

(19)



(10) **LT 5135 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5135**

(51) Int. Cl.⁷: **G01N 27/62
H01J 49/40**

(21) Paraiškos numeris: **2003 056**

(22) Paraiškos padavimo data: **2003 06 06**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2004 02 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2004 05 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/JP02/05527**

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2002 06 05**

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2003 06 06**

(30) Prioritetas: **2001-170753, 2001 06 06, JP
2001-170778, 2001 06 06, JP
2001-170784, 2001 06 06, JP
2001-198574, 2001 06 29, JP
2001-340487, 2001 11 06, JP
2001-340495, 2001 11 06, JP
2002-45801, 2002 02 22, JP**

(72) Išradėjas:

**Yoshihiro DEGUCHI, JP
Norihiro FUKUDA, JP
Shinsaku DOBASHI, JP
Junichiro HORI, JP
Takahiro KUBOTA, JP
Akio HIRAKI, JP
Matsuhei NODA, JP**

(73) Patent savininkas:

**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD, 16-5, Konan 2-chome, Minato-ku,
Tokyo 108-8215, JP**

(74) Patentinis patikėtinis:

Rita LAURINAVIČIŪTĖ, UAB „Metida“, Gedimino pr. 45-6, LT-2600 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Organinių komponentų pėdsakų aptikimo įtaisas ir būdas

LT 5135 B

(57) Referatas:

Šiame išradime yra pateikiamas prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti ir šis detektavimo prietaisas yra naudojamas dujose esančiai organinei halogenintai medžiagai detektuoti. Į šį detektavimo prietaisą įeina kapiliarinė kolonėlė (25) (mėginio įvedimo įtaisas) nepertraukiamam mėginio (88) įvedimui į vakuuminę kamerą (89) pratekančio molekulinio pluošto (89) pavidalu; lazerinio atspinduliavimo įtaisas (34) pratekančio molekulinio pluošto (89) atspinduliavimui lazerio spinduliu (90), tokiu būdu jonizuojant mėginį; konvergencijos sekcija (29) lazeriniu spinduliavimu jonizuotų molekulių suartinimui, kuri turi keletą joninių elektrodų; jonų gaudyklė (30) selektyviam tokių suartintų molekulių sugaudymui; ir prabėgimo laiko masių spektrometras (31), turintis jonų detektorių (32) jonams, kurie yra išleidžiami tam tikrais nustatytais intervalais ir kuriuos atspindi reflektorius (33), detektuoti.

Technikos sritis

Šis išradimas yra susijęs su prietaisu ir būdu organinių komponentų, tokių kaip PCBai ir dioksinai, pėdsakams detektuoti apdirbimo įrengimuose arba aplinkoje.

Ankstesnis technikos lygis

Pastaraisiais metais PCBai (polichlorinti bifenilai; bendras chlorintų bifenilo izomerų pavadinimas) dėl didelio jų toksiškumo buvo uždrausti. Japonijoje PCBų gamyba prasidėjo apie 1954 metus. Tačiau Kanemi Yusho atvejis parodė kenksmingą PCBų poveikį gyviems organizmams ir aplinkai, ir 1972 m. Japonijos vyriausybė išleido įsakymą, kad PCBų produktų gamyba turi būti sustabdyta, o PCBų produktai turi būti utilizuoti (saugaus laikymo įpareigojimas).

PCBas yra junginys, gaunamas pakeičiant 1-10 bifenilo vandenilio atomų chloro atomais. Teoriškai PCBai turi 209 izomeras, kurie skiriasi pakeistų chloro atomų skaičiumi ir padėtimis. Dabartiniu metu prekyboje kaip PCBų produktų yra apie 100 arba daugiau PCBų izomerų. PCBų izomerai turi skirtingas fizikines ir chemines savybes, skirtingą stabilumą gyvuose organizmuose ir įvairią elgseną aplinkoje. Todėl PCBų cheminė analizė yra sunki. Be to, PCBai sukelia įvairių tipų aplinkos užteršimą. PCBai yra atsparūs organiniai teršalai ir nelengvai suskyla aplinkoje. PCBai yra tirpūs riebaluose ir turi didelį biokoncentracijos laipsnį. Be to, PCBai gali paplisti per orą, nes jie yra pusiau lakūs. Taip pat yra žinoma, kad PCBai išsilaiko aplinkoje, pvz. vandenyje arba gyvuose organizmuose.

Kadangi PCBai yra labai stabilūs gyvuose organizmuose, jie juose susikaupia, o šie susikaupę PCBai sukelia chronišką intoksikaciją (pvz. odos ligas ir kepenų ligas), pasižymi kancerogeniškumu ir reprodukciniu bei besivystančiu toksiškumu.

Paprastai PCBai buvo plačiai naudojami kaip izoliacinė alyva, pavyzdžiui, transformatoriams ir kondensatoriams. Norint detoksikuoti juose esančius PCBus,

anksčiau šie išradėjai pasiūlė hidroterminį skaldymo įrenginį PCBams detoksikuoti (žr., pavyzdžiui, eksponuotas Japonijos patentines paraiškas (*kokaï*) Nr.11-253796 ir Nr.2000-7588). Fig.32 schemiškai parodyta tokio hidroterminio skaldymo įrenginio konstrukcija.

Kaip parodyta fig.32, hidroterminis skaldymo įrenginys 1 turi cilindrinį pirminį reaktorių 2; aukšto spaudimo siurblius 3a-3d pompuoti alyvai 4a, PCBui 4b, NaOH 4c ir vandeniui 4d; šildytuvą 5 pradiniam NaOH 6c ir vandens 6d skysto mišinio pašildymui; antrinį reaktorių 7, turintį spiralinį vamzdį; šaldytuvą 8; ir slėgio sumažinimo vožtuvą 9. Dujų-skysčio atskyrimo prietaisas 10 ir aktyvuotos anglies vonia 11 yra įtaisyti pasroviui nuo slėgio sumažinimo vožtuvo 9. Dujotakio dujos (CO_2) išmetamos iš kamino 12 į aplinką, o atidirbęs skystis (H_2O , NaCl) 13, jeigu pageidaujama, yra paduodamas apdorojimui. Deguonies padavimo vamzdis 14 yra prijungtas tiesiogiai prie pirminio reaktoriaus 2.

Aukščiau minėtame prietaise 1 aukšto spaudimo siurbliai 15 padidina slėgį pirminio reaktoriaus 2 viduje iki 26 MPa. Skystas PCBų, H_2O ir NaOH mišinys 4 šildytuvu 5 iš pradžių yra pakaitinamas iki maždaug 300°C . Į pirminį reaktorių 2 paduodamas deguonis ir temperatūra pirminio reaktoriaus 2 viduje padidinama iki $380\text{--}400^\circ\text{C}$, panaudojant reaktoriuje prasidėjusios reakcijos temperatūrą. Pirminiame reaktoriuje 2 vyksta dechlorinimo reakcija ir oksidacinio skaldymo reakcija ir suskaldoma iki NaCl, CO_2 ir H_2O . Po to, išleidžiamas iš antrinio reaktoriaus 7 skystis atšaldomas iki maždaug 100°C šaldytuve 8 ir skysčio slėgis sumažinamas iki atmosferos slėgio slėgio sumažinimo vožtuvu 9, esančiu po šaldytuvo 8. Po to skystis išskirstomas į CO_2 , garus ir apdorotą vandenį panaudojant dujų-skysčio atskyrimo įrenginį 10. Gautas CO_2 ir garai perleidžiami per aktyvuotos anglies vonią 11 ir išleidžiami į aplinką.

Apdorojant PCBų turinčius konteinerius (pvz. transformatorius ir kondensatorius) aukščiau aprašytu prietaisu pasiekama visiškas šių konteinerių nukenksminimas. Šio proceso metu svarbiausias dalykas yra greitas PCBų koncentracijos monitoringas šioje įrangoje. Paprastai paimami dujų pavidalo PCBų mėginiai ir sukoncentruojami iki skysčio ir tada šis PCBų turintis skystis analizuojamas. Tačiau PCBų koncentracijos išmatavimui pagal tokią metodiką reikia nuo keleto iki kelių dešimčių valandų; taigi, greitas PCBų koncentracijos monitoringas yra negalimas.

Šiuo požiūriu prietaisu paprastai dujose esančių PCBų pėdsakų kontrolei buvo siūloma panaudoti masių spektrometrą, turintį daugiafotoninį jonizacijos detektorių ir prabėgimo laiko masių spektrometrą (TOFMAS).

Dabar bus aprašytas įprastas analizės prietaisas su nuoroda į fig.33.

Kaip parodyta fig.33, mėginio dujos 16 yra paduodamos ultragarsinės laisvos srovės pavidalu per vibruojančią tūtelę 17 į vakuuminę kamerą 18. Dėl adiabatinio išsiplėtimo laisva srovė yra atšaldoma. Tokiu būdu atšaldytų dujų vibraciniai ir rotaciniai lygmenys yra pažeminami ir taip padidinamas dujų bangų ilgio selektyvumas. To pasėkoje dujos efektyviai sugeria lazerio spindulį 19 (daugiafotoninis rezonansas) ir yra padidinamas dujų jonizacijos efektyvumas. Tokiu būdu jonizuotose dujose esančios molekulės pagreitinamos greitinančiu elektrodu 20, ir molekulės gauna greitį, atvirkščiai proporcingą jų masei. Šios pagreitintos molekulės bėga prabėgimo vamzdžiu 21. Molekules atspindi reflektorius 22 ir jos patenka į detektorių 23. Kai prabėgimo vamzdyje yra išmatuojamas molekulių prabėgimo laikas, apskaičiuojamos iš molekulių sudarytų dalelių masės. PCBų koncentracija (t.y. matavimo tikslas) gali būti gaunama palyginant iš detektoriaus 23 išeinančių signalų intensyvumus.

Nors aukščiau minėtas analizės būdas gali aptikti medžiagos pėdsakus, prietaiso detektavimo jautrumas yra žemas, nes prietaise yra naudojamas lazeris, turintis nanosekundžių eilės impulso plotį.

Remiantis šiais faktais, šio išradimo tikslas yra pateikti prietaisą ir būdą organinio komponento pėdsakams detektuoti, kuris duotų galimybę atlikti greitą ir labai jautrią analizę, vykdant dujose esančių PCBų koncentracijos monitoringą.

Aukščiau minėtame hidroterminiame skaldymo prietaise 1 yra kontroliuojami įvairūs reakcijos parametrai, įskaitant įvairių chemikalų ir PCBų (skaldymo tikslo) padavimo greičius taip, kad PCBai pilnai suskiltų.

Paprastai skaldomasis apdorojimas buvo kontroliuojamas remiantis duomenimis, gautais matuojant, pavyzdžiui, apdorojimo skystyje likusių PCBų kiekį ir skilimo produktų, gautų skaldomojo apdorojimo metu, savybes. Tačiau tokiems matavimams reikia nuo keleto valandų iki vienos ar dviejų dienų.

Todėl iškyla hidroterminio skaldymo prietaiso 1 efektyvios grįžamosios kontrolės poreikis skaldomojo apdorojimo eigoje.

Šiuo požiūriu, kitas šio išradimo tikslas yra pateikti toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo kontrolės būdą, kuris duotų greito grįžamojo ryšio kontrolės galimybę toksinių medžiagų, tokių kaip PCBai, skaldymo įrenginyje.

Naudojant aukščiau minėtą prietaisą organinės halogenintos medžiagos skaldymui, PCBų koncentracija darbo aplinkoje visą laiką turi būti iš anksto nustatyto lygio arba mažesnė. Todėl prietaisas PCBų pėdsakams matuoti, kad jis tiksliai dirbtų, turi būti kalibruojamas tam tikrais nustatytais intervalais.

Šiuo požiūriu, dar vienas šio išradimo tikslas yra pateikti organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisą, kuris įgalintų atlikti greitą ir labai jautrią analizę kai atliekamas komponento, tokio kaip PCBai, pėdsakų monitoringas.

Išradimo aprašymas

Šis išradimas apima išradimų grupę, būtent - išradimo objektus, skirtus organinio komponento pėdsakams detektuoti:

Pirmasis išradimo objektas yra prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti, susidedantis iš:

mėginio įvedimo įtaiso nepertraukiamam surinkto mėginio įvedimui į vakuuminę kamerą;

lazerinio apspinduliavimo įtaiso tokiu būdu įvesto mėginio apspinduliavimui lazerio spinduliu šiam mėginiui jonizuoti;

konvergencijos sekcijos molekulėms, kurios buvo jonizuotos apspinduliuojant lazeriniu, suartinti; ir

prabėgimo laiko masių spektrometro, į kurį įeina jonų detektorius jonams, kurie yra išleidžiami iš anksto nustatytais intervalais, detektuoti.

Antrasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal pirmąjį objektą, kuriame mėginio įvedimo įtaisas yra kapiliarinė kolonėlė, ir šios kapiliarinės kolonėlės galiukas įsikiša į konvergencijos sekciją.

Trečiasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal pirmąjį objektą, kuriame kapiliarinė kolonėlė yra padaryta iš kvarco arba nerūdijančio plieno.

Ketvirtasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal pirmąjį objektą, kuriame lazerio spindulio, išeinančio iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso, bangos ilgis yra 300 nm arba mažesnis.

Penktasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal pirmąjį objektą, kuriame lazerio spindulio, išeinančio iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso, impulso plotis yra pikosekundžių eilės.

Šeštasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal pirmąjį objektą, kuriame lazerio spindulio, išeinančio iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso, impulsų dažnis yra mažiausiai 1 MHz.

Septintasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal pirmąjį objektą, kuriame organinio komponento pėdsakai yra pėdsakai PCBo, esančio dujų apdorojimo įrenginyje, kuriame vykdomas PCBo skaldymas.

Aštuntasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal pirmąjį objektą, kuriame organinio komponento pėdsakai yra pėdsakai PCBo, esančio dujotakio dujose arba atidirbusiame skystyje, išleidžiamame iš apdorojimo įrenginio, kuriame vykdomas PCBo skaldymas.

Devintasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal pirmąjį objektą, kuriame lazerio spindulio, išeinančio iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso, bangos ilgis yra 300 nm arba mažesnis, impulso plotis yra 1000 pikosekundžių arba mažesnis, energijos tankis yra 1 GW/cm² arba mažesnis, ir yra detektuojami organinio komponento pėdsakai, tuo metu, kai yra sustabdomas organinio komponento pėdsakų skaldymas.

Dešimtas išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal devintąjį objektą, kuriame lazerio spindulio energijos tankis yra nuo 1 iki 0,01 GW/cm².

Vienoliktasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal devintąjį objektą, kuriame organinio komponento pėdsakai yra pėdsakai PCBo, turinčio mažą chloro atomų skaičių (čia ir toliau gali būti vadinamas "mažo chloro kiekio PCBu"), lazerio spindulio bangos ilgis yra nuo 250 iki 280 nm, impulso plotis yra nuo 500 iki 100 pikosekundžių, o energijos tankis yra nuo 1 iki 0,01 GW/cm².

Dvyliktasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal devintąjį objektą, kuriame organinio komponento pėdsakai yra pėdsakai PCBo, turinčio didelį chloro atomų skaičių (čia ir toliau gali būti vadinamas "didelio chloro kiekio PCBu"), lazerio spindulio bangos ilgis yra nuo 270 iki 300 nm, impulso plotis yra nuo 500 iki 1 pikosekundės, o energijos tankis yra nuo 1 iki 0,01 GW/cm².

Tryliktasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal pirmąjį objektą, kuriame lazerio spindulys pereina per Ramano celę.

Keturioliktasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal tryliktąjį objektą, kuriame Ramano celėje yra vandenilis.

Penkioliktasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal pirmąjį objektą, kuriame jonų gaudyklė susideda iš pirmojo elektrodo su gaubteliu gale, turinčio mažą skylutę, per kurią įeina jonizuotos molekulės, antrojo elektrodo su gaubteliu gale, turinčio mažą skylutę, per kurią yra išleidžiamos sugautos molekulės (pirmasis ir antrasis elektrodai yra vienas prieš kitą) ir didelio dažnio elektroda, kad jonų gaudyklei būtų galima paduoti didelio dažnio įtampą; pirmojo elektrodo su gaubteliu gale įtampa yra žemesnė už jonų konvergencijos sekcijos jonizuotoms molekulėms suartinti įtampą, o antrojo elektrodo su gaubteliu gale įtampa yra aukštesnė už pirmojo elektrodo su gaubteliu gale įtampą; ir jonizuotos molekulės yra sugaunamos padavus didelio dažnio įtampą, tuo metu kai molekulės, esančios jonų gaudyklėje yra selektyviai sulėtinamos.

Šešioliktasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal penkioliktąjį objektą, kuriame jonų gaudykle yra leidžiamos inertinės dujos.

Septynioliktasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal penkioliktąjį objektą, kuriame jonizacijos zonoje yra 1×10^{-3} torų vakuumas, jonų konvergencijos sekcijoje ir jonų gaudyklėje yra 1×10^{-5} torų vakuumas, o prabėgimo laiko masių spektrometre yra 1×10^{-7} torų vakuumas.

Aštuonioliktasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal pirmąjį objektą, kuriame iš lazerinio apspinduliavimo

įtaiso išeinantis lazerio spindulys yra atspindimas keletą kartų taip, kad tokiu būdu atsispindėję lazerio spinduliai jonizacijos zonoje nepersikloja vienas su kitu.

Devynioliktasis išradimo objektas yra prietaisas organinės medžiagos pėdsakams detektuoti pagal aštuonioliktąjį objektą, kuriame iš lazerinio atspinduliavimo įtaiso išeinantis lazerio spindulys yra atspindimas keletą kartų panaudojant viena prieš kitą esančias prizmes taip, kad tokiu būdu atsispindėję lazerio spinduliai neina tuo pačiu keliu.

Į šį išradimą taip pat įeina objektai, susiję su organinių komponentų pėdsakų detektavimo būdu.

Dvidešimtas išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų dujose detektavimo būdas, susidedantis iš: surinkto mėginio nepertraukiamo įvedimo į vakuuminę kamerą; šio įvesto mėginio atspinduliavimą lazerio spinduliu, tokiu būdu jonizuojant šį mėginį; lazerinio atspinduliavimo jonizuotų molekulių selektyvų sugaudymą jonų gaudyklėje, suartinant molekules; ir jonų, kurie išleidžiami iš jonų gaudyklės tam tikrais nustatytais intervalais detektavimą, panaudojant gaudyklės prabėgimo laiko masių spektrometrą.

Dvidešimt pirmasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų dujose detektavimo būdas pagal dvidešimtąjį objektą, kuriame dujos yra apdorojimo įrenginyje, kuriame buvo vykdomas PCBo skaldymas, esančios dujos.

Dvidešimt antrasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų dujose detektavimo būdas pagal dvidešimtąjį objektą, kuriame jonų gaudyklė susideda iš pirmojo elektrodo su gaubteliu gale, turinčio mažą skylutę, per kurią įeina jonizuotos molekulės, antrojo elektrodo su gaubteliu gale, turinčio mažą skylutę, per kurią yra išleidžiamos sugautos molekulės (pirmasis ir antrasis elektrodai yra vienas prieš kitą) ir didelio dažnio elektrodo, kad jonų gaudyklei būtų galima paduoti didelio dažnio įtampą; pirmojo elektrodo su gaubteliu gale įtampa yra žemesnė už jonų konvergencijos sekcijos jonizuotoms molekulėms suartinti įtampą, o antrojo elektrodo su gaubteliu gale įtampa yra aukštesnė už pirmojo elektrodo su gaubteliu gale įtampą; ir jonizuotos molekulės yra sugaunamos padavus didelio dažnio įtampą, tuo metu kai molekulės, esančios jonų gaudyklėje yra selektyviai sulėtinamos.

Dvidešimt trečiasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų dujose detektavimo būdas pagal dvidešimt antrąjį objektą, kuriame jonų gaudykle yra leidžiamos inertinės dujos, jonizacijos zonoje yra 1×10^{-3} torų vakuumas,

konvergencijos sekcijoje ir jonų gaudyklėje yra 1×10^{-5} torų vakuumas, o prabėgimo laiko masių spektrometre yra 1×10^{-7} torų vakuumas.

Dvidešimt ketvirtasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų dujose detektavimo būdas pagal dvidešimt pirmąjį objektą, kuriame dujos yra apdorojimo įrenginyje, kuriame buvo vykdomas PCBo skaldymas, esančios dujos.

Dvidešimt penktasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų dujose detektavimo būdas pagal dvidešimt pirmąjį objektą, kuriame iš lazerinio atspinduliavimo įtaiso išeinantis lazerio spindulys yra atspindimas keletą kartų taip, kad tokiu būdu atsispindėję lazerio spinduliai jonizacijos zonoje nepersikloja vienas su kitu.

Dvidešimt šeštasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų dujose detektavimo būdas pagal dvidešimt penktąjį objektą, kuriame iš lazerinio atspinduliavimo įtaiso išeinantis lazerio spindulys yra atspindimas keletą kartų panaudojant viena prieš kitą esančias prizmes taip, kad tokiu būdu atsispindėję lazerio spinduliai neina tuo pačiu keliu.

[šį išradimą taip pat įeina objektai, susiję su toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo kontrolės būdu, panaudojant organinių komponentų pėdsakų detektavimo prietaisą.

Dvidešimt septintasis išradimo objektas yra toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo kontrolės būdas, apimantis toksinės medžiagos ir/arba skaldant šią toksinę medžiagą gauto produkto, esančių atidirbusiame skystyje, koncentracijos parametrų matavimą prabėgimo laiko masės spektrometru, smulkiau aprašytu pirmajame išradime, po to, kai buvo atliktas skaldymas toksinės medžiagos skaldymo prietaise, į kurį įeina reaktoriai toksinės medžiagos skaldymui; ir toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo sąlygų optimizavimą remiantis tokiu būdu išmatuotomis toksinės medžiagos ir/arba toksinės medžiagos skilimo produkto koncentracijos parametrais.

Dvidešimt aštuntasis išradimo objektas yra toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo kontrolės būdas pagal dvidešimt septintąjį objektą, kuriame toksinės medžiagos skilimo produktai yra, pavyzdžiui, dichlorbenzenas, ftalatas, lakus organinis junginys, fenolis, bifėnilas, benzeno darinys arba bifėnilas, aldehidas, organinė rūgštis arba aromatinis angliavandenilis.

Šis išradimas taip pat apima objektus, susijusius su toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo sistema, į kurią įeina organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisas.

Dvidešimt devintasis išradimo objektas yra toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo sistema, susidedanti iš hidroterminio oksidacijos-skaldymo prietaiso, į kurį įeina kaitinamas ir vienodą slėgį palaikantis reaktorius, kuriame organinė halogeninta medžiaga yra suskaldoma į, pavyzdžiui, natrio chloridą (NaCl) ir anglies dioksidą (CO_2) per dechlorinimą ir oksidaciją-skaldymą esant natrio karbonato (Na_2CO_3); organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaiso, smulkiau aprašyto pirmajame išradime, toksinės medžiagos ir/arba skaldant toksinę medžiagą gaunamo produkto, esančių atidirbusiame skystyje, išleidžiamame iš hidroterminio oksidacijos-skaldymo prietaiso, koncentracijai matuoti; ir veikimo kontrolės įtaiso hidroterminio oksidacijos-skaldymo įrenginio veikimui kontroliuoti, remiantis matavimo rezultatais, gautais organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisu.

Trisdešimtas išradimo objektas yra toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo sistema pagal dvidešimt devintąjį objektą, kurioje hidroterminis oksidacijos-skaldymo įrenginys turi cilindrinį pirminį reaktorių; pastovaus slėgio palaikymo siurbį alyvos arba organinio tirpiklio, toksinės medžiagos, vandens (H_2O) ir natrio hidroksido (NaOH) slėgiui palaikyti; šildytuvą pradiniam vandens pašildymui; antrinį reaktorių, turintį spiralinį vamzdį; šaldytuvą apdorotam skysčiui, išleidžiamam iš antrinio reaktoriaus, atšaldyti; dujų-skysčio atskyrimo įtaisą, kuriame apdorotas skystis atskiriamas nuo dujų; ir slėgio sumažinimo vožtuvą.

Trisdešimt pirmasis išradimo objektas yra toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo sistema pagal dvidešimt devintąjį objektą, kurioje veikimo kontrolės įtaisas reiškia kontrolę bent vienos iš operacijų, pasirinktų iš toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo sistemos kaitinimo, sistemos pastovaus slėgio palaikymo, skysčio toksinės medžiagos apdorojimui paduodamo kiekio, oksidacijos agento paduodamo kiekio ir natrio hidroksido (NaOH) paduodamo kiekio.

Į šį išradimą taip pat įeina objektai, susiję su dujų mėginių, paimtų iš daugelio mėginių paėmimo vietų, viena laikui matavimui. Šis matavimo prietaisas turi savyje organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisą.

Trisdešimt antrasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisas, susidedantis iš organinio komponento pėdsakų detektavimo

prietaiso, smulkiau aprašyto pirmajame objekte; daug mėginių paėmimo vamzdžių dujų mėginiams paimti iš paėmimo vietų, esančių dujų kelyje, kuriuo eina dujos; vožtuvo, esančio kiekviename mėginio paėmimo vamzdyje; jungiamojo vamzdžio mėginių paėmimo vamzdžiams prijungti prie detektavimo prietaiso lazerinio apspinduliavimo įtaiso; dujų siurbimo įtaiso dujų cirkuliacijai užtikrinti, kuris yra prijungtas prie jungiamojo vamzdžio; išvalymo įtaiso likusių dujų, esančių tarp vožtuvo, įtaisyto kiekviename mėginio paėmimo vamzdyje ir detektavimo prietaiso, išleidimui į išorę; šis išvalymo įtaisas yra prijungtas prie jungiamojo vamzdžio.

Trisdešimt trečiasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisas pagal trisdešimt antrąjį objektą, kuris turi dar ir sugrąžinimo vamzdį, įtaisytą tarp vožtuvo ir vietos, prie kurios yra prijungti mėginių paėmimo vamzdžiai, ir sujungtą su dujų keliu; ir dujų cirkuliacijos įtaisą dujų cirkuliacijai užtikrinti, kuris yra įtaisytas prie sugrąžinimo vamzdžio.

Trisdešimt ketvirtasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisas pagal trisdešimt antrąjį objektą, kuriame įsiurbimo įtaisas turi diafragminį siurblį, prijungtą prie jungiamojo vamzdžio, ir vožtuvą, įtaisytą tarp jungiamojo vamzdžio ir diafragminio siurblio.

Trisdešimt penktasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisas pagal trisdešimt antrąjį objektą, kuriame išvalymo įtaisas turi išcentrinį spiralinį siurblį, prijungtą prie jungiamojo vamzdžio, ir vožtuvą, įtaisytą tarp jungiamojo vamzdžio ir išcentrinio spiralinio siurblio.

Trisdešimt šeštasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisas pagal trisdešimt antrąjį objektą, kuriame vožtuvas yra bet koks vožtuvas, pasirinktas iš vakuuminio elektromagnetinio vožtuvo, elektrinio rutulinio vožtuvo ir dumplinio vožtuvo.

