



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 23.07.1973 (P. 164260)

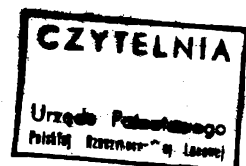
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.1974

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1977

MKP
G01L 21/32

Int. Cl.²
G01L 21/32



Twórca wynalazku: Kazimierz Łyczek

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

Głowica jarzeniowa

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest głowica jarzeniowa do pomiaru próżni poprzez pomiar prądu jarzenia.

Stan techniki. Znane są głowice jarzeniowe zbudowane z cylindrycznego metalowego niemagnetycznego korpusu, do którego końców są przymocowane próżnioszczelne dwa cylindryczne pierścienie wykonane z materiału ferromagnetycznego. Jeden z nich stanowi zewnętrzny kołnierz korpusu służący do przyłączania głowicy jarzeniowej do badanej komory próżniowej. Drugi pierścień, usytuowany na przeciwnym końcu korpusu, tworzy kołnierz wewnętrzny. W ten kołnierz wchodzi cylindryczny nabiegunnik posiadający w swojej osi przelotowy otwór, przez który przechodzi pręt stanowiący anodę głowicy. Jeden koniec anody od strony badanej komory próżniowej jest wolny, a drugi koniec tej anody jest zamocowany do izolacyjnego próżnioszczelnego przepustu połączonego próżnioszczelnie z pierścieniem wewnętrznym korpusu.

W przestrzeni wewnętrznej korpusu od strony badanej komory próżniowej znajduje się drugi nabiegunnik w kształcie cylindrycznej miseczki wykonanej z materiału ferromagnetycznego. W jego dnie są wykonane otwory, które łączą badaną komorę próżniową z przestrzenią wewnętrzną korpusu, zwaną komorą wyladowczą. Do końca walcowej zewnętrznej powierzchni nabiegunnika jest przymocowana tulejka współosiowo do tego nabiegunnika oraz do korpusu. Tulejka tworzy katodę głowicy i jest wykonana z metalu niemagnetycznego, z reguły ze stali nierdzewnej.

W innych znanych głowicach korpus tej głowicy stanowi

2

jednocześnie katodę. W tym przypadku tuleja wewnętrzna nie występuje, a kołnierz wewnętrzny jest równocześnie nabiegunnikiem.

Na walcową zewnętrzną powierzchnię korpusu jest nasadzony cylindryczny magnes stały wytwarzający w głowicy jarzeniowej pole magnetyczne, przy czym linie sił tego pola magnetycznego są równoległe do osi korpusu głowicy.

Magnes wraz z korpusem znajduje się w osłonie wykonanej w kształcie kubka, do którego dna zamocowane jest złącze koncentryczne kontaktujące z przepustem izolacyjnym za pośrednictwem styku sprężynowego. Poprzez złącze i przepust izolacyjny doprowadza się do anody napięcie rzędu 2-5 KV, co powoduje wytwarzanie pola elektrycznego w przestrzeni między anodą i katodą, czyli w komorze wyladowczej. Pod wpływem tego pola następuje jonizacja gazu i wyladowanie jarzeniowe, a prąd płynący w obwodzie anodowym jest proporcjonalny do ciśnienia gazu wypełniającego komorę wyladowczą. Prąd ten jest mierzony w układzie pomiarowym.

W wyniku wyladowania jarzeniowego następuje rozpylanie i utlenianie się elektrod, a osadzające się tlenki tworzą nieprzewodzącą warstwę zmieniającą charakterystykę głowicy. Zjawisko to zachodzi szczególnie w wyższych ciśnieniach, co ogranicza zakres pomiarowy do ciśnień rzędu 10^{-3} Tr. W związku z powyższym istnieje konieczność okresowego oczyszczania elektrod głowicy. Oczyszczenie jest szczególnie utrudnione w głowicach, w których korpus jest jednocześnie katodą.

