



Patent dodatkowy
do patentu 47120

Zgłoszono: 25. V. 1961 (P 96 584)

Pierwszeństwo: 24. XII. 1960 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 8. III. 1965

Kl. 21g, 18/01

MKP H 05 g

UKD

HOJ' 39/26

Twórca wynalazku: Ernst Frommhold

Właściciel patentu: VEB Vakutronik, Drezno (Niemiecka Republika
Demokratyczna)

Komora jonizacyjna ze wzmocnieniem gazowym

1

W patencie głównym nr 47120 omówiona jest komora ze wzmocnieniem gazowym, służąca do pomiaru określonych rodzajów promieniowania, przy czym podane zostały środki, zapewniające jej dłuższą zdolność pracy jak również mały współczynnik temperaturowy.

Niniejszy wynalazek dotyczy ulepszeń komory jonizacyjnej, mającej na celu zmniejszenie zależności prądu jonizacyjnego od energii, dla promieniowania rentgenowskiego i gamma.

Dotychczas niezależność od energii można było osiągnąć tylko pod warunkiem równoważności powietrznej komory, w szczególności ściany komory. Przy komorach, przy których liczba porządkowa materiału ściany jest wyższa niż powietrze, osiągnięcie niezależności od energii było dotychczas możliwe przez nałożenie okładziny z metalu ciężkiego i to tylko w ograniczonym przedziale (dla promieniowania gamma o energii $E > 80$ keV).

Niniejszy wynalazek podaje drogi, które umożliwiają osiągnięcie niezależności od energii dla dużego zakresu, np. jednocześnie dla promieniowania rentgenowskiego i gamma, w szczególności dla komory jonizacyjnej ze wzmocnieniem gazowym.

Wynalazek opiera się na komorze według patentu głównego o bardzo cienkiej ścianie (np. 0,1 0,3 mm grubości) wykonanej z materiału, który z punktu widzenia techniki wysokiej próżni może być obrabiany i przerabiany, oraz pozwala na zastosowanie prostej technologii w seryjnej produkcji

2

komór jonizacyjnych, a ponadto zapewnia absolutną szczelność zbiornika i nie zawiera żadnych lub bardzo mało substancji o wyższej liczbie porządkowej, przy czym komora ta jest wykonana ze szkła krzemianowego bez domieszek metali ciężkich lub z aluminium i jest napełniona parą, gazem lub ich mieszaniną, używanymi w licznikach proporcjonalnych, a szczególnie gazem o wyższej liczbie porządkowej niż dla powietrza, np. argonem z niewielką domieszką organicznej pary gaszącej na przykład 5% izobutanem, przy całkowitym ciśnieniu np. 500 torów, przy czym jej wewnętrzna powierzchnia ścian lub ich okładziny posiadają małą adsorpcję (pochłanianie powierzchniowe) oraz niski współczynnik temperaturowy.

Wynalazek osiąga pożądaną niezależność od energii promieniowania przez to, że komora jonizacyjna jest otoczona absorberem z materiału o wyższej liczbie porządkowej niż 15, w szczególności z metalu ciężkiego na przykład z ołowiu. Może to być wykonane za pomocą folii, rury lub innego kształtu dopasowanego do komory jonizacyjnej. Gdy przestrzeń czuła na promieniowanie komory według wynalazku zostanie całkowicie pokryta absorberem, to osiąga się niezależność od energii dla wskazań promieniowania rentgenowskiego i gamma powyżej 40 keV aż do 2 MeV przy tolerancji $\pm 20\%$.

Według dalszej cechy wynalazku komora jest pokryta przez absorber niecałkowicie, ażeby umożliwić bez przeszkód dostęp do przestrzeni jonizacji

dla mniejszych składowych promieniowania, przy czym osiąga się to na przykład przez nakładanie perforowanej folii, albo drutów lub taśm z odstępami między zwojami, lub też przez nakładanie siatki drucianej lub warstwy, przy zachowaniu optymalnej wartości dla grubości absorbera oraz dla stosunku powierzchni odkrytej do zakrytej.

Dalsza cecha wynalazku dotyczy konstrukcyjnej budowy absorbera, który może się składać np. z perforowanej folii ołowianej o grubości 0,35 mm, przy stosunku powierzchni otworów do całej powierzchni od 1:12 do 1:8, lub z perforowanej folii o grubości warstwy około 0,26 mm o stosunku powierzchni 1:12. Perforacje mogą mieć kształt na przykład okrągłych otworów o średnicy około 4 mm, rozłożonych równomiernie na całej powierzchni folii. Przy absorberze w takiej postaci, zależność od energii opisanej komory ze wzmocnieniem gazowym jest mniejsza niż $\pm 15\%$ $\pm 20\%$ w bardzo dużym zakresie energii, od miękkich promieni rentgena (40 kV napięcia wzbudzenia, filtr 1.0 mm typu Al.) aż do 80Co — promieniowania gamma. Perforacje mogą być wykonane również w kształcie szczelin o układzie równoległym od osi, gdy się ma do czynienia z komorą kształtu rurowego.

