

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

49323

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 23.III.1962 (P 98 549)

Pierwszeństwo: 28.VI.1961 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 22.VI.1965

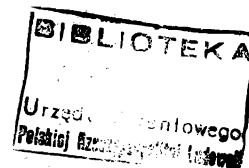
Kl. 21 g, 18/01

MKP H 05 g

UKD

G 04 3/00
3/00

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



Impulsowa komora rozszczepieniowa o dużym zakresie pomiarowym przeznaczona do detekcji neutronów powolnych

1

Przedmiotem wynalazku jest impulsowa komora jonizacyjna do wykrywania powolnych neutronów dla pomiarów strumienia neutronów i pomiarów okresowych w czasie uruchamiania reaktorów jądrowych.

Podczas uruchomienia reaktora należy mieć możliwość dokonywania technicznych pomiarów strumienia neutronów w zakresie od 10 do 10^{10} n/sek cm^2 . Do tego celu nadają się szczególnie komory impulsowe z materiałem rozszczepialnym np. z uranem, plutonem, gdyż w ten sposób zostaje wyeliminowany wpływ promieni gamma występujących przy pomiarach strumienia neutronów.

Wadą dotychczas znanych komór jonizacyjnych jest to, że zakres pomiarowy strumienia neutronów mierzony za pomocą jednej komory jest ograniczony. Znane są np. komory, które mają czułość około $0.1 \frac{\text{imp./sek.}}{\text{n/sek.cm}^2}$, za pomocą których można dokonać pomiaru strumienia neutronów w zakresie od około 10 do $5 \cdot 10^6 \frac{\text{n}}{\text{sek.cm}^2}$. Przy czułości około $10^{-5} \frac{\text{imp./sek.}}{\text{n/sek.cm}^2}$ można dokonać pomiaru strumienia neutronów w zakresie od 10^5 do $5 \cdot 10^{10} \frac{\text{n}}{\text{sek.cm}^2}$.

W praktyce do pomiarów strumienia neutronów w zakresie 10^5 do $5 \cdot 10^{10} \frac{\text{n}}{\text{sek.cm}^2}$ nie stosuje się impulsowych komór jonizacyjnych, wyposażonych

2

w kosztowne układy elektroniczne, lecz komory z warstwą boru jako komory strumieniowe z kompensacją promieniowania gamma. Jednak w każdym przypadku dla dokonania pomiaru strumienia neutronów w całym zakresie pomiaru są potrzebne dwa oddzielne kanały pomiarowe reaktora.

Zadaniem niniejszego wynalazku jest usunięcie tych wad i stworzenie impulsowej komory jonizacyjnej, umożliwiającej dokonanie pomiarów strumienia neutronów w całym zakresie za pomocą jednego kanału pomiarowego.

Według wynalazku osiąga się to w ten sposób, że w jednym detektorze zostały umieszczone dwie oddzielne odizolowane elektrody zbiorcze, które można przełączać, przy czym ilość materiału rozszczepialnego, należąca do każdej z elektrod zbiorczych, różni się między sobą współczynnikiem powielania przy rozszczepieniu przez neutrony. Ten sam wynik można również osiągnąć przez umieszczenie dwóch lub więcej izolowanych od siebie katod posiadających jedną lub kilka wspólnych elektrod zbiorczych, przy czym ilość materiału rozszczepialnego należąca do poszczególnych katod i na nie działających, różni się od siebie różnym współczynnikiem powielania przy rozszczepieniu przez neutrony.

