

15 stycznia 1927 r.

2

URZĄD PATENTOWY



H03 j, 3124

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 4364.

Kl. 21 a 66.

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

Układ odbiorczy radjotelegraficzny.

Zgłoszono 10 stycznia 1921 r.

Udzielono 6 marca 1926 r.

Pierwszeństwo: 29 października 1913 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy wyboru drgań o danej długości fali z pośród drgań mieszanych i zawiera urządzenie do strojenia interferencyjnego w radjotelegrafii.

Jedno z głównych zadań napotykanych w radjotelegrafii jest usuwanie fal o różnych długościach, interferujących z falami, z których składają się sygnały przejmowane. Metoda stosowana obecnie powszechnie w tym celu polega na użyciu obwodu elektrycznego, w którym szereg fal o danej częstotliwości działa gromadnie tak, iż każdy impuls następny przynosi swą energią impuls poprzedni, podczas gdy impulsy zakłócające, o częstotliwości odmienniej, wywierają wpływ nieznaczny. Jednakże dla skutecznego osłonięcia od silnych impulsów zakłócających, gdy chodzi o odbie-

ranie sygnałów słabych, wymagana jest dokładność regulacji, która kładzie ostateczny kres możliwej selekcyjności urządzenia.

W myśl wynalazku niniejszego strojenie selekcyjne osiągamy przez zastosowanie licznych obwodów rezonansowych, rozmieszczonych równolegle w taki sposób, że selekcyjność układu wzrasta w stosunku geometrycznym z liczbą użytych obwodów. Obwody selekcyjne są zosobna łączone za pomocą przekąznika regulującego oddzielnie źródło energii dla zapoczątkowywania drgań odpowiadających drganiom potencjału przybliżonego do przekąznika. Ponieważ każdy z obwodów strojowych jest więcej lub mniej nieprzenikliwy dla drgań zakłócających, różniących się pod wzglę-

dem częstotliwości od drgań podlegających selekcji, przeto pewien odsetek zakłóceń zostaje usunięty z każdego obwodu serii tak, iż czystość nadchodzącego szeregu drgań stopniowo wzrasta w miarę kolejnego przekazywania. W charakterze przekaznika najlepiej się nadaje rurka o wyładowaniach elektronowych, zawierająca rozżarzoną katodę, anodę oraz siatkę.

Poniżej podajemy kilka przykładów wykonania wynalazku. Na załączonym rysunku fig. 1 ilustruje schematycznie urządzenie, stosujące trzy nastrojone obwody, z których ostatni jest zaopatrzony w słuchawkę telefoniczną, fig. 2 — modyfikację w ostatnim obwodzie szeregu, pozwalającą wzmacniać działanie sygnałów na telefon, fig. 3 — urządzenie, zawierające zmodyfikowany przekaznik, odpowiadający obu połowom fali prądu zmiennego, a fig. 4 i 5 — urządzenie, w którym zamiast transformatorów pomieszczono cewki reakcyjne bezpośrednio skuteczniające połączenie metalowe pomiędzy kolejnymi obwodami.

Fale elektromagnetyczne odbierane przez uziemioną antenę 1 wywierają działanie na obwód rezonansowy, zawierający uzwojenie pierwotne transformatora 2 oraz kondensator 3. Uzwojenie wtórne transformatora, luźno sprzężone z uzwojeniem pierwotnym, łączy się za pośrednictwem przewodów 5 i 6 z rurką o wyładowaniach elektronowych 1. Można użyć przyrządu dającego zasadniczo czyste wyładowanie elektronowe. Przyrząd taki zwykle zawiera rozżarzoną katodę oraz nienagrzaną, wolną od gazu anodę w próżni na tyle doskonałej, żeby jonizacja gazu wskutek zderzeń była zasadniczo wykluczona. Wszelako, niniejszy wynalazek nie ogranicza się do przyrządu przekaznikowego, działającego przy czystym wyładowaniu elektronowym.

Przewód 5 jest przymocowany do siatki g, zaś przewód 6 do wysyłającej elektrony katody c, złożonej np. z włókna

tungstenowego utrzymywanego w stanie żarzenia przez baterję b. Anoda a jest wykonana z metalu w wysokim stopniu ogniotrwałego, najpraktyczniej z tungstenu, oswobodzonego od gazu przez bombardowanie elektronowe. Siatka g najwłaściwiej składa się z drutu otaczającego katodę w skrajach ściśle do siebie przylegających.

