

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 36463

Kl. 21 g, 19/01

Tesla, národní podnik

(Praga, Czechosłowacja)

Urządzenie do otrzymywania strumienia jonowego

Udzielono patentu z mocą od dnia 20 grudnia 1952 r.

Przedmiot wynalazku dotyczy urządzenia do otrzymywania strumienia jonowego, nie zawierającego praktycznie cząstek gazowych.

Urządzenia tego rodzaju składają się zazwyczaj ze źródła jonów, w którym gaz lub inny pierwiastek jest jonizowany, ze stopnia pompowego, zaopatrzonych w filtry dyfuzyjne, mogące służyć także jako elektrody przyspieszające, w którym nie zjonizowane cząstki są odsysane, a wreszcie z właściwego stopnia przyspieszającego, w którym strumień jonowy osiąga żadaną szybkość. Przyspieszanie jonów stosuje się do wielu celów, zwłaszcza w fizyce jądrowej. Jony takie służą np. do naświetlania jądra atomowego, w celu otrzymywania sztucznych radioaktywnych tworzyw. Przyspieszone jony lekkiego wodoru tworzą protony, natomiast przyspieszone jony ciężkiego wodoru tworzą demtrony, jony zaś helu tworzą cząstki alfa itd. Jony niektórych gazów, pierwiastków i związków posiadają duże znaczenie np. w dziedzinie spektroskopii tworzyw.

W źródłach jonów cząstki gazów lub pierwiastków są jonizowane przy ciśnieniu od kilku tysięcznych mm Hg do kilku mm Hg, natomiast

ciśnienie w stopniu przyspieszającym nie jest wyższe od 10^{-4} mm Hg, a w niektórych przypadkach musi być nawet nie wyższe aniżeli 10^{-6} mm Hg. W urządzeniach przyspieszających o napięciu wyższym od 100 kV niedostateczna próżnia powoduje powstawanie łuku między poszczególnymi elektrodami oraz wylądowań wiązkowych.

W znanych dotychczas urządzeniach do otrzymywania czystego strumienia jonowego stosuje się dlatego między właściwym stopniem jonowym, a stopniem przyspieszającym przestrzeń pompową z układem filtrów i pomp wysokopróżniowych. Ten sposób wymaga jednak filtrów o małym otworze, względnie o dłuższym kanale, co jednak zmniejsza wydajność źródła jonów. Filtry są umieszczone w jednej linii z elektrodami ssącymi źródła jonów i elementem ssącym, prowadzącym do stopnia przyspieszającego, natomiast elementy ssące pomp wysokopróżniowych są ustawione prostopadle do kierunku strumienia jonowego. Cząstki, które w dużej próżni poruszają się prostoliniowo, dochodzą razem ze strumieniem jonowym do stopnia przyspieszają-

czego, wskutek czego nie może być tu osiągnięta wysoka próżnia.

Niedogodność tę usuwa urządzenie według wynalazku. Urządzenie to składające się z właściwego źródła jonów, stopnia pompowego oraz stopnia przyspieszającego, jest znamienne tym, że w kierunku, w którym strumień jonowy wchodzi do przestrzeni ssącej, jest umieszczony element ssący pompy wysokopróżniowej oraz że strumień jonowy jest odchylony ze swego kierunku pierwotnego i zostaje skupiony na wejściowym filtrze przestrzeni pompowej. Skupianie to jest uskuteczniane za pomocą pola magnetycznego lub elektrostatycznego lub też za pomocą obu tych pól. Przestrzeń ssącą może być podzielona na dwie części za pomocą przegrody, zaopatrzonej w otwór do przepływu strumienia jonowego. W jednej z tych części znajduje się element ssący pompy, w drugiej zaś części — filtr wyjściowy. W celu uzyskania wyższej próżni można zastosować przed stopniem przyspieszającym kilka takich przestrzeni ssących, połączonych szeregowo.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia dotychczasowe rozwiązanie, fig. 2 — urządzenie według wynalazku ze stopniem pompowym, utworzonym z jednej przestrzeni pompowej bez przegrody fig. 3 — podobne urządzenie z przegrodą i fig. 4 — urządzenie według wynalazku ze stopniem pompowym z trzema przestrzeniami pompowymi, zaopatrzonymi w przegrody według fig. 3.

