

Warszawa, 25 czerwca 1934 r.

H03b 9/00

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 19957.

Kl. 21 a⁴, 9/02.

International Standard Electric Corporation
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Układ wielkiej częstotliwości.

Zgłoszono 3 grudnia 1930 r.

Udzielono 29 marca 1934 r.

Pierwszeństwo: 3 grudnia 1929 r. (Wielka Brytania).

Przedmiotem wynalazku są układy wielkiej częstotliwości.

W celu wytwarzania drgań elektrycznych o bardzo wielkich częstotliwościach stosowano różne układy. Układy te dawały fale o długościach np. od 20 cm do 2 m.

Jednym z tych układów jest układ Barkhausena, który zawiera trójelektrodową lampę katodową, składającą się z włókna żarowego, siatki i anody. Do anody zostaje doprowadzany wysoki potencjał dodatni, do siatki zaś potencjał zerowy lub ujemny. W tych warunkach można otrzymywać drgania elektryczne w obwo-

dzie wielkiej częstotliwości, mogącym leżeć zarówno w obwodzie siatki, jak i w obwodzie anody.

Inne znane układy posiadają lampę, zawierającą anodę cylindryczną oraz włókno żarowe, leżące w osi geometrycznej anody, przyczem układ ten jest umieszczony w polu magnetycznym lub elektrycznym. Do anody zostaje doprowadzony potencjał dodatni, natomiast pole posiada taki kierunek i takie natężenie, aby dążyło do przerywania prądu anodowego. Tylko w tych warunkach jest rzeczą możliwą wytwarzanie drgań elektrycznych o bardzo wielkich częstotliwościach.

Oprócz innych niedogodności w stosowaniu znanych dotychczas układów układy te są jeszcze niedostatecznie przygotowane do praktycznego ich stosowania, wobec czego najważniejszym celem niniejszego wynalazku jest usunięcie tego ograniczenia oraz stworzenie ulepszanego i wydajnego urządzenia do nadawania lub odbioru fal o bardzo wielkich częstotliwościach.

Według wynalazku układ posiada wzbudzający obwód wielkiej częstotliwości, wytwarzający energię drgań o bardzo wielkiej częstotliwości, przyczem obwód zawiera lampę próżniową, posiadającą jedną lub kilka katod i jedną lub kilka elektrod wzbudzających i sterujących, oraz obwód wielkiej częstotliwości, który jest zespolony z jedną lub z kilkoma wspomnianymi elektrodami wzbudzającymi lub sterującymi i jest niezależny od pozostałych elektrod lampy.

Inną cechą znamioną wynalazku jest urządzenie do wytwarzania drgań elektrycznych o bardzo wielkich częstotliwościach. Urządzenie to składa się z lampy próżniowej, posiadającej jedno lub kilka źródeł elektronów, zespolonych z urządzeniami, pobudzającymi elektrony do drgania wewnątrz lampy, oraz jedną lub kilka elektrod, za pomocą których drgania wielkiej częstotliwości są pobudzane bezwładnością wspomnianych elektronów oraz w których wymieniona elektroda lub elektrody stanowią generator drgań wielkiej częstotliwości, połączony z układem promieniującym, przyczem obwód wielkiej częstotliwości nie zawiera wewnątrz lampy żadnej przerwy próżniowej.

Inne cechy znamienne wynalazku będą opisane następnie przy rozpatrywaniu rysunku, przedstawiającego kilka przykładów wykonania wynalazku.

Przedmiot wynalazku nie jest ograniczony tylko do tych poszczególnych przykładów, lecz obejmuje wszystkie odmiany

wykonania, które nie wykraczają poza istotę wynalazku, ujętą w zastrzeżeniach patentowych.

Fig. 1 przedstawia urządzenie elektronowe według wynalazku, posiadające wzbudzającą elektrodę kierującą, fig. 2 — urządzenie elektronowe, zaopatrzone w przyrządy ekranowe, fig. 3 — urządzenie podobne do urządzenia według fig. 2, zaopatrzone w dodatkową parę elektrod, fig. 4 — schemat połączeń przyrządów według fig. 2, fig. 5 — zastosowanie wzbudzającej elektrody kierującej do przyrządu elektronowego z elektrodami cylindrycznymi, fig. 6 — schematyczny widok perspektywiczny elektrody przetwarzającej, fig. 7 — kilka przyrządów, z których każdy zawiera wszystkie części składowe pojedynczego przyrządu próżniowego w rodzaju przyrządu opisanego wyżej, przyczem wymienione urządzenia są połączone ze sobą szeregowo, fig. 8 — układ połączeń, w którym jest zastosowany przyrząd według fig. 5, fig. 9 — układ połączeń, stosowany przy przyrządzie elektronowym, posiadającym wzbudzającą elektrodę kierującą, zaopatrzoną w trzy odgałęzienia, fig. 10 — układ połączeń kilku przyrządów elektronowych według wynalazku, połączonych z jednym układem promieniującym.

