



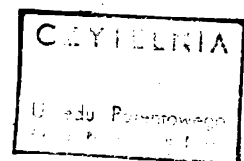
Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 18.12.76 (P. 194 554)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 19.06.78

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1979



Int. Cl.<sup>2</sup> G01N 23/02

**Twórcy wynalazku:** Marta Wasilewska, Stanisław Kwieciński, Tadeusz Owsiak, Władysław Pohorecki, Robert Walewski

**Uprawniony z patentu:** Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków (Polska)

## Urządzenie do oznaczania krzemu i glinu w mące cementowej

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do oznaczania krzemu i glinu w mące surowcowej do produkcji cementu, mające zastosowanie do szybkiej i ciągłej kontroli procesu technologicznego.

**Stan techniki.** Znane urządzenie do radiometrycznego oznaczania krzemu i glinu w mące surowcowej do produkcji cementu składa się z zespołu aktywacji i zespołu detekcji połączonego z aparaturą elektroniczną.

Zespół aktywacji składa się ze źródła neutronów <sup>238</sup>Pu-Be umieszczonego w osłonie przed promieniowaniem, zawierającej mieszaninę parafiny z borem i wodą destylowaną. Podawanie próbek do aktywacji odbywa się w sposób ręczny lub pneumatyczny.

Zespół detekcji składa się z dwu liczników scyntylacyjnych, między którymi umieszczona jest badana próbka. Aparatura elektroniczna współpracująca z urządzeniem zawiera układ kształtowania, wzmacniania i zliczania impulsów z detektorów, dyskryminatory, zasilacz wysokiego napięcia, oraz układ sterujący cyklem pomiarowym.

Niedogodnością opisanego urządzenia jest to, że próbka podawana jest do aktywacji i do pomiaru w sposób ręczny lub pneumatyczny.

W przypadku podawania próbki w sposób ręczny obsługa urządzenia narażona jest na napromieniowanie neutronami. Natomiast podawanie próbki do aktywacji w sposób pneumatyczny umożliwia automatyczne prowadzenie cyklu analitycznego, ale powoduje znaczne rozbudowanie układu transportu próbki i sterowania cyklem pomiarowym.

2

Celem wynalazku jest umożliwienie prowadzenia radiometrycznego oznaczania krzemu i glinu w mące cementowej w sposób automatyczny.

**Istota wynalazku.** Istota wynalazku polega na opracowaniu urządzenia, które ma prowadnicę nachyloną pod kątem korzystnie około 20°, łączącą magazynek próbek z głowicą pomiarową. Prowadnica przechodzi przez środkową część pojemnika, gdzie jest umieszczona w osłonie kadmowej. W części środkowej pojemnik zawiera korek, usytuowany korzystnie w osi pojemnika i poprzecznie do prowadnicy. Korek jest zakończony uchwytem szeregowym źródła neutronów.

Zaletą urządzenia do radiometrycznego oznaczania krzemu i glinu w mące surowcowej do produkcji cementu, według wynalazku, jest zastosowanie grawitacyjnego transportu próbki, co pozwala na maksymalne uproszczenie urządzenia i zwiększenie jego niezawodności. Ponadto umieszczenie kanału, w którym przesuwają się badane próbki, w osłonie kadmowej pozwala na oznaczanie krzemu niezależnie od zawartości glinu w próbce. Urządzenie odznacza się również łatwością wymiany źródła neutronów umieszczonego w specjalnym uchwycie, którego konstrukcja pozwala na precyzyjną i odtwarzalną geometrię aktywacji. Pojemnik ze źródłem neutronów wypełniony jest parafiną i zmniejsza zagrożenie radiologiczne obsługi urządzenia zgodnie z wymaganymi przepisami.

**Objaśnienia rysunku.** Przedmiot wynalazku jest uwiarygodniony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w widoku z boku, fig. 2 — urządzenie w widoku z góry.

3

**Przykład wykonania.** Urządzenie składa się z magazynka 1 analizowanych próbek 2, umieszczonego na stojaku 3. Magazynka 1 połączony jest przewodnicą 4 z rozbiernym trzyczęściowym pojemnikiem 5, składającym się z części górnej, środkowej i dolnej. W dalszym ciągu przewodnica 4 łączy pojemnik 5 z głowicą pomiarową 6. Pojemnik 5 usytuowany na podstawie 7, ma w środkowej części, przez którą przechodzi przewodnica 4 w osłonie kadmowej 8, umieszczone źródło neutronów 9. Źródło neutronów 9 jest utrzymywane przez uchwyt, będący zakończeniem korka 10, wkręconego w środkową część pojemnika 4, poprzecznie do przewodnicy 4. Głowica pomiarowa 6 składa się z dwu detektorów scyntylacyjnych 11, umieszczonych w obudowie ołowianej 12. Głowica pomiarowa 6 zaopatrzona jest w przewodnicę wylotową 13.

Działanie urządzenia do oznaczania krzemu i glinu w mące cementowej według wynalazku polega na tym, że próbkę 2 mąki cementowej o znanej masie, umieszczoną w naczynku pomiarowym, przesuwają się siłą grawitacji przewodnicą 4 z magazynka próbek 1 do pojemnika 5 pod źródło neutronów 9. Pod źródłem neutronów 9 próbkę 2 poddaje się aktywacji przez zadany czas, a następnie przesuwa się ją dalej do głowicy pomiarowej 6. W głowicy pomiarowej 6 próbkę 2 umieszcza się pomiędzy dwoma detektorami scyntylacyjnymi 11 gdzie przebywa przez żądany czas, po czym zostaje wyrzucona przewodnicą wylotową 13 na zewnątrz urządzenia. Pomiar natężenia promieniowania gamma, pochodzącego od powstałych w próbce izotopów,  $^{28}\text{Al}$  z aktywacji krzemu i  $^{27}\text{Mg}$  z aktywacji glinu, neutronami szybkimi, odbywa się za pomocą znanego zestawu czeterokanałowego spektrometru gamma.

