



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 421,3/09

Zgłoszono: 19.05.1971 (P. 148 239)

Pierwszeństwo: _____

MKP G01n 23/02

Zgłoszenie ogłoszono: 05.05.1973.

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1975

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Rudolf Burek, Leszek Jardel

Uprawniony z patentu tymczasowego: Centralny Ośrodek Badawczo-
Projektowy Wzbogacania i Utyli-
zacji Kopalin „Separator”, Kato-
wice (Polska)

Radiometryczny sposób ciągłego pomiaru wartości średniego ważonego stężenia wybranych składników chemicznych w mieszaninie

1

Przedmiotem wynalazku jest radiometryczny sposób ciągłego pomiaru wartości średniego ważonego stężenia wybranych składników chemicznych w mieszaninie.

Substancja znajdująca się w strudze ma zmienne natężenie przepływu i zmienne stężenie mierzonego składnika chemicznego. Jeśli ze strugi pobiera się próbkę o stałej masie, wtedy otrzymuje się ciąg stężeń wyznaczonych z każdej próbki. Średnia wartość stężenia składnika obliczona na podstawie tych pomiarów jest różna od średniego stężenia w strudze. Jest to spowodowane zmiennością natężenia przepływu masy. Wartość ważoną średniego stężenia składników w strudze uzyskuje się wtedy, jeśli każdej wartości stężenia wyznaczy się również odpowiadającą jej masę. Średnią ważoną oblicza się ze wzoru

$$A = \frac{\sum_i m_i \cdot A_i}{\sum_i m_i}$$

Dotychczas znane radiometryczne sposoby pomiaru stężenia wybranego składnika chemicznego mieszaniny o dowolnym ukształtowaniu bazowały na zastosowaniu dwóch wiązek promieniowania o różnych energiach kwantów. W sposobach tych stosuje się jedną parę wiązek a wartość chwilowych natężeń promieniowania kwantów o różnych energiach przetwarza się analogowo. Tak otrzymana wartość jest średnią, ale tylko z mierzonego elementu strugi.

2

Wynik taki jest obarczony błędem związanym ze zmiennością masy, ponieważ masa elementu nie jest proporcjonalna do masy strugi, jak również nie uwzględnia zmienności stężenia składnika w poprzek strugi. Ponadto stosowanie wiązek szerokich nieskolimowanych nie daje jednoznacznego wyniku, ponieważ udział promieniowania rozproszonego jest duży a jego natężenie zależy od warstwowego rozkładu stężenia substancji. Znane i stosowane dotychczas sposoby pomiaru stężenia składników mieszaniny wymagały złożonych i drogich urządzeń pobierających próbki proporcjonalne do masy strugi. Uzyskane tymi sposobami wartości stężenia były jedynie średnią arytmetyczną a nie średnią ważoną, różniącą się znacznie od prawdziwej wartości stężenia badanego składnika w mierzonej masie strugi.

Celem wynalazku jest uniknięcie wymienionych powyżej wad przez opracowanie ciągłego radiometrycznego sposobu pomiaru wartości średniego ważonego stężenia wybranych składników chemicznych lub grupy składników w mieszaninie substancji znajdujących się w strudze o dowolnym kształcie i dowolnej masie poruszającej się w ciągu technologicznym.

Cel ten został osiągnięty przez poddanie ruchomej strugi badanego materiału prześwietleniu w przekroju poprzecznym, dowolną ilością skolimowanych wiązek promieniowania o jednakowej lub

Jednocześnie w innym poprzecznym do ruchu strugi przekroju prześwietla się strugę tą samą ilością skolimowanych wiązek promieniowania. Obydwie wiązki są dobrane i rozmieszczone tak, aby wiązki jednej pary znajdujące się w dwóch różnych przekrojach poprzecznych miały różną energię kwantów i prześwietlały strugę we wspólnym podłużnym przekroju, w związku z czym warstwy przez nie wyznaczone nie przecinają się wzajemnie. Natężenie promieniowania wiązek po przejściu przez strugę badanego materiału mierzy się za pomocą liczników umieszczonych nad kolimatorami. W czasie pomiaru sumuje się oddzielnie wskazania liczników każdego rodzaju promieniowania. Średnią ważoną wartość stężenia oznaczonego składnika mieszaniny odczytuje się z nomogramu wzorcowego.

