

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

94 526

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 28.11.74 (P. 176004)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 19.06.76

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

MKP G01t 1/205

Int. Cl.² G01T 1/205

Twórca wynalazku: Zdzisław Pawłowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Urządzenie do pomiaru promieniowania jonizującego

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie przeznaczone do pomiaru widm energetycznych promieniowania korpuskularnego lub elektromagnetycznego, np. promieniowania beta, promieniowania X lub promieniowania gamma.

Pomierzone widmo energetyczne za pomocą każdego istniejącego urządzenia pomiarowego różni się od widma emitowanego przez źródło promieniowania wskutek zniekształceń wnoszonych przez urządzenie pomiarowe. Zniekształcenia rejestrowanego widma energetycznego występują głównie wskutek ograniczonej zdolności rozdzielczej urządzenia pomiarowego. Ograniczona zdolność rozdzielcza urządzenia pomiarowego utrudnia bądź uniemożliwia rozdzielenie w rejestrowanym widmie dwóch linii widmowych o zbliżonych energiach.

Do pomiarów widmowych w fizyce i technice jądrowej w zakresie niskich energii stosowane są liczniki proporcjonalne. W licznikach proporcjonalnych kwant promieniowania lub cząstka jądrowa jonizując gaz znajdujący się w liczniku wytwarza jony dodatnie i elektrony. Jonizację wywołaną bezpośrednio przez rejestrowany w liczniku kwant bądź cząstkę nazywamy jonizacją pierwotną. Elektrony powstałe w procesie jonizacji pierwotnej przyspieszane w polu elektrycznym występującym wewnątrz licznika wywołują dalszą jonizację, przez co sumacyjny ładunek zebrany na elektrodach licznika ulega znacznemu zwiększeniu. Występujący w liczniku efekt zwielokrotnienia ładunku nazywamy wzmocnieniem gazowym.

Ograniczona zdolność rozdzielcza licznika proporcjonalnego związana jest z występowaniem fluktuacji w dwóch procesach: w procesie jonizacji pierwotnej i w procesie wzmocnienia gazowego. Fluktuacje wzmocnienia gazowego związane są z fluktuacjami energii pobieranej z pola elektrycznego. Fluktuacje te wynikają ze statystycznego rozkładu dróg swobodnych przebywanych przez elektrony między poszczególnymi zderzeniami prowadzącymi do jonizacji molekuł gazu.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia w którym fluktuacje energii pobieranej z pola elektrycznego na proces wzmocnienia gazowego byłoby do pominięcia. Cel ten według wynalazku został osiągnięty przez wyodrębnienie we wnętrzu urządzenia pomiarowego trzech obszarów, dwu o dużej gęstości molekuł przedzielonych obszarem o znikomej gęstości gazu. Przy czym tak skonstruowano urządzenie, że wszystkie wymienione obszary nie są rozdzielone przegrodami. W jednym z obszarów o dużej gęstości molekuł występuje jonizacja pierwotna. Powstałe w tym obszarze elektrony w wyniku istniejącego pola elektrycznego przechodzą do obszaru o znikomej gęstości gazu. W obszarze tym uzyskują energię w polu elektrycznym bez zderzeń z molekułami gazu przy czym nabytą energię oddają w obszarze trzecim o znacznej gęstości molekuł. Nabyta energia w obszarze o znikomej gęstości gazu uzależniona jest od różnicy przebytych potencjałów przez elektrody i nie podlega fluktuacjom. W urządzeniu według wynalazku do wytworzenia trzech obszarów o różnych gęstościach molekuł wykorzystane zostało zjawisko formowania strug molekuł o prędkościach ultradźwiękowych przez dysze Laval'a.

Wynalazek zostanie objaśniony bliżej na podstawie schematycznego rysunku, na którym uwidoczniono najistotniejsze części urządzenia. Dla prostoty opisu wszystkie części składowe urządzenia przedstawiono na rysunku w jednej płaszczyźnie.

Podgrzana na przykład rtęć przez grzejnik 6 wytwarza w zbiorniku 5 znaczne ciśnienie pary, która stanowi źródło molekuł. Pary rtęci przez dysze Laval'a 10 i 11 wstrzykiwane są do wnętrza komory 12. Promieniowanie badane do wnętrza komory wchodzi przez okienko 1 wytwarzając w strudze 2 jonizację. Elektrony uwolnione w strudze 2 pod wpływem pola elektrycznego wytworzonego przez elektrodę 4 między strugami 2 i 3 nabywają energię. Nabytą energię oddają w strudze 3 wywołując dodatkową jonizację. Powstałe elektrody w obu strugach gazu zbierane są przez elektrodę 4 tworząc impuls, którego amplituda jest wprost proporcjonalna do energii kwatu rejestrowanego promieniowania. Strugi par rtęci po przejściu przez komorę roboczą 12, wpadają do pompy kriogenicznej 7, chłodzonej węzownicą 9 z której po skropleniu przewodem 8 ponownie odpływają do zbiornika 5. Urządzenie zaopatrzone jest w dodatkowy przewód 13 połączony z układem wstępnej próżni strugi 2 i 3 molekuł, jakim przypadkowo są pary rtęci, stanowią jednocześnie rodzaj pompy próżniowej, podtrzymującej próżnię w komorze 12.

Zaletą opisanego rozwiązania polega więc na tym, że ładunki powstałe w procesie pierwotnej jonizacji uzyskują w obszarze 12 zawsze ten sam przyrost energii kosztem pola elektrycznego eliminując tym samym wpływ fluktuacji w procesie wzmocnienia gazowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru promieniowania jonizującego, z n a m i e n n e t y m, że zawiera trzy obszary, z których dwa stanowią strugi molekuł i są oddzielone między sobą trzecim obszarem próżniowym, przy czym przed jedną strugą molekuł umieszczone jest okienko a za drugą strugą molekuł elektroda zbierająca.
2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że źródła obydwu strug molekuł stanowią dysze Laval'a umieszczone nad zbiornikiem cieczy odparowywanej.
3. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że w górnej części znajduje się pompa kriogeniczna połączona ze zbiornikiem cieczy odparowywanej.

