

20 lipca 1926 r.

URZĄD PATENTOWY



H046, 1/02²

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 3562.

Kl. 21 a 68.

Radio Corporation of America
(New York, Stany Zjednoczone Ameryki).

Stacja odbiorcza i aparat odbiorczy do radjokomunikacji.

Zgłoszono 27 września 1920 r.

Udzielono 27 listopada 1925 r.

Pierwszeństwo: 12 lipca 1918 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek dotyczy przyrządów do radjokomunikacji, w pierwszym rzędzie przyrządów dla stacji, przyjmującej wiadomości, o kilku antenach pętlicowych lub innych, które naogół położone są poziomo w przeciwnych kierunkach, względnie leżą w głównym kierunku rozpościerania się nadawanych znaków, przyczem stacje te zaopatrzone są w aparat odbiorczy dla wykorzystania fal znakowych oraz w środki do wyłączenia interferencji, spowodowanej zaburzeniami statycznymi.

Nowy przyrząd używa się według wynalazków do wyrównania działań zaburzeń statycznych, a zatrzymania znaków opisanych w patentach Nr 3398 i Nr 3399 i jest najwięcej odpowiednim do wykona-

nia sposobów, opisanych w tych patentach.

W opisach do tych patentów rozpatrzone są systemy anten pętlicowych w kształcie klatek, oddzielonych znaczną częścią ułamkową długości fali od siebie i połączonych długimi przewodami z centralnym przyrządem przyjmującym. W praktyce wynikły z powodu tych długich przewodów pewne trudności, które usuwa się skutecznie wynalazkiem opisanym w tych patentach, przyczem do tego celu używa się środków nastawnych i zestrających przy pętlicach lub klatkach, jako też w stacji odbiorczej.

Zastosowanie systemu anten pętlicowych i przewodowych doprowadzało do

zadziwiających wyników, lecz okazało się w pewnych okolicznościach jeszcze nie dostatecznymi. Stwierdzono, że niecałkowita skuteczność tych urządzeń polega prawdopodobnie na tem, że przewodniki posiadają rozdzieloną samoindukcję i pojemność, podczas gdy pętlice anten lub klatki działają jako samoindukcje zlokalizowane o poważnej wielkości oraz jako lokalne czynniki przejmowania energii. Czy jest to wytłumaczeniem właściwym przyczyn objawów, zaobserwowanych w połączeniu z przewodami i pętlcami, trudno dziś twierdzić z całą pewnością i dalsze badania mogą dopiero więcej odsłonić złożony charakter biegu drgań w przewodnikach.

Cel główny wynalazku niniejszego polega na usunięciu długich przewodów oraz na utworzeniu urządzeń wygodnych dla pracy na podstawie wyszczególnionych wynalazków, które usuwają niedogodności, związane z przewodami.

Okazało się, że ujemne te objawy mogą być w poważnym stopniu usunięte antenami takiej konstrukcji, że mają naogół równo rozdzielone lub zestopniowane stałe, co umożliwia, albo usunięcie całkowite punktów refleksyjnych lub wprowadzenie ich dowolnie w punktach wybranych lub doświadczeniami stwierdzonych. Wynalazca stwierdził, że anteny w kształcie silnie wydłużonych pętlic o dowolnej pionowej wysokości, bieżących naogół poziomo w przeciwnych kierunkach od stacji w kierunku głównym biegu znaków, a których płaszczyzny naogół stoją pod prostym kątem, usuwają znaczną część ujemnych stron, opartych na długich przewodnikach. Pętlice takie o dowolnym kształcie, powinny być tak budowane, aby posiadały naogół równomiernie rozdzielone lub równo zestopniowane stałe, co zapobiega tworzeniu się punktów refleksyj-

nych. Pętlice mogą posiadać jeden lub kilka zwojów o różnych kształtach.

