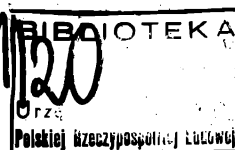


Opublikowano dnia 15 października 1962 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46205

Kl. 21 g. 18/10

VEB Vakutronik*)

Drezno, Niemiecka Republika Demokratyczna

Urządzenie do pomiaru radioaktywnego skażenia powierzchniowego, wywołanego przez substancje wysyłające promieniowanie alfa

Patent trwa od dnia 13 grudnia 1960 r.

Pierwszeństwo: 21 maja 1960 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wynalazek dotyczy sposobu i urządzenia do pomiaru, w celu ochrony przed promieniowaniem, radioaktywnego skażenia powierzchni, wywołanego aktywnością promieniowania alfa, przy czym pomiar ten jest w znacznym stopniu niezależny od energii tego promieniowania.

Ze względu na zagrożenie biologiczne wywołane przez substancje radioaktywne, oraz z powodu dużej aktywności pod względem biologicznym, zwłaszcza promieni alfa, każde służące do tego celu urządzenie pomiarowe musi być bardzo czułe, a ponadto musi ono umożliwiać odróżnienie mierzonego promieniowania alfa od promieniowania beta i gamma, które

pod względem biologicznym są mniej szkodliwe.

W znanych urządzeniach, jako detektory stosowane są z reguły proporcjonalne liczniki jonizacyjne lub liczniki scyntylacyjne. Zasadniczo nadają się do tego celu również liczniki Geigera — Müllera i komory jonizacyjne, jeżeli wyposażone są w odpowiednie cienkie okienka pomiarowe, jednakże detektory tego typu nie dają możliwości rozróżniania wymienionych rodzajów promieniowania.

Wszystkie wymienione urządzenia posiadają tę wadę, że gęstość impulsów (liczba impulsów w jednostce czasu) wykazywana przez detektor zależy od odstępów pomiędzy skażoną powierzchnią i detektorem, oraz od wymiarów detektora i skażonej powierzchni, a także od energii promieniowania. Z tego powodu znane przyrządy przeznaczone do pomiaru promieniowania alfa posiadają skale o podziałce

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są dr Karl — Heinz Weber i inż. Rainer Galle.

w imp./min. (impuls na minutę) lub imp./sek. (impulsach na sekundę). Dlatego przyrządy tego rodzaju nie mogą być stosowane jako przyrządy do pomiaru aktywności, lecz jedynie jako przyrządy wykrywające.

Nawet przy stałych wymiarach geometrycznych gęstość impulsów wykazywana przez miernik wartości średniej (dawkomierz) zależy tak silnie od energii promieniowania, że wycechowanie aktywności w cząsteczkach na minutę i na centymetr kwadratowy (z/min. cm^2), gdzie Z oznacza wynik liczenia w impulsach na jednostkę czasu, lub w mikrocurie na centymetr kwadratowy ($\mu \text{C}/\text{cm}^2$) możliwe jest tylko dla bardzo małego zakresu energii. Wada znanych urządzeń polega na tym, że albo energia mierzonego promieniowania musi być znana, albo pomiar obarczony jest dużym błędem, który dla określonych celów jest niedopuszczalny.

Zadaniem niniejszego wynalazku jest usunięcie tych braków. Osiąga się to w ten sposób, że pomiędzy detektorem i skażoną powierzchnią umieszczone są elementy cylindryczne z jednym lub z kilkoma cylindrycznymi otworami o osiach równoległych, które to elementy określają jednoznacznie zarówno skażoną powierzchnię przeznaczoną do pomiaru, jak i czynną powierzchnię detektora. Przez właściwy wybór i ustalenie wysokości cylindra, jego średnicy oraz liczby otworów o równoległe skierowanych osiach według wynalazku, wskazania miernika gęstości impulsów, powyżej określonej energii cząsteczek, są niezależne od energii promieniowania.

Zasada wynalazku objaśniona zostanie na przykładzie. Detektor 1, na przykład powielacz elektronowy, wyposażony jest w scyntylator 2, składający się ze związku ZnS (Ag) i zaopatrzony w folię ochronną 3 o gramaturze f (np. $1 \text{ mg}/\text{cm}^2 \text{ Al}$). Pod tym detektorem znajduje się element cylindryczny 4 według wynalazku, o wysokości a i średnicy 2 go, która jest mniej więcej zgodna ze średnicą scyntylatora 2.

Średnice cylindrycznych otworów 5 wynoszą $2r_0$. Dla uproszczenia przyjmuje się, że wszystkie otwory mają tę samą średnicę.

Opisane urządzenie zapewnia ściśle określone i stałe wymiary, ponieważ zarówno przeznaczona do pomiaru skażona powierzchnia, jak i czynna powierzchnia detektora ograniczone są jednoznacznie.

Detektor rejestruje wtedy wszystkie cząstki,

które wpadają z energią $E \geq E_D$ (na przykład energia dyskryminatora).