Zamiast perforowanego absorbera można również zastosować absorber zamknięty, który jest jednak krótszy tak, że powierzchnia komory na końcach katody pozostaje nie zakryta.

Na rysunku fig. 1 przedstawia komorę ze wzmocnieniem gazowym według patentu głównego, fig. 2 — absorber dla tej komory, fig. 3 — perforowany absorber, fig. 4 — absorber nie perforowany ale skrócony, fig. 5 — absorber o szczelinach równoległych do osi, a fig. 6 i 7 przedstawiają charakterystyki wpływu absorbera na zależność wskazań energii dla komory ze wzmocnieniem gazowym według fig. 1.

Na rysunku fig. 1 przedstawia komorę ze wzmocnieniem gazowym według patentu głównego, składającego się ze szklanego zbiornika 1, którego cylindryczne ściany są wyłożone od wewnątrz warstwą katodową 2. Ściany komory, w celu zmniejszenia absorpcji miękkiego promieniowania jest cieńsza na przestrzeni swej czułości. Anoda 3 jest umieszczona koncentrycznie, a jej pole elektryczne jest ograniczone przez rurkę metalową 4. Drut anody 3 jest napięty spiralną sprężyną 6, która znajduje się w rurce szklanej 5. Do odprowadzenia prądów izolacji, umieszczone są pierścienie ochronne 7.

Absorbery opisane w następnych figurach wykonane są w tym przykładzie z ołowiu.

Na fig. 2 jest przedstawiony cylindryczny absorber, który obejmuje komorę w jej zakresie czułym na promieniowanie, i powoduje zmniejszenie zależności od energii promieniowania jak to widać z krzywej 8 na fig. 6, w porównaniu do zależności od energii bez absorbera, pokazanym na fig. 6 przez krzywą 11.

Fig. 3 przedstawia ulepszony absorber tej samej długości, który przez perforację zapewnia dostęp do komory dla miękkiej składowej promieniowania i dlatego w zależności od stosunku powierzchni odkrytej do zakrytej, można na podstawie krzywych

9 i 10 na fig. 6, zauważyć wzrost czułości również poniżej 70 kV. W przypadku krzywej 9 absorber ma otwory, których powierzchnia zajmuje $\frac{1}{12}$ całej jego powierzchni, a przy krzywej 10, $\frac{1}{6}$ komory jest nie zakryta.

Fig. 7 przedstawia działanie dalszego polepszenia absorbera według fig. 3, przez powiększenie jego grubości z 0.17 mm na 0.35 mm na fig. 6. Udział perforacji wynosi dla krzywej 12 $\frac{1}{12}$, dla krzywej 13 $\frac{1}{6}$, a dla krzywej 14 $\frac{1}{6}$.

Optymalne ukształtowanie absorbera jest w tym przykładzie dla udziału perforacji około $\frac{1}{10}$. Osiąga się w ten sposób zależność od energii od około 20 keV do około 2 MeV przy tolerancji tylko $\pm 10\%$.

Fig. 4 przedstawia skrócony absorber nieperforowany, który zapewnia dostęp do ściany komory dla miękkiej składowej promieniowania na końcach katody, co zmniejsza zależność kierunkową wskazań. Tę samą zaletę posiada absorber przedstawiony na fig. 5, który ma szczeliny równoległe do osi.

Każdy z absorberów może przy tym tak jak i ściana komory mieć różną grubość w różnych swych strefach, które można przewidzieć dopiero w czasie pracy, szczególnie przy cechowaniu. W prosty sposób można tego dokonać w dopasowaniu do każdorazowych warunków, jeżeli ma się do dyspozycji dużo absorberów o różnej grubości, lub dużo absorberów o odpowiednio małej grubości, które mogą być wsuwane jeden na drugi, lub też grubość absorbera składa się z folii nawiniętej warstwami na siebie, perforowanej lub nieperforowanej, wówczas, aby otrzymać optymalne warunki, należy tylko zdejmować folię warstwami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Komora jonizacyjna ze wzmocnieniem gazowym do pomiaru dawki i mocy dawki promieniowania o dużej energii, **znamienna tym**, że komora jonizacyjna jest otoczona przez absorber z materiału o liczbie porządkowej wyższej niż 13 a w szczególności z metalu ciężkiego na przykład z ołowiu.
2. Komora według zastrz. 1, **znamienna tym**, że jest przez absorber pokryta tylko częściowo.
3. Komora według zastrz. 2, **znamienna tym**, że materiał absorbera jest nałożony jako taśma lub drut i nawinięty w odpowiednich odstępach, lub nanoszony w postaci warstwy, albo też częściowo jest pokryta komora przez perforowaną folię absorbera lub ma odpowiednio przewierconą rurkę.
4. Komora według zastrz. 2, **znamienna tym**, że absorber zawiera szczeliny równoległe do osi, lub przy komorze w kształcie rury, strefy końcowe pozostają niezastłonięte.
5. Komora według zastrz. 1, 2, 3 lub 4, **znamienna tym**, że komora zawiera gaz o efektywnej liczbie porządkowej, większej niż dla powietrza, na przykład argon z domieszką pary gaszącej np. izobutanu.
6. Komora według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ściana komory jest zbudowana z aluminium lub ze szkła krzemianowego nie zawierającego ołowiu.

