

(19)



(10) **LT 6207 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **6207**

(51) Int. Cl. (2015.01): **G01N 1/00**
G01N 33/00

(21) Paraiškos numeris: **2014 129**

(22) Paraiškos padavimo data: **2014 11 11**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2015 06 25**

(45) Patento paskelbimo data: **2015 08 25**

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

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Andriejus URBA, LT
Kęstutis KVIETKUS, LT
Jonas ŠAKALYS, LT
Jonas DIDŽBALIS, LT
Darius VALIULIS, LT

(73) Patento savininkas:

Valstybinis mokslinių tyrimų institutas Fizinių ir technologijos mokslų centras,
Savanorių pr. 231, LT-02300 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Virgina Adolfina DRAUGELIENĖ, UAB TARPINĖ, A.P.Kavoliuko g. 24-152, LT-
04328 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Įrenginys, skirtas ore ar kitose dujose esančioms elementinei dujinei,
oksiduotai dujinei ir aerozolinei gyvsidabrio komponentėms nustatyti

(57) Referatas:

Išradimas priklauso medžiagų tyrimo ir analizės sričiai, būtent įrenginiams, skirtiems elementinei dujinei (Hg(0)), oksiduotai dujinei (HgCl₂, HgBr₂, HgO ir pan) ir aerozolinei gyvsidabrio komponentėms atmosferos ore arba kitose dujose nustatyti. Įrenginys apima adsorbcijos įtaisą, skirtą sukaupti, o po to atskirti oksiduotą dujinį gyvsidabrį bei leidžiantį elementiniam gyvsidabriui ir aerozoliniam gyvsidabriui praeiti per adsorbcijos įtaisą, kaitinimo priemonę susietą su adsorbcijos įtaisu. Adsorbcijos įtaisas sujungtas su bloku, skirtu aerozolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti ir vėliau temperatūriniu pagrindu suskaityti, konvertuojant į elementinį dujinį

gyvsidabrij, kuris perduodamas į analizatorių. Analizatorius abipusiu ryšiu sujungtas su valdymo bloku. Įrenginys turi klimatinę dėžę. Siūlomame įrenginyje analizatorius yra sukonstruotas taip, kad galėtų būti patalpintas minėtoje klimatinėje dėžėje kartu su minėtu siurbimo bloku ir kitomis minėtomis įrenginio priemonėmis, kur analizatorius patalpintas minėtoje klimatinėje dėžėje turi abipusį komunikacinį ryšį su kompiuteriu, esančiu aplinkoje, kuri yra patogi kompiuteriui eksploatuoti.

Išradimas priklauso medžiagų tyrimo ir analizės sričiai, būtent įrenginiams ir būdams, skirtiems elementinei dujinei ($\text{Hg}(0)$), oksiduotai dujinei (HgCl_2 , HgBr_2 , HgO ir pan) ir aerosolinei gyvsidabrio komponentėms atmosferos ore arba kitose dujose nustatyti.

Yra žinomas optinis atominis absorbcinis gyvsidabrio garų koncentracijos matavimo dujose įrenginys, apimantis gyvsidabrio bandinio koncentravimo mazgą, dujų srauto magistralę ir elektroninio matavimo ir valdymo bloką, kur bandinio koncentravimo mazgas įmontuotas dujų srauto magistralėje prieš matavimo kiuvetę ir turi paviršinį gyvsidabrio sorbentą su kaitinimo sistema. Žiūrėti išradimo aprašymą pagal patentą LT 3138 B.

Žinomas analizatorius nustato tik dujinės elementinės formos gyvsidabrį $\text{Hg}(0)$, o visos kitos gyvsidabrio formos, jeigu jos pasitaiko atmosferoje, privalo būti konvertuotos į elementinę formą prieš jas detektuojant gyvsidabrio analizatoriumi.