Przy zastosowaniu liczników scyntylacyjnych i liczników proporcjonalnych, energię dyskryminatora E_D można nastawiać w znany sposób za pomocą środków elektronowych (np. za pomocą dyskryminatora). Nastawianie następuje w ten sposób, że promieniowanie beta i gamma nie jest rejestrowane. Przy zastosowaniu liczników Geigera — Müllera wartość energii dyskryminatora zależy od odległości pomiędzy licznikami i czułą na promieniowanie objętością, oraz od rodzaju gazu i jego ciśnienia.

Cząstki alfa emitowane ze skażonej powierzchni 6 tracą na skutek absorpcji część energii proporcjonalną do przebytego odcinka drogi w warstwie powietrza lub w folii ochronnej, względnie w liczniku. Jeżeli wszystkie cząstki określonej energii początkowej E_0 , które na podstawie wymiarów geometrycznych mogłyby dotrzeć do detektora, osiągną detektor z energią $E \geq E_D$ i zostaną zarejestrowane, to musi to obowiązywać również dla wszystkich cząstek o większej energii początkowej. Rejestrowana gęstość impulsów nie zależy więc już od absorpcji między skażoną powierzchnią i detektorem, lecz wyłącznie od wymiarów geometrycznych określonych przez urządzenie. Pomiar jest więc praktycznie niezależny od energii padających cząstek.

Najmniejsza energia początkowa $E_{0 \text{ min.}}$, powyżej której rejestrowana gęstość impulsów nie zależy już od energii, określona jest przez to, że cząstki, które przebyły najdłuższą zaznaczoną drogę PD i tym samym straciły najwięcej energii, wpadają do detektora z energią dyskryminatora E_D .

Pod pojęciem energia początkowa E_0 rozumie się zawsze tę energię, z którą cząstki wychodzą ze skażonej powierzchni.

Urządzenie według wynalazku posiada tę zaletę również przy pomiarach aktywności powierzchniowej innych rodzajów promieniowania, gdyż zależność wskazań od energii cząsteczek, na przykład dla promieniowania beta, jest mniejsza w porównaniu do znanych urządzeń.

Stężenie czołowej powierzchni cylindra zwróconej do mierzonej powierzchni może być zmniejszone w ten sposób, że zetknięcie następuje na małej powierzchni lub tylko w trzech punktach.

Przy wyposażeniu przyrządu w dające się wymieniać elementy można według wynalaz-

ku wykonać urządzenie pomiarowe o uniwersalnym zastosowaniu.

Zastrzeżenia patentowe

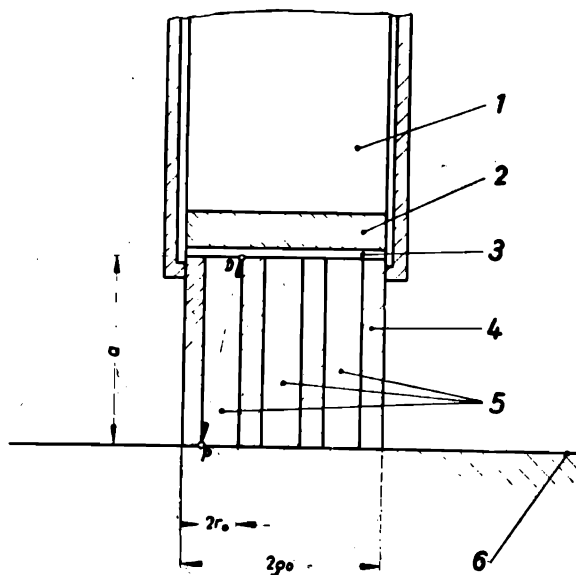
1. Urządzenie do pomiaru radioaktywnego skażenia powierzchniowego, wywołanego przez substancje wysyłające promienie alfa za pomocą tarcz przeważnie cylindrycznych z jednym lub kilkoma cylindrycznymi otworami o osiach równoległych, umieszczonych między detektorem i skażoną powierzchnią, znamienne tym, że przeznaczona do pomiaru skażona powierzchnia jak również czynna powierzchnia detektora (1, 2, 3) oraz odstęp między promiennikiem i detektorem są jednoznacznie unieruchomione przez tarczę cylindryczną (4), co uniezależnia pomiar od energii promieniowania.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że materiał zastosowany na elementy

cylindryczne (4) posiada niską liczbę porządkową.

3. Urządzenie według zastrz. 1, 2 lub 3, znamienne tym, że jako detektor zastosowany jest licznik scyntylacyjny, licznik proporcjonalny lub licznik Geigera — Müllera.
4. Urządzenie według zastrz. 1, 2 lub 4, znamienne tym, że dla rozróżnienia promieniowania alfa, beta i gamma zawiera układy elektroniczne lub dające się wymieniać absorbery.
5. Urządzenie według zastrz. 1—4, znamienne tym, że dla pomiaru wyłącznie promieniowania alfa, jako scyntylator zastosowana jest warstwa ZnS (Ag).

VEB Vakutronik

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy



WUOL 00000000000000000000