



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208 267

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 04 79
(21) PV 2332-79

(51) Int. Cl.³ G 01 N 27/26

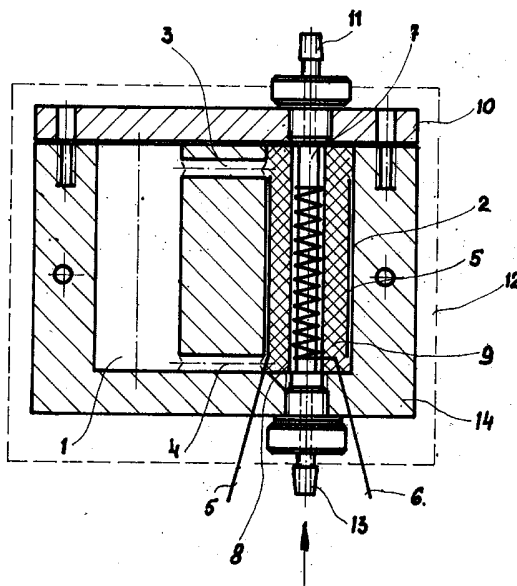
(40) Zveřejněno 31 12 80
(45) Vydáno 01 11 81

(75)

Autor vynálezu HRUDKA JIŘÍ, PRAHA

(54) Elektrochemický analyzátor kysličníku siřičitého a dusičitého ve vzduchu s pevným elektrolytem a způsob jeho výroby

Analyzátor sestává z bloku odlévací hmoty, v němž je uložen pevný elektrolyt tvořený gelertou, do níž zasahuje dvojice elektrod. Gelerta pevného elektrolytu sestává z 0,5 až 15 % roztoku skleroproteinu v bezvodém glycerinu nebo butanolu, nebo jejich směsi s přísadkou 0,02857 N kyseliny citronové a 0,02857 N kyseliny borité. Analyzátor se vyrábí tak, že se do něj předem jednoho vývrtu předem připraveného bloku z odlévací hmoty nalisuje zhomogenizovaný roztok získaný zahříváním při 80 až 100 °C po dobu 2 až 5 minut 0,5 až 15 % roztoku skleroproteinu v bezvodém glycerinu nebo butanolu nebo jejich směsi. Jědem z vývrtu bloku se předem opatří elektricky vodivým polepem a výplňovým trnem spirálově vinutým elektricky vodivým drátem. Po uhnutí elektrolytu v gelertu se vyjme výplňový trn, spodní otvor se uzavře výústou, shora se blok uzavře krycí deskou s příslušnou výústkou a připojí k desce tištěné spojce.



Vynález se týká elektrochemického analyzátoru pro stanovení koncentrací kysličníku siřičitého a kysličníku dusičitého ve vzduchu nebo v jiných plynných médiích o koncentračním rozsahu jednotek až desítek ppm za použití pevného elektrolytu.

Dosud známá a tradiční elektrochemická stanovení plynů užívají kapalná reakční činidla - elektrolyty, kolorimetry, ampérmetrické či voltampérmetrické analyzátory, jejichž nevýhodou je právě kapalná fáze použitých elektrolytů. V období posledních pěti let se v přístrojové technice vyskytlo několik typů zařízení pro měření stopových koncentrací plynů v ovzduší, které odstraňují tuto nevýhodu a pracují na principu elektrochemických převodníků (cel) s použitím pevných elektrolytů. Principiálně jde o cely s náplní vysokomolekulárních látek, iontově vodivých, kde difuze sledovaného plynu přes selektivní membránu s následující elektrochemickou oxidací na měrné elektrodě, poskytuje stejnosměrné difuzní proudy, úměrné obsahu sledovaného plynu ve vzduchu nebo v jiném plynném médiu. Selektivita a rozsah cel jsou dány kvalitou membrány, její tloušťkou a volbou vhodného vysokomolekulárního iontově vodivého materiálu, poskytující elektrolyt buď ve formě pasty, nebo gelu o malé těkavosti.

V současné době ve světě vyráběné přístroje pro měření stopových koncentrací kysličníku siřičitého, kysličníku dusnatého, kysličníku dusičitého a sirovodíku pracují s přesností stanovení 2 % z rozsahu, spolu s rychlou a lineární odezvou a garantovanou provozní schopností 10 000 provozních hodin při průtoku 1 litru vzduchu za hodinu. Avšak tento údaj je závislý na čistotě a vlhkosti měřeného plynu. Při nejpříznivějších podmínkách vydrží tedy přístroj v provozu něco málo přes jeden rok.