Dla kanału pomiarowego reaktora można według wynalazku zastosować tylko jedną komorę impulsową, która ma jedną elektrodę zbiorczą a dwie lub więcej izolowane względem siebie katody,

które można przełączać albo ma jedną katodę a dwie lub więcej przełączalnych elektrod zbiorczych również izolowanych względem siebie. Materiały rozszczepialne należące do każdej z wybranych katod lub elektrod zbiorczych, różnią się między sobą różnym współczynnikiem powielania przy rozszczepianiu przez neutrony. Przez uziemienie jednej lub kilku katod i jednocześnie przyłożenie potencjału elektrod zbiorczych do pozostałych, względnie odwrotnie przez przyłożenie potencjału ziemi do jednej lub kilku elektrod zbiorczych, a potencjału elektrod zbiorczych do pozostałych elektrod będą nieczynne każdorazowo te ilości materiałów rozszczepialnych, których przynależne katody posiadają potencjał elektrod zbiorczych, względnie posiadają potencjał uziemionych elektrod.

Przykład wykonania według wynalazku jest uwidoczniony na rysunku.

Fig. 1 przedstawia układ według wynalazku z dwoma cylindrycznymi elektrodami. Fig. 2 układ według wynalazku z dwoma cylindrycznymi katodami.

Na fig. 1 wewnętrzna, centralna elektroda zbiorcza jest oznaczona cyfrą 1, a odpowiadająca jej warstwa materiału rozszczepialnego cyfrą 4, natomiast cyfrą 2 jest oznaczona druga, zewnętrzna elektroda zbiorcza umieszczona współosiowo z pierwszą, przy czym materiał rozszczepialny przynależny do tej elektrody zewnętrznej, jest oznaczony cyfrą 3. Cyfrą 5 są oznaczone izolatory elektrod zbiorczych 1 i 2. Cyfrą 6 jest oznaczony przełącznik dwubiegunowy, którego środkowe zaciski łączą się przez opornik 7 z zewnętrzną elektrodą zbiorczą 2, a zewnętrzne zaciski poprzez opornik 8 z wewnętrzną elektrodą zbiorczą 1. Cyframi 9 i 10 są oznaczone kondensatory sprzęgające, które przekazują wyniki obu położań a i b przełącznika 6 do niewidocznego wzmacniacza.

Jeżeli przełącznik znajduje się w położeniu a (fig. 1), to pod napięciem znajduje się tylko pierwsza elektroda zbiorcza, dołączona przez opornik 8, która rejestruje tylko te impulsy napięciowe, które zostaną wytworzone w materiale rozszczepialnym 4 przynależnym tylko do pierwszej elektrody zbiorczej 1.

Przy położeniu przełącznika w pozycji b elektroda zbiorcza 1 nie znajduje się pod napięciem, natomiast elektroda zbiorcza 2 ma względem ziemi wyższy potencjał tak, że rejestrowane są tylko te impulsy napięciowe, które pochodzą od materiału rozszczepialnego elektrody zbiorczej 2.

Dwie lub więcej elektrod izolowanych względem siebie, oraz materiały przynależne do każdej z nich, na przykład uran, pluton, można łatwo od siebie odróżnić jeśli chodzi o ich współczynnik powielania, przy rozszczepianiu przez neutrony. Przez dowolne przyłożenie napięcia potencjału katody (uziemiaenie) do pozostałych elektrod zbiorczych, czynne są tylko te materiały rozszczepialne, których przynależne elektrody zbiorcze posiadają potencjał wyższy od potencjału katody.

Na fig. 2 jest przedstawiony układ podobny jak na fig. 1. Komora nie ma jednak dwóch przełączalnych elektrod zbiorczych 1, 2 względem jednej ka-

tody, lecz posiada dwie lub więcej katod 11, 12 izolowanych między sobą (przy jednej elektrodzie zbiorczej 13). Oczywiście jest, że materiały rozszczepialne należące do każdej, względnie do własnie czynnej katody 11, 12, to znaczy materiał 14 (do 11), a 15 (do 12), różnią się swymi współczynnikami powielania przy rozszczepianiu przez neutrony. Cyfrą 16 jest oznaczony przełącznik o dwóch położeniach c i d, poprzez który za pomocą źródła napięcia i oporności roboczej 17, jedna (11) lub druga katoda (12) są przyłączane jednobiegunowo do dodatniego bieguna źródła napięcia. Uzyskane impulsy są doprowadzane przez kondensator sprzęgający 18 do dołączonego wzmacniacza dla dalszego przetwarzania.