Šiame išradimas taip pat apima objektus, susijusius su prietaisu organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisui kalibruoti.

Trisdešimt septintasis išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisui, aprašytam pirmajame objekte, kalibruoti, kuris susideda iš konteinerio su apibrėžtos koncentracijos organinė halogeninta medžiaga; ir standartinių dujų įvedimo vamzdžio išvalymo dujoms paduoti į standartinį konteinerį organinės halogenintos medžiagos išvalymui, taip įvedant į masių spektrometrą organinę halogenintą medžiagą, kurią lydi išvalymo dujos.

Trisdešimt aštuntasis išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal trisdešimt septintąjį objektą, kuriame yra dar ir temperatūros palaikymo įtaisas standartinio konteinerio temperatūrai palaikyti taip, kad ji būtų 5-100 laipsnių aukštesnė už konteinerio aplinkos temperatūrą.

Trisdešimt devintasis išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal trisdešimt septintąjį objektą, kuriame yra dar ir temperatūros palaikymo įtaisas standartinių dujų įvedimo vamzdžio temperatūrai palaikyti 150°C arba aukštesnėje temperatūroje.

Keturiasdešimtas išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal trisdešimt septintąjį objektą, kuriame standartiniame konteineryje yra įtaisyti diskai, turintys daugybę skylių.

Keturiasdešimt pirmasis išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal trisdešimt septintąjį objektą, kuriame standartinis konteineris yra užpildytas stiklo pluoštu arba granulėmis.

Keturiasdešimt antrasis išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal keturiasdešimtąjį objektą, kuriame padavimo vamzdis išvalymo dujoms įleisti yra įtaisyti standartinio konteinerio dugne taip, kad padavimo vamzdžio išėjimas yra nukreiptas į dugną, o paduodamos išvalymo dujos yra išleidžiamos iš viršutinės konteinerio dalies.

Keturiasdešimt trečiasis išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal trisdešimt septintąjį objektą, kuriame standartinio konteinerio vidinės sienelės yra padengtos sluoksniu, sudarytu iš politetrafluoretileno arba silicio oksido.

Keturiasdešimt ketvirtasis išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal trisdešimt septintąjį objektą, kuriame standartinis konteineris yra įtaisyti taip, kad jį galima nuimti.

Keturiasdešimt penktasis išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal keturiasdešimt ketvirtąjį objektą, kuriame nuimamas standartinis konteineris yra įtaisyti hermetiniame konteineryje.

Keturiasdešimt šeštasis išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal keturiasdešimt penktąjį objektą, kuriame detektuojama medžiaga yra paduodama į standartinį konteinerį, o sensorius detektuojamai medžiagai nustatyti yra įtaisytas hermetiniame konteineryje.

Keturiasdešimt septintasis išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal keturiasdešimt šeštąjį objektą, kuriame detektuojama medžiaga yra vandenilis.

Keturiasdešimt aštuntasis išradimo objektas yra organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal trisdešimt septintąjį objektą, kuriame mėginyje yra PCBo.

Keturiasdešimt devintasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų nustatymo būdas, apimantis halogenintos organinės medžiagos detektavimą, tam tikrais laiko intervalais koreguojant organinės halogenintos medžiagos koncentraciją organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisu, aprašytu trisdešimt septintajame objekte.

Penkiasdešimtasis išradimo objektas yra organinio komponento pėdsakų detektavimo būdas pagal keturiasdešimt devintąjį objektą, kuriame mėginyje yra PCBų, o organinė halogeninta medžiaga yra PCBas.

Trumpas brėžinių aprašymas

Fig.1 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis prietaisą organinei halogenintai medžiagai detektuoti pagal pirmąjį įgyvendinimo variantą.

Fig.2 yra parodyti mažo chloro kiekio PCBų matavimo rezultatai.

Fig.3 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis PCB koncentracijos matavimo sistemą pagal antrąjį įgyvendinimo variantą.

Fig.4 yra parodytas ryšys tarp trečiajame įgyvendinimo variante naudojamo lazerio spindulio bangos ilgio, impulso pločio ir energijos tankio.

Fig.5 yra parodyti mažo chloro kiekio PCBų matavimo rezultatai tuo atveju, kai yra naudojamas lazerio spindulys, turintis 0,05 GW/cm² energijos tankį.

Fig.6 yra parodyti mažo chloro kiekio PCBų matavimo rezultatai tuo atveju, kai yra naudojamas lazerio spindulys, turintis 0,5 GW/cm² energijos tankį.

Fig.7 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisą pagal ketvirtąjį įgyvendinimo variantą.

Fig.8 yra parodyti lazerio spindulio, kuris perėjo per Ramano celę, Ramano efektai.

Fig.9 yra parodytas ryšys tarp lazerio spindulio bangos ilgio ir energijos poveikio į Ramano efektus.

Fig.10 yra parodytas ryšys tarp bangos ilgių ir PCBų, turinčių 1-6 chloro atomus, jonizacijos efektyvumą.

Fig.11 yra parodyti PCBų matavimo rezultatai tuo atveju, kai yra naudojamas per Ramano celę perėjęs lazerio spindulys.

Fig.12 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisą pagal penktąjį įgyvendinimo variantą.

Fig.13 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis jonų gaudyklę.

Fig.14 yra parodytas ryšys tarp elektrinio potencialo ir jonų artėjimo prie centrinės jonų gaudyklės dalies.

Fig.15 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisą pagal šeštąjį įgyvendinimo variantą.

Fig.16 yra parodyti PCBų analizės, atliktos naudojant prietaisą pagal šeštąjį įgyvendinimo variantą, kuriame yra 1×10^{-5} torų vakuumas.

Fig.17 yra parodyti palyginamosios PCBų analizės, atliktos naudojant prietaisą pagal šeštąjį įgyvendinimo variantą, kuriame yra 1×10^{-4} torų vakuumas.

Fig.18 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinės halogenintos medžiagos detektavimo prietaisą pagal septintąjį įgyvendinimo variantą.

Fig.19 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis daugkartinį lazerio spindulio atspindį.

Fig.20 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis optinį prietaisą lazerio spinduliui įvesti.

Fig.21(A) yra fig.20 parodyto prietaiso vaizdas iš šono; o fig.21(B) yra fig.20 parodyto prietaiso projekcinis vaizdas.

Fig.22 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis PCBų detoksikacinio apdorojimo sistemą pagal aštuntąjį įgyvendinimo variantą.

Fig.23 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinės halogenintos medžiagos skaldomojo apdorojimo sistemą pagal devintąjį įgyvendinimo variantą.

Fig.24 yra parodyti skaldymo produktų matavimo rezultatai.

Fig.25 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis daugelio vietų matavimo sistemos konfigūraciją pagal dešimtąjį įgyvendinimo variantą.

Fig.26 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisą pagal vienuoliktąjį įgyvendinimo variantą.

Fig.27 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaiso pagrindinę dalį.

Fig.28 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis standartinį konteinerį.

Fig.29 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis kitą konteinerį.

Fig.30 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis dar kitą standartinį konteinerį.

Fig.31 yra diagrama, rodanti PCBų matavimo rezultatus po to, kai buvo atlikta standartinė kalibracija.

Fig.32 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis hidroterminį skaldymo įrenginį.

Fig.33 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis įprastą matavimo prietaisą, kuriame yra naudojamas lazerio spindulys.

Geriausio šio išradimo įgyvendinimo variantai

Norint geriau pailiustruoti šį išradimą toliau bus aprašyti geriausio jo įgyvendinimo būdai, duodant nuorodas į pridedamus brėžinius. Tačiau šis išradimas nėra apribotas tik šiais toliau aprašytais įgyvendinimo variantais.

Pirmasis įgyvendinimo variantas

Fig.1 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinės halogenintos medžiagos detektavimo prietaisą pagal pirmąjį įgyvendinimo variantą. Šio įgyvendinimo varianto organinės halogenintos medžiagos detektavimo prietaisas 24 yra naudojamas dujose esančiai organinei halogenintai medžiagai nustatyti. Kaip parodyta fig.1, šis detektavimo prietaisas 24 turi kapiliarinę kolonėlę 25 (mėginio įvedimo įtaisą) nepertraukiamam paimto mėginio 26, turinčio pratekančio molekulinio pluoštelio 27 formą, įvedimui į vakuuminę kamerą 52; lazerinio atspinduliavimo įtaisą 66 pratekančio molekulinio pluoštelio 27 atspinduliavimui lazerio spinduliu 28, tokiu būdu molekules jonizuojant; konvergencijos sekciją 29

lazerinio apspinduliavimo jonizuotų molekulių suartinimui, kurioje yra daug joninių elektrodų; jonų gaudyklę 30 tokiu būdu suartintų molekulių selektyviam sugaudymui; ir prabėgimo laiko masių spektrometrą 31, kuris turi jonų detektorių 32 jonams, kurie išleidžiami tam tikrais laiko tarpais ir yra atspindėti reflektoriaus 33, detektuoti.

PCBų koncentracijos (t.y. matavimo tikslas) gali būti gaunamos palyginant iš detektoriaus 32 išeinančių signalų intensyvumus.

Tokiu būdu gauti PCBų koncentracijos duomenys gali būti siunčiami, pavyzdžiui, į monitoriaus-kontrolės kamerą ir į išorę, panaudojant, pavyzdžiui, monitoringo prietaisą (neparodytas), įtaisytą detektavimo prietaiso 24 išorėje.

Geriau, kad kapiliarinė kolonėlė 25 yra įtaisyta taip, kad kolonėlės galiukas yra įlindęs į jonų konvergencijos sekciją 29. Konkrečiau, kapiliarinės kolonėlės galiukas yra padarytas viename lygyje su elektrodu, kuris yra konvergencijos sekcijoje greta kapiliarinės kolonėlės, arba kapiliarinė kolonėlė yra įtaisyta taip, kad jos galiukas yra įsikišęs į konvergencijos sekciją link jonų gaudyklės tam tikru atstumu, matuojant nuo šio elektrodo.

Pageidautina, kad kapiliarinė kolonėlė būtų padaryta iš kvarco arba nerūdijančio plieno. Kai kapiliarinė kolonėlė yra padaryta iš nerūdijančio plieno, pratekantis molekulinis pluoštelis gali būti reguliuojamas paduodant įtampą į jonų konvergencijos sekciją 29.

Pageidautina, kad kapiliarinės kolonėlės skersmuo būtų 1 mm arba mažesnis. Geriau, kai kapiliarinė kolonėlė yra įtaisyta taip, kad jos galiukas yra maždaug 3 mm nutolęs nuo lazerio spindulio. Geriau, kai kapiliarinės kolonėlės išleidimas yra netoli nuo vietos, kurioje molekulinis pluoštelis yra apspinduliuojamas lazerio spinduliu. Tačiau kai atstumas tarp išleidimo ir apspinduliavimo vietos yra labai mažas, lazerio spindulys ardo kapiliarinės kolonėlės galiuką. Todėl pageidautina atstumą sumažinti taip, kad bebūtų kapiliarinės kolonėlės ardymo, pavyzdžiui, atstumas sumažinamas iki maždaug 1-2 mm, tokiu būdu padidinant jonizacijos efektyvumą.

Lazerio spindulio 28, išeinančio iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso 34, impulso bangos ilgis yra 300 nm arba mažesnis, geriau 234 ± 10 nm. Jeigu impulso bangos ilgis viršija 300 nm, organinės halogenintos medžiagos (t.y. matavimo tikslo) jonizacija yra nebeefektyvi.

Pageidautina, kad lazerio spindulio 28, išeinančio iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso 34, impulso plotis būtų pikosekundžių eilės. Jeigu yra naudojamas lazerio spindulys, turintis nano (10^{-9})-sekundžių eilės impulso plotį, detektavimo jautrumas sumažėja.

Taigi, kai yra naudojamas lazerio spindulys, turintis piko (10^{-12})-sekundžių eilės impulso plotį, lazerio spindulio sukeliamas PCBo skaldymas gali būti sumažintas ir gali būti padidintas detektavimo jautrumas.

1 lentelėje parodyti PCBo nustatymo jautrumo rezultatai, kai yra naudojami lazeriai, turintys skirtingus impulsų pločius.

Šiame matavime buvo naudojamas PCBo mėginys, turintis PCBų su 1-4 chloro atomais (čia ir toliau PCBas, turintis chloro atomų, gali būti paprastai pažymimas "n-Cl PCB"), o daugiausia 2-Cl PCB ir 3-Cl PCB.

Signalų intensyvumai buvo matuoti naudojant lazerio spindulį, turintį 100 pikosekundžių impulso plotį ir lazerio spindulį, turintį 24 nanosekundžių impulso plotį.

Šiame įgyvendinimo variante matavimams buvo naudojamas pikosekundinis lazeris (fiksuotas bangos ilgis: 234 nm).

(1 lentelė) PCB nustatymo jautrumai esant skirtingiems lazerio impulsų pločiams

Matuojama molekulė	Signalų intensyvumas (mV), kai buvo naudojamas lazerio spindulys, turintis 100 pikosekundžių impulso plotį	Signalų intensyvumas (mV), kai buvo naudojamas lazerio spindulys, turintis 100 pikosekundžių impulso plotį
1-Cl PCB	26,5	6,8
2-Cl PCB	87,5	12,8
3-Cl PCB	31,8	6,4
4-Cl PCB	1,7	0,4
PCB skilimo produktas	24,4	4,4

Fig.2(a) ir 2(b) yra diagramos, rodančios PCBų jonus detektuojančio detektoriaus duodamus signalus. Kiekvienoje iš diagramų horizontalioji ašis vaizduoja prabėgimo laiką (sekundėmis), o vertikalioji ašis vaizduoja joninio

signalą intensyvumą (V). Signalas, atitinkantis 4-Cl PCB, taip pat parodytas fig.2(b), kuris yra padidintas fig.2(a) vaizdas.

Naudojant anksčiau minėtą matavimo prietaisą, PCBų, liekančių, pavyzdžiui, dujose PCBų skaldomojo apdorojimo įrenginyje arba išleidžiamame iš įrenginio atidirbusiame skystyje, koncentracija gali būti išmatuojama greitai ir tiksliai. Remiantis šių matavimų rezultatais, pavyzdžiui, galima atlikti apdorojimo proceso monitoringą.

Jeigu yra matuojama atidirbusiame skystyje likusių PCBų koncentracija, į prietaisą yra įleidžiamas atidirbęs skystis arba atidirbęs skystis yra paverčiamas garais ir gauti garai įleidžiami į prietaisą.

Antrasis įgyvendinimo variantas

Fig.3 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis prietaisą dujose esančių PCBų koncentracijai matuoti.

Kaip parodyta fig.3, PCBų koncentracijos matavimo sistema 35 turi dujų mėginių paėmimo liniją 36, kuri yra prijungta prie detektavimo prietaiso 24 vakuuminės kameros 37. Kaip parodyta fig.1, mėginys yra įvedamas pratekančio molekulinio pluoštelio pavidalu į vakuuminę kamerą 37 per liniją 36 ir jonizuojamas lazerio spinduliu 28, išeinančiu iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso 34, ir gauti jonai detektuojami prabėgimo laiko masių spektrometru 31. Fig.3 skaičius 38 žymi vakuumavimo prietaisą vakuuminei kamerai 37 išvakuumuoti, o skaičius 39 žymi aukščiau minėtų prietaisų kontroliavimo įtaisus.

Naudojant matavimo sistemą 35, gali būti atlikta greita labai jautri PCBų analizė; konkrečiau, PCBas gali būti nustatytas $0,01 \text{ mg/Nm}^3$ tikslumu per 1 minutę.

Trečiasis įgyvendinimo variantas

Šiame įgyvendinimo variante yra toliau konkretinamos pirmajame įgyvendinimo variante naudojamos lazerinio apspinduliavimo sąlygos.

Šio įgyvendinimo varianto matavimo prietaisas turi panašią struktūrą kaip ir pirmojo varianto prietaisas. Todėl šio įgyvendinimo varianto prietaisas bus aprašytas remiantis fig.1.

Pirmajame įgyvendinimo variante lazerio spindulio 28, išeinančio iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso 34, bangos ilgis yra 300 nm arba mažesnis, geriausia 234 ± 10 nm. Šiame įgyvendinimo variante, kai organinė halogeninta medžiaga (t.y. analizės tikslas) yra mažo chloro kiekio PCBas, t.y. PCBas, turintis 1-3 chloro atomus, geriausia, kai lazerio spindulio bangos ilgis yra 224-280 nm.

Tada, kai organinė halogeninta medžiaga (t.y. analizės tikslas) yra didelio chloro kiekio PCBas, t.y. PCBas, turintis bent 4 chloro atomus, geriausia, kai lazerio spindulio bangos ilgis yra 270-300 nm dėl šios priežasties: kai didėja PCBo chloro atomų skaičius, PCBo sugerties bangos ilgis slenka link 300 nm.

Šiame įgyvendinimo variante pageidautina, kad lazerio spindulio 28, išeinančio iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso 34, impulso plotis (lazerio impulso plotis) būtų 240 piko (10^{-12})-sekundžių (ps) arba mažiau. Kai yra naudojamas lazerio spindulys, turintis nano (10^{-9})-sekundžių eilės impulso plotį, nustatymo tikslumas pablogėja.

Šiame įgyvendinimo variante pageidautina, kad lazerio spindulio 28, išeinančio iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso 34, energijos tankis būtų nuo 1 iki $0,01 \text{ GW/cm}^2$, dar geriau $0,05$ - $0,01 \text{ GW/cm}^2$. Kai lazerio energijos tankis (GW/cm^2) viršija 1 GW/cm^2 , padidėja PCB skilimo produktų kiekis.

Kaip aprašyta aukščiau, šiame įgyvendinimo variante, lazerio spindulio bangos ilgis yra nustatomas 240 pikosekundžių arba mažesnis, o lazerio energijos tankis yra nustatomas 1 GW/cm^2 arba mažesnis. Taigi, lazerio spindulio sukeltas skilimas gali būti nuslopintas, o detektavimo jautrumas gali būti labai padidintas.

Ypatingai tinkamas energijos tankis yra $0,1 \text{ GW/cm}^2$ arba artimas jam.

Fig.4 yra parodytas ryšys tarp aukščiau minėtų bangos ilgio, impulso pločio ir energijos tankio.

Panaudojant prabėgimo laiko masių spektrometrą, buvo išmatuoti PCBo standartinio pavyzdžio ir N_2 dujų mėginio masių spektrai. Rezultatai parodyti fig.5 ir fig.6. Šiame matavime buvo naudojamas lazerio spindulys, turintis 100 pikosekundžių impulso plotį. Fig.5 yra parodyti matavimo rezultatai tuo atveju, kai lazerio spindulio energijos tankis yra $0,05 \text{ GW/cm}^2$, o fig.6 parodyti matavimo rezultatai tuo atveju, kai lazerio spindulio energijos tankis yra $0,5 \text{ GW/cm}^2$.

Šiame matavime buvo naudojamas PCBo mėginys, turintis nuo 1- iki 4-Cl PCBų, daugiausiai 2-Cl PCBo ir 3-Cl PCBo.

Kaip parodyta fig.5, tuo atveju, kai lazerio spindulio energijos tankis yra $0,05 \text{ GW/cm}^2$, yra gaunamos aiškos smailės, atitinkančios PCBus. Priešingai, kaip parodyta fig.6, tuo atveju, kai lazerio spindulio energija yra $0,5 \text{ GW/cm}^2$, yra generuojama daug PCBų skilimo produktų ir aiškos smailės, atitinkančios PCBus, negaunamos.

Naudojant anksčiau minėtą matavimo prietaisą, PCBų, liekančių, pavyzdžiui, dujose PCBų skaldomojo apdorojimo įrenginyje arba išleidžiamame iš įrenginio atidirbusiame skystyje, koncentracija gali būti išmatuojama greitai ir tiksliai, esant labai dideliam jautrumui. Remiantis šių matavimų rezultatais, galima atlikti apdorojimo proceso monitoringą.

Ketvirtasis įgyvendinimo variantas

Šiame įgyvendinimo variante yra toliau konkretinamos pirmajame įgyvendinimo variante naudojamos lazerinio apspinduliavimo sąlygos; konkrečiau, yra naudojamas lazerio spindulys, kuris perėjo per Ramano celę.

Fig.7 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisą pagal šį įgyvendinimo variantą. Šio įgyvendinimo varianto organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisas 24 yra naudojamas organinio komponento pėdsakams atidirbusiame skystyje arba dujotakio dujose nustatyti. Kaip parodyta fig.7, detektavimo prietaisas 24 turi kapiliarinę kolonėlę 25 (mėginio įvedimo įtaisą) nepertraukiamam paimto mėginio 26, turinčio pratekančio molekulinio pluoštelio 27 formą, įvedimui į vakuuminę kamerą 37; lazerinio apspinduliavimo įtaisą 34 pratekančio molekulinio pluoštelio 27 apspinduliavimui lazerio spinduliu 28, kuris perėjo per Ramano celę 40, tokiu būdu jonizuojant molekules; konvergencijos sekciją 29 lazerinio apspinduliavimo jonizuotų molekulių suartinimui, kurioje yra daug joninių elektrodo; jonų gaudyklę 30 tokiu būdu suartintų molekulių selektyviam sugaudymui; ir prabėgimo laiko masių spektrometrą 31, kuris turi jonų detektorius 32 jonams, kurie išleidžiami tam tikrais laiko tarpais ir yra atspindėti reflektoriaus 33, detektuoti.

Kai yra įtaisyta Ramano celė 40, kaip parodyta fig.8, lazerio spindulys 28 (jo bangos ilgis λ_1), išeinantis iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso 34, yra išskirstomas į Stokso šviesos spindulius (bangos ilgiai: $\lambda_1 + M_1$, $\lambda_1 + M_2$...) ir anti-Stokso šviesos

spindulius (bangos ilgiai: λ_1-M_1 , λ_1-M_2 ...). Tokiu būdu iš viena bangos ilgį turinčio lazerio spindulio 28 yra gaunama daug šviesos spindulių, turinčių skirtingus bangų ilgius. Todėl skirtingą chloro atomų skaičių turintys PCBai gali būti vienu metu sužadinti tokiu būdu gautais skirtingų bangos ilgių šviesos spinduliais.

Anksčiau minėtos Ramano celės pavyzdžiais yra Ramano celė, turinti dujų, tokių kaip N_2 , H_2 arba CH_4 , esant dideliame slėgiui (pvz. apie 24 atm.). Kai 234 nm lazerio spindulys yra įleidžiamas į tokią Ramano celę, dėl sąveikos tarp celėje esančių dujų molekulių iš celės išspinduliuojamas tam tikrą bangos ilgį turintis spindulys; pavyzdžiui, 283 nm šviesos spindulys yra išspinduliuojamas tuo atveju, kai celėje yra N_2 , 301 nm šviesos spindulys yra išspinduliuojamas tuo atveju, kai celėje yra H_2 arba 288 nm šviesos spindulys yra išspinduliuojamas tuo atveju, kai celėje yra CH_4 .

Fig.9 yra parodytas ryšys tarp šviesos spindulių, gautų perėjus lazerio spinduliui 28 per Ramano celę 40, bangos ilgių ir energijų.

Kaip parodyta fig.10, kai chloro atomų skaičius PCBė didėja, PCBø sugerties bangos ilgis slenka iš žemesnio lygmens į aukštesnį lygmenį. Todėl PCBų koncentracija gali būti efektyviai matuojama naudojant daug šviesos spindulių, turinčių skirtingus bangų ilgius, gaunamus iš lazerio spindulio, kuris perėjo per Ramano celę 40.

Fig.11 parodyti PCBų matavimo rezultatai naudojant fig.7 parodytą prietaisą, kuriame lazerio spindulys yra išskirstytas į skirtingo bangos ilgio šviesos spindulius panaudojant Ramano celę. Fig.11 diagramoje horizontalioji ašis vaizduoja prabėgimo laiką (sekundėmis), o vertikalioji ašis vaizduoja signalo intensyvumą (V).

Rezultatai rodo, kad naudojant fig.7 parodytą prietaisą gali būti atliekamas efektyvus matavimas.

Naudojant anksčiau minėtą matavimo prietaisą, PCBų, liekančių, pavyzdžiui, išleidžiamame iš PCBų skaldomojo apdorojimo įrenginio atidirbusiame skystyje, koncentracija gali būti išmatuojama greitai ir tiksliai. Remiantis šių matavimų rezultatais, galima atlikti apdorojimo proceso monitoringą.

Penktasis įgyvendinimo variantas

Šiame įgyvendinimo variante yra toliau konkretizuojamas lazerinio apspinduliavimo jonizuotų molekulių sugaudymas.

Fig.12 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisą pagal šį įgyvendinimo variantą. Šio įgyvendinimo varianto organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisas 24 yra naudojamas organinio komponento pėdsakams atidirbusiame skystyje arba išleidžiamose dujose nustatyti. Kaip parodyta fig.12, detektavimo prietaisas 24 turi kapiliarinę kolonėlę 25 (mėginio įvedimo įtaisą) nepertraukiamam paimto mėginio 26, turinčio pratekančio molekulinio pluoštelio 27 formą, įvedimui į vakuuminę kamerą 37; lazerinio apspinduliavimo įtaisą 34 pratekančio molekulinio pluoštelio 27 apspinduliavimui lazerio spinduliu 28, tokiu būdu jonizuojant molekules; konvergencijos sekciją 29 lazerinio apspinduliavimo jonizuotų molekulių suartinimui, kurioje yra daug joninių elektrodų nuo 29-1 iki 29-3; jonų gaudyklę 30 tokiu būdu suartintų molekulių selektyviam sugaudymui; ir prabėgimo laiko masių spektrometrą 31, kuris turi jonų detektorių 32 jonams, kurie išleidžiami tam tikrais laiko tarpais ir yra atspindėti reflektoriaus 33, detektuoti.

Fig.13 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis jonizacijos zoną ir jonų gaudyklę.

Kaip parodyta fig.13, gaudyklė 30 turi pirmąjį elektrodą su gaubteliu gale 41 ir su maža skylute 41a, per kurią įeina jonizuotos molekulės, antrąjį elektrodą su gaubteliu gale 42 ir su maža skylute 42a, per kurią yra išleidžiamos sugautos molekulės (pirmasis ir antrasis elektrodai yra vienas prieš kitą) ir didelio dažnio elektrodą 43, kad į jonų gaudyklės zoną 44 būtų galima paduoti didelio dažnio įtampą.

Pirmojo elektrodo su gaubteliu gale 41 įtampa yra sureguliuojama taip, kad ji būtų žemesnė (pvz., 6 V) už jonų konvergencijos sekcijos 29 jonizuotoms molekulėms suartinti įtampą, pavyzdžiui, elektrodo 41 įtampa yra sureguliuojama taip, kad ji būtų 0 V. Antrojo elektrodo su gaubteliu gale 42 įtampa yra sureguliuojama taip, kad ji būtų aukštesnė už pirmojo elektrodo su gaubteliu gale 41 įtampą (pvz. 0 V), pavyzdžiui, elektrodo 42 įtampa yra sureguliuojama taip, kad ji būtų 12 V.

