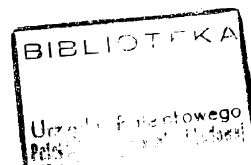


17 października 1925 r.

URZĄD PATENTOWY



2

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY 1036 1/04

Nr 2179.

Kl. 21 a 66.

Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H.  
(Berlin, Niemcy).

**Schemat do wytwarzania drgań elektrycznych zapomocą rurek katodowych.**

Zgłoszono 10 lipca 1920 r.

Udzielono 4 czerwca 1925 r.

Pierwszeństwo: 9 września 1918 r. dla zastrz. 1 — 4; 6 listopada 1918 r. dla zastrz. 5; 25 października 1918 r. dla zastrz. 6 — 9; 2 lipca 1919 r. dla zastrz. 10 — 13 (Niemcy).

Gdy z postępem wiedzy elektrotechnicznej udało się rurki katodowe zastosować w charakterze generatorów do wytwarzania drgań elektrycznych, przekazujących znaczniejsze ilości energii, wobec czego rurki te zaczęły się nadawać jako przyrządy nadawcze w telegrafji i telefonji bezprzewodowej, wykryto w drodze dociekań teoretycznych własności nowych tych źródeł energii i wyznaczono warunki, w jakich pracują one najkorzystniej i wykazują sprawność największą. Znaleziono np., że napięcie siatki powinno być przesunięte w fazie względem napięcia anody możliwie o  $180^\circ$  dla uzyskania najkorzystniejszego rozrządu wielkiej częstotliwości w układzie drgającym, połączonym z rurką katodową.

Następnie należy uzyskać najkorzystniejszy stosunek napięć pomiędzy anodą i katodą ze strony jednej, a siatką i katodą z drugiej strony, który to stosunek zależy od właściwości rurki. Warunkom tym czynią skutecznie zadość połączenia, w których układy drgające są sprzężone z elektrodami rurki galwanicznie poprzez dwa włączalne szeregowo opory prądu zmiennego. Stosunek wartości tych oporów warunkuje podział napięcia między elektrody, a właściwe połączenie końcówek i punktu połączenia tychże z elektrodami — należyty stosunek faz. Dla wytwarzania większej ilości energii łączy się elektrodami kilka rurek równolegle.

Przy pracy zapomocą tego urządzenia

napotymano jednak pewną trudność, polegającą na tem, że częstokroć wytwarzanie żądanych drgań ulega przerwie bez jakiegokolwiek widocznej przyczyny. Bądź to przy pewnych określonych wielkościach rurki w wymiarowanych w pewien określony sposób układach drgających lub przy włączeniu równoległym pewnej liczby rurek, pożądanego drgania wogóle nie powstają, bądź też, wzbudzone drgania przy pewnym określonym nastrojeniu naraz ustają, aczkolwiek pobieranie energii z zasilczego źródła prądu zachodzi i nadal.

Petentce udało się zapomocą licznych badań dociec, że powód tych zjawisk polega na tem, iż w urządzeniu mogą powstawać zakłócające stany vibracyjne, a mianowicie, zamiast drgania pożądanego w obwodzie drgającym głównym lub w jakiegokolwiek z linii drgających może istnieć drganie o innej długości fali, albo też drganie właściwe zachodzi nie w pożądaną linię drgającą. Wynalazek niniejszy daje sposoby usunięcia szkodliwych drgań i zapewnia przeto zawsze poprawną pracę generatora rurkowego. Sposoby te polegają w zasadzie na przyłączeniu do normalnych elementów urządzenia środków dodatkowych, które mogą się składać z kondensatorów, samoindukcyj, oporów lub kombinacyj, przyłączonych w takich miejscach układu, że działaniem swoim znoszą one fale niepożądane bez jakiegokolwiek zakłócania fal poświadanych. Można to np. osiągnąć, czyniąc zapomocą środka dodatkowego, sprzężenie rurki lub napięcie siatki dla fal niepoświadanych mniej korzystnym, niż dla fal poświadanych, albo też tłumienie fal poświadanych tak znacznem, aby nie mogły one powstawać; regulowaniem składników normalnych układu fal pasorzytniczych usunąć nie można, albowiem należy je wykorzystać do uzyskania najpomyślniejszych warunków dla drgań normalnych, które to warunki mogły przeto zostać zachowane.