Fig. 1 przedstawia przyrząd elektronowy, który posiada dwa źródła elektronów 1 i $1'$, działających w zależności od wzbudzającej elektrody kierującej 2 . Źródła elektronów 1 i $1'$ stanowią dwie elektrody płaskie, ogrzewane pośrednio.

Sposób działania układu jest przypuszczalnie następujący.

Pod wpływem dostatecznie dużego dodatniego potencjału, doprowadzonego do wzbudzającej elektrody kierującej 2 , z każdej elektrody emitującej 1 i $1'$ zostaje wyswobadzany strumień elektronów, skierowany ku elektrodzie 2 , przyczem część każdego ze wspomnianych strumieni elektronów przenika przez oczka elektrody 2 ,

wpadając do przeciwnie skierowanego pola hamującego, wytworzonego przez inną elektrodę emitującą oraz przez otaczający tę elektrodę ładunek przestrzenny. Szybkość elektronów, które przeszły na drugą stronę elektrody 2, zmniejsza się stopniowo pod działaniem pola hamującego. W pewnej odległości od elektrody 2 szybkość elektronów osiąga wartość zerową, poczem elektrony te zmieniają kierunek swego ruchu i są przyciągane zpowrotem do dodatnio naładowanej elektrody kierującej 2. Elektrony te nie zatrzymują się jednak na elektrodzie 2, gdyż posiadają pewną bezwładność ruchu, która pozwala im na przejście poza tę elektrodę. Jednak oddalenie się elektronów od elektrody 2 jest teraz mniejsze, aniżeli w przypadku poprzednim. Z powyższego wynika, że elektrony będą oscylowały około elektrody 2 z coraz to mniejszą amplitudą. Po pewnym czasie amplituda ta będzie tak mała, że wszystkie wspomniane elektrony zostaną przyciągnięte do elektrody 2, a więc zostaną wycofane z obiegu. Oczywiście zjawisko to powtarza się ciągle, gdyż elektrody 1 i 1' są stale podgrzewane. A zatem około elektrody 2 odbywają się ciągłe drgania elektryczne, jako wynik sumarycznego działania dwóch elektrod emitujących 1 i 1'.

Doświadczenie wykazało, że opisany układ, będąc raz wzbudzony do drgań, podtrzymuje te drgania z nadzwyczaj stałą częstotliwością. Wielkość tej częstotliwości zależy głównie od kształtu i rozmieszczenia elektrod 1, 1' i 2, oraz od ich potencjału.

Drgania wspomnianych elektronów powodują zmiany w warunkach elektrycznych elektrody 2. Zmiany te mogą być wykryte jakimkolwiek znanym sposobem.

W pewnych przypadkach jest rzeczą korzystną doprowadzić napięcia do elektrody 2 zapomocą dwóch lub kilku przewodów 9 i 10.

Fig. 2 przedstawia urządzenie, podobne do urządzenia, uwidocznionego na fig. 1, z tą różnicą, że tu są zastosowane dwie katody w postaci włókien 1 i 1' w połączeniu z pomocniczymi elektrodami 3 i 3', które między innymi uniemożliwiają pewnym elektronom przedostawanie się na bańkę szklaną. W przeciwnym bowiem przypadku elektrony te mogłyby ładować bańkę do wysokiego potencjału ujemnego. Elektrody 3 i 3' przyczyniają się więc do bardziej równomiernego rozdziału elektronów, emitowanych z przynależnych katod 1 i 1'.

Gdyby przyrząd elektronowy, posiadając katody w kształcie włókien, nie posiadał jednocześnie elektrod 3 i 3', wówczas przy ujemnem naładowaniu się ścianek bańki lampy mogłyby powstać zakłócenia, które uniemożliwiłyby w pewnych przypadkach drgania wewnątrz lampy. Aby uniknąć tego zjawiska, stosuje się parę pomocniczych elektrod 3 i 3' według fig. 2, które mogą być przyłączone do katod, lub też mogą posiadać niewielki potencjał dodatni lub ujemny, doprowadzony do nich z odrębnego źródła napięcia.