W odgałęzieniu na transformatorze znajduje się przyłączony poprzez przewody 5 i 6 kondensator 8, który wraz z elektrostatyczną pojemnością siatki g oraz samoindukcją uzwojenia wtórnego luźno sprzężonego transformatora określa rezonans obwodu. Ewentualnie można zastosować oddzielną samoindukcję 1, lecz wogóle nie jest ona konieczna. Do przewodu 5 jest dołączone źródło napięcia, np. bateria 9. Z katodą c oraz anodą a łączy się obwód 10, zawierający lokalne źródło energii w postaci baterji 11 i połączony z uzwojeniem pierwotnym transformatora 12. Anoda a w danym razie posiada kształt płytki (jakkolwiek okoliczność ta nie jest istotną); obwód 10 pomiędzy katodą a anodą będziemy nazywali poniżej „obwodem płytkowym”.

Uzwojenie wtórne transformatora 12 łączy się z podobnym obwodem rezonansowym, który z kolei reguluje, zapomocą podobnej rurki o wyładowaniach elektronowych 11, lokalne źródła energii, wysyłając w ten sposób inny szereg drgań do obwodu, nastrojonego na rezonans z drganiami o tej samej częstotliwości, na jaką istnieje rezonans w obwodzie 5, 6. Drganie woltażu w tym obwodzie reguluje inna rurka o wyładowaniach elektronowych III. W ten sposób można połączyć wszelką ilość obwodów zależnie od bliskości żadanego nastrojenia. Różne części i połączenia przyrządu będą bardziej szczegółowo objaśnione przy opisie jego działania.

Ponieważ nadchodzące drgania są odbierane przez obwód rezonansowy, nastrojony na poszczególną częstotliwość sygna-

łów odbieranych, działanie fal zakłócających o częstotliwości odmiennej jest usunięte w granicach zależnych od nastrojenia obwodu. Obwód antenowy, ze względu na jego opór oraz specjalne rozłożenie, nie może być dokładnie nastrojony tak, iż usunięcie interferencji w tym obwodzie może być w danym wypadku pominięte. Jednakowoż fale o rozmaitych częstotliwościach, zbierane przez antenę, są przesyłane przez transformator 2 do obwodu rezonansowego 5, 6, w którym samoindukcja i pojemność mogą być dokładnie naregulowane w ten sposób, iżby drgania o żądanej częstotliwości wywierały działanie maksymalne, a działanie impulsów fali o częstotliwości odmiennej było usunięte w stosunku, np. $\frac{1}{10}$ ich wartości rzeczywistej. Wypadkowe drgania woltażu nakładają się na ostateczny potencjał ujemny, utrzymywany na siatce g rurki o wyładowaniach elektronowych, przez baterję 9, przez co zmienia się przewodność pomiędzy katodą c a anodą a, w zależności od zmian woltażu. Najpraktyczniej łączy się siatkę z ujemnym zaciskiem baterji 9. Baterja 11 wysyła poprzez obwód płytkowy 10 prąd zmieniający się co do natężenia i o drganiach zgodnych z drganiami w obwodzie rezonansowym 5, 6.

Drgania te transformator 12 przesyła do obwodu rezonansowego 13, 14, zawierającego kondensator 15, również nastrojony tak, iżby dawał pełne działanie drganiom o żądanej częstotliwości, pozostając jednak w znacznym stopniu nieprzenikliwym dla drgań odmiennych. Przyjmując tutaj również, iż drgania zakłócające zostały usunięte w stosunku $\frac{1}{10}$ ich wartości, można przekonać się, iż byłyby one zredukowane do $\frac{1}{100}$ rzeczywistej wartości, będąc odbierane przez obwód antenowy. Drgania w obwodzie 13, 14 są nałożone na potencjał siatki, utrzymywany przez baterję 16, właściwiej również ujemny w stosunku do siatki. Przewodność w przestrzeni próżnej,

pomiędzy katodą a anodą w rurce 11, zmienia się przez zmiany ładunku siatki, sprawiając, iż obwód pierwotny transformatora 18 obiega prąd zmieniający się co do natężenia, pochodzący z baterji 17.

W trzecim obwodzie nastrojonym, zawierającym kondensator 19 odgałęziony od uzwojenia wtórnego transformatora 18, żądane drgania wywrą znowu, zasadniczo, pełne działanie, podczas gdy zakłócenia i tym razem jeszcze zostaną zredukowane do $\frac{1}{10}$ ich wartości. Drgania wypadkowe, w których zakłócenia zostały zredukowane do $\frac{1}{1000}$ ich rzeczywistej wartości, są nakładane podobnie na potencjał obwodu siatki, określony przez baterję 20. Zmiana potencjału siatki wywoła w taki sam sposób zmiany w prądzie dostarczonym przez baterję 21 w obwodzie płytkowym 22. Drgania te przejdą przez kondensator 23 o działaniu dopełniającem tak, iż głos daje się słyszeć w słuchawce 24 przy każdej serii drgań.