Na podstawie zmierzonych natężeń promieniowania gamma wylicza się i rejestruje, przy pomocy znanych urządzeń typu analogowego lub cyfrowego, zawartość

4

krzemu i glinu na podstawie krzywych kalibracji. Poniżej przedstawiono przykładowe równania krzywej kalibracji dla krzemu i glinu:

zawartość  $\text{SiO}_2 =$

natężenie promieniowania gamma w kanale Si

$$= \frac{\text{współczynnik kalibracji Si} \times \text{masa próbki}}{\text{natężenie tła naturalnego w kanale Si}}$$

zawartość  $\text{Al}_2\text{O}_3 =$

natężenie promieniowania gamma w kanale Al

$$= \frac{\text{współczynnik kalibracji Al} \times \text{masa próbki}}{\text{natężenie tła naturalnego w kanale Al}}$$

nat. prom. gamma w kanale Si — nat. tła w kan. Si ×

współczynnik kalibracji Al × masa próbki

× const 1

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do oznaczania krzemu i glinu w mące cementowej, zawierające magazynek próbek i pojemnik, w którego środkowej części znajduje się źródło neutronów, oraz głowicę pomiarową, składającą się z dwu detektorów scyntylacyjnych, między którymi jest umieszczona próbka, **zaamiennie tym**, że ma przewodnicę (4), nachyloną pod kątem korzystnie około  $20^\circ$ , łączącą magazynek próbek (1) z głowicą pomiarową (6), przy czym przewodnica (4) przechodzi przez część środkową pojemnika (5), gdzie jest umieszczona w osłonie kadmowej (8).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w części środkowej pojemnika (5) zawiera korek (10) usytuowany korzystnie w osi pojemnika (5), i poprzecznie do przewodnicy (4), przy czym korek (10) jest zakończony uchwytem szczękowym źródła neutronów (9).

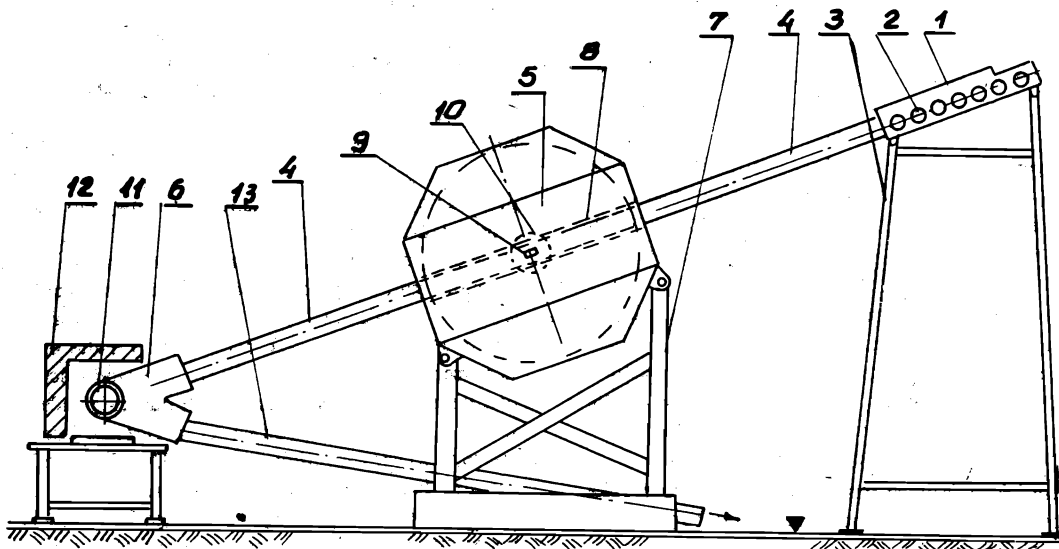


Fig. 1

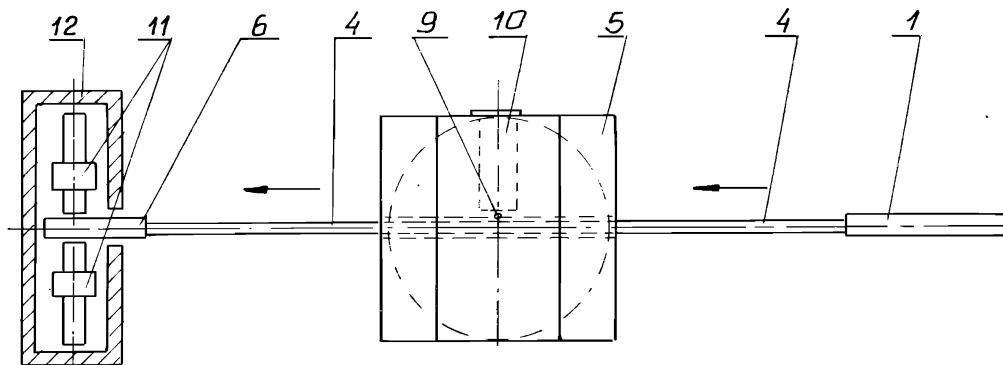


Fig. 2.