

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

64 849

Patent dodatkowy
do patentu _____

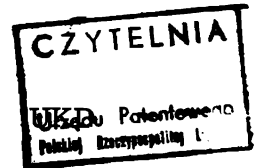
Kl. 42 1, 4/16

Zgłoszono: 12.IV.1968 (P 126 395)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 n, 27/68

Opublikowano: 10.II.1972



Twórca wynalazku: Czesław Bobrowski

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków (Polska)

Magnetyczny analizator składu mieszaniny gazów

1

Przedmiotem wynalazku jest magnetyczny analizator składu mieszaniny gazów, znajdujący zastosowanie do ciągłego lub okresowego pomiaru składu mieszaniny gazów takich jak wodór, tlen, węglowodory i inne, różniących się znacznie masami atomowymi oraz do pomiaru składu mieszaniny gazów o bliskich masach atomowych jak na przykład mieszaniny azotu i tlenu lub też ich izotopów. Ponadto magnetyczny analizator znajduje zastosowanie w połączeniu z urządzeniami sygnalizacyjnymi i alarmowymi, do ujawniania obecności niebezpiecznych stężeń gazów toksycznych lub wybuchowych, występujących zwłaszcza w zamkniętych pomieszczeniach.

Ze znanych dotychczas masowo-spektralnych analizatorów gazów, statyczny spektrometr masowy z analizą jonów w jednorodnym polu magnetycznym składa się z półkolistej komory hermetycznej, połączonej ze źródłem i kolektorem jonów. Analizator jest wyposażony w układ spektralny, identyfikujący widmo masowe, a źródło i kolektor jonów są połączone niezależnymi układami pomp próżniowych. Wadą tego analizatora jest złożona konstrukcja, wynikająca z rozbudowanej aparatury układu spektralnego oraz aparatury pomocniczej, wskutek czego analizator ma duży ciężar i znaczne wymiary gabarytowe.

Niedogodności dotychczasowych rozwiązań usuwa magnetyczny analizator składu mieszaniny gazów, według wynalazku, składający się z próżnio-

2

szelnej obudowy, wewnątrz której znajdują się różnoimienne sektorowe nabiegunniki, połączone z elektromagnesem i rozmieszczone w obudowie promieniowo-symetrycznie tak, że w ich podłużnej osi symetrii znajduje się współśrodkowy otwór. W środku tego otworu jest umieszczona cylindryczna, jonizacyjna komora z współśrodkowymi otworami, usytuowanymi naprzeciw szczelin między nabiegunnikami. Symetrycznie na obu końcach jonizacyjnej komory znajdują się, osadzone przesuwnie, niemagnetyczne pierścienie z kolektorami jonów. Magnetyczny analizator jest wyposażony w dwa stałe, sprzężone magnesy, służące do zmiany położenia niemagnetycznych pierścieni z kolektorami, a ponadto w przepusty, zasilające elementy analizatora oraz w króciec do łączenia obudowy z pompą próżniową.

Magnetyczny analizator składu mieszaniny gazów jest uwidoczniony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny magnetycznego analizatora, a fig. 2 — jego przekrój poprzeczny w płaszczyźnie A-A.

Magnetyczny analizator składa się z próżnioszczelnej, metalowej, cylindrycznej obudowy 1, pokrytej izolacyjnym materiałem 2, wewnątrz której znajdują się różnoimienne, sektorowe nabiegunniki 3, osadzone promieniowo-symetrycznie w niemagnetycznej płytce 4 tak, że pomiędzy nimi występują szczeliny 5 (fig. 1 i fig. 2). Nabiegunniki 3 tego samego znaku są połączone za pomocą

ferromagnetycznych prętów 6 z cylindrycznym jarzmem 7, dociskającym elektromagnes 8 do zewnętrznej powierzchni obudowy 1, a nabiegunniki przeciwnego znaku są połączone za pomocą ferromagnetycznych prętów 9 z rdzeniem elektromagnesu 8. Ilość nabiegunników 3 jest określona iloczynem $2k$ lub wykładnikiem potęgowym k liczby 2, gdzie k jest liczbą naturalną, większą od liczby 1.

W podłużnej osi symetrii nabiegunników 3 jest współśrodkowy otwór 10, który w połowie wysokości nabiegunników 3 ma średnicę nieco większą. W otworze 10 znajdują się niemagnetyczne tulejki 11, 12 i 13, przylegające do nabiegunników 3 przy czym środkowa tulejka 11 jest usytuowana w otworze 10 o nieco większej średnicy, natomiast dwie pary tulejek 12 i 13 są rozmieszczone symetrycznie wzdłuż dalszej części otworu 10. Wewnątrz środkowej tulejki 11 znajduje się cylindryczna, jonizacyjna komora 14.