Największą trwałość głowicy jarzeniowej uzyskuje się przy zastosowaniu katody aluminiowej, jednakże przyrost

trwałości głowicy przy zastosowaniu katody aluminiowej jest niewielki w porównaniu ze zmniejszaniem się czułości głowicy. Ma to szczególne znaczenie przy pomiarze ciśnień w szerokim zakresie obejmującym ciśnienia rzędu 10^{-7} – 10^{-2} Tr.

Prąd płynący przez miernik w obwodzie pomiarowym współpracującym z głowicą jarzeniową stanowi sumę prądów: zależnego od ciśnienia gazu w komorze wyładowczej głowicy jarzeniowej oraz prądu zakłócającego, którym głównie jest prąd upływności obwodu anodowego. Przy niskich ciśnieniach rzędu 10^{-6} Tr wartość prądu zakłócającego jest porównywalna z wartością prądu zależnego od ciśnienia. To powoduje duży błąd pomiaru i w rezultacie ogranicza zakres pomiarowy niskich ciśnień do rzędu 10^{-7} Tr.

Inną niedogodnością znanych głowic jarzeniowych jest brak możliwości regulacji natężenia pola magnetycznego wytwarzanego przez magnes stały. Jest to bardzo kłopotliwe przy produkcji seryjnej głowic jarzeniowych. Magnesy mają różne natężenie pola magnetycznego, a zatem zachodzi konieczność selekcji magnesów oraz indywidualnej regulacji układu pomiarowego dla poszczególnych głowic jarzeniowych. To z kolei uniemożliwia zamienność głowic w układach pomiarowych.

Cel wynalazku. Celem wynalazku jest wyeliminowanie powyższych wad i niedogodności, a w szczególności osiągnięcie szerokiego zakresu pomiarowego rzędu 10^{-7} – 10^{-2} Tr przy dużej dokładności pomiaru i dużej trwałości głowicy oraz wyeliminowanie wpływu rozrzutu wartości natężenia pola magnetycznego magnesu stałego na charakterystykę seryjnie produkowanych głowic jarzeniowych, a tym samym umożliwienie swobodnej zamienności głowic jarzeniowych w układach pomiarowych.

Opis wynalazku. Rozwiązanie według wynalazku polega na tym, że w komorze wyładowczej pomiędzy katodą, którą stanowi jednolity cylindryczny korpus wykonany z materiału ferromagnetycznego, a umieszczoną wewnątrz w jego osi anodą wprowadza się elektrodę pomiarową włączoną w układ pomiarowy. Elektrodę pomiarową stanowi najkorzystniej spirala otaczająca anodę o jak największej średnicy wewnętrznej. Wszystkie elementy znajdujące się w przestrzeni objętej wyładowaniem jarzeniowym wykonuje się ze stopu aluminium lub w przypadku wykonywania ich z innego metalu pokrywa się je warstwą stopu aluminium. Zawartość czystego aluminium w stopie wynosi nie mniej niż 80%, najkorzystniej powyżej 98%. Ponadto istotnym elementem wynalazku jest zastosowanie bocznika magnetycznego włączonego w obwód magnetyczny, którym jest cylindryczny pierścień o wewnętrznej powierzchni gwintowej współpracującej z nabiegunkiem osadzonym na korpusie.

Zalety wynalazku. Zastosowanie elektrody pomiędzy katodą i anodą pozwala wyeliminować wpływ prądu upływności na wynik pomiaru, a to dlatego, że prąd elektrody stanowi tylko prąd jonowy, który jest zależny od ciśnienia gazu panującego w komorze wyładowczej. To z kolei pozwala rozszerzyć zakres pomiarowy głowicy jarzeniowej w kierunku niskich ciśnień.