Załączony rysunek wyobraża kilka przykładów praktycznego wykonania wynalazku z zastosowaniem przyrządów dodatkowych do usunięcia drgań błędnych.

W wielu schematach do wytwarzania drgań, w szczególności w razie zastosowania wzmiankowanej sprzężności galwanicznej pomiędzy obwodem drgającym i rurką, powstają wskutek współdziałania pojemności wewnętrznych rurek z obwodem drgającym obwody wielofalowe. Pożądane drganie stanowi wówczas jedną tylko z możliwych fal, inna zaś fala występuje, gdy wypadek, wymiar lub nastrojenie stworzy warunki dla fali tej korzystniejsze. Tak np. fig. 1 uwidocznia schemat podziału napięcia. Cyfra 1 oznacza rurkę katodową, 2 — punkty przyłączenia obwodu anodowego do źródła zasilczego, 3 i 4 — opory prądu zmiennego, przeznaczone do wytwarzania przesunięcia o  $180^\circ$  faz napięcia pomiędzy anodą 5 i katodą 7 z jednej strony, a siatką 6 i katodą 7 z drugiej strony. Cyfra 8 oznacza kondensator blokowy, przeznaczony do przerywania, działającego na zaciski 2, prądu stałego bez wywierania jakiegokolwiek wpływu na wytwarzaną przez rurkę częstotliwość. Wytwarzane przez rurkę drgania płyną obwodem, złożonym z samoindukcji 9 i kondensatora 10.

Schemat ten można sobie wyobrazić uzupełnionym w sposób następujący: pomiędzy anodą 5 i katodą 7 mieści się wewnątrz rurki pojemność, którą można sobie wyobrazić w postaci kondensatora 11 (kreskowanego). Podobnie można umieścić kondensator 12 między siatką 6 i katodą 7. Natenczas otrzymuje się schemat wskazany na fig. 2, a mianowicie obwód drgający zamknięty 9, 10, zawierający dwa, włączone szeregowo, obwody drgające 13, 14.

Sposób działania schematu według fig. 2 objaśnia się tytułem przykładu w wypadku najprostszym, gdy samoindukcja 9 jest stosunkowo mała, wobec czego można pomi-

nać pojemność rurki, umieszczonej równolegle do kondensatora 10, pomiędzy anodą 5 i siatką 6.

Obwód drgający główny 9, 10 posiada pod względem możliwości drgań kilka stopni swobody. Dla powstawania jednak drgań w sprzężeniu z rurką katodową w grę wchodzi praktycznie dwa tylko stopnie swobody, a mianowicie stopień, gdy obwody 13 i 14 pracują w stosunku do obwodu 9, 10 wyłącznie jako samoindukcja, i powtórne stopień swobody, gdy obwody 13 i 14 pracują wyłącznie jako pojemność. W wypadku pierwszym powstaje częstotliwość mafa  $\omega_1$ , a w wypadku drugim częstotliwość większa  $\omega_2$ . Która mianowicie z nich nastąpi zależy to od sprzężności rurki z układem drgającym, wogóle zaś ta, dla której pomieniona sprzężność przedstawia się korzystniej. Rozróżnia się zazwyczaj sprzężność siatkową i sprzężność anodową. Sprzężności są tem silniejsze, im wyższe stosuje się napięcia siatkowe lub napięcia anodowe. Wartości tych napięć zależą od wielkości istniejących w sprzężności siatkowych lub anodowych, pojemnościowych czy indukcyjnych dla częstotliwości  $\omega_1$  lub  $\omega_2$ . Częstotliwość mniejsza  $\omega_1$  odpowiada z reguły pożądanej fali normalnej. Częstotliwość zaś większa  $\omega_2$  — fali nader małej. Dla zapobieżenia powstawaniu drgań o częstotliwości  $\omega_2$  sprzężności powinny układać się dla niej niepomysłnie. W wypadku niniejszym można osiągnąć to w ten np. sposób, że sprzężność siatkowa, t. j. sprzężność pomiędzy 12 i 4, zostaje osłabiona. Cel ten uzyskuje się w drodze obniżenia napięcia, powstającego w tym punkcie na skutek prądu drgającego. W wypadku tym posiadamy w tem miejscu spadek napięcia,