Fig. 3 przedstawia układ, podobny do układu, uwidocznionego na fig. 2, i posiadający jeszcze dodatkowe elektrody 4 i 4', mające na celu przyspieszanie ruchu elektronów. Elektrody te mogą być przyłączone do odpowiednich źródeł napięcia, które mają na celu powodowanie pożądaných zmian w ruchu elektronów. Wymienione źródła mogą być np. odrębnymi baterjami lub źródłami prądu zmiennego.

Naogół układy według fig. 2 i 3 stanowią lampę, zbudowaną symetrycznie, w której dwa podobne źródła elektronów są umieszczone z każdej strony elektrody wzbudzającej. Elektroda wzbudzająca jest zbudowana tak, że przez nią mogą przenikać strumienie elektronów. Najlepiej jest wykonać elektrody z trwałego materiału niemagnetycznego, np. z molibdenu lub

tungstenu. Elektroda wzbudzająca może składać się z drutów równoległych. Jak wspomniano, ruch elektronów powoduje we wzbudzającej elektrodzie kierującej 2 elektryczne drgania wielkiej częstotliwości, w celu zaś lepszego promieniowania energii, elektroda ta jest zaopatrzona w dwa przeciwnie sobie przewody 9 i 10. Przewody 9 i 10 mogą być przyłączone do drutów równoległych, napinających siatkę zewnętrzną, która działa jak układ promieniujący. Jest rzeczą korzystną, gdy wspomniane druty napinające posiadają jednakowe długości i są poprowadzone tak, aby długość elektryczna całego obwodu promieniującego była równa długości nieparzystej wielokrotności długości połowy fali, odpowiadającej częstotliwości drgań, wzbudzonych wewnątrz lampy.

Na fig. 4 uwidoczniono układ połączeń urządzenia według fig. 2, w którym wzbudzająca elektroda kierująca 2 jest przyłączona do układu promieniującego 9 i 10, przyczem odpowiedni punkt tego układu promieniującego jest zasilany wysokim potencjałem dodatnim ze źródła 7. Źródło to pokazane jest na rysunku jako bateria, aczkolwiek może być równie dobrze zastosowane jakiekolwiek inne źródło prądu stałego lub zmiennego.

Włókna katod I i I' mogą być zasilane z odpowiedniego źródła, np. z baterji 6, poprzez opornik żarzenia 5. Można polecić stosowanie dwóch odrębnych źródeł żarzenia, zwłaszcza wtedy, gdy katody nie są zupełnie symetryczne. Obydwie pomocnicze elektrody ekranowe 3 i 3' są według rysunku przyłączone do tego samego zacisku źródła prądu stałego 8. Potencjał zmienny elektrod 3 i 3' może być otrzymany wskutek przyłączenia tych elektrod do odpowiednich punktów obwodu, np. do odpowiednich punktów włókien I , I' . W ten sposób przyrząd drgający otrzymuje bardzo prostą budowę.

Fig. 5 uwidocznia inną odmianę układu

drgającego w połączeniu z układem promieniującym 9, 10, nieposiadającym w swym obwodzie szeregowej przerwy próżniowej.

Końce wzbudzającej elektrody kierującej są przyłączone do różnych punktów układu promieniującego 9, 10. Według fig. 5 układ promieniujący stanowią dwa pręty przewodzące 9, 10, tworzące w rzeczywistości linjowy układ drgający, podlegający wzbudzaniu podczas drgań elektronów. W celu otrzymania jak największej amplitudy drgań w układzie promieniującym, należy osiągnąć rezonans pomiędzy częstotliwością ruchu elektronów a własną częstotliwością układu promieniującego. Powszechnie oznaczenia na fig. 5 do 7 odpowiadają oznaczeniom na fig. 1 do 4, przyczem części podobne posiadają oznaczenia jednakowe.