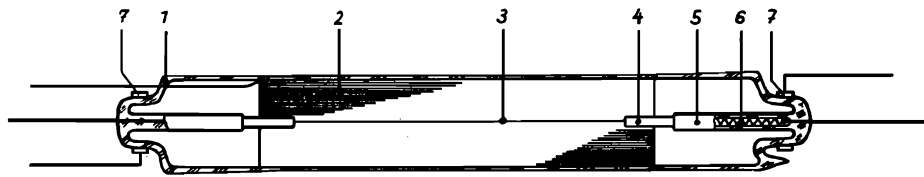


Fig. 1

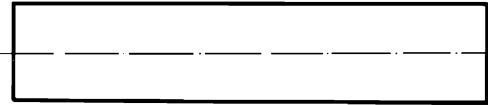


Fig. 2

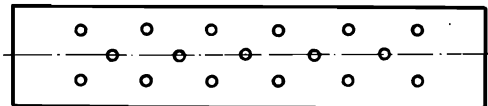


Fig. 3

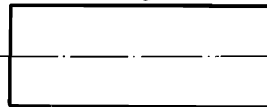


Fig. 4



Fig. 5

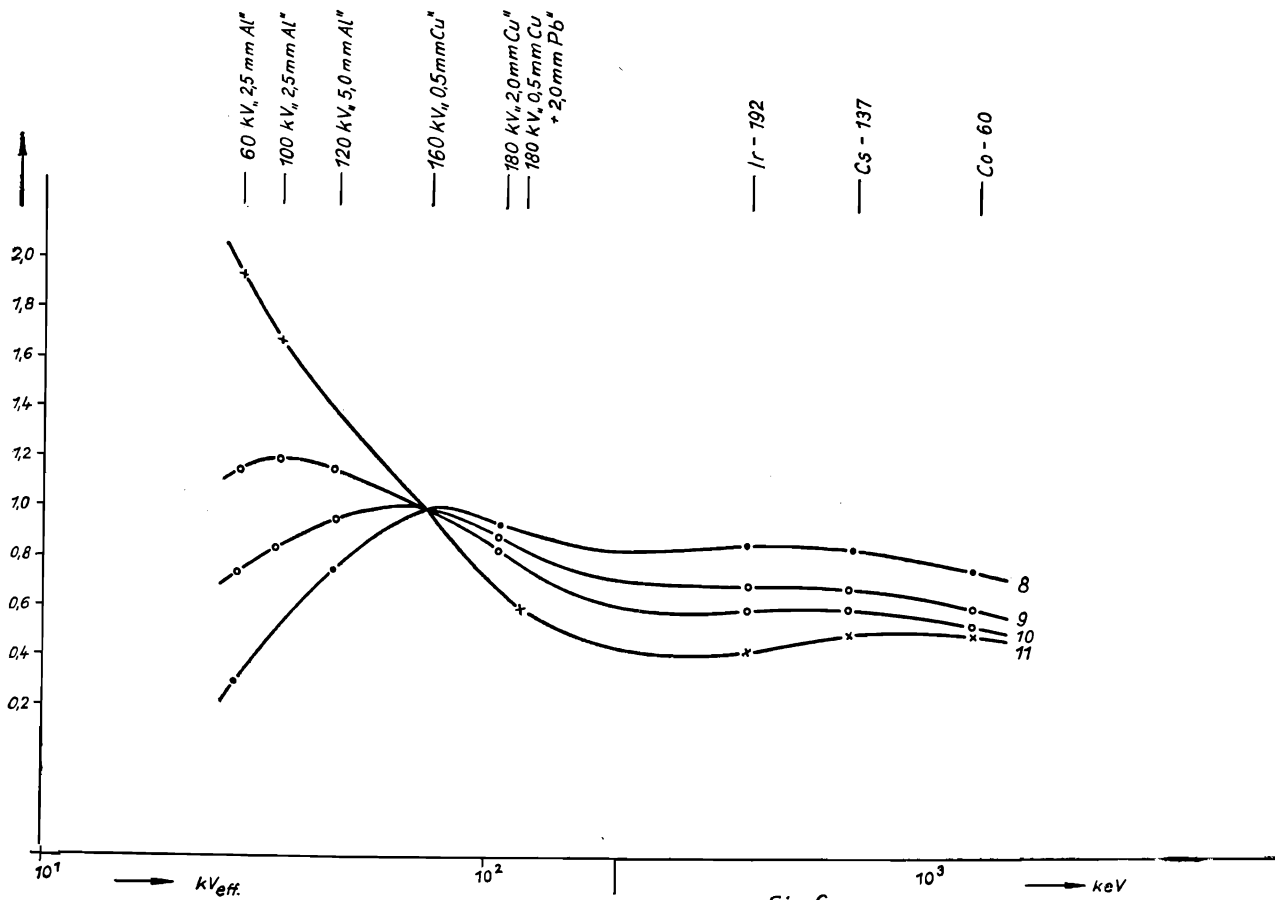


Fig. 6