Jonizacyjna komora 14 składa się z wewnętrznego magnetycznego cylindra 15 i zewnętrznego niemagnetycznego cylindra 16 oraz magnetycznych pierścieni 17 i 18. Wewnątrz komory 14 znajduje się katoda 19, nawinięta na cylinder 15 oraz osłona 20 katody 19 z siatką 21. Zewnętrzny cylinder 16 komory 14 oraz środkowa tulejka 11 mają otwory 22 i 23 usytuowane w połowie ich wysokości, naprzeciw szczelin 5, pomiędzy nabiegunnikami 3. Z obu końców komory 14 są umieszczone symetrycznie dwie pary niemagnetycznych pierścieni 24 i 25, wyposażone w dwie pary kolektorów jonów 26 i 27 oraz w ślizgacze 28 i 29, prowadzone w rowkach 30 i 31 pierścieni 24 i 25. Komora 14 jest osadzona na nagwintowanym trzpieniu 32, na którym ponadto jest zamocowany stały magnes 33 w kształcie cylindrycznego jarzma. Trzpień 32 jest zamocowany obrotowo-łuzno jednym końcem w łożysku 34 a drugim końcem w płycie 4 oraz w podporze 35. Podpora 35 jest połączona z niemagnetyczną płytką 36, osadzoną współśrodkowo w obudowie 1.

Stały magnes 33 jest sprzężony z drugim stałym magnesem 37, wyposażonym w pokrętło 38 i osadzonym na trzpieniu 32, zamocowanym obrotowo-łuzno w płycie 36 po zewnętrznej stronie obudowy 1. Ponadto w płycie 36 są osadzone przepusty 39, zasilające elementy magnetycznego analizatora. Magnetyczny analizator jest wyposażony w króciec 40 z zaworem 41, łączący obudowę 1 z pompą próżniową. Ponadto analizator zawiera układ zasilający jonizacyjną komorę 14 badanym gazem.

Magnetyczny analizator składu mieszaniny gazów, według wynalazku pracuje przy uruchomionej pompie próżniowej i ciśnieniu 10^{-3} do 10^{-4} Tr wewnątrz obudowy 1. Równocześnie nabiegunniki 3 wraz z obudową 1 są podłączone na napięcie ujemne 100 do 500V, katoda 19 znajduje się na potencjale zerowym, a elementy jonizacyjnej komory 14, połączone metalicznie, są podłączone na napięcie dodatnie 100 do 200V.

Emitowane przez katodę 19 elektrony, przyspieszane przez siatkę 21, wlatują w magnetyczne pole komory 14, w którym na skutek działania sił elektromagnetycznych, poruszają się po torach koło-

wych. Badany gaz, osuszony w filtrze układu zasilania, dostaje się do jonizacyjnej komory 14, w której następuje jonizacja jego cząstek, w wyniku zderzeń z elektronami. Następnie jony są wciągane poprzez otwory 22 w zewnętrznym cylindrze 16 jonizacyjnej komory 14 i otwory 23 w niemagnetycznej tulejce 11, w szczeliny 5 między nabiegunnikami 3.

Podczas przepływu prądu przez uzwojenie elektromagnesu 8, występuje w szczelinach 5 między nabiegunnikami 3 indukcja magnetyczna o liniach sił prostopadłych do sąsiadujących ze sobą płaszczyzn nabiegunników 3. Wskutek działania indukcji magnetycznej jony poruszają się po torach, o różnych promieniach krzywizny, w wyniku czego następuje rozdział jonów według mas. Promień krzywizny toru jonów jest określony zależnością:

$$R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2 MU}{q}}$$

gdzie R — promień toru jonu

M — masa jonu

q — ładunek jonu

B — indukcja magnetyczna

U — napięcie przyspieszające

Magnetyczny analizator składu mieszaniny gazów, według wynalazku, charakteryzuje się znaczenie mniejszymi wymiarami gabarytowymi w porównaniu ze znanymi analizatorami gazów, a ponadto prostotą konstrukcji i łatwością obsługi.

Zastrzeżenia patentowe

1. Magnetyczny analizator składu mieszaniny gazów, zawierający jonizacyjną komorę, nabiegunniki, niemagnetyczne tulejki, stałe magnesy, elektromagnes i próżnioszczelną obudowę, **znamienny tym**, że wewnątrz cylindrycznej, próżnioszczelnej obudowy (1), otoczonej izolacyjnym materiałem (2), znajdują się różnoimienne sektorowe nabiegunniki (3), rozmieszczone promieniowo-symetrycznie tak, że w ich osi symetrii znajduje się współśrodkowy otwór (10), w którym jest umieszczona cylindryczna jonizacyjna komora (14), przy czym z obu końców jonizacyjnej komory (14) są umieszczone symetrycznie, przesuwne, niemagnetyczne pierścienie (24) i (25) wyposażone w kolektory jonów (26) i (27).

2. Magnetyczny analizator według zastrz. 1 **znamienny tym**, że jonizacyjna komora (14), złożona z wewnętrznego magnetycznego cylindra (15) i zewnętrznego niemagnetycznego cylindra (16) z współśrodkowymi otworami (22) oraz z magnetycznych pierścieni (17) i (18) i wyposażona w katodę (19), nawiniętą na wewnętrzny magnetyczny cylinder (15) jest umieszczona w niemagnetycznej tulejce (11) z otworami (23), przy czym otwory (22) w niemagnetycznym, zewnętrznym cylindrze (16), jonizacyjnej komory (14) są usytuowane naprzeciw otworów (23) w niemagnetycznej tulejce (11) oraz na wprost szczelin (5), pomiędzy nabiegunnikami (3).

