

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **223594**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **402069**

(51) Int.Cl.
G05F 1/56 (2006.01)
H01J 49/26 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **17.12.2012**

(54) **Układ wysokonapięciowego stabilizatora prądu termoemisji elektronowej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
12.11.2013 BUP 23/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.10.2016 WUP 10/16

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
JAROSŁAW SIKORA, Lublin, PL
DARIUSZ KUŚ, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 223594 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ wysokonapięciowego stabilizatora prądu termoemisji elektronowej.

Stabilizatory prądu termoemisji elektronowej są wykorzystywane w wielu urządzeniach technicznych, między innymi w spektrometrach mas, próżniomierzach jonizacyjnych, mikroskopach elektronowych, aparatach Roentgena.

W dotychczas znanych w technice stabilizatorach prądu termoemisji elektronowej, detekcja prądu termoemisji elektronowej, będącego sygnałem ujemnego sprzężenia zwrotnego, jest realizowana w obwodzie anodowym albo w obwodzie żarzenia katody.

Znane są z polskich opisów patentowych nr 73 594, nr 155147, nr 174650, nr 189106 układy stabilizacji prądu termoemisji elektronowej wykorzystujące detekcję prądu termoemisji elektronowej w obwodzie anodowym, w których konieczność realizacji obwodu ujemnego sprzężenia zwrotnego na relatywnie wysokim potencjale anody, znacząco ogranicza możliwości uzyskania wysokich energii elektronów.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr 210947 układ stabilizacji natężenia prądu termoemisji elektronowej wykorzystujący detekcję prądu termoemisji w obwodzie katodowym, zawierający wzmacniacze pomiarowe, rezystory wzorcowe o jednakowych wartościach, źródło wysokiego napięcia anodowego, źródło napięcia referencyjnego, anodę, katodę i wzmacniacz mocy charakteryzujący się tym, że wyjście wzmacniacza mocy jest połączone z rezystorem wzorcowym pierwszym i wejściem nieodwracającym pierwszego wzmacniacza pomiarowego, drugi zacisk pierwszego rezystora wzorcowego jest połączony z pierwszym zaciskiem katody i wejściem odwracającym pierwszego wzmacniacza pomiarowego zaś drugi zacisk katody jest połączony z drugim rezystorem wzorcowym i wejściem nieodwracającym drugiego wzmacniacza pomiarowego przy czym drugi zacisk rezystora wzorcowego drugiego i wejście odwracające drugiego wzmacniacza pomiarowego są połączone do masy układu stabilizacji, zaś wyjście pierwszego wzmacniacza pomiarowego jest połączone do wejścia odwracającego trzeciego wzmacniacza pomiarowego i wyjście drugiego wzmacniacza pomiarowego jest połączone z wejściem nieodwracającym trzeciego wzmacniacza pomiarowego, którego wyjście jest połączone do wejścia odwracającego wzmacniacza mocy, zaś wejście nieodwracające wzmacniacza mocy jest połączone ze źródłem napięcia wzorcowego, którego drugi zacisk jest połączony do masy układu stabilizacji, przy czym anoda jest połączona do dodatniego bieguna źródła wysokiego napięcia anodowego, którego zacisk ujemny jest połączony do masy układu stabilizacji. W powyższym układzie warunkiem koniecznym prawidłowej detekcji prądu termoemisji elektronowej w obwodzie katody jest równość rezystancji rezystorów wzorcowych pierwszego i drugiego w funkcji temperatury co , dla relatywnie dużych natężeń prądów żarzenia i w konsekwencji mocy rezystorów wzorcowych, jest zagadnieniem złożonym technologicznie a jego realizacja kosztowna. Powyższe w sposób istotny ograniczają zakres natężeń prądów żarzenia katody.