Poprzez odpowiednie przykładanie potencjału ziemi (masy) do jednej lub kilku katod 11, 12, oraz przez przyłożenie potencjału elektrod zbiorczych do pozostałych katod, nieczynne stają się zawsze te materiały rozszczepialne, których przynależne katody posiadają potencjał elektrod zbiorczych.

Przy położeniu przełącznika w pozycji d (fig. 2) katoda 12 posiada potencjał ziemi, a elektroda zbiorcza 13 rejestruje tylko te impulsy, które pochodzą od materiału rozszczepialnego 15, znajdującego się na katodzie 12. Natomiast przy położeniu przełącznika w pozycji c, katoda 12 posiada ten sam potencjał co elektroda zbiorcza 13. Czynny więc może być tylko materiał rozszczepialny 14 katody 11.

Aby można było cały zakres strumienia objąć pomiarem to współczynniki powielania przy rozszczepieniu przez neutrony dla poszczególnych materiałów rozszczepialnych, należących do różnych katod i elektrod zbiorczych, muszą się znajdować względem siebie w stosunku od około 2:1 do $10^7:1$.

Te stosunki współczynników można uzyskać przez różne wielkości czynnych powierzchni, pokrytych materiałem rozszczepionym, lub przez różną grubość warstwy materiału rozszczepialnego, albo różne wzbogacanie rozszczepialnego izotopu. Współczynniki poszczególnych materiałów rozszczepialnych mogą się także różnić, przez zastosowanie rozszczepialnych izotopów o różnym mikroskopowym przekroju poprzecznym rozszczepiania.

Wszystkie te kombinacje można zastosować równocześnie w celu uzyskania różnic współczynnika powielania materiałów rozszczepialnych przy rozszczepianiu przez neutrony.

Zastrzeżenia patentowe

1. Impulsowa komora rozszczepieniowa o dużym zakresie pomiarowym przeznaczona do detekcji neutronów powolnych, a w szczególności do pomiarów strumienia neutronów i pomiarów okresowych w czasie uruchamiania reaktorów jądrowych, **znamienna tym**, że w jednym detektorze mieszczą się dwie lub kilka, izolowanych elektrycznie od siebie, przełączalne elektrody zbiorcze (anody 1, 2), a materiały rozszczepialne (3 i 4) należące do każdej z elektrod zbiorczych (1, 2) różnią się od siebie różnym współczynnikiem powielania, przy rozszczepianiu przez neu-

trony, przy czym przez odpowiednie przyłożenie napięcia komory do jednej lub kilku elektrod, czynne są tylko te materiały rozszczepialne, których przynależne elektrody zbiorcze (1 lub 2) posiadają wyższy potencjał względem katody (ziemi, masy).

2. Impulsowa komora rozszczepieniowa, **znamienna tym**, że posiada dwie lub więcej izolowanych między sobą katod (11, 12) oraz jedną lub kilka wspólnych elektrod zbiorczych (13) zaś materiały rozszczepialne (14, 15) należące do poszczególnych, czynnych katod, różnią się od siebie różnym współczynnikiem powielania

przy rozszczepianiu przez neutrony, zaś przez odpowiednie przyłożenie potencjału elektrod zbiorczych do jednej lub kilku katod (11, 12) oraz przez jednoczesne uziemienie pozostałych elektrod, dla wykrywania neutronów, czynne są tylko katody z potencjałem ziemi.

3. Impulsowa komora rozszczepieniowa według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że zawiera blachy pokryte materiałem rozszczepialnym (3, 4) lub (14, 15), przy czym grubość, przekrój pokrytych powierzchni i przekrój poprzeczny rozszczepiania są tak dobrane, że powstają duże różnice czułości między pokrytymi elektrodami.

