

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

12 OPIS PATENTOWY 19 PL 11 157095

13 B1

21 Numer zgłoszenia: 269518

51 IntCl⁵:
G01L 11/00
G01N 27/407

22 Data zgłoszenia: 15.12.1987

54

Sonda elektrochemiczna do pomiaru ciśnienia cząstkowego tlenu w gazach

43

Zgłoszenie ogłoszono:
26.06.1989 BUP 13/89

45

O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.04.1992 WUP 04/92

73

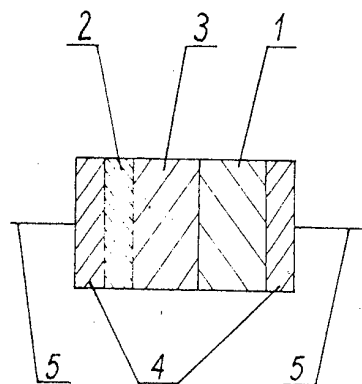
Uprawniony z patentu:
Akademia Górnicza Hutnicza im. Stanisława
Staszica, Kraków, PL

72

Twórcy wynalazku:
Grzegorz Róg, Kraków, PL
Krzysztof Haberko, Kraków, PL
Krzysztof Zakuła, Kraków, PL

57

Sonda elektrochemiczna do pomiaru ciśnienia cząstkowego tlenu w gazach składająca się z dwóch elektrod: odniesienia i pomiarowej, oddzielonych od siebie warstwą elektrolitu stałego i pokrytych od zewnątrz warstwą platyny, do której dołączone są przewody platynowe, **znamienna tym**, że elektrodę odniesienia (1) stanowi bufor tlenowy, składający się z mieszaniny miedzi z tlenkiem miedziowym lub z mieszaniny tlenku miedziowego z tlenkiem miedziowym, a elektrodę pomiarową (2) stanowi warstwa platyny pokryta katalizatorem, zawierającym chromian lub dwuchromian sodu, potasu lub amonu.



PL 157095 B1

Sonda elektrochemiczna do pomiaru ciśnienia cząstkowego tlenu w gazach

Zastrzeżenie patentowe

Sonda elektrochemiczna do pomiaru ciśnienia cząstkowego tlenu w gazach składająca się z dwóch elektrod: odniesienia i pomiarowej, oddzielonych od siebie warstwą elektrolitu stałego i pokrytych od zewnątrz warstwą platyny, do której dołączone są przewody platynowe, **znamienna tym**, że elektrodę odniesienia (1) stanowi bufor tlenowy, składający się z mieszaniny miedzi z tlenkiem miedziawym lub z mieszaniny tlenku miedziawego z tlenkiem miedziowym, a elektrodę pomiarową (2) stanowi warstwa platyny pokryta katalizatorem, zawierającym chromian lub dwuchromian sodu, potasu lub amonu.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sonda elektrochemiczna do pomiaru ciśnienia cząstkowego tlenu w gazach, służąca do kontroli atmosfery w piecach ceramicznych przy produkcji materiałów monokrystalicznych oraz do kontroli procesów spalania w urządzeniach energetycznych.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr 78 673 membranowy czujnik elektrochemiczny do określania ciśnienia cząstkowego tlenu w gazach, w którym elektrody są oddzielone od siebie materiałem elektroizolacyjnym, a połączenie elektrolityczne między tymi elektrodami stanowi warstewka bardzo cienkiego o stałej grubości filmu elektrolitu w postaci roztworu o dużej lepkości i w którym powierzchnia czołowa katody i przykatodowa część materiału elektroizolacyjnego jest tak wykształcona, aby umożliwiła równomierny docisk membrany do tej powierzchni za pomocą elementu elastycznego.

Znana jest także z artykułu Schmalzried H., Z. Elektrochem, tom 66, str. 572, 1962, sonda elektrochemiczna, która składa się z rury wykonanej z tlenku cyrkonu stabilizowanego tlenkiem wapnia, stanowiącej elektrolit stały. Rura wypełniona jest mieszaniną buforową proszków niklu i tlenku niklu, stanowiącą elektrodę odniesienia. Zewnętrzna i wewnętrzna powierzchnia elektrolitu pokryta jest warstwą platyny, do której dołączone są przewody platynowe.

Sondę elektrochemiczną, według wynalazku, stanowi ogniwo składające się z dwóch elektrod: odniesienia i pomiarowej oddzielonych od siebie warstwą elektrolitu stałego i pokrytych od zewnątrz warstwą platyny, do której dołączone są przewody platynowe. Sonda charakteryzuje się tym, że elektrodę odniesienia stanowi bufor tlenowy, składający się z mieszaniny miedzi z tlenkiem miedziawym lub z mieszaniny tlenku miedziawego z tlenkiem miedziowym, a elektrodę pomiarową stanowi warstwa platyny pokryta katalizatorem, zawierającym chromian lub dwuchromian sodu, potasu lub amonu.

