

(19)



(10) **LT 2014 130 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2014 130**

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

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

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

(71) Pareiškėjas:

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

(72) Išradėjas:

**Andriejus URBA, LT
Kęstutis KVIETKUS, LT
Jonas ŠAKALYS, LT
Jonas DIDŽBALIS, LT
Darius VALIULIS, 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 esantį oksiduotą dujinį gyvsidabrį kaupti
ir temperatūriniu pagrindu desorbuoti**

(57) Referatas:

Išradimas priklauso medžiagų tyrimo ir analizės sričiai ir gali būti panaudotas įrenginiuose, skirtuose ore arba kitose dujose esančio oksiduoto dujinio gyvsidabrio komponentėms nustatyti. Įrenginys apima kvarco vamzdelį, kurio viduje suformuota temperatūrai atspari lygiagreti struktūra, leidžianti tiriamoms dujoms per vamzdelį tekėti laminariniai, o jos paviršinis sluoksnis kaupia oksiduotąsias dujines gyvsidabrio komponentes molekulių adsorbcijos būdu, leidžiant elementiniam gyvsidabriui ir aerozolio dalelėms pro įrenginį praeiti laisvai. Numatyta kaitinimo priemonė, skirta kvarco vamzdeliui kartu su jame esančia lygiagrečia struktūra kaupimo metu šildyti iki reikalingos oksiduotam dujinam gyvsidabriui kaupti, o desorbcijos metu kaitinti iki desorbcijai pakankamos temperatūros. Pagal pasiūlytą išradimą lygiagreti struktūra yra suformuota iš keramikos, kurios paviršinis sluoksnis yra suformuotas iš tos pačios keramikos rūšies kaip ir lygiagreti struktūra arba iš kitos temperatūrai atsparios medžiagos, geriau iš kitos rūšies keramikos, dar geriau iš cirkonio dioksido (ZrO₂) arba titano dioksido (TiO₂).

Įrenginys, skirtas ore ar kitose dujose esantį oksiduotą dujinį gyvsidabrį kaupti ir temperatūriniu pagrindu desorbuoti

Išradimas priklauso medžiagų tyrimo ir analizės sričiai, būtent įrenginiams, skirtiems ore ar kitose dujose esantį oksiduotą dujinį gyvsidabrį kaupti, o po to temperatūriniu pagrindu jį desorbuoti ir konvertuoti į elementinį dujinį gyvsidabrį ir gali būti panaudotas įrenginiuose, skirtuose ore arba kitose dujose esančio oksiduoto dujinio gyvsidabrio komponentėms nustatyti.

Artimiausias pagal techninę paskirtį yra įrenginys, skirtas ore ar kitose dujose esantį oksiduotą dujinį gyvsidabrį kaupti, o po to temperatūriniu pagrindu jį desorbuoti ir konvertuoti į elementinį dujinį gyvsidabrį, apimantis adsorbcijos įtaisą, turintį kvarco vamzdelį su įėjimu ir išėjimu, skirtais tiriamo oro ar kitų dujų bandiniui praeiti, kur minėto kvarco vamzdelio viduje suformuota temperatūrai atspari lygiagreči struktūra iš kvarco, leidžianti tiriamoms dujoms per sistema tekėti laminariniai, o jos paviršinis sluoksnis sudarytas iš halogenų druskų tokių kaip kalio chloridas, natrio chloridas bei jų kompozicijos, arba iš medžiagų mišinio, į kurį įeina bent viena bet kuri druska, kaupia oksiduotąsias dujines gyvsidabrio komponentes molekulių adsorbcijos būdu bei leidžia elementiniam gyvsidabriui ir aerozolio dalelėms pro įrenginį praeiti laisvai. Iš išorės kvarco vamzdelis yra apsuptas kaitinimo priemone, skirta minėtam kvarco vamzdeliui kartu su jame esančia minėta lygiagrečia struktūra kaupimo metu šildyti iki iš anksto pasirinktos temperatūros, reikalingos oksiduotam dujinam gyvsidabriui kaupti, o desorbcijos metu kaitinti iki desorbcijai pakankamos temperatūros, kurioje vyksta sukaupto oksiduoto dujinio gyvsidabrio desorbcija ir konversija į gyvsidabrio elementinę dujinę formą. Numatyta vedimo priemonė, skirta ataušinti įrenginį pasibaigus desorbcijai. Žiūrėti išradimo aprašymą pagal Europos patentą EP1110073, 1999-09-02.