Artimiausias pagal techninę paskirtį yra įrenginys, skirtas elementinei dujinei ($\text{Hg}(0)$), oksiduotai dujinei (HgCl_2 , HgBr_2 , HgO ir pan) ir aerosolinei gyvsidabrio komponentėms atmosferos ore arba kitose dujose nustatyti su optinio fluorescencinio tipo analizatoriumi, veikiančiu optiniu fluorescenciniu principu. Įrenginys apima: oksiduotojo dujinio gyvsidabrio matavimo bloką su adsorbcijos įtaisu, turinčiu pailgą perdavimo paviršių su paviršine danga, skirta adsorbuoti oksiduotą dujinį gyvsidabrį ir leidžiantį elementiniam gyvsidabriui ir aerosolinių dalelių gyvsidabriui praeiti per adsorbcijos įtaisą, galintį atlaikyti desorbcijos temperatūrą, kurią sukuria su juo susieta kaitinimo priemonė. Adsorbcijos įtaisas turi įėjimą, skirtą dujų bandiniui įeiti ir išėjimą, sujungtą su bloku, skirtu aerosolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti ir vėliau temperatūriniu pagrindu suskaidyti, konvertuojant į elementinį dujinį gyvsidabrį. Minėto bloko išėjimas sujungtas su Tekran 2537 modelio analizatoriumi, veikiančiu optiniu fluorescenciniu principu ir per ventilių sujungtas su siurbimo bloku, skirtu minėtam dujų bandiniui siurbti per adsorbcijos įtaisą ir minėtą bloką. Adsorbcijos įtaisas papildomai apima kitą įėjimą, sujungtą su minėtu analizatoriumi, skirtą dujoms, kurios iš esmės neturi gyvsidabrio garų, prapūsti per adsorbcijos įtaisą; minėti adsorbcijos įtaisas ir blokas, skirti aerosolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti ir vėliau temperatūriniu pagrindu suskaidyti, konvertuojant į elementinį dujinį gyvsidabrį yra patalpinti klimatinėje dėžėje, kurioje palaikoma iš anksto nustatyta temperatūra, o jos korpusas yra atsparus atmosferos poveikiams. Tekran 2537 modelio

analizatorius, veikiantis optiniu fluorescenciniu principu, valdymo blokas ir siurbimo modulis patalpinti vidinėje patalpoje, neturinčioje atmosferos poveikio, ir per šildomą jungtį sujungtas su klimatinėje dėžėje esančiu aerzolinės gyvsidabrio komponentės analizės bloku ir oksiduotojo dujinio gyvsidabrio matavimo bloko adsorbcijos įtaisu. Žiūrėti išradimo aprašymą pagal Europos patentą EP1110073, 1999-09-02.

Žinomo įrenginio trūkumas yra tai, kad įrenginyje naudojamas optinis fluorescencinis analizatorius modelio 2537A, kurio veikimui reikalingas nešančiųjų dujų-argono balionas, reikalaujantis atitinkamų laikymo sąlygų ir užimantis daug vietos, todėl analizatorius kartu su minėtu argono dujų balionu yra talpinamas vidinėje patalpoje kartu su siurbimo bloku ir valdymo bloku, o labai maži analizuojamo gyvsidabrio kiekiai iš klimatinėje dėžėje esančių desorbcijos įtaiso ir bloko, skirto aerzolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti ir vėliau temperatūriniu pagrindu suskaidyti, konvertuojant į elementinį dujinį gyvsidabrį, yra perduodami ilga šildoma žarna į analizatorių ir todėl didina užterštumą ir mažina analizatoriaus matavimo tikslumą. Šildomos jungties būtinumas didina įrenginio savikainą.

Žinomo įrenginio konstrukciniame išpildyme adsorbcijos įtaisas ir blokas, skirtas aerzolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti klimatinėje dėžėje yra išdėstyti vienas virš kito ant išilginės ašies, todėl toks konstrukcinis išpildymas išilgine kryptimi turi didelius matmenis, nepatogus montuoti, dažnai naudojamos dvi klimatinės dėžės dėl to taip pat didėja įrenginio savikaina.

Išradimu siekiama padidinti įrenginio tikslumą, supaprastinti konstrukciją ir sumažinti savikainą.