Istotą układu wysokonapięciowego stabilizatora prądu termoemisji elektronowej posiadającego wzmacniacze pomiarowe, wzmacniacz mocy, rezystory wzorcowe, źródła napięć wzorcowych, wzmacniacz wysokonapięciowy, układ sumujący analogowy oraz katodę i anodę umieszczone w obszarze próżni, w którym, pierwszy zacisk rezystora wzorcowego pierwszego jest połączony z pierwszym zaciskiem katody i z wyjściem wzmacniacza mocy, drugi zacisk rezystora wzorcowego pierwszego jest połączony z pierwszym zaciskiem rezystora wzorcowego drugiego i pierwszym zaciskiem rezystora wzorcowego trzeciego, natomiast drugi zacisk rezystora wzorcowego drugiego jest połączony z drugim zaciskiem katody, przy czym wartości rezystorów wzorcowych pierwszego i drugiego są jednakowe oraz drugi zacisk rezystora wzorcowego trzeciego jest połączony z ujemnym biegunem źródła napięcia wzorcowego drugiego, zaś dodatni biegun źródła napięcia wzorcowego drugiego jest połączony z pierwszym wejściem układu sumującego analogowego, natomiast drugie wejście układu sumującego analogowego jest połączone z wyjściem wzmacniacza pomiarowego drugiego oraz wyjście układu sumującego analogowego jest połączone z wejściem wzmacniacza wysokonapięciowego, zaś wyjście wzmacniacza wysokonapięciowego jest połączone z anodą oraz ujemny biegun źródła napięcia wzorcowego pierwszego jest połączony z drugim zaciskiem katody, natomiast dodatni biegun źródła napięcia wzorcowego pierwszego jest połączony z wejściem nieodwracającym wzmacniacza mocy, zaś wejście odwracające wzmacniacza mocy jest połączone z wyjściem wzmacniacza pomiarowego pierwszego, **jest to**, że wejście nieodwracające wzmacniacza pomiarowego pierwszego i wejście nieodwracające wzmacniacza pomiarowego drugiego są połączone z pierwszym zaciskiem rezy-

stora wzorcowego trzeciego, zaś wejście odwracające wzmacniacza pomiarowego pierwszego i wejście odwracające wzmacniacza pomiarowego drugiego są połączone z drugim zaciskiem rezystora wzorcowego trzeciego.

Korzystnym skutkiem wynikającym z zastosowania układu wysokonapięciowego stabilizatora prądu termoemisji elektronowej według wynalazku jest poszerzenie zakresów napięć przyśpieszających elektrony i natężeń prądów żarzenia katody oraz obniżenie kosztów konstrukcji i uruchomienia stabilizatora w stosunku do dotychczasowych rozwiązań technicznych.

Układ jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym uwidocznił schemat ideowy wysokonapięciowego stabilizatora prądu termoemisji elektronowej.

Układ wysokonapięciowego stabilizatora prądu termoemisji elektronowej posiada wzmacniacze WP1, WP2 pomiarowe, wzmacniacz WM mocy, rezystory RW1, RW2, RW3 wzorcowe, wzmacniacz WWN wysokonapięciowy, źródło UW1 napięcia wzorcowego pierwszego, źródło UW2 napięcia wzorcowego drugiego oraz katodę K i anodę A umieszczone w obszarze próżni. Rezystory RW1, RW2 wzorcowe pierwszy i drugi połączone wzajemnie szeregowo są dołączone równolegle do katody K. Wspólny zacisk rezystorów RW1, RW2 wzorcowych jest połączony z pierwszym zaciskiem rezystora RW3 wzorcowego trzeciego i z wejściami nieodwracającymi wzmacniaczy WP1, WP2 pomiarowych. Drugi zacisk rezystora RW3 wzorcowego trzeciego jest połączony z wejściami odwracającymi wzmacniaczy WP1, WP2 pomiarowych i biegunem ujemnym źródła UW2 napięcia wzorcowego drugiego. Wyjście wzmacniacza WP1 pomiarowego pierwszego jest połączone z wejściem odwracającym wzmacniacza WM mocy, zaś wejście nieodwracające wzmacniacza WM mocy jest połączone z dodatnim biegunem źródła UW1 napięcia wzorcowego pierwszego, przy czym ujemny biegun źródła UW1 napięcia wzorcowego pierwszego jest połączony z drugim zaciskiem katody K, natomiast pierwszy zacisk katody K jest połączony z wyjściem wzmacniacza WM mocy. Dodatni biegun źródła UW2 napięcia wzorcowego drugiego jest połączony z pierwszym zaciskiem układu US sumującego analogowego, natomiast drugi zacisk układu US sumującego analogowego jest połączony z wyjściem wzmacniacza WP2 pomiarowego drugiego, przy czym wyjście układu US sumującego analogowego jest połączone z wejściem wzmacniacza WWN wysokonapięciowego.