Odmiana tego sposobu polega na tym, że skolimowane wiązki promieniowania wysoko- i niskoenergetycznego pokrywają się a rozdział natężeń według energii odbywa się w sondzie detekcyjnej.

Najważniejszymi korzyściami wynikającymi ze sposobu według wynalazku są możliwość pomiaru rzeczywistej wartości średniego ważonego stężenia składników mieszaniny oraz ciągłość pomiaru. Pomiar w kilku miejscach przekroju strugi niweluje wpływ niejednorodności kształtu, rozmieszczenia badanego składnika wewnątrz materiału i zmienności przepływu masy w strudze.

Dokładność pomiarów sposobem według wynalazku zapewnia się przez zastosowanie najnowocześniejszych urządzeń pomiarowych. Przez prowadzenie pomiaru w sposób ciągły zmniejsza się błąd powstający w wyniku pobierania prób. Sposób pomiaru nadaje się do zautomatyzowania.

Wynalazek w przykładowym wykonaniu jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 ilustruje zasadę pomiaru według wynalazku a fig. 2 przedstawia nomogram do określenia zawartości popiołu w węglu kamiennym.

Na poruszającej się z pewną prędkością V taśmie przenośnika znajduje się struga węgla. Wychodzące z kolimowanych źródeł 1 wąskie wiązki promieniowania przechodzą przez badany materiał strugi w przekroju, po czym natężenia ich są rejestrowane przez zespoły liczników 2. W równoległym do przekroju pierwotnego przekroju drugim, oddalonym o dowolnie mały odcinek, działa drugi zespół liczników 4 i kolimowanych źródeł 3 rozmieszczonych tak, żeby wiązki promieniowania prześwietlały te same podłużne odcinki strugi, co wiązki działające w przekroju pierwotnym. Każda para wiązek przecinających te same odcinki podłużne strugi ma jedną wiązkę promieni o energii niższej niż wiązka promieni w drugim przekroju. Wskazania liczników każdego rodzaju jednoenergetycznego promieniowania są sumowane w ustalonym czasie pomiaru. Po zakończeniu pomiaru odczytuje się wartość N_1 dla niskoenergetycznego i wartość N_2 dla wyższego energetycznie promieniowania, po czym z nomogramu $N_1 = f(N_2)$ przed-

stawionego na fig. 2 odczytuje się stężenie składnika, którym w przytoczonym przykładzie jest zawartość popiołu A w węglu.

Wykres taki otrzymuje się w wyniku cechowania układu pomiarowego za pomocą wzorcowych próbek o znanym stężeniu i znanej, ale różnej masie badanego składnika.

Na fig. 2 osią odciętych jest względna wartość natężenia promieniowania o energii około 660 keV a osią rzędnych względna wartość natężenia promieniowania o energii około 60 keV. Krzywe te zależą od parametru A, którym jest oznaczona zawartość popiołu w węglu. Ilość krzywych parametrycznych może być dowolnie duża, zależnie od zakresu pomiarowego i wymaganej dokładności odczytu. Zawartość popiołu znajduje się przez odczyt parametru krzywej o współrzędnych N_1 i N_2 . Jeśli punkty o współrzędnych N_1 i N_2 nie leżą na żadnej krzywej używanego nomogramu, wówczas wartość parametru krzywej znajduje się metodą interpolacji parametrów sąsiednich krzywych.

Odmiana tego sposobu polega na tym, że skolimowane wiązki promieniowania wysoko- i niskoenergetycznego pokrywają się a rozdział natężeń według energii odbywa się w sondzie detekcyjnej.

Sposób według wynalazku może służyć do ciągłych pomiarów średnich ważonych stężeń różnych składników różnych mieszanin np. siarki w węglu, żelaza w łupkach, popiołu w węglu itp.