Na fig. 1 cyfrą 1 oznaczone jest właściwe źródło jonów, cyfrą 2 — stopień pompowy, cyfrą 3 — nie uwidoczniony na rysunku stopień przyspieszający, do którego wchodzi strumień jonowy 15. Źródło jonów 1 zawiera przestrzeń kapilarną 4, nagrzewaną katodę 5, anodę 6 oraz szyjkę wlotową 7, przez którą gaz lub pierwiastek, który ma być jonizowany, jest doprowadzany do przestrzeni kapilarnej 4. Między katodą i anodą powstaje łuk jonizacyjny, zaś elektroda 8 odsysa jony z przestrzeni 4 między katodą i anodą. Na jednej linii z elektrodą 8 leżą filtry 9, 10, 11, które służą do przyspieszania strumienia jonowego 15, a jednocześnie są filtrami dyfuzyjnymi. Do szyjek 12, 13, 14 są przyłączone nie uwidocznione na rysunku pompy, które odsysają z przestrzeni 4 dyfundujące nie zjonizowane cząsteczki. Ponieważ jednak cząsteczki poruszają się prostoliniowo wraz ze strumieniem jonowym, znaczna ich ilość dochodzi do stopnia przyspieszającego.

Fig. 2 przedstawia najprostsze wykonanie urządzenia według wynalazku. Źródło jonów jest to

samo, co w urządzeniu według fig. 1. Jony są także odsysane za pomocą elektrody ssącej 8 i wraz z niezjonizowanymi cząstkami przedostają się do stopnia ssącego 2, którego przestrzeń ssąca jest oznaczona liczbą 47. Przeciwnie do kierunku wlotu strumienia jonowego 15 znajduje się szyjka ssąca 16, do której przyłączona jest niewidoczna na rysunku pompa, która wypompowuje wraz ze strumieniem jonowym dyfundujące nie zjonizowane cząsteczki z przestrzeni pompowej. Strumień jonowy jest odchylany, np. za pomocą pola magnetycznego 17, o kąt 90° wskutek czego zostaje skupiany na filtrze wyjściowym 18, przez który oczyszczony strumień jonowy przechodzi do stopnia przyspieszającego 3.

W niektórych przypadkach r.p. w spektroskopii tworzyw, gdzie jest doprowadzony strumień jonowy, wolny od jonów innego izotopu lub wolny od jonów o innym ładunku, lub też tam, gdzie ze strumienia jonowego, posiadającego jony o różnej energii kinetycznej, winny być wybrane jony monocenergetyczne, jest korzystnie zastosować urządzenie przedstawione na fig. 3. Przestrzeń pompowa 48 jest tutaj podzielona na dwie przestrzenie 21, 22 za pomocą przegrody 19, zaopatrzonej w otwór 20. Szyjka ssąca 16 pompy znajduje się w przestrzeni 21 przeciwnie do kierunku wchodzącego strumienia jonowego 15. W przestrzeni 22 znajduje się filtr wyjściowy 18, który służy jako elektroda przyspieszająca i jako filtr dyfuzyjny. Strumień jonowy jest w polu magnetycznym 17 tak odchylany, że przechodzi on przez otwór 20 i jest skupiany na filtrze wyjściowym 18, po przejściu przez który przedostaje się do niewidocznego na rysunku stopnia przyspieszającego 3. Przez odpowiedni dobór powierzchni i kształtu otworu 20 można oddzielić pożądane części strumienia jonowego i usunąć niepożądane składowe.

Jeżeli w stopniu przyspieszającym jest wymagana szczególnie wysoka próżnia, można stopień pompowy zaopatrzyć w kilka przestrzeni pompowych według fig. 2 lub 3. Takie urządzenie o trzech przestrzeniach według fig. 3 jest tytułem przykładu przedstawione na fig. 4. Pole magnetyczne 24 odchyła strumień jonowy 15 o kąt 180° , wskutek czego przechodzi on po przez otwór 26 w przegrodzie 25, która dzieli pierwszą przestrzeń pompową 42 na dwie części 27 i 28. Przeciwnie do wlotowego kierunku strumienia jonowego 15 znajduje się w części 27 szyjka ssąca 23, do której jest przyłączona pompa wysokopróżniowa, nie uwidoczna na rysunku, za pomocą której są odsysane cząsteczki nie zjonizowane. Strumień jonowy jest skupiany na filtrze wyjściowym 29, znajdującym się