Napięcie na rezystorze RW3 wzorcowym trzecim oraz napięcia na wyjściach wzmacniaczy WP1, WP2 pomiarowych pierwszego i drugiego są wprostproporcjonalne do natężenia prądu termoemisji elektronowej. Napięcie wyjściowe wzmacniacza WP1 pomiarowego pierwszego jako sygnał ujemnego sprzężenia zwrotnego jest podawane na wejście odwracające wzmacniacza WM mocy, który steruje grzaniem katody K. Dobór wartości natężenia prądu termoemisji elektronowej jest realizowany za pomocą napięcia źródła UW1 napięcia wzorcowego pierwszego. Suma napięć wyjściowego wzmacniacza WP2 pomiarowego drugiego i źródła UW2 napięcia wzorcowego drugiego steruje wzmacniacz WWN wysokonapięciowy, którego napięcie wyjściowe zasila anodę A. Dzięki uzależnieniu napięcia wyjściowego wzmacniacza WWN wysokonapięciowego od spadku napięcia na rezystorze RW3 wzorcowym trzecim, napięcie przyśpieszające elektrony między anodą A i zaciskiem pierwszym rezystora RW3 wzorcowego trzeciego nie zależy od natężenia prądu termoemisji elektronowej i spadku napięcia na rezystorze RW3 wzorcowym trzecim. Dobór napięcia przyśpieszającego elektrony jest realizowany za pomocą napięcia źródła UW2 napięcia wzorcowego drugiego.

Zastrzeżenie patentowe

Układ wysokonapięciowego stabilizatora prądu termoemisji elektronowej posiadający wzmacniacze pomiarowe, wzmacniacz mocy, rezystory wzorcowe, źródła napięć wzorcowych, wzmacniacz wysokonapięciowy, układ sumujący analogowy oraz katodę i anodę umieszczone w obszarze próżni, w którym, pierwszy zacisk rezystora wzorcowego pierwszego jest połączony z pierwszym zaciskiem katody i z wyjściem wzmacniacza mocy, drugi zacisk rezystora wzorcowego pierwszego jest połączony z pierwszym zaciskiem rezystora wzorcowego drugiego i pierwszym zaciskiem rezystora wzorcowego trzeciego, natomiast drugi zacisk rezystora wzorcowego drugiego jest połączony z drugim zaciskiem katody, przy czym wartości rezystorów wzorcowych pierwszego i drugiego są jednakowe oraz drugi zacisk rezystora wzorcowego trzeciego jest połączony z ujemnym biegunem źródła napięcia wzorcowego drugiego, zaś dodatni biegun źródła napięcia wzorcowego drugiego jest połączony z pierwszym wejściem układu sumującego analogowego, natomiast drugie wejście układu sumującego analogowego jest połączone z wyjściem wzmacniacza pomiarowego drugiego oraz wyjście układu

sumującego analogowego jest połączone z wejściem wzmacniacza wysokonapięciowego, zaś wyjście wzmacniacza wysokonapięciowego jest połączone z anodą oraz ujemny biegun źródła napięcia wzorcowego pierwszego jest połączony z drugim zaciskiem katody, natomiast dodatni biegun źródła napięcia wzorcowego pierwszego jest połączony z wejściem nieodwracającym wzmacniacza mocy, zaś wejście odwracające wzmacniacza mocy jest połączone z wyjściem wzmacniacza pomiarowego pierwszego, **znamienny tym**, że wejście nieodwracające wzmacniacza (WP1) pomiarowego pierwszego i wejście nieodwracające wzmacniacza (WP2) pomiarowego drugiego są połączone z pierwszym zaciskiem rezystora (RW3) wzorcowego trzeciego, zaś wejście odwracające wzmacniacza (WP1) pomiarowego pierwszego i wejście odwracające wzmacniacza (WP2) pomiarowego drugiego są połączone z drugim zaciskiem rezystora (RW3) wzorcowego trzeciego.

Rysunek

