



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

53083

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25.XI.1965 (P 111 768)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 28.II.1967

Kl. 21 g, 18/01

MKP ~~0-22~~

GOŁT 117
CZYTELNIK

UKD

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej L.

Twórca wynalazku: prof. Juliusz Keller

Właściciel patentu: Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej,
Warszawa (Polska)

Przyrząd do poszukiwania radioizotopowych źródeł promieniowania gamma z sygnalizatorem

1

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do poszukiwania radioizotopowych źródeł promieniowania gamma.

Przyrząd ten ma za zadanie ułatwić, przyspieszyć i uczynić bezpiecznym odnalezienie zagubionych, skradzionych, ukrytych itp. źródeł promieniowania gamma.

Poszukiwanie źródła przy pomocy uniwersalnych przyrządów radiometrycznych t.zn. monitorów promieniowania, jest utrudnione ze względu na ograniczenie czułości tych monitorów (w monitorach tych tło naturalne powoduje z reguły nieznaczne wychylenie miernika). Po uciążliwym i długotrwałym zazwyczaj poszukiwaniu obszaru, w którym promieniowanie jest już dostatecznie silne aby mogło być zmierzone przez monitor, zachodzi konieczność dalszych poszukiwań maksimum natężenia promieniowania.

W znanych przyrządach, budowanych specjalnie do poszukiwań źródeł, stosuje się dwa detektory promieniowania oraz ekran ołowiany osłaniający detektory ze wszystkich stron z wyjątkiem otworu wejściowego dla poszukiwanego promieniowania. Stosowanie dwóch detektorów ma za zadanie zwiększyć czułość przyrządu — jeden detektor mierzy tło promieniowania i promieniowanie źródła dochodzące przez otwór w ekranie, drugi detektor mierzy tylko tło promieniowania.

Miernik przyrządu wskazuje różnicę między nimi, a więc tylko promieniowanie poszukiwanego

2

źródła. Przyrządy te są uciążliwe w życiu ze względu na konieczność ustawicznego obracania przyrządu w czasie poszukiwań we wszystkich kierunkach, tak aby natrafić otworem w ekranie na kierunek z którego dochodzi promieniowanie. Jest to szczególnie niewygodne w praktyce ze względu na duży ciężar ołowiu ekranującego detektory.

Celem wynalazku jest umożliwienie wykrycia źródła z dużej odległości, ustalenie z odległości kierunku, w którym źródło się znajduje, a wreszcie sygnalizacja odległości od źródła na której natężenie promieniowania staje się niebezpieczne dla zdrowia. Zadaniem wynalazku jest uproszczenie konstrukcji mechanicznej i elektrycznej przyrządu, zwiększenie jego niezawodności, uczynienie go lżejszym i wygodniejszym w użyciu.

Zadanie to zostało rozwiązane przez to, że detektor promieniowania ma osłonę tłumiącą promieniowanie umieszczoną z jednej strony detektora przy czym przyrząd zawiera sygnalizator kierunku, z którego przychodzi promieniowanie.

Przyrząd zbudowany według wynalazku zawiera detektor, który z jednej tylko strony zawiera stosunkowo niedużą ołowianą przesłonę ekranującą.

W wyniku tego, przyrząd odbiera promieniowanie ze wszystkich kierunków, a jedynie w kącie stożkowym (około 30°) określonym przez przesłonę ekranującą jest nieczuły na promieniowa-

nie. Duża czułość kryształu jodku sodu NaJ, użytego jako detektor, pozwala dokładnie ustawić dyskryminator wbudowany w przyrząd tuż ponad poziom tła. Zastosowanie jednego detektora, a zatem jednego tylko kanału pomiarowego, upraszcza przyrząd, zwiększa niezawodność działania i obniża koszt produkcji. Zastosowanie niedużej przesłony ołowianej w kształcie korka czyni przyrząd lekkim i wygodnym w użyciu.

Zastosowanie detektora o dużej czułości powoduje, że już podwojenie natężenia promieniowania ponad promieniowanie naturalne zostaje wykryte przez dyskryminator i zasygnalizowane jako zmiana, temu prostego słyszalnego z głośnika wbudowanego do przyrządu na dźwięk wyraźnie zniekształcony. Pozwala to wykryć obecność typowych źródeł izotopowych stosowanych w przemyśle z odległości od kilkudziesięciu do kilkuset metrów. Wykrywanie źródła jest ułatwione przez dużą czułość detektora NaJ, odcięcie tła, sygnalizację akustyczną oraz odbiór promieniowania ze wszystkich prawie kierunków.

Po stwierdzeniu w sposób wyżej podany, że przyrząd znajduje się w polu promieniowania źródła, można z miejsca ustalić kierunek, w którym należy poszukiwać źródła, a to przez obrót przyrządu w koło do takiego położenia przy którym promieniowanie dochodzące do detektora zostaje osłabione przez przesłonę ekranującą. Położenie to objawia się zmianą zniekształconego dźwięku dochodzącego z głośnika na czysty ton. Niepotrzebne jest wtedy dalsze poszukiwanie w okolicy wzrostu natężenia promieniowania, konieczne w przypadku posługiwania się konwencjonalnym monitorem.

Układ elektroniczny przyrządu jest tak zbudowany, że gdy przy zbliżeniu się do źródła, natężenie promieniowania wzrośnie do kilku milirentgenów na godzinę, to sygnalizacja akustyczna zostaje zdławiona, ostrzegając przez to poszukującego źródła, że zbliżył się do obszaru, w którym promieniowanie staje się niebezpieczne dla zdrowia.

Punkt w którym znajduje się źródło można wtedy ustalić całkowicie bezpiecznie, przez odejście w bok i ponowny namiar kierunku. Przejście się obu kierunków wskazuje położenie źródła.

Przyrząd posiada wbudowany miernik, który powyższą metodą umożliwia zdalne określenie położenia źródła z dokładnością do kilku centymetrów.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniany na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym promieniowanie gamma 1 lub 2 padając na detektor promieniowania 3 wytwarza w detektorze impulsy świetlne, które dochodzą do fotopowielacza 4 i wytwarzają w nim impulsy prądu.

Te impulsy, po wzmocnieniu i uformowaniu przez wzmacniacz operacyjny 5, całkowane są przez układ 6. Sygnał wyjściowy układu 6, po przekroczeniu progu dyskryminacji, zmienia stan generatora akustycznego 7. Zmiany te, manifestują się dwójako: ton słyszalny z głośnika 8 przechodzi w dźwięk zniekształcony, oraz zmienia się wychylenie miernika 9 mierzącego prąd pobierany przez generator z zasilacza. Cały przyrząd zasilany jest z baterii 10, a fotopowielacz z przetwornicy 11. Ekran 12 osłabia promieniowanie dochodzące do detektora w tym przypadku, jeżeli pada ono z kierunku wskazanym na rysunku jak promieniowanie 13.

Zastrzeżenie patentowe

Przyrząd do poszukiwań radioizotopowych źródeł promieniowania **znamienny tym**, że detektor promieniowania ma osłonę tłumiącą promieniowanie umieszczoną z jednej strony detektora, przy czym przyrząd zawiera sygnalizator kierunku z którego przychodzi promieniowanie sygnalizujący zarówno pojawienie i zanik promieniowania jak i przekroczenie bezpiecznej wartości tego promieniowania.