Zastrzeżenia patentowe

1. Radiometryczny sposób ciągłego pomiaru wartości średniego ważonego stężenia wybranych składników chemicznych w mieszaninie, **znamienny tym**, że ruchomą strugę badanego materiału prześwietla się w poprzecznym przekroju dowolną ilością skolimowanych wiązek promieniowania o jednokątowej lub różnej energii kwantów i że w tym samym czasie w innym poprzecznym do ruchu strugi przekroju prześwietla się strugę tą samą ilością skolimowanych wiązek promieniowania dobranych i rozmieszczonych tak, że wiązki jednej pary znajdujące się w dwóch różnych przekrojach poprzecznych mają różną energię kwantów i prześwietlają strugę we wspólnym podłużnym przekroju tak, że warstwy przez nie wyznaczone nie przecinają się wzajemnie, przy czym natężenie promieniowania wiązek po przejściu przez strugę badanego materiału mierzy się za pomocą zespołu liczników umieszczonych nad kolimowanymi źródłami i sumuje oddzielnie wskazania liczników każdego rodzaju promieniowania, po czym z ustalonego nomogramu wzorcowego odczytuje się średnią ważoną wartość stężenia oznaczonego składnika mieszaniny.

2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że stosuje się skolimowane wiązki promieniowania wysoko- i niskoenergetycznego pokrywające się, przy czym rozdział natężeń według energii odbywa się w sondzie detekcyjnej.

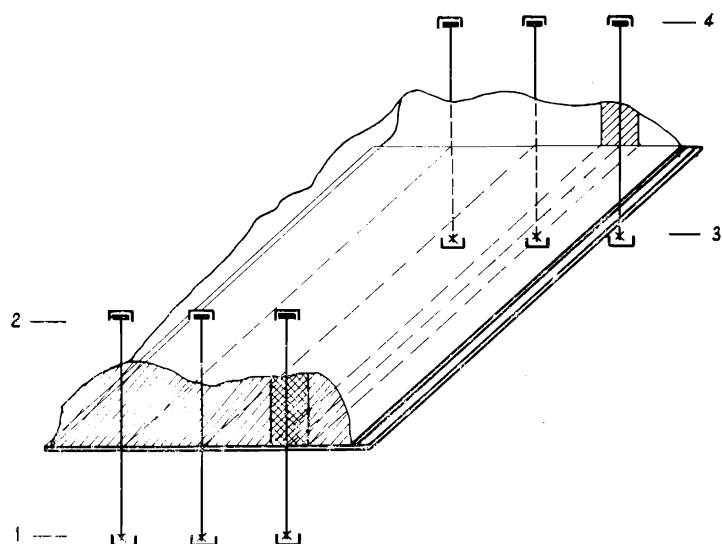


Fig. 1

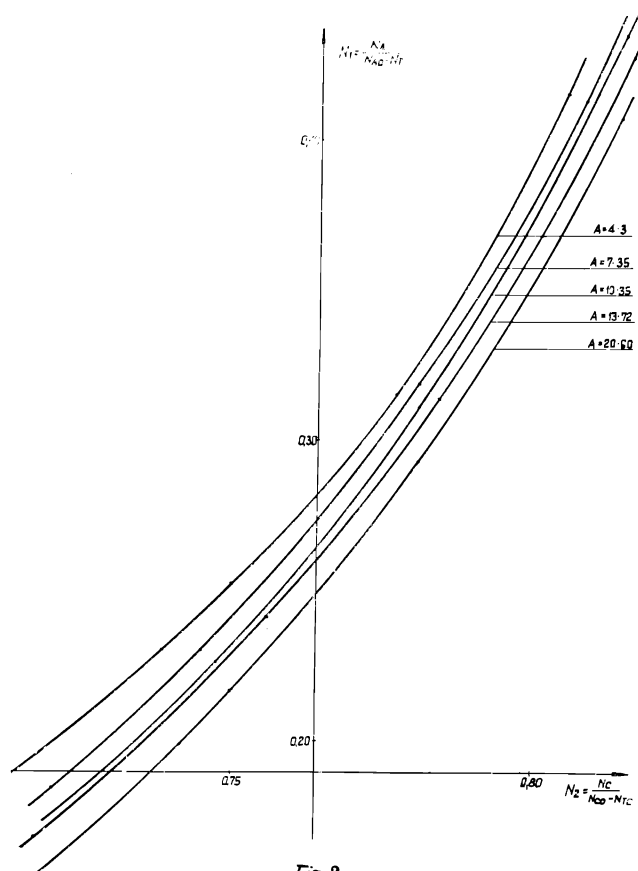


Fig. 2