

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

109 891

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl².

HOIJ 39/29

Zgłoszono: 28.12.77 (P. 203498)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 06.11.78

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1981

Twórcy wynalazku: Kazimierz Jeleń, Bogusław Bednarek

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)

Czołowy wielosekcyjny licznik proporcjonalny

Przedmiotem wynalazku jest czołowy wielosekcyjny licznik proporcjonalny znajdujący zastosowanie w detekcji promieniowania X, miękkiego promieniowania γ i innych rodzajów promieniowania jonizującego z wysoką wydajnością i małym efektem częstotściowym oraz w układach pomiarowych, wymagających długiego czasu życia liczników.

Znany licznik proporcjonalny z okienkiem w bocznej ścianie katody ma kształt walca lub prostopadłościanu. W liczniku tym wiązka promieniowania jest kierowana prostopadle do anody.

Poważne ograniczenie możliwości szerszego zastosowania tego licznika wynika z jego małej wydajności dla promieniowania o wyższych energiach oraz dużego efektu częstotściowego wysokości impulsu. Wydajność zależy od średnicy licznika oraz ciśnienia i rodzaju gazu uzupełniającego. Zwiększenie ciśnienia i rodzaju katody poprawia wydajność ale powoduje niekorzystny wzrost napięcia pracy licznika, zwiększenie czasów narastania impulsów i pogorszenie zdolności rozdzielczej. Wraz ze wzrostem średnicy katody musi być równocześnie powiększona długość licznika w celu zmniejszenia szkodliwego wpływu jego końców na rozkład natężenia pola w objętości czynnej. Licznik o dużej średnicy jest niewygodny do stosowania go w przenośnym aparacie pomiarowym.

Inny znany licznik proporcjonalny z okienkiem czołowym ma je usytuowane w jednym z końców cylindrycznej katody. W liczniku tym wiązka promieni jest kierowana równoległe do anody.

Wadą tego licznika jest zdecydowanie gorsza energetyczna zdolność rozdzielcza. Wynika to stąd, że na końcu, bezpośrednio pod okienkiem występuje strefa o zdeformowanym w stosunku do części centralnej rozkładzie pola elektrycznego. Jej głębokość jest zależna od długości izolatora anody względnie pierścienia ochronnego i rośnie ze wzrostem średnicy licznika. Uniemożliwia to stosowanie katody o dużej średnicy, wymaganej dla rozbieżnych wiązek promieniowania. Ponadto z występowaniem strefy podokienkowej związane jest pogorszenie własności spektrometrycznych licznika, szczególnie dla promieniowania o niskich energiach.

Kolejnym znanym licznikiem proporcjonalnym jest komora proporcjonalna. Komora ma kształt płaskiej prostopadłościennej obudowy, stanowiącej katodę, w której znajduje się kilkadziesiąt drutów anodowych, usytuowanych równoległe w jednej płaszczyźnie. Komora ta może pracować jak kilkadziesiąt połączonych równoległe liczników proporcjonalnych.

Komory proporcjonalne rozwijane były dla potrzeb fizyki jądrowej wysokich energii, w wersji umożliwiającej odczyt położenia jonizacji pierwotnej. Zastosowanie ich do detekcji promieniowania X padających w płaszczyźnie anod, zwiększa wprawdzie wydajność, ale wiąże się z trudnościami wprowadzenia wiązki do objętości czynnej komory. Na brzegu komory powstaje bowiem obszar o innym rozkładzie pola niż w środku, co istotnie pogarsza energetyczną zdolność rozdzielczą. Również ze względów ekonomicznych stosowanie komór proporcjonalnych do rejestracji promieni X nie jest celowe.

Kolejnym innym licznikiem proporcjonalnym jest pięcioanodowy licznik Seeopera-Walkera. Jest on odmianą komory proporcjonalnej.

Licznik ten nie zapewnia dostatecznej wydajności detekcji. Poważną jego wadą jest także to, że warunki zbierania ładunków na poszczególnych anodach są różne, co wpływa na rozrzut czasów narastania impulsów, a tym samym na pogorszenie zdolności rozdzielczej i zwiększenie efektu częstościowego.

