



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.XII.1968 (P 130 866)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.VII.1970

Kl. 42 I, 3/09

MPK G 01 n, 23/06

UKD

Współtwórcy wynalazku: Zygmunt Paryski, Bronisław Machaj, Michał Sazonow, Henryk Wawrzyszczuk, Klemens Kruszewski, Roman Malik

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska) i Instytut Przemysłu Szkła i Ceramiki, Warszawa (Polska)

Urządzenie do pomiaru zawartości boru i litu w szkłe, szklivach i tworzywach szklanokrystalicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie pozwalające na bezpośredni pomiar zawartości boru i litu w szkłe, tworzywach szklanokrystalicznych oraz szklivach, oparty na zasadzie absorpcji neutronów termicznych przez te pierwiastki.

Znane dotychczas urządzenia do pomiaru zawartości boru i litu, wykorzystujące zjawisko absorpcji neutronów termicznych odznaczały się szeregiem wad, jak mała wydajność zliczania neutronów, skomplikowane przygotowanie próbki, konieczność zużycia do jednorazowego pomiaru dużej ilości materiału próbki, niedoskonała powtarzalność pomiarów, związanych z konstrukcyjnym rozwiązaniem urządzenia. W urządzeniach tych na osi moderatora wypełnionego na przykład parafiną spowalniającą neutrony źródła umieszczany był licznik proporcjonalny, otoczony badaną próbką w stanie sproszkowanym, wypełniającą przestrzeń zamkniętą współosiowym cylindrem, na powierzchni którego rozmieszczone były symetrycznie trzy źródła neutronów. Zastosowanie tego typu urządzenia wymagało użycia dużej ilości materiału próbki rozmieszczonej w zasadzie wzdłuż całej długości urządzenia przy jednoczesnym braku kontroli równomierności jej rozmieszczenia, oraz użycia trzech źródeł neutronów podnoszących znacznie koszty urządzenia.

Celem wynalazku jest skonstruowanie urządzenia pozwalającego na pomiar zawartości boru i litu w tworzywach szklanokrystalicznych, szkłe i szklivach

2

przy użyciu małej ilości materiału próbki, bez konieczności nadawania próbce skomplikowanych kształtów, przy jednoczesnym uzyskaniu dobrej dokładności pomiaru rzędu 2%.

5 Cel ten został osiągnięty przez połączenie dna moderatora z cylindryczną tuleją zaopatrzoną we współosiowy przesuwany uchwyt źródła neutronów, przy czym koniec rozszerzającej się części tej tulei jest zakończony kolimatorem powietrznym w postaci sztywno osadzonej tulei cylindrycznej zakończonej łożem przeznaczonym do umocowania naczynia pomiarowego wypełnionego badaną próbką, przy czym w pokrywie moderatora umieszczony został współosiowo do otworu kolimacyjnego dodatkowy ekran z węgla boru oraz przez zastosowanie ruchomej sondy detekcyjnej w postaci przesuwanego cylindra wyposażonego na powierzchni bocznej w sprężynowy mechanizm podnoszenia i opuszczania, o kształcie i wymiarach dna odpowiadających geometrii naczynia pomiarowego, przy czym w umieszczonym w dnie cylindra sondy, detektorze neutronów termicznych został zastosowany szklany scyntylator zawierający lit wzbogacony litem-6. Ten rodzaj rozwiązania daje następujące korzyści techniczne.

Zastosowanie kolimatora powietrznego w moderatorze zwiększyło gęstość strumienia neutronów termicznych, co znacznie skróciło czas trwania pomiaru. Zastosowanie szklanego scyntylatora wzbogaconego litem jako detektora neutronów termicz-

nych oraz umieszczenie w pobliżu otworu kolimacyjnego dodatkowego ekranu z węgla boru redukującego maksymalnie wielkość zliczeń pochodzących od neutronów omijających próbkę, znacznie zwiększyło wydajność zliczania neutronów pochłoniętych. Zastosowanie sprężynowego mechanizmu podnoszenia i opuszczania sondy detekcyjnej, zapewniającego dużą dokładność geometrii pomiaru dzięki stałemu dociskowi oraz odpowiedniemu zakończeniu sondy i naczynia pomiarowego pozwoliło na uzyskanie dużej powtarzalności pomiarów.

Wynalazek został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym przekrój poprzeczny urządzenia. Do naczynia 6 pomiarowego wsypuje się odważoną ilość szkła o drobnej granulacji. Szkło wyrównuje się w naczyniu przy pomocy odpowiedniego tłoczka. Przy pomocy ręczki przesuwu sondy 8 podnosi się ją w górne położenie, a następnie wkłada się przy pomocy odpowiedniego manipulatora naczynie 6 z próbką do otworu kolimacyjnego utworzonego przez tuleję 5 zakończoną łożem, nasadzoną sztywno na rozszerzający się koniec cylindrycznej tulei 2 połączonej z dnem moderatora 1 wyłożonego na całej powierzchni wewnętrznej blachą kadmową. Cylindryczna tuleja 2 jest zaopatrzona w przesuwany uchwyt 3 ze źródłem neutronów 4, pozwalający na dokładne umieszczenie źródła w otworze kolimacyjnym. Naczynie pomiarowe 6 jest otoczone dodatkowym ekranem z węgla boru, umieszczonym współosiowo do otworu kolimacyjnego w pokrywie moderatora 1. Przy pomocy sprężynowego mechanizmu przesuwu sondy detekcyjnej 8 opuszczamy ją w dolne położenie. Sonda detekcyjna 8 ma postać przesuwanego cylindra o kształcie i wymiarach dna odpowiadających geo-

metrii naczynia pomiarowego, przy czym w dnie cylindra umieszczony jest detektor neutronów 9 zawierający szklany scyntylator z litem wzbogacony litem-6. Po czym następuje zliczanie impulsów wytwarzanych w sondzie detekcyjnej przez neutrony termiczne, które przeniknęły badaną próbkę w ilości świadczącej o zawartości boru lub litu. Z uruchomionego na określony czas przelicznika impulsu odczytuje się ilość zliczeń, a z krzywej kalibracyjnej odpowiednią zawartość boru lub litu w próbce.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru zawartości boru i litu w szkłe, szklkach i tworzywach szklanokrystalicznych oparte na zasadzie absorpcji neutronów termicznych przez te pierwiastki, **znamiennie tym**, że składa się z nieruchomej części w postaci moderatora (1) wyposażonego w cylindryczną tuleję (2) połączoną na stałe z dnem moderatora (1), zaopatrzoną w przesuwany uchwyt (3) ze źródłem neutronów (4), przy czym na rozszerzający się koniec cylindrycznej tulei (2) jest nasadzona sztywno tuleja (5) stanowiąca kolimator powietrzny, zakończona łożem przeznaczonym do umocowania naczynia pomiarowego (6) z badaną próbką otoczonego dodatkowym ekranem (7) z węgla boru, umieszczonym w pokrywie moderatora (1) i ruchomej sondy detekcyjnej (8) w postaci przesuwanego cylindra wyposażonego w sprężynowy mechanizm podnoszenia i opuszczania, o kształcie i wymiarach dna ściśle odpowiadających geometrii naczynia pomiarowego (6), przy czym w dnie umieszczony został detektor neutronów (9).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że detektorem neutronów termicznych jest szklany scyntylator zawierający lit wzbogacony litem-6.