Tento nedostatek je odstraněn elektrochemickým analyzátozem kysličníku siřičitého a dusičitého ve vzduchu podle vynálezu.

Podstatou analyzátoru je blok z odlévací hmoty, v němž je uložen pevný elektrolyt tvořený gelertou, do níž zasahuje dvojice elektrod. Gelerta pevného elektrolytu sestává z 0,5 až 15 % roztoku skleroproteinu v bezvodém glycerinu, nebo/a butanolu s přídavkem 0,02857 N kyseliny citronové a 0,02857 N kyseliny borité.

Analyzátor podle vynálezu lze vyrobit jednoduchým a ekonomickým způsobem podle vynálezu.

Podstatou způsobu podle vynálezu je, že se při teplotě 80 až 90 °C zahřívá 2 až 5 minut 0,5 až 15% roztok skleroproteinu v bezvodém glycerinu a/nebo butanolu s přídavkem 0,02857 N kyseliny citronové a 0,02857 N kyseliny borité, načež se zhomogenizovaný roztok nalije do nejméně jednoho vývrtu v předem připraveném bloku z odlévací hmoty, přičemž jeden z vývrtů se předem opatří elektricky vodivým polepem a výplňovým trnem, který se před vložením do vývrtu spirálovitě ovine elektricky vodivým drátem, po ztuhnutí elektrolytu v gelertu se vyjme výplňový trn, spodní otvor se uzavře výústkou, shora se blok uzavře krycí deskou s horní výústkou a připojí se k desce tištěného spoje.

Analyzátor podle vynálezu má tyto přednosti:

Poskytuje stejnosměrný elektrický difuzní proud, vznikající a protékající iontově vodi-

208 287

vým vysokomolekulárním materiálem a snímají dvěma pevnými elektrodami. Elektrody ponořené do pevného elektrolytu poskytují difuzní proud bez vloženého napětí v rozsahu řádově desítek až stovek nanoampér, který je přímo úměrný koncentraci měřeného plynu, protékající celou. Použitý vysokomolekulární materiál v náplni elektrochemického převodníku, přestože má mechanické vlastnosti pro tuhý stav, má elektrickou vodivost téměř stejně vysokou, jako u solu, ze kterého vznikl. Ionty i molekuly se pohybují prakticky stejně rychle jako v kapalném prostředí, pro které platí podle Henryho zákona, že je koncentrace plynu v kapalně fázi úměrná jeho parciálnímu tlaku ve fázi plynné.

Aspirační doba proti dosud známým přístrojům je troj- až čtyřnásobná. Na výkresu je vyobrazen v řezu elektrochemický převodník.

Elektrochemický převodník (cela) podle výkresu je tvořen blokem 14 z odlévací hmoty se dvěma vertikálními vývrty 1, 2, které jsou v horní a dolní části spojeny dvěma horizontálními kanálky 3, 4 a tvoří tak spojitě nádoby. Vývrt 1 je zásobníkem elektrolytu a vývrt 2, který je opatřen polepem zlaté fólie 5, v němž je soustředně a vertikálně umístěna zlatá drátová elektroda 6 stočená do spirály, vložené do vývrtu 2 pomocí výplňového trnu 7, který prochází jejím středem a který se po ztuhnutí elektrolytu vyjímá a vytváří tak ze ztuhlého elektrolytu mezikruží, jehož kanálek 8, kterým protéká sledovaný plyn tak, že omývá stěnu kanálku 8, kterou tvoří spirála zlatého drátu 6 spolu se ztuhlým elektrolytem 2. Horní část vývrtů 1, 2 se uzavírá krycí deskou 10 opatřenou výústkou 11 pro odvod měřeného plynu. Zlaté elektrody jsou vyvedeny na kontakty tištěného spoje 12, na který je celý elektrochemický převodník připevněn. Dolní část kanálku 8 po vyjmutí výplňového trnu 7 se uzavře šroubovou výústkou 13, kterou vstupuje do elektrochemického převodníku měřený plyn. Elektrochemický převodník spolu s deskou tištěného spoje 12 tvoří tak vyjímatelný celek.

Dále jsou uvedeny příklady provedení způsobu výroby elektrochemického analyzátoru podle vynálezu.