Uždavinio sprendimo esmė yra ta, kad įrenginys, skirtas ore arba kitose dujose esančioms gyvsidabrio komponentėms, tokioms kaip elementinė dujinė, oksiduota dujinė ir aerzolinė gyvsidabrio komponentė, nustatyti su gyvsidabrio analizatoriumi, apima šias priemones:

adsorbcijos įtaisą, skirtą sukaupti, o po to atskirti oksiduotą dujinį gyvsidabrį bei leidžiantį elementiniam gyvsidabriui ir aerzoliniam gyvsidabriui praeiti per adsorbcijos įtaisą, suformuotą iš medžiagos, galinčios atlaikyti desorbcijos temperatūrą, kurią sukuria kaitinimo priemonė, kur adsorbcijos įtaisas turi įėjimą, į kurį per vožtuvo pirmą įėjimą gali būti paduodamos bandinio dujos, o per kitą jo įėjimą gali būti paduodamos oro filtru išvalytos be gyvsidabrio komponentų dujos, ir

išėjimą, sujungtą su bloku, skirtu aerolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti ir vėliau temperatūriniu pagrindu suskaidyti, konvertuojant į elementinį dujinį gyvsidabrį; minėto bloko išėjimas sujungtas su analizatoriumi ir per ventilių su siurbimo bloku, skirtu minėtam dujų bandiniui siurbti per adsorbcijos įtaisą ir minėtą bloką. Analizatorius abipusiu ryšiu sujungtas su valdymo bloku; įrenginys turi klimatinę dėžę, kurioje palaikoma pasirinkta temperatūra ir joje yra patalpintos pasirinktinai minėtos priemonės. Siūlomame įrenginyje analizatorius yra sukonstruotas taip, kad galėtų būti patalpintas minėtoje klimatinėje dėžėje kartu su minėtu siurbimo bloku ir kitomis minėtomis įrenginio priemonėmis, kur minėtoje klimatinėje dėžėje patalpintas analizatorius turi abipusį komunikacinį ryšį su kompiuteriu, esančiu aplinkoje, kuri yra patogi kompiuteriui eksploatuoti. Vienas iš analizatoriaus konstrukcijos variantų yra analizatorius, veikiantis optiniu atominiu absorbciniu principu. Klimatinės dėžės vidinė ertmė gali būti padalinta į dvi hermetines ertmes, sudarant galimybę skirtingose ertmėse palaikyti iš anksto numatytas skirtingas temperatūras, kur vienoje iš ertmių yra patalpintas analizatorius ir siurbimo blokas, o kitoje adsorbcijos įtaisas, skirtas sukaupti, o po to atskirti oksiduotą dujinį gyvsidabrį ir blokas, skirtas aerolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti ir skaidyti, kurie išdėstyti vienas šalia kito ir sujungti tarpusavyje lenkta jungtimi. Desorbcijai reikalingas švarus oras yra įsiurbiamas analizatoriumi per filtrą, kuris apima nuosekliai sujungtus ir oro siurbimo kryptimi išdėstytus drėgmės ir aktyviosios anglies, aerolių dalelių filtrą ir aukso filtrą, kurio išėjimas sujungtas su vienu iš vožtuvo įėjimų, sudarant sąlygas, kad išvalytas oras praeitų adsorbcijos įtaisą, bloką ir patektų į analizatorių.

Pagal išradimą pasiūlytas įrenginys, skirtas ore arba kitose dujose esančioms gyvsidabrio komponentėms nustatyti yra didesnio tikslumo, mažesnių gabaritų bei pigesnis, nes jo analizatorius sukonstruotas taip, kad jam nereikalingas nešančiųjų inertinių dujų-argono balionas, pavyzdžiui, jis sukonstruotas kaip analizatorius, veikiantis optiniu atominiu absorbciniu principu. Tai leidžia gyvsidabrio analizatorių bei siurbimo bloką patalpinti pačioje klimatinėje dėžėje (o ne patalpų viduje) ir todėl labai supaprastėja pneumatinė schema bei nereikia labai mažų analizuojamų gyvsidabrio kiekių perduoti ilga šildoma jungtimi, kas iš esmės supaprastina konstrukciją, sumažina užteršimo galimybę ir didina matavimo tikslumą.