Dalszym znanym licznikiem proporcjonalnym jest licznik wieloanodowy z katodą drutową. Zasilanie anod jest w nim wspólne, zaś promieniowanie jest kierowane prostopadle do anod.

Celem wynalazku jest powiększenie w stosunku do obecnie stosowanych liczników proporcjonalnych wydajności detekcji dla promieniowania rentgenowskiego i miękkiego promieniowania γ , zapewnienie wysokiej wydajności dla cząstek rozbieżnych oraz zmniejszenie efektu częstościowego i zwiększenie czasu życia licznika.

Istotą wynalazku jest czołowy wielosekcyjny licznik proporcjonalny z przylegającymi do siebie sekcjami o przekroju wieloboku składający się z przylegających do siebie sekcji o przekroju wieloboków foremnych, w których zarysy ścian są utworzone z napiętych drutów katodowych. Anody są usytuowane wzdłuż osi symetrii sekcji i są zakończone izolatorami w płycie berylowej od strony okienka dla promieniowania, wykonanego w ścianie próżniowej obudowy, prostopadłej do osi sekcji.

Zaletą czołowego wielosekcyjnego licznika proporcjonalnego, według wynalazku, jest wyższa wydajność dla promieniowania elektromagnetycznego, mniejszy efekt częstościowy określony zależnością amplitudy impulsu od częstości zliczeń, zwiększenie czasu życia licznika. Licznik, według wynalazku, może mieć dużą średnicę przy małej średnicy pojedynczej sekcji, dzięki czemu jest zapewniona mała głębokość martwej przestrzeni podokiennej oraz korzystny stosunek objętości czynnej do całkowitej objętości licznika.

Czołowy wielosekcyjny licznik proporcjonalny jest przedstawiony schematycznie w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia czołowy siedmiosekcyjny licznik proporcjonalny w widoku z boku, fig. 2 – płytkę berylową czołowego siedmiosekcyjnego licznika proporcjonalnego, fig. 3 – czołowy dziewięciosekcyjny licznik proporcjonalny w widoku z boku, fig. 4 – płytkę berylową czołowego dziewięciosekcyjnego licznika proporcjonalnego, fig. 5 – usytuowanie drutów katodowych na pierścieniu pośredniczącym.

Przedmiot wynalazku składa się z przylegających do siebie siedmiu sekcji 1, każda o przekroju sześciokąta foremnego, usytuowanymi pomiędzy pierścieniem 2, stanowiącym szkielet konstrukcji, i płytką pośredniczącą 3, za którą znajduje się płytka końcowa 4, przy czym pierścień 2 oraz płytki 3 i 4 są połączone gwintowo prętami 5, a ich wzajemne odległości są ustalone za pomocą nakrętek 6 (fig. 1 i 2). W pierścieniu 2 jest wbudowana płytka berylowa 7 w której są zamocowane tworzące sekcje jedne końce anod 8 oraz końce drutów katodowych 9, usytuowanych równolegle w przelotowych otworach przewodniczych w płycie pośredniczącej 3, wzdłuż obwiedni przekroi poprzecznych sześciokątów foremnych, przy czym anody 8 są usytuowane w osiach symetrii sekcji. Druty katodowe pomiędzy płytką pośredniczącą 3 i płytką końcową 4 są połączone ze sprężynami naciągowymi 10, zamocowanymi do płytki końcowej 4, natomiast anody 8 w płycie berylowej 7 oraz w płycie pośredniczącej 3 i w płycie końcowej 4 są usytuowane w izolatorach 11, przy czym po zewnętrznej stronie płytki końcowej są połączone na wspólne wyjście 12, zaś po zewnętrznej stronie płytki berylowej 7 są wyposażone w sprężyny napinające 13. Całość jest zamknięta w próżniowej obudowie cylindrycznej 14 z okienkiem dla promieniowania 15 na jednym końcu oraz z przepustem wysokiego napięcia 16 na drugim końcu, przeznaczonym dla wspólnego wyjścia anod 8.