w miejscu przejścia z przestrzeni 28 do drugiej przestrzeni ssącej 43. Ta druga przestrzeń ssąca jest z kolei podzielona na dwie części 33 i 34 za pomocą przegrody 31, zaopatrzonej w otwór 32. W przestrzeni 33 znajduje się, również przeciwnie do kierunku wchodzącego strumienia jonowego, szyjka ssąca 30, przez którą niezjonizowane cząsteczki są odprowadzane z przestrzeni 28 do przestrzeni 33. Za pomocą pola magnetycznego 45 strumień jonowy jest odchylany o kąt 180° , wskutek czego przedostaje się on przez otwór 32 do przestrzeni 34 i zostaje skupiony na filtrze wyjściowym 35. Ten ostatni filtr znajduje się w miejscu przejścia między przestrzeniami 34 i trzecią przestrzenią pompową 44, podzieloną na dwie przestrzenie 39 i 40 za pomocą przegrody 37, zaopatrzonej w otwór 38. Pozostałe cząsteczki są odsysane z przestrzeni 39 przez szyjkę ssącą 36, zaś strumień jonowy zostaje odchylony o kąt 90° za pomocą pola magnetycznego 46, wskutek czego strumień ten przechodzi poprzez otwór 38 i zostaje skupiony na filtrze wyjściowym 41. Strumień jonowy 15 przechodzi przez filtr 41 praktycznie biorąc bez cząstek gazowych i przedostaje się do niewidocznego na rysunku stopnia przyspieszającego 3. Przez odpowiednie rozmieszczenie poszczególnych otworów w przegrodach oraz odpowiednie rozmieszczenie wyjściowych filtrów poszczególnych stopni można kontrolować wychodzące jony odnośnie ich charakteru i ich energii.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do otrzymywania strumienia jonowego, składające się z właściwego źródła jonów, stopnia pompowego i stopnia przyspieszającego, znamienne tym, że zawiera przestrzenie pompowe (47, 48), w których w kierunku wlotowym strumienia jonowego (15)

jest umieszczona szyjka ssąca (16) pompy wysokopróżniowej, przy czym strumień jonowy jest odchylany ze swego kierunku pierwotnego i skupiany na filtrze wyjściowym (18) przestrzeni pompowej.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada elementy do odchylania strumienia jonowego (15) za pomocą pola magnetycznego (17).
3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada elementy do odchylania strumienia jonowego (15) za pomocą pola elektrostatycznego.
4. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada elementy do odchylania strumienia jonowego (15) za pomocą wspólnego działania pola magnetycznego i elektrostatycznego.
5. Urządzenie według zastrz. 1 — 4, znamienne tym, że przestrzeń pompowa (48) jest podzielona za pomocą przegrody (19) na dwie części (21, 22), przy czym przegroda ta jest zaopatrzona w otwór (20), którego powierzchnia i kształt odpowiada żadanemu kierunkowi strumienia jonowego, wskutek czego jest on doprowadzany do filtru wyjściowego (18).
6. Urządzenie według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że zawiera w charakterze stopni pompowych kilka szeregowo umieszczonych przestrzeni pompowych.
7. Urządzenie według zastrz. 5 i 6, znamienne tym, że pole (17, 24, 45, 46), odchylające strumień jonowy (15), powierzchnia i kształt otworów (20, 26, 32, 38) w przestrzeniach pompowych oraz kształt i rozmieszczenie filtrów wyjściowych (18, 29, 35, 41) są w stosunku do siebie tak dobrane, iż przepuszczana jest tylko żadana część strumienia jonowego (15).

Tesla, národní podnik

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

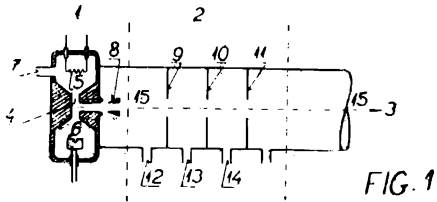


FIG. 1

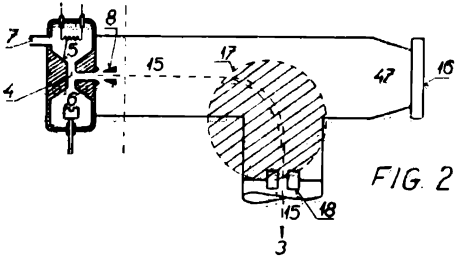


FIG. 2

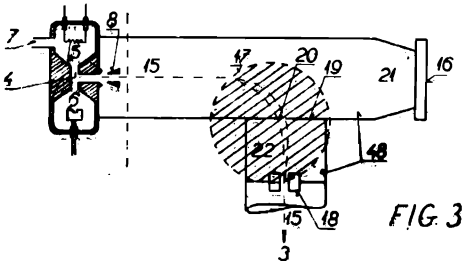


FIG. 3

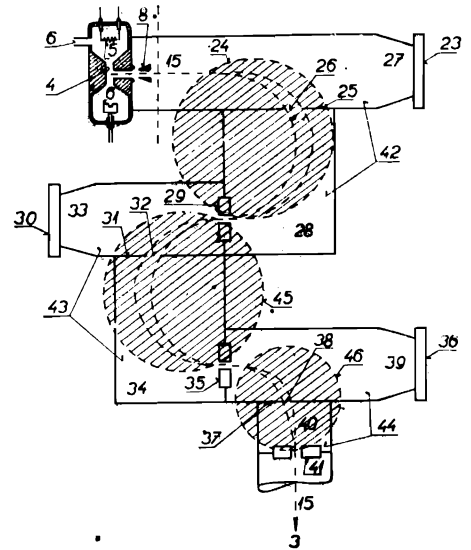


FIG. 4