Kadangi pirmojo elektrodo su gaubteliu gale 41 įtampa yra paduodama žemesnė nei jonų konvergencijos sekcijos 29 įtampa (pvz. 6 V) jonizuotoms molekulėms suartinti, pavyzdžiui, elektrodo 41 įtampa yra sureguliuojama taip, kad

ji būtų 0 V, jonizuotos molekulės yra greitamos link pirmojo elektrodo su gaubteliu gale 41, molekulės pereina per mažą pirmojo elektrodo su gaubteliu gale 41 skylutę 41a ir efektyviai patenka į jonų gaudyklę 30. Jonų gaudyklėje 30 molekulės yra greitai sulėtinamos, nes antrojo elektrodo su gaubteliu gale 42 įtampa yra sureguliuota taip, kad ji būtų aukštesnė už pirmojo elektrodo su gaubteliu gale 41 įtampą (pvz. 0 V); pavyzdžiui, elektrodo 42 įtampa yra sureguliuota taip, kad būtų 12 V. Kai jonų gaudyklei 30 yra paduodama didelio dažnio įtampa panaudojant didelio dažnio elektrodą 43, molekulės yra apsukamos apie ašį ir sugaudomos apie jonų gaudyklės 30 centrą.

Sustabdžius didelio dažnio įtampos padavimą didelio dažnio elektrodo 43 pagalba, kai didelė įtampa (pvz. 400 V) yra paduodama pirmajam elektrodui su gaubteliu gale 41, o antrajam elektrodui su gaubteliu gale 42 yra paduodama žema įtampa (pvz. -400 V), anksčiau sugauti jonai yra išleidžiami per mažą skylutę 42a ir juos detektuoja jonų detektorius 32, įtaisytas prabėgimo laiko masių spektrometre 31.

Matuojamos medžiagos (pvz. PCBų) koncentracija gali būti gaunama lyginant iš detektoriaus 32 išėjusių signalų intensyvumus.

Šiame išradime pageidautina, kad didelio dažnio elektrodo įtampa ir dažnis būtų atitinkamai 1000-1240 V ir mažiausiai 1 MHz. Tuo atveju, kai matavimų tikslas yra PCBai, kai įtampa ir dažnis turi aukščiau minėtas reikšmes, jonų gaudyklės zonoje yra efektyviai sugaudomi jonai.

Didelio dažnio elektrodo įtampai ir dažniui nėra uždedami kokie nors konkretūs apribojimai, nes ir įtampa, ir dažnis gali būti reikiamai keičiami pagal jonų gaudyklės formą ir matuojamos medžiagos tipą, tokiu būdu optimizuojant jonų gaudymą.

Fig.14 yra parodytas ryšys tarp elektrinio potencialo ir jonų artėjimo į centrinę jonų gaudyklės dalį tuo atveju, kai pirmojo elektrodo 29-1, antrojo elektrodo 29-2 ir trečiojo elektrodo 29-3 įtampos yra atitinkamai 6 V, 6 V ir 5 V; pirmojo elektrodo su gaubteliu gale 41 įtampa yra 0 V, o antrojo elektrodo su gaubteliu gale 42 įtampa yra 12 V.

Kaip parodyta fig.14, jonizuotas molekules greitina konvergencijos sekcijos 29 lęšio tipo efektas, molekulių greitis yra didžiausias prie pirmojo elektrodo su gaubteliu gale 41 ir tokiu būdu pagreitintos molekulės pereina per pirmojo elektrodo su gaubteliu gale 41 skylutę 41a. Jonų gaudyklėje molekulės yra greitai

lėtinamos, nes antrojo elektrodo su gaubteliu gale 42 įtampa yra 12 V; t.y. elektrodo 42 įtampa yra didesnė nei elektrodo 41. To pasėkoje molekulių judėjimas sustoja netoli jonų gaudyklės 30 centro.

Sugaudytų molekulių judėjimas sustoja netoli padėties, kurioje elektrinis potencialas yra beveik lygus padėties, kurioje buvo inicijuota molekulių jonizacija, potencialui. Todėl antrojo elektrodo su gaubteliu gale 42 įtampa gali būti nustatyta taip, kad būtų galima reguliuoti sugaudytų molekulių vietą.

Pageidautina, kad antrojo elektrodo su gaubteliu gale 42 įtampa būtų sureguliuota taip, kad ji būtų maždaug du kartus didesnė už pirmojo elektrodo 29-1 įtampą. Šiame įgyvendinimo variante pirmojo elektrodo 29-1 įtampa yra 6 V, o antrojo elektrodo su gaubteliu gale 42 įtampa yra 12 V.

Nebūtinai antrojo elektrodo su gaubteliu gale 42 įtampa turi būti du kartus didesnė už pirmojo elektrodo 29-1 įtampą ir, esant reikalui, antrojo elektrodo su gaubteliu gale įtampa gali būti parinkta priklausomai nuo jonų gaudyklės formos ir gaudomų molekulių masės.

Kaip aprašyta aukščiau, norint sustabdyti jonizuoto mėginio judėjimą jonų gaudyklėje, antrojo elektrodo su gaubteliu gale 42 įtampa turi būti didesnė už pirmojo elektrodo su gaubteliu gale 41 įtampą.

Mėginio jonizavimo įtaisams nėra kokių nors konkrečių apribojimų. Pavyzdžiui, jonizavimo įtaisu gali būti lazerinio atspinduliavimo įtaisas mėginio atspinduliavimui lazerio spinduliu, tokiu būdu jonizuojant mėginį. Kitu atveju mėginys gali būti jonizuotas panaudojant, pavyzdžiui, bombardavimą elektronais arba plazma.

Šeštasis įgyvendinimo variantas

Fig.15 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisą pagal šį įgyvendinimo variantą. Šio įgyvendinimo varianto organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisas 24 yra naudojamas organinio komponento pėdsakams atidirbusiame skystyje arba dujotakio dujose nustatyti. Kaip parodyta fig.15, detektavimo prietaisas 24 turi jonizacijos zoną 45 mėginio jonizavimui; zoną 46, į kurią įeina jonų konvergencijos sekcija 29 lazerinio atspinduliavimo jonizuotų molekulių suartinimui ir molekulių eigos pagreitinimui link jonų gaudyklės 30 jonų sugaudymui; ir prabėgimo laiko

masių spektrometrą 31. Jonizacijos zona 45, zona 46 ir spektrometras 31 yra atskirti vienas nuo kito skiriamosiomis sienelėmis. Vakuumas jonizacijos zonoje yra sureguliuojamas iki 1×10^{-3} torų, vakuumas zonoje 46, įskaitant jonų konvergencijos sekciją ir jonų gaudyklę, yra sureguliuojamas iki 1×10^{-5} torų, o vakuumas prabėgimo laiko masių spektrometre yra sureguliuojamas iki 1×10^{-7} torų.

Aukščiau aprašyto prietaiso sudedamosios dalys yra panašios į tais pačiais skaičiais pažymėtas fig.13 ir 14 parodyto prietaiso dalis, todėl pakartotinių jų aprašymų neduodama.

Šiame įgyvendinimo variante jonizacijos zona 45 ir zona 46, į kurią įeina jonų konvergencijos sekcija ir jonų gaudyklė, yra atskirtos viena nuo kitos. Todėl nepageidaujamos dujos nepatenka į zoną 46, į kurią įeina jonų konvergencijos sekcija ir jonų gaudyklė, ir tokiu būdu yra atliekama efektyvi analizė.

Kadangi vakuumas zonoje 46, į kurią įeina jonų konvergencijos sekcija ir jonų gaudyklė, yra net 1×10^{-5} torų, inertinių dujų kiekis gali būti sumažintas ir galima išvengti lengvai skylančio tikslinio junginio skilimo.

Fig.16 yra parodyti PCBų matavimo rezultatai, kai vakuumas zonoje 46, į kurią įeina jonų konvergencijos sekcija ir jonų gaudyklė, yra sureguliuotas iki 1×10^{-5} torų. Kaip parodyta fig.16, buvo gautos aiškios smailės, atitinkančios 1-Cl PCBą, 2-Cl PCBą ir 3-Cl PCBą.

Fig.17 yra parodyti PCBų matavimo rezultatai tuo atveju, kai vakuumas zonoje 46, į kurią įeina jonų konvergencijos sekcija ir jonų gaudyklė, yra sureguliuotas iki 1×10^{-4} torų.

Kaip parodyta fig.17, aiškių smailių, atitinkančių PCBus, negauta; smailės atitinka PCBų skilimo produktus.

Septintasis įgyvendinimo variantas

Fig.18 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis lazerinį matavimo prietaisą pagal šį įgyvendinimo variantą. Kaip parodyta fig.18, šio įgyvendinimo varianto lazerinis prietaisas 24 turi kapiliarinę kolonėlę 25 (mėginio įvedimo įtaisą) nepertraukiamam paimto mėginio 26, turinčio pratekančio molekulinio pluoštelio 27 formą, įvedimui į vakuuminę kamerą 37; lazerinio atspinduliavimo įtaisą 34 pratekančio molekulinio pluoštelio 27 atspinduliavimui lazerio spinduliu 28, tokiu

būdu jonizuojant molekules; konvergencijos sekciją 29 lazerinio atspinduliavimo jonizuotų molekulių suartinimui, kurioje yra daug joninių elektrodų; jonų gaudyklę 30 tokiu būdu suartintų molekulių selektyviam sugaudymui; ir prabėgimo laiko masių spektrometrą 31, kuris turi jonų detektorių 32 jonams, kurie išleidžiami tam tikrais laiko tarpais ir yra atspindėti reflektoriaus 33, detektuoti. Matuojamosios medžiagos koncentracija gali būti gaunama palyginant išeinančių iš detektoriaus 32 signalų intensyvumus.

Fig.18 pateikti skaičiai 47 ir 48 žymi lęšių tipo langelius, o skaičius 49 žymi atspindintį veidrodį.

Kaip parodyta fig.19, lazerio spindulį 28, išėjusį iš lazerinio atspinduliavimo įtaiso 34, keletą kartų atspindi vienas prieš kitą pastatyti prizminiai įtaisai 50 ir 51 taip, kad tokiu būdu atspindėti lazerio spinduliai nepersikloja vienas su kitu jonizacijos zonoje 52, ir į zoną 52 įvestą mėginį atspinduliuoja šie lazerio spinduliai. Prizminiame įtaise 50 yra daug prizmių, bet prizminis įtaisas neturi kokių nors konkrečių apribojimų.

Kadangi daug impulsinio lazerio spindulių vienu metu nesusiduria su ta pačia įvesto mėginio dalimi, mėginio suskaldymo išvengiama. Be to, mėginio jonizacijos dėl lazerinio atspinduliavimo efektyvumas yra padidinamas.

Fig.20 ir 21 schemiškai parodytas optinis prietaisas lazerio spindulių įvedimui, išvengiant lazerio spindulių persiklojimo. Fig.20 yra šio optinio prietaiso perspektyvinis vaizdas; fig.21(A) yra šio prietaiso vaizdas iš šono, o fig. 21(A) yra šio prietaiso projekcinis vaizdas.

Kaip parodyta fig.20 ir 21, šis optinis prietaisas turi prizmes 53 ir 54, kurios stovi viena prieš kitą. Reguluojant lazerio spindulio 28 kritimo kampą, atspindėti lazerio spinduliai nepersikloja vienas su kitu. Šiame įgyvendinimo variante, kadangi yra įtaisyta atspindintis veidrodis 55, mėginį pakartotinai sužadina atspindėti lazerio spinduliai.

Tuo atveju, kai atspinduliuojama lazeriu 6 mm jonizacijos zonos ribose, jei aukščiau minėtos prizmės atspindi 1 mJ lazerio spindulį 10 kartų, yra gaunamas toks pats efektas kaip ir tuo atveju, kai yra naudojamas 10 mJ lazerio spindulys. Taip gali būti sumažintos matavimo aparato išlaidos.

Tuo atveju, kuriame pakartotinai atspindėtas lazerio spindulys duoda vienas su kitu persiklojančius spindulius, matuojamos medžiagos molekulės, kurias

jonizavo lazerio spindulys, yra vėl apspinduliuojamos kitu lazerio spinduliu ir tai skatina šių molekulių skilimą.

Šiame išradime lazerio spindulys yra pakartotinai atspindimas taip, kad atspindėti lazerio spinduliai vienas su kitu nepersikloja.

Norint pakartotinai atspindėti lazerio spindulį taip, kad atspindėti lazerio spinduliai vienas su kitu nepersiklotų, yra naudojama, pavyzdžiui, fig. 19 parodytas metodas; t.y. metodas, naudojantis daug prizmių ir atspindintį veidrodį. Kitu atveju, gali būti naudojamas metodas, kuriame krintantis lazerio spindulys yra reguliuojamas esant porai viena prieš kitą įtaisytų prizmių. Šiame išradime gali būti naudojamas bet koks metodas, kuriame lazerio spindulys gali būti pakartotinai atspindimas taip, kad tokiu būdu atspindėti lazerio spinduliai nepersiklotų vienas su kitu.

Jeigu yra analizuojamos organinės halogenintos medžiagos (pvz. PCBai), norint padidinti mažą chloro kiekį turinčių PCBų (t.y. PCBų, turinčių 2-4 chloro atomus) jonizacijos efektyvumą, yra padidinamas krintančio lazerio spindulio impulso plotis. Tačiau, norint padidinti didelį chloro kiekį turinčių PCBų (t.y. PCBų, turinčių 5-7 chloro atomus) jonizacijos efektyvumą, krintančio lazerio spindulio impulso plotis yra sumažinamas.

Naudojant dviejų tipų lazerio spindulius, turinčius skirtingus impulso pločius, vienu metu galima matuoti ir mažo chloro kiekio PCBus ir didelio chloro kiekio PCBus.

Aukščiau minėtame įgyvendinimo variante matuojama medžiaga yra pasirinkti PCBai. Tačiau šis išradimas nėra apribotas PCBų matavimais; šis išradimas taip pat gali būti pritaikytas dioksinų arba aplinkos hormonų, esančių atidirbusiame skystyje, išleidžiamame iš atliekų deginimo krosnių, tokių kaip šiukšlių deginimo krosnys, arba iš deginimo įrenginio, tokio kaip boileris, koncentracijoms matuoti.

Aštuntasis įgyvendinimo variantas

Toliau bus aprašoma PCBų detoksikacinio apdorojimo įrenginio dujų monitoringo sistema, į kurią įeina šio išradimo prietaisas.

Pagal šį įgyvendinimo variantą toksinių medžiagų apdorojimo sistema yra naudojama apdorojamam produktui (čia ir toliau vadinamam "apdorojamu

produktu"), prie kurio yra prikibusi toksinė organinė halogeninta medžiaga (pvz. PCBas), tokios medžiagos turinčiam apdorojamam produktui arba apdorojamam produktui, kuriame yra laikoma tokia medžiaga, nukenksminti. Kaip parodyta fig.22, į šią apdorojimo sistemą įeina preliminariniai apdorojimo įtaisai 56, kurie yra arba pašalinimo įtaisai 57 toksinės medžiagos 58 pašalinimui iš konteinerio 60 (t.y. apdorojamo produkto 59), kuriame yra toksinė medžiaga 58 (pvz. PCBai), ir/arba sulaužymo į gabalus įtaisai 61 apdorojamo produkto 59 sulaužymui į sudedamąsias dalis 60a, 60b ir t.t.; šerdies atskyrimo įtaisai 62 šerdies 60a – kuri yra apdorojamo produkto, perėjusio preliminarinius apdorojimo įtaisus, sudedamoji dalis - išskirstymui į ritinį 60b ir geležinę šerdį 60c; ritinio atskyrimo įtaisai 63 ankščiau atskirto ritinio 60b išskirstymui į varinę vielą 60d ir popierių/medį 60e; plovimo įtaisai 62 geležinės šerdies 60c, kuri buvo atskirta šerdies atskyrimo įtaise 62, metalinio konteinerio 59 (įskaitant pagrindinį konteinerio korpusą ir dangtį), kuris buvo sulaužytas sulaužymo įtaise 61, ir varinės vielos 60d, kuri buvo atskirta ritinio atskyrimo įtaise 63, plovimui plovimo skysčiu 64; toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo įtaisai 65 atidirbusio skysčio 66, išpilamo iš plovimo įtaiso 67 ir/arba toksinės medžiagos 58, kuri buvo pašalinta preliminariniuose apdorojimo įtaisuose, skaldymui; atidirbusio skysčio monitoringo įtaiso 68 PCBų, esančių išleistame iš toksinės medžiagos skaldymo įtaisų 65 (t.y. PCBų apdorojimo įrenginio) atidirbusiame skystyje 13, koncentracijų matavimui; ir dujotakio dujų monitoringo įtaiso 69 PCBų, esančių preliminarinio apdorojimo įtaisuose 56 apdorojamo produkto sulaužymui į gabalus ir dujotakio dujose 70, išleidžiamose iš toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo įtaisų 65, koncentracijoms matuoti.

Kai aukščiau minėta toksinė medžiaga yra skysčio formos, ši toksinė medžiaga yra tiesiogiai paduodama į toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo įtaisus 65 ir medžiaga nukenksminama. Konteinerio, kuriame buvo laikoma toksinė medžiaga, sudedamosios dalys taip pat nukenksminamos.

Dujotakio dujos, išleidžiamos iš apdorojimo įrenginio, yra leidžiamos per aktyvuotos anglies filtrą, ir PCBų, esančių gautose dujotakio dujose, koncentracija yra matuojama dujotakio dujų monitoringo įtaisu 69, tokiu būdu patvirtinant, kad PCBų koncentracija yra lygi arba mažesnė už PCBo išleidimo standartą.

PCBų koncentracija aplinkoje už apdorojimo įrenginio, o taip pat ir apdorojimo įrenginyje gali būti kontroliuojama dujotakio dujų monitoringo įtaisu 69.

Aukščiau minėti toksinių medžiagų apdorojimo įtaisai 65 gali būti fig.32 parodyti hidroterminiai oksidacijos-skaldymo įrenginiai, superkritinės vandens oksidacijos įrenginiai arba periodinio veikimo oksidacijos-skaldymo įrenginiai.

Toksinės medžiagos, kurios užteršia aplinką, yra nukenksminamos panaudojant šio išradimo apdorojimo sistemą. Tokių toksinių medžiagų pavyzdžiais yra, bet jais neapsiribojama, PCBai, vinilchlorido lakštai, toksiniai nebetinkami dažai, netinkami degalai, toksiniai chemikalai, nebenaudojamos dervos ir neapdoroti sprogmenys.

Apdorojamų produktų, kurie yra apdorojami pagal šio išradimo sistemą, pavyzdžiais yra, bet jais neapsiribojama, transformatoriai ir kondensatoriai, turintys PCBų kaip izoliuojančios alyvos, ir konteineriai, kuriuose yra laikomos toksinės medžiagos, tokios kaip dažai.

Paprastai PCBai buvo naudojami balastuose fluorescencinėms lempoms ir todėl tokie balastai turi būti nukenksminami. Kadangi toks balastas turi mažą tūrį, toks balastas gali būti nukenksminamas sudedant balastą tiesiogiai į atskyrimo įrenginį 62 be preliminarinio apdorojimo.

Kai aukščiau minėta toksinė medžiaga yra skysčio formos, tokia toksinė medžiaga yra paduodama tiesiogiai į toksinės medžiagos skaldymo įtaisą 65 ir ši medžiaga nukenksminama. Konteinerio, kuriame buvo laikoma ši toksinė medžiaga, sudedamosios dalys taip pat nukenksminamos. Turi būti patvirtinta, kad taip nukenksmintame skystyje PCBų koncentracija yra lygi arba mažesnė už 3 ppb (PCBų išmetimo standartas).

Toksinės medžiagos apdorojimo įtaiso 65 sudedamosios dalys, kurios yra panašios į fig.32 parodyto įrenginio sudedamąsias dalis, yra pažymėtos tais pačiais skaičiais ir todėl jų pakartotinas aprašymas neduodamas.

Šio įgyvendinimo varianto dujotakio dujų monitoringo įtaise 69 naudojama ta pati matavimo sistema 35, į kurią įeina fig.3 parodytas matavimo prietaisas 24, ir kontroliuoja dujotakio dujose 70, kurie buvo išleisti iš apdorojimo įtaiso 65 ir yra išvalyti panaudojant aktyvuotą anglį, esančių PCBų koncentraciją.

Šio įgyvendinimo varianto atidirbusio skysčio monitoringo įtaise 68 naudojama ta pati matavimo sistema 35, į kurią įeina fig.3 parodytas matavimo prietaisas 24, ir yra kontroliuojama atidirbusiame skystyje 13, kuris buvo išleistas iš apdorojimo įtaiso 65 ir yra išvalytas panaudojant aktyvuotą anglį, esančių PCBų koncentracija.

Kai yra įtaisyta anksčiau minėta matavimo sistema, PCBų koncentracija gali būti kontroliuojama greitai ir efektyviai. To pasėkoje gali būti atliktas skaldomasis apdorojimas, kontroliuojant tinkamą apdorojimo proceso įgyvendinimą ir tokiu būdu laikantis aplinkosaugos taisyklių.

Naudojant aukščiau minėtą matavimo prietaisą, PCBų analizė gali būti atlikta tam tikrais numatytais laiko tarpais, kontroliuojant, ar PCBų koncentracija yra lygi arba mažesnė už PCBų išleidimo standartą. Todėl būtino reikalo atveju, pavyzdžiui, kai PCBų koncentracija viršija išmetimo standartą, dujotakio dujos yra dar kartą valomos naudojant, pavyzdžiui, aktyvuotą anglį ir patikrinamos operacijos procedūros, tokiu būdu apsaugant nuo aplinkos užteršimo už apdorojimo sistemos ribų.

Devintasis įgyvendinimo variantas

Fig.23 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinės halogenintos medžiagos skaldomojo apdorojimo sistemą.

Šio išradimo organinės halogenintos medžiagos skaldomojo apdorojimo sistema bus aprašoma kaip pavyzdį paimant PCBų skaldomąjį apdorojimą.

Kaip parodyta fig. 23, į šio įgyvendinimo varianto organinės halogenintos medžiagos skaldomojo apdorojimo sistemą įeina hidroterminis oksidacijos-skaldymo įrenginys 1, turintis kaitinamą, pastovų slėgį palaikantį reaktorių, kuriame PCBai yra suskaldomi į, pavyzdžiui, natrio chloridą (NaCl) ir anglies dioksidą (CO_2) per dechlorinimą ir oksidaciją-skaldymą esant natrio karbonato (Na_2CO_3); ir matavimo sistema 35 PCBų ir/arba PCBų skilimo produktų, liekančių atidirbusiame skystyje 13, išleidžiamame iš dujų-skysčio atskyrimo prietaiso 10, koncentracijos parametrams matuoti; matavimo sistemoje 35 yra naudojama lazerinė prabėgimo laiko masių spektroskopija.

Matavimo sistema 35 gali būti bet kuris iš matavimo prietaisų pagal nuo pirmojo iki-septintojo įgyvendinimo variantus.

Kaip parodyta fig.23, organinės halogenintos medžiagos skaldomojo apdorojimo sistemos hidroterminis oksidacijos-skaldymo įrenginys 1 turi skaldomojo apdorojimo zoną 1A ir padavimo zoną 1B. Hidroterminiu oksidacijos-skaldymo įrenginiu 1 gali būti fig.32 parodytas hidroterminis oksidacijos-skaldomojo apdorojimo įrenginys. Tačiau hidroterminiam oksidacijos-skaldymo

įrenginiui nėra keliami kokie nors ypatingi apribojimai, jeigu tik šis įrenginys gali suskaldyti PCBus esant natrio karbonato (Na_2CO_3),

Kaip parodyta fig.23, į organinės halogenintos medžiagos (PCBu) skaldomojo apdorojimo sistemą įeina analizės-operacijų kontrolės zona 1C. Analizės-operacijų kontrolės zonoje 1C matavimo sistema 35 yra matuojami PCBu ir/arba PCBu skaldymo produktų, liekančių atidirbusiame skystyje 13, koncentracijų paramatrai ir tokiu būdu išmatuoti koncentracijų paramatrai yra paduodami apskaičiavimui skaičiavimo įtaisu 71, tokiu būdu optimizuojant hidroterminio oksidacijos-skaldymo įrenginio (PCBu skaldomojo apdorojimo įrenginio) 1 sąlygas per grįžtamojo ryšio kontrolę.

PCBu, kurie gali būti nustatomi panaudojant aukščiau aprašytą prietaisą, pavyzdžiais yra mažo chloro kiekio PCBai, tokie kaip 1-Cl PCBas (monochlorbifenilas) 2-Cl PCBas (dichlorbifenilas) ir 3-Cl PCBas (trichlorbifenilas), ir didelio chloro kiekio PCBai, tokie kaip 4-Cl PCBas (tetrachlorbifenilas) ir 5-Cl PCBas (pentachlorbifenilas). Tokie PCBai yra detektuojami ir duomenys perduodami apdorojimui.

Apdorojimo produktų, kurie yra apdorojami panaudojant šio išradimo sistemą, pavyzdžiais yra, bet jais neapsiribojama, PCBu turinčios izoliacinės alyvos (įvairiausios alyvos, turinčios didelės arba mažos koncentracijos PCBu), kurios buvo naudojamos, pavyzdžiui, transformatoriuose ir kondensatoriuose; ir PCBu turintys dažai.

PCBai yra suskaldomi į įvairius produktus. Tokių PCBu skaldymo produktų pavyzdžiais yra dichlorbenzenai, ftalatai, lakūs organiniai junginiai, fenolis, bifenilas, benzeno or bifenilo dariniai, aldehydai, organinės rūgštys ir aromatiniai angliavandeniliai. Konkretūs tokių PCBu skaldymo produktų pavyzdžiai yra duoti žemiau, bet skaldymo produktai nėra apriboti šiais pavyzdžiais.

Dichlorbenzenų pavyzdžiais yra o-dichlorbenzenas ir p-dichlorbenzenas.

Ftalatų pavyzdžiais yra dimetilftalatas, dietilftalatas, dibutilftalatas ir di-2-etilheksilftalatas.

Lakių organinių junginių (VOC) pavyzdžiais yra 1,1-dichloretilenas, dichlormetanas, trans-1,2-dichloretilenas, cis-1,2-dichloretilenas, chloroformas, 1,1,1-trichlorešanas, anglies tetrachloridas, benzenas, 1,2-dichlorešanas, trichlorešanas, 1,2-dichlorpropanas, dichlorbrommetanas, cis-1,3-dichlorpropenas, toluenas, trans-1,3-dichlorpropenas, 1,1,2-trichlorešanas,

tetrachloretilenas, dibromchlormetanas, p-ksilenas, m-ksilenas, o-ksilenas, bromoformas ir p-dichlorbenzenas..

Alkilbenzenų pavyzdžiais yra etilbenzenas, 1,3,5-trimetilbenzenas, 1,2,4-trimetilbenzenas, antr.-butilbenzenas, izo-butilbenzenas ir n-butilbenzenas.

