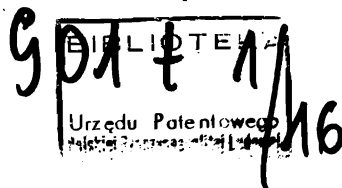


Opublikowano dnia 10 lipca 1958 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 41458

Kl. 21 g, 18/01

VEB Funkwerk Erfurt x/

Erfurt, Niemiecka Republika Demokratyczna

Urządzenie do określania bardzo małych natężeń
promieniowania bez uszkodzenia materiałów
promieniotwórczych

Patent trwa od dnia 13 czerwca 1955 r.

Znane jest mierzenie promieniowania za pomocą komory liczącej. Wiadomo również, że metoda pomiaru ilości promieniowania zależy od różnicy poziomów promieniowania pożytecznego i promieniowania przeszkadzającego. Kiedy mierzona ilość promieniowania jest znaczna a więc gdy promieniowanie przeszkadzające (przeważnie w postaci promieniowań kosmicznych o dużej przenikalności) można zignorować, może być zastosowana metoda całkowania. Jeżeli potrzebne są pomiary dokładniejsze, stosuje się inne znane metody.

Granica rozpoznawalności promieniowania leżała dotychczas na ogół przy około 50 impulsach na minutę przy czym jednak dokładność pomiaru wahała się dość znacznie zwłaszcza gdy mierzono niezbyt długo trwające przebiegi. Przy małych ilościach promieniowania zjawiskiem przeszkadzającym pomiarowi było

x/ Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Arno Schiwiek.

pochłanianie promieniowania przez ścianki komory liczącej. Żeby zapobiec temu wstawiono w ściankę komory łatwo przepuszczające okienko, przez co jednak uzależniało się wyniki pomiaru od położenia próbki. Próbowano również wprowadzać materiał promieniujący do komory liczącej. W ten sposób otrzymywano znaczne zmniejszenie pochłaniania i zwiększenie kąta odbioru promieniowania. Jednakże ten sposób pomiaru nie nadaje się do zastosowań technicznych z powodu potrzeby użycia komór o stosunkowo dużych wymiarach, a do tego promieniowania szkodliwe przy stosowaniu tych komór jest w nich duże i przy małych ilościach promieniowania użytecznego odgrywa poważną rolę.

Trudności pomiarów bardzo małych ilości promieniowania zostaną opisane na przykładzie z techniki wyrobu lamp rentgenowskich. Z pewnych względów elektrodę żarową lampy wykonuje się z drutu wolframowego określonej zawartości toru, wynoszącej do około 2 %. Emisja i trwałość takich lamp zależy głównie od zawartości toru w elektrodzie żarowej, wobec czego powstaje konieczność sprawdzenia zawartości toru w materiale służącym do wyrobu elektrody, jak i w elektrodzie po określonym czasie jej pracy.

W związku z ogromną długością czasu rozpadu toru, nie należy spodziewać się żadnych zmian w rozkładzie promieniowania elektrody torowanej w ciągu całych lat. Wobec tego dla pomiaru obojętne jest, czy mierzy się jeden rodzaj promieniowania, czy też całe promieniowanie wzięte razem. Należy bacznie, żeby odległość mierzzonej próbki od komory liczącej była zawsze jednakowa.

Pomiar powinien spełnić poniżej podane warunki.

Zawartość toru od zera do 2 % powinna być możliwa do zmierzenia z określoną dokładnością.

Wynik pomiaru należy otrzymać nie później niż w ciągu jednej godziny.

Ponieważ zdolność wykrywania małych ilości promieniowania, jakie występują np. w przedstawionym przypadku, zależy od stosunku promieniowania użytecznego do przeszkadzającego, według wynalazku stosuje się komory liczące o bardzo małych średnicach / 6 mm i mniej /. Poziom zakłóceń obniża się przy tym do liczby 2 do 8 impulsów na minutę. Dzięki zastosowaniu mechanicznie wytrzymałych materiałów takie komory mogą być bardzo wytrzymałe, a jednocześnie ich ścianki mogą mieć małe pochłanianie / $< 30\%$ /. Żeby otrzymać niezależność pomiaru od położenia próbki, według wynalazku stosuje się komory niekierunkowe w płaszczyźnie prostopadłej do ich osi. Próbki kładzie się bezpośrednio na ścianki komory liczącej. Grubsze druty / o średnicy większej od 0,4 mm / układa się w kierunku osi komory liczącej, cieńsze mogą być nawinięte na komory lub na korpus pomiarowy, który się nasuwa na rurkę.

