

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Moj 25/50

Nr 5344.

Kl. 21 g 11.

International General Electric Company, Inc.
(New York, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób i przyrząd do regulowania wyładowań elektronowych.

Zgłoszono 9 stycznia 1923 r.

Udzielono 12 lipca 1926 r.

Wynalazek dotyczy udoskonalonego przyrządu elektrycznego, należącego do szeregu aparatów zwanych „magnetronami” i przeznaczonych do regulowania wyładowań elektronowych przez wytwarzanie na drodze tych wyładowań pola magnetycznego, prostopadłego do ich osi, i zmienianego powyżej pewnej granicy krytycznej, przy której pole to zyskuje możność wydawnego oddziaływania na osłabienie wyładowań. Wynalazek obejmuje również przyrząd, który pracuje w myśl powyższej zasady.

Magnetron posiada wydzielającą elektrony katodę oraz anodę, umieszczoną w ten sposób, że prąd pomiędzy pomienionymi elektrodami można zmieniać lub przerywać zapomocą odpowiedniego pola magnetycznego. Katoda może się składać z prostego włókna, anoda zaś z przewodnika

elektrycznego, wykonanego w postaci walca i otaczającego symetrycznie włókno katody. Magnetrony, odgrywające obecnie rolę detektorów w radiotechnice, posiadają pole magnetyczne równoległe do katody i wytwarzane przez cewkę elektryczną, obejmującą rurkę magnetronu. Po wytworzeniu prądu o pewnym napięciu między katodą a anodą przy stopniowym wzmacnianiu pola, prąd elektronów, czyli prąd przestrzenny w rurce, narazie nie ulega żadnym wpływom aż do pewnej wartości pola magnetycznego. Z chwilą, gdy pole przekroczy pewną granicę, zależną od charakterystyk aparatu oraz stosowanego napięcia, prąd elektronowy słabnie w sposób bardzo nagle, a przy pewnej odpowiednio wysokiej wartości pola zanika zupełnie.

Pola magnetycznego prądu katody przy

nieznacznej średnicy jej włókna można nie brać pod uwagę wcale. O ile np. w detektorze radiotechnicznym magnetronowym średnica włókna wolframowego wynosi około 5 0,125 mm, prąd grzejny tłumi w sposób dostateczny prąd elektronów przy najmniejszym nawet napięciu prądu. Początkowa szybkość wydzielania się elektronów przewyższa siłę odchylającą prądu, potrzebnego do rozżarzania włókna tego rodzaju. Jeżeli napięcie nie przekracza 1 wolta, prąd grzejny włókna o średnicy 0,175 mm wystarczy do osłabienia prądu elektronów, czyli do wywołania redukcyjnego działania magnetycznego. Wogóle napięcie, wystarczające do przewyższenia działania magnetycznego prądu, mogącego rozżarzyć włókno wolframowe, jest zasadniczo proporcjonalne do trzeciej potęgi średnicy katody.

W myśl zasad wynalazku niniejszego aparaty, wyładowujące elektrony, zaopatruje się w magnetrony, działające na podstawie magnetycznego redukowania prądu. Przyrząd podobny składa się najpraktyczniej z katody, wytwarzającej silne pole magnetyczne, pozwalające wywoływać zmiany w prądzie elektronowym, albo go całkowicie przerywać. Poza tem wynalazek dotyczy nowych metod i przyrządów elektronowych, działających na podstawie magnetycznego ograniczenia prądu.

Rysunek wyobraża przykład wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia widok perspektywiczny jednej z końcówek magnetronu, fig. 2—krzywą, przedstawiającą zależność prądu, który nagrzewa katodę, od prądu przestrzennego pomiędzy elektrodami, fig. 3—układ rezonatora, zaopatrzonego w nowe urządzenie, fig. 4—zastosowanie wynalazku do przetwarzania prądu zmiennego na stały lub odwrotnie, fig. 5—elektryczną charakterystykę układu według fig. 4, fig. 6—układ radiotelegraficzny, zawierający magnetron nowego typu, fig. 7—charaktery-

stykę magnetyczną i elektryczną, przyrządów, przedstawionych na fig. 3 i 6.

