

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89931

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP G01n 27/64

Zgłoszono: 05.12.73 (P. 167058)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl². G01N 27/64

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.75

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1977

Twórcy wynalazku: Hanna Głowacz, Bogusław Byszewski

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Elektroniki Próżniowej,
Warszawa (Polska)

Głowica jonizacyjna, zwłaszcza do pomiaru szybkości parowania

Przedmiotem wynalazku jest głowica jonizacyjna, zwłaszcza do pomiaru szybkości parowania ciał stałych w próżni, poprzez jonizację strumienia par i pomiaru prądu powstałych jonów.

Metoda jonizacyjna pomiaru szybkości parowania polega na wprowadzeniu do objętości głowicy strumienia par, jonizacji cząsteczek par poprzez zderzenia z elektronami znajdującymi się w sondzie oraz pomiarze prądu jonowego. W objętości głowicy znajdują się także gazy szczątkowe powietrza. Gazy te również ulegają jonizacji, zatem mierzony prąd jonowy jest sumą dwóch składników: prądu jonowego pochodzącego od par oraz prądu jonowego gazów tła. Zachodzi więc konieczność eliminacji tła gazów szczątkowych.

Znane rozwiązanie głowicy jonizacyjnej do pomiaru szybkości parowania stanowi zmodyfikowana sonda jonizacyjna typu „nude” stosowana do pomiaru ciśnienia. Eliminację składowej gazowej z mierzonego prądu jonowego, w tym typie głowic, można uzyskać poprzez modulację strumienia par lub przez kompensację składowej gazowej. Modulację strumienia par wchodzącego w obszar głowicy realizuje się przy użyciu przesłony wibracyjnej. Prąd jonowy par jako prąd zmienny zostaje wydzielony tak jak poprzednio – przy użyciu filtrów elektronicznych. Tego rodzaju rozwiązanie pociąga za sobą wprowadzenie do układu próżniowego urządzenia mechanicznego, modulującego strumień par. Jest to niekorzystne ze względu na silne wydzielanie gazów z tego typu urządzeń oraz ich znaczne gabaryty.

Rozwiązania głowic jonizujących oparte na kompensacji składowej gazowej polegają na pomiarze prądu jonowego par jako różnicy prądów jonowych dwóch kolektorów, z których tylko jeden znajduje się w obszarze jonizacji par i mierzy sumę prądu jonowego par oraz prądu jonowego gazów, natomiast drugi kolektor jest osłonięty przed strumieniem par i mierzy tylko prąd jonowy pochodzący od gazów. Takie rozwiązanie wymaga umieszczenia w układzie próżniowym dwóch sond jonizacyjnych we wspólnej osłonie lub osobnych osłonach, zaopatrzonych w otwory zapewniające wprowadzenie strumienia par w obszar jednej sondy i wyjście strumienia par poza ten obszar. W przypadku tym konieczne są układy zasilające obie sondy. Wymagana ilość przepustów pomiarowych do zainstalowania głowicy w danym układzie próżniowym odpowiada ilości elektrod w głowicy.

Głowica jonizacyjna do pomiaru szybkości parowania, jak to przedstawił I.M.H. Perkins w artykule pt. „An Evaporation Rate Control System Employing a Heated Electrode Sensing Gauge”, ma sondę, przez którą

przechodzi strumień par, składająca się z anody w kształcie spirali, z kolektora w postaci drutu umieszczonego w środku anody, wzdłuż jej osi i katody w postaci spirali umieszczonej poza obszarem anody. Sonda ta jest osłonięta ekranem z dwoma otworami, z których jeden jest otworem wlotowym a drugi otworem wylotowym par. Powierzchnia otworu wlotowego jest prostopadła do osi anody. Druga sonda jonizacyjna jest osłonięta przed strumieniem par i mierzy tylko prąd jonowy gazów, a jej sygnał służy do kompensacji prądu jonowego gazów mierzonych w pierwszej sondzie.