Zaletą sondy, według wynalazku, jest to, że stosuje się ją do pomiaru ciśnienia cząstkowego tlenu w mieszaninach gazowych w temperaturach poniżej 873 K, przy czym charakteryzuje się ona krótkim czasem reakcji na tlen zawarty w badanej atmosferze, wskazuje prawidłową wartość napięcia, odpowiadającą rzeczywistemu ciśnieniu tlenu oraz ma odpowiednio długi czas życia, który jest dłuższy od czasu dojścia ogniwa do stanu równowagi.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia sondę w przekroju poprzecznym. Sonda składa się z dwóch elektrod: odniesienia 1 i pomiarowej 2, oddzielonych od siebie warstwą elektrolitu stałego 3. Elektrodę odniesienia 1 stanowi pastylka, będąca sprasowaną mieszaniną proszków miedzi i tlenku miedziawego, wziętych w stosunku równomolowym. Elektrodę pomiarową 2 stanowi warstwa platyny, pokryta katalizatorem, zawierającym dwuchromian potasu. Elektrolit stały 3 stanowi pastylka, będąca spiekaniem roztworu stałego CaO w ZrO₂. Elektrody 1 i 2 pokryte są od zewnątrz warstwą platyny 4 w postaci krążków z dospawanymi przewodami 5, wykonanymi z drutu platynowego.

Sondę umieszczono w uchwycie, zapewniającym mechaniczny docisk obu pastylek. Uchwyt zaopatrzone w termoparę, której spoina znajduje się bezpośrednio przy ogniwie. Uchwyt wraz z sondą umieszczono w dopasowanej do niego rurze kwarcowej, którą wsunięto do pieca nagrzanego

do temperatury 873 K i przepuszczano mieszaninę gazową o znanej zawartości tlenu. Mierzono maksymalną wartość napięcia E i odpowiadającą jej temperaturę T. Maksymalna wartość napięcia odpowiada sile elektromotorycznej badanego ogniwa. Wartość ciśnienia cząstkowego tlenu obliczono ze wzoru

$$p_x = 1,013 \cdot 10^5 \exp \left(22,79 + \frac{46,42E - 31550}{T} \right)$$

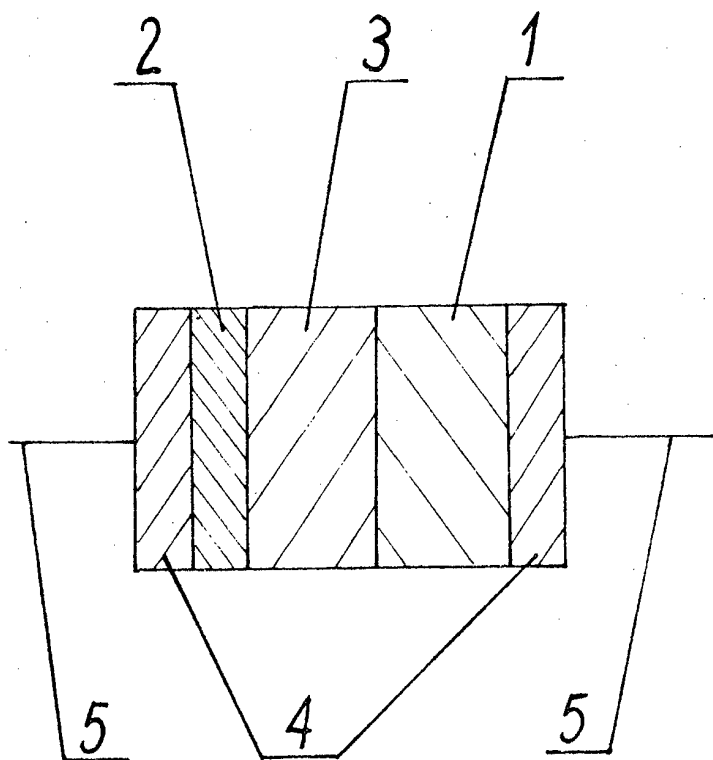
Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli.

Tabela

Nr pomiaru	Atmosfera stosowana	Temperatura T K	Siła elektromotoryczna E mV	Ciśnienie cząstkowe tlenu p_x Pa
1	powietrze	710	484	$0,201 \cdot 10^5$
2	powietrze	733	476	$0,200 \cdot 10^5$
3	powietrze	748	470	$0,200 \cdot 10^5$
4	powietrze	763	465	$0,212 \cdot 10^5$
5	powietrze	770	461	$0,196 \cdot 10^5$
6	argon + tlen	728	412	298
7	argon + tlen	733	409	288
8	argon + tlen	741	404	269
9	argon + tlen	750	422	1075
10	argon + tlen	763	415	1010

Obliczone wartości ciśnienia cząstkowego tlenu odpowiadają rzeczywistej zawartości tlenu w badanej atmosferze.

157 095



Zakład Wydawnictw UP RP. Nakład 90 egz.
Cena 5000 zł.