$$e = \frac{i}{\omega_1 C^1}, \text{ — a pojemność wypadkowa } C$$

$$C^1 C = \frac{1}{\omega_2 L}, \text{ gdzie } C \text{ oznacza pojemność}$$

12 rurki pomiędzy siatką i katodą. Skoro

pragnie się powiększyć wartość  $C^1$ , aby  $e$  wypadło mniejsze, to należy tylko powiększyć  $C$  przez równoległe połączenie z pojemnością 12 pojemności dodatkowej 15 (fig. 3). Ostatnia ta pojemność równoległa 15 odgrywa przy drganiach  $\omega_1$ , gdy mianowicie obwody 3 i 4 pracują jako samoindukcja, rolę nadzwyczaj drobną. Oznaczając tę wypadkową samoindukcję jednego z tych obwodów przez  $L^1$ , otrzymuje się

$$L^1 = L - \frac{1}{\omega_1^2 C}. \text{ Wartość } \frac{1}{\omega_1^2 C} \text{ jest natu-}$$

ralnie bardzo drobna.

Dla osiągnięcia tego samego celu, a mianowicie obniżenia napięcia w siatce, można również w przewodzie jej umieścić samoindukcję 16 (fig. 3). Strata napięcia wynosi w niej  $i\omega - L$ . Dla wielkiej częstotliwości  $\omega_2$  strata ta jest znaczna, dla małej zaś  $\omega_1$  — drobna. Oba te sposoby, a mianowicie włączenie pojemności dodatkowej 15 lub samoindukcji dodatkowej 16 można oczywiście stosować również i jednocześnie.

W wypadku innych połączeń rurek generatorowych stosuje się odpowiednie środki z właściwymi zmianami, przyczem w każdym poszczególnym wypadku wyznacza się na zasadzie podziału napięć miejsca, w których należy włączyć środki pochłaniające fale krótkie.

W charakterze przykładu można przytoczyć schemat fig. 4, znajdujący również często zastosowanie i odpowiadający warunkom wskazanym we wstępie niniejszego opisu. W połączeniu tem obwód drgający, np. antena 19 sprzęga się z rurką poprzez zespół szeregowy w postaci cewki 17 i kondensatora 18, przyczem siatka 6 przyłączona jest w punkcie 20 połączenia obu oporów prądu zmiennego. Powstawanie zakłócających fal krótkich w tym schemacie z łatwością daje się wyjaśnić, skoro wyobrazimy sobie samoindukcje przewodu zasilającego siatkę w postaci zaznaczonej linią kreskowaną cewki 21. Otrzyma się

natenczas schemat według fig. 5. Również i tu pomiędzy anodą i siatką mieści się, jak na fig. 1, zespół szeregowy dwóch cewek 17 i 21, podczas gdy katoda 7 połączona jest z punktem 20 poprzez kondensator 18, który nie wywiera jednak wpływu, małym bowiem falom okazuje opór nieskończenie mały. Rozważania te wyjaśniają bezpośrednio, że i w tym również wypadku istnieje możliwość powstawania fal krótkich. Tutaj jednak fali krótkiej nie można, jak w wypadku pierwszym, usunąć włączeniem pojemności, równoległym do pojemności siatka-katoda, albowiem tutaj równoległe jest już włączony kondensator 18 i podniesienie tej pojemności nie wywarłoby dostrzegalnego wpływu na podział napięć. Nader jednak skutecznym sposobem okazało się w wypadku niniejszym włączenie samoindukcji 22 (fig. 6) w przewód anody, co obniża sprzężenie siatkowe 21 dla fal małych w stosunku do całkowitej samoindukcji w obwodzie anody tak znacznie, że podział napięcia staje się dla fal krótkich niekorzystnym. Na falę wielką, t. j. pożądaną, cewka 22 nie wywiera wpływu istotnego, albowiem fala ta płynie głównie w obwodzie 19 anteny.