Be to, adsorbcijos įtaiso, skirto sukaupti oksiduotą dujinį gyvsidabrį, o po to jį atskirti, ir bloko, skirto aerolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti ir skaidyti,

klimatinėje dėžėje išdėstymas vienas šalia kito ir jų sujungimas lenkta jungtimi leidžia sumažinti klimatinės dėžės geometrinius matmenis, supaprastinti montavimą. Bandymais buvo nustatyta, kad tiriamasis oras be nuostolių matuojamoms Hg komponentėms gali būti perduodamas lenkta jungtimi, pvz. PFA žarna.

Detaliau išradimas paaiškinamas brėžiniu, kur pavaizduota pagal išradimą pasiūlyto įrenginio blokinė schema.

Pagal išradimą pasiūlytas įrenginys, skirtas elementinei dujinei ($\text{Hg}(0)$), oksiduotai dujinei (HgCl_2 , HgBr_2 , HgO ir pan.) ir aerosolinei gyvsidabrio komponentei atmosferos ore arba kitose dujose nustatyti analizatoriumi 1 apima komponuojamos aplinkos poveikiui atsparią klimatinę dėžę 2, kurios ertmė gali būti padalinta į dvi hermetines ertmes 3 ir 4. Vienoje ertmėje 3 palaikoma stabilizuota $+50^\circ\text{C}$ aplinkos temperatūra, o kitoje ertmėje 4 palaikoma temperatūra, kuri gali būti parenkama diapazone maždaug tarp $+10^\circ\text{C}$ ir $+50^\circ\text{C}$, priklausomai nuo aplinkos sąlygų ir reikalavimų, keliamų ertmėje išdėstytiems priemonėms. (Pvz., kai kurių modelių oro siurbiai reikalauja, kad aplinkos temperatūra nebūtų aukštesnė už $+40^\circ\text{C}$). Analizatorius 1 yra portatyvus analizatorius, veikiantis optiniu atominiu absorbciniu principu. Klimatinės dėžės ertmėje 3 yra patalpintas minėtas analizatorius 1 ir siurbimo blokas 9, o kitoje ertmėje 4 - adsorbcijos įtaisas, skirtas sukaupti, o po to atskirti oksiduotą dujinį gyvsidabrį ir blokas, skirtas aerosolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti ir vėliau temperatūriniu pagrindu suskaidyti, konvertuojant į elementinį dujinį gyvsidabrį. Taip pat ertmėje 3 yra patalpintos ir kitos įrenginio darbai reikalingos priemonės ir elementai. Klimatinė dėžė 2 kartu su jos viduje išdėstytiomis priemonėmis ir elementais tvirtinama atviroje vietovėje, kurioje ketinama matuoti gyvsidabrio atmosferines komponentes, pusės metro ar didesniame aukštyje virš žemės paviršiaus.

Signalinis kabelis 5 gyvsidabrio analizatorių 1 jungia su kompiuteriu 6, pastarąjį patogiu eksploatuoti patalpų viduje. Kompiuteris 6 specializuotos programinės įrangos dėka įgalina gyvsidabrio analizatoriaus 1 ir viso aprašomo įrenginio valdymą, matavimo duomenų gavimą ir vizualizavimą.

