

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

94 881

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.09.73 (P. 165136)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.75

Opis patentowy opublikowano: **31.12.1977**

MKP

H01j 9/42

H01j 37/06

Int. Cl².

H01J 9/42

H01J 37/06

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Wojciech Jeute, Stefan Wójcicki,

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

Sposób justowania wyrzutni elektronowej, zwłaszcza dużej mocy

Przedmiotem wynalazku jest sposób justowania wyrzutni elektronowej, zwłaszcza dużej mocy, a więc sposób w jaki można ocenić czy wyrzutnia elektronowa, zwłaszcza dużej mocy przeznaczona w szczególności do spawania i topienia metali została prawidłowo zmontowana i wyjustowana z punktu widzenia zasad optyki elektronowej.

Znany jest sposób justowania wyrzutni elektronowej, polegający na sprawdzaniu geometrycznej dokładności wykonania poszczególnych części i zespołów wyrzutni elektronowej, a następnie sprawdzeniu ich wzajemnego usytuowania w procesie montowania wyrzutni. Do kontroli tych czynności stosuje się różne mechaniczne przyrządy i narzędzia pomiarowe. Przy tym sposobie sprawdza się w sposób pośredni centryczność pól elektrycznych i magnetycznych. Sprawdzanie pośrednie nie uwzględnia szeregu zjawisk fizycznych, jak na przykład: niejednorodność materiałów magnetycznych, dylatacja termiczna itp. zachodzących w wyrzutni dużej mocy i z tego powodu nie znajduje praktycznego zastosowania przy jej justowaniu. Natomiast z reguły stosuje się go przy masowej produkcji wyrzutni bardzo małych mocy, na przykład wyrzutni do lamp oscyloskopowych.

Inny znany sposób polega na umieszczeniu w obszarze przelotowym wyrzutni szeregu elektrycznie odizolowanych od siebie i wyrzutni przesłon, które łączy się z przewodami elektrycznymi poprzez przepusty w obudowie próżniowej wyrzutni z odpowiednimi miernikami. Mierzy się prądy osiadania elektronów na poszczególnych przesłonach i na tej podstawie wysuwa się wnioski co do prawidłowości wyjustowania wyrzutni. Jest to sposób bardzo pracochłonny, a przede wszystkim wymagający wyposażenia wyrzutni w dodatkowe elementy, jak: przesłony, mierniki itp. zbędne z punktu widzenia zasad pracy wyrzutni elektronowej. Uzyskane wyniki pomiarów informują jedynie o dobrym lub złym stanie wyrzutni. Nie wskazują, który z zespołów wyrzutni jest wadliwie wykonany lub zamontowany, bądź też wyjustowany.

Jak dotychczas, najwięcej informacji o stanie wyrzutni dostarcza obserwacja wiązki elektronowej na ekranie luminescencyjnym. Polega ona na ustawieniu ekranu luminescencyjnego na drodze wiązki elektronowej wytworzonej przez wyrzutnię i obserwacji powstającego na tym ekranie obrazu wiązki. A.Hałas i H.Szymański

[1] podają za Heinem metodę justowania wyrzutni elektronowej, w której wykorzystuje się fakt, że przy zmianie kierunku prądu płynącego w uzwojeniu soczewki magnetycznej wyrzutni, kąt skrócenia obrazu wiązki zmienia się na przeciwny. Po otrzymaniu na ekranie luminescencyjnym obrazu wiązki elektronowej określa się położenie punktu stanowiącego centrum obrazu, a następnie zmienia się bieguny zasilania soczewki magnetycznej. Obraz ulega skręceniu, a obrany punkt przesuwa się do jakiegoś nowego położenia. Oś obrotu obrazu będzie leżała na symetralnej odcinka zawartego między dwiema kolejnymi pozycjami obranego punktu.

Korzystając z elementów regulacyjnych przesuwa się soczewkę magnetyczną do takiego położenia, aby obrany punkt obrazu znalazł się w miejscu gdzie powinna przebiegać symetralna odcinka i ponownie zmieniając biegunowość zasilania, określa się położenie nowej symetralnej. Po kilkakrotnym powtórzeniu tej operacji obrany punkt znajdzie się w środku skręcenia i nie będzie już zmieniał położenia wraz ze zmianą biegunowości zasilania.

Opisana metoda okazuje się w praktyce bardzo pracochłonna, a ponadto pozwala tylko na justowanie soczewki magnetycznej wyrzutni względem części elektrostatycznej, nie pozwala ona natomiast na kontrolę i justowanie części elektrostatycznej wyrzutni. Ponadto nawet w tym ograniczonym zakresie metoda ta nie może być zastosowana do justowania wyrzutni elektronowych dużej mocy, ponieważ znane luminofory są z reguły oparte na tlenkach i siarczkach cynku, kadmu, wapnia i berylu i dopuszczają pracę z gęstością mocy w wiązce nie przekraczającą 10^{-1} W/cm². W tym zaś zakresie gęstości mocy, użyteczna wiązka elektronowa w wyrzutni dużej mocy prawie nie wyróżnia się na tle elektronów rozproszonych pochodzących na przykład z katody pomocniczej. Z tego względu opisany sposób justowania znajduje zastosowanie tylko w wyrzutniach elektronowych małej mocy.