W przyrządach, przeznaczonych na najczęściej spotykane napięcia, stosuje się wolframowy przewodnik katodowy o średnicy kilkakrotnie większej od 0,175 mm, to jest o średnicy, przy której pole magnetyczne posiada już wpływ na prąd elektronów. Przy napięciu np. 60 do 80 woltów stosujemy drut wolframowy o średnicy około 1 mm. Przy napięciu około 1000 woltów średnica włókna katody powinna wynosić około 2,5 mm, przy napięciu około 10 000 V—5 mm i t. d. Jeżeli katoda zbudowana jest z materiału o przewodnictwie znacznie większem lub mniejszem od przewodnictwa wolframu, średnicę włókna katody należy odpowiednio zmienić.

Do przepuszczania dużych prądów należy stosować specjalne urządzenie, zapobiegające pękaniu lub topieniu się końcówek katody wskutek jej odkształceń pod wpływem ciepła.

Fig. 1 przedstawia końcówkę rurki, wykonanej w myśl niniejszego wynalazku. Katoda 8 jest połączona z przewodnikiem 9, wlutowanym w powłokę 10. Koniec katody 8, wykonanej najlepiej z wolframu, jest zaopatrzony w główkę miedzianą 11. Wykonana z wolframu sprężyna łączy główkę 11 z główką 12 na końcu przewodu 9. Giętkie przewodniki miedziane 13 łączą główki 11 i 12 w celu odprowadzania ciepła, wytwarzanego przez prąd, grzejący katodę. Walcowa anoda 14 z molibdenu, miedzi, wolframu lub innego odpowiedniego materiału otacza symetrycznie katodę. Może ona posiadać połączenie cierne z powłoką zewnętrzną 10 przy pomocy sprężyny 15. Druga końcówka rurki posiada urządzenia zupełnie analogiczne.

Na fig. 2 rzędne oznaczają prąd elektronowy przy stałym napięciu, odcięte zaś—prąd grzejny katody. Poniżej pewnej wartości prądu grzejącego C_1 prąd elektronów pomiędzy elektrodami 8 i 14 przy stałym

napięciu zachowuje wartość prawie stałą. Zwiększenie prądu katody ponad wartość C_1 wywołuje raptowne osłabienie prądu elektronów, wyginając drogę elektronów w płaszczyźnie, przechodzącej przez oś katody. Przy wartości C_2 prąd elektronów spada do zera.

Podczas zmian prądu katodowego w granicach od C_1 do C_2 zmienia się również prąd elektronowy. Tę właściwość nowego przyrządu można wyzyskać, jak podaje fig. 3, do wzmacniania prądu zmiennego. Obwód doprowadzający 16, 17, połączony z końcówkami katody, zawiera źródło prądu stałego w rodzaju np. baterji 18 oraz źródło prądu zmiennego w postaci np. uzwojenia wtórnego transformatora 19. Obwód odprowadzający 20, 21 połączony z elektrodami 8 i 14, posiada również źródło prądu stałego w postaci np. prądniczy 22. Na rysunku uwidoczniiony jest ponadto transformator 23, którego uzwojenie pierwotne zasilia obwód odprowadzający. Transformator ten nie stanowi jednak niezbędnej części składowej.

W przykładzie na fig. 3 prąd o napięciu, dostatecznym do osłabienia prądu w obwodzie 20, 21, pochodzi z baterji 18; na prąd ten nakłada się prąd zmienny, pochodzący z transformatora 19. Zależność wzajemną pól magnetycznych i prądów elektronowych dokładniej wyjaśnia fig. 7. Pole magnetyczne katody 8, wytworzone prądem stałym z baterji 18, oznaczone jest linią kreskową H_0 ; rzędne przedstawiają wartości pola, odcięte—czas. Nałożone pole zmienne oznacza linia kreskowana H_1 . W ten sposób powstaje wypadkowe pole zmienne, przedstawione przez linię ciągłą H . Skoro pole magnetyczne spada poniżej wartości, przy której prąd elektronów zanika, w obwodzie 20, 21 powstaje prąd przedstawiony przez krzywą kreskowo-kropkowaną C (fig. 7); prąd ten wzrasta się szybko do pewnej największej wartości w miarę słabnięcia pola magnetycznego i pozostaje nadal bez zmiany.