Per oro perdavimo žarną 7, kuri yra pagaminta iš chemiškai inertiškos medžiagos (rekomenduojamas teflonas PFA arba PTFE), analizatorius 1 per vienkryptį sandarų (pagamintą iš chemiškai inertinių medžiagų, rekomenduojamas teflonas PFA, PTFE) ventilių 8 yra prijungtas prie pagalbinio oro siurbimo bloko 9,

susidedančio iš oro srauto valdiklio 29, buferinės talpos 30 ir siurblio 31. Lygiagrečiai ventiliui 8, oro perdavimo žarna 7 taip pat yra prijungta prie aerosolinės gyvsidabrio komponentės analizės bloko 10. Šis blokas susideda iš kvarcinio vamzdžio 11 ir jame fiksuotų dviejų kvarcinių struktūrų: smulki skaidulinė kvarcinė struktūra 12 „aerosolio dalelių gaudykle“ yra skirta aerosolio dalelių sulaikymui, o stambesnių gabaliukų struktūra arba lygiagreti kvarco struktūra 13 „pirolizuotojas“ skirta galutinei desorbcijos nuo 12 struktūros produktų ore sudegimui (pirolizei) ir visų gyvsidabrio formų konversijai į elementinį dujinį gyvsidabrį $Hg(0)$. Ir viena ir kita kvarco struktūros 12 ir 13 yra aprūpintos individualiais kaitinimo elementais 14 ir 15, tarp dviejų kaitinimo elementų išilgai kvarcinio vamzdžio 11 pageidautinai nėra tarpo arba tas tarpas minimalus, siekiant išvengti bet kokių medžiagų adsorbcijos ar kondensacijos nekaitinamoje kvarcinio vamzdžio zonoje, tarp dviejų struktūrų). Ventiliatorių matrica 16 padeda greičiau ataušinti įkaitusius elementus 14 ir 15, prieš pradedant naują matavimo ciklą. Toliau aerosolinio gyvsidabrio matavimo kvarcinis vamzdis 11 chemiškai inertiškos medžiagos (pvz. PFA arba PTFE) lenkta jungtimi, pavyzdžiui žarna 17 yra prijungtas prie adsorbcijos įtaiso 18 kvarcinio vamzdelio 19, kur adsorbcijos įtaisas 18, skirtas sukaupti, o po to atskirti oksiduotą dujinį gyvsidabrį ir aerosolines gyvsidabrio komponentes analizės blokas 10 klimatinės dėžės 2 ertmėje 3 yra išdėstyti vienas šalia kito maždaug lygiagrečiai. Minėto kvarco vamzdelio 19 viduje suformuota temperatūrai atspari lygiagreti struktūra 19a, leidžianti tiriamoms dujoms per sistemą tekėti laminariniai, o jos paviršinis sluoksnis kaupia oksiduotąsias dujines gyvsidabrio komponentes molekulių adsorbcijos būdu, leidžiant elementiniam gyvsidabriui ir aerosolio dalelėms pro įrenginį praeiti laisvai. Iš išorės kvarcinis vamzdis 19 yra aprūpintas kaitinimo elementu 20 ir ventiliatoriais 21. Kitas kvarcinio vamzdžio 19 galas yra prijungtas prie trijų kryptų elektromagnetinio vožtuvo 22, pagaminto iš chemiškai inertiškų medžiagų (pvz., PFA, PTFE). Pasyvioje būklėje (t.y., neaktyvavus elektros srove) vožtuvas (kaip parodyta ištisine linija), yra sujungtas su oro paėmimo zonu. Pastarasis sudarytas iš impaktoriaus arba stambių aerosolio dalelių PTFE filtro 23, patalpinto kvarciniame vamzdyje 24 ir šildomo kaitinimo elementu 25 taip, kad jo temperatūra visame tūryje, viso eksploatavimo metu būtų ne mažesne kaip $+50^{\circ}C$.

Impaktoriaus arba filtro 23 įėjimo anga atsiveria klimatinės dėžės 2 išorėje, į ją patenka siurbiamas oras kaip parodyta rodyklėmis. Kita vožtuvo 22 padėtis, kai jis

aktyvuojamas elektros srove, sujungia kvarcinį vamzdį 19 su oro filtru 32, sudarytu iš trijų dalių: bendrosios paskirties filtras (drėgmės filtras ir aktyvioji anglis) 26, aerozolio dalelių filtras 27 ir aukso filtras 28.

