



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 06.X.1964 (P 105 909)

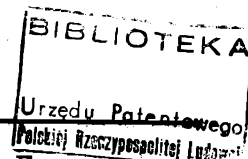
Pierwszeństwo:

Opublikowano: 15.IX.1966

Kl. 42 1, 13/04

MKP G 01 n, 15/02

UKD



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Bolesław Modrzejewski, mgr inż. Eugeniusz Drzymulski, Eugeniusz Brejnakowski

Właściciel patentu: Instytut Włókien Sztucznych i Syntetycznych, Łódź (Polska)

Automatyczny licznik mikrocząstek

1

Przedmiotem wynalazku jest automatyczny licznik mikrocząstek źle przewodzących prąd elektryczny, zawieszonych w cieczy.

Do zliczania cząstek źle przewodzących prąd elektryczny, występujących w postaci zawiesiny w roztworze dobrze przewodzącym, używane są liczniki wykorzystujące różnice przewodności elektrycznej cząstek i roztworu.

Przez otworek-dyszkę w cienkiej ścianie szklanej próbówki, przepływa ciecz z zawieszonymi w niej cząstkami oraz prąd elektryczny o stałym natężeniu. W chwili gdy cząstka źle przewodząca prąd elektryczny znajdzie się w otworze, zwiększa się oporność obwodu dyszki i przy stałym natężeniu prądu, powstanie impuls napięciowy. Przy przechodzeniu cieczy z zawiesiną pojawia się składowa zmienna prądu w postaci krótkotrwałych impulsów. Impulsy po wzmocnieniu są zliczane przez licznik. Znając objętość cieczy która wypłynęła przez rurkę, można podać ilość cząstek w jednostce objętości. Ponieważ amplituda impulsów jest proporcjonalna do objętości cząstek, istnieje możliwość różnicowania cząstek według ich wymiaru.

W stosowanych dotychczas aparatach ciecz przepływa, pod wpływem różnicy ciśnień przez dyszkę, do naczynia szklanej próbówki połączonej z rurką w kształcie litery U, zawierającą rtęć. Styki wtopione w rurkę pozwalają odmierzać określoną objętość cieczy i wyłączać licznik. Aparaty te

2

zliczają w jednym cyklu pomiarowym ilość cząstek o wielkości powyżej wymiaru nastawionego położeniem przełącznika zakresu. Układy elektroniczne są rozwiązane w różny sposób, przede wszystkim w oparciu o lampy elektronowe.

Zasadniczą wadą tych aparatów jest możliwość przerzucania rtęci przez U-rurkę, oraz dość kłopotliwa obsługa.

W aparacie według wynalazku, przerzucanie rtęci z U-rurki jest niemożliwe, wszystkie czynności są zautomatyzowane i obsługa jego ogranicza się do wlecia próbki, zakorkowania otworu wlewowego i przyciśnięcia przycisku. Po kilkunastu sekundach dokonuje się odczytu wyniku zliczeń i po upływie minuty układ wraca samoczynnie do stanu wyjściowego, gotów do następnej próby. Dodatkową jego zaletą w porównaniu z innymi aparatami jest możliwość zliczania w jednym cyklu pomiarowym ilości cząstek w rozbiciu na trzy grupy wielkości. Granice wielkości cząstek w poszczególnych grupach mogą być zmieniane. Wielkość zliczanych cząstek waha się od dwóch do kilkudziesięciu mikronów w zależności od średnicy dyszki (50—120 mikronów).

W układach elektronicznych w aparacie według wynalazku zastosowano tranzystory.

Na rysunku jest uwidoczniony schematycznie przykład wykonania licznika według wynalazku.

Badaną próbkę wlewa się do naczynia 4 przez otwór 1. Sprężone powietrze wprowadza się do na-

czynia 4 przewodem 2 poprzez zawór elektromagnetyczny 3. W szczelnym naczyniu 4 umieszczona jest probówka szklana z czujnikiem otwórkowym-dyszką 5. Ciecz odprowadza się z naczynia 4 poprzez zawór 3'. Ciecz z naczynia 4 jest przetłaczana przez dyszkę 5, a następnie przez elektromagnetyczny zawór dwudrogowy 6 do U-rurki z rtęcią 7. Wylot prawego ramienia U-rurki jest zamknięty co uniemożliwia wyrzucenie rtęci z rurki. W prawym ramieniu U-rurki wtopione są styki platynowe Z, A, B, C. Przy wtłaczaniu cieczy badanej słupek rtęci w prawym ramieniu U-rurki podnosi się i powoduje zamknięcie trzech obwodów styków A, B, C. W obwodach tych znajdują się przekaźniki sterujące P_A, P_B, P_C. Poza tymi przekaźnikami w skład układu przekaźnikowego wchodzi jeszcze przekaźnik startowy P_s, uruchamiany przez przycisk startowy S. Przyciśnięcie przycisku S powoduje jednoczesne skasowanie wskazań lamp dekadowych przez podanie ujemnego napięcia (—30 V) na siatki lamp dekadowych 12. Przekaźnik startowy P_s pozwala rozróżniać kierunek ruchu słupka rtęci w prawym ramieniu U-rurki i służy do blokady obwodów styków A, B, C przy wybranym ruchu meniska rtęci.

