

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY

H03c,

Nr 29705

Kl. 21 a⁴, 14/01

Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin.

Sposób modulacji częstotliwości generatorów magnetronowych
i generatorów z polem hamującym

Zgłoszono 13 kwietnia 1937

Udzielono 8 kwietnia 1941

Pierwszeństwo: 16 kwietnia 1936 (Niemcy)

Przedmiotem wynalazku jest sposób modulacji drgań bardzo wielkiej częstotliwości, otrzymywanych w generatorach magnetronowych oraz w generatorach z polem hamującym, zawierających tak zwane elektrody krańcowe.

Znane są lampy do fal krótkich, posiadające układ elektrod współśrodkowy względem katody i zamknięty elektrodami krańcowymi, umieszczonymi z obu stron układu elektrod i posiadającymi kształt przykrywek, do których doprowadza się napięcie dodatnie względem katody. Te elektrody krańcowe powodują powstawanie elektrycznego pola przyspieszającego, posiadającego składową, równoległą do osi układu elektrod (pola poprzecznego). Do-

bierając odpowiednio wartości napięć początkowych elektrod w lampach z polem hamującym względnie napięć początkowych elektrod oraz pola magnetycznego w magnetronach, można osiągnąć to, że największa część elektronów przechodzi jedynie obok elektrod, służących do wytwarzania drgań, muskając je niejako, ale nie padając na nie. Ta właśnie część elektronów przyczynia się do wytwarzania drgań. Elektrony biegną pod wpływem pola poprzecznego wzdłuż linii śrubowej o osi mniej więcej równoległej do osi układu elektrod i dochodzą w ten sposób, po wykonaniu kilku pełnych obiegów, do elektrod krańcowych. Jeżeli do elektrod krańcowych przyłożyć napięcie zmienne, to otrzyma się

modulację amplitudy drgań wielkiej częstotliwości, której przeważnie towarzyszy też dodatkowa modulacja częstotliwości.

Za pomocą elektrod krańcowych otrzymuje się według wynalazku modulację wyłącznie częstotliwości przy zachowaniu stałej amplitudy drgań, co uzyskuje się przez takie doprowadzanie napięć modulacyjnych, aby promienie krzywizny względnie długości torów elektronów nie ulegały, praktycznie biorąc, zmianom pod wpływem napięć modulacyjnych.

W celu zmiany długości torów elektronów konieczna jest bądź zmiana stałego pola magnetycznego, bądź zmiana średniego napięcia przyspieszającego. Obie te wielkości wywierają też wpływ i na amplitudę wytworzonych drgań elektrycznych. Z tego powodu napięcie przyspieszające oraz pole magnetyczne winny posiadać wartość niezmienną. Należy starać się o to, aby zmianie ulegało jedynie położenie płaszczyzny torów elektronów względem pewnego położenia prostopadłego do katody. To przekręcenie płaszczyzny osiąga się za pomocą poprzecznych pól elektrycznych, które nie mogą wywierać żadnej siły przyspieszającej na elektrony.

Najkorzystniej jest przeprowadzać sposób według wynalazku przy pomocy lamp elektronowych, posiadających elektrody krańcowe. Napięcie modulacyjne doprowadza się według wynalazku do elektrod posiadających duże ujemne napięcie początkowe względem katody, z fazami zgodnymi lub przeciwnymi względem siebie. W wyniku tego elektrony zagęszczają się jedynie mniej lub więcej w środkowej części przestrzeni wyładowczej, przy czym jednak długości ich torów względnie średnice torów nie ulegają zmianom.

Fig. 1 i 2 przedstawiają znane konstrukcje lamp z elektrodami krańcowymi, fig. 3 i 4 przedstawiają przykłady układów połączeń generatorów, modulowanych sposobem według wynalazku.

Na fig. 1 przedstawiona jest lampa elektronowa z cylindryczną anodą A , wykonaną jako jedna całość, a na fig. 2 — lampa z anodą, składającą się z dwóch części A_1 i A_2 , czyli tak zwany magnetron dwuszczelinowy. Katoda K przebiega wzdłuż osi cylindra A . Po bokach układu elektrod umieszczone są elektrody krańcowe S_1 i S_2 , prostopadłe do katody.

O ile się moduluje lampę, przedstawioną na fig. 1, na płytkowych elektrodach krańcowych S_1 i S_2 , to otrzymuje się w zakresie dużego ujemnego napięcia początkowego tych elektrod prawie całkowicie czystą modulację częstotliwości, podczas gdy w zakresie dodatniego napięcia początkowego płytkowych elektrod krańcowych występuje obok modulacji częstotliwości silna modulacja amplitudy.

Fig. 3 przedstawia układ połączeń samowzbudnego generatora drgań z zastosowaniem magnetronu dwuszczelinowego. Anody A_1 i A_2 otrzymują w znany sposób wysokie dodatnie początkowe napięcie U_a doprowadzane poprzez obwód drgań O . Elektrody krańcowe S otrzymują ujemne napięcie początkowe U_s względem katody. Jednocześnie do elektrod krańcowych doprowadzane są poprzez transformator T , z fazami zgodnymi względem siebie, zmienne napięcia modulacyjne ze źródła M .

Podobnie jednak, jak osiąga się czystą modulację częstotliwości, jest też możliwe uniknięcie niepożądanego modulacji częstotliwości, która występuje często przy modulacji amplitudy generatorów drgań bardzo wielkiej częstotliwości.

Na fig. 4 przedstawiono układ, w którym do anody i do elektrod krańcowych doprowadza się napięcia modulacyjne z fazami przeciwnymi; w wyniku tego otrzymuje się w przybliżeniu czystą modulację amplitudy. Litera R oznacza tu bańkę lampy, litera zaś P — bieguny magnesu.