Įrenginio veikimo principas

Pagrindinė (elementinių garų gyvsidabrio, Hg(0)) komponentė, kuri atmosferoje paprastai sudaro didžiąją dalį, virš 90% gyvsidabrio) yra matuojama taip: analizatorius 1 siurbia orą 1 L/min. greičiu per nuosekliai sujungtus komponentus: šildomą impaktorių 23, pasyvų vožtuvą 22, kvarcinį vamzdį 19 su jo viduje esančia lygiagrečia struktūra 19a ir per kvarcinį vamzdį 11 su jo viduje esančiomis kvarcinėmis struktūromis 12 ir 13. Sukaupus pakankamą kiekį bandinio (tai trunka apie 5 min.) analizatorius sustabdo 1 L/min. siurbimo srautą ir termodesorbcijos bei fotometriniu būdu nustato sukaupto gyvsidabrio kiekį. Tuo pačiu metu, lygiagrečiai analizatoriui 1, pagalbinis siurblys 31 per visus tuos pačius anksčiau paminėtus elementus bei ventilių 8 siurbia oro srautą 9 L/min. greičiu, tai reikalinga tam, kad būtų galima sukaupti pakankamą "oksiduotojo dujinio" ir "aerozolio dalelių sudėtyje esančiojo" gyvsidabrio kiekius.

Analizatoriaus 1 viduje esantys ventiliai neleidžia oro srautui (dėl siurblio 31 poveikio) tekėti analizatoriumi atgal tuo metu, kai analizatorius aktyviai nesiurbia oro (analizės ir aukso sorbentų aušinimo metu). Kita vertus, siurblio 31 pagreitintas oro srautas nekeičia iš atmosferos nustatomos elementinio gyvsidabrio koncentracijos rezultatų, nes analizatoriuje 1 sukauptas Hg(0) kiekis kiekvieno siurbimo metu priklauso tik nuo analizatoriaus 1 vidinio siurblio greičio, kuris yra kontroliuojamas analizatoriaus vidinio srauto matuoklio, tuo tarpu struktūros 19a, 12 ir 13 ir visi kiti siurbimo kelyje esantys komponentai elementinio gyvsidabrio garus praleidžia laisvai, jų nesulaikydami. Praėjus maždaug dviems valandoms ir tikėtina sukauptus pakankamus oksiduotojo dujinio gyvsidabrio bei aerozoliu dalelių kiekius, įprastinis analizatoriaus 1 elementinės Hg(0) komponentės ciklinis matavimas stabdomas ir siurblys 31 išjungiamas. Veikiamas vidinės spyruoklės ventilis 8 užsidaro.

Aktyvuojamas vožtuvas 22, dėl ko dabar oras į vamzdį 19 bus siurbiamas per filtrą 32, sudarytą iš komponentų 26, 27 ir 28, dėl to iš oro eliminuojamos bet kokios mikropriemaišos ir bet kokios formos gyvsidabrio pėdsakai. Įjungiamas analizatoriaus 1 vidinis siurblys 1 L/min. greičiu ir pradedamas kaitinti pirolizuotojas 13, jis reikiamą temperatūrą pasiekia maždaug per 3 min. Padaromi du ar trys matavimai

analizatoriumi 1, siekiant nustatyti "foninį" sistemos lygį - t.y. nustatytas gyvsidabrio kiekis šiuo būdu turi būti pakankamai mažas, teoriškai, artimas "nuliui".

