

URZĄD
PATENTOWY
PRLPatent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.IX.1967 (P 122 708)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.II.1969

Kl. 21 g, 21/01

MKP G 21 g

3/04

BIBLIOTEKA

UKD
Urząd Patentowy
PRL

Twórca wynalazku: dr inż. Czesław Bobrowski

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Instytut Techniki
Jądrowej), Kraków (Polska)Źródło jonów dla tarcz cylindrycznych, zwłaszcza w generatorach
neutronów

1

Przedmiotem wynalazku jest źródło jonów dla tarcz cylindrycznych, znajdujących zastosowanie zwłaszcza w generatorach neutronów, odznaczających się dużym wydatkiem neutronów, przeznaczonych do analizy aktywacyjnej. Ponadto znajduje ono zastosowanie również w innych urządzeniach, w których wymagane jest równomierne i silne napromieniowanie badanej próbki ściśle określonym promieniowaniem jądrowym, generowanym na powierzchni cylindrycznej tarczy.

Znane dotychczas źródła jonów dla tarcz cylindrycznych składają się z kilku cylindrycznych szklanych lub kwarcowych komór symetrycznie rozmieszczonych w płaszczyźnie prostopadłej do osi symetrii tarczy, zaopatrzonych w cewki wysokiej częstotliwości. Źródła te wymagają stosowania kosztownych dodatkowych urządzeń w postaci generatorów wysokiej częstotliwości, które odznaczają się dużym poborem mocy i znacznymi wymiarami gabarytowymi. Skomplikowana budowa tych urządzeń jest powodem częstych uszkodzeń, co powiększa koszt ich eksploatacji.

Tych wad nie ma źródło jonów dla tarcz cylindrycznych, zwłaszcza w generatorach neutronów, według wynalazku, zawierające cylindryczną tarczę, umieszczoną współosiowo wewnątrz ferromagnetycznego cylindra z otworami ekstrakcyjnymi, usytuowanymi na wprost tarczy, przy czym na zewnątrz cylindra znajdują się jonizacyjne komory i ferromagnetyczne pierścienie, przytwierdzone

2

do cylindra oraz sektorowe nabiegunniki połączone z elektromagnesem. Jonizacyjne komory mają otwory, znajdujące się na wprost szczelin, występujących pomiędzy nabiegunnikami.

Źródło jonów według wynalazku jest przedstawione w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny źródła, a fig. 2 — jego przekrój poprzeczny w płaszczyźnie A — A.

Źródło jonów składa się z niemagnetycznej próżnioszczelnej obudowy 1, zawierającej ferromagnetyczny cylinder 2, zaopatrzony w ekstrakcyjne otwory 3 (fig. 1 i 2). Otwory 3 cylindra 2 są usytuowane na wprost cylindrycznej tarczy 4, osadzonej na współosiowym cylindrze 5. Do cylindra 2 są przytwierdzone trzy ferromagnetyczne pierścienie 6 i 7 i 8, oddzielające od siebie sektorowe nabiegunniki 9 i 10, pomiędzy którymi występują szczeliny 11. Nabiegunniki 9 i 10 są połączone z elektromagnesem 12, przytwierdzonym próżnioszczelnie do obudowy 1. Elektromagnes 12 zawiera cztery jarzma 13 i uzwojenie 14, do którego jest podłączone napięcie zasilające. Jednoimienne nabiegunniki 9 i 10 łączą się ze sobą magnetycznie w ten sposób, że do pierścieni 6 i 8 podłącza się grupę tego samego znaku nabiegunników 9 i 10, a do pierścienia 7 grupę przeciwnego znaku. Obie grupy nabiegunników 9 i 10 są połączone z jarzma 13 elektromagnesu 12. W wyniku takiego połączenia uzyskuje się w szczelinach 11 jednorod-

na indukcję, której wielkość można regulować przy pomocy natężenia prądu, płynącego w uzwojeniu 14.

Pierścienie 6 i 8 są połączone z komorami jonizacyjnymi 15 i 16, które zawierają katody 17 z osłonami 18 oraz przyspieszające siatki 19. Każda z komór 15 i 16 jest wyposażona w parę pierścieniowych okładzin 20 i 21 oraz 22 i 23, stanowiących różnoimienne nabiegunniki, połączone z pierścieniami 6, 7 i 8 w ten sposób, że okładziny 21 i 22 są podłączone do pierścieni 6 i 8, a okładziny 20 i 23 do pierścienia 7. Tego rodzaju połączenie zapewnia wytworzenie w komorach 15 i 16 niejednorodnego, osiowego pola magnetycznego. Komory 15 i 16 mają otwory 24 i 25, usytuowane na wprost szczelin 11 pomiędzy sektorowymi nabiegunnikami 9 i 10. Komory 15 i 16 wraz z siatkami 19 są podłączone do napięcia, wynoszącego 100 — 200 V, a katody 17 z osłonami 18 znajdują się na potencjale zerowym, natomiast grupy nabiegunników 9 i 10 obu znaków znajdują się na regulowanym ujemnym potencjale, wynoszącym 100 — 500 V.