W razie potrzeby rozmiar baterji można dobrać w taki sposób, ażeby działanie drgań, obecnie praktycznie wolnych od zakłóceń i dających się dokładnie rozróżnić przez słuchawkę, było wzmacniane. W taki sam sposób można dodawać inne nastrojone obwody, zaś do układu dodawać impulsy zakłócające, usuwane w stopniu wzrastającym w postępie geometrycznym przy każdym nastrojonym obwodzie.

Łatwo pojąć, iż zamiast regulowania potencjału siatki w przyrządach przekaźnikowych, potencjału baterji w obwodzie płytkowym oraz innych zmiennych czynników dla zapoczątkowania drgań, w których fale o żądanej częstotliwości są odtwarzane z niezmnijaszającym się natężeniem, ten sam wynik względny można osiągnąć przez wzmocnienie drgań. Jakkolwiek w tym przypadku drgania zakłócające o niepożądaną częstotliwość są również wzmocnione, to jednak selekcyjność będzie i tym razem zapewniona, ponieważ fale o żądanej

częstotliwości będą znacznie silniej wzmacniane, w postępie geometrycznym wraz z liczbą użytych układów. Np. stosując trzy układy, każdy o współczynniku strojenia 10, jak wyżej opisano, tak urządzonych, iż zakłócenia są przesyłane bez zmniejszenia natężenia, drgania oddzielone będą wzmocnione 1000 razy.

Urządzenie przedstawione na fig. 2 jest podobne do urządzenia na fig. 1, z wyjątkiem połączeń w zmodyfikowanym przyrządzie odbiorczym, wskazanym w obwodzie 25, 26. Baterję 20 z fig. 1 zastępuje kondensator 27, posiadający w odgałęzieniu duży opór zmienny 28 połączony w szereg ze źródłem siły elektromotorycznej w postaci baterji 29, która może być również zmienna.

Gdy siatka jest naładowana dodatnio, zabiera elektrony w ilości zmieniającej się ze stopniem ładunku dodatniego, zaś przy ujemnem naładowaniu siatki stopień, w jakim pochłania ona elektrony, zmniejsza się wraz ze stopniem ładunku ujemnego dotąd, dopóki nie zostanie osiągnięta równowaga, przy której elektrony nie będą już pochłaniane. Jeżeli drgania są nakładane na siatkę, posiadającą w obwodzie kondensator, fala dodatnia sprawi pochłanianie większej ilości elektronów przez siatkę, nie wyładowanych w ciągu następnej fali ujemnej. W ten sposób każda następna fala dodaje swój przyrost do ładunku ujemnego, który gromadzi się na siatce i płycie połączonych z nią kondensatora dotąd, dopóki siatka nie otrzyma takiego ładunku ujemnego, iż dalsze pochłanianie elektronów będzie się równało ich stracie. Gdy fale ustają, nagromadzony ładunek ujemny rozprasza się. Stąd prąd o natężeniu zmiennem usiłuje kraść w obwodzie płytki 30, 31 w rurce III, o częstotliwości podstawowej równej częstotliwości grupowej, jaką może wykryć telefon 33 oraz składową o wielkiej częstotliwości, pochłanianą przez kondensator 34.

Właściwe naregulowanie potencjału siatki, dla uzyskania najpomyślniejszych wyników, można osiągnąć zmieniając opór oraz potencjał baterji, odgałęzionych na kondensatorze. Ten poszczególny rys uzupełniający jest nierozłączny z niniejszym wynalazkiem.

Gdy bocznik o dużym oporze 28 jest zamknięty na kondensatorze, wówczas osiągnięty przez kondensator ładunek ujemny może się rozproszyć szybciej w ciągu przerwy pomiędzy szeregiem fal. Przez włączenie do obwodu baterji 29 można poddać siatkę g określonemu potencjałowi dodatniemu, dającemu możność osiągnięcia lepszej kontroli, szczególnie w przypadku drobnej siatki; służy to również do zobojętnienia potencjału ujemnego działającego na obwód przez baterję 32. Przez zmianę pojemności kondensatora, rozproszenia przy wielkim oporze oraz potencjału można uzyskać korzystne warunki.