Dla osiągnięcia zamierzonego tu celu można z korzyścią stosować połączenie samoindukcji i pojemności. Obwód drgający poboczny, włączony w obwód drgający główny i nastrojony na falę niepożądaną tegoż, wywołuje np. dla niepożądanej tej fali wielki opór, który przy należytem włączeniu, np. w przewód siatki, wywiera na napięcie sprzężenia dla tej fali wpływ niekorzystny.

Szczególnie korzystne połączenie wskazuje fig. 7. Pomiedzy siatką 6 i katodą 7 mieści się zespół składający się z samoindukcji 23 i pojemności 24. Drganie własne tego odgałęzienia sprowadza się do takiej wartości, aby pomieniony zespół stanowił dla drgań niepożądanych rurki zwarcie krótkie, okazując natomiast drganiom

pożądanym opór nieskończenie wielki. Przewód ten wywiera wówczas ten skutek, iż na podobieństwo tego, jak to ma miejsce przy luźniejszym sprzężeniu rurki, powstawanie drgań niepożądanych staje się niemożliwym, gdyż udaremniono wogóle powstawanie napięcia siatkowego dla fal krótkich.

W wypadku łączenia w urządzeniach powyższych kilku rurek równoległe, łączą się pojemności wszystkich tych rurek równoległe, wobec czego warunki dla fal postronnych, powstających na skutek dwufalowości całkowitego układu, składają się jeszcze pomyślniej. Tembardziej przeto należy tu uczynić użytek ze środków wskazanych powyżej. Pokazało się jednak, że drgania niepożądane pomimo to powstają. Łączenie równoległe stwarza mianowicie w urządzeniu nowe drogi drgań poza obwodem drgającym głównym. Fig. 8 uwidocznia np. połączenie równoległe trzech rurek w układzie według fig. 4. Posiłkujemy się tu generatorami katodowymi 1, 1a i 1b. Katody 7a i 7b, oraz siatki 6, 6a i 6b są połączone ze sobą również jak anody 5, 5a, 5b wspólnymi przewodami 25. Każda z tych trzech rurek tworzy z wewnętrznymi swymi pojemnościami i samoindukcjami przewodów łączących układ drgający dla rurki sąsiedniej, pracującej w charakterze generatora. Dla pierwszej z tych rurek, przylegającej do źródła prądu stałego 2, można sobie wyobrazić połączenie uzupełnione względem rurki drugiej przez nakreślenie pojemności jej wewnętrznych, jak to wskazuje fig. 9. Powstaje wówczas pojemność 26 w charakterze pojemności pomiędzy anodą 5a i siatką 6a, pojemność 27 w charakterze pojemności pomiędzy siatką 6a i katodą 7a, tudzież pojemność 28 jako pojemność pomiędzy anodą 5a i katodą 7a.

Jak to stwierdziły doświadczenia praktyczne, pojemności powyższe wywołują powstawanie drgań bez potrzeby przyłą-