Przy wzmacnianiu pola prąd spada do zera. W okresie dużych wartości pola w obwodzie 20, 21 nie ma prądu. W pewnych wypadkach baterji 18, jako źródła prądu stałego, można nie stosować. W takim razie prąd w obwodzie 20, 21 będzie posiadał częstotliwość podwójną w stosunku do prądu 16, 17. Transformator 19 powinien wytwarzać prąd, który potrafi rozżarzyć włókno i wytworzyć pole regulujące.

W układzie, przedstawionym na fig. 4 i stosowanym do prostowania prądu, anody magnetronów 25, 26 łączą się z przeciwnymi końcówkami transformatora 27, katody zaś łączą się zapomocą przewodu 28 z punktem obojętnym uzwojenia wtórnego transformatora poprzez obciążenie 29. Katody magnetronów 25, 26 zasilają prądy z uzwojeń wtórnych transformatorów 30, 31. Do uzwojeń pierwotnych tych transformatorów doprowadzają prąd przewody 32, zasilające uzwojenie pierwotne transformatora 27. Z wyjątkiem układu pól magnetycznych prądów katodowych przyrząd ten odpowiada w zupełności prostownikom kenotronowym, w których prostowanie prądu odbywa się na zasadzie przewodnictwa jednokierunkowego w próżni pomiędzy rozżarzoną katodą a anodą, pracującą poniżej temperatury, w jakiej zachodzi dostrzegalna emisja elektronów. Wobec odchylenia elektronów przez pole magnetyczne wokół katody w prostownikach magnetronowych należy osłabić lub usunąć prąd katodowy, by umożliwić ruch elektronów ku anodzie.

Kolejne przerywanie prądu w obwodach katodowych magnetronów 25, 26 uskuteczniają odpowiednie przyrządy, np. przełączniki obrotowe 33, napędzane silnikiem 34 synchronicznie z zachodzącymi w obwodzie 32 zmianami prądu. Silnik 34 można zasiląć prądem np. z linii 32 za pośrednictwem przewodów 35 i transformatora 36. Przełącznik obrotowy, przedstawiony na rysunku, posiada odcinek przewodzący i odcinek izolujący, znajdujące się w odpowiednim

stosunku. W ciągu połowy obrotu prąd płynie przez przewodniki 40, 41 do katody magnetronu 26, wytwarzając wokół niej pole magnetyczne, niweczące prąd przestrzenny pomiędzy katodą a anodą. Podczas drugiej połowy obrotu prąd nie przechodzi przez katodę, która zachowuje temperaturę dość wysoką i wydziela elektrony, tworzące w rurce prąd obciążenia. Wzajemną zależność prądu katodowego i prądu elektronowego najlepiej wyjaśnia fig. 5. W okresie przebiegu prądu w katodzie (linja pełna) pomiędzy elektrodami magnetronu niema prądu, ponieważ potencjał anody jest niższy od potencjału katody, jak wskazuje krzywa kreskowana. Podczas następującego za nim okresu przerwy prądu katodowego i przy braku pola magnetycznego powstaje prąd przestrzenny, jak wskazuje linja gruba.

Jeżeli zamiast obciążenia 29 wziąć źródło prądu jednokierunkowego (ujemna końcówka przyłączona do przewodnika 28), a przełącznik 33 obraca się z odpowiednią szybkością pod działaniem zasilanego prądem zmiennym silnika 34, impulsy prądu przechodzą przez magnetron do zmieniających się kolejno końcówek transformatora 27. Uzwojenie, połączone z magnetronem, staje się uzwojeniem pierwotnem. Uzwojenie wtórne dostarczy jednocześnie do obwodu 32 prądu zmiennego. W tym wypadku jedynie redukujące prąd działanie pola magnetycznego katody reguluje przepływ prądu. W przeciwnym razie prąd przechodziłby jednocześnie przez obie rurki bez przetwarzania.

