

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58950

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42 b, 11

Zgłoszono: 18.III.1967 (P 119 562)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 b

Opublikowano: 30.XII.1969

UKD

15/02

Współtwórcy wynalazku: doc. dr inż. Stanisław Probulski, dr inż. Antoni
Wykpisz, mgr inż. Jerzy Biegański

Właściciel patentu: Ośrodek Techniki Jądrowej (Biura Urzędzeń Tech-
niki Jądrowej), Poznań (Polska)

**Radioizotopowe urządzenie do dokładnego ciągłego pomiaru
gęstości lub grubości substancji**

1

Przedmiotem wynalazku jest radioizotopowe urządzenie do dokładnego ciągłego pomiaru gęstości lub grubości substancji.

Znane radioizotopowe przyrządy do pomiaru gęstości substancji, lub grubości blachy i innych przedmiotów pracujące w układzie kompensacyjnym opartym na wykorzystaniu dwóch źródeł promieniowania jądrowego i jednego detektora posiadają rozbudowane bloki elektroniczne i wzmacniacz mocy niezbędny do sterowania silnikiem elektrycznym, który przesuwając ciężki klin absorpcyjny do takiego położenia w którym sygnał różnicowy jest równy zeru.

Dokładność takich urządzeń wynosi około 2 do 3%. Urządzenia te posiadają dużą bezwładność i mogą być stosowane tylko w tych przypadkach, gdzie mierzona gęstość lub grubość zmienia się powoli w czasie. Dla zmniejszenia dużej bezwładności urządzeń, proponuje się stosowanie dodatkowych układów sprzężeń zwrotnych. Ponadto znane są układy pomiarowe z kompensacją dynamiczną, w których bezwładność jest mała ale występują znaczne błędy statystyczne wynikające z tego, że porównywanie sygnałów trwa tylko przez bardzo krótki odcinek czasu pełnego cyklu pomiarowego. To z kolei prowadzi do konieczności stosowania źródeł o dużych aktywnościach.

Powyższe wady usuwa urządzenie według wynalazku.

Istotnym elementem urządzenia, w odróżnieniu

2

od znanych mierników kompensacyjnych jest zastosowanie ruchomego źródła wzorcowego umieszczonego na wskazówce mikroamperomierza bez sprężyny napinającej i jednolitej wirującej przesłony absorpcyjnej, wewnątrz której znajduje wspólny detektor promieniowania, przy czym mikroamperomierz jest dołączony do układów całujących tego detektora.

Urządzenie według wynalazku pozwala mierzyć gęstość lub grubość różnych materiałów z dokładnością kilka razy wyższą aniżeli w znanych urządzeniach (średnio 0,1—0,3%), przy czym każdorazowo dla dowolnej gęstości lub grubości mierzonego obiektu występuje pełna kompensacja błędów aparaturowych bez względu na rodzaj zastosowanego detektora promieniowania.

Bezwładność urządzenia jest mała i wynosi 0,1÷0,2 sek.

Przykład wykonania wynalazku przedstawiono na rysunku, przy czym fig. 1 pokazuje elementy urządzenia i uproszczony schemat połączeń elektronicznych, fig. 2 elementy urządzenia w przekroju płaszczyzną oznaczoną linią A-A na fig. 1 a fig. 3 pokazuje elementy urządzenia w przekroju płaszczyzną oznaczoną linią B-B na fig. 1. Działanie radioizotopowego urządzenia do dokładnego ciągłego pomiaru gęstości lub grubości substancji jest następujące: silnik elektryczny 12 wprowadza w ruch wirowy przesłonę absorpcyjną 1 i walec 8, przy czym walec ten jest sztywno połączony

z przesłoną 1. Do scyntylatora trafia cyklicznie raz promieniowanie 17 od źródła pomiarowego 15 drugi raz promieniowanie 18 od źródła wzorcowego 6. Sygnał wyjściowy z detektora 2 pochodzący z źródła pomiarowego 15 poprzez fotopowielacz 3 i wzmacniacz 4 oraz zwarte styki 10, 9 podawany jest na układ całkujący $R_2 C_2$. Natomiast sygnał wyjściowy z detektora pochodzący od źródła wzorcowego 6 poprzez zwarte styki 11 podawany jest na układ całkujący $R_3 C_3$.

Sygnał różnicowy na obu układach całkujących steruje mikroamperomierzem 13 z odłączoną sprężyną napinającą system wychyłowy i powoduje przesunięcie źródła umieszczonego na wskazówce do położenia w którym sygnał różnicowy jest równy zeru. Wynik pomiaru odczytuje się z podziałki 14.