Žinomo įrenginio trūkumas yra tai, kad įrenginyje naudojama kvarcinio vamzdžio viduje lygiagreči kvarco struktūra, turinti paviršinį sluoksnį, sudarytą iš vienos ar kelių druskų, kurios nėra atsparios daugkartiniam kaitinimui aukšta temperatūra, taip pat jos pasižymi higroskopiškumo savybe (sugeria drėgmę iš tiriamo aplinkos oro) ir turi tendenciją adsorbuoti taip pat ir daugelį kitų atmosferos mikropriemaišų, kurios desorbavus teršia gyvsidabrio analizatorių, o kita vertus, dėl dangos cheminio aktyvumo ir joje vykstančių fizikinių/cheminių

procesų, pati danga yra palyginti neilgaamžė, yra būtina ją atnaujinti ne rečiau kaip kas dvi savaitės, kas ne itin paranku įrenginyje, kurio veikimas turėtų būti nuolatinis ir ilgaamžis.

Išradimu siekiama padidinti įrenginio selektyvumą ir ilgaamžiškumą.

Uždavinio sprendimo esmė yra ta, kad įrenginys, skirtas ore ar kitose dujose esantį oksiduotą dujinį gyvsidabrį kaupti, o po to temperatūriniu pagrindu jį desorbuoti ir konvertuoti į elementinį dujinį gyvsidabrį, apima kvarco vamzdelį su įėjimu ir išėjimu, skirtais tiriamo oro ar kitų dujų bandiniui praeiti, kur minėto kvarco vamzdelio viduje suformuota temperatūrai atspari lygiagreti struktūra, leidžianti tiriamoms dujoms per sistema tekėti laminariniai, o jos paviršinis sluoksnis kaupia oksiduotąsias dujines gyvsidabrio komponentes molekulių adsorbcijos būdu, leidžiant elementiniam gyvsidabriui ir aerozolio dalelėms pro įrenginį praeiti laisvai. Taip pat apima kaitinimo priemonę, skirtą minėtam kvarco vamzdeliui kartu su jame esančia minėta lygiagrečia struktūra kaupimo metu šildyti iki iš anksto pasirinktos temperatūros, reikalingos oksiduotam dujinam gyvsidabriui kaupti, o desorbcijos metu kaitinti iki desorbcijai pakankamos temperatūros, kurioje vyksta sukaupto oksiduoto dujinio gyvsidabrio desorbcija ir konversija į gyvsidabrio elementinę dujinę formą; be to numatyta vėdinimo priemonė, skirta ataušinti įrenginį pasibaigus desorbcijai. Pagal pasiūlytą išradimą minėta lygiagreti struktūra yra suformuota iš keramikos, kurios paviršinis sluoksnis yra suformuotas iš tos pačios keramikos rūšies kaip ir lygiagreti struktūra arba iš kitos temperatūrai atsparios medžiagos, geriau iš kitos rūšies keramikos, dar geriau iš ZrO_2 arba TiO_2 . Šios medžiagos nėra higroskopiškos, yra visiškai inertiškos elementiniam gyvsidabriui ir kitoms atmosferos mikropriemaišoms, bei ypač atsparios daugkartiniams kaitinimams, ir jų nereikia iš naujo dengti, todėl pasiūlytas įrenginys yra selektyvesnis ir ilgaamžiškesnis.

Išradimas detaliau paaiškinamas brėžiniu, kuriame pavaizduota pagal išradimą pasiūlyto įrenginio struktūrinė schema.

Pasiūlytas įrenginys, skirtas ore ar kitose dujose esantį oksiduotą dujinį gyvsidabrį kaupti, o po to temperatūriniu pagrindu jį desorbuoti ir konvertuoti į elementinį dujinį gyvsidabrį, apima kvarco vamzdelį 1, kurio viduje suformuota temperatūrai atspari lygiagreti struktūra 2, kuri yra pagaminta iš keramikos ir leidžia per minėtą struktūrą oro bandiniui tekėti laminariniai. Struktūros 2 paviršinis sluoksnis yra suformuotas iš tos pačios keramikos rūšies kaip ir

