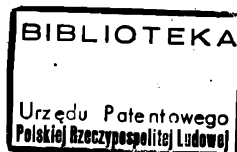




C-01 m 27/72



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 37798

Kl. 42 1, 4/16

Instytut Metalurgii im. Stanisława Staszica*)

Gliwice, Polska

Sposób oznaczania zawartości tlenu w mieszaninach gazowych oraz magnetyczny analizator do stosowania tego sposobu

Udzielono patentu z mocą od dnia 31 maja 1954 r.

Jeśli w polu magnetycznym o dużym natężeniu i w jego otoczeniu o małym natężeniu pola magnetycznego znajduje się gaz paramagnetyczny, to ciśnienie w przestrzeni o dużym natężeniu pola będzie nieco wyższe od ciśnienia w przestrzeni o małym natężeniu pola. Różnicę tych ciśnień określa wzór:

$$p = \frac{1}{2} (H_1^2 - H_2^2)$$

w którym oznaczają: Δp — różnicę ciśnień, H — zdolność magnetyczną mieszaniny gazowej, odniesioną do jednostki objętości, H_1 i H_2 — natężenia pól magnetycznych.

Zdolność magnetyczna tlenu jest o przeszło dwa rzędy wyższa niż zdolność ogromnej większości innych gazów ważnych w technice. Wyjątki są nieliczne i wśród gazów technicznych rzadko spotykane (np. niektóre tlenki azotu).

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. mgr Edmund Romer.

Dzięki temu zdolność magnetyczną mieszanin gazowych zawierających tlen zależy od jego procentowej zawartości i ciśnienie różnicowe określone wzorem (1) jest też funkcją zawartości tlenu w mieszaninie. Może to być wykorzystane jako zasada działania magnetycznego analizatora tlenu.

Żaden ze znanych magnetycznych analizatorów tlenu nie wykorzystuje opisanego tu zjawiska. Zastępowane w nich metody głównie termomagnetyczne lub klasyczną metodę wypierania ciała niemagnetycznego z pola magnetycznego o dużym gradiencie, jeśli to ciało znajduje się w otoczeniu gazu paramagnetycznego. Jedną z metod pomiarowych stosuje wprawdzie pomiar ciśnienia różnicowego (metoda Lufta), jednak jest to różnica ciśnienia między przestrzeniami zawierającymi gaz paramagnetyczny o różnych temperaturach. Efekt pomiarowy zastosowany w analizatorze Lufta jest znacznie mniejszy od efektu określonego wzorem (1),

a jego realizacja wymaga skomplikowanej aparatury.

Zastosowanie nowej, opisanej tu zasady pomiarowej przedstawia szereg korzyści. Daje ona stosunkowo duży efekt pomiarowy. Wynik pomiaru w zupełności nie jest zależny od ciepła właściwego i lepkości badanej mieszaniny gazowej, jak przy niektórych innych analizatorach. Nowa zasada pozwala na zbudowanie przyrządu o dużej czułości i nadającego się do pracy w warunkach przemysłowych. Umożliwia ona też znaczne zmniejszenie stałej czasowej przyrządu — w porównaniu z wielu innymi znanymi analizatorami. W końcu umożliwia łatwe uzyskanie silnych sygnałów pomiarowych, nadających się do wskazań na odległość i do celów regulacyjnych.

Zastosowanie nowej zasady wyjaśnia przykład konstrukcji magnetycznego analizatora tlenu na niej opartego, przedstawiony schematycznie na rysunku. W szczelinie silnego magnesu 1 znajduje się puszka pomiarowa 2, zamknięta membraną 3, stanowiącą wraz z izolowaną elektrycznie płytką 4, dwie okładziny kondensatora. Szczelinę magnesu i puszkę pomiarową obejmuje osłona 5, przez którą przepływa analizowana mieszanina gazów. Ciśnienie gazu w puszcze pomiarowej 2 jest ciśnieniem porównawczym, podobnie jak próżnia w puszcze areoidu. Ciśnienie to powinno być równe ciśnieniu gazu znajdującego się poza szczeliną magnesu 1, to jest w polu magnetycznym o małym natężeniu (praktycznie równym zeru), lub też różnić się od niego o pewną stałą wartość. Spełnienie tego warunku można uzyskać różnymi sposobami. Na przykład można puszkę 2 napęlić gazem magnetycznie nieaktywnym, a dla wyrównania różnic ciśnień powstających wskutek zmian temperatury i zmian ciśnienia barometrycznego, można połączyć puszkę z woreczkiem z bardzo wiotkiego materiału, umieszczonym w przestrzeni poza polem magnetycznym. Można też jak to pokazano na figurze 1, połączyć puszkę 2 rurką 6 z pochłaniaczem tlenu 7, a ten bardzo cienką rurką 8 z przestrzenią zapełnioną analizowanym gazem, znajdującą się poza polem magnetycznym. Jako środek dla pochłaniania tlenu, można zastosować substancję o dużym powinowactwie do tlenu, wiążącej tlen także w normalnej temperaturze, na przykład biały fosfor.

