

(19)



(10) **LT 6008 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6008**

(51) Int. Cl. (2014.01): **G01N 22/00**

(21) Paraiškos numeris: **2012 027**

(22) Paraiškos padavimo data: **2012 04 06**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2013 10 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2014 03 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:

Dainius PALIULIS, LT
Vaida ŠEREVIČIENĖ, LT

(73) Patent savininkas:

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Difuzinis ėmiklis

(57) Referatas:

Išradimas susijęs su difuziniu ėmikliu, skirtu matuoti aplinkos ir darbo aplinkos ore azoto dioksido ir kito teršalo (sieros dioksido ar ozono) koncentracijas. Difuzinis ėmiklis, matuojantis vienu metu azoto dioksido ir kito teršalo koncentracijas aplinkos ore, sudarytas iš ėmiklio korpuso, pagrindo, prilaikančio žiedo ir dangtelio, o jo pagrindas padalintas į dvi dalis, difuzinio ėmiklio ilgis yra keičiamas. Viena minėtoji dalis skirta azoto dioksido nustatymui, o kita - kito teršalo nustatymui. Difuzinio ėmiklio ilgis yra keičiamas 3,4 - 7 cm ribose.

Išradimas priklauso priemonėms, kurios skirtos neorganinių aplinkos oro teršalų stebėsenai.

Esant aukštomis degimo temperatūroms (degant angliai, naftos produktams, dujoms), molekulinis azotas jungiasi su atmosferos deguonimi ir sudaro azoto oksidus (NO_x (NO ir NO_2)). Pagrindinis azoto oksidų šaltinis – autotransportas, kiti svarbūs atmosferos taršos azoto oksidais šaltiniai yra energetikos objektai ir pramonė. Esant saulės šviesai NO_x reaguoja su kitais atmosferoje esančiais cheminiais teršalais, dažniausiai angliavandeniliais, ir sudėtingų cheminių reakcijų metu sudaro fotocheminius oksidantus (tame tarpe ir ozoną). Sieros dioksido pagrindinis šaltinis – sieros turinčio organinio kuro deginimas. Azoto oksidai, sieros dioksidas ir ozonas yra vieni iš pagrindinių atmosferos oro teršalų. Šie teršalai kenkia augalams, gyvūnams ir žmonėms. Pagal Europos Sąjungos direktyvą (2008/50/EB) reikia kontroliuoti šių teršalų koncentracijas aplinkos ore. Azoto dioksido ir sieros dioksido ar ozono stebėseną galima atlikti monitoringo stotelėse, arba naudojant brangius stacionarius ar mobilius prietaisus.

Per pastaruosius keletą dešimtmečių buvo sukurti, o vėliau ir patobulinti daugelis oro taršos matavimo metodų, kuriuos galima suskirstyti į aktyvius ir pasyvius. Naudojant aktyvų metodą oras siurbiamas į sugertuvus ar sorbcinius vamzdelius. Surinkti oro teršalai vėliau analizuojami laboratorijoje. Aktyviems matavimo metodams taip pat priskiriami ir nuolatinio matavimo prietaisai. Pasyvūs oro teršalų nustatymo metodai yra pranašesni už aktyvius, nes:

- jiems nereikia aktyvaus oro siurbimo iš aplinkos,
- konstrukcijoje nėra mechaninių, judančių dalių,
- palyginti pigus ir paprastas ėminių rinkimo metodas,
- nereikalinga kvalifikuota priežiūra,
- užteršimo galimybė transportuojant ar saugant difuzinius ėmiklius yra minimali.

Difuzinių ėmiklių pradininkas amerikiečių mokslininkas Palmes 1973 m. aprašė vamzdelio formos difuzinį ėmiklį, kurį panaudojo tyrinėdamas azoto dioksidą (E. D. Palmes and G. D. Gunnison "Personal Monitoring Device for Gaseous Contaminants," *American Industrial Hygiene Association Journal*, T. 32, p 78-81

(1973)). Tokio tipo difuziniai ėmikliai naudojami ir dabar didesnių teršalo koncentracijų tyrimuose. Nors nuo 1973 m., kai šie ėmikliai buvo pradėti naudoti, buvo sukurta daug įvairių ėmiklio modifikacijų, siūlomi įvairūs impregnuojantys tirpalai ir ėmiklio paruošimo būdai, taikomi įvairiausi impregnavimo pagrindai, liko neišspręsta keletas klausimų – kaip panaudoti tą patį ėmiklį kelių oro teršalų nustatymui; kaip tą patį ėmiklį padaryti universalesniu, kad jis galėtų būti eksponuojamas ir trumpesnį ir ilgesnį laiką.

Siūlomo difuzinio ėmiklio prototipas yra 1973 m. sukurtas Palmes tipo difuzinis ėmiklis. Tinkamų prototipų tarp patentų surasti nepavyko. Difuziniai ėmikliai priskirtini G01N22 klasei.

Prototipo trūkumai – galimybė nustatyti tik vieną oro teršalą vienu ėmikliu. Dar vienas pasirinkto prototipo trūkumas – ribotos galimybės pritaikyti jį ilgesniam ir trumpesniam eksponavimo laikui.

Išradimo tikslas – patobulinti difuzinį ėmiklį. Patobulinus difuzinį ėmiklį išliks ne tik prototipo aprašyme išvardintos teigiamos savybės, bet jis pasipildys ir naujomis, t. y. vienu metu bus galima nustatyti du aplinkos oro teršalus – azoto dioksidą ir kitą teršalą (sieros dioksidą ar ozoną). Be to, bus galima išplėsti difuzinio ėmiklio eksponavimo laiką keičiant difuzinio ėmiklio ilgį.