Fig. 6 przedstawia przykład wykonania „elektrody przetwarzającej”, która jest wyobrażona w postaci dwóch współśrodkowych i zwiniętych śrubowo przewodów 2 i 2', posiadających dwie pary końcówek; końcówki jednej pary są przyłączone do różnych punktów układu promieniującego, pozostałe zaś dwie końcówki są przyłączane bądź do układu nadawczego, bądź też do odbiorczego, zawierającego jeden lub kilka przyrządów elektronowych. Taki układ może służyć do sprzęgania ze sobą większej liczby zespołów elektrod, z których każdy tworzy jednostkę, lub też w innym zastosowaniu przyrządu elektronowego może służyć do modulowania lub wzmacniania drgań podczas ich nadawania. Doświadczenie wykazało, że w pewnych przypadkach jest rzeczą pożądaną stosowanie włókna katody o stosunkowo znacznej długości, przyczem w tych przypadkach można użyć układu, uwidocznionego na fig. 7. Układ ten zawiera po dwie takie same elektrody, aczkolwiek może zawierać po trzy, cztery i t. d. tych samych elektrod, przyczem włókna katod oraz wzbudzające elek-

trody kierujące 9, 10 i 11 są połączone odpowiednio ze sobą szeregowo. Jedną z zalet takiej budowy jest możliwość podparcia długiego włókna katodowego w kilku jego punktach, leżących w pobliżu punktów przyłączenia.

Jest to bardzo ważne, gdyż pewne własności przyrządu zależą w dużym stopniu od jego symetrii geometrycznej.

Inną ważną cechą układu według fig. 7 jest możliwość umieszczenia każdego „elektronowego urządzenia wzbudzającego”, np. grupy źródeł elektronów, wzbudzających elektrod kierujących, a w razie potrzeby również elektrod pomocniczych, w najodpowiedniejszych punktach, wyznaczonych doświadczalnie, dzięki czemu uzyskuje się polepszenie własności promieniowania układu. Oprócz tego dalsza zaleta układu polega jeszcze na tym, że, umieszczając „elektronowe urządzenie wzbudzające” w miejscu właściwym, można usunąć częściowo lub nawet całkowicie linję, zasilającą wielką częstotliwością właściwe części składowe układu promieniującego.

Fig. 8 i 9 przedstawiają układy połączeń, posiadające wzbudzającą elektrodę kierującą, która według fig. 8 jest zakończona dwoma członami promieniującymi, przy czym jeden z tych członów jest przyłączony do dodatniego bieguna baterji 7. Według zaś fig. 9 środek symetrii wzbudzającej elektrody kierującej 2 jest połączony przewodnikiem z dodatnim biegunem baterji 7.

Fig. 10 przedstawia zespół dwóch przyrządów elektronowych, których wzbudzające elektrody kierujące 2 i 2' tworzą zamknięty obwód lokalny, przy czym obydwa punkty symetrii tego obwodu są przyłączone do dwóch członów promieniujących 9 i 10. Podobnie, jak w układach poprzednich, każdy przyrząd elektronowy posiada źródło elektronów I i I' oraz elektrody pomocnicze 3 i 3', włączone w obwód w sposób, podany na fig. 10. Dzięki wspomnia-

nym połączeniom drgania elektrody 2 mogą współdziałać z drganiami elektrody 2', wskutek zaś pewnego działania synchronizującego energia drgań w promieniujących członach 9, 10 jest większa w przypadku dwóch zespolonych przyrządów elektronowych, aniżeli w przypadku tylko jednego przyrządu, i to nawet w przypadku istnienia nieznacznej asymetrii tych przyrządów.

Jest rzeczą oczywistą, że według zasad łączenia w powyższym przykładzie zespołu dwóch przyrządów elektronowych można również zespolić większą liczbę tych przyrządów.

Pewna liczba przyrządów elektronowych, połączonych ze sobą rozmaitemi, opisanymi wyżej sposobami, może być umieszczona wewnątrz jednej bańki i być zespolona według różnych rodzajów symetrii.

Aczkolwiek opisano tu różne ustroje, w celu uzmysłowienia kilku cech znamiennych wynalazku, to jednak należy zaznaczyć, że odmienne wykonania niniejszego wynalazku mogą znacznie odbiegać od przykładów wyżej przytoczonych. Naprzykład na fig. 1 uwidoczniono części składowe przyrządu elektronowego, którego elektrody są rozmieszczone symetrycznie względem płaszczyzny. Jednak widać odrazu, że można tu zastosować inne rodzaje symetrii, np. źródła elektronów, wzbudzające elektrody kierujące, oraz elektrody pomocnicze mogą być rozmieszczone symetrycznie względem osi symetrii, wspólnej dla wszystkich elektrod, lub względem różnych osi symetrii. Wymownym przykładem takiego rozmieszczenia elektrod kierujących jest ustrój w kształcie walca lub pryzmatu, gdzie wszystkie elektrody są położone symetrycznie względem jednej osi.