W takim stanie występuje pełna kompensacja błędów aparaturowych z wyjątkiem oporników R_2 , R_3 i pojemności C_2 , C_3 , które można obecnie dobrać bez trudu z typów bardzo stabilnych gdyż wszelkie zmiany parametrów technicznych aparatury będą identycznie wpływać na oba kanały pomiarowe. Nieruchomą przesłonę absorpcyjną 7 stosuje się tylko wtedy, gdy przedział zmian wartości gęstości lub grubości substancji 16 jest wielki tj. gdy intensywność promieniowania 17 zmienia się ponad 20 razy.

Przesłonę 7 stosuje się również w przypadkach gdy wymagany jest ściśle określony rodzaj podziałki do odczytywania wyników pomiarów np. podziałkę liniową. Dla uzyskania żadanego rodzaju podziałki nadaje się określony kształt linii brzegowej powierzchni przesłony 7.

Część spośród współczesnych detektorów daje na wyjściu wystarczająco duży sygnał do bezpośredniego sterowania miernikiem wskazówkowym 13, w takim przypadku można wyeliminować

wzmacniacz 4 i opisane urządzenie praktycznie nie będzie zawierało w ogóle przyrządów elektronicznych. Ilość obrotów na sekundę przesłony 1 uwarunkowana jest wartością stałej czasu pojedynczego pomiaru — dla stałej czasu równej 1 sek. ilość obrotów wynosi kilkanaście na sekundę.

W przypadku pomiaru niewielkich ok. 1% odchyłek gęstości lub grubości substancji od wartości zadanej stosuje się nieruchome źródło wzorcowe 6 a wyniki pomiarów odczytuje się z woltomierza 5 podłączonego do obu układów całkujących R_2 , C_2 i R_3 , C_3 .

Opisane tu radioizotopowe urządzenie do dokładnego ciągłego pomiaru gęstości substancji posiada graniczną dokładność (stabilność) przy pomiarach ciągłych rzędu 0,1% na dobę.

Zastrzeżenia patentowe

1. Radioizotopowe urządzenie do dokładnego ciągłego pomiaru gęstości lub grubości substancji pracujące w układzie kompensacyjnym w oparciu o dwa źródła promieniowania i jeden detektor **znamiennie tym**, że źródło wzorcowe jest umieszczone na wskazówce mikroamperomierza bez sprężyny napinającej (13) włączonego bezpośrednio na układy całkujące detektora (2).
2. Radioizotopowe urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że detektor znajduje się wewnątrz jednolitej wirującej przesłony absorpcyjnej (1), której oś obrotu pokrywa się z osią detektora (2).
3. Radioizotopowe urządzenie według zastrz. 1 i 2 **znamiennie tym**, że nieruchoma przesłona absorpcyjna (7) posiada kształt zapewniający liniową podziałkę (14) do odczytu wyników pomiarów.

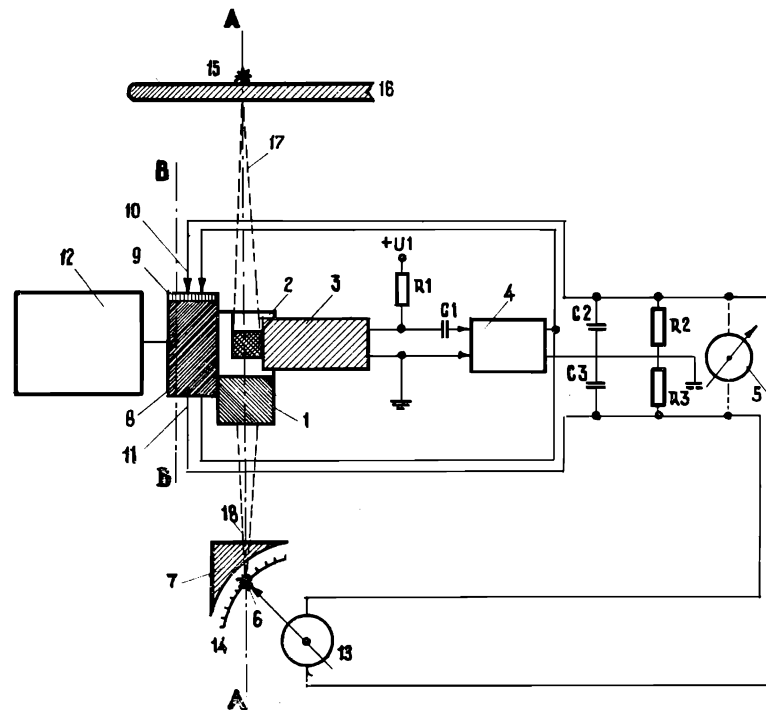


FIG. 1

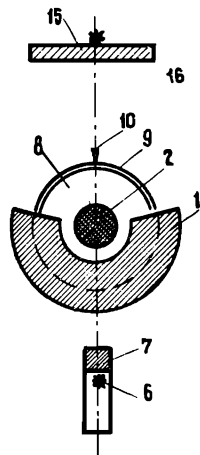


FIG. 2

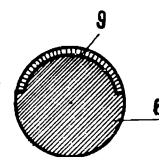


FIG. 3