Fenolinių produktų pavyzdžiais yra fenolis, 2-metilfenolis, 4-metilfenolis, 2,6-dimetilfenolis, 2-etilfenolis, 2,5-dimetilfenolis, 3-etilfenolis, 2,3-dimetilfenolis, 3,4-dimetilfenolis, 2,4,6-trimetilfenolis, 2,3,6-trimetilfenolis, 2,3,5-trimetilfenolis ir 4-nonilfenolis.

Benzono darinių ir bifenilų pavyzdžiais yra stireno monomeras, α -metilstirenas, benzilo alkoholis, acetofenonas, 4'-etilacetofenonas, 2-metilnaftalenas, bifenilas, 1,3-diacetilbenzenas, dibenzofuranas, fluorenas, benzofenonas ir ksantonas.

Aldehidų pavyzdžiais yra formaldehidas, acetaldehidas ir benzaldehidas.

Organinių rūgščių pavyzdžiais yra skruzdžių rūgštis, acto rūgštis ir pieno rūgštis.

Iš aukščiau minėtų dichlorbenzenų ypatingai tinkamas detektavimo objektas yra o-dichlorbenzenas; t.y. gaunami vienos iš šių medžiagų koncentracijos paramatrai.

Iš aukščiau minėtų ftalatų ypatingai tinkamas detektavimo objektas yra dimetilftalatas; t.y. gaunami ftalato koncentracijos parametrai.

Iš aukščiau minėtų lakių organinių medžiagų (VOC) ypatingai tinkamas detektavimo objektas yra benzenas arba toluenas; t.y. gaunami vienos iš šių medžiagų koncentracijos parametrai.

Iš aukščiau minėtų alkilbenzenų ypatingai tinkamas detektavimo objektas yra etilbenzenas, 1,3,5-trimetilbenzenas arba 1,2,4-trimetilbenzenas; t.y. gaunami vienos iš šių medžiagų koncentracijos parametrai.

Iš aukščiau minėtų fenolinių produktų ypatingai tinkamas detektavimo objektas yra fenolis, 2-metilfenolis, 4-metilfenolis arba 4-nonilfenolis; t.y. gaunami vienos iš šių medžiagų koncentracijos parametrai.

Iš bifenilo produktų ypatingai tinkamas detektavimo objektas yra monochlorbifenilas, dichlorbifenilas arba trichlorbifenilas; t.y. gaunami vienos iš šių medžiagų koncentracijos parametrai.

Iš benzeno darinių ir bifenilų ypatingai tinkamas detektavimo objektas yra benzilo alkoholis, acetofenonas, dibenzofuranas arba benzofenonas; t.y. gaunami vienos iš šių medžiagų koncentracijos parametrai.

Iš aldehydų ypatingai tinkamas detektavimo objektas yra formaldehidas, acetaldehidas arba benzaldehidas; t.y. gaunami vienos iš šių medžiagų koncentracijos parametrai.

PCBai ir/arba PCBų skaldymo produktai yra nustatomi panaudojant aukščiau minėto prietaiso detektorius 32.

Fig.24 yra parodyti tokiu būdu nustatytų PCBų skaldymo produktų koncentracijų parametrai.

Fig.24 parodyta atidirbusiame skystyje 13 esančių PCBų skaldymo produktų, gautų skaldant PCBus aukščiau minėtame hidroterminiame skaldymo įrenginyje 1, koncentracijų parametrai. Skaldymo produktais yra bifenilas, aromatiniai angliavandeniliai, monochlorbifenilas, dichlorbifenilas, trichlorbifenilas ir angliavandeniliai, tokie kaip $C_{12}H_{24}$, $C_{15}H_{28}$ ir $C_{15}H_{30}$.

Kaip parodyta fig.24, PCBų nebuvo aptikta.

Dešimtas įgyvendinimo variantas

Kai dirba aukščiau minėta monitoringo sistema, mėginiai analizei gali būti paimami iš daugelio mėginių paėmimo vietų. Dabar bus aprašytas daugiaviečio matavimo pavyzdys, susijęs su šiuo išradimu.

Fig.25 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinio komponento pėdsakų matavimo aparato pagal šį išradimą bendrą konstrukciją.

Kaip parodyta fig.25, dujotakio dujų 26 mėginių paėmimo vamzdžių 72a-72e pirmieji galai yra prijungti prie penkių mėginių paėmimo vietų 73a-73e, įtaisytų dujotakio dujų kelyje 73, kuriuo eina dujotakio dujos. Antrieji šių mėginių paėmimo vamzdžių 72a-72e galai yra prijungti prie jungiamojo vamzdžio 74 pirmojo galo. Antrasis šio jungiamojo vamzdžio 74 galas yra prijungtas prie fig.1 parodyto detektavimo prietaiso 24 mėginių įvedimo įtaiso. Prie šio jungiamojo vamzdžio 74 yra prijungtas pirmasis siurbimo vamzdžio 75 galas ir pirmasis išleidimo vamzdžio 76 galas.

Antrasis siurbimo vamzdžio 75 galas ir antrasis išleidimo vamzdžio 76 galas yra prijungti prie išleidimo vamzdžio 76, sujungto su dujotakio dujų keliu 73.

Mėginių paėmimo vamzdžiai 72a-72e yra prijungti prie išleidimo vamzdžio 77 per atsišakančius vamzdžius 78a-78e. Aukščiau minėto detektavimo prietaiso 24 vakuuminė kamera 37 yra sujungta su išleidimo vamzdžiu 77 per išleidimo vamzdį 79. Prie šio išleidimo vamzdžio 77 per išleidimo vamzdį 80 yra prijungtas detektavimo prietaiso 24 prabėgimo laiko masių spektrometras 31.

Mėginių paėmimo vamzdžiuose 72a-72e yra įtaisyti vakuuminiai elektromagnetiniai vožtuvai atitinkamai 81a-81e. Siurbimo vamzdyje 75 yra įtaisytas vakuuminis elektromagnetinis vožtuvas 82 ir diafragminis siurblys 83. Išleidimo vamzdyje 76 yra įtaisytas vakuuminis elektromagnetinis vožtuvas 84 ir išcentrinis spiralinis siurblys 85. Atsišakančiuose vamzdžiuose 78a-78e yra įtaisyti debitmačiai 86a-86e ir diafragminiai siurbliai 87a-87e. Išleidimo vamzdyje 79 yra įtaisytas išcentrinis spiralinis siurblys 88. Išleidimo vamzdyje 80 yra įtaisytas gilaus vakuumo siurblys 89.

Kaip parodyta fig.1, šiame įgyvendinimo variante naudojamas detektavimo prietaisas 24 turi vakuuminę kamerą 37, kuri yra prijungta prie išleidimo vamzdžio 79 ir kurioje sukuriamas maždaug 10^{-1} toro vakuumas; kapiliarinę kolonėlę 25 (mėginio įvedimo įtaisą) nepertraukiamam dujotakio dujų 88, paimtų iš jungiamojo vamzdžio 74, įvedimui pratekančio molekulinio pluoštelio 89 pavidalu į vakuuminę kamerą 37; lazerinio apspinduliavimo įtaisą 34 pratekančio molekulinio pluoštelio 89 apspinduliavimui lazerio spinduliu 90, tokiu būdu jonizuojant molekules; konvergencijos sekciją 29 lazerinio apspinduliavimo jonizuotų molekulių suartinimui, kurioje yra daug joninių elektrodų; jonų gaudyklę 30 tokiu būdu suartintų molekulių selektyviam sugaudymui; ir prabėgimo laiko masių spektrometrą 31, kuris yra sujungtas su vakuumine kamera 37 ir išleidimo vamzdžiu 80, kuriame sukuriamas labai gilus maždaug 10^{-7} - 10^{-8} torų vakuumas ir kuris turi reflektorių tam tikrais laiko tarpais išleidžiamiems iš jonų gaudyklės 30 jonams atspindėti, ir jonų detektorių 32 jonams detektuoti.

Detektavimo prietaiso 24 prabėgimo laiko masių spektrometro 31 jonų detektorius 32 yra elektriškai sujungtas su kontrolės-valdymo prietaisu 90, įtaisytu kontrolinėje kameroje (neparodyta). Su kontrolės-valdymo prietaisu 90 yra elektriškai sujungti vakuuminiai elektromagnetiniai vožtuvai 81a-81e, 82 ir 84, diafragminis siurblys 83, išcentriniai spiraliniai siurbliai 85 ir 88, gilaus vakuumo siurblys 89 ir detektavimo prietaiso 24 lazerinio apspinduliavimo įtaisas 34. Prie

kontrolės-valdymo prietaiso 90 yra prijungtas įleidimo prietaisas 91a ir displėjus 91b.

Šiame įgyvendinimo variante siurbimo vamzdis 75, vakuuminis elektromagnetinis vožtuvas 82 ir diafragminis siurblys 83 sudaro dujų siurbimo įrangą; išleidimo vamzdis 76, vakuuminis elektromagnetinis vožtuvas 84 ir išcentrinis spiralinis siurblys 85 sudaro išvalymo įrangą; išleidimo vamzdis 77 ir atsišakojantys vamzdžiai 78a-78e sudaro grąžinimo vamzdį; o debitmačiai 86a-86e ir diafragminiai siurbliai 87a-87e sudaro dujų cirkuliacijos įrangą.

Organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisas 92, turintis aukščiau minėtą konstrukciją, veikia taip:

Pirmiausia yra įjungiami diafragminiai siurbliai 87a-87e; mėginių paėmimo vietose 73a-73e yra paimami dujotakio dujų 88, einančių dujotakio dujų keliu 73, mėginiai ir įleidžiami į mėginių vamzdžius 72a-72e, ir tuo metu debitmačiais 86a-86e tikrinami vamzdeliais 72a-72e tekančių dujotakio dujų greičiai; ir dujotakio dujos 88 yra leidžiamos atsišakojančiais vamzdžiais 78a-78e ir grąžinamos į dujotakio dujų kelią 73 išleidimo vamzdžiu 77. Aukščiau minėtos procedūros eigoje vakuuminiai elektromagnetiniai vožtuvai 81a-81e, 82 ir 84 yra uždaryti.

Po to, kai paleidžiamas kontrolės-valdymo prietaisas 90, yra atidaromi vakuuminiai elektromagnetiniai vožtuvai 81a ir 82 ir paleidžiamas diafragminis siurblys 83, išcentriniai spiraliniai siurbliai 85 ir 88 ir gilaus vakuumo siurblys 89.

Kai įjungiamas detektavimo prietaiso 24 lazerinio apspinduliavimo įrenginys 34, pratekančio molekulinio pluoštelio 89 pavidalu į vakuuminę kamerą 37 per jungiamąjį vamzdį 74 ir detektavimo prietaiso 24 kapiliarinę kolonėlę 25 yra įvedamos dujotakio dujos 88, kurių mėginiai buvo paimti mėginių paėmimo vietose 73a-73e ir perleisti per mėginių paėmimo vamzdelį 72a. Šis molekulinis pluoštelis 89 yra apspinduliuojamas lazerio spinduliu 90, tokiu būdu jonizuojant molekules, dominantys jonai yra sugaunami jonų gaudyklėje 30 ir šie sugauti jonai detektuojami masių spektrometro 31 jonų detektoriumi 32. Remiantis iš jonų detektoriaus 32 išeinančiais signalais, kontrolės-valdymo prietaisas 90 apskaičiuoja organinių komponentų pėdsakų, tokių kaip toksinės medžiagos (pvz., PCBai), esančių dujotakio dujose 88, kurių mėginys buvo paimtas dujotakio dujų kelio 73 mėginių paėmimo vietoje, koncentracijas.

Išmatavus toksinių medžiagų, esančių dujotakio dujose 88, kurių mėginys buvo paimtas dujotakio dujų kelio 73 mėginių paėmimo vietoje 73a, koncentracijas

aukščiau aprašytu būdu, uždaromi vakuuminiai elektromagnetiniai vožtuvai 81a ir 82, kontrolės-valdymo prietaisu 90 atidaromas vakuuminis elektromagnetinis vožtuvas 84 ir į dujotakio dujų kelią 73 išleidimo vamzdžiu 77 yra išleidžiamos dujotakio dujos 88, kurios buvo paimtos dujotakio dujų kelio paėmimo vietoje 73a ir kurios lieka jungiamajame vamzdyje 74, tokiu būdu išvalant jungiamojo vamzdžio 74 vidų.

Išvalius jungiamojo vamzdžio 74 vidų aukščiau aprašytu būdu, vakuuminis elektromagnetinis vožtuvas 84 yra uždaromas ir kontrolės-valdymo prietaisu 90 atidaromi vakuuminiai elektromagnetiniai vožtuvai 81b ir 82, ir tada dujotakio dujos 88, kurių mėginys buvo paimtas dujotakio dujų kelio 73 mėginio paėmimo vietoje 73b ir perleistas mėginio paėmimo vamzdžiu 72b per jungiamąjį vamzdį 74, įvedamos į detektavimo prietaiso 24 lazerinio atspinduliavimo-jonizacijos zoną. Po to panašiu į aukščiau aprašytą būdu yra išmatuojamos toksinių medžiagų, esančių dujotakio dujose 88, kurių mėginys buvo paimtas dujotakio dujų kelio 73 mėginio paėmimo vietoje 93b, koncentracijos. Tada uždaromi vakuuminiai elektromagnetiniai vožtuvai 81b ir 82, atidaromas vakuuminis elektromagnetinis vožtuvas 84 ir į dujotakio dujų kelią 73 išleidimo vamzdžiu 77 yra išleidžiamos dujotakio dujos 88, kurios buvo paimtos dujotakio dujų kelio paėmimo vietoje 73a ir kurios lieka jungiamajame vamzdyje 74, tokiu būdu išvalant jungiamojo vamzdžio 74 vidų.

Po to kiekvienas iš vakuuminių elektromagnetinių vožtuvų 81c-81e yra valdomas panašiu į aukščiau aprašytą būdu, taip atliekant dujotakio dujų 88, kurių mėginiai buvo paimti atitinkamose dujotakio dujų kelio 73 mėginių paėmimo vietose 73c-73e, analizę. Po to dujotakio dujos 88 yra išleidžiamos iš jungiamojo vamzdžio 74, tokiu būdu išvalant vamzdžio 74 vidų.

Pagal šį įgyvendinimo variantą toksinių medžiagų, esančių dujotakio dujose 88, kurių mėginiai buvo paimti dujotakio dujų kelio 73 mėginių paėmimo vietose 73a-73e, koncentracijos gali būti išmatuotos panaudojant vien tik detektavimo prietaisą 24. Todėl tokio matavimo kaina gali būti sumažinta.

Kadangi panaudojant išcentrinį spiralinį siurblį 85 jungiamojo vamzdžio 74 vidus yra išvalomas paėmus dujotakio dujų 88 mėginį iš kiekvieno mėginio paėmimo taško 73a-73e, toksinių medžiagų, esančių dujotakio dujose 88, kurių mėginiai buvo paimti mėginių paėmimo vietose 73a-73e, koncentracijos gali būti išmatuotos tiksliai.

Šiame įgyvendinimo variante yra naudojami vakuuminiai elektromagnetiniai vožtuvai. Tačiau vietoj tokio vakuuminio elektromagnetinio vožtuvo, gali būti naudojamas, pavyzdžiui, elektrinis rutulinis vožtuvas arba dumplinis vožtuvas.

Šiame įgyvendinimo variante vakuuminis elektromagnetinis vožtuvas 82 ir diafragminis siurblys 83 sudaro dujų įsiurbimo įtaisą, o vakuuminis elektromagnetinis vožtuvas 84 ir išcentrinis spiralinis siurblys sudaro išvalymo įtaisą. Tačiau, kai yra naudojamas vožtuvas, kurio skylutė gali būti švelniai reguliuojama, kartu su išcentrinio spiralinio siurblio, dujų įsiurbimo įtaisas ir išvalymo įtaisas gali būti suvienyti.

Šiame įgyvendinimo variante naudojamas detektavimo prietaisas gali būti bet kuris iš prietaisų pagal nuo antrojo iki aštuntojo įgyvendinimo variantą.

Vienuoliktasis įgyvendinimo variantas

Kai komponentų pėdsakai aukščiau minėta monitoringo sistema yra pastoviai matuojami ilgą laiką, turi būti naudojamas koregavimo prietaisas. Dabar bus aprašomas su šiuo įgyvendinimo variantu susijęs koregavimo prietaiso pavyzdys.

Fig.26 yra scheminis atvaizdavimas, rodantis organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisą pagal šį įgyvendinimo variantą. Kaip parodyta fig.26, į šio įgyvendinimo varianto organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisą 93 įeina standartinis konteineris 94, kuriame yra tam tikros iš anksto numatytos koncentracijos organinė halogeninta medžiaga 95; išvalymo dujų padavimo vamzdis 96 išvalymo dujoms 97 tiekti, kad būtų galima pašalinti standartiniame konteineryje 94 esančią organinę halogenintą medžiagą 95; ir standartinių dujų įvedimo vamzdis 98 standartinių dujų 99, turinčių iš anksto numatytos koncentracijos organinės halogenintos medžiagos 95, kurią lydi išvalymo dujos 97, įvedimui į masių spektrometrą 24.

Išvalymo dujų padavimo vamzdis 96 turi atsišakojusią padavimo liniją 100 išvalymo dujoms tiekti į standartinį konteinerį. Vožtuvai 101 ir 102 yra įtaisyti atitinkamai padavimo linijoje 100 ir dujų išleidimo linijoje 103. Vožtuvas 104 yra įtaisytas kelyje tarp išvalymo dujų padavimo vamzdžio 96 ir standartinių dujų įvedimo vamzdžio 98 taip, kad būtų galima atidaryti ir uždaryti šį kelią.

Standartinio konteinerio 94 vidaus temperatūra yra palaikoma 5-30 laipsnių didesnė už konteinerio aplinkos temperatūrą temperatūros palaikymo įtaisu (neparodytas), tokiu būdu palaikant konteineryje esančios organinės halogenintos medžiagos 95 įsisotinimo koncentraciją.

2 lentelėje parodytas ryšys tarp įsotintų garų slėgio ir PCBo koncentracijos tuo atveju, kai aukščiau minėta organinė halogeninta medžiaga 95 yra PCBas.

Jeigu aukščiau minėta halogeninta medžiaga yra nuo 2- iki 4-Cl PCBas, pageidautina, kad standartinis konteineris būtų laikomas 35°C (t.y. kambario temperatūroje (25°C) + 10 laipsnių) panaudojant termostatuotą vonią.

Jeigu aukščiau minėta halogeninta medžiaga yra nuo 5- iki 7-Cl PCBas, pageidautina, kad standartinis konteineris būtų laikomas 24°C (t.y. kambario temperatūroje (25°C) + 25 laipsniai) panaudojant termostatuotą vonią.

2 lentelė

Įsotintų garų slėgis	PCBo koncentracija
10 mg/Nm ³	2-Cl PCBas.....0,2 mg/Nm ³
3 mg/Nm ³	3-Cl PCBas.....0,5 mg/Nm ³
0,5 mg/Nm ³	3-Cl PCBas.....0,05 mg/Nm ³

Kanechlor KC300 (Kanegafuchi Chemical Industry Co., Ltd. produktas) – prekyboje esantis PCB produktas - turi 2-Cl PCBo, 3-Cl-PCBo ir 4-Cl PCBo. Kanechlor KC400 (Kanegafuchi Chemical Industry Co., Ltd. produktas) turi 3-Cl PCBo, 4-Cl-PCBo ir 5-Cl PCBo. Kanechlor K31 (Kanegafuchi Chemical Industry Co., Ltd. produktas) turi 5-Cl PCBo, 6-Cl-PCBo ir 7-Cl PCBo.

Norint palaikyti PCBo įsisotinimo koncentraciją nustatytame lygyje, į standartinį konteinerį tiekiamas PCBo tirpalas, pagamintas ištirpinant PCBus standartiniame skystyje (pvz. n-heksane); šis konteineris degazuojamas vakuume vieną valandą, kad būtų pašalintas n-heksanas; konteineris sandariai uždaromas ir konteineris palaikomas 1 valandą 100 °C temperatūroje, tokiu būdu konteinerio viduje padarant vienodą PCBų koncentraciją.

Prie standartinių dujų įvedimo vamzdžio 98 yra pritaisomas temperatūros palaikymo įtaisas 105 (pvz. šildytuvas), kad temperatūra vamzdžio 98 viduje būtų

palaikoma $150 \pm 20^\circ\text{C}$, tokiu būdu išvengiant organinės halogenintos medžiagos prikibimo prie vidinės vamzdžio sienelės.

Pageidautina, kad atstumas D tarp standartinių dujų įvedimo vamzdžio 98 ir standartinio konteinerio 94 būtų toks, kad šis atstumas D būtų apie 10 kartų didesnis už standartinių dujų įvedimo vamzdžio 98 vidinį skersmenį (Φ).

Tuo atveju, kai atstumas D yra mažas, atidarius vožtuvą 102, įkaitintos dujos įeina į standartinį konteinerį. Todėl norint išvengti šios problemos, atstumas D yra nustatomas toks, kaip aprašyta aukščiau.

Dabartiniu metu išmetamų iš aukščiau aprašyto PCBų apdorojimo įrenginio dujotakio dujų nustatyta riba yra $0,15 \text{ mg/Nm}^3$ (t.y. 15 ppb/V). Todėl masių spektrometre koncentracijos koregavimui yra naudojamos standartinės dujos, turinčios 1/5 aukščiau nurodyto PCBo kiekio. Kaip parodyta fig.27, prie standartinių dujų įleidimo vamzdžio 98 yra įtaisytas praskiedimo dujų padavimo vamzdis 106 praskiedimo dujoms 107 (orui arba azotui) tiekti. Standartinės dujos 99 yra skiedžiamos praskiedimo dujomis 107 taip, kad būtų gaunama iš anksto numatyta koncentracija.

Kaip parodyta fig.30, standartinis konteineris 94 turi daug diskų 108, kurie turi daug skylučių; ir padavimo liniją 100 išvalymo dujoms 97 paduoti į konteinerio 94 dugną. Išvalymo dujos 97 yra paduodamos į konteinerio 94 dugną ir priverčiamos pereiti per diskų 108 skylutes, kad tokiu būdu išneštų prisotintas PCBais dujas iš konteinerio.

Tokiu būdu į masių spektrometrą gali būti įvedamas vienodos koncentracijos standartinis PCBo mėginys.

Fig.28 skaičius 109 žymi termometrą.

Kaip parodyta fig.29, vietoj diskų 108 naudojimo, standartinis konteineris gali būti užpildytas stiklo pluoštu arba granulėmis 110.

Vidinė standartinio konteinerio 94 sienelė yra padengta dengiančiu sluoksniu, sudarytu iš, pavyzdžiui, politetrafluoretileno arba silicio oksido. Toks padengiantis sluoksnis yra reikalingas apsisaugoti nuo PCBų įsiskverbimo į vidinę konteinerio sienelę.

Kaip parodyta fig.30, standartinis konteineris 94 gali būti ištraukiamo patrono tipo, turinčio nuimamą dalį 111.

Taigi, standartinis konteineris 94 yra lengvai prieinamas, ir gali būti pateikiamas bet kokio tipo standartinis konteineris.

Kaip parodyta fig.30, išimamas standartinis konteineris 94 gali būti hermetiniame konteineryje 112. Kai konteineris 94 yra hermetiniame konteineryje 112, galima išvengti PCBų prasisunkimo į išorę konteinerio 94 prijungimo/atjungimo metu.

Kai detektuojama medžiaga yra paduodama į standartinį konteinerį 94, o sensorius detektuojamos medžiagos nustatymui yra hermetiniame konteineryje 112, netinkamas konteinerio 94 prijungimas gali būti atrastas ankstyvoje stadijoje.

Geriau, kai aukščiau minėta detektuojama medžiaga, tarp kitų medžiagų, yra vandenilis. Jeigu į konteinerį 94 yra paduodamos išvalymo dujos 97, turinčios maždaug keletą procentų vandenilio, ir žinomi detektavimo įtaisai yra įrengti prie vidinės hermetinio konteinerio 112 sienelės, galima greitai aptikti vandenilio nutekėjimą. To pasėkoje, nustačius vandenilį (detektuojamoji medžiaga), gali būti surastas netinkamas konteinerio 94 prijungimas. Vandenilio kiekis išvalymo dujose gali būti 100%. Tačiau vandenilio nutekėjimo požįriu, pageidautina, kad vandenilio kiekis išvalymo dujose būtų 4% (t.y. žemiausia vandenilio sprogimo riba) arba mažiau.

Kai hermetiniame konteineryje, turinčiame patrono tipo standartinį konteinerį 94, yra įdėta organinės halogenintos medžiagos mėginių paėmimo linija 113, panaudojant matavimo sistemą 35, turinčią matavimo prietaisą 24 pagal bet kurį iš nuo pirmojo iki septintojo įgyvendinimo variantų, gali būti atlikti organinės halogenintos medžiagos koncentracijos tiesioginiai matavimai.

Tuo atveju, kai yra įdėtas aukščiau minėtas halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas 93, kai PCBų koncentracija PCBų apdorojimo įrenginyje yra matuojama nepertraukiamai, net ir tuo atveju, kai pakinta matavimo sąlygos prabėgimo laiko masių spektrometre 31, tokie pakitimai gali būti greitai pakoreguojami.

Į mėginio padavimo vamzdį 88 ir į išvalymo dujų padavimo vamzdį 96 dėl kontrolės yra paduodamos iš anksto numatytos koncentracijos vidinio standarto dujos 35 (pvz. monochlorbenzenas). Matavimo sąlygų pokyčiai gali būti patvirtinti kontroliuojant šių dujų 35 koncentraciją.

Bendrai imant, PCBų koncentracija, matuojant aukščiau minėtu prietaisu, yra beveik lygi nuliui. Todėl susiduriama su sunkumais nustatant ar tokiu būdu

išmatuota PCBų koncentracija tikrai yra lygi nuliui, ar yra netiksliai nustatyta, kad PCBų koncentracija yra lygi nuliui dėl nenormalaus matavimo prietaiso darbo arba vamzdžių užsikimšimo. Tačiau, kai yra tiekiamos aukščiau minėtos kontroliavimo dujos, jeigu taip tiekiamų kontroliavimo dujų smailės intensyvumas pakinta (paprastai šios smailės intensyvumas turi būti pastovus), labai greitai galima aptikti nenormalų matavimo prietaiso veikimą arba vamzdžių užsikimšimą.

Standartinių dujų koncentracija gali būti koreguojama patvirtinant, kad santykis tarp kontroliavimo dujas 35 atitinkančios smailės intensyvumo ir standartines dujas 99 atitinkančios smailės intensyvumo yra pastovus.

Fig.31 yra duota diagrama, rodanti standartinių dujų ir kontroliavimo dujų matavimo rezultatus.

Matavimo prietaisas, kuris gali būti naudojamas šio išradimo koregavimo prietaise, nėra apribotas aukščiau minėtu matavimo prietaisu.