Išradimas apima kelias priemones, sprendimas „viskas viename“. Ėmiklio pagrindas padalintas į 2 dalis, leidžiančias vienu metu nustatyti 2 oro teršalus – azoto dioksidą ir kitą teršalą (sieros dioksidą ar ozoną). Modifikuoto difuzinio ėmiklio prototipas leidžia nustatyti tik vieną oro teršalą vienu ėmikliu. Ėmiklio ilgis gali būti keičiamas (1 lentelė), todėl galima jį eksponuoti trumpesnį ar ilgesnį laiką ir nustatyti neorganinių oro teršalų (azoto dioksido ir sieros dioksido ar ozono) koncentracijas; tai išplečia difuzinių ėmiklių panaudojimo sritį ir leidžia juos naudoti tiek aplinkos oro, tiek darbo aplinkos oro tyrimuose. Modifikuoto difuzinio ėmiklio prototipas yra nekeičiamo ilgio.

1 lentelė. Skirtingo ilgio difuzinių ėmiklių taikymo sritis

	3,4 cm ilgio difuzinis ėmiklis	7,0 cm ilgio difuzinis ėmiklis
Taikymo sritis	eksponavimo laikas iki 2 savaičių	eksponavimo laikas iki 4 savaičių

Patobulintas 3,4 cm ilgio difuzinis ėmiklis gali būti eksponuojamas aplinkos ore ar darbo zonoje iki 2 savaičių, o 7,0 cm ilgio difuzinis ėmiklis gali būti eksponuojamas aplinkos ore ar darbo zonoje iki 4 savaičių, kai reikia sužinoti vidutinę ilgesnio laikotarpio oro teršalo koncentraciją, o taip pat jis labiau tinka, kai teršalo koncentracija ore staigiai padidėja, ekstremalios situacijos atveju, pvz., įvykus avarijai ar kt. atvejais. Difuzinio ėmiklio ilgis įtakoja teršalo sugerties greitį, 3,4 cm ilgio difuzinio ėmiklio sugerties greitis apie 2 kartus didesnis lyginant su 7,0 cm ilgio difuziniu ėmikliu. Tačiau trumpinant ėmiklio ilgį, gali pasireikšti neigiama oro turbulencijos įtaka teršalo koncentracijos nustatymui, todėl difuzinio ėmiklio ilgis turi būti optimizuotas.

Difuzinio ėmiklio schema pateikta brėžinyje Fig. 1.

Difuzinis ėmiklis susideda iš korpuso 1, korpuso prailginimo 2, impregnavimo pagrindo padalyto į dvi dalis 3, prilaikančio žiedo 4, dangtelio 5.

Difuzinio ėmiklio veikimo principas

Difuzinis ėmiklis – tai nedidelis vamzdelis ar filtras, kurio vienas galas yra impregnuotas sulaikančiu cheminiu reagentu, gebančiu savyje kaupti teršalus iš aplinkos oro be papildomo aktyvaus oro siurbimo. Laikas, per kurį sulaikantis reagentas kaupia teršalą, gali kisti nuo kelių valandų iki kelių savaičių. Praėjus nustatytam eksponavimo laikui, vamzdelis uždaromas ir siunčiamas į laboratoriją cheminei analizei. Difuziniai ėmikliai leidžia kiekybiškai įvertinti sukauptą teršalą, kaip vidutinę koncentraciją per matavimo laiką.

Beveik visų difuzinių ėmiklių veikimo principas pagrįstas ant sugeriančio elemento (impregnuoto filtro, nerūdijančio plieno tinklelio) vykstančiomis cheminėmis reakcijomis. Teršalo sugėrimo mechanizmas difuziniuose ėmikliuose yra pagrįstas dujų difuzija per difuzinį sluoksnį iki sugeriančio cheminio junginio. Difuzijos procesas yra aprašomas pirmuoju Fiko (Fick) difuzijos dėsnio, t. y. laisvu dujų ar dalelių

judėjimu iš analizuojamos terpės į ėmiklį. Šis judėjimas priklauso nuo skirtingų cheminių potencialų ir teršalų prigimties. Sulaikantis reagentas yra kaip varomasis difuzijos veiksnys išilgai ėmiklio. Analizuojamų dujų difuzijos koeficientas turi būti nustatytas arba naudojamas iš literatūros.

Išradimo apibrėžtis

1. Difuzinis ėmiklis, skirtas matuoti vienu metu azoto dioksido ir kito teršalo koncentracijas aplinkos ore, sudarytas iš ėmiklio korpuso, pagrindo, prilaikančio žiedo ir dangtelio, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jo pagrindas padalintas į dvi dalis, o difuzinio ėmiklio ilgis yra keičiamas.

2. Difuzinio ėmiklio pagrindas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis padalintas į dvi lygias dalis, iš kurių viena skirta azoto dioksido nustatymui, o kita – kito teršalo nustatymui.

3. Difuzinis ėmiklis pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad tuo, jo ilgis yra keičiamas 3,4–7 cm ribose.

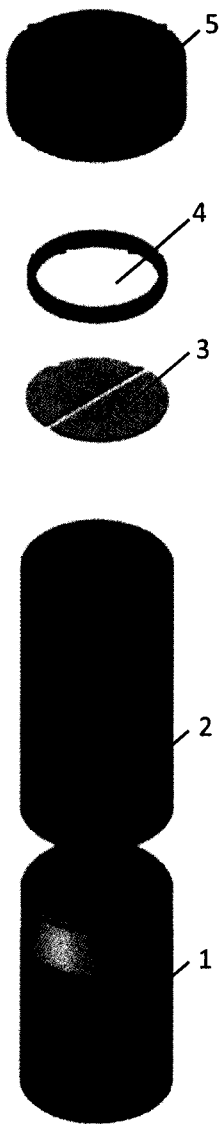


Fig.1