Příklad 1

8% směs skleroproteinu (glutinu) jako plastifikátoru s bezvodým glycerinem a přísadkou 0,02857 N kyseliny citronové a 0,02857 N kyseliny borité, se zahřívá na vodní lázni při 80 až 90 °C do 3 minut. Ztekucený a dobře zhomogenizovaný roztok se nalije do vývrtů 1, 2 a nechá ztuhnout. Po ztuhnutí gelerty takto připraveného elektrolytu se vyjme výplňový trn 7, uzavře se šroubovou výústkou 13 a oba vývrty 1, 2 se shora uzavřou krycí deskou 10 s výústkou 11. Po zasunutí desky tištěného spoje 12 do příslušného konektoru, je elektrochemický převodník (cela) připraven po připojení výústek 11, 13 na sledovaný plyn, který prochází přes selektivní filtry a prachový filtr do elektrochemického převodníku a odtud přes kontrolní rotametr o průtoku 1 litr za hodinu.

Vysokomolekulární elektrolyt vytváří gelertu o nepatrné tekavosti s minimálním příjmem vzdušné vlhkosti s dostatečnou imunitou vůči aerofobním mikrobům a plísním. Pracuje za normálních teplot až do 30 °C a ztekucuje se nad 40 °C, Objem náplně elektrochemické-

ho převodníku je cca 60 ml. Plocha zlaté fólie 5 až 8 cm², délka zlatého drátu průměr 0,5 až 0,8 mm, 15 až 20 cm, spirála průměr 8 mm.

Vznikající a protékající stejnosměrný difuzní proud z tohoto výše uvedeného elektrochemického převodníku (celý) je měřen jako úbytek napětí na odporu a je cca 100 násobně zesílen pomocí operačního zesilovače a přímo registrován registračním milivoltmetrem deprezského systému, jehož stupnice je cejchována v ppm měřeného plynu. Nulový proud při průtoku inertního plynu bez obsahu SO₂ a NO₂ je řádově 24 nanoampér. Klidový proud s driftem ± 2 % rozsahu stupnice. Elektrochemický převodník pracuje bez vloženého napětí. Vnitřní odpor celý cca 67 Kohmů.

Příklad 2

Jednoprocentní směs glutinu s bezvodým butanolem a 0,02857 N kyseliny citronové a 0,02857 N kyseliny borité se zahřívá na vodní lázni při teplotě 80 až 90 °C po dobu 2 minut. Dále se pokračuje jako v příkladu 1.

Příklad 3

Dvanáctiprocentní směs glutinu se směsí bezvodého glycerinu a bezvodého butanolu v poměru 1:1 se zahřívá 4 minuty na vodní lázni při 80 až 90 °C s 0,2857 N kyselinou boritou a 0,02857 N kyselinou citronovou. Dále se pokračuje jako v příkladu 1.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Elektrochemický analyzátor kyslíčnicku siřičitého a dusičitého ve vzduchu s pevným elektrolytem, vyznačený tím, že sestává z bloku (14) z odlévací hmoty, v němž je uložen pevný elektrolyt (9) tvořený gelertou, do níž zasahují dvě elektrody (5, 6).
2. Analyzátor podle bodu 1, vyznačený tím, že gelerta pevného elektrolytu (9) sestává z 0,5 až 15% roztoku skleroproteinu v bezvodém glycerinu a nebo butanolu s přídavkem 0,02857 N kyseliny citronové a 0,02857 N kyseliny borité.
3. Způsob výroby analyzátoru podle bodu 1, vyznačený tím, že se 0,5 až 15% roztok skleroproteinu v bezvodém glycerinu a/nebo butanolu s přídavkem 0,02857 N kyseliny citronové a 0,02857 N kyseliny borité zahřívá při teplotě 80 až 90 °C 2 až 5 minut. Načež se zhomogenizovaný roztok nalije do nejméně jednoho vývrtu (1, 2) v předem připraveném bloku (14) z odlévací hmoty, přičemž se předem jeden z vývrtů (2) opatří elektricky vodivým polepem (5) a výplňovým trnem (7), který se před vložením do vývrtu (2) spirálovitě ovine elektricky vodivým drátem (6), po ztuhnutí elektrolytu (9) v gelertu se vyjme výplňový trn (7), spodní otvor se uzavře výústkou (13), shora se blok (14) uzavře krycí deskou (10) s horní výústkou (11) a připojí se k desce (12) tištěného spoje.

