

Wydano 14 sierpnia 1940 r.

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 28938.

Kl. 21 a⁴, 9/01.

Farnsworth Television Incorporated, San Francisco, California.

H 036 9/00

Sposób wytwarzania drgań elektrycznych i generator do tego celu.

Zgłoszono 4 lipca 1935 r.

Udzielono 7 sierpnia 1939 r.

Pierwszeństwo: 5 lipca 1934 r. (St. Zjedn. Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy generatorów drgań elektrycznych, a w szczególności takich generatorów, w których strumień elektronów składa się głównie z tak zwanych elektronów wtórnych, wytrącanych z elektrod przez bombardowanie ich elektronami.

Generator drgań według niniejszego wynalazku posiada właściwość przetwarzania energii prądu stałego z nader wysoką sprawnością i nadaje się szczególnie do wytwarzania drgań o częstotliwości od 30 MHz wzwyż. Nadaje się on zarówno do wytwarzania drgań o bardzo wielkiej mocy, jak i o bardzo małej mocy.

Można go zaopatrzyć w takie symetryczne obwody prądu, których punkty zerowe mogą być uziemione bez obawy powsta-

nia z tego powodu zakłóceń. Generator drgań według wynalazku należy do przyrządów wysokopróżniowych, niezależnych od zjawisk jonizacji. Praca jego odznacza się przeto stałością. Może on być łatwo uruchomiony, nie posiada żadnych sztucznie nagrzewanych elektrod w rodzaju katod żarowych, i wobec tego nie występują w nim trudności wywoływane przez istnienie obwodów żarzenia katod.

Wynalazek niniejszy jest uwidoczni-ny schematycznie na rysunku, a mianowicie fig. 1 przedstawia generator drgań według wynalazku, składający się z lampy i przynależnych jej obwodów prądu, fig. 2 — odmianę generatora drgań, w którym amplituda drgania podlega samoczynnemu ograniczeniu, fig. 3 — przekrój lampy u-

mieszczonej wewnątrz magnesu stałego, fig. 4 — przekrój odmiany lampy, w której drgania są wytwarzane bez zastosowania pól magnetycznych, fig. 5 — układ połączeń z lampą według fig. 4, fig. 6 — odmianę układu połączeń z lampą niesymetryczną, fig. 7—krzywą emisji wtórnej.

Znane są urządzenia, w których dzięki wykorzystaniu emisji wtórnej za pomocą prądu o bardzo małej mocy można wytworzyć prąd o znacznej mocy wyjściowej. W tych urządzeniach potrzebne natężenie początkowe prądu może być tak nieznaczne, że nie można go zmierzyć zwykłymi sposobami pomiaru. Może ono być rzędu wielkości natężenia np. prądu fotoelektrycznego, który powstaje, gdy dostrzegalny promień światła pada na nikiel. Przez sprzężenie zwrotne prądu wyjściowego tego urządzenia z obwodem wejściowym mogą być wytworzone drgania samowzbudne. Wynalazek niniejszy dotyczy w szczególności wytwarzania takich samowzbudnych drgań.

Generator według niniejszego wynalazku posiada parę elektrod, między którymi po przyłączeniu tych elektrod do źródła napięcia oscylują elektrony i padając z dostateczną szybkością na jedną z elektrod wytrącają z niej elektrony wtórne, przy czym zostaje wytrącona liczba elektronów wtórnych większa od liczby elektronów pierwotnych. W ten sposób płynie prąd z przyłączonego do elektrod źródła napięcia stałego. Spowodowany przez ten prąd spadek napięcia zostaje wykorzystany do nadania drgającym elektronom dostatecznej szybkości do wytrącenia elektronów z drugiej elektrody. W ten sposób drgania wzbudzają się same i z obwodu prądu może być pobrana stosunkowo duża ilość energii drgań. Energia do podtrzymywania drgań pochodzi oczywiście ze źródła prądu stałego, którego napięcie musi być dostatecznie duże, aby mogła nastąpić dostatecznie duża emisja wtórna.