Właściwego pomiaru ciśnienia różnicowego, a więc właściwej analizy dokonuje się przez

miar przemieszczenia membrany 3 w stosunku do płytki 4 metodą kondensatorową. Można w tym celu zastosować jeden z wielu znanych elektronowych układów pomiarowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oznaczania zawartości tlenu w mieszaninach gazowych, znamienny tym, że do pomiaru zawartości tlenu wykorzystuje się różnicę między ciśnieniem badanej mieszaniny panującym w przestrzeni o intensywnym polu magnetycznym, a ciśnieniem poza tym polem.
2. Magnetyczny analizator do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamienny tym, że posiada membranę pomiarową, odgradzącą pewną przestrzeń, rozciągającą się częściowo w intensywnym polu magnetycznym, a częściowo poza tym polem.
3. Magnetyczny analizator według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że membrana odgradząca wspomnianą przestrzeń stanowi jedną z okładzin kondensatora elektrycznego.
4. Magnetyczny analizator według zastrz. 1—3, znamienny tym, że część przestrzeni odgródzonej przez membranę pomiarową jest zapełniona gazem lub mieszaniną gazów o praktycznie niezmienniej zdolności magnetycznej.
5. Magnetyczny analizator według zastrz. 1—4, znamienny tym, że przestrzeń zapełniona gazem lub mieszaniną gazową o praktycznie niezmienniej zdolności magnetycznej posiada w celu zapewnienia odpowiedniej wartości ciśnienia porównawczego w odgródzonej przestrzeni bądź połączenie przez pochłaniacz tlenu z przestrzenią zapełnioną analizowaną mieszaniną poza intensywnym polem magnetycznym, bądź połączenie z otaczającą atmosferą poza intensywnym polem magnetycznym, bądź połączenie ze źródłem gazu o niezmienniej zdolności magnetycznej oraz odpływ tego gazu do przestrzeni o właściwym ciśnieniu porównawczym.
6. Magnetyczny analizator według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że posiada elektromagnes zasilany prądem zmiennym lub pulsującym, który wytwarza pole magnetyczne, potrzebne do uzyskania efektu pomiarowego.

Instytut Metalurgii
im. Stanisława Staszica

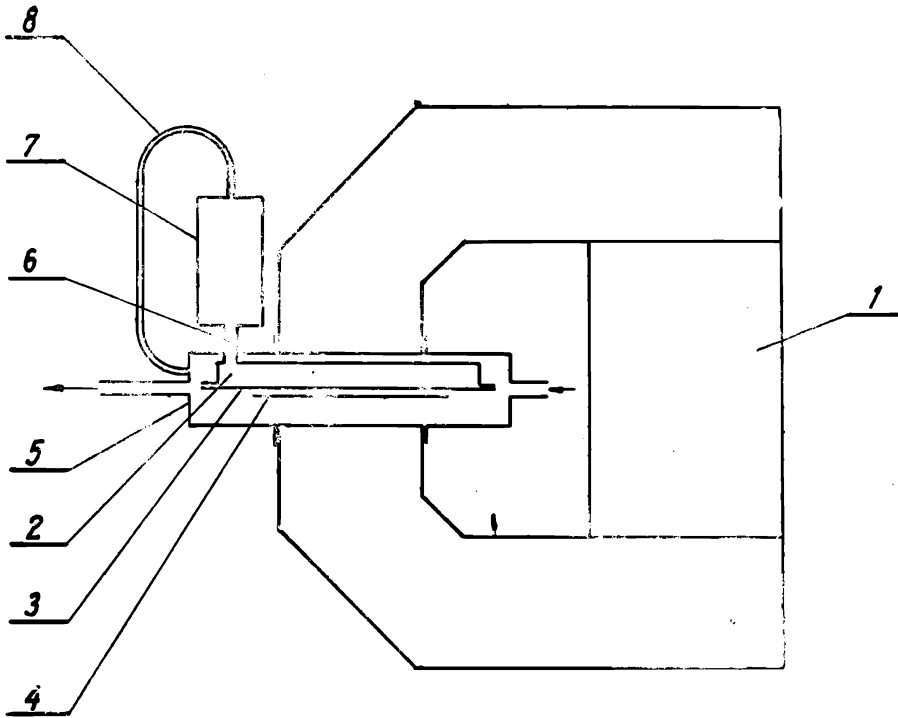


Fig. 1