czenia do rurek jakichkolwiek zewnętrznych obwodów drgających lub t. p. Pokazuje się to stąd, że amperomierz 29 w obwodzie anody daje stosunkowo znaczne odchylenia bez istnienia jakichkolwiek drgań w obwodzie zewnętrznym 9, 10 (fig. 8). W myśl wynalazku łączy się każdą anodę 5, 5a, 5b poprzez samoindukcje 30, 31, 32 z odgałęzieniem 25. Pomienione samoindukcje udaremniają powstawanie drgań wewnętrznych. W większości wypadków zachodzi jednak potrzeba nadawania poszczególnym samoindukcjom 30, 31, 32 rozmaitych wartości. Każde dwie rurki tworzą mianowicie ze sobą układ dla fal krótkich. Skoro przeto wszystkie te układy są sobie równe, powstają fale równe, wzajemnie się wzmacniające. W wypadku jednak odmienności cewek 30, 31, 32 osiąga się możliwe fale błędne o długości różnej, które przeto mogą się znosić. Można również schemat fig. 8 zmienić w ten sposób, że przewód 25 łączy się bezpośrednio z anodami 5, 5a, 5b, a siatki 6, 6a, 6b połączone są, każda przez odrębną samoindukcję, ze wspólnym przewodem siatkowym. I w tym również wypadku bywa rzeczą korzystną nadawanie tym samoindukcjom wartości odmiennych. W innych znów wypadkach może się okazać korzystnym jednoczesne stosowanie obu tych schematów.

Nader prosty i skuteczny sposób osiągnięcia zamierzonego celu wskazuje fig. 10. Anody 5, 5a, 5b są połączone ze sobą poprzez samoindukcje 33, 34. Samoindukcje te można ewentualnie włączyć pomiędzy połączone w ten sam sposób siatki lub katody; mogą one być sobie równe. Ponieważ chodzi tu o fale małe, które należy usunąć, wystarczają przeto dla cewek dodatkowych samoindukcje bardzo nieznaczne. Wystarczającą samoindukcję wykazują częstokroć zwykłe już druty do łączenia elektrod włączonych równolegle rurek. Zgodnie z powyższem wartość samoinduk-

cyj w oddzielnych powstających układach powinna być koniecznie odmienna. Połączenie przeto pojedynczemi, równoważnemi drutami wystarcza jedynie wtedy, gdy dla różnych możliwych układów sumowanie drutów daje wartości elektryczne różne. Połączenie nie może być zatem symetryczne, zapomocą np. przyłączenia elektrod równoległych rurek do sztab zbiorczych, lecz należy je wykonać np. według schematów fig. 11 lub 12, aby sumowanie dało rezultaty różne.

Dla uniknięcia trwałego naładowania siatki w wypadku schematu fig. 4 i 6 należy włączyć równolegle do kondensatora sprzężczego 18 siatki cewkę tłumikową 35 (fig. 13). Tłumik ten bywa często przyczyną, że energia drgająca w antenie przy nastawieniu na pewną określoną długość fal, naraz zmniejsza się bardzo silnie, albo ginie zupełnie, podczas gdy napięcie w kondensatorze 18 wzrasta dwukrotnie. Jakikolwiek wypadkowy, nastrojony na fale anteny obwód poboczny wywołuje oczywiście na zaciskach kondensatora siatkowego wielki opór pozorny. Współdrganie to może powstać w obwodzie, składającym się z kondensatora siatki 18 i cewki wyładowczej siatki 35, albo w obwodzie, składającym się z cewki 35 i pojemności wewnętrznej między siatką i katodą. Ponieważ cewka 35 wykazuje silną samoindukcję, działa przeto w pewnych warunkach w charakterze cewki promieniującej i przepuszcza wówczas rozmaite fale, co daje możliwość powstawania kilku stanów nastrojenia przy określonych falach, z całkowitego obrysu fal generatora.

Dla usunięcia tej niedogodności wystarczy najczęściej włączenie środków tłumiących w ów poboczny obwód nastrajający. Tłumienie można osiągnąć w ten np. sposób, że cewka rozbrajająca siatkę 35 składa się z materiału o znacznym oporze, albo zapomocą włączenia oporu o-

mowego 36 (np. żarówki) w szereg lub równolegle z cewką, jak to na fig. 13 wskazuje linja kropkowana.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Schemat do wytwarzania drgań elektrycznych zapomocą rurek katodowych, znamienny tem, że obok normalnych przyrządów połączeniowych urządzenia generatorowego stosuje się elementy dodatkowe celem zniesienia stanów drgających pobocznych uszkadzających drgania normalne.