Toliau veikiant analizatoriaus 1 siurbliui, pradedama kaitinti skaidulinė kvarco struktūra - aerosolių gaudyklė 12. Šiuo atveju per maždaug 5 minutes atpalaiduojamas aerosolio dalelių sudėtyje sukauptas gyvsidabrio kiekis, visos gyvsidabrio formos oro srautui tekant per karštą lygiagrečią kvarco struktūrą (pirolizuotoją) 13 galutinai skyla į elementinę formą ir yra nustatomos analizatoriumi 1. Po to, struktūroms 12 ir 13 vis dar esant karštoms, pradedamas kaitinti kvarcinis vamzdis 19 su jo viduje esančia lygiagrečia aukštatemperatūrinės medžiagos struktūra 19a. Kaitinant struktūrą 19a, nuo jos yra termiškai desorbuojamos dujinės oksiduotosios gyvsidabrio formos, tokios kaip HgCl_2 , HgBr_2 , HgO ir (galimai) kitos, kurios čia buvo adsorbuotos dujinės difuzijos būdu, skyla į elementinį gyvsidabrį ir per karštus elementus 12 ir 13 ir siurbimo žarnas patenka į analizatorių. Šis procesas užtrunka keturias- penkias minutes ir tuo būdu, elementinio gyvsidabrio pavidalu, nustatomos oksiduotosios atmosferinės dujinės gyvsidabrio komponentės. Įjungiami ventiliatoriai 16 ir 21, kvarco vamzdžiai 11 ir 19 ataušinami iki pradinės 50°C temperatūros ir yra paruošti naujam analizės ciklui.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Įrenginys, skirtas ore arba kitose dujose esančioms elementinei dujinei, oksiduotai dujinei ir aerozolinei gyvsidabrio komponentėms nustatyti gyvsidabrio analizatoriumi (1), apimantis šias priemones: adsorbcijos įtaisą (18), skirtą sukaupti, o po to atskirti oksiduotą dujinį gyvsidabrį bei leidžiantį elementiniam gyvsidabriui ir aerozoliniam gyvsidabriui praeiti per adsorbcijos įtaisą, suformuotą iš medžiagos, galinčios atlaikyti desorbcijos temperatūrą, kurią sukuria kaitinimo priemonė (20), kur adsorbcijos įtaisas (18) turi

įėjimą, į kurį per vožtuvo (22) vieną įėjimą gali būti paduodamos bandinio dujos arba per kitą jo įėjimą išvalytos be gyvsidabrio komponentių dujos,

išėjimą, sujungtą su bloku (10), skirtu aerozolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti ir vėliau temperatūriniu pagrindu suskaidyti, konvertuojant į elementinį dujinį gyvsidabrį,

bloko (10) išėjimas sujungtas su analizatoriumi (1) ir per ventilių (8) su siurbimo bloku (9), skirtu minėtam dujų bandiniui siurbti per adsorbcijos įtaisą (18) ir bloką (10), kur analizatorius (1) abipusiu ryšiu sujungtas su valdymo bloku;

įrenginys taip pat apima aplinkos poveikiui atsparią klimatinę dėžę, kurioje palaikoma pasirinkta temperatūra ir jame yra patalpintos pasirinktinai minėtos priemonės,

b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad analizatorius (1) yra sukonstruotas taip, kad galėtų būti patalpintas minėtoje klimatinėje dėžėje kartu su siurbimo bloku ir kitomis minėtomis įrenginio priemonėmis, kur minėtoje klimatinėje dėžėje patalpintas analizatorius (1) turi abipusį komunikacinį ryšį su kompiuteriu, esančiu aplinkoje, kuri yra patogi kompiuteriui eksploatuoti.