Źródło jonów według wynalazku działa w ten sposób, że po włączeniu napięcia żarzenia na katody 17, emitowane z nich elektrony są przyspieszane przez znajdującą się na potencjale dodatnim siatkę 19 do wnętrza komór 15 i 16. Na skutek obecności pola magnetycznego w komorach, elektrony poruszają się po torze kołowym, w płaszczyźnie prostopadłej do osi symetrii komór. Poruszające się elektrony zderzają się z cząsteczkami gazu, powodując jego jonizację. Otrzymane jony są wyciągane przez otwory 24 i 25, po czym dostają się w pole magnetyczne, wytworzone przez nabiegunniki 9 i 10. Wskutek działania sił elektromagnetycznych jony ulegają selekcji według wielkości ich mas. Jony lżejsze poruszają się po torze, o mniejszym promieniu krzywizny, uderzając w cylinder 2 powyżej lub poniżej ekstrakcyjnych otworów 3. Jony o większej masie poruszające się po torze, o większym promieniu krzywizny, przechodzą przez szczeliny 11 między nabiegunnikami 9 i 10 i są zbierane na obudowie 1. Natomiast jony o żądanej masie i ładunku przechodzą przez otwory 3, skąd uformowane w wiązki są kierowane do tarczy 4. W wyniku reakcji jądrowej z odpowiednimi jądrami tarczy, jony te dają żądane promieniowanie jądrowe, którym naświetla się próbkę, umieszczoną wewnątrz cylindra 5.

Dzięki odpowiedniemu doborowi natężenia prądu, przepływającego przez uzwojenie elektromagnesu i napięcia przyspieszającego jony, podłą-

czonego do nabiegunników, źródło jonów według wynalazku zapewnia wybranie żądanych jonów z mieszaniny różnych gazów i ich izotopów. Ponadto źródło jonów odznacza się minimalnym poborem mocy, dużą trwałością i niskimi kosztami eksploatacji oraz jest wygodne w użyciu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Źródło jonów dla tarcz cylindrycznych, składające się z komór jonizacyjnych, tarczy cylindrycznej, elektromagnesu, nabiegunników, pierścieni ferromagnetycznych i próżnioszczelnej, niemagnetycznej obudowy **znamiennie tym**, że obudowa (1) zawiera cylindryczną tarczę (4), która jest umieszczona współosiowo wewnątrz ferromagnetycznego cylindra (2) z ekstrakcyjnymi otworami (3), usytuowanymi na wprost tarczy (4), przy czym na zewnątrz ferromagnetycznego cylindra (2) znajdują się jonizacyjne komory (15) i (16) i ferromagnetyczne pierścienie (6), (7) i (8), przytwierdzone do cylindra (2), oraz sektorowe nabiegunniki (9) i (10), ze szczelinami (11), połączone z elektromagnesem, zamocowanym próżnioszczelnie do obudowy (1).
2. Źródło jonów według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jeden ferromagnetyczny pierścień (7) jest umieszczony na wprost tarczy (4), pomiędzy sektorowymi nabiegunnikami (9) i (10), a pozostałe ferromagnetyczne pierścienie (6) i (8) znajdują się pomiędzy jonizacyjnymi komorami (15) i (16) a nabiegunnikami (9) i (10).
3. Źródło jonów według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że jonizacyjne komory (15) i (16) mają otwory (24) i (25), znajdujące się na wprost szczelin (11), nabiegunników (9) i (10), przy czym każda z jonizacyjnych komór (15) i (16) jest wyposażona w parę pierścieniowych okładzin (20) i (21) oraz (22) i (23), połączonych z ferromagnetycznymi pierścieniami (6), (7) i (8).
4. Źródło jonów według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że sektorowe nabiegunniki (9) i (10) tego samego znaku są podłączone do ferromagnetycznych pierścieni (6) i (8), znajdujących się pomiędzy jonizacyjnymi komorami (15) i (16), a nabiegunnikami (9) i (10), natomiast nabiegunniki (9) i (10) przeciwnego znaku są połączone do ferromagnetycznego pierścienia (7), umieszczonego na wprost tarczy (4), a ponadto nabiegunniki (9) i (10) obu znaków są połączone z jarzmami (13) elektromagnesu (12).