2. Schemat według zastrz. 1, znamienny tem, że elementy dodatkowe wykonane są w postaci kondensatorów, samoindukcyj, oporów, albo kombinacji tych środków, włączanych w takich miejscach dróg prądu schematu generatorowego, że sprzężenia rurki lub napięcia siatki stwarzają dla fal pobocznych warunki mniej sprzyjające, niż dla fali normalnej.

3. Schemat według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że równolegle do pojemności wewnętrznej rurki, np. siatki — katody, włącza się pojemność dodatkowa, albo też w przewód, łączący obwód drgający z elektrodą, np. siatką lub anodą, włącza się samoindukcję dodatkową, aby w szczególności w wypadku dwufalowości układu, wywołanej sprzężeniem galwanicznym z rurką, ukształtować sprzężność siatki dla fali małej mniej pomyślnie, niż dla fali wielkiej.

4. Schemat według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że nastrojony na falę krótką zamknięty obwód drgający włączony jest w ten sposób, że wskutek wielkiego swego oporu transmisyjnego dla fali małej oddziałuje niekorzystnie na napięcie sprzężności dla tej fali.

5. Schemat według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że między siatkami i katodą mieści się połączenie złożone z pojemności i samoindukcji, wymiarkowane w ten sposób, iż stanowi zwarcie pomiędzy siatkami i katodą dla drgań niepożądanych, co u-

niemożliwia powstawanie napięcia w siatce dla fali niepożądanej.

6. Schemat według zastrz. 1 i 2 dla generatorów o rurkach włączonych równolegle, znamienny tem, iż w przewody doprowadzające anód wzgl. siatek, lub katod poszczególnych rurek włączone są samoindukcje o takiej wartości, że zapobiegają powstawaniu drgań wewnętrznych w rurkach katodowych.

7. Schemat według zastrz. 6, znamienny tem, że anody, wzgl. siatki lub katody rurek przyłączone są do wspólnych przewodów odprowadzających, przyczem w odgałęzieniach do elektrod generatorów katodowych włączone są samoindukcje rozmaitej wartości.

8. Schemat według zastrz. 6, znamienny tem, że anody, wzgl. siatki lub katody połączone są ze sobą poprzez odpowiednie samoindukcje.

9. Schemat według zastrz. 6—8, znamienny jednoczesnem włączeniem samoindukcyj w dwa lub trzy przewody doprowadzające elektrod.

10. Schemat według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że środki tłumiące mieszczą się w takich linjach drgających, w których mogą powstawać, poza obwodem drgającym głównym, stany nastrojenia fali głównej.

11. Schemat według zastrz. 10, znamienny tem, że w obwód, składający się z cewki wyładowczej siatki i pojemności układu rurek, włączone są środki tłumiące.

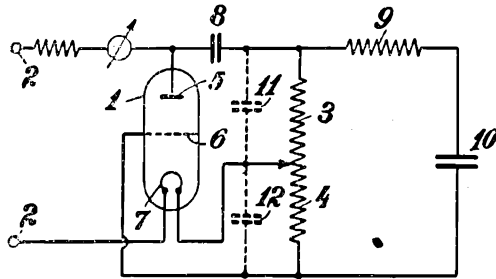
12. Schemat według zastrz. 10 i 11, znamienny tem, że cewka wyładowcza siatki wykonana jest z materiału wykazującego opór.

13. Schemat według zastrz. 10 i 11, znamienny tem, że w szereg lub równolegle do cewki wyładowczej siatki włączony jest opór omowy w rodzaju np. lampki żarowej.

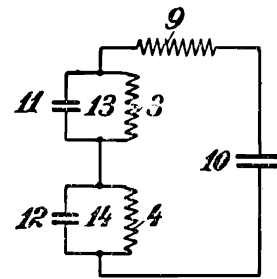
Gesellschaft für drahtlose  
Telegraphie m. b. H.