Fig. 6 przedstawia aparat, dostarczający prądu pulsującego dla stacyj radiotelegraficznych nadawczych i zaopatrzony w magnetron nowego typu. Katoda otrzymuje prąd stały z baterji 45. Cewka tłumikowa 46 w obwodzie 47 katody usuwa wysokie częstotliwości. Obwód doprowadzający 8, 14 zawiera prądnicę prądu stałego 50 z włączonym bocznikowo pojemnikiem 51. Ob-

wód odprowadzający 52, zawierający zazwyczaj zmienną indukcyjność 53, sprzężony jest z obwodem 48 zapomocą transformatora 54 i kończy się na antenie 55. Uzwojenie pierwotne transformatora jest połączone bocznikowo z pojemnikiem zmiennym 56. Obwód czynny połączony jest przez katodę z uziemionym przewodnikiem 57. Przy osłabianiu prądu czynnego wzrasta pole magnetyczne katody, aż dochodzi do wielkości, która przerywa prąd. Dzięki tym zmiennym charakterystykom układu powstaje prąd pulsujący o częstotliwości, zależnej od pojemności i indukcyjności obwodu anteny.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób regulowania wyładowań elektronowych, znamienny tem, że na drodze ruchu elektronów wytwarza się pole magnetyczne, prostopadłe do osi tego ruchu, i że się je zmienia powyżej pewnej wartości krytycznej, przy której pole uzyskuje możność skutecznego obniżenia prądu wyładowawczego.

2. Sposób regulowania wyładowania elektronowego według zastrz. 1 w przypadku, kiedy przez katodę, wydzielającą elektrony, przepływa prąd, wytwarzający pole magnetyczne, które może całkowicie przerwać wyładowanie, znamienny tem, że natężenie prądu, ogrzewającego elektrodę, okresami redukuje się w celu osłabienia pola magnetycznego poniżej tej wartości, przy której prąd elektronowy zanika, przyczem okresy są tak krótkie, że temperatura katody i wydzielanie elektronów zostają zachowane o tyle, o ile to jest potrzebne ze względu na napięcie.

3. Przyrząd do regulowania wyładowań elektronowych według sposobu, wskazanego w zastrz. 1 i 2, posiadający wydzielającą elektrony prostoliniową katodę i obejmującą ją anodę, znamienny tem, że prąd przepływający przez katodę, wytwarza prosto-

padłe do drogi elektronów pole magnetyczne, które reguluje prąd elektronowy pomiędzy elektrodami.

4. Przyrząd według zastrz. 3, znamien-ny tem, że przewodnictwo pomienionej katody pozwala jej na prowadzenie prądu, do-
statecznego do wytworzenia pola magne-
tycznego, które powyżej pewnego natężenia
jest w stanie przerwać prąd elektronowy po-
między elektrodami.

5. Przyrząd według zastrz. 3 i 4, zña-
mienny tem, że posiada urządzenie do okre-
sowego osłabiania pola magnetycznego w
celu potęgowania wyładowania elektronów.

International General Electric
Company, Inc.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig.1.

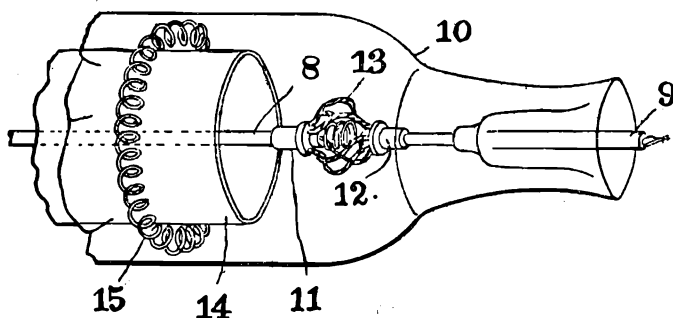


Fig.2.