Oddzielenie układu pomiarowego od obwodu wysokiego napięcia pozwala na bezpieczną współpracę głowicy z układami półprzewodnikowymi, na przykład wzmacniaczy operacyjnych. Istotny wpływ na trwałość głowicy jarzeniowej ma zastosowanie stopów aluminiowych nie tylko na katodę, ale na wszystkie elementy znajdujące się w obszarze wyładowania jarzeniowego. Należy podkreślić,

że wprowadzenie do obszaru wyładowania jarzeniowego chociażby jednego elementu z innego metalu niż aluminium lub stop aluminiowy albo nie pokrytego tym stopem powoduje znaczne pogorszenie trwałości głowicy jarzeniowej, zwłaszcza przy pracy w ciśnieniach powyżej 10^{-3} Tr.

Dodatkową zaletą głowicy według wynalazku jest możliwość regulacji natężenia pola magnetycznego wewnątrz komory wyładowczej za pośrednictwem bocznika magnetycznego i tym samym możliwość produkowania głowic jarzeniowych o małym rozrzucie parametrów i pełnej zamienności głowic bez regulacji układów pomiarowych.

Przykład wykonania. Wynalazek zostanie dokładnie wyjaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny głowicy jarzeniowej, fig. 2 – schemat ideowy zasilania i układu pomiarowego, a fig. 3 – przekrój poprzeczny głowicy jarzeniowej.

Głowica jarzeniowa jest zbudowana z korpusu 1 stanowiącego katodę, wykonanego z materiału ferromagnetycznego w kształcie cienkościennego kubka o pogrubionym dnie – tworzącym nabiegunk 2. Powierzchnia wewnętrzna korpusu 1 pokryta jest warstwą aluminium. Obrzeże korpusu 1 jest rozszerzone i tworzy kołnierz zewnętrzny 3 służący do przyłączania głowicy jarzeniowej do badanej komory próżniowej. W pogrubionym dnie 2 są wykonane dwa przelotowe otwory, a w nich osadzone są próżnioszczelne izolacyjne przepusty 4 i 5 połączone z gniazdami złącza 6. W przepuscie 4 usytuowanym współosiowo osadzony jest jeden koniec aluminiowego pręta stanowiącego anodę 7. Natomiast w przepuscie 5 jest osadzony koniec spiralnej aluminiowej elektrody pomiarowej 8 – usytuowanej współosiowo w korpusie 1, która połączona jest w układ pomiarowy. Powierzchnia wewnętrzna korpusu 1 zamyka wykonany z materiału ferromagnetycznego nabiegunk 9, posiadający szereg przelotowych otworów 10 łączących wewnątrz korpusu stanowiącego komorę wyładowczą z badaną komorą próżniową. W jednym z tych otworów usytuowanym współosiowo znajduje się wolny koniec anody 7. Powierzchnia czołowa tego nabiegunka 9 od strony komory waładowczej jest pokryta warstwą aluminium.

Na walcową zewnętrzną powierzchnię korpusu 1 jest nasadzony cylindryczny magnes stały 11 wytwarzający w komorze wyładowczej pole magnetyczne. Przylega on powierzchnią czołową do kołnierza zewnętrznego 3, drugą natomiast do pierścienia 12 wykonanego z materiału ferromagnetycznego. Średnica zewnętrzna pierścienia 12 jest większa niż średnica zewnętrzna magnesu stałego 11. Powierzchnia walcowa pierścienia 12 jest nagwintowana i współpracuje z gwintem wewnętrznym tulei 13 wykonanej z materiału ferromagnetycznego, stanowiącej bocznik magnetyczny.

Część strumienia magnetycznego jest zwierana przez bocznik magnetyczny 13. Wartość tego strumienia zależy od wielkości szczeliny istniejącej pomiędzy tym bocznikiem a kołnierzem zewnętrznym 3 i jest regulowana przez poosiowe przesuwanie bocznika magnetycznego 13 na gwincie pierścienia 12. To z kolei pozwala regulować natężenie pola magnetycznego w komorze wyładowczej.