Według wynalazku umożliwia się zastosowanie energii znakowej, zebranej w antenach, do detektowania i wykorzystania, a dalszą zaletą wynalazku jest to, że całe nastawianie i zestrojenie opiewane jest całkowicie elementami nastawnymi, umieszczonemi w jednym miejscu, które znajduje się wobec tego w samej centralnej stacji odbiorczej tam, gdzie ustawiony jest aparat odbiorczy. Okazało się to właściwym nawet przy czynnej odległości anten, równej przynajmniej połowie długości fali, nawet przy bardzo długich falach o długości kilku tysięcy metrów. Jako odległość czynną oznacza się w tym wypadku odległość środków pętlic, ponieważ pętlice muszą kończyć się w większej, mianowicie podwójnie wielkiej odległości, jak to ma miejsce przy antenach klatkowych dla osiągnięcia tego samego czynnego odstępu. Przy pętlcach nie jest jednak potrzebna obsługa na daleko oddalonych końcach. Okazało się, że przy antenach o kształcie pętlicowym, niżej opisanym, można wyrównać energję statyczną i zatrzymać czy wyzyskać znaki stosownie do wynalazków zasadniczych, już zgłoszonych.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania przedmiotu wynalazku schematycznie, mianowicie na fig. 1—schemat urządzenia z dwiema bardzo długimi poziomymi antenami pętlicowymi, na fig. 2 — wykonanie, w którym uwzględniono samoindukcję przewodów w pętlcach, na fig. 3—zmienione wykonanie, podobne do fig. 2, obwodów prądów na stacji odbiorczej, na fig. 4—8—schematy różnych wykonani długich anten pętlicowych o jednym zwoju, na fig. 9—14 podobne wykonania długich anten pętlicowych o kilku różnie umieszczonych zwojach, na fig. 13—18—podobne wykonania

pętlic kształtu naogół trójkątnego z zesstopnionanemi stałemi.

Na stacji odbiorczej *A* (fig. 1) znajduje się przyrząd odbiorczy. Kilka anten *B*, w rozważanym wypadku para, w kształcie długich pętlic dowolnych rozmiarów, rozmieszczone są naogół poziomo w kierunkach przeciwnych od stacji *A*. Pętlice są częściowo nakreślone kropkami dla oznaczenia, że są dłuższe, niż to można narysować w skali na rysunku. Pętlice leżą przeważnie w tych samych lub przynajmniej naogół równoległych płaszczyznach w kierunku głównego odbierania.

Druty tworzące pętlice, mogą być zawieszane na masztach lub słupach w zależności od rozmiarów pętlic. Na fig. 1 naprz. stosowano słupy *C* o wysokości mniej więcej 4 stopy, a pętlice pionowe posiadają wysokość około $3\frac{1}{2}$ stopy. Pionowe wymiary pętlic są wobec tego względnie bardzo małe w stosunku do ich długości, która winna odpowiadać znacznej części ułamkowej długości fali znaku przyjmowanego.

Wynalazca wykonał także pętlice o długości przewyższającej 9 000 stóp, cała więc długość między zewnętrznymi końcami pętlic wynosi ponad 18 000 stóp, a czynna odległość pętlic, mierząc od środków pętlic, wynosi dla fali o 6 000 metrach mniej więcej połowę długości fali.

Pętlice według fig. 1 mogą być z drutu lub innych przewodników *D*, przymocowanych sposobem izolowanym do słupów *C*. Według fig. 1 dolne pasmo, lub drut *E*, każdej pętlicy znajduje się tuż nad ziemią, a górne pasmo, czyli drut *F*, naogół pionowo nad drutem *E*.

Wewnętrzne końce pętlic wprowadzone są do stacji odbiorczej najlepiej zapomocą krótkich kawałków kabla *G*, w pancerzu ołowianym, którego długość wynosi 50—100 stóp, czyli jest znikoma wobec długości pętlic. Krótkie kawałki kabla

mają, jakgdyby dodatni wpływ pod względem zmniejszenia sprzężenia elektromagnetycznego lub elektrostatycznego między pętlicami oraz aparatem odbiorczym.