Inna postać czołowego wielosekcyjnego licznika proporcjonalnego składa się z przylegających do siebie dziewięciu sekcji 17, każda o przekroju kwadratu, usytuowanymi pomiędzy tworzącymi zarysy ścian czworokątnu foremnego drutami katodowymi 18 (fig. 3–5). Druty katodowe 18 są napięte na pierścieniach pośredniczących 19, osadzonych równolegle na prętach 20, połączonych gwintowo z jednej strony z pierścieniem podstawy 21 z płytką berylową 22, a z drugiej strony z krążkiem dystansyjnym 23. Anody 24 są usytuowane w osiach symetrii sekcji 17, przy czym jedne końce anod 24, zakończone izolatorami 25, są osadzone w płycie berylowej 22, zaś ich drugie końce są osadzone poprzez izolatory 26 w krążku dystansyjnym 23. Całość jest zamknięta w próżniowej obudowie cylindrycznej 27 z okienkiem dla promieniowania 28 na jednym końcu, oraz z przepustem wysokiego napięcia 29 na drugim końcu, przeznaczonym dla wspólnego wyjścia anod 24.

Zastrzeżenie patentowe

Czołowy wielosekcyjny licznik proporcjonalny, mający próżnioszczelną obudowę z okienkiem w jej ścianie prostopadłej do osi sekcji oraz zakończone izolatorami anody, usytuowane wzdłuż osi sekcji, z n a m i e n n y t y m, że składa się z przylegających do siebie sekcji o przekroju wieloboków foremnych, których zarysy ścian są utworzone z napiętych drutów katodowych, zaś anody są zamocowane pod okienkiem dla promieniowania w płytce berylowej, usytuowanej prostopadle do drutów anodowych i równoległe do płaszczyzny okienka.

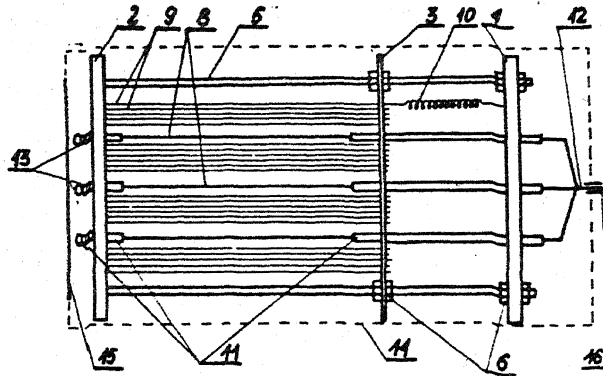


Fig 1.

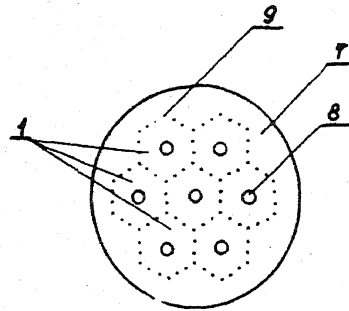


Fig 2.

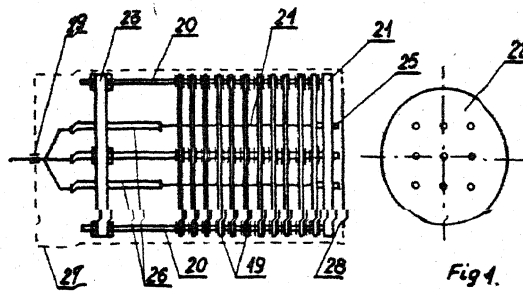


Fig 3.

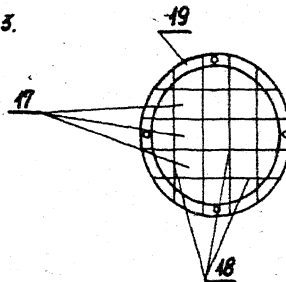


Fig 5.