Celem wynalazku jest opracowanie prostego sposobu justowania wyrzutni elektronowych dużej mocy, umożliwiającego justowanie zarówno części elektrostatycznej, jak i magnetycznej wyrzutni oraz kontrolę poprawności justowania wyrzutni na takim poziomie gęstości mocy wiązki, gdzie rozkład gęstości jest analogiczny jak w przypadku mocy nominalnej, a także opracowanie urządzenia do realizacji tego sposobu.

Sposób justowania wyrzutni elektronowej według wynalazku charakteryzuje się tym, że na ekranie luminescencyjnym składającym się z podłoża najkorzystniej metalowego, z nałożoną na nim warstwą trójtlenku aluminium z domieszkami umożliwiającymi występowanie luminancji z tego materiału, wyróżniającym w sposób widoczny dla oka ludzkiego trzy obrazy: wiązki elektronowej właściwej, elektronów rozproszonych i obrazu światła wysyłanego przez rozżarzoną katodę wyrzutni, prowadzi się jednoczesną obserwację wzajemnego usytuowania oraz kształtu tych obrazów na wspomnianym ekranie luminescencyjnym, a następnie kontroluje się stan części elektrostatycznej wyrzutni, przy wyłączonym zasilaniu soczewki magnetycznej i justuje tę część wyrzutni korygując położenie katody względem otworu elektrody sterującej w przypadku występowania nieosiowości obrazu właściwej wiązki elektronowej względem obrazu elektronów rozproszonych, lub korygując położenie anody względem katody i elektrody sterującej w przypadku występowania nieosiowości obrazu wiązki elektronowej właściwej i obrazu światła wysyłanego przez rozżarzoną katodę wyrzutni, po czym zasila się soczewkę magnetyczną i korygując jej położenie sprowadza się obraz częściowo zogniskowanej wiązki elektronowej na środek obrazu światła wysyłanego przez rozżarzoną katodę wyrzutni.

Podstawową zaletą rozwiązania według wynalazku jest zastosowanie ekranu luminescencyjnego umożliwiającego jednoczesne obserwowanie na tym ekranie trzech obrazów wiązki elektronowej właściwej, elektronów rozproszonych oraz obrazu światła wysyłanego przez rozżarzoną katodę. To z kolei umożliwia szybkie, tanie i dokładne wyjustowanie całej wyrzutni elektronowej, bez potrzeby wielokrotnego korygowania poszczególnych elementów metodą kolejnych przybliżeń. Ekran luminescencyjny jest niewrażliwy na przeciążenia mocą. Przy zbyt dużej gęstości mocy wiązki i rozgrzania cząsteczek trójtlenku aluminium do temperatury rzędu 600°C czyli gęstości mocy powyżej 1 W/cm² luminancja zanika, a przy dalszym wzroście mocy i podniesieniu temperatury powyżej 700°C pojawia się zwykłe świecenie termiczne. Jeżeli nie zostanie przekroczona temperatura topnienia trójtlenku aluminium – około 1700°C – to po wystygnięciu ekran odzyskuje w pełni poprzednią zdolność luminancji. Tak wykonany ekran luminescencyjny nie wywiera widocznego wpływu na warunki próżniowe panujące w komorze próżniowej urządzenia zawierającego badaną wyrzutnię elektronową.

Na drodze utworzonej przez wyrzutnię wiązki elektronowej ustawia się ekran luminescencyjny wykonany z metalowej płytki, na którą jest naniesiona warstwa trójtlenku aluminium czystego technicznie z domieszkami umożliwiającymi luminancję z tego materiału. Prowadzi się jednoczesną obserwację na wspomnianym ekranie trzech widocznych dla oka ludzkiego obrazów: wiązki elektronowej właściwej, elektronów rozproszonych oraz obrazu światła wysyłanego przez rozżarzoną katodę wyrzutni, pod kątem ich wzajemnego usytuowania na ekranie przy dowolnych zmianach napięć i prądów zasilających wyrzutnię. Następnie w zależności od charakteru występujących zniekształceń określonego obrazu lub też ich przesunięcie względem siebie, dokonuje się regulacji odpowiedniego elementu konstrukcyjnego wyrzutni, który powoduje to zniekształcenie.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób justowania wyrzutni elektronowej, zwłaszcza dużej mocy, przy pomocy ekranu luminescencyjnego, znamienny tym, że na warstwie luminującej ekranu zawierającej co najmniej 30% trójtlenku aluminium o czystości technicznej prowadzi się jednoczesną obserwację wzajemnego usytuowania oraz kształtu trzech obrazów: wiązki elektronowej właściwej, elektronów rozproszonych i obrazu światła wysyłanego przez rozżarzoną katodę wyrzutni na ekranie luminescencyjnym, a następnie kontroluje się stan części elektrostatycznej wyrzutni, przy wyłączonym zasilaniu soczewki magnetycznej i justuje tę część wyrzutni korygując położenie katody względem otworu elektrody sterującej w przypadku występowania nieosiowości obrazu właściwej wiązki elektronowej względem obrazu elektronów rozproszonych lub korygując położenie anody względem katody i elektrody sterując w przypadku wystąpienia nieosiowości obrazu wiązki elektronowej właściwej i obrazu światła wysyłanego przez rozżarzoną katodę wyrzutni, po czym zasila się soczewkę magnetyczną i korygując jej położenie sprowadza się obraz częściowo zogniskowanej wiązki elektronowej na środek obrazu światła wysyłanego przez rozżarzoną katodę wyrzutni.