Należy zaznaczyć, iż w pewnych przypadkach jest rzeczą konieczną uwzględnienie elektrycznej symetrii układów, np. układ według fig. 1 posiada symetrię elek-

tryczną, odniesioną do wzbudzającej elektrody kierującej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Układ wielkiej częstotliwości, w którym występuje energia drgań o bardzo wielkiej częstotliwości i który zawiera lampę próżniową, posiadającą jedną lub kilka katod, jedną lub kilka wzbudzających elektrod kierujących oraz sprzężony obwód wielkiej częstotliwości, znamienny tem, że wymieniony obwód wielkiej częstotliwości jest sprzężony z jedną lub z kilkoma wzbudzającymi elektrodami kierującymi i jest niezależny od pozostałych elektrod lampy.

2. Lampa katodowa do wytwarzania drgań elektrycznych o bardzo wielkiej częstotliwości według zastrz. 1, znamienna tem, że w bańce wypróżnionej znajduje się jedna lub kilka katod, służących jako źródło lub źródła elektronów, przyczem bańka ta zawiera jeszcze narządy do pobudzania tych elektronów do drgań wielkiej częstotliwości wewnątrz lampy wpobliżu elektrody kierującej oraz zawiera obwód wielkiej częstotliwości, nie zawierający w sobie przestrzeni próżniowej, należącej do tej elektrody.

3. Lampa katodowa do odbioru drgań elektrycznych o bardzo wielkiej częstotliwości, w postaci bańki próżniowej, zawierającej jedną katodę lub kilka katod oraz jedną lub kilka elektrod kierujących według zastrz. 2, znamienna tem, że obwód wielkiej częstotliwości, do którego zostają przenoszone odbierane drgania elektryczne, jest połączony tylko z jedną z tych elektrod kierujących, przyczem wspomniany obwód wielkiej częstotliwości nie zawiera żadnej przestrzeni próżniowej wewnątrz lampy.

4. Lampa katodowa do wytwarzania drgań elektrycznych o bardzo wielkiej częstotliwości według zastrz. 1 lub 2, znamienna

tem, że zawiera jedną lub kilka katod, służących jako źródło lub źródła elektronów, zawiera narządy do pobudzania elektronów do drgań wewnątrz lampy oraz zawiera jedną lub kilka elektrod, około których drgania wielkiej częstotliwości są wytwarzane dzięki drganiom elektronów, przyczem elektrody te stanowią część układu promieniującego wielkiej częstotliwości, cały zaś układ wielkiej częstotliwości jest metalicznie ciągły i nieprzerwany jakakolwiek przestrzenią próżniową.

5. Lampa katodowa do wytwarzania lub odbierania elektrycznych drgań o bardzo wielkiej częstotliwości według zastrz. 1 — 4, znamienna tem, że do otrzymywania elektronów posiada jedno lub kilka oddzielnych źródeł elektronów (np. katod) lub też źródło, współpracujące z odpowiednimi narządami do odbijania lub odchyłania niektórych elektronów od tego źródła tak, iż zmusza się te elektrony do współdziałania z innymi elektrodami tegoż źródła.

6. Lampa katodowa do wytwarzania elektrycznych drgań o bardzo wielkiej częstotliwości według zastrz. 5, znamienna tem, że posiada wzbudzącą albo kierującą elektrodę w postaci siatki, służącą do przyspieszania strumieni elektronowych.

7. Lampa katodowa według zastrz. 1 — 6, znamienna tem, że posiada jedną lub kilka dodatkowych elektrod do skupiania strumieni elektronów.

8. Lampa katodowa według zastrz. 1 — 7, znamienna tem, że elektroda, w której są wytwarzane drgania wielkiej częstotliwości, jest sprzężona z układem promieniującym, znajdującym się nazewnątrz lampy katodowej.

9. Lampa katodowa według zastrz. 1 — 8, znamienna tem, że posiada elektrodę w postaci np. śrubowo zwiniętego przewodu o końcach, połączonych z układem promieniującym, przyczem ta elektroda jest oto-

czona śrubowo zwiniętym przewodem, którego końce są połączone z sygnałowym obwodem wejściowym lub też z obwodem wejściowym innej lampy katodowej.

10. Układ kilku lamp katodowych według zastrz. 1 — 8, znamieny tem, że elektrody, na których powstają drgania, są po-

łączone szeregowo lub równolegle z pojedynczą anteną (9, 10).

International Standard
Electric Corporation.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