Ażeby drgania samoczynnie wzbudziły się, należy dla spowodowania promieniotwarzania wtórnego o takiej wielkości, jaka wytwarza potrzebny spadek napięcia, z jednej strony możliwie wszystkie elektrony, które znajdują się w przestrzeni między elektrodami, skierować z dostateczną szybkością na elektrody, a z drugiej strony należy elektrody wykonać z materiału o jak najmniejszej pracy wyjścia elektronu. Z tego powodu jest rzeczą wskazaną zaopatrzyć katody w powierzchnie z materiału o właściwościach fotoelektrycznych, np. w powierzchnie z metali alkalicznych, wodoru potasu lub nader czułego tlenku cezowo-srebrowego. Według dotychczasowych doświadczeń obydwie ostatnio wymienione substancje okazały się jako najbardziej odpowiednie. Stwierdzono, że prawie każde najslabsze nawet uderzenie o taką powierzchnię wywołuje drgania nawet w warunkach najbardziej niekorzystnych.

Fig. 1 przedstawia urządzenie według wynalazku. Lampa próżniowa, stanowiąca główną część składową urządzenia, zawiera opróżnioną bańkę 1 kształtu cylindrycznego z anodą 5 i katodami 2, 2' na końcach przeciwległych bańki. Katody są podtrzymywane za pomocą drutów doprowadzających 4, przeprowadzonych poprzez ścianki lampy, i posiadają postać płytek z czystego srebra, których powierzchnia jest utleniona i pokryta cezem w sposób znany z wyrobu lamp fotoelektronowych. Anoda 5, którą stanowi przylegający do ścianki bańki lampy pierścień, jest zamocowana w środku między katodami i połączona z drutem doprowadzającym 6, przechodzącym poprzez ściankę bańki lampy.

Między obie katody włączony jest obwód drgań, składający się z cewki indukcyjnej 7 i zmiennego kondensatora 9. Środkowy punkt 10 cewki indukcyjnej jest połączony z anodą poprzez źródło napięcia, a mianowicie najkorzystniej poprzez dławiki

ki 12 i 14 wysokiej częstotliwości, które nie będąc koniecznymi potrzebnymi polepszają jednak warunki pracy generatora i powiększają moc wyjściową. Cewka wtórna 15, sprzężona z cewką indukcyjną 7, może być użyta do pobierania energii z obwodu prądu. Ten sposób sprzęgania jest przytoczony tylko tytułem przykładu, jako jeden z wielu znanych sposobów pobierania energii z obwodu drgań.

Lampa jest otoczona cewką 16, zasilaną prądem stałym ze źródła prądu 17. Natężenie prądu może być dokładnie regulowane opornikiem 19.

Gdyby założyć, że początkowo nie ma żadnych drgań i że elektrony wychodzą ze środka katody 2 z szybkością równą zeru, to elektrony te byłyby poruszane ruchem przyspieszonym w kierunku anody 5 i w razie nieobecności wytwarzanego przez cewkę 16 pola skupiającego padałyby prawdopodobnie na anodę i uchodziłyby z przestrzeni między elektrodami. Jeśli jednak cewka skupiająca zostanie w sposób odpowiedni wzbudzona, to wówczas pole cewki sprawia, że elektrony są doprowadzane do punktu przeciwległej katody 2', odpowiadającego punktowi katody 2, z którego elektrony wyszły. Na drodze swej elektrony są dopóty przyspieszane, dopóki nie osiągną środkowej płaszczyzny anody. Począwszy od tej płaszczyzny elektrony są hamowane przez elektrostatyczne pole źródła prądu 11 w takim stopniu, że padają na przeciwległą katodę z szybkością równą zeru. Dla odbycia tej drogi potrzebują one czasu zależnego od potencjału źródła napięcia 11 i od odległości między obiema katodami. Jeśli obwód rezonansowy, zawierający cewkę 7 i kondensator 9, zostanie nastrojony na częstotliwość, której pół okresu równa się mniej więcej czasowi biegu elektronów od jednej katody do drugiej, wówczas emisja elektronów z katody 2 powoduje przepływ prądu od źródła prądu poprzez jedną połowę cewki indukcyjnej

7 do katody. Prąd przepływa zawsze na zmianę przez jedną i drugą połowę cewki indukcyjnej 7. Przez to powstaje różnica potencjałów między katodami taka, że szybkość elektronów zostaje zwiększona, wskutek czego padają one na katodę 2' z szybkością większą od zera. Jeśli szybkość ta jest tak wielka, że stosunek liczby wytraconych elektronów z drugiej katody do liczby elektronów pierwotnych jest większy od jedności, wówczas wskutek różnicy między liczbą bombardujących elektronów pierwotnych i liczbą wytraconych elektronów wtórnych płynie prąd poprzez drugą połowę cewki indukcyjnej 7. W ten sposób powstaje spadek napięcia o kierunku przeciwnym, przyspieszający ruch elektronów w lampie w kierunku przeciwnym. Wobec tego elektrony wtórne padają na pierwszą katodę w większej liczbie i z większą szybkością, a amplituda drgań rośnie szybko do wartości, która jest określana bądź przez działanie ładunku przestrzennego w lampie, bądź przez stratę energii w obwodzie wyjściowym lub też przez jakiekolwiek inne wpływy zewnętrzne.

Czynnikami miarodajnymi dla powstawania drgań są wymiary lampy, napięcie źródła napięcia 11, amperozwoje cewki skupiającej oraz materiał, z którego utworzona jest powierzchnia katod. Wymiary i napięcie ustalają gradient między obiema katodami. Szybkość, z jaką elektron uderza w przeciwległą katodę, można w przybliżeniu określić całką gradientu potencjału drgań wzdłuż toru. Szybkość bombardowania będzie zatem największa, jeśli cała droga zostanie przebyta w ciągu połowy okresu drgania, to jest w ciągu okresu, w czasie którego potencjał katody, z której elektron wychodzi, jest ujemny w stosunku do potencjału przeciwległej katody. Czy to jest również warunkiem największego promieniowania wtórnego czy nie, zależy to od tego, na której części

krzywej promieniowania wtórnego pracuje lampa. Krzywe promieniowania wtórnego prawie wszystkich materiałów przebiegają zasadniczo tak, jak na fig. 7, na której uwidoczniła jest krzywa, przedstawiająca stosunek liczby wytrąconych elektronów wtórnych do liczby elektronów pierwotnych w zależności od szybkości zdezerowania się elektronów. Krzywa ta przedstawia funkcję fizyczną, nie związaną z żadną określoną konstrukcją. Wartości bezwzględne napięć E dla różnych materiałów są bardzo różne. Jeśli napięcia są tak obliczone, że uderzenie następuje z szybkością odpowiadającą wzrastającej części krzywej, to wówczas zwiększenie się szybkości spowoduje odpowiednie zwiększenie się liczby wytrąconych elektronów wtórnych. Jeśli jednak napięcie odpowiada wierzchołkowi krzywej, to przy zwiększeniu się napięcia nie następuje zwiększenie się liczby elektronów wtórnych, wzrastanie zaś napięcia aż do napięcia odpowiadającego opadającej części krzywej powoduje zmniejszanie się liczby elektronów wtórnych.

Im większe jest natężenie pola skupiającego, tym mniejsza liczba elektronów jest chwytała przez anodę. Podczas wzbudzenia drgań potrzebne jest skupienie jak największej liczby elektronów do wytworzenia elektronów wtórnych. Podczas wzbudzenia zatem natężenie pola cewki skupiającej musi być duże. Gdy jednak stan równowagi między liczbą elektronów pierwotnych i wtórnych zostaje osiągnięty, wszystkie elektrony wtórne, przekraczające liczbę bombardujących elektronów pierwotnych, powinny być chwytały przez anodę w ciągu każdego półokresu. Przy znacznej liczbie elektronów pierwotnych i przy wysokim stosunku liczby elektronów wtórnych do pierwotnych skupianie elektronów odgrywa daleko mniejszą rolę, a obniżenie natężenia pola skupiającego powoduje silne zwiększenie amplitudy drgań.

Doświadczenie wykazało, że drgania nadal istnieją, jeśli natężenie pola zostanie obniżone do mniej więcej jednej dziesiątej wartości początkowej.

Sposobem najdogodniejszym wywołania drgań przy użyciu katod o powierzchni powleczonej cezem jest oświetlenie jednej z katod. Cez posiada niezwykle niską wartość pracy wyjścia, tak że bez trudności liczba elektronów wytrąconych przekracza 4- i 5-krotnie liczbę elektronów pierwotnych. Dzięki temu oczywiście uruchomienie urządzenia jest łatwe i szybkie.

Dla określenia rzędu wielkości stałych obwodu prądu można założyć, że lampa według wynalazku, posiadająca odstęp 5,5 cm między katodami, wytwarza drgania o częstotliwości od 30 MHz do powyżej 100 MHz. Napięcia źródła prądu stałego, potrzebne do nadania elektronom odpowiedniej szybkości, wahają się między 250 V dla częstotliwości niższych i 800 V dla częstotliwości wyższych.

W tych warunkach drgania mogą być wzbudzone przez nagłe oświetlenie jednej z katod lub nagłe zamknięcie obwodu prądu źródła napięcia 11, albo też nawet nagłe zamknięcie obwodu prądu cewki skupiającej. Gdy urządzenie jest przez pewien czas w ruchu, katody ogrzewają się i w ten sposób obniżona zostaje energia, która musi być pobrana od bombardującego elektronu dla rozpoczęcia promieniowania wtórnego.

Jakkolwiek rząd wielkości czasu trwania drgań własnych dostrojonego obwodu powinien odpowiadać mniej więcej dwukrotnej długości czasu biegu elektronów pod wpływem pola wytworzonego przez źródło prądu stałego, to jednak dla każdej wartości napięcia przyspieszającego istnieje dość szeroki zakres dostrojenia, w którym obwód drga. W granicach tego zakresu częstotliwość rezonansowa obwodu dostrojonego stanowi główny czynnik o-

kreślający częstotliwość drgań. Mały wpływ posiada napięcie przyspieszające oraz jego amplituda. Wywierają one wpływ na szybkość elektronów, a tym samym na ich średni czas biegu. Natężenie pola cewki skupiającej wpływa na częstotliwość wskutek działania na amplitudę i na długość drogi elektronów również tylko w małym stopniu.

Gdy drgania w układzie już się rozpoczęły, wówczas amplituda drgania stale wzrasta, dopóki liczba elektronów uchwycenych przez anodę w czasie każdego półokresu nie dorówna nadwyżce elektronów wtórnych nad elektronami pierwotnymi. Gdyby stosunek liczby uchwycenych elektronów do całego strumienia elektronów był niezależny od gęstości ładunku, wówczas amplituda drgań wzrastałaby do nieskończoności, gdyż w lampie według niniejszego wynalazku nie ma żadnej określonej granicy dla promieniowania elektronów, tak jak to ma miejsce w zwykłych lampach o katodach żarowych.

Jednak w rzeczywistości im większa jest gęstość ładunku przestrzennego, tym większa liczba elektronów dostaje się na anodę. W ten sposób amplituda drgań zostaje ograniczona. Jest jednak rzeczą bardzo łatwą zbudować lampę, w której granica ta znajduje się tak wysoko, że lampa zostaje zniszczona, zanim tę granicę osiągnie. W niektórych przypadkach zachodzi więc konieczność zmniejszenia natężenia pola skupiającego po wzbudzeniu się drgań, ażeby w ten sposób uniknąć zniszczenia lampy przez zbyt silne jej nagrzanie.

Amplituda drgań zależy też od napięcia przyłożonego do katod, gdyż napięcie to określa liczbę wytrąconych elektronów wtórnych.

Obwód 15, sprzężony z obwodem drgań, wpływa także na ograniczenie amplitudy, gdyż obciążenie wywołuje obniżenie spadku napięcia w obwodzie drgań i

wpływa na stosunek między liczbą elektronów pierwotnych i wtórnych. Przy niektórych rodzajach obciążenia pożądane jest, aby lampa pracowała na opadającej części krzywej, gdyż w tym przypadku przy zwiększeniu obciążenia wskutek zmniejszenia napięcia przyspieszającego następuje zwiększenie się liczby elektronów wtórnych. Przez to zwiększa się spadek napięcia i powstaje nowy stan równowagi, odpowiadający nowemu obciążeniu.

Konieczność zachowywania określonego stosunku między okresem drgań własnych obwodu rezonansowego i zależnym od napięcia przyspieszającego czasem przebiegu elektronów również ogranicza amplitudę drgań.

Analityczne stwierdzenie wpływu, jaki wywiera zmiana składowych drgania napięcia przyspieszającego na czas biegu, a tym samym na dostrojenie obwodu rezonansowego przy maksymalnym obciążeniu, jest niezwykle trudne i jeszcze ostatecznie nie wyjaśnione. Na ogół czas biegu zmienia się z fazą promieniowania, z amplitudą potencjału drgania i z kształtem geometrycznym pola elektrostatycznego. Dla każdej amplitudy drgań jest tylko jedna lub najwyżej dwie fazy promieniowania, dla których czas biegu wynosi dokładnie jeden półokres, a z tego wynika, że zwykle istnieje przesunięcie faz między ruchem jednej grupy bombardujących elektronów i ruchem wytrąconych przez nie elektronów wtórnych. To przesunięcie faz może być wskutek zwiększenia amplitudy drgań bądź zwiększone bądź też zmniejszone. Przy zwiększeniu przesunięcia faz osiąga się ograniczenie amplitudy, gdyż można by przesunięcie zwiększyć o tyle, żeby największy stosunek promieniowania istniał przy fazie, przy której emitowane elektrony nie osiągają katody przeciwległej lub też osiągają ją tylko z szybkością nie wystarczającą do wytrącenia elektronów. Z tego powodu półokres pola dostro-

jonego powinien mieć ten sam rząd wielkości, co i czas biegu. W granicach tych można łatwo wzbudzić drgania i po wzbudzeniu nastawić je na najlepszą wartość. Lampą według fig. 1 można teoretycznie wywołać także drgania, gdy czas biegu wynosi nieparzystą wielokrotność półfal; wzbudzenie takich drgań jest jednak trudne, gdy czas biegu jest większy ponad pół okresu.

Inny sposób ograniczenia amplitudy może być zastosowany w generatorze uwidocznionym na fig. 2. W urządzeniu według tej figury składowa prądu stałego źródła napięcia 11 przepływa poprzez cewkę 20, otaczającą lampę. Zazwyczaj, gdy zmalenie prądu skupiającego zwiększa natężenie drgań, cewka jest tak załączona, że pole jej wzmacnia skupianie, stwarzając przez to mniej korzystne warunki drgań i ograniczając moc wyjściową.

Nie jest bynajmniej konieczne stosowanie cewki do wytworzenia pola skupiającego. Na fig. 3 uwidoczniiona jest odmiana urządzenia skupiającego. Lampa 21 jest umieszczona między zworami biegunowymi 22, które skupiają pole magnetyczne magnesów stałych 24.

Do skupiania elektronów mogą być również stosowane sposoby elektrostatyczne. W lampach według fig. 1, 2 i 3 pola elektrostatyczne są silnie wygięte, a magnetyczne pola ogniskowania są potrzebne do doprowadzania elektronów do katod. W lampie według fig. 4 linie sił pola elektrostatycznego są w obrębie ruchu elektronów zasadniczo proste i wskutek tego lampka może działać bez potrzeby stosowania magnetycznego pola skupiającego. Lampa zawiera bańkę 25, w której katody 26, najkorzystniej nieco wklęsłe, są umieszczone analogicznie jak w lampach według fig. 1 — 3. W środku między katodami znajduje się przewodząca taśma 27, przylegająca do ścianki bańki i połączona z przewodem 29, przechodzącym poprzez ściankę

bańki lampy. W środku taśmy 27 umieszczona jest przegródka 30 w postaci pierścienia, w którego otworze rozpięta jest siatka 31. Siatka ta jest wykonana najkorzystniej z drutu jak najcieńszego i posiada tak duże oczka, że stosunek przekroju drutów w płaszczyźnie siatki do przekroju otworów siatki jest mały.

W lampie takiej linie pola elektrycznego między brzegami katody i anody są lekko wygięte, natomiast linie w środku lampy są prawie proste. Możliwość, że elektron, wychodzący ze środkowej części jednej katody, zostanie uchwycony przez anodę, jest bardzo mała, gdyż tor przebiega ją prawie prostoliniowo. Użycie tej lampy jest nieco trudniejsze od lamp, posiadających magnetyczne pole skupiające. Lampa ta nadaje się jednak do użytku i ma tę zaletę, że zbędne są zewnętrzne urządzenia skupiające.

Podczas gdy lampka według fig. 4 może być stosowana w tym samym układzie połączeń co i poprzednio opisane lampy, używanie jej jest możliwe także w innym układzie połączeń, np. według fig. 5. Według fig. 5 obie katody są ze sobą połączone, a obwód drgań, zawierający cewkę indukcyjną 35 i kondensator 36, jest włączony między miejsce połączenia obydwu katod i anodę w szereg ze źródłem napięcia 37. Biegun ujemny źródła napięcia oraz jedna strona obwodu rezonansowego są uziemione. Obwód rezonansowy jest dostrojony do częstotliwości, której całkowity czas drgania równa się mniej więcej czasowi przelotu elektronów między katodami.

Elektron, wychodzący z jednej z katod, zostaje przyciągnięty przez anodę i osiąga ją w czasie mniej więcej połowy drgania. Jeśli faza potencjału, wytworzonego w obwodzie drgań przez wychodzący z katody prąd elektronowy, jest odpowiednia, to wówczas odwraca się znak napięcia, gdy elektrony przechodzą przez siatkę 31, wo-

bec czego elektrony zostają przyspieszone jeszcze bardziej na ich dalszej drodze w lampie. Elektrony uderzają więc w katodę i wytwarzają promieniowanie wtórne. Przy użyciu tego rodzaju układu połączeń w lampie drgają dwa obłoki elektronów w kierunkach przeciwnych i przenikają się wzajemnie mniej więcej w okolicy anody.

Urządzenie to wzbudza się trudniej od poprzednio opisanego, gdyż podczas każdego okresu energia jest pobierana ze źródła prądu stałego tylko raz zamiast dwa razy, jak to ma miejsce w urządzeniach poprzednio wymienionych. Urządzenie to wyróżnia się jednak specjalnie tym, że pojemność między katodami i anodą jest mała, co posiada zalety, zwłaszcza przy pracy wysokimi częstotliwościami.

Na fig. 6 przedstawiona jest lampa, zawierająca tylko jedną katodę, posiadającą zdolność wtórnego promieniowania. Katoda 40 znajduje się na jednym końcu opróżnionej bańki 41. W pobliżu drugiego końca umieszczona jest anoda 42 tego samego rodzaju, jak według fig. 4, a bezpośrednio za tą anodą znajduje się katoda pomocnicza 44, która może nie być pokryta materiałem fotoelektrycznym. Cewkę skupiającą 45 zasila bateria 46 poprzez opornik 47; do skupiania elektronów mogą być też używane inne środki elektromagnetyczne lub elektrostatyczne.

Obwód drgań 49 jest połączony szeregowo z katodą 40 i anodą 42 poprzez źródło 50 napięcia przyspieszającego. Ujemny biegun źródła napięcia 50 jest połączony ze źródłem napięcia początkowego 52 i katodą pomocniczą 44. Źródło napięcia początkowego 52 posiada takie napięcie, że katoda pomocnicza jest w stosunku do katody 40 zawsze ujemna.

Urządzenie to pracuje zasadniczo tak samo, jak jedna połowa lampy według fig. 5. Elektrony, wytracone z katody 40, osiagają anodę mniej więcej w czasie półokresu. Po przejściu przez anodę elektrony zo-

stają odepchnięte przez pole między anodą i katodą pomocniczą i powracają przez anodę z tą samą szybkością, z jaką ją osiągnęły. W tej chwili jednak napięcie między anodą i katodą zostaje odwrócone tak, że elektrony, mniej więcej po pełnym okresie po ich wytraconiu z katody 40 znów padają na katodę, a mianowicie z szybkością równą całce natężenia pola wzdłuż drogi przelotu.

Urządzenie według fig. 6 posiada te same wady w porównaniu z urządzeniem według fig. 1 i 2, co i urządzenie według fig. 5, z tą dodatkową wadą, że przy każdorazowym przejściu przez anodę 42 pewna określona liczba elektronów uchodzi z lampy, co utrudnia wzbudzenie drgań. Z drugiej strony pojemność anoda — katoda tej lampy jest dwukrotnie mniejsza od analogicznej pojemności lampy według fig. 5. Stosowanie takiego urządzenia w celu wywołania drgań może być przeto w pewnych warunkach usprawiedliwione, nawet gdy zajdzie potrzeba stosowania do wzbudzania pomocniczego generatora drgań.

Sposób działania generatora drgań według wynalazku zależy od szeregu czynników tak, że wskutek wpływów, jakie czynniki te na siebie wzajemnie wywierają, zmiana jednego tylko czynnika w niektórych przypadkach wywołuje wprost odwrotne działanie do oczekiwanego. Na przykład wskutek obciążenia generatora drgań zarówno faza, jak i wielkość potencjału w obwodzie drgań zwykle zmieniają się, a amplituda drgań może wzrosnąć nawet wtedy, gdy lampa pracuje na opadającej części krzywej promieniowania wtórnego. Również wzmacnianie pola skupiającego może zwiększyć energię drgań, zamiast jak zwykle zmniejszyć. Tego lub innego rodzaju niespodzianki są tym bardziej prawdopodobne, im więcej zbliżone do siebie zostają warunki krańcowe samowzbudzania się, gdyż w tych warunkach niewielkie