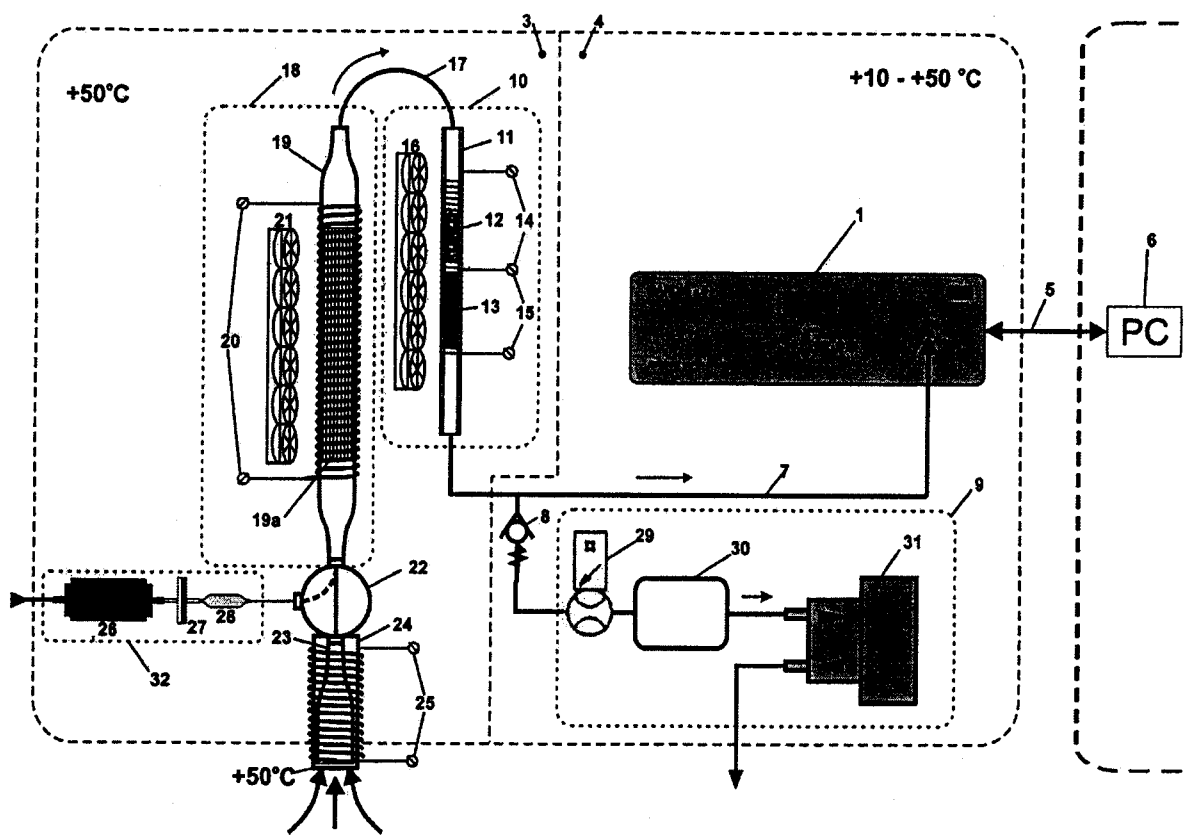
2. Įrenginys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad analizatorius (1) yra veikiantis optiniu atominiu absorbciniu principu.

3. Įrenginys pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad klimatinės dėžės vidinė ertmė padalinta į dvi hermetines ertmes, sudarant galimybę skirtingose ertmėse palaikyti iš anksto numatytas skirtingas temperatūras, kur vienoje iš ertmių gali būti patalpintas analizatorius (1) ir siurbimo blokas (9), o kitoje - adsorbcijos įtaisas (18), skirtas sukaupti, o po to atskirti oksiduotą dujinį gyvsidabrį ir

blokas (10), skirtas aerosolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti ir vėliau temperatūriniu pagrindu suskaidyti, konvertuojant į elementinį dujinį gyvsidabrį.

4. Įrenginys pagal bet kurį iš 1-3 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad adsorbcijos įtaisas (18) ir blokas (10), skirtas aerosolinio gyvsidabrio komponentėms sukaupti ir skaidyti, išdėstyti vienas šalia kito, o adsorbcijos įtaiso (18) išėjimas sujungtas su minėto bloko (10) įėjimu lenkta jungtimi.

5. Įrenginys pagal bet kurį iš 1 - 4 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad desorbcijai reikalingas švarus oras analizatoriaus (1) įsiurbiamas per filtrą, kuris apima nuosekliai sujungtus ir oro siurbimo kryptimi išdėstytus drėgmės ir aktyviosios anglies filtrą (26), aerosolių dalelių filtrą (27) ir aukso filtrą (28), kurio išėjimas sujungtas su vienu iš vožtuvo (22) įėjimų, sudarant sąlygas, kad išvalytas oras praeitų adsorbcijos įtaisą (18) , bloką (10) ir patektų į analizatorių (1).



1 pav.