Tuo atveju, kai PCBų koncentracija yra matuojama aukščiau minėtu matavimo prietaisu tam tikrais numatytais intervalais, jeigu iš koregavimo prietaiso į matavimo prietaisą po tam tikro iš anksto numatyto laikotarpio (pvz. vienos savaitės arba 10 dienų), yra paduodamos dujos koncentracijos koregavimui, matavimo prietaisas gali dirbti tinkamai.

Pramoninio panaudojimo galimybės

Kaip aprašyta aukščiau, šiame išradime yra pateikiamas prietaisas dujose esančiai organinei halogenintai medžiagai detektuoti. Į šį detektavimo prietaisą įeina mėginio įvedimo įtaisas nepertraukiamam paimto mėginio įvedimui į vakuuminę kamerą; lazerinio apspinduliavimo įtaisas taip įvesto mėginio apspinduliavimui lazerio spinduliu, tokiu būdu jonizuojant mėginį; konvergencijos sekcija molekulių, kurios buvo jonizuotos apspinduliuojant lazeriu, suartinimui; jonų gaudyklė selektyviam tokių suartintų molekulių sugaudymui; ir prabėgimo laiko masių spektrometras, turintis detektorius jonams, kurie yra išleidžiami tam tikrais nustatytais intervalais, detektuoti. Detektavimo prietaisas duoda galimybę atlikti greitą organinių halogenintų medžiagų, tokių kaip PCBai ir dioksinai, analizę.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti, turintis:
mėginio įvedimo įtaisą nepertraukiamam paimto mėginio įvedimui į vakuuminę kamerą;
lazerinio atspinduliavimo įtaisą šio tokiu būdu įvesto mėginio atspinduliavimui lazerio spinduliu, mėginį jonizuojant, besiskiriantis tuo, kad dar turi:
konvergencijos sekciją molekulėms, kurios buvo jonizuotos atspinduliuojant lazeriu, suartinti;
jonų gaudyklę selektyviam tokiu būdu konverguotų molekulių sugaudymui; ir
prabėgimo laiko masių spektrometrą, į kurį įeina jonų detektorius jonams, kurie yra išleidžiami iš anksto nustatytais intervalais, detektuoti.
2. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad mėginio įvedimo įtaisas yra kapiliarinė kolonėlė, ir šios kapiliarinės kolonėlės galiukas įsikiša į konvergencijos sekciją.
3. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad kapiliarinė kolonėlė yra padaryta iš kvarco arba nerūdijančio plieno.
4. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad lazerio spindulio, išeinančio iš lazerinio atspinduliavimo įtaiso, bangos ilgis yra 300 nm arba mažesnis.
5. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad lazerio spindulio, išeinančio iš lazerinio atspinduliavimo įtaiso impulso plotis yra pikosekundžių eilės.
6. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad lazerio spindulio, išeinančio iš lazerinio atspinduliavimo įtaiso, impulsų dažnis yra mažiausiai 1 MHz.

7. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad organinio komponento pėdsakai yra pėdsakai polichlorinto bifenilo (PCBo), esančio apdorojimo įrenginio, kuriame buvo vykdomas PCBo skaldymas, dujose.
8. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad organinio komponento pėdsakai yra pėdsakai PCBo, esančio dujotakio dujose arba atidirbusiame skystyje, išleidžiamame iš apdorojimo įrenginio, kuriame buvo vykdomas PCBo skaldymas.
9. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad lazerio spindulio, išeinančio iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso, bangos ilgis yra 300 nm arba mažesnis, impulso plotis yra 1000 pikosekundžių arba mažesnis, energijos tankis yra 1 GW/cm² arba mažesnis, ir yra detektuojami organinio komponento pėdsakai tuo metu, kai sustabdomas organinio komponento skaldymas.
10. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad lazerio spindulio energijos tankis yra nuo 1 iki 0,01 GW/cm².
11. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad kai organinio komponento pėdsakai yra pėdsakai PCBo, turinčio mažą chloro atomų skaičių, lazerio spindulio bangos ilgis yra nuo 250 iki 280 nm, impulso plotis yra nuo 500 iki 100 pikosekundžių, o energijos tankis yra nuo 1 iki 0,01 GW/cm².
12. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad kai organinio komponento pėdsakai yra pėdsakai PCBo, turinčio didelį chloro atomų skaičių, lazerio spindulio bangos ilgis yra nuo 270 iki 300 nm, impulso plotis yra nuo 500 iki 1 pikosekundės, o energijos tankis yra nuo 1 iki 0,01 GW/cm².

13. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad lazerio spindulys pereina per Ramano celę.
14. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 13 punktą, besiskiriantis tuo, kad Ramano celėje yra vandenilis.
15. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad jonų gaudyklė susideda iš pirmojo elektrodo su gaubteliu gale, turinčio mažą skylutę, per kurią įeina jonizuotos molekulės, antrojo elektrodo su gaubteliu gale, turinčio mažą skylutę, per kurią yra išleidžiamos sugautos molekulės (pirmasis ir antrasis elektrodai su gaubteliais galuose yra vienas prieš kitą), ir didelio dažnio elektrodą, kad jonų gaudyklei būtų galima paduoti didelio dažnio įtampą; pirmojo elektrodo su gaubteliu gale įtampa yra žemesnė už jonų konvergencijos sekcijos jonizuotoms molekulėms suartinti įtampą, o antrojo elektrodo su gaubteliu gale įtampa yra aukštesnė už pirmojo elektrodo su gaubteliu gale įtampą; ir jonizuotos molekulės yra sugaunamos padavus didelio dažnio įtampą, tuo metu, kai jonų gaudyklėje esančios molekulės yra selektyviai sulėtinamos.
16. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 15 punktą, besiskiriantis tuo, kad per jonų gaudyklę yra leidžiamos inertinės dujos.
17. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 15 punktą, besiskiriantis tuo, kad jonizacijos zonoje yra 1×10^{-3} torų vakuumas, jonų konvergencijos sekcijoje ir jonų gaudyklėje yra 1×10^{-5} torų vakuumas, o prabėgimo laiko masių spektrometre yra 1×10^{-7} torų vakuumas.
18. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso išeinantis lazerio spindulys yra atspindimas keletą kartų taip, kad tokiu būdu atspindėję lazerio spinduliai jonizacijos zonoje nepersikloja vienas su kitu.
19. Prietaisas organinio komponento pėdsakams detektuoti pagal 18 punktą, besiskiriantis tuo, kad iš lazerinio apspinduliavimo įtaiso išeinantis lazerio

spindulys yra atspindimas keletą kartų, panaudojant viena prieš kitą esančias prizmes taip, kad tokiu būdu atsispindėję lazerio spinduliai neina tuo pačiu keliu.

20. Dujų organinio komponento pėdsakų detektavimo būdas, apimantis surinkto mėginio nepertraukiamą įvedimą į vakuuminę kamerą; šio įvesto mėginio apspinduliavimą lazerio spinduliu, tokiu būdu jonizuojant šį mėginį, besiskiriantis tuo, kad selektyviai sugaudo jonų gaudyklėje jonizuotas lazeriniu spinduliavimu molekules, suartinant jonizuotas lazeriniu spinduliavimu molekules; ir detektuoja jonus, išleidžiamus iš jonų gaudyklės, tam tikrais nustatytais intervalais prabėgimo laiko masių spektrometru.
21. Organinio komponento pėdsakų detektavimo būdas pagal 20 punktą, besiskiriantis tuo, kad detektuoja dujose, kurios yra apdorojimo įrenginyje, kuriame buvo vykdomas PCBų skaldymas, esančios dujos.
22. Organinio komponento pėdsakų detektavimo būdas pagal 20 punktą, besiskiriantis tuo, kad naudoja jonų gaudyklę, kuri susideda iš pirmojo elektrodo su gaubteliu gale, turinčio mažą skylutę, per kurią įeina jonizuotos molekulės, antrojo elektrodo su gaubteliu gale, turinčio mažą skylutę, per kurią yra išleidžiamos sugautos molekulės, pirmasis ir antrasis elektrodai su gaubteliais galuose yra vienas prieš kitą, ir didelio dažnio elektrodo, kad jonų gaudyklei būtų galima paduoti didelio dažnio įtampą; pirmojo elektrodo su gaubteliu gale įtampa yra žemesnė už jonų konvergencijos sekcijos jonizuotoms molekulėms suartinti įtampą, o antrojo elektrodo su gaubteliu gale įtampa yra aukštesnė už pirmojo elektrodo su gaubteliu gale įtampą; ir jonizuotas molekulės sugaudo, padavus didelio dažnio įtampą tuo metu, kai jonų gaudyklėje esančios molekulės yra selektyviai sulėtinamos.
23. Organinio komponento pėdsakų detektavimo būdas pagal 22 punktą, besiskiriantis tuo, kad per jonų gaudyklę leidžia inertines dujas, jonizacijos zonoje palaiko 1×10^{-3} torų vakuumą, konvergencijos sekcijoje ir jonų gaudyklėje palaiko 1×10^{-5} torų vakuumą, o prabėgimo laiko masių spektrometre palaiko 1×10^{-7} torų vakuumą.

24. Organinio komponento pėdsakų detektavimo būdas pagal 21 punktą, besiskiriantis tuo, kad detektuoja dujose, kurios yra apdorojimo įrenginyje, kuriame buvo vykdomas PCBo skaldymas, esančios dujos.
25. Organinio komponento pėdsakų detektavimo būdas pagal 21 punktą, besiskiriantis tuo, kad iš lazerinio atspinduliavimo įtaiso išeinantį lazerio spindulį atspindi keletą kartų taip, kad tokiu būdu atsispindėję lazerio spinduliai jonizacijos zonoje nepersikloja vienas su kitu.
26. Organinio komponento pėdsakų detektavimo būdas pagal 25 punktą, besiskiriantis tuo, kad iš lazerinio atspinduliavimo įtaiso išeinantį lazerio spindulį atspindi keletą kartų, panaudojant viena prieš kitą esančias prizmes, taip, kad tokiu būdu atsispindėję lazerio spinduliai neina tuo pačiu keliu.
27. Toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo kontrolės būdas, apimantis dekompozicijos produktų matavimą, besiskiriantis tuo, kad naudoja prabėgimo laiko masės spektrometrą pagal 1 punktą, matuoja toksinės medžiagos ir/arba skaldant šią toksinę medžiagą gauto produkto, esančių atidirbusiame skystyje, koncentracijos parametrus po to, kai buvo atliktas skaldomasis apdorojimas toksinės medžiagos skaldymo prietaise, į kurį įeina reaktorius toksinės medžiagos skaldymui; ir optimizuoja toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo sąlygas, remiantis tokiu būdu išmatuotais toksinės medžiagos ir/arba toksinės medžiagos skilimo produkto koncentracijos parametrais.
28. Toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo kontrolės būdas pagal 27 punktą, besiskiriantis tuo, kad toksinės medžiagos skaldymo metu gauna produktą, kuris yra, pavyzdžiui, dichlorbenzenas, ftalatas, lakus organinis junginys, fenolis, bifenilas, benzeno arba bifenilo darinys, aldehidas, organinė rūgštis arba aromatinis angliavandenilis.
29. Organinės medžiagos skaldomojo apdorojimo sistema, turinti hidroterminio oksidacijos-skaldymo įrenginį, besiskirianti tuo, kad minėtas įrenginys

susideda iš kaitinamo ir vienodą slėgį palaikančio reaktoriaus, kuriame organinė halogeninta medžiaga yra suskaldoma, pavyzdžiui, į natrio chloridą (NaCl) ir anglies dioksidą (CO_2) per dechlorinimą ir oksidaciją-skaldymą, esant natrio karbonato (Na_2CO_3); organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaiso pagal 1 punktą, skirto toksinės medžiagos ir/arba skaldant toksinę medžiagą gaunamo produkto, esančių atidirbusiame skystyje, išleidžiamame iš hidroterminio oksidacijos-skaldymo prietaiso, koncentracijai matuoti; ir veikimo kontrolės įtaiso, skirto hidroterminio oksidacijos-skaldymo įrenginio veikimui kontroliuoti pagal matavimo rezultatus, gautus organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisu.

30. Organinės medžiagos skaldomojo apdorojimo sistema pagal 29 punktą, besiskirianti tuo, kad hidroterminis oksidacijos-skaldymo įrenginys susideda iš cilindrinio pirminio reaktoriaus, turinčio cikloninį separatorių; pastovaus slėgio palaikymo siurblio alyvos arba organinio tirpiklio, toksinės medžiagos, vandens (H_2O) ir natrio hidroksido (NaOH) slėgiui palaikyti; šildytuvo pradiniam vandens pašildymui; antrinio reaktoriaus, turinčio spiralinį vamzdį; šaldytuvo apdorotam skysčiui, išleidžiamam iš antrinio reaktoriaus, atšaldyti; dujų-skysčio atskyrimo įtaiso, kuriame apdorotas skystis atskiriamas nuo dujų; ir slėgį sumažinančio vožtuvo.
31. Organinės medžiagos skaldomojo apdorojimo sistema pagal 29 punktą, besiskirianti tuo, kad turi veikimo kontrolės įtaisą, kontroliuojantį bent vieną iš parametrų, pasirinktų iš toksinės medžiagos skaldomojo apdorojimo sistemos kaitinimo, sistemos pastovaus slėgio palaikymo, toksinės medžiagos apdorojimui paduodamo skysčio kiekio, oksidacijos agento paduodamo kiekio ir natrio hidroksido (NaOH) paduodamo kiekio.
32. Organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisas, besiskiriantis tuo, kad jis turi:
organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisą pagal 1 punktą;
daugybę mėginių paėmimo vamzdžių, skirtų dujų mėginiams paimti iš paėmimo vietų, įtaisytų dujų kelyje, kuriais eina dujos;
vožtuvą, įtaisytą kiekviename mėginio paėmimo vamzdyje;

jungiamąjį vamzdį, skirtą mėginių paėmimo vamzdžiams prijungti prie detektavimo prietaiso lazerinio apspinduliavimo įtaiso;

dujų siurbimo įtaisą dujų cirkuliacijai užtikrinti, kuris yra prijungtas prie jungiamojo vamzdžio; ir

išvalymo įtaisą, skirtą likusių dujų, esančių tarp vožtuvo, įtaisyto kiekviename mėginio paėmimo vamzdyje, ir detektavimo prietaiso, išleidimui į išorę; minėtas išvalymo įtaisas yra prijungtas prie jungiamojo vamzdžio.

33. Organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisas pagal 32 punktą, besiskiriantis tuo, kad jis turi dar ir sugrąžinimo vamzdį, įtaisytą tarp vožtuvo ir vietos, prie kurios yra prijungtas kiekvienas iš mėginių paėmimo vamzdžių, ir kuris yra sujungtas su dujų keliu; ir dujų cirkuliacijos įtaisą dujų cirkuliacijai užtikrinti, kuris yra įtaisytas sugrąžinimo vamzdyje.
34. Organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisas pagal 32 punktą, besiskiriantis tuo, kad dujų siurbimo įtaisas turi diafragminį siurblį, prijungtą prie jungiamojo vamzdžio, ir vožtuvą, įtaisytą tarp jungiamojo vamzdžio ir diafragminio siurblio.
35. Organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisas pagal 32 punktą, besiskiriantis tuo, kad išvalymo įtaisas turi išcentrinį spiralinį siurblį, prijungtą prie jungiamojo vamzdžio, ir vožtuvą, įtaisytą tarp jungiamojo vamzdžio ir išcentrinio spiralinio siurblio.
36. Organinio komponento pėdsakų matavimo prietaisas pagal 32 punktą, besiskiriantis tuo, kad vožtuvas yra bet koks vožtuvas, pasirinktas iš vakuuminio elektromagnetinio vožtuvo, elektrinio rutulinio vožtuvo ir dumplinio vožtuvo.
37. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas organinio komponento pėdsakų detektavimo prietaisui pagal 1 punktą koreguoti, besiskiriantis tuo, kad jis susideda iš standartinio konteinerio, kuriame yra apibrėžtos koncentracijos organinė halogeninta medžiaga; ir standartinių dujų įvedimo vamzdžio išvalymo dujoms paduoti į standartinį

konteinerį organinei halogenintai medžiagai pašalinti, tokiu būdu įvedant į masių spektrometrą organinę halogenintą medžiagą, kurią lydi išvalymo dujos.

38. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal 37 punktą, besiskiriantis tuo, kad jame yra dar ir temperatūros palaikymo įtaisas standartinio konteinerio temperatūrai palaikyti taip, kad ji būtų 5-100 laipsnių aukštesnė už konteinerio aplinkos temperatūrą.
39. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal 37 punktą, besiskiriantis tuo, kad jame yra dar ir temperatūros palaikymo įtaisas standartinių dujų įvedimo įtaiso temperatūrai palaikyti 150°C arba aukštesnėje temperatūroje.
40. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal 37 punktą, besiskiriantis tuo, kad standartiniame konteineryje yra įtaisytas diskas, turintis daug skylių.
41. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal 37 punktą, besiskiriantis tuo, kad standartinis konteineris yra užpildytas stiklo pluoštu arba granulėmis.
42. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal 40 punktą, besiskiriantis tuo, kad padavimo vamzdis išvalymo dujoms tiekti yra įtaisytas standartinio konteinerio dugne taip, kad padavimo vamzdžio išėjimas yra nukreiptas į dugną, o paduodamos išvalymo dujos yra išleidžiamos iš viršutinės konteinerio dalies.
43. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal 37 punktą, besiskiriantis tuo, kad standartinio konteinerio vidinė sienelė yra padengta danga, sudaryta iš politetrafluoretileno arba silicio oksido.

44. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal 37 punktą, besiskiriantis tuo, kad standartinis konteineris yra įtaisytas taip, kad jį galima išimti.
45. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal 44 punktą, besiskiriantis tuo, kad išimamas standartinis konteineris yra įtaisytas hermetiniame konteineryje.
46. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal 45 punktą, besiskiriantis tuo, kad detektuojama medžiaga yra paduodama į standartinį konteinerį, o sensorius detektuojamai medžiagai nustatyti yra įtaisytas hermetiniame konteineryje.
47. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal 46 punktą, besiskiriantis tuo, kad detektuojama medžiaga yra vandenilis.
48. Organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisas pagal 37 punktą, besiskiriantis tuo, kad mėginyje yra PCBo.
49. Organinio komponento pėdsakų nustatymo būdas, besiskiriantis tuo, kad jis apima organinės halogenintos medžiagos detektavimo stadiją, tam tikrais laiko intervalais koreguojant organinės halogenintos medžiagos koncentraciją, naudojant organinės halogenintos medžiagos koncentracijos koregavimo prietaisą pagal 37 punktą.
50. Organinio komponento pėdsakų nustatymo būdas pagal 49 punktą, besiskiriantis tuo, kad mėginyje yra PCBų, ir organinė halogeninta medžiaga yra PCBas.

FIG. 1

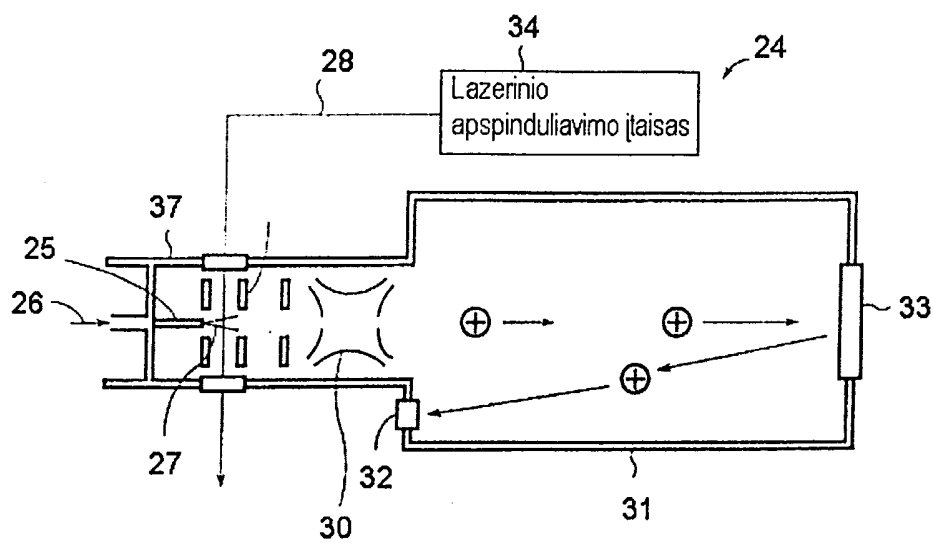


FIG.2(a) FIG.2(b)

