

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

107734

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 06.02.78 (P. 204470)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² G01N 23/02

Zgłoszenie ogłoszono: 18.12.78

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1980

Twórcy wynalazku: Andrzej Kreft, Jerzy Szpunar
Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)

Urządzenie do pomiaru zawartości wodoru w materiałach sypkich

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru zawartości wodoru w materiałach sypkich, znajdujące zastosowanie zwłaszcza do kontroli materiałów wejściowych, używanych do produkcji grafitu, koksu, a także do sterowania takimi procesami technologicznymi jak produkcja elektrod węglowych, uwodarnianie węgla, produkcja szkła i inne.

Znany sposób chemicznej analizy zawartości wodoru w graficie lub węglu polega na całkowitym spalaniu próbki grafitu lub węgla i poddaniu uzyskanych ze spalania gazów analizie w aparacie Orsata lub w chromatografie gazowym. Wadą tych sposobów jest niepowtarzalność analizy dla tej próbki oraz duża czasochłonność czynności związanych z przeprowadzaną analizą, a ponadto nieprzydatność do pomiaru wodoru zawartego w wodzie.

Znany wilgotnościomierz neutronowy zawiera sondę składającą się z umieszczonych w obudowie cylindrycznej źródła neutronów prędkich oraz detektora neutronów termicznych, połączonego elektrycznie z usytuowanym na zewnątrz układem zasilająco-rejestrującym. Wilgotnościomierz ten tylko pośrednio może służyć do pomiaru zawartości wodoru w materiałach sypkich, przy czym masa próbki, niezbędna do pomiaru zawartości wodoru wynosi około 100 kg. W sytuacjach, w których trzeba dokonywać szybkich pomiarów zawartości wodoru w materiałach pochodzących z różnych miejsc, wymieniona wielkość próbki na ogół wyklucza stosowanie wilgotnościomierza neutronowego.

Celem wynalazku jest uzyskanie powtarzalności analizy przy zmniejszonej masie próbki oraz zmniejszeniu czasochłonności analizy.

Istotą wynalazku jest urządzenie do pomiaru zawartości wodoru w materiałach sypkich, zawierające źródło neutronów prędkich osadzone w korpusie wykonanym z dobrego spowalniacza neutronów oraz detektor neutronów termicznych, połączony elektrycznie z usytuowanym na zewnątrz urządzenia układem zasilająco-rejestrującym. W jednym końcu korpusu jest wykonane gniazdo o przekroju kołowym, wyłożone warstwą absorbenta neutronów termicznych. W gnieździe jest usytuowane naczynie cylindryczne, wypełnione badanym materiałem, i z osadzoną w nim współśrodkowo rurą, stanowiącą obudowę detektora neutronów termicznych.

Zaletą urządzenia do pomiaru zawartości wodoru w materiałach sypkich, według wynalazku, jest bardzo

mała masa próbki, wynosząca około 2 kg, oraz powtarzalność analizy.

Urządzenie do pomiaru zawartości wodoru w materiałach sypkich, według wynalazku, jest przedstawione schematycznie w przykładzie wykonania na rysunku, w przekroju osiowym. Urządzenie zawiera źródło neutronów prędkich 1 o wydajności $5 \cdot 10^5$ neutronów na sekundę oraz detektor neutronów termicznych 2 w postaci licznika proporcjonalnego, wypełnionego BF_3 , połączony elektrycznie z usytuowanym na zewnątrz urządzenia układem zasilająco-rejestrującym 3. Źródło neutronów prędkich 1 jest osadzone w korpusie 4 wykonanym z parafiny. Korpus 4 ma kształt walca o średnicy i wysokości równym sześciu długościom migracji neutronów w parafinie, przy czym w jednym końcu korpusu 4 jest wykonane gniazdo o średnicy 12 cm i głębokości 15 cm, wyłożone blachą kadmową 5 o grubości 1 mm. W gnieździe jest usytuowane aluminiowe naczynie cylindryczne 6 wypełnione zmielonym grafitem, który stanowi próbkę badanego materiału 7. W naczyniu cylindrycznym 6 jest osadzona współśrodkowo rura 8, stanowiąca obudowę detektora neutronów termicznych 2.

Przed przystąpieniem do pomiaru zawartości wodoru w próbce badanego materiału 7 urządzeniem, według wynalazku, dokonuje się w znany sposób kalibracji urządzenia na podstawie dwóch wzorcowych próbek materiału o znanej zawartości wodoru. W czasie przeprowadzania pomiaru zawartości wodoru w próbce badanego materiału 7 wykorzystuje się proces termalizacji neutronów, zachodzący w próbce 7 zmielonego grafitu, spowodowany tworzeniem się na dolnej i bocznej powierzchni próbki 7 źródła neutronów epitermicznych o energiach około 1 eV. Tworzenie się źródła neutronów epitermicznych jest wynikiem spowolnienia przez parafinę stanowiącą masę korpusu 4 neutronów prędkich, emitowanych ze źródła 1 oraz absorpcji neutronów termicznych przez blachę kadmową 5. Bezpośrednio mierzoną wielkością przez przyrząd rejestrujący układu zasilająco-rejestrującego 3, na podstawie której określa się zawartość wodoru w próbce 7 jest częstość zliczeń detektora neutronów termicznych 2 zależna w przybliżeniu wprost proporcjonalnie od gęstości jąder wodoru w próbce 7. Odczyt dokonany na przyrządzie rejestrującym jest przeliczany na zawartość wodoru w próbce 7, przy pomocy uprzednio sporządzonej krzywej kalibracji urządzenia.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do pomiaru zawartości wodoru w materiałach sypkich, zawierające źródło neutronów prędkich osadzone w korpusie wykonanym z dobrego spowalniacza neutronów oraz detektor neutronów termicznych, połączony elektrycznie z usytuowanym na zewnątrz urządzenia układem zasilająco-rejestrującym, z n a m i e n n e t y m, że w jednym końcu korpusu (4) jest wykonane gniazdo o przekroju kołowym, wyłożone warstwą absorbenta neutronów termicznych (5), w którym jest usytuowane naczynie (6) wypełnione badanym materiałem (7) i z osadzoną w nim współśrodkowo rurą (8), stanowiącą obudowę detektora neutronów termicznych (2).