Na stacji odbiorczej stosuje się aparat odbiorczy, wyrównujący energję statyczną, a zatrzymujący znaki.

Jako przykład przytoczono gonjometr G^1 , zaopatrzony w nieruchome cewki *H* oraz w cewkę ruchomą *I*, obracającą się w miejscu *K*. Zamiast tego mogą być oczywiście stosowane także innego rodzaju aparaty odbiorcze lub obwody sprzężone. Gonjometr okazał się jednak bardzo odpowiednim.

Druty kabli *G* połączone są z nieruchomymi cewkami *H* gonjometru zapomocą przełącznika *O*, ponieważ oczywiście istnieje jakiś najlepszy stosunek między przewodami i aparatem odbiorczym i z tej przyczyny jest pożądaną możność zmiany połączenia przewodów z aparatem odbiorczym.

Przewody zaopatrzone są w samoindukcje zestrzajające *L*, a zmienne kondensatory *P* włączone są szeregowo ze stałemi cewkami gonjometrycznemi *H*. Prócz tego umieszczono zmienny kondensator P^1 w szeregu z ruchomą cewką *I* gonjometra.

Odpowiednie obwody odbiorcze, zawierające trójelektrodową lampę katodową *V*, sprzężone są z obwodem prądu *Q*, który zapomocą przełącznika *R* połączony jest z cewką *I* gonjometra, ponieważ okazało się pożądanem umożliwić przełączenie połączeń między obwodami prądów odbierających, a gonjometrem. Obwód *Q* zawiera także z korzyścią samoindukcję obciążającą *S* oraz cewkę sprzęgającą *T*. Lampa *V* połączona jest z prądem drgającym *a, b*, i posiada prócz zwykłego prądu anodowego *c, d, e, f*, prąd drgający *c, g, h, f*. Prócz tego są również możliwe inne obwody. Przez nastawienie aparatu można zrównoważyć działania zaburzeń statycznych i wyrównać je, a działania znakowe mogą być połączo-

ne, ażeby wytworzyć prąd wynikowy w obwodach prądów odbierających. Stąd anteny pętlicowych długich według fig. 1 są tak rozdzielone równomiernie, że zapobiega się naturalnym punktom refleksyjnym, lecz można wytwarzać także punkty stosownie do potrzeby. Okazało się bardzo korzystnym wprowadzenie do tego celu samoindukcji lokalnych, jeżeli długości poszczególnych pętlic równają się znacznej części ułamkowej długości fal.

Wynalazca stosował w przybliżeniu prostokątne pętlice o naogół równomiernych rozmiarach, przyczem druty ułożone były naogół równoległe, a pętlice posiadały długość na 1000—9200 stóp.

Pionowa odległość górnego drutu F od dolnego E wynosiła około $1\frac{1}{2}$ stóp do 16 stóp. Odległość dolnego drutu E od ziemi waha się od bardzo małego rozmiaru i długości aż do 12 stóp. Powyższe dane prowadziły wszystkie do bardzo dobrych wyników. Według doświadczeń wynalazcy można zdaje się osiągnąć najlepsze wyniki przy większej odległości drutów E i F . Doświadczenia wykazały także, że dolne druty E pętlic nie powinny zbyt blisko leżeć przy ziemi, ponieważ wywołuje to silne tłumienie. Czynna pionowa odległość drutów E i F może być dowolną.

Ponieważ czynna odległość dwóch takich długich anten, ułożonych w przeciwnych kierunkach równa się odległości ich środków, każda pętlica musi posiadać długość, równającą się połowie długości fal. Naturalna długość fali takiej anteny jest bardzo wielka. Ażeby panować zupełnie nad drganiem takiej anteny oraz zestrajać ją skutecznie niżej częstotliwości naturalnej, okazało się korzystnym stosowanie najlepiej stałych koncentrycznych samoindukcji przewodowych U (fig. 2).