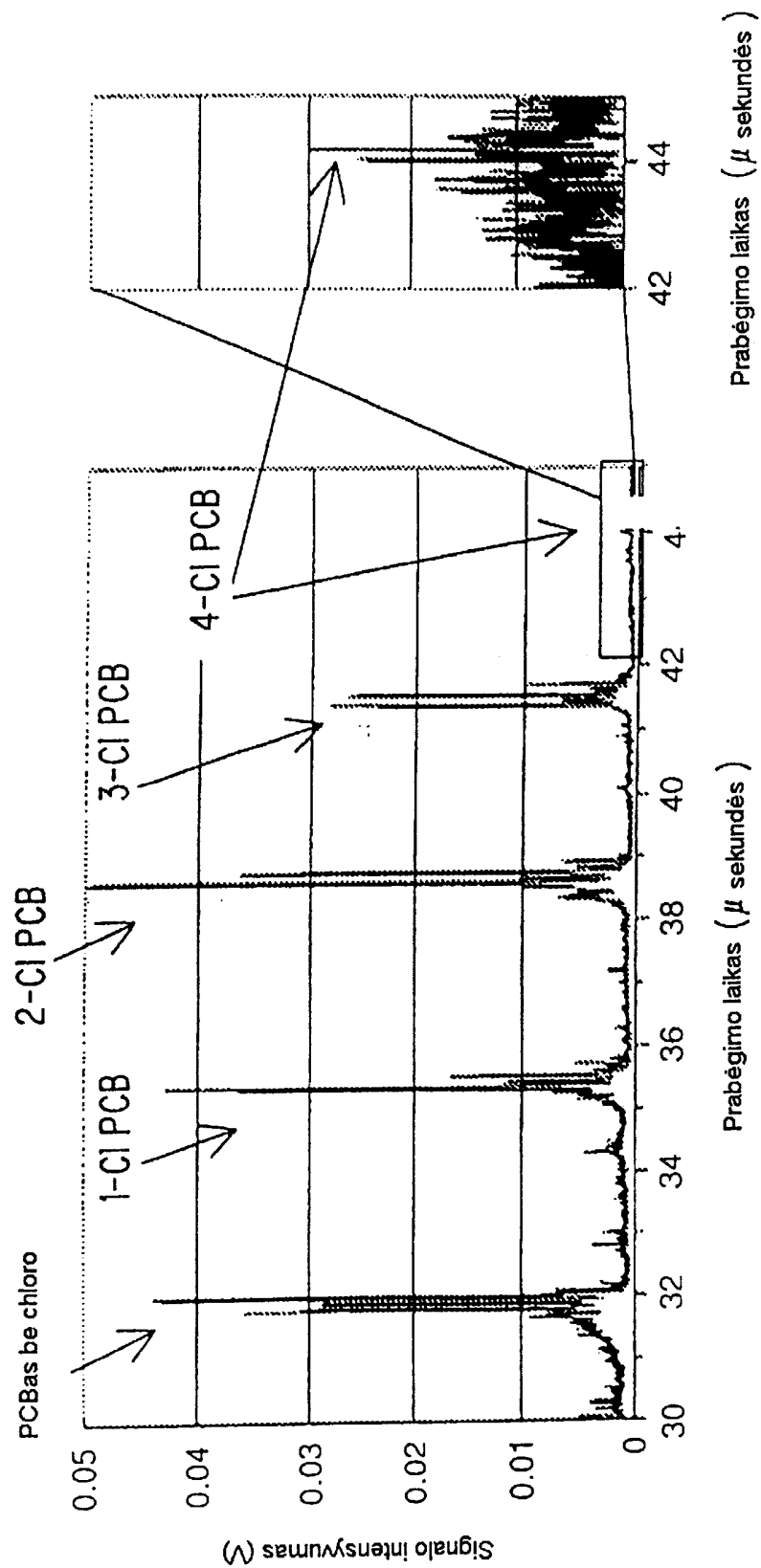


FIG. 3

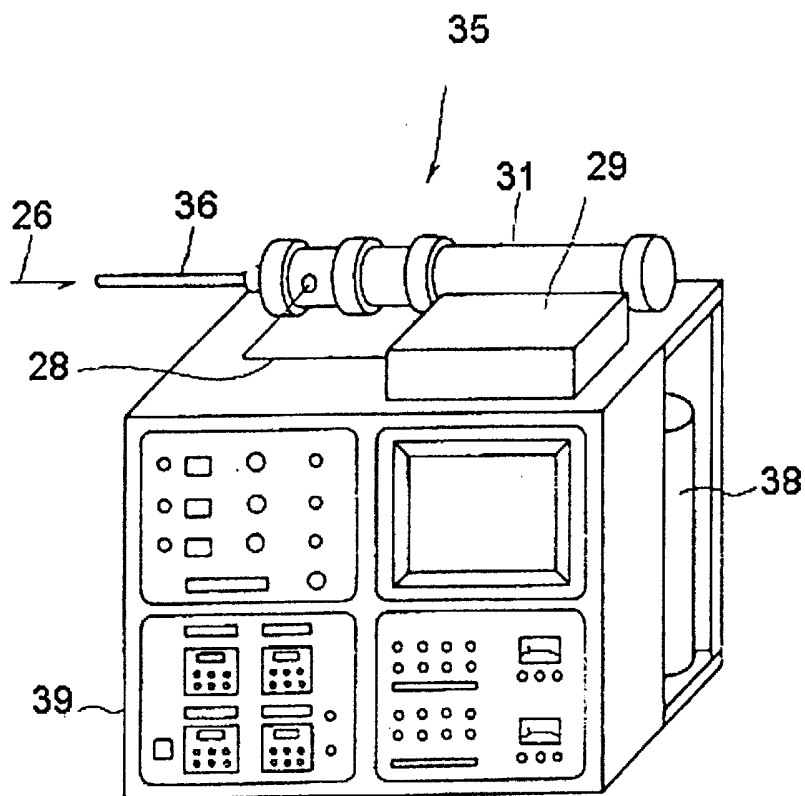


FIG. 4

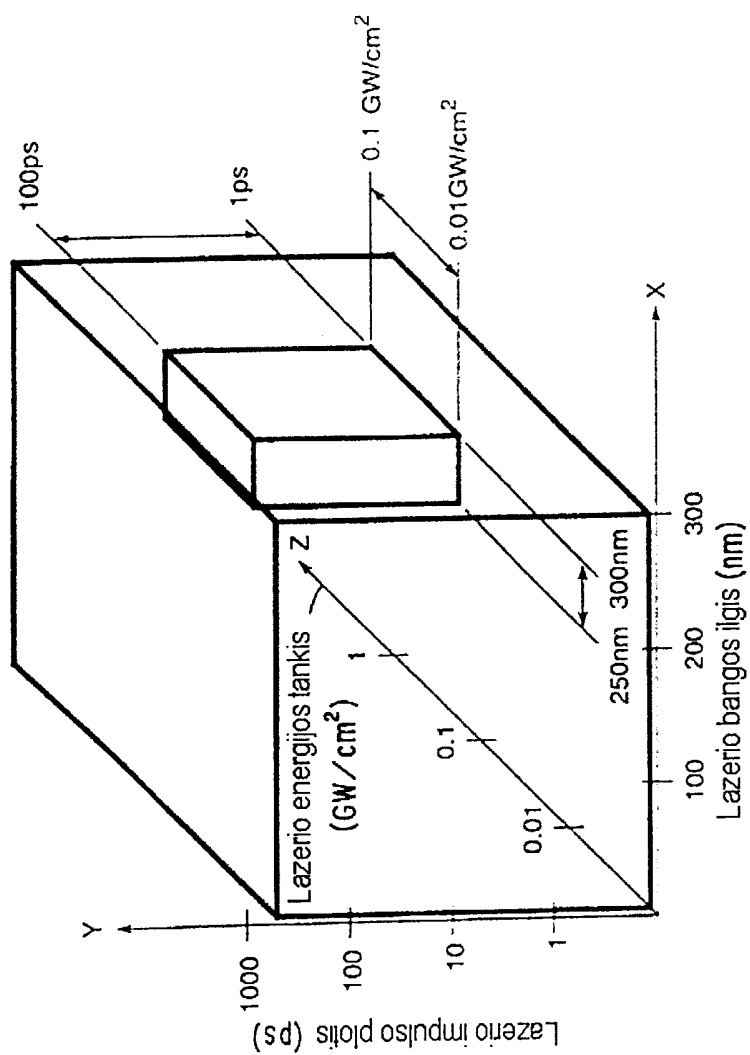


FIG.5

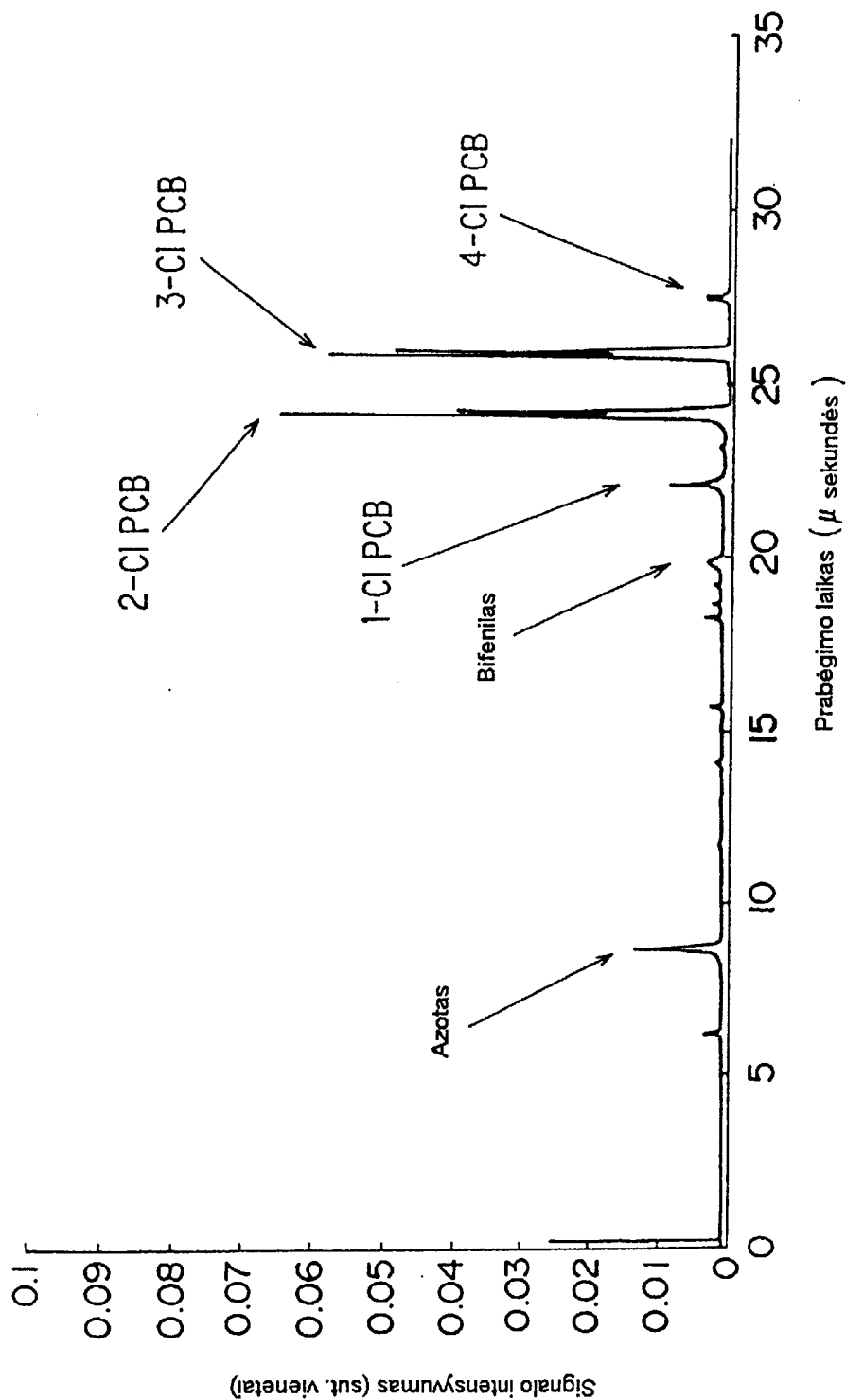


FIG. 6

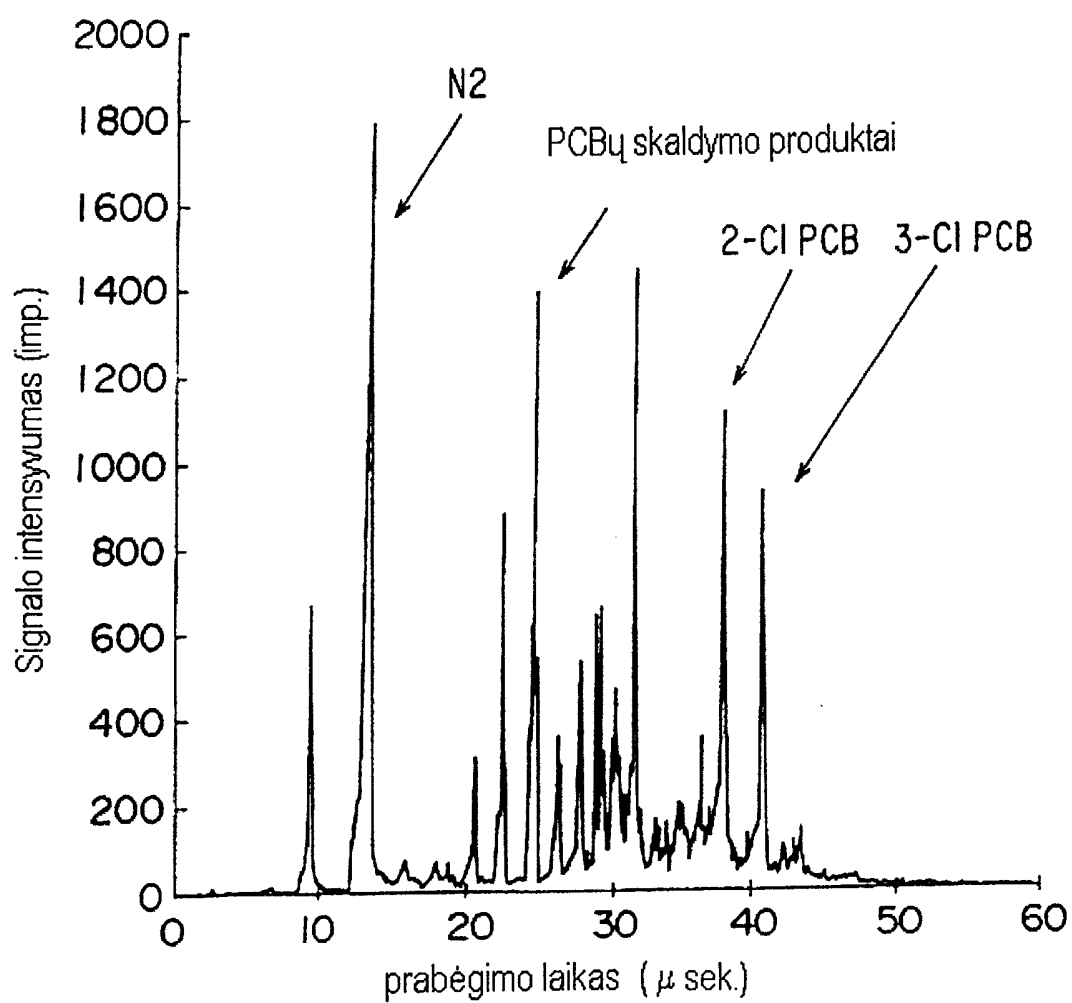


FIG. 7

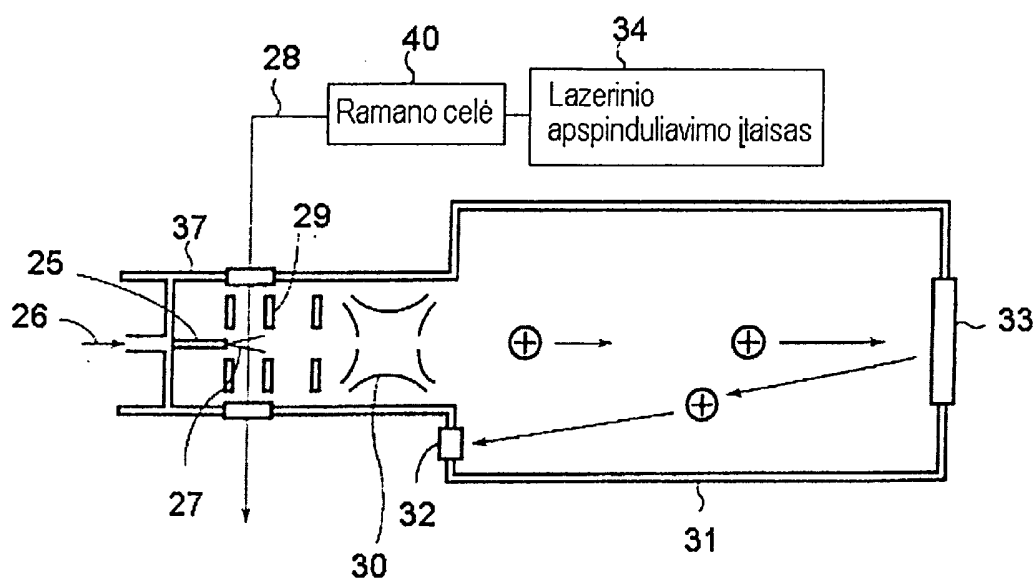


FIG. 8

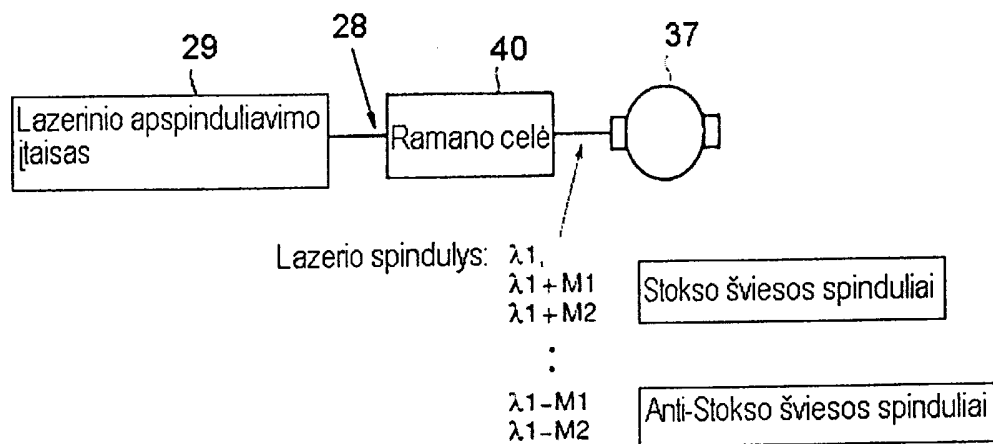


FIG. 9

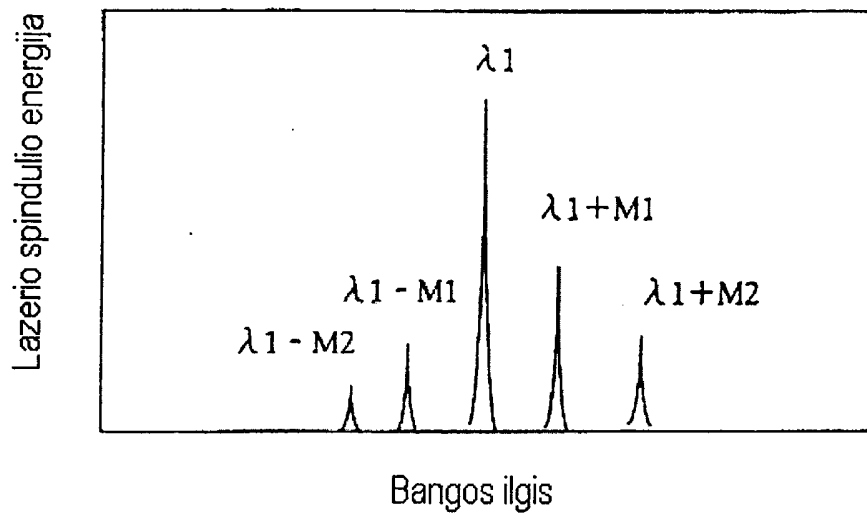


FIG. 10

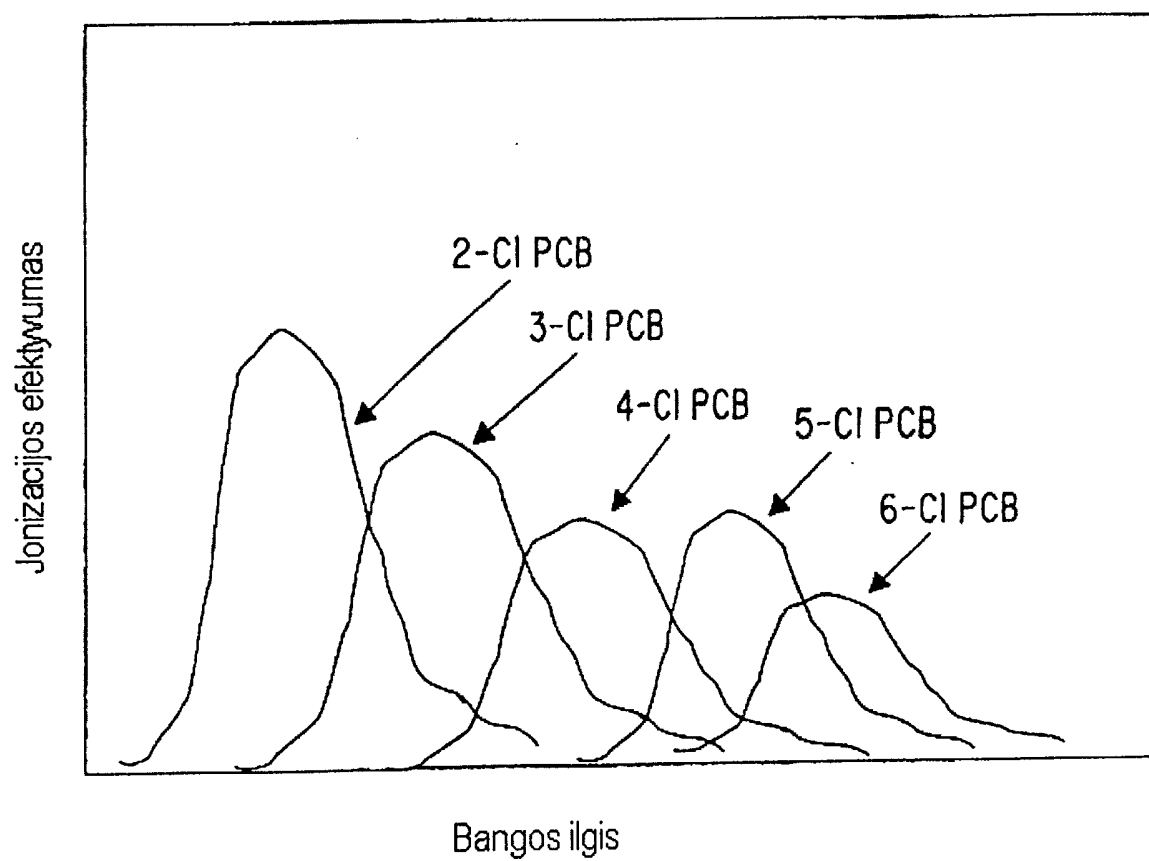


FIG. 11

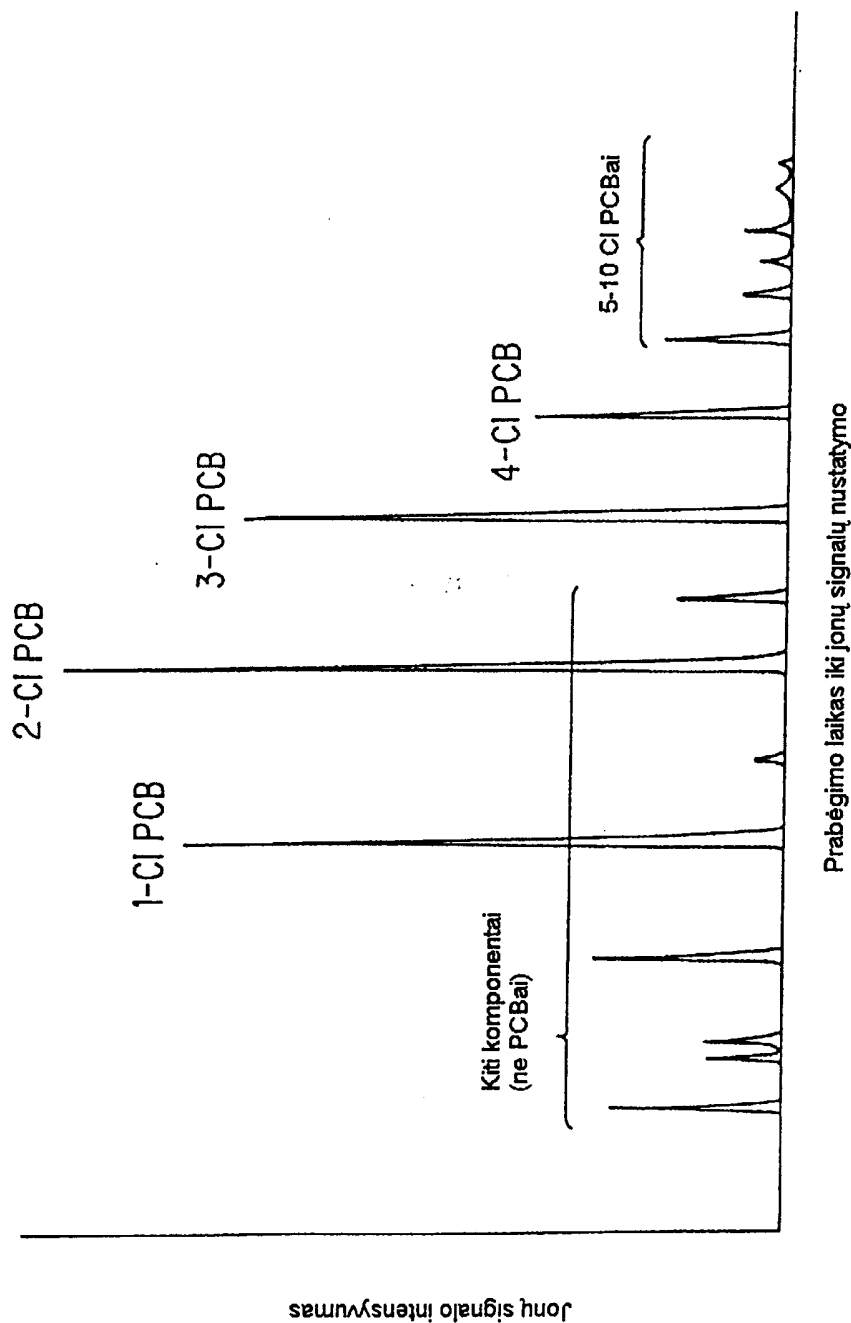


FIG. 12

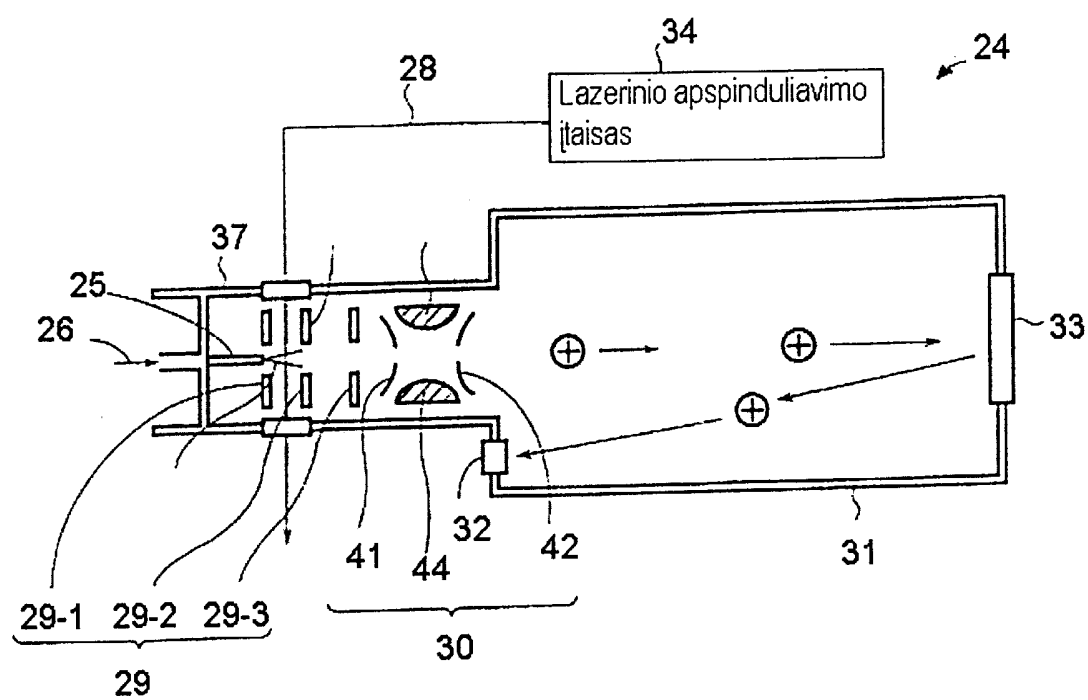