Inne rozwiązanie przy zastosowaniu kompensacji stanowi głowica Defoura i Zegi opisana w artykule C. Defoura pt. „Obtention par evaporation sous vide des couches mixtes aluminium-bore de composition predeterminee par controle de debit de chaque source”. Składa się z anody złożonej z dwóch siatek w postaci meandrów i dwóch kolektorów także w postaci meandrów, umieszczonych symetrycznie w stosunku do siatek. W środku tego układu znajduje się wspólna katoda w postaci spirali. Ten układ elektrod osłania ekran antymagnetyczny z dwoma otworami na wejście i wyjście strumienia par. Usytuowanie otworów jest takie, że strumień par wchodzi tylko w obszar jednej siatki i kolektora i tylko ten kolektor mierzy prąd jonowy par. W głowicy tej celem wydzielenia prądu jonowego par zastosowana była dodatkowo modulacja strumienia par poprzez wprowadzenie przesłony obrotowej poruszanej silnikiem synchronicznym.

Celem wynalazku jest w szczególności zmniejszenie wymiarów zewnętrznych głowicy, co ma istotne znaczenie ze względu na ograniczoną objętość komór próżniowych przeznaczonych do procesów parowania, a także obecność w nich innych elementów stosowanych w technice cienkich warstw. Ponadto celem wynalazku jest uproszczenie układu zasilającego głowicę oraz zmniejszenie ilości przepustów pomiarowych koniecznych do zainstalowania głowicy w układzie próżniowym. Głowica według wynalazku pozwala na pomiar prądu jonowego par metodą kompensacyjną. Realizuje się to poprzez wytworzenie dwóch obszarów, z których tylko w jednym znajdują się pary. Określenie prądu jonowego par polega na elektronicznym odejmowaniu sygnałów pochodzących od kolektorów umieszczonych w obu obszarach jonizacji. Dwa obszary jonizacji w tej głowicy utworzone są poprzez podzielenie anody i objętości głowicy płytkową przegrodą połączoną elektrycznie z anodą. W obu wytworzonych w ten sposób częściach anody umieszczone zostały kolektory jonów – po jednym w każdej części. Katoda składa się z dwóch części, najkorzystniej spiralnych, przy czym po każdej stronie przegrody znajduje się jedna część katody. Umieszczenie dwóch części katody w obu obszarach jonizacji pozwala na lepsze izolowanie obu tych obszarów i uniezależnienie ich od siebie. Wykonanie katody w postaci spirali umożliwia pracę głowicy w dowolnej pozycji. Ponadto katoda spiralna może być wykonana z dłuższego drutu niż katoda prosta, dzięki czemu znacznie obniża się temperatura pracy katody, a co za tym idzie zachodzi mniejsze nagrzewanie elementów w aparaturze próżniowej i mniejsze wydzielanie gazów. Obie części katody mogą (nie muszą) być ze sobą połączone szeregowo.

Opisany układ elektrod głowicy osłonięty jest ekranem pozwalającym na wprowadzenie par tylko do jednego z obszarów anody, co powoduje, że tylko jeden z kolektorów, umieszczony właśnie w tym obszarze anody, mierzy prąd jonowy par. Kolektor z drugiego obszaru, osłoniętego od par, dostarcza sygnału odniesienia, potrzebnego do pomiaru metodą kompensacyjną.

Zastosowanie tylko jednej sondy jonizacyjnej pozwala na znaczne zmniejszenie wymiarów zewnętrznych głowicy, które zależą głównie od objętości, jaką zajmuje układ elektrod w danej głowicy. Pozwala to również na uproszczenie układu zasilającego, który stanowi jeden typowy zasilacz sondy jonizacyjnej, spełniający następujące funkcje: doprowadzenie napięcia anoda-katoda, kolektoro-katoda, doprowadzenie mocy żarzenia katody oraz stabilizacja prądu elektronowego. Dzięki zastosowaniu minimalnej ilości elektrod w głowicy wymagana ilość przepustów pomiarowych koniecznych do zainstalowania głowicy w układzie próżniowym ograniczona jest do minimum.

Wynalazek zostanie dokładnie wyjaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia półwidok i półprzekrój podłużny głowicy jonizacyjnej oraz fig. 2 – przekrój po linii A-A głowicy jonizacyjnej.