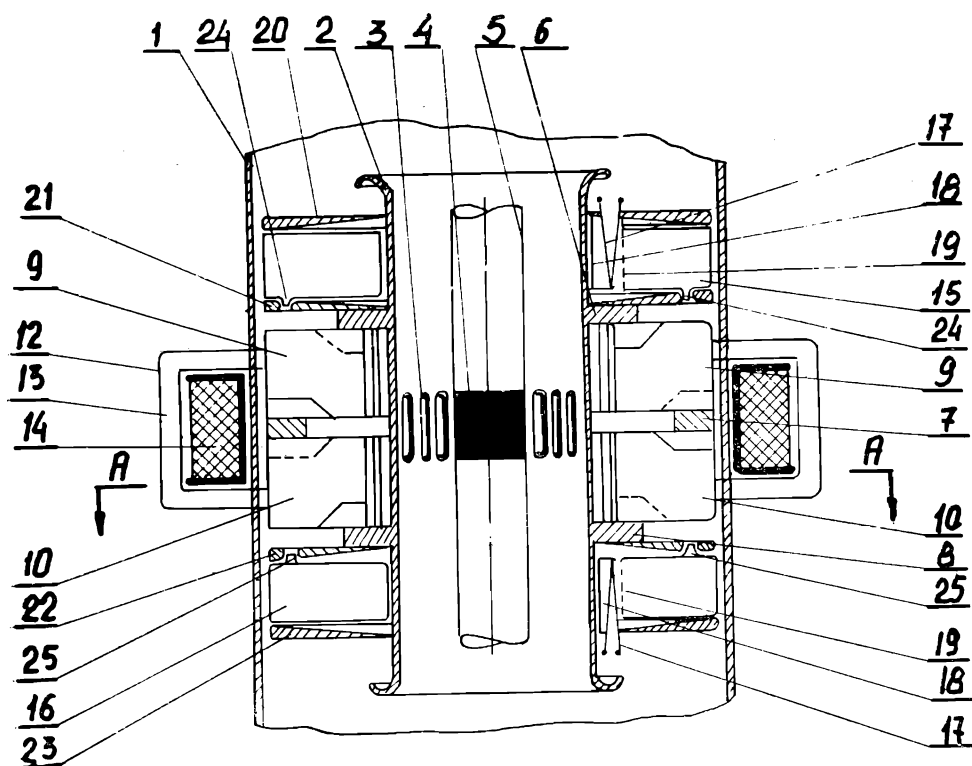


Fig. 1.

A - A

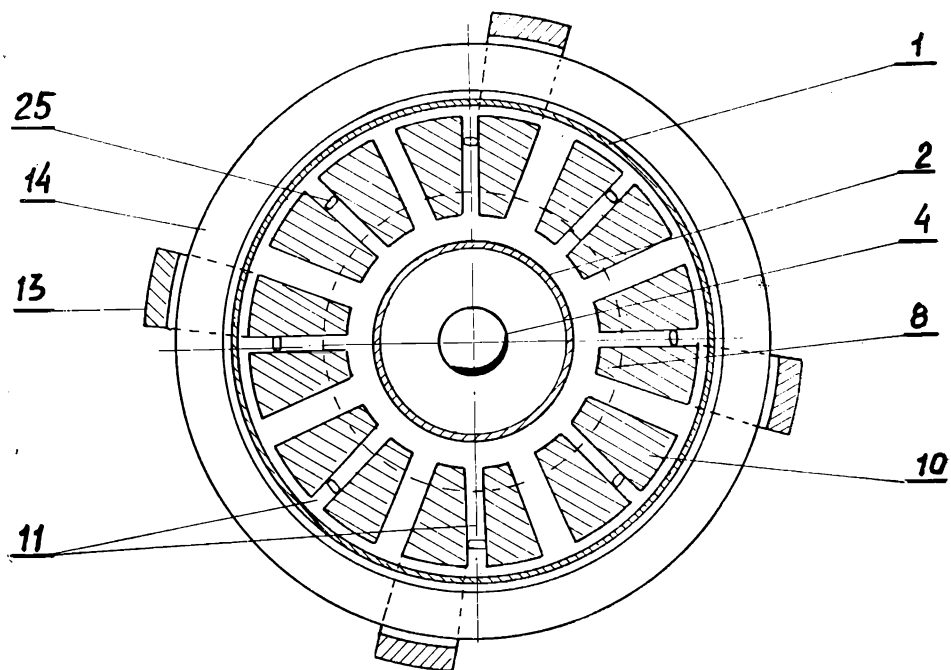


fig. 2.