FIG. 13

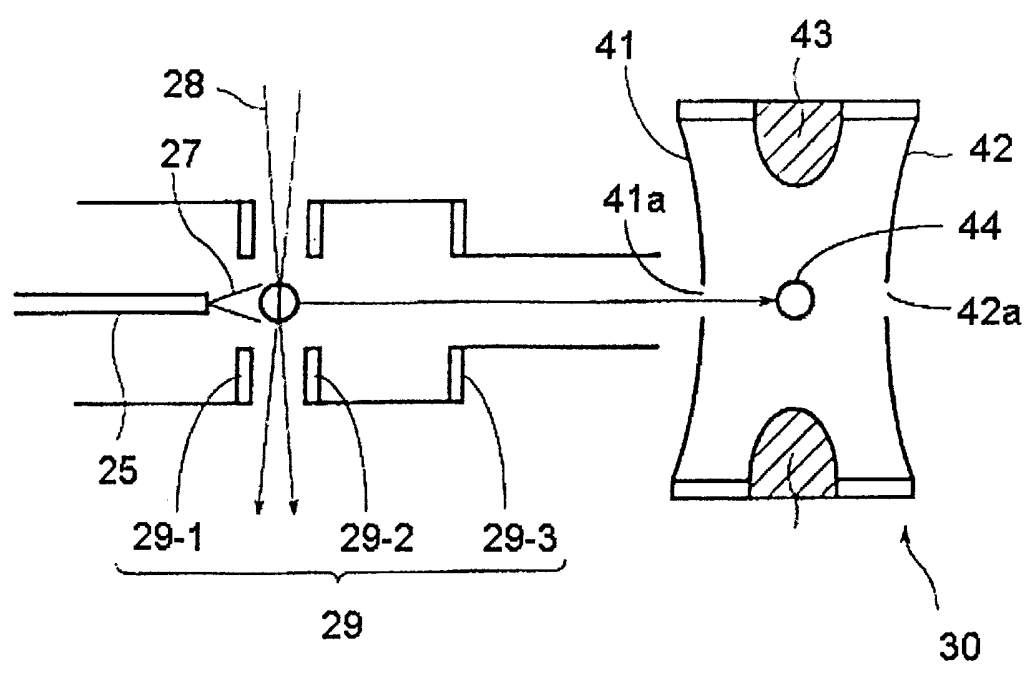


FIG. 14

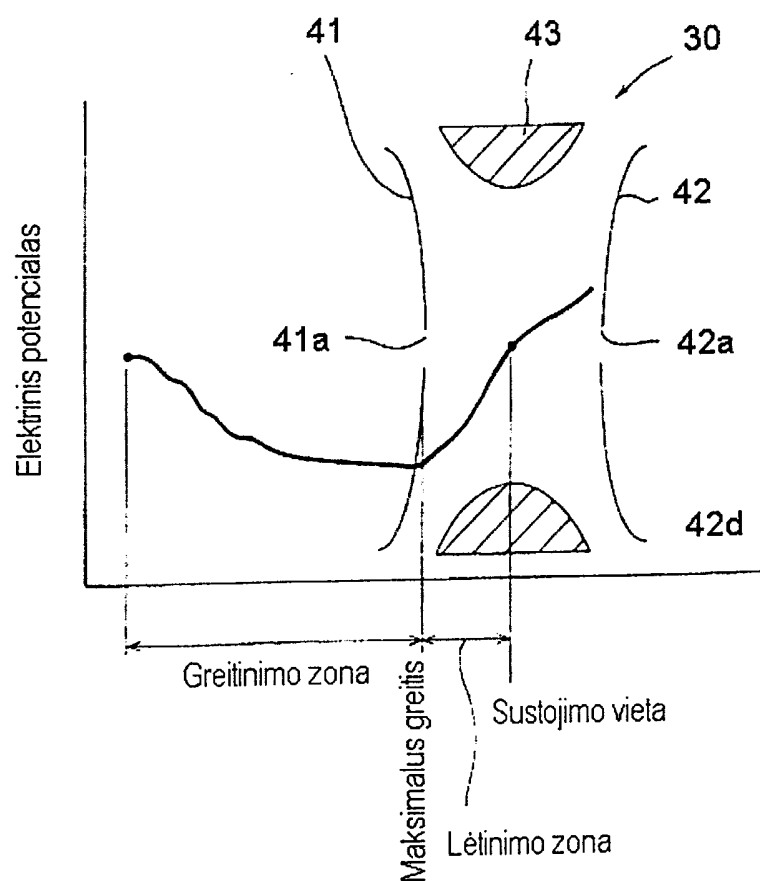


FIG. 15

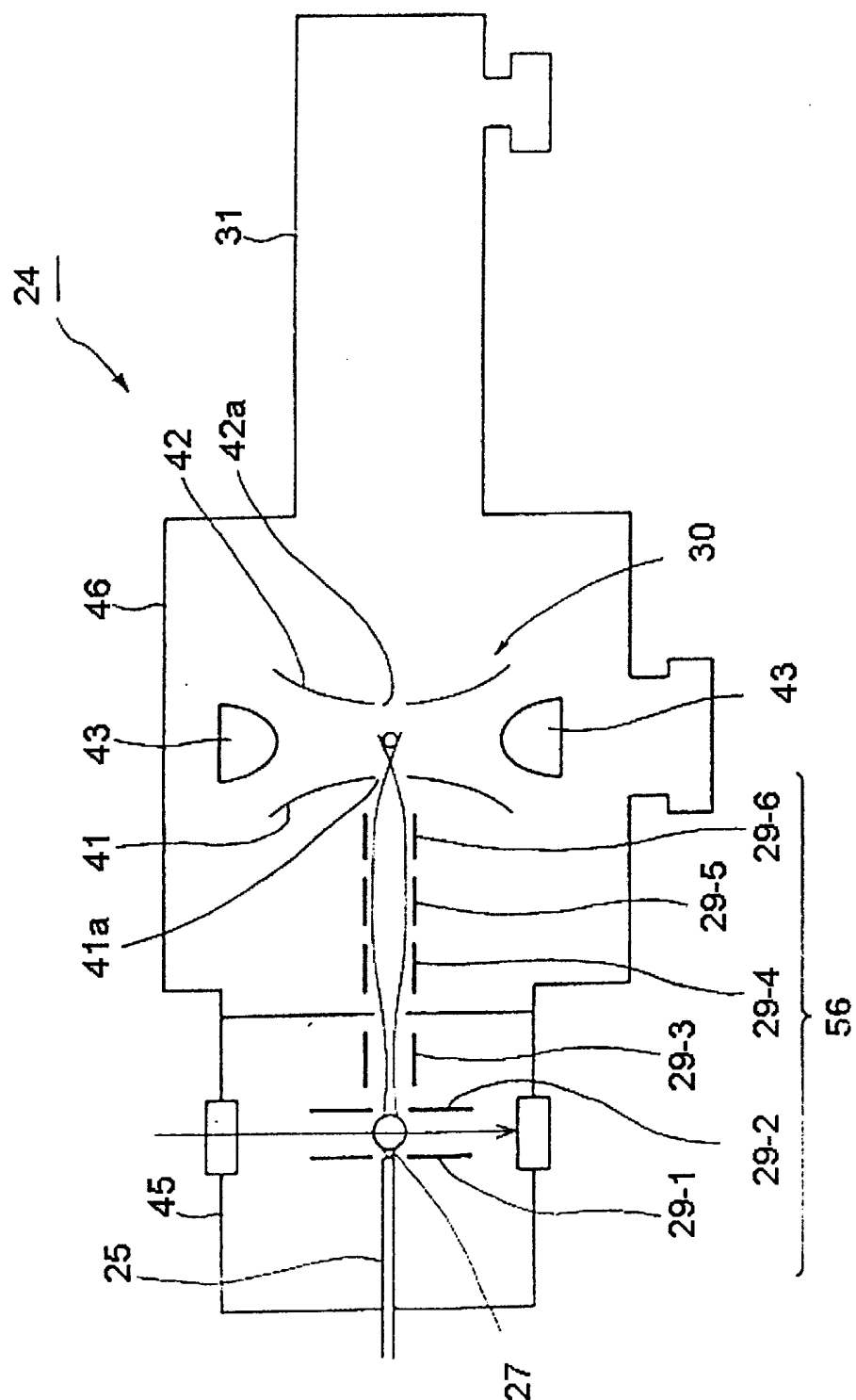


FIG. 16

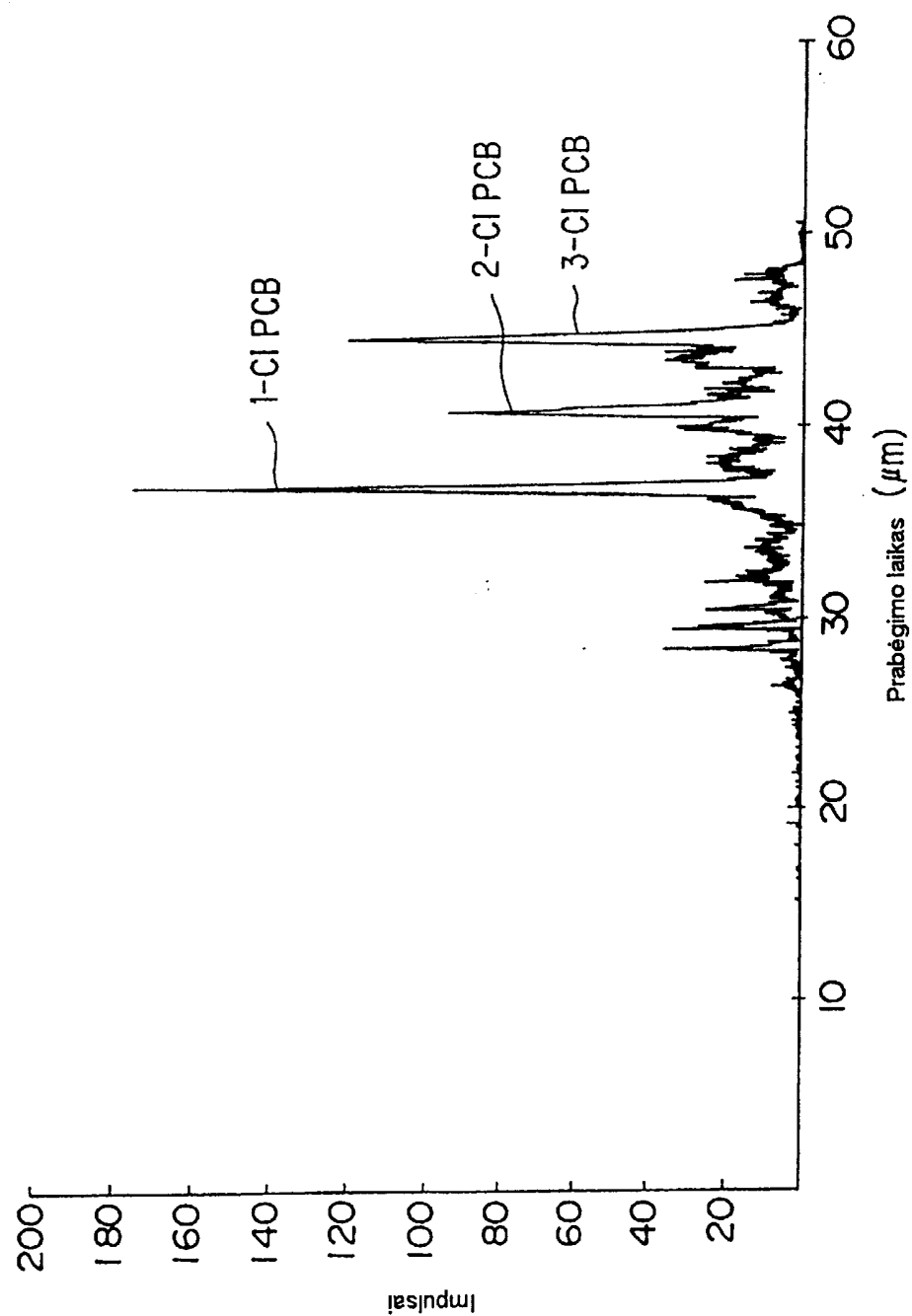


FIG. 17

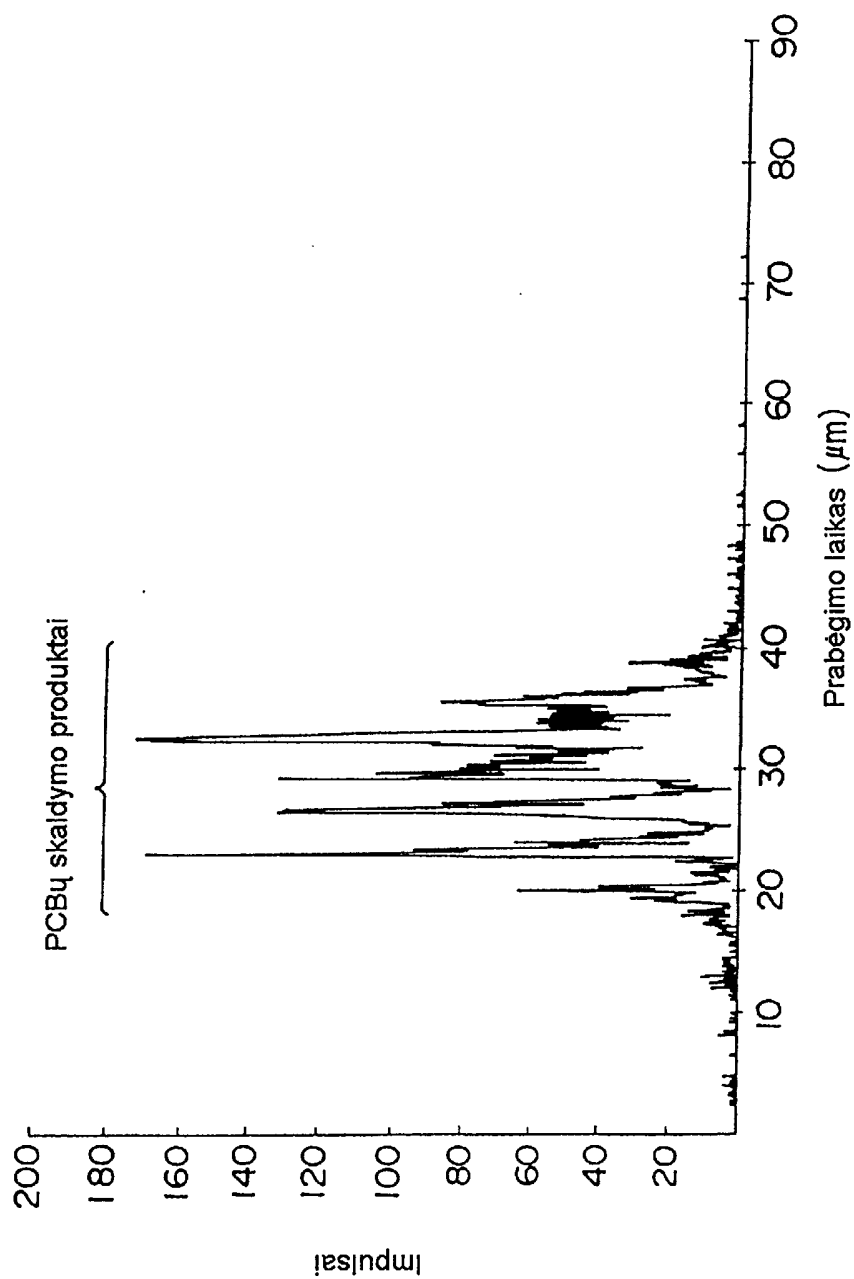


FIG. 18

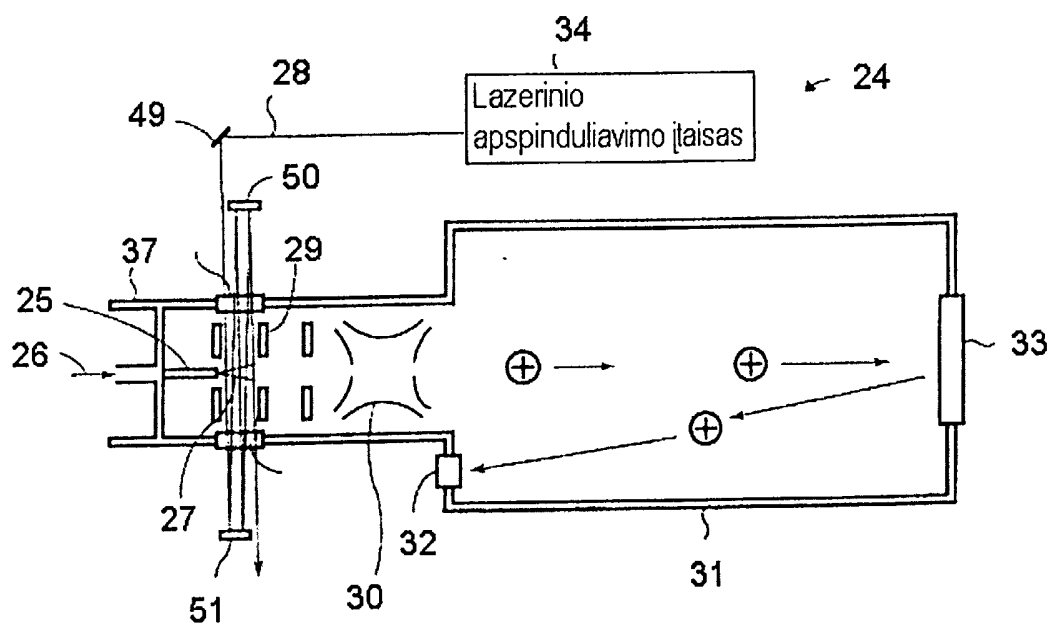


FIG. 19

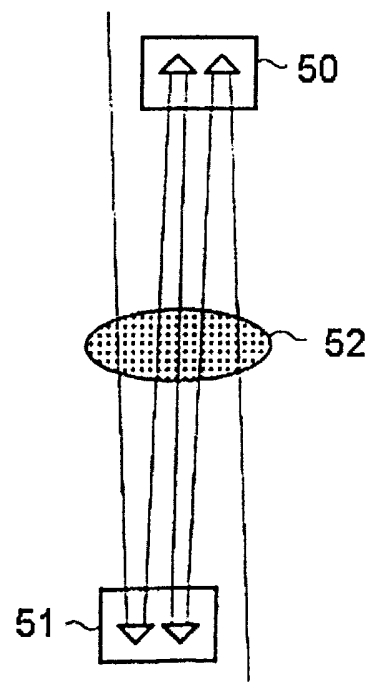


FIG. 20

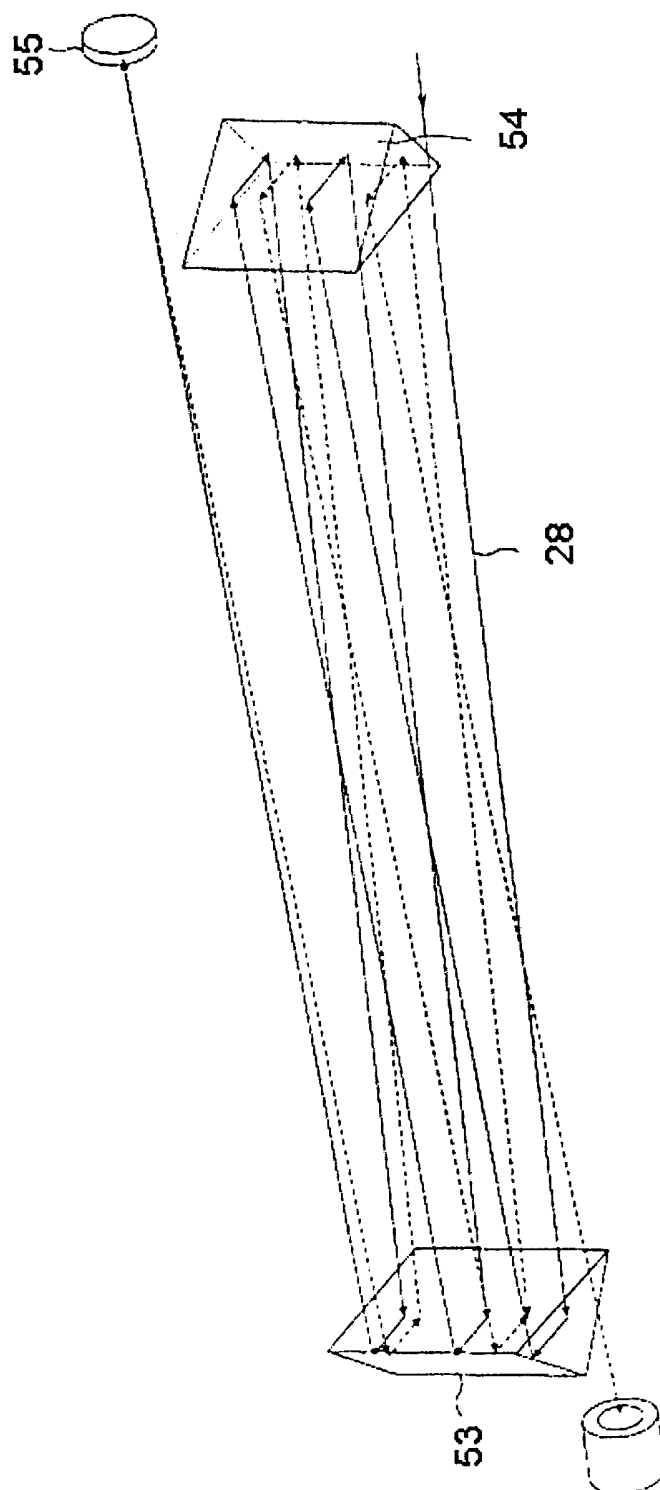


FIG. 21

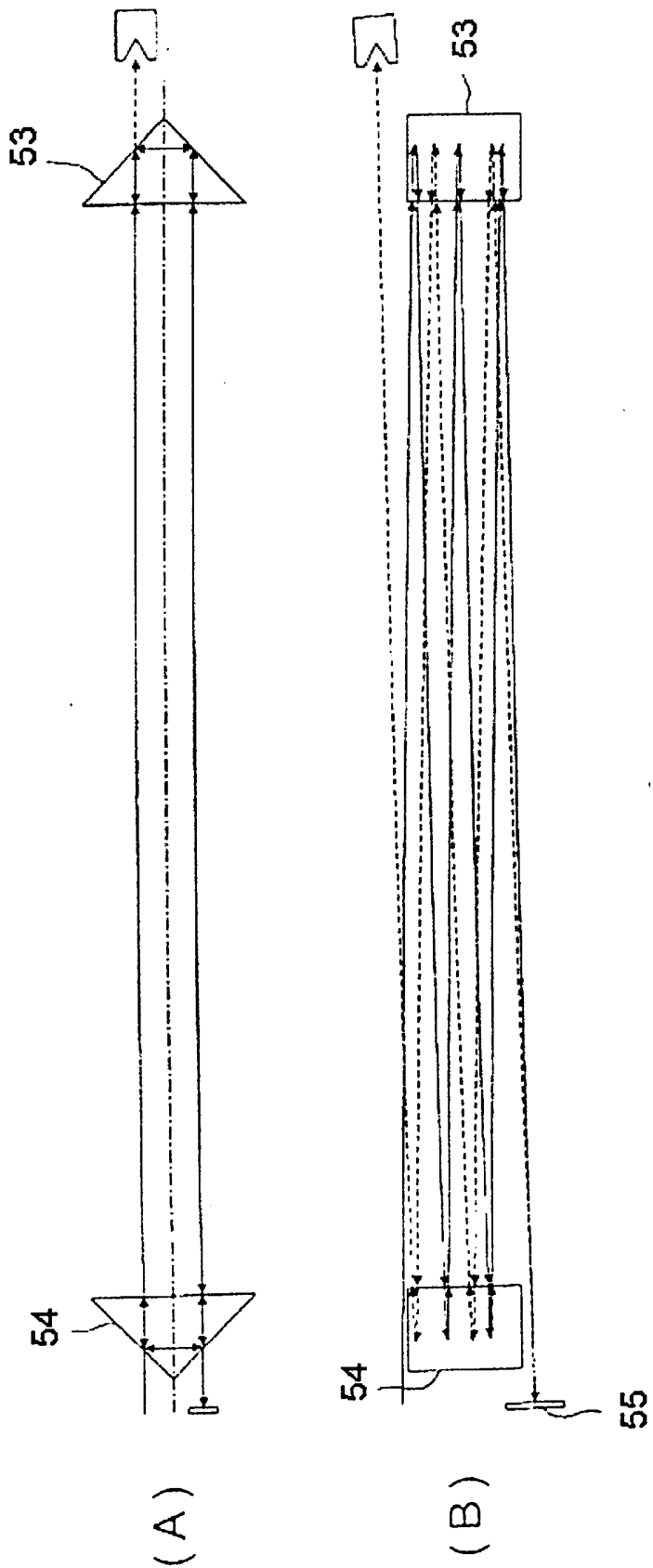
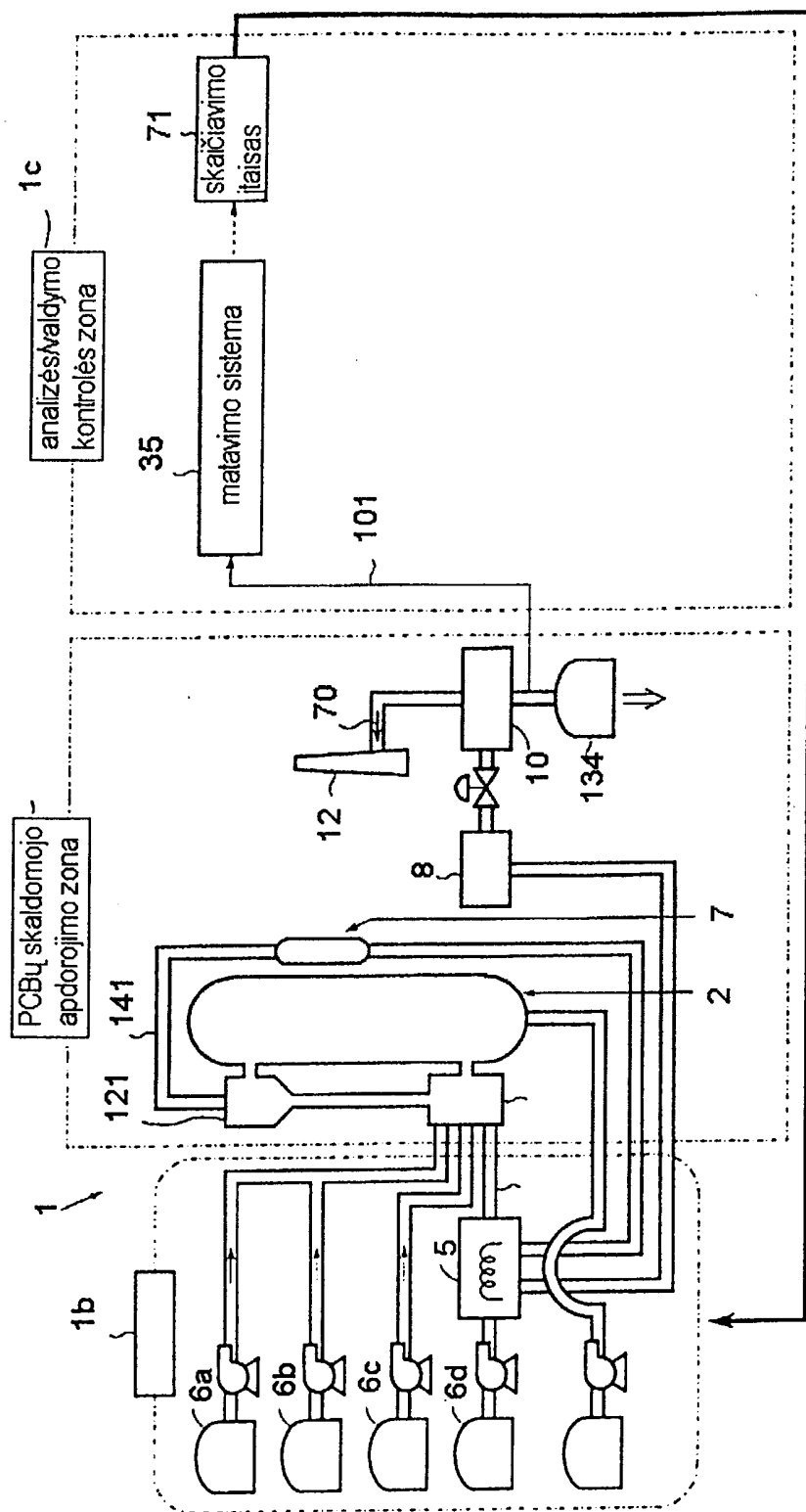


FIG.23



(valdymo kontrolė)