Według wynalazku kąt przestrzenny odbioru promieniowania można zwiększyć przez zastosowanie kilku najlepiej trzech opisanych wyżej komór, ustawionych wokół badanego obiektu. Przy pomiarze promieniowania z płaszczyzny można również zwiększyć stosunek promieniowania użytecznego do przeszkadzającego przez ustawienie paru małych komór prostopadle do promieniującej powierzchni.

Dla zwiększenia stosunku promieniowania użytecznego do przeszkadzające-

go stosuje się, jak wyżej opisano, komorę niekierunkową, przy czym tylko część przestrzennego kąta odbioru promieniowania jest wykorzystana. Jednak przez ustawienie na obwodzie komory niekierunkowej kilku jednakowych próbek prawie zawsze można powiększyć promieniowanie użyteczne i otrzymać w ten sposób lepszy stosunek promieniowania użytecznego do przeszkadzającego.

Impulsy w komorze licznikowej są wyzwalane według praw statystycznych, a więc nie są równomiernie rozłożone w czasie. Ponieważ z jednej strony czas międzyimpulsowy jest duży, z drugiej zaś strony istnieje prawdopodobieństwo wyzwolenia impulsów w bardzo krótkich odstępach czasu, pomiary bardzo małych natężeń oraz ich rejestracja, np. przez urządzenia liczące, są możliwe tylko przy zastosowaniu przeliczników elektronowych. Dokładność wyników jest większa, gdy czas obserwacji a więc i liczba impulsów zwiększa się.

W ten sposób można według wynalazku, po osiągnięciu nastawionej na urządzeniu liczącym liczby impulsów, odczytać również potrzebny na to czas. Przy tym dokładność pomiaru jest stała.

Należy zauważyć, że dzięki tak samoczynnie pracującemu urządzeniu pomiarowemu unika się błędów subiektywnych i odpada dozór aparatury.

Rezultat pomiaru /liczba impulsów lub czas/ jest wynikiem działania sumy promieniowania użytecznego i przeszkadzającego. Wadą tego pomiaru jest to, że dla określenia promieniowania próbki należy zawsze odjąć promieniowanie przeszkadzające od promieniowania całkowitego. Wobec tego niemożliwe jest wycechowanie aparatury w jednostkach bezpośrednio promieniowania użytecznego. Według wynalazku stosuje się urządzenie liczące różnicowe. Pierwsze urządzenie liczące pracuje jak poprzednio, dając promieniowanie całkowite, podczas gdy druga komora licząca obejmuje promieniowanie przeszkadzające od promieniowania całkowitego tak, iż mierzony czas określa różnicą wyznaczającą promieniowanie użyteczne. W ten sposób można mierzoną liczbę lub mierzony czas wycechować jako funkcję mierzonego promieniowania.

Jeżeli czasy pomiaru są stosunkowo krótkie, tak że promieniowanie przeszkadzające można pominąć, według wynalazku można przeciętną promieniowania przeszkadzającego określić jako częstotliwość i na drodze mechanicznej lub elektrycznej przekazać jej średnią wartość do odjęcia w urządzeniu licznikowym. Również i w tym przypadku liczba impulsów lub czas są bezpośrednią miarą intensywności promieniowania względnie zawartości materiału promieniującego.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Urządzenie do określania bardzo małych natężeń promieniowania bez uszkodzenia materiałów promieniotwórczych, np. toru w drutach wolframowych, w którym dla bezuszkodzeniowego pomiaru promieniowania próbkę umieszcza się zewnątrz komory liczącej, znamienne tym, że jednocześnie po pierwsze za-

wiera komorę liczącą o małej średnicy, dzięki czemu otrzymuje się niski poziom promieniowania przeszkadzającego, po drugie że ścianki komory liczącej są z materiału o małym pochłanianiu, dzięki czemu otrzymuje się dobry stosunek promieniowania użytecznego do promieniowania przeszkadzającego, po trzecie że stosuje się komory liczące, które prostopadle do swej osi są nieczułe na promieniowanie i w której zwiększa się kąt promieniowania albo przez zastosowanie paru rurek lub zastosowanie kilku jednakowych próbek lub też przez zestawienie kilku komór liczących oraz po czwarte, że ustala się dokładność pomiaru np. przez ustawienie urządzenia liczącego aparatu na określoną liczbę impulsów, przy której zostaje on wyłączony i zanotowany zostaje czas odpowiadający danej liczbie impulsów.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że w celu wyeliminowania promieniowania przeszkadzającego zastosowane jest urządzenie różnicowe, na które działa druga komora, chwytająca tylko promieniowanie przeszkadzające i pracująca przeciwsobnie z komorą pierwszą.

VEB F u n k w e r k E r f u r t

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych