

Patent dodatkowy
do patentu

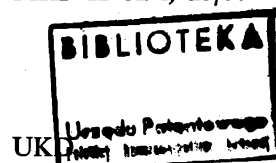
Zgłoszono: 11.VII.1969 (P 134 757)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 15.X.1971

Kl. 21 g, 18/02

MKP H 01 I, 15/00



Współtwórcy wynalazku: Janina Chwaszczewska, Ksawery Skoczek, Jan Jurkowski

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Spektrometr germanowy promieniowania gamma z detektorem
typu Ge (Li)

1

Przedmiotem wynalazku jest spektrometr germanowy promieniowania gamma z detektorem typu Ge(Li).

Dotychczasowe spektrometry promieniowania gamma były wyposażone w liczniki scyntylacyjne, współpracujące z fotopowielaczami. Zdolność rozdzielcza takiego spektrometru jest niewysoka i wynosi 50 keV dla promieniowania gamma o energii 660 keV (^{137}Cs).

Spektrometry promieniowania gamma z licznikami scyntylacyjnymi są kłopotliwe w użyciu ze względu na konieczność przekształcenia generowanych przez promieniowanie gamma sygnałów świetlnych na impulsy elektryczne poprzez zastosowanie importowanych fotopowielaczy, wymagających wysokiego napięcia zasilania.

Celem wynalazku jest opracowanie spektrometru germanowego o zdolności rozdzielczej poniżej 5 keV dla promieniowania gamma o energii 600 keV i prądzie upływności detektora Ge(Li) wynoszącym około 10^{-10}A przy napięciu polaryzacji 100 V/mm i próżni 10^{-6} mm Hg , co zapewnia bardzo dobre zbieranie ładunku generowanego przez promieniowanie w objętości detektora, przy czym wyżej wymienione parametry spektrometru są zachowane nieprzerwanie przez okres co najmniej 1 roku bez dodatkowego odpompowywania komory próżniowej i regeneracji detektora Ge(Li).

Cel ten został osiągnięty przez umieszczenie detektora Ge(Li) w komorze próżniowej na schładzanym do temperatury ciekłego azotu pręcie miedzianym, który na całej swej długości otoczony jest perforowaną rurą miedzianą wypełnioną granulkami sita molekularnego, przy

2

czym powierzchnia wewnętrzna komory próżniowej wyłożona jest folią miedzianą.

Wynalazek został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rys. w przekroju podłużnym. Koaksjalny detektor germanowy 1 po poddaniu znanej chemicznej obróbce wkłada się do oprawki 2 z kontaktem sprężynującym 3 przeznaczonym do zbierania ładunku elektrycznego w detektorze i wchodzącym w specjalne wgłębienie na jego powierzchni. Drugim uziemionym kontaktem elektrycznym detektora jest dno oprawki, stanowiące stolik miedziany 11, umocowany do pręta miedzianego 4 zamocowanego w dnie miedzianym 8 komory próżniowej, w której znajduje się detektor.

Ściany boczne komory wykonane są z cienkościennej rury kwasoodpornej 7, połączonej w dolnej części z dnem miedzianym 8, a w górnej części przechodzącej w dwudzielną komorę detektora. Pokrywa komory detektora 9 wykonana z aluminium posiada pośrodku okienko o grubości 0,6 mm.

W dnie miedzianym zamocowany jest pręt miedziany 4, chłodzony ciekłym azotem. Pręt miedziany 4 otoczony jest na całej długości granulkami sita molekularnego 5. Granulki 5 te zamknięte w perforowanej rurze miedzianej 6 zapewniają utrzymanie w komorze próżni 10^{-6} mm Hg przez okres co najmniej jednego roku.

Komorę próżniową wyłożoną jest wewnątrz folią miedzianą. Oprawka 2 w kształcie kubka aluminiowego dzięki obecności na powierzchniach bocznych podwójnego nacięcia 10 sprężyscie obejmuje powierzchnię boczną detektora, zabezpieczając go przed zanieczysz-

czeniu, przyspieszając jego jednorodne schłodzenie w całej objętości czynnej detektora, wynoszącej 2—20 cm³ oraz zapewniając wyeliminowanie niebezpieczeństwa powstania dodatkowych naprężeń w germanie, mogących wystąpić przy szybkim jego schładzaniu.

W celu schłodzenia detektora do temperatury ciekłego azotu po uzyskaniu w komorze próżniowej ciśnienia 10⁻⁶ mm Hg zanurza się ją do naczynia Dewar'a z ciekłym azotem. Prawidłowe działanie spektrometru germanowego Ge(Li) jest zapewnione w powyższych warunkach, jeśli detektor stale przebywa w próżni 10⁻⁶ mm Hg i w temperaturze ciekłego azotu, w związku z czym niezbędne jest dolewanie ciekłego azotu do naczynia Dewar'a raz na siedem dni.

Zasada działania spektrometru germanowego jest następująca: — promieniowanie gamma ze źródła umieszczonego na pokrywie aluminiowej komory próżniowej generuje w detektorze germanowym ładunek elektryczny, proporcjonalny do zaabsorbowanej w detektorze energii. Przyłożone do jednej z elektrod detektora napięcie, polaryzacji (druga elektroda jest uziemiona) pozwala zebrać generowany ładunek w czasie 10⁻⁸ sek.

Powstający w ten sposób impuls elektryczny podawany jest na wejście niskoszumowego ładunkowego przedwzmacniacza i następnie na wielokanałowy analizator amplitudy. Spektrometr taki ze względu na wysoką zdolność rozdzielczą nie ma odpowiednika w dotychczas istniejącej aparaturze i w najbliższej przyszłości zastąpi spektrometry z licznikami scyntylacyjnymi w fizyce jądrowej, chemii radiacyjnej, a także w dużym stopniu w technice jądrowej.

Zastrzeżenie patentowe

Spektrometr germanowy promieniowania gamma z detektorem typu Ge(Li) umieszczonym w komorze próżniowej na schłodzonym do temperatury ciekłego azotu pręcie miedzianym, **znamienny tym**, że pręt (4) jest na całej długości otoczony perforowaną rurą miedzianą (6) wypełnioną granulkami sita molekularnego (5) przy czym powierzchnia wewnętrzna komory próżniowej (12) wyłożona jest folią miedzianą.