Anoda 1, którą stanowi siatka cylindryczna z drutu molibdenowego w kształcie spirali przyspawanej do wsporników 2, jest podzielona wzdłuż swojej osi na dwa obszary przegrodą 3 w kształcie płytki. Przegroda 3 jest elektrycznie połączona z anodą 1 przez przyspawanie wsporników 2 do przegrody 3. Katodę 4 stanowią dwie połączone szeregowo spirale z drutu wolframowego, przy czym w każdym z obszarów utworzonych przez przegrodę 3 znajduje się jedna spirala katody 4. Wewnątrz anody 1 znajdują się kolektory 5 i 6 wykonane z drutu wolframowego – po jednym kolektorze w każdym obszarze anody 1. Poszczególne elektrody: anoda 1 z przegrodą 3, katoda 4 oraz kolektory 5 i 6 są zamontowane na talerzyku ceramicznym 7 zawierającym przepusty 8 zamocowanym na metalowej płycie 9. Powierzchnia talerzyka 7 jest ustawiona prostopadle do kierunku wprowadzanej wiązki par, który pokrywa się z osią anody 1. Dodatkowo w celu zabezpieczenia talerzyka ceramicznego 7 przed nanoszeniem materiału parującego wykonano przesłonę 10. Połączenia poszczególnych

elektrod z przepustami 8 zostały wykonane za pomocą doprowadzeń 11. Opisany układ elektrod został osłonięty ekranem 12 zamocowanym na metalowej płycie 9. Ekran 12 posiada otwór 13, tak wykonany, aby wprowadzać strumień par tylko w jeden obszar anody 1. Oś otworu 13 jest równoległa do osi anody 1. W przeciwległej do otworu 13 powierzchni ekranu 12 znajduje się otwór 14, który zabezpiecza wspomniany ekran 12 przed osadzeniem materiału parującego oraz umożliwia kontakt obu obszarów anody 1 z gazami w komorze próżniowej. Ekran 12 jest wykonany w ten sposób, aby jego wymiary były jak najmniejsze przy zachowaniu bezpiecznych odstępów między elektrodami a ekranem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Głowica jonizacyjna, zwłaszcza do pomiaru szybkości parowania, składająca się ze spiralnej anody i katody oraz dwóch prętowych kolektorów tworzących układ elektrod oraz z osłaniającego ekranu, z n a m i e n n a t y m, że wzdłuż osi anody (1) ma płytkową przegrodę (3) połączoną elektrycznie w sposób nierozłączny z anodą (1) i dzielącą przestrzeń anody (1) na dwa obszary jonizacji, przy czym w każdym z tych obszarów znajduje się jeden z dwóch kolektorów (5 i 6) oraz po każdej stronie przegrody (3) znajduje się jedna część katody (4).

2. Głowica według zastrz. 1, znamienna tym, że katoda (4) składa się z dwóch części najkorzystniej w kształcie spiral.

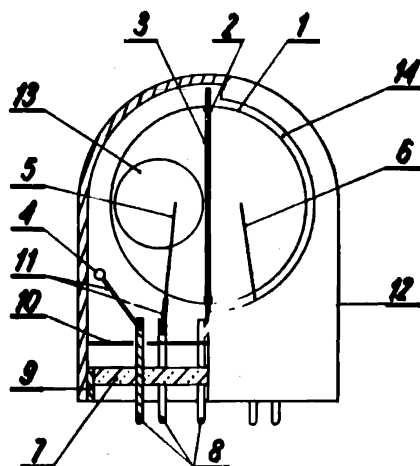


Fig. 1.

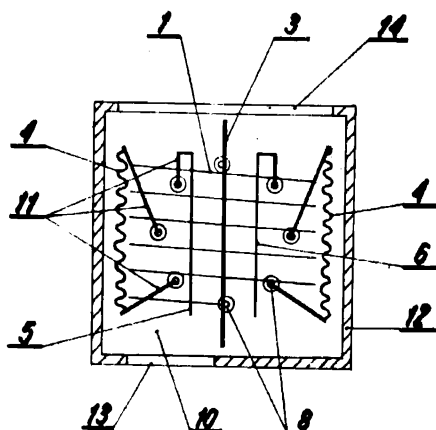


Fig. 2.