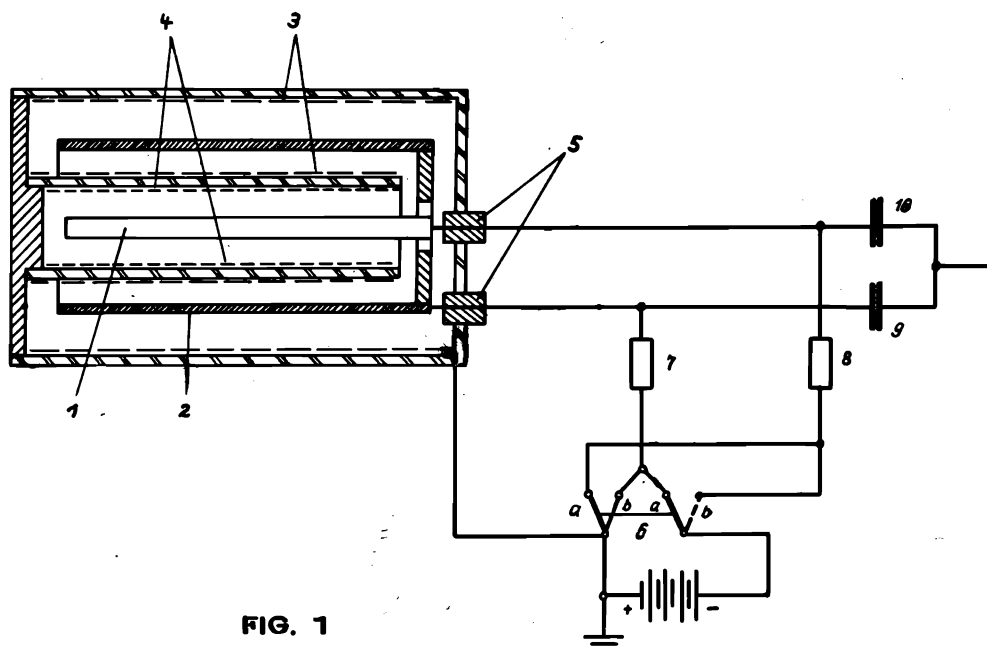


FIG. 1

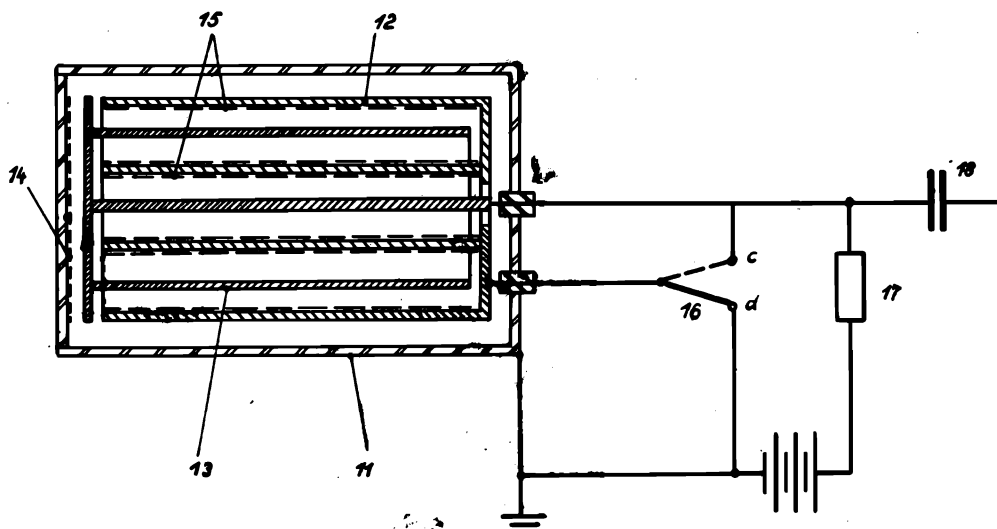


FIG. 2