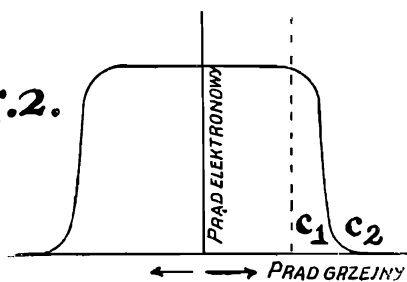


Fig.3.

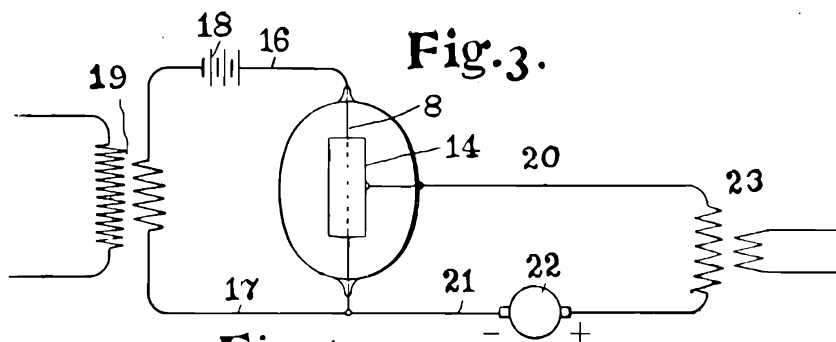


Fig.4.

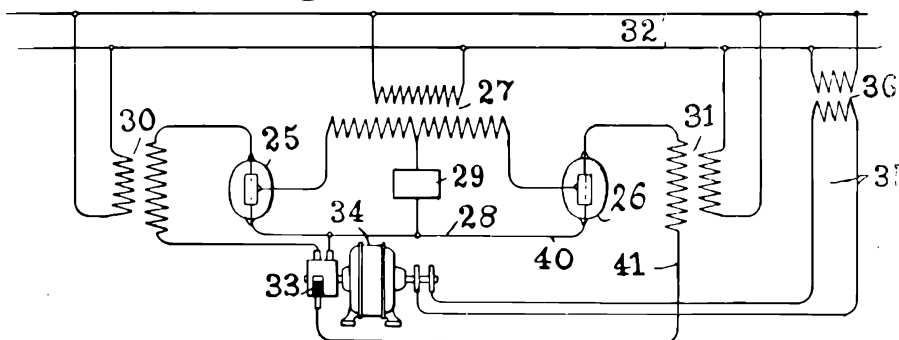


Fig.5.

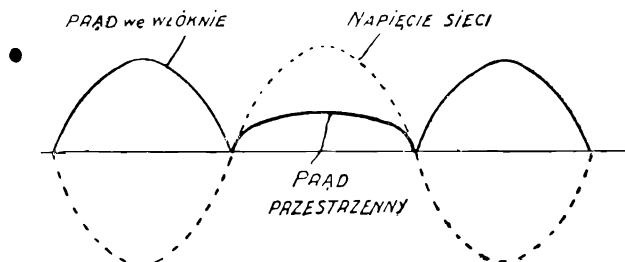


Fig.7.

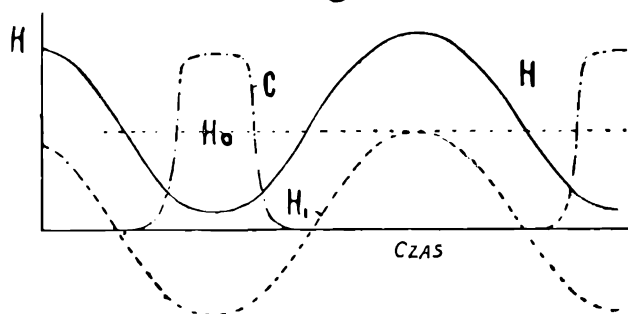


Fig.6.