Zastępca: M. Skrzypkowski,  
rzecznik patentowy.

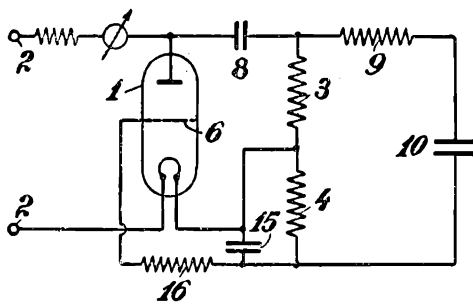
*Fig.1*



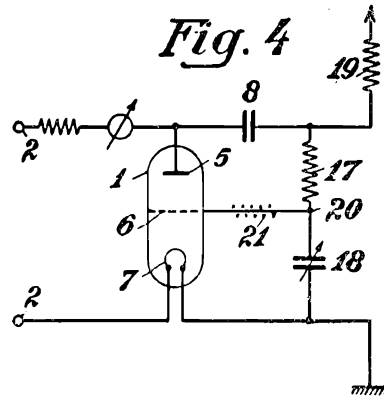
*Fig.2*



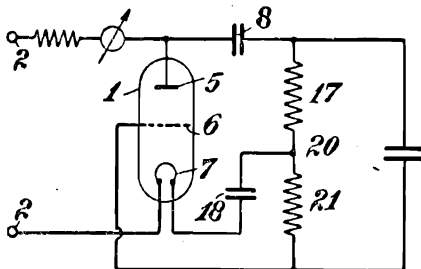
*Fig.3*



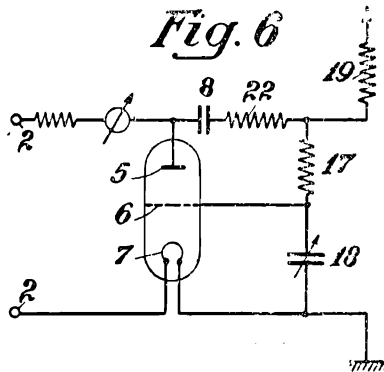
*Fig. 4*



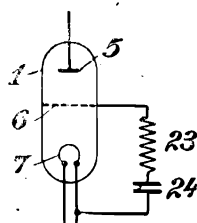
*Fig. 5*



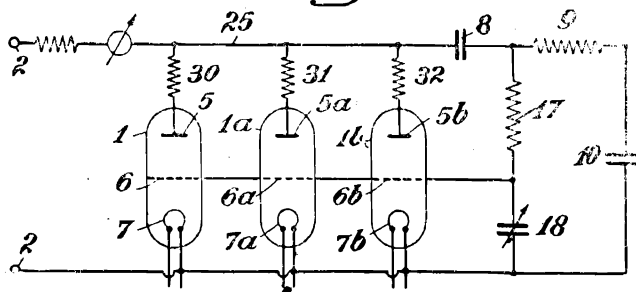
*Fig. 6*



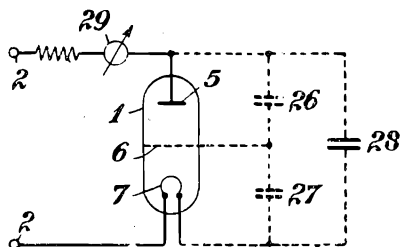
*Fig. 7*



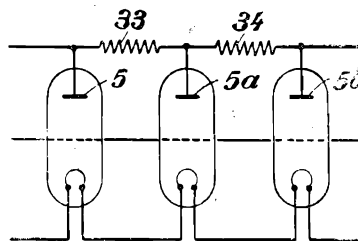
*Fig. 8*



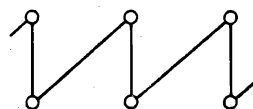
*Fig. 9*



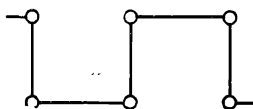
*Fig. 10*



*Fig. 11*



*Fig. 12*



*Fig. 13*