W urządzeniu przedstawionem na fig. 3 przekładniki o wyładowaniu elektronowem, posiadające dwie siatki i dwie anody, są użyte w sposób pozwalający wykorzystać obie połowy fali w drganiach. Przewodniki 35, 36 są połączone każdy z osobna z siatkami g i g^1 , umieszczonemi po obu stronach katody c . Baterja 37, włączona w obwód 38, pozostający w połączeniu z katodą c oraz z pośrednim punktem uzwojenia wtórnego 39 transformatora, służy do nadania potencjału ujemnego każdej z siatek. Baterja 40, połączona z punktem pośrednim uzwojenia pierwotnego transformatora 41 oraz z katodą, stanowi źródło dodatkowej energii lokalnej. W tym przypadku jest użyta dodatkowo siatka 42, połączona z biegunem dodatnim źródła siły elektromotorycznej np. z baterją 43, której biegun ujemny łączy się z katodą c . Siatka dodatkowa zapobiega interferującym statycznym działaniom reakcyjnym pomiędzy oddzielnymi siatkami; włączn e

z włóknem stanowi ona istotne źródło elektronów.

Działanie urządzenia przedstawionego na fig. 3 jest podobne do podanego na fig. 1, przeto tylko dwa obwody rezonansowe połączone przekaźnikami zostały przedstawione w celu zilustrowania, aczkolwiek, rozumie się wszelka ilość obwodów, stojąca w postępie geometrycznym do liczby stosowanych obwodów, może być użyta z tą samą korzyścią dla usunięcia zakłóceń. Drgania są odbierane z anteny 1 do obwodu rezonansowego dla poszczególnej częstotliwości, która ma być wykryta. W tym celu kondensator można uczynić zmiennym. Drgania woltażu nakładane naprzemian na ujemne potencjały na siatkach g , g^1 wywołują krążenie zmiennego prądu elektronowego z katody c naprzemian na anody a i a^1 , przez co otrzymuje się prądy o natężeniu zmiennem w uzwojeniu pierwotnem transformatora 41. Drgania te są przesyłane do nastrojonego obwodu 45, 46, połączonego z uzwojeniem wtórnem transformatora 41, i zakłócenia są usuwane zgodnie z czynnikiem strojącym obwodu, jak to już było wyjaśnione.

Do wykrywania sygnałów służy urządzenie odbiorcze, podobne do opisanego dla fig. 2 i zawierające rurkę o wyładowaniach elektronowych 47 z rozżarzoną katodą c , siatkami g , g^1 oraz anodami a i a^1 . Kondensator 48, posiadający w odgałęzieniu zmienny opór 49 oraz takąż baterję 50, jest przyłączony do punktu pośredniego w uzwojeniu wtórnem transformatora 41, i, tym sposobem, do każdego z obwodów siatek 45, 46. Kondensator ten uzupełnia drgania o wielkiej częstotliwości w sposób zbliżony do tego, jaki skuteczniał to kondensator połączony z obwodem siatki na fig. 2.

Baterja 51 wysyła prąd o natężeniu zmiennem naprzemian do anod a i a^1 , w zależności od wahań woltażu siatek g , g^1 , przez co otrzymuje się sygnały w słuchaw-

ce 52, połączonej z baterją 51 oraz z przewodnikami anodowymi 53, 53¹.

W urządzeniu przedstawionem na fig. 4 zamiast transformatora użyto bezpośredniego połączenia metalicznego pomiędzy odnośniami obwodami rezonansowymi. Obwód płytkowy 54 w rurce przekaźnikowej 1 łączy się z samoindukcją 55, połączoną z obwodami siatki 56 i 57 drugiego przekaźnika II. Impulsy prądowe są przesyłane z baterji 59 poprzez tę cewkę samoindukcyjną, odpowiednio do wahań woltażu siatki g , w opisany już sposób. Samoindukcja cewki 55 oraz pojemność kondensatora 60 są naregulowane w taki sposób, ażeby uczynić obwód siatki przekaźnika II rezonansowym przy tej samej częstotliwości, co obwód siatki w przekaźniku 1. Tym sposobem zakłócenia są stopniowo usuwane, w miarę przekazywania drgań z obwodu do obwodu, jak już było opisane wyżej.

Ostatecznie sygnał może być wykrywany przez odpowiedni przyrząd odbiorczy, w rodzaju słuchawki telefonicznej 61, umieszczonej w odgałęzieniu 62 na obwodzie płytki 63, 64, należącej do rurki o wyładowaniach elektronowych 65. W obwodzie siatki tej ostatniej mieści się kondensator 66, posiadający w odgałęzieniu zmienny opór 67 oraz dające się regulować źródło potencjału, w postaci baterji 68, która ma za zadanie uzupełniać drgania o wielkiej częstotliwości, jak to już opisano w związku z fig. 2.