3. Magnetyczny analizator według zastrz. 1 i 2 **znamienny tym**, że nabiegunniki (3) są połączone z elektromagnesem (8), przy czym nabiegunniki (3)

tego samego znaku są połączone za pomocą ferromagnetycznych prętów (6) z cylindrycznym jarzmem (7), dociskającym elektromagnes (8) do zewnętrznej powierzchni obudowy (1), a nabiegunniki (3) przeciwnego znaku są połączone za po-

mocą ferromagnetycznych prętów (9) z rdzeniem elektromagnesu (8), zaś ilość nabiegunników (3) jest określona iloczynem $2k$ lub wykładnikiem potęgowym k liczby 2, gdzie k jest liczbą naturalną, większą od liczby 1.

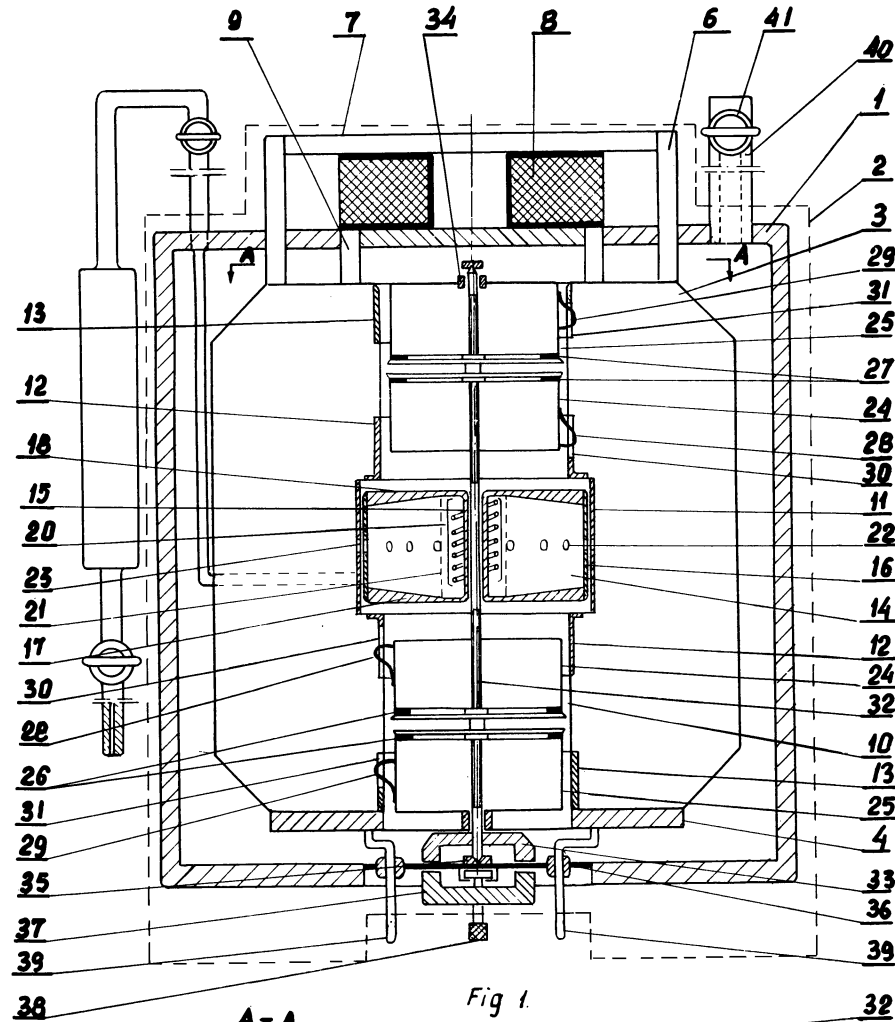


Fig. 1.

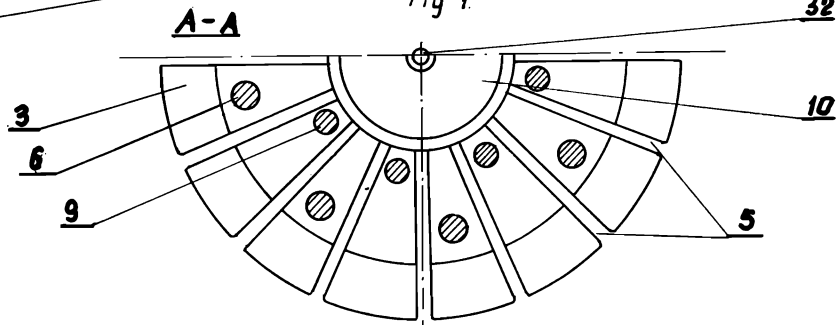


Fig. 2.