zmiany normalnie podrzędnych czynników wywierają działania przewyższające wpływ czynników normalnie ograniczających. Wszystkie początkowe próby z urządzeniem zostały przeprowadzone przy jak najwyższej próżni, to jest takiej, która znacznie przewyższała próżnię zwykłych lamp trój-elektrodowych, lamp jonowych lub lamp rentgenowskich. Zjawiska jonizacji wewnątrz lampy wskutek uderzeń są niepożądane. Okazało się jednak, że małe ilości wydzielonego przy elektrodach gazu są korzystne, gdy pożądaną jest duże promieniowanie wtórne i jest przeto prawdopodobne, że obecność małych ilości gazu takiego jak hel, neon lub innych gazów tej samej grupy ułatwia działanie urządzenia, dopóki środkowy wolny tor elektronów w lampie jest dłuższy od odstępów między elektrodami.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania drgań elektrycznych, według którego strumień elektronów padając na powierzchnię elektrody wytrąca z niej liczbę elektronów wtórnych większą od liczby elektronów pierwotnych, znamieny tym, że prąd emisji wtórnej jest wykorzystywany do wytwarzania spadku napięcia, który zwiększa szybkość padania elektronów wtórnych na tę samą elektrodę, z której one zostały wytrącone, lub na inną elektrodę w takim stopniu, że liczba wytrąconych elektronów z tej elektrody, na którą one padają, jest większa od liczby padających elektronów wtórnych.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że ze strumienia elektronów podczas każdego przelotu elektronów między elektrodami, na których występuje emisja wtórna, jest odprowadzana taka część elektronów, że liczba elektronów drgających nie zmienia się.

3. Generator drgań do stosowania sposobu według zastrz. 1, 2, z lampą próż-

niową, posiadającą dwie katody, leżące z dwóch stron mającej otwór lub otwory anody, znamieny tym, że powierzchnie katod (2, 2', względnie 26) są wykonane z materiału, zdolnego do wysyłania elektronów wtórnych, zwłaszcza z materiału fotoelektrycznego.

4. Odmiana generatora według zastrz. 3, znamienna tym, że jedna tylko katoda (40) jest pokryta materiałem, czułym na emisję wtórną, przy czym anoda, mająca otwór lub otwory, jest położona w pobliżu drugiej katody (44).

5. Generator drgań według zastrz. 3, 4, znamieny tym, że anoda posiada postać pierścienia (5).

6. Generator drgań według zastrz. 3 — 5, znamieny tym, że anoda jest zaostrzona w siatkę, w której stosunek przekroju drutów w płaszczyźnie siatki do przekroju otworów jest mały.

7. Generator drgań według zastrz. 3 — 6, znamieny tym, że źródło napięcia anodowego jest włączone między anodę (5) i środkowy punkt cewki indukcyjnej (7) obwodu drgań, włączonego między obie katody.

8. Generator drgań według zastrz. 3 — 7, znamieny tym, że zawiera urządzenie do skupiania elektronów wtórnych w celu przeprowadzenia elektronów mimo anody w kierunku drugiej katody.

9. Generator drgań według zastrz. 8, znamieny tym, że urządzeniem wytwarzającym w kierunku torów elektronów jednolite pole magnetyczne jest cewka, otaczająca bańkę lampy.

10. Generator drgań według zastrz. 3 — 9, znamieny tym, że obwód drgań jest dostrojony do czasu biegu elektronów, zależnego od napięcia przyspieszającego.

F a r n s w o r t h T e l e v i s i o n
I n c o r p o r a t e d.