FIG. 24

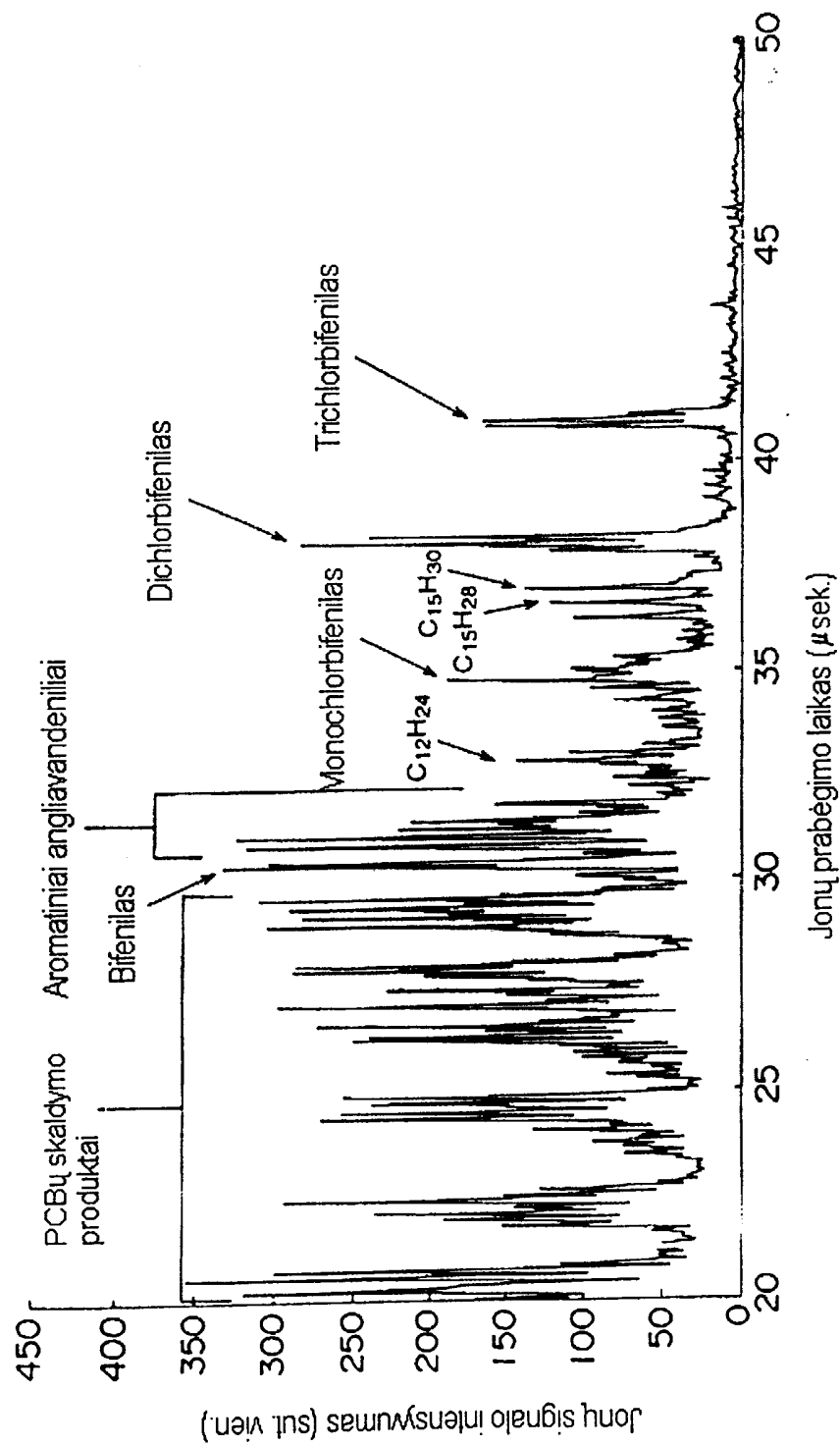


FIG. 25

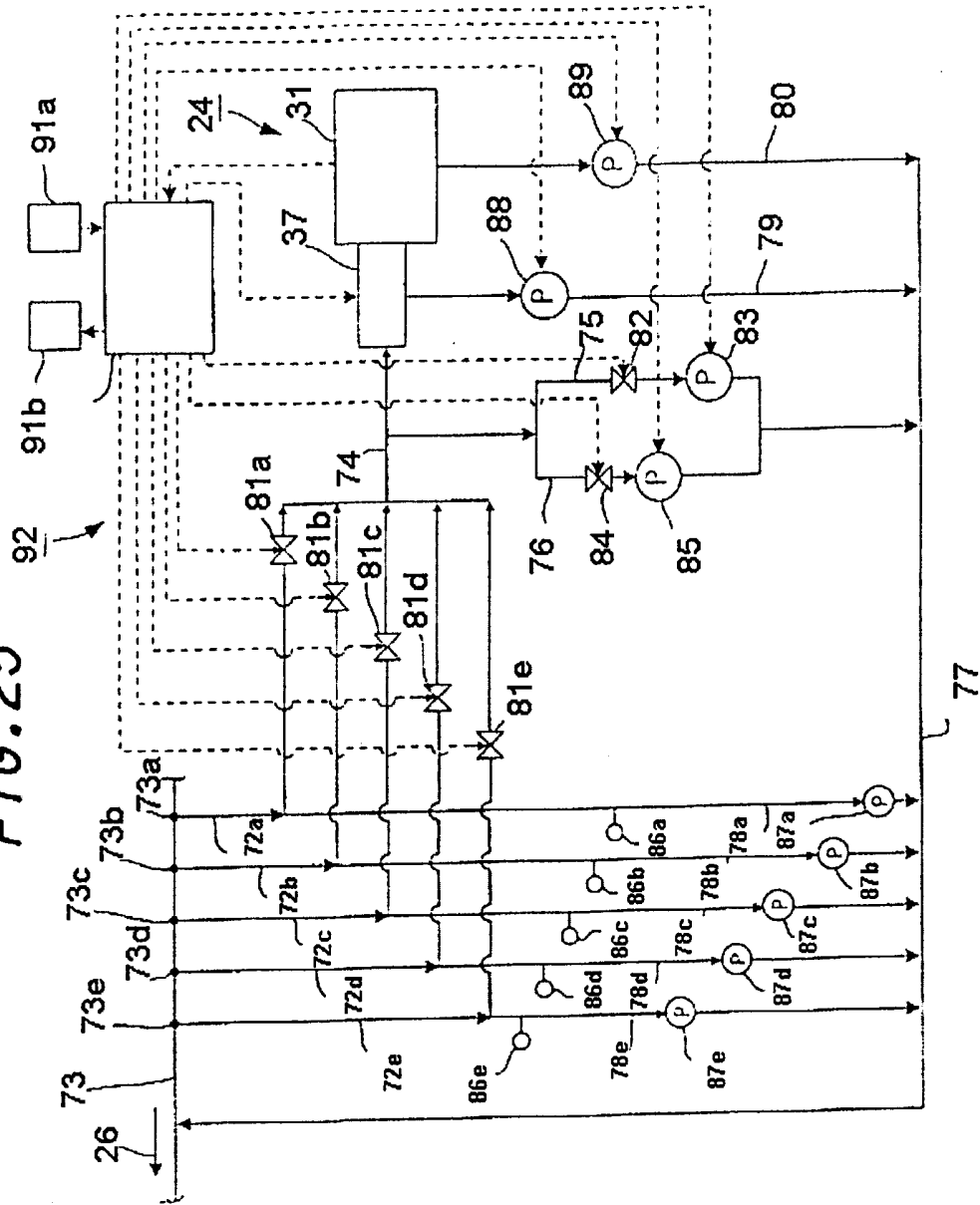


FIG. 26

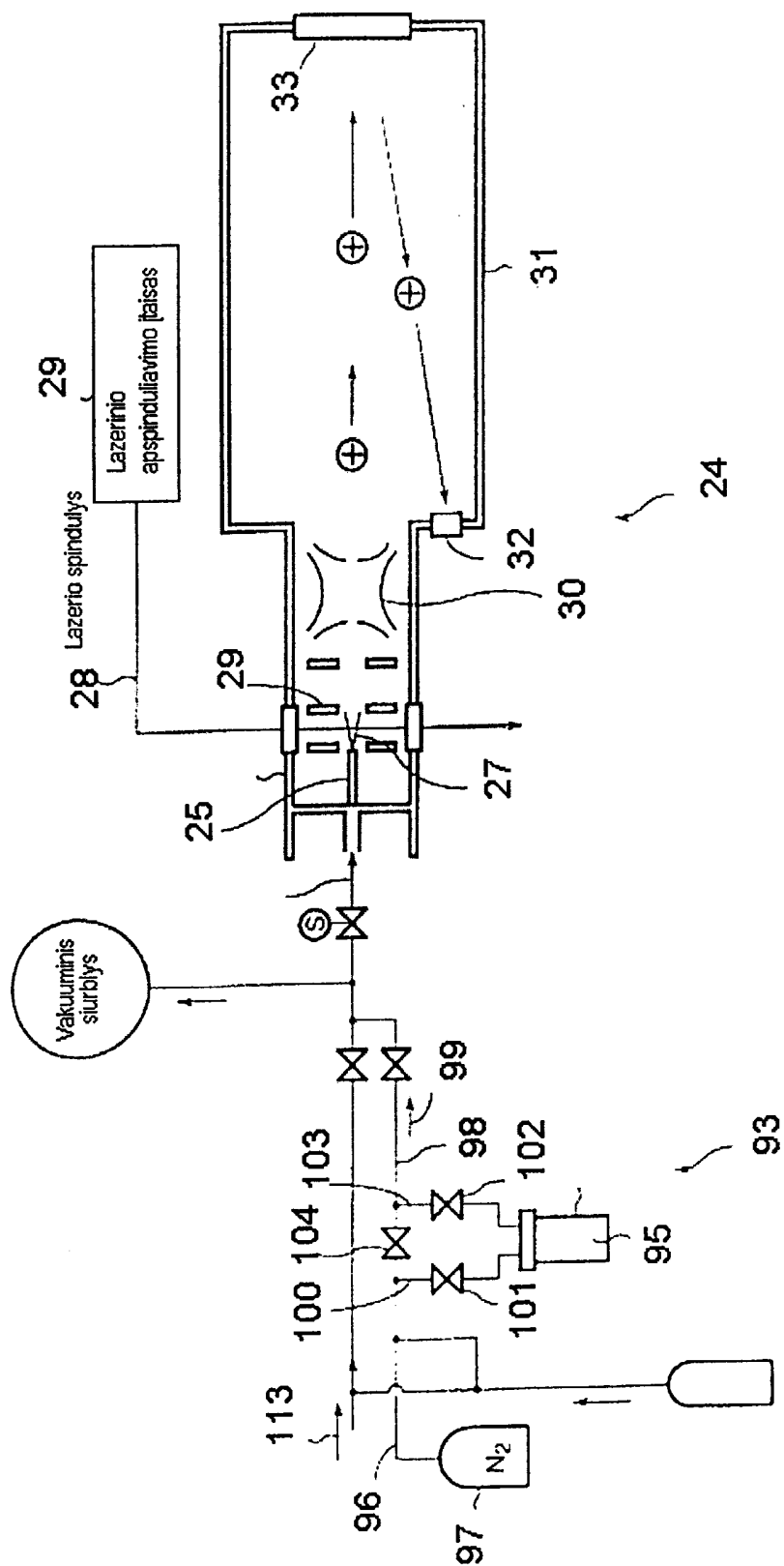


FIG. 27

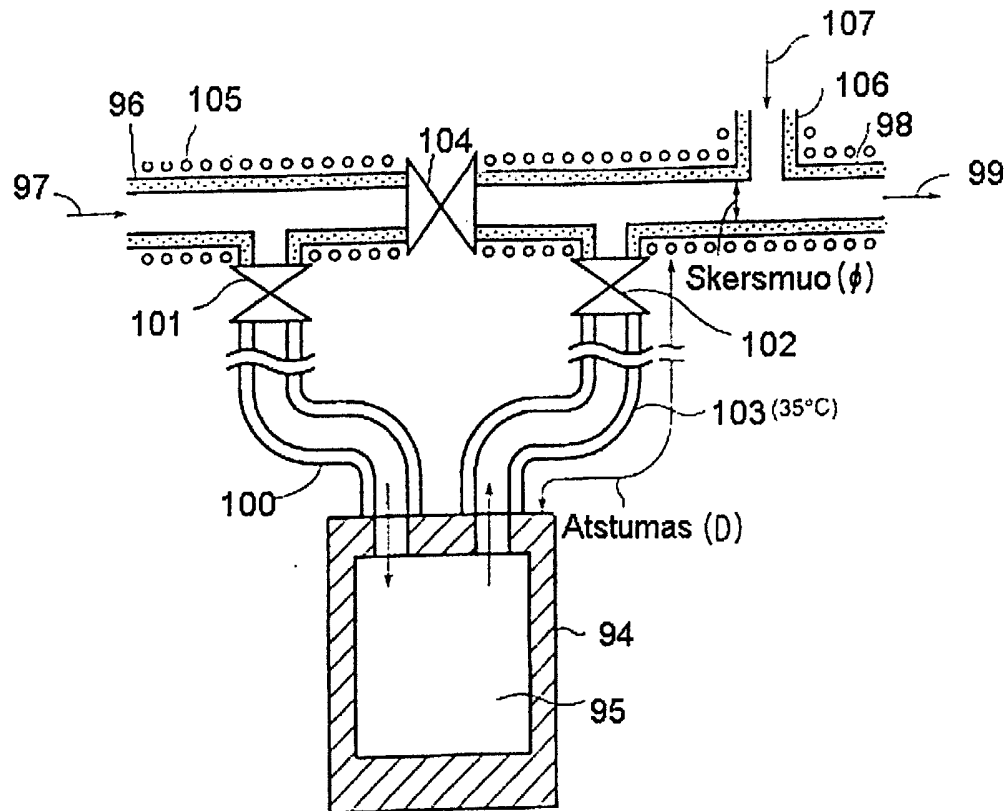


FIG. 28

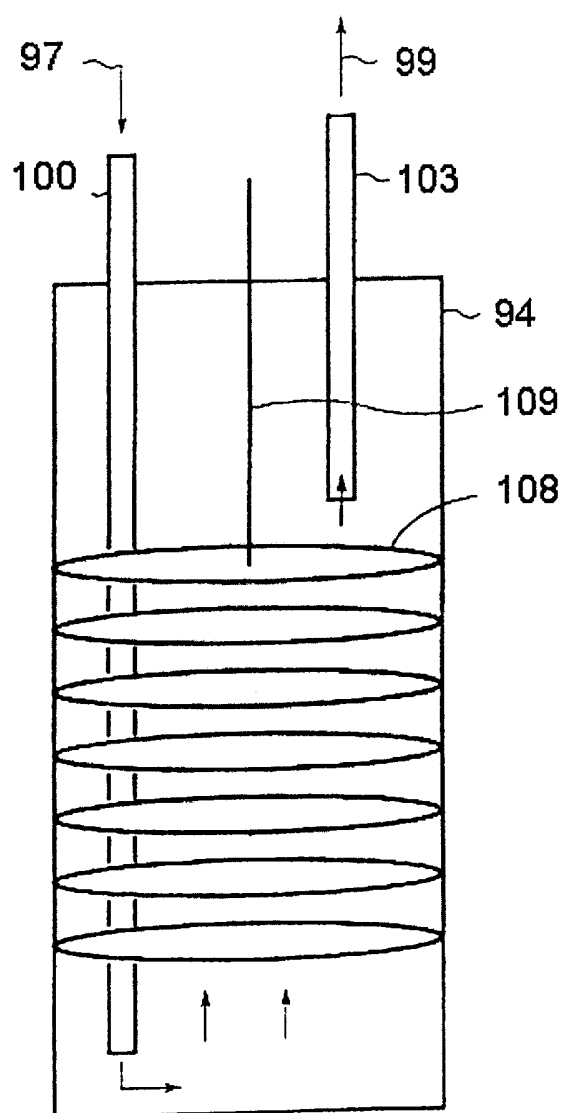


FIG. 29

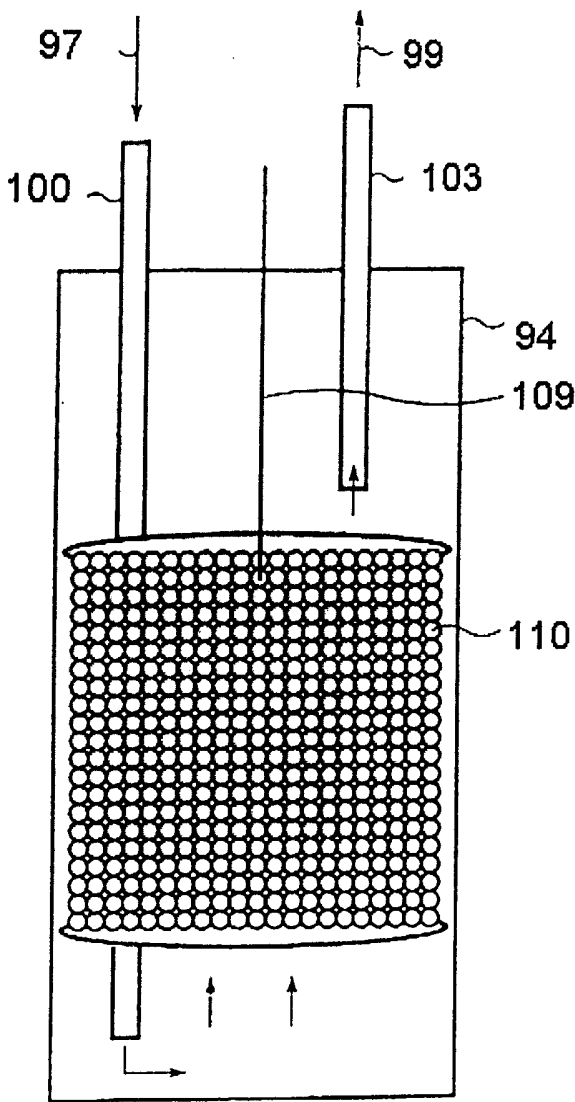


FIG. 30

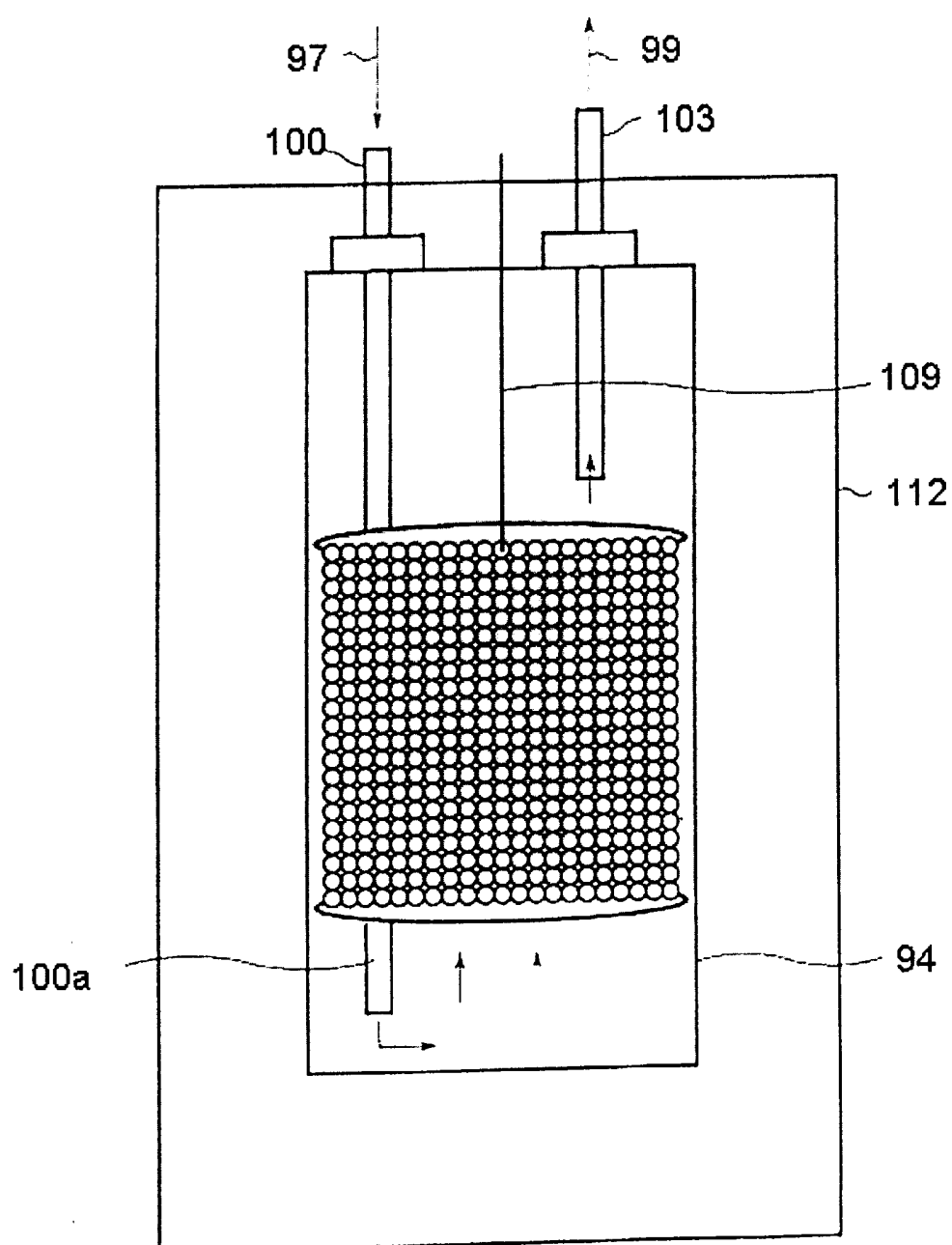


FIG. 31

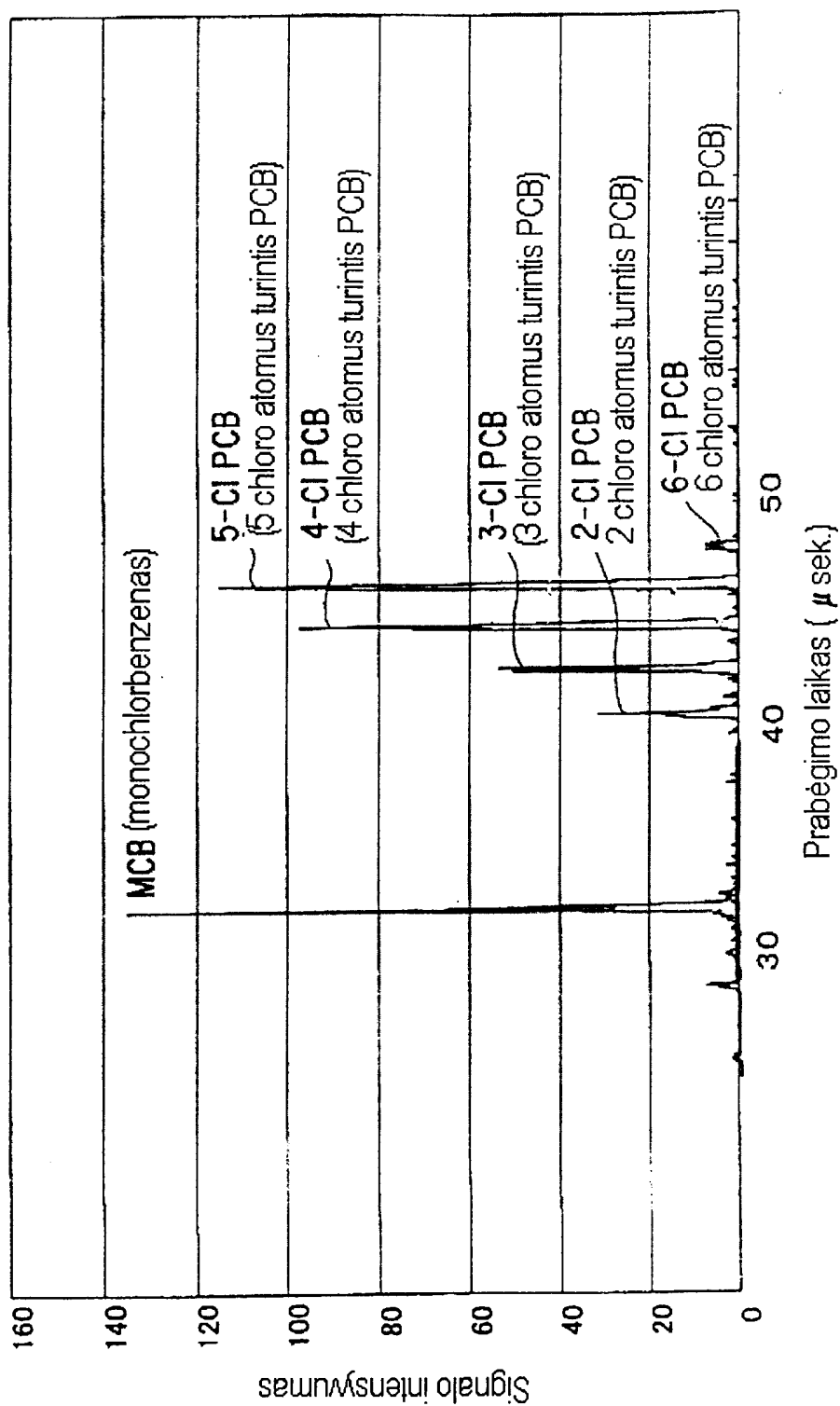


FIG. 32

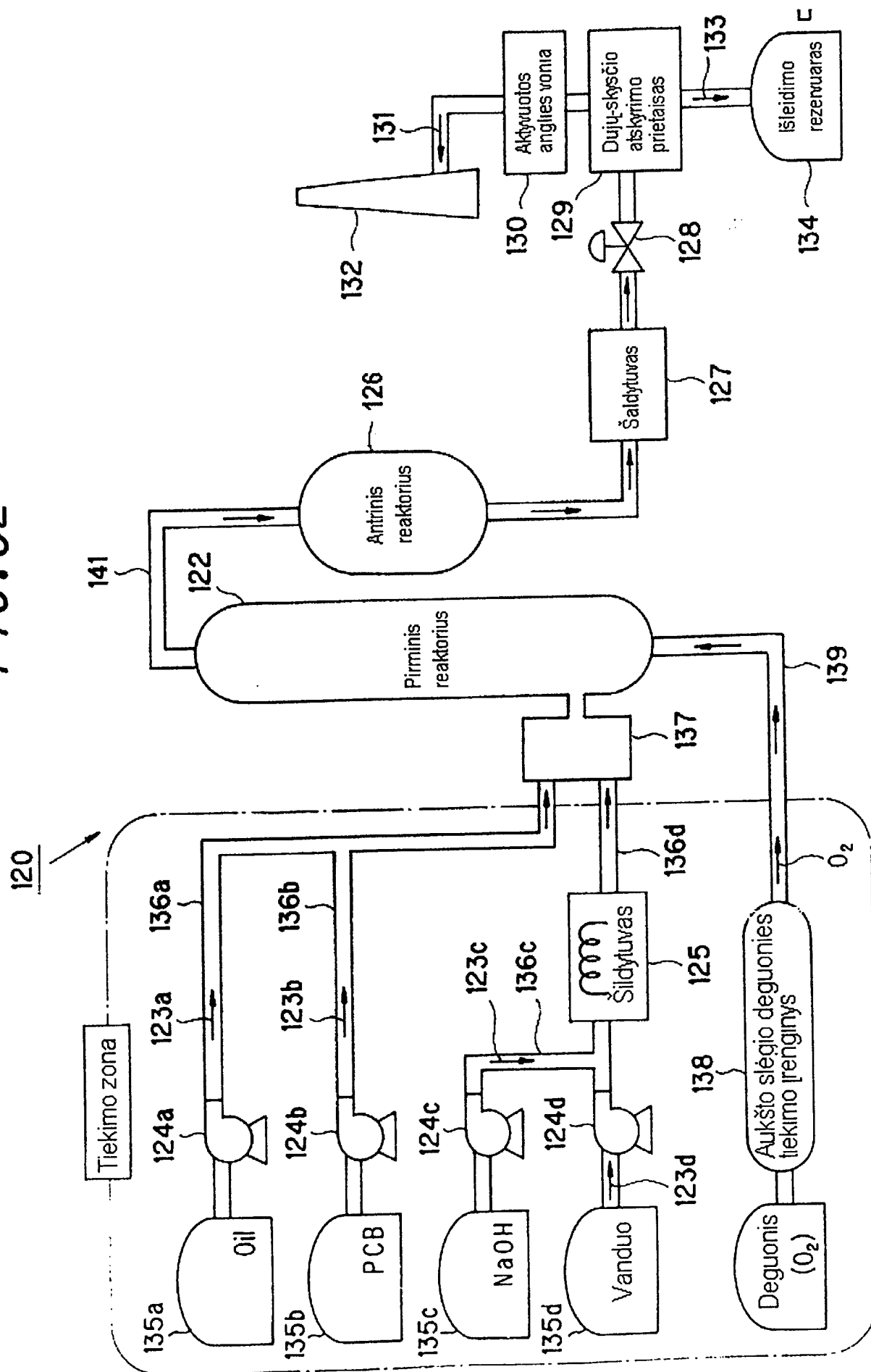


FIG. 33