Należy zwrócić uwagę na jeszcze jedną okoliczność, wyjaśniającą zasadniczą róż-

nicę pomiędzy działaniem elektrod krańcowych o napięciu początkowym dodatnim, a działaniem tych elektrod o napięciu początkowym ujemnym.

Elektrody krańcowe o napięciu początkowym dodatnim nadają się zwłaszcza do magnetronów o anodach wykonanych jako jedna całość. Większą sprawność można osiągnąć także i w przypadku anod dwuszczelinowych, a mianowicie wtedy, gdy wytwarzane są drgania pierwszego rzędu. W przypadku drgań pierwszego rzędu elektron potrzebuje dla wykonania jednej pętli swego toru czasu, wynoszącego mniej więcej jeden okres drgań. Elektron, poruszający się z zachowaniem właściwej fazy ruchu i drgający między anodą a katodą, zbliża się do anody wtedy, gdy zmienne napięcie, nałożone na stałe napięcie anodowe, posiada znak ujemny. Elektrony wirują więc między anodą a katodą po torach kolistych, w ten sposób, że zbliżają się zawsze do tej elektrody, która w danej chwili posiada napięcie malejące, przy czym oddają stopniowo swą energię. Elektrody krańcowe, posiadające dodatnie napięcie początkowe, udzielają elektronom przyspieszenia bocznego, tak iż biegną one w stronę tych elektrod krańcowych, oddając przy tym stopniowo energię.

Przy zastosowaniu anod wieloszczelinowych, zwłaszcza czteroszczelinowych, tor elektronów odwijają się niejako podczas ruchu tych ostatnich, to znaczy elektrony zbliżają się stopniowo coraz bardziej do anody. Wyciągnięcie tych elektronów za pomocą elektrod krańcowych o dodatnim napięciu początkowym nie poprawiłoby sprawności, ponieważ elektrony byłyby przedwcześnie usuwane od udziału w procesie wzbudzania drgań.

Inaczej jednak mają się rzeczy w przy-

padku elektrod krańcowych o napięciu początkowym ujemnym, które mogą być zastosowane zarówno w przypadku anod nie dzielonych, jak i anod dzielonych, ponieważ wytworzone pola elektryczne stłaczają tylko tory elektronów bardziej lub mniej ku środkowej części przestrzeni międzyelektrodowej. Sprawność energetyczna wielkiej częstotliwości nie podlega przeto, praktycznie biorąc, żadnej zmianie, przynajmniej w stosowanym w praktyce zakresie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób modulacji częstotliwości generatorów magnetronowych i generatorów z polem hamującym, posiadających elektrody krańcowe, prostopadłe do katody i zamykające przestrzeń międzyelektrodową, znamienny tym, że do elektrod krańcowych doprowadza się duże ujemne napięcie początkowe względem katody, przy czym na to napięcie początkowe nakłada się napięcia modulacyjne.

2. Sposób modulacji częstotliwości według zastrz. 1, w generatorach o modulowanej sposobami znanymi amplitudzie, znamienny tym, że do obwodu anodowego generatora lub do obwodu jego pola magnetycznego doprowadza się drgania modulacyjne przeciwne w fazie względem drgań modulacyjnych, przyłożonych do elektrod krańcowych, dzięki czemu uzyskuje się kompensację niepożądaną modulacji częstotliwości w tym generatorze.

Telefunken Gesellschaft
für drahtlose Telegraphie
m. b. H.

Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

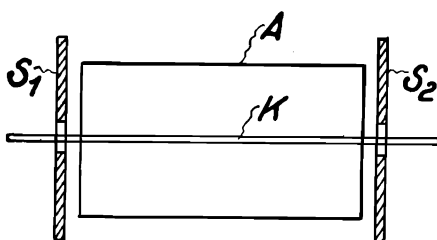


Fig. 1

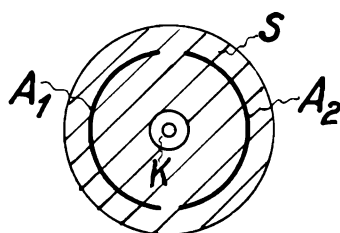


Fig. 2

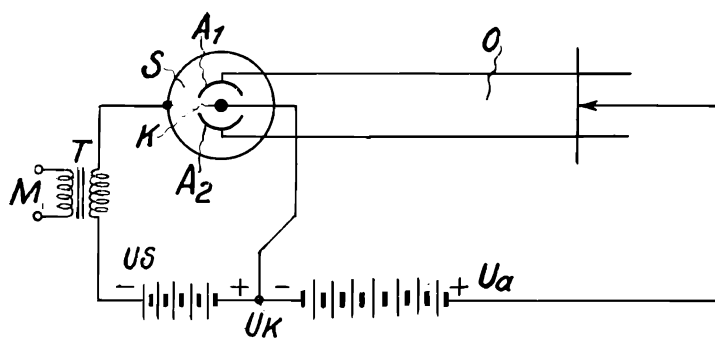


Fig. 3

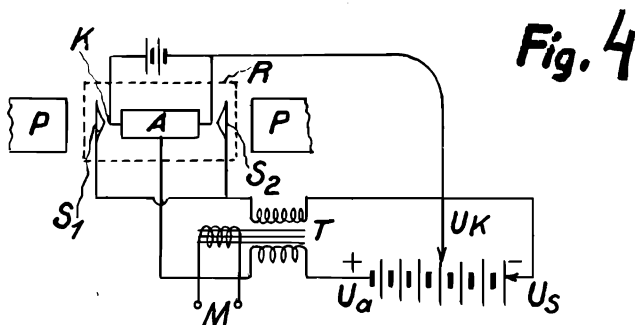


Fig. 4