

218

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

85447

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.04.73 (P. 161 860)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.74

Opis patentowy opublikowano: 29.04.1978

MKP H05b 7/00
H01j 37/06

Int. Cl.² H05B 7/00
H01J 37/06

Twórca wynalazku: Witold Stówko

Uprawniony z patentu: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Termokatoda z kompensacją magnetronowego efektu żarzenia

Przedmiotem wynalazku jest termokatoda z kompensacją magnetronowego efektu żarzenia i o małej powierzchni emisji elektronów, przeznaczona do urządzeń wykorzystujących wiązkę elektronów o dużej energii, np. takich, jak mikroskopy elektronowe i mikroobrabiaarki elektronowiazkowe.

Ze znanych termokatod w wymienionej grupie urządzeń elektronowiazkowych stosowana jest najczęściej bezpośrednio żarzona jednorodna termokatoda, ukształtowana w postaci litery V. Grzbiet zagięcia drutu, stanowiący powierzchnię emisyjną termokatody, umieszczony jest na osi otworu w sterującej elektrodzie wyrzutni elektronowej urządzenia. Odcinki termokatody od miejsca zamocowania jej w doprowadzeniu prądu do miejsca stanowiącego użyteczną powierzchnię emisji elektronów są jej ramionami.

Istotną wadą tego typu termokatod jest występowanie magnetronowego efektu żarzenia, polegającego na odchyłaniu emitowanych z termokatody elektronów przez wytworzone wokół niej pole magnetyczne związane z przepływem prądu żarzenia. Żarzenie termokatody prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz powoduje drgania oraz modulację prądu wiązki elektronowej. Występowanie takich efektów jest niepożądane, wobec czego w wielu rozwiązaniach stosuje się żarzenie termokatody prądem zmiennym wysokiej częstotliwości 10–50 kHz. W tym przypadku pole magnetyczne termokatody jest częściowo kompensowane przez prądy wirowe indukowane w elektrodzie sterującej. Żarzenie termokatody prądem zmiennym wysokiej częstotliwości nie jest jednak rozwiązaniem zadowalającym. Umożliwia ono tylko zmniejszenie magnetronowego efektu żarzenia, umożliwiając jednocześnie wystąpienie drgań mechanicznych termokatody, związanych z wzajemnym oddziaływaniem pola magnetycznego prądu żarzenia i pola wytworzonego przez prądy wirowe. W związku z tym w innych rozwiązaniach stosuje się żarzenie termokatody prądem stałym. W tym przypadku nie występują wprowadzone drgania i modulacja prądu wiązki, lecz magnetronowy efekt żarzenia powoduje odchylenie wiązki, które musi być kompensowane przez odpowiednie ustawienie elementów kolumny elektronooptycznej urządzenia. Każdorazowa zmiana prądu żarzenia powoduje zmianę odchylenia wiązki i wymaga korekty w ustawieniu kolumny.

Inną istotną wadą termokatody ukształtowanej w postaci litery V jest jej mała sztywność w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny zagięcia. W wysokiej temperaturze pracy katody na skutek występujących naprężeń termicznych lub przyciągania elektrostatycznego przez elektrodę sterującą może nastąpić odchylenie katody od

osi otworu w tej elektrodzie. Prowadzi to do wystąpienia zniekształceń wiązki, a nawet do zwarcia termokatody z elektrodą sterującą.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wad i niedogodności, występujących w znanych termokatodach bezpośrednio żarzonych i o małej powierzchni emisji elektronów, zaś zagadnieniem technicznym jest skonstruowanie termokatody nie wprowadzającej zakłóceń związanych z magnetronowym efektem żarzenia i charakteryzującej się dużą sztywnością. Zagadnienie to zostało rozwiązane przez skonstruowanie termokatody składającej się z czterech ramion lub większej liczby ramion stanowiącej wielokrotność czterech, przy czym ramiona te połączone są ze źródłem lub źródłami prądu żarzenia tak, iż w nawzajem przeciwległych ramionach termokatody prądy żarzenia skierowane są przeciwnie.

Zasadniczą korzyścią techniczną wynikającą ze stosowania termokatody według wynalazku jest wyeliminowanie drgań i modulacji prądu wiązki elektronowej lub jej odchylenia, związanych z magnetronowym efektem żarzenia, oraz zwiększenie stabilności parametrów wyrzutni elektronowej.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, który ilustruje schemat budowy termokatody z kompensacją magnetronowego efektu żarzenia.

Termokatoda według wynalazku składa się z dwóch odcinków drutu wolframowego ukształtowanych w postaci litery V o jednakowych ramionach 1, 2, 3 i 4, zamocowanych w symetrycznie rozmieszczonych doprowadzeniach 5 prądu żarzenia. Obydwa odcinki drutu wolframowego połączone są w miejscu zagięcia za pośrednictwem umieszczonej na osi otworu w sterującej elektrodzie 6 tantalowej przekładki 7 o kulistym zakończeniu, stanowiącym użyteczną powierzchnię emisji elektronów. Prądy żarzenia I_1, I_2, I_3, I_4 poszczególnych ramion 1, 2, 3 i 4 termokatody są jednakowe co do wartości bezwzględnej, lecz w przeciwległych ramionach 1 i 2 oraz odpowiednio 3 i 4 skierowane są przeciwnie. W związku z tym pola magnetyczne B_1 i B_3 oraz B_2 i B_4 wywołane przepływem prądu żarzenia w przeciwległych ramionach 1 i 3 oraz 2 i 4 termokatody mają przeciwne kierunki i kompensują się na osi symetrii termokatody. Prowadzi to do zaniku magnetronowego efektu żarzenia, w pobliżu osi wyrzutni elektronowej, pokrywającej się z osią termokatody, w obszarze, w którym zachodzi emisja i formowanie się wiązki elektronowej. Poza tym, ponieważ ramiona 1, 2, 3 i 4 termokatody rozmieszczone są symetrycznie w postaci krawędzi ostrosłupa o dość szerokiej podstawie, termokatoda charakteryzuje się dużą sztywnością gwarantującą utrzymanie użytecznej powierzchni emitującej elektrony na osi otworu w sterującej elektrodzie 6.

Termokatodę według wynalazku można zasilać z jednego tylko źródła prądu żarzenia. W tym celu przeciwległe doprowadzenia 5 prądu żarzenia o jednakowym kierunku należy połączyć z tym samym biegunem źródła prądu. Nieuniknione drobne niesymetrie wykonania termokatody nie są w tym przypadku groźne, ponieważ termokatoda ta ma skłonność do samoregulacji. Przez ramiona nieco krótsze lub o nieco większej średnicy płynie w początkowej fazie pracy większy prąd żarzenia. Powoduje to szybsze parowanie tych ramion, prowadzące do wyrównania ich oporności z opornością pozostałych ramion termokatody.

Zastrzeżenie patentowe

Termokatoda z kompensacją magnetronowego efektu żarzenia, której ramiona wykonane z drutu lub taśmy połączone są w miejscu usytuowania użytecznej powierzchni emitującej elektrony, z n a m i e n n a t y m, że składa się z czterech ramion (1, 2, 3 i 4), lub większej liczby ramion stanowiącej wielokrotność czterech, przy czym ramiona (1, 2, 3 i 4) połączone są ze źródłem lub źródłami prądu żarzenia tak, iż w nawzajem przeciwległych ramionach (1 i 3) oraz (2 i 4) prądy żarzenia skierowane są przeciwnie.