Urządzenie przedstawione na fig. 5 posiada rurki o wyładowaniach elektronowych, zawierające po dwie siatki i po dwie anody, zastosowane przy użyciu cewek samoindukcyjnych zamiast transformatorów, łączących obwody rezonansowe. Wogóle, połączenia są analogiczne do opisanych już w związku z innymi urządzeniami.

Drgania wytworzone w obwodzie 69, nastrojonym na częstotliwość poszczególną, podlegającą doborowi, sprowadzają wahania woltażu na siatkach g i g^1 , utrzymy-

wanych przy danym patencjale ujemnym przez baterję 70, wywołując tym sposobem krążenie prądu o natężeniu zmiennem, od katody c ku anodom a i a^1 w rurce elektronowej R , w rodzaju opisanego już wyżej w związku z fig. 3. Wynikający stąd prąd o natężeniu zmiennem, pozostający w zgodzie z drganiami w obwodzie rezonansowym 69, tętni w cewce samoindukcyjnej 71. Końce cewki 71 są połączone z obwodami anody 72, 73 i poprzez baterję 40 z katodą, jak wskazano. Samoindukcja ta tworzy również część obwodu 74, 75, zawierającego kondensator 76, który jest naregulowany w taki sposób, ażeby uczynić obwód rezonansowym względem częstotliwości podlegającej selekcji. W obwodzie tym zakłócenia są usunięte, tak jak w obwodzie 69.

Tym sposobem można urządzić wszelką ilość obwodów, dla dalszego jeszcze usuwania drgań zakłócających. W związku z fig. 4 jest jasne, w jaki sposób połączenia te mogą być wykonane i przeto obwód 74, 75 został przedstawiony w połączeniu bezpośrednim z obwodem odbiorczym przy pomocy przekąznika S . Połączenia słuchawki 50 oraz kondensatora 48 z przekąznikiem S są takie same, jak to wyjaśniono w związku z fig. 3, wobec czego opis ich można pominąć.

W praktyce zamiast odbierania telefonicznego można zastosować wszelki inny odpowiedni przyrząd odbiorczy, a kondensator 48 zastąpić baterją, podobną do baterji 20 z fig. 1.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wydzielania drgań elektrycznych o częstotliwości danej z pośród drgań zakłócających różniących się od tamtych częstotliwością, znamienny tem, że wszystkie drgania oddziałują na obwód siatkowy elektronowego przyrządu wyładowawczego, współdrżący z częstotliwością

drgań wydzielanych, celem osłabienia skutku drgań zakłócających zależnie od stopnia nastrojenia obwodu współdrżającego i kontrolują, zapomocą drgań w pomienionym obwodzie siatkowym niezależne źródło energii, połączone z obwodem anody przyrządu, celem zapoczątkowania drgań z niemi zgodnych, przyczem drugi szereg drgań oddziałują na obwód siatki drugiego przyrządu wyładowawczego, współdrżący z częstotliwością drgań wydzielanych.

2. Układ odbiorczy radjotelegraficzny w zastosowaniu do sposobu według zastrz. 1, znamienny tem, że zawiera dwa lub kilka przyrządów elektronowych (wyładowawczych), połączonych kaskadowo, przyczem obwody siatkowe przyrządów tych są nastrojone na częstotliwość drgań, jakie zamierzamy odbierać.

3. Układ według zastrz. 2, znamienny tem, że obwód anodowy jednego z przyrządów jest sprzężony indukcyjnie z obwodem siatkowym przyrządu sąsiedniego w szeregu, np. zapomocą transformatora o uzwojeniu podwójnem lub uzwojenia indukcyjnego, wspólnego obu obwodom.

4. Układ według zastrz. 2, znamienny tem, że jeden lub kilka przyrządów wyładowawczych odpowiada na drgania częstotliwości sygnałów, a jeden lub kilka przyrządów następnych w szeregu odpowiada drganiom o częstotliwości słuchowej lub grupowej odbieranej w detektorze.

5. Układ według zastrz. 2, znamienny tem, że siatka jednego z przyrządów posiada połączony z nią kondensator z zastosowaniem drogi rozpraszania w postaci silnego oporu, dzięki czemu ładunek ujemny, gromadzący się na siatce pod wpływem oddziałującego na nią szeregu drgań, rozprasza się po ustaniu fal.

International General
Electric Company, Inc.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.