Zastępca: inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

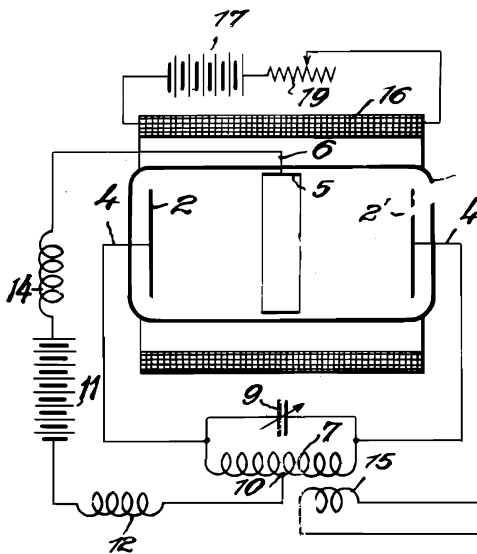


Fig. 1

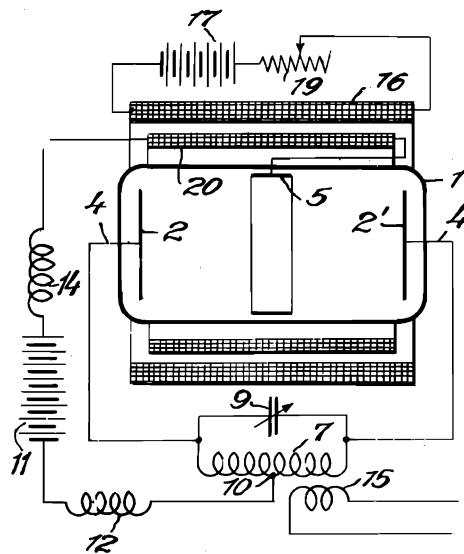


Fig. 2

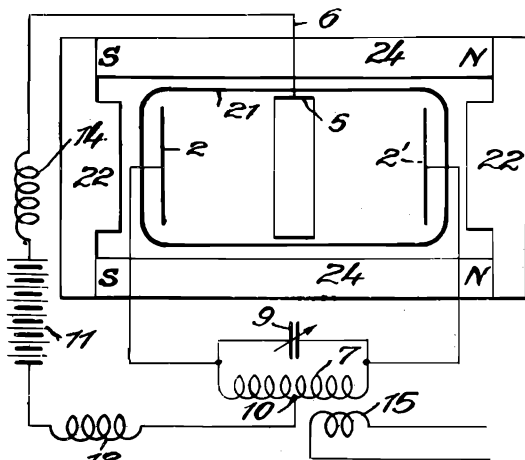


Fig. 3

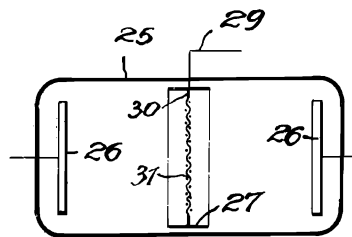


Fig. 4

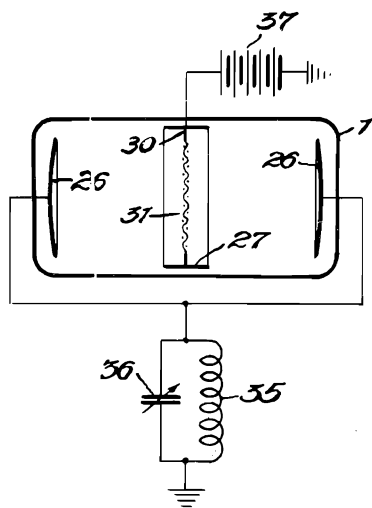


Fig. 5

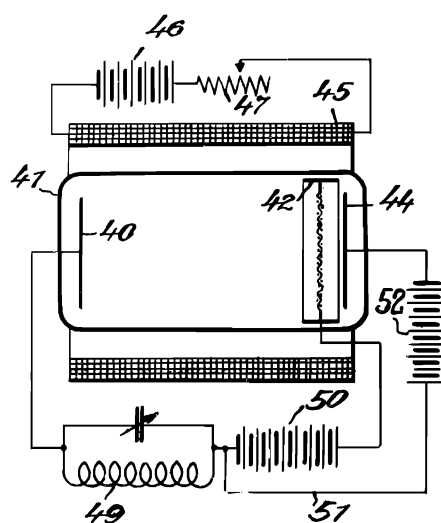


Fig. 6

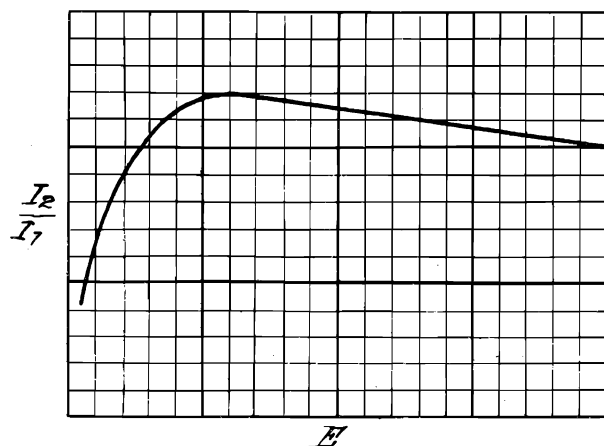


Fig. 7