lygiagreti struktūra 2 arba iš kitos temperatūrai atsparios medžiagos, geriau iš kitos rūšies keramikos, dar geriau iš cirkonio dioksido (ZrO_2) arba titano dioksido (TiO_2), kuris kaupia oksiduotąsias dujines gyvsidabrio komponentes molekulių adsorbcijos būdu, leidžiant elementiniam gyvsidabriui ir aerozolio dalelėms pro įrenginį praeiti laisvai. Iš išorės kvarco vamzdelis yra apsuptas kaitinimo priemone 3, pavyzdžiui spirale, skirta kvarco vamzdelį 1 kartu su jame esančia minėta lygiagrečia struktūra 2 kaupimo metu šildyti iki optimalios temperatūros, siekiant išvengti drėgmės kondensacijos, pavyzdžiui iki $50^{\circ}C$, ir reikalingos oksiduotam dujiniam gyvsidabriui kaupti. Desorbcijos metu kaitinimo priemonė 3 kaitina kvarco vamzdelį 1 kartu su jame esančia minėta lygiagrečia struktūra 2 iki desorbcijai pakankamos temperatūros, pavyzdžiui iki $700^{\circ}C$, kurioje vyksta sukaupto oksiduotojo dujinio gyvsidabrio desorbcija ir konversija į gyvsidabrio elementinę dujinę formą. Pasibaigus desorbcijos procesui kvarco vamzdelis 1 ir jame esanti lygiagreti struktūra 2 vėdinimo priemone 4 ataušinami ir įrenginys paruoštas kito dujų bandinio tyrimui. Vamzdelis 1 turi mažesnio diametro įėjimo angą 5, skirtą dujų bandiniui įvesti į vamzdelį 1 ir mažesnio diametro išėjimo angą 6, pro kurią dujų bandinys išeina iš vamzdelio 1.

Įrenginio veikimo principas. Įrenginiuose, kurie nustato ore ar kitose dujose esančias oksiduotas dujines gyvsidabrio komponentes yra naudojamas pagal pasiūlytą išradimą įrenginys, skirtas ore ar kitose dujose esančią oksiduotą dujinį gyvsidabrį kaupti, o po to temperatūriniu pagrindu jį desorbuoti ir konvertuoti į elementinį dujinį gyvsidabrį. Šiuo tikslu oro bandinys yra siurbiamas **10 L/min.** greičiu per kvarcinį vamzdelį 1 su jo viduje esančia lygiagrečia struktūra 2 esant kaupimui tinkamai temperatūrai, kuri geriau yra $50^{\circ}C$. Sukaupus pakankama kieki bandinio (tai trunka apie 5 min.) siurbimas sustabdomas. Vamzdelio 1 ir lygiagrečios struktūros 2 temperatūra kaitinimo priemone 3 pakeliama iki maždaug $700^{\circ}C$, kurioje vyksta sukaupto oksiduoto dujinio gyvsidabrio desorbcija ir konversija į gyvsidabrio elementinę dujinę formą, kuri perduodama į analizatorių (brėžinyje neparodyta). Po to įjungiami ventiliatoriai 4 ir kvarco vamzdelis 1 ataušinamas iki pradinės $50^{\circ}C$ temperatūros ir yra paruošiamas naujam kaupimo ir desorbcijos ciklui.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Įrenginys, skirtas ore ar kitose dujose esantį oksiduotą dujinį gyvsidabrį kaupti ir desorbuoti temperatūriniu pagrindu konvertuojant į elementinį dujinį gyvsidabrį, apimantis kvarco vamzdelį (1) su įėjimu ir išėjimu, skirtais tiriamojo oro ar kitų dujų bandiniui praeiti, kur

minėto kvarco vamzdelio viduje suformuota temperatūrai atspari lygiagreti struktūra (2), leidžianti tiriamui orui ar kitoms tiriamoms dujoms per minėtą kvarcinį vamzdelį (1) laminariniai tekėti, o jos paviršinis sluoksnis kaupia oksiduotąsias dujines gyvsidabrio komponentes molekulių adsorbcijos būdu, leidžiant elementiniam gyvsidabriui ir aerozolio dalelėms pro įrenginį praeiti laisvai,

kaitinimo priemonę (3), skirtą minėtam kvarco vamzdeliui (1) kartu su jame esančia minėta lygiagrečia struktūra kaupimo metu šildyti iki iš anksto pasirinktos temperatūros, reikalingos oksiduotam dujinam gyvsidabriui kaupti, o desorbcijos metu kaitinti iki desorbcijai pakankamos temperatūros, kurioje vyksta sukaupto oksiduoto dujinio gyvsidabrio desorbcija ir konversija į gyvsidabrio elementinę dujinę formą,

besiskiriantis tuo, kad: minėta lygiagreti struktūra (2) yra suformuota iš keramikos, kurios paviršinis sluoksnis yra suformuotas iš tos pačios keramikos rūšies kaip ir lygiagreti struktūra (2) arba iš kitos temperatūrai atsparios medžiagos, geriau iš kitos rūšies keramikos, dar geriau iš cirkonio dioksido (ZrO_2) arba titano dioksido (TiO_2).

2. Įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad numatyta vėdinimo priemonė (4), skirta ataušinti įrenginį pasibaigus desorbcijai.