Układ przekaźników wraz z elektromagnesami stanowi automatykę licznika. Dzięki blokadzie, czynności wykonywane przy tych samych położeniach meniska przy kierunku ruchu w górę i w kierunku powrotnym są odmienne. Pod wpływem przyłożonego do elektrod E₁, E₂ napięcia U_B przez dyszkę 5 przepływa prąd o natężeniu 1 mA. Impulsy napięciowe powstające na oporności dyszki, w trakcie przechodzenia przez nią cząstek źle przewodzących, są podawane przez kondensator C' na wejście wielostopniowego wzmacniacza lampowego 8 z ujemnym sprzężeniem zwrotnym o współczynniku napięciowego wzmocnienia rzędu 100000. Wzmocnione impulsy z wielopołożeniowego dzielnika napięć są podawane na układ formujący 9, gdzie uzyskują kształt wymagany dla sterowania lampy dekadowej. Układ formujący 9 składa się ze spustu tranzystorowego dającego na wyjściu przebiegi prostokątne o stałej amplitudzie niezależnej od amplitudy sygnału wejściowego, które po przejściu przez układ różniczkujący zamieniane są na przebiegi trójkątne o odpowiednim kształcie i amplitudzie.

Uformowane w ten sposób impulsy są zliczane przez pierwszą lampę dekadową. Układ zliczający 10 zawiera cztery lampy dekadowe. Daje to możliwość uzyskiwania na liczniku liczb czterocyfrowych do 9999. Zasilacz 11 dostarcza wszystkich wymaganych napięć dla całego układu.

Obsługa aparatu ogranicza się do otwarcia korka we wlocie 1, wiania cieczy badanej do naczynia, zatkania korka, naciśnięcia przycisku S i odczytaniu wyniku zliczeń.

Gdy menisk opadnie poniżej styku A następuje wyłączenie prądu z przekaźnika P_A, zamknięcie zaworu wylotowego 3', który był otwarty w trakcie opadania rtęci od styku C do A oraz zmiana położenia zaworu wyrównawczego 6, w wyniku czego następuje połączenie naczynia elektrodowego z U-rurką. Zapala się lampka L₁, świadcząca o gotowości aparatu do wykonania następnego zliczania. W ten sposób cykl pracy aparatu jest zakończony. Lampka L₁, sygnalizuje zliczanie i pali się w okresie podnoszenia się słupka rtęci od styku B do C. Z chwilą osiągnięcia przez menisk rtęci styku C, gaśnie lampka L₁ a zapala się lampka L₂ (koniec zliczania) i pali się aż do czasu opadnięcia słupka rtęci poniżej styku A.

Aparat według wynalazku może mieć zastosowanie w licznych gałęziach przemysłu jak np. w przemyśle włókien sztucznych jako licznik żeli w wiskozie, w przemyśle barwników do badania zawiesin barwników, w przemyśle ceramicznym i w przemyśle gumowym. Szczególnie szerokie zastosowanie aparat powinien znaleźć w medycynie jako licznik krwinek.

Zastrzeżenia patentowe

1. Automatyczny licznik mikrocząstek źle przewodzących prąd elektryczny, zawieszonych w cieczy, posiadający probówkę z dyszką oraz elektrody przekazujące impuls na układ zliczający w momencie przepływu cząstki przez dyszkę, przy czym probówka jest połączona z U-rurką ze stykami, wypełnioną rtęcią, **znamienny tym**, że probówka z dyszką (5) jest umieszczona w szczelnym naczyniu (4), do którego jest doprowadzone przewodem (2) sprężone powietrze powodujące przetłaczanie cieczy przez dyszkę (5), a jedno ramię U-rurki ze stykami jest zamknięte uniemożliwiając wyrzucenie rtęci podczas pomiaru.
2. Automatyczny licznik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada zawory elektromagnetyczne (3' i 6) umieszczone na przewodach cieczowych oraz zawór elektromagnetyczny (3) umieszczony na przewodzie sprężonego powietrza, przy czym zawory te są samoczynnie sterowane stykami U-rurki po przyciśnięciu przycisku startowego (S).