Wszystkie elementy głowicy jarzeniowej znajdują się w osłonie 14 wykonanej w kształcie kubka z materiału niemagnetycznego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Głowica jarzeniowa składająca się z cylindrycznego korpusu stanowiącego katodę, prętowej anody osadzonej

jednym końcem w próżnioszczelnym przepuszczeniu magnesu stałego i nabiegunków tworzących obwód magnetyczny, **znamienna tym**, że w przestrzeni pomiędzy korpusem (1) a anodą (7) ma elektrodę pomiarową (8) włączoną w obwód pomiarowy oraz w obwodzie magnetycznym bocznik magnetyczny (13).

2. Głowica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że anoda (7) wraz z elektrodą pomiarową (8), powierzchnia wewnętrzna korpusu (1) oraz wszystkie inne elementy umieszczone w obszarze wyładowania jarzeniowego są wykonane ze stopu aluminium lub pokryte warstwą stopu aluminium o zawartości czystego aluminium w stopie nie mniej niż 80%, najkorzystniej powyżej 98%.

3. Głowica według zastrz. 2, **znamienna tym**, że elektroda pomiarowa (8) ma kształt najkorzystniej spirali otaczającej anodę o jak największej średnicy zewnętrznej.

4. Głowica według zastrz. 2, **znamienna tym**, że korpus (1) wraz z kołnierzem (3) i nabiegunkiem (2) są wykonane z jednolitego materiału.

5. Głowica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że bocznik magnetyczny (13) ma postać cylindrycznej tulei wewnątrz nagwintowanej, współpracującej z gwintem zewnętrznym pierścienia (12), przy czym średnica wewnętrzna wspomnianego bocznika magnetycznego (13) jest większa od średnicy zewnętrznej magnesu stałego (11).

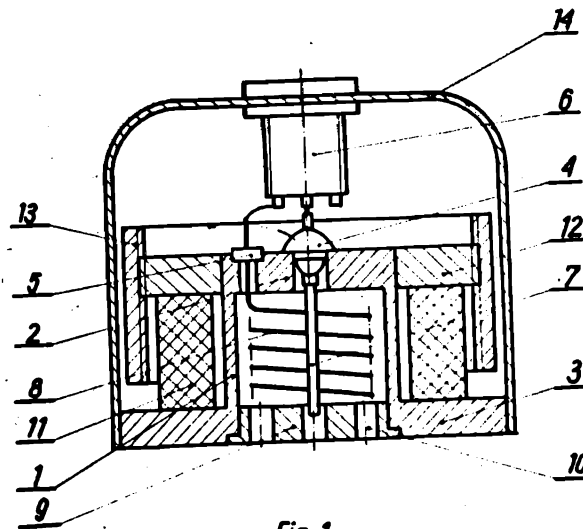


Fig-1

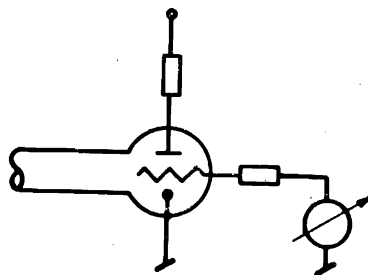


Fig-2

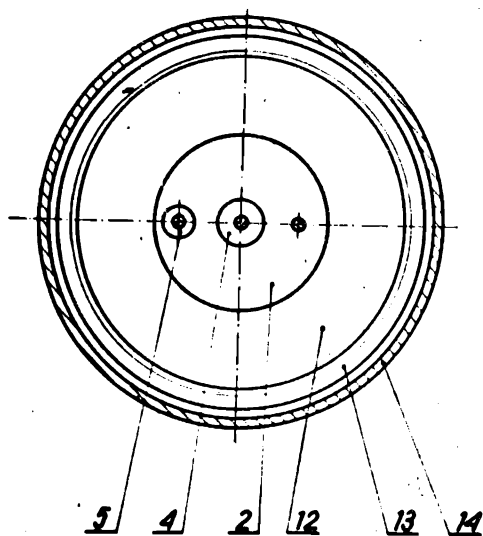


Fig-3