Anteny według fig. 2 równe są antenom według fig. 1 z wyjątkiem samoindukcji U . Jako przykład przytoczyć można, że przy antenie według fig. 2 o długości około 3300

stóp samoindukcja przewodowa U okazała się równą 5 millihenrom, korzystną dla długości fal od 2000—8000 metrów.

Przy pętlicy o długości 9200 stóp korzystna wielkość samoindukcji U okazała się równą 32 millihenrom. Dla tych wielkości zdaje się nie istnieć punkt krytyczny, lecz daje się stwierdzić dla każdej pętlicy i długości fali pewną korzystną wielkość samoindukcji przewodowej.

Samoindukcje przewodowe U nie działają jako elementy zestrajające w zwykłym tego słowa znaczeniu, lecz określają pewien rodzaj drgania pętlicy oraz położenie węzłów i wypukłości prądu. Drgania mają tętno wielokrotne w stosunku do drgań podstawowych, a prawdopodobnie nawet harmoniczne wielokrotne tętno, lecz wszelkie próby, dokładniejszej analizy rodzaju tych drgań nie doprowadziły dotychczas do pomysłnych wyników. Przy dotychczasowych doświadczeniach osiągnięto najlepsze wyniki, jeżeli samoindukcje przewodowe U umieścić w środku górnego drutu pętlicowego F lub przynajmniej w pobliżu. Zmiana tego położenia wywoływała zmniejszenie siły znaku. Zamiast samoindukcji przewodowej U można stosować kombinacje samoindukcji i pojemności, drut może też być otwartym (fig. 4, 6). Wtenczas można także osiągnąć dobre wyniki pod względem wyrównania lub zniweczenia działań statycznych, a utrzymania znaków.

Jak już zaznaczono, zadanie samoindukcji przewodowej U w drucie górnym pętlicy polega na tem, ażeby umożliwić zestrojenie. Przyczyna umieszczenia samoindukcji w określonym miejscu długości pętlicy, które jednak zmieniać się może z innemi zmianami obiegu prądu, tkwi w tem, żeby wytworzyć taki podział prądu, ażeby elementy zestrajające, włączone w koniec stacyjny pętlicy, mogły działać należycie.

Okazało się, że przy antenach pętlicowych, których długość równa się mniej więcej połowie długości fali, można zestrajać

pętlice najlepiej przy zestrzajaniu równoległym, to znaczy jeżeli kondensatory P (fig. 2) włączone są równolegle poprzecznie do przewodników. Stwierdzono także, że samoindukcje zestrzajające L winny być w warunkach, przedstawionych na fig. 2, włączone w tę gałąź anteny pętlicowej, która leży naprzeciwko gałęzi zawierającej samoindukcję przewodową U . Z wyjątkiem położenia kondensatorów P obwody prądów aparatu odbiorczego według fig. 2 są równe obwodom prądów aparatu według fig. 1, tylko opuszczono dla uproszczenia obwody prądów odbiorczych.

Na fig. 3 przedstawiono schematycznie obwody prądów i aparaty na stacji odbiorczej dla zestrzajania szeregowego i równoległego. Cewki H gonjometra zaopatrzone są w zwykłe łączniki W , przedstawione na fig. 3 w położeniu zamkniętem, ponieważ kondensatory V włączone są równolegle poprzecznie do przewodników między punktami O , p i q , r , łącznikami podwójnymi s . Jeżeli przełączy się łączniki s w położenie przeciwne, wtenczas kondensatory P są włączone szeregowo z cewkami H gonjometra, łączniki powinny być wtedy otwarte. Na fig. 3 przedstawiono samoindukcje L i L^1 na stacji w obu przewodach ze strony pętlic. Jedna lub druga samoindukcja lub też obie mogą być użyte stosownie do potrzeby. Przewodniki doprowadzone są do przełączników O , a stamtąd prądy są złączone z cewkami H gonjometra, stosunek przewodników do aparatu odbiorczego również może być zmieniony według potrzeby.

Na fig. 4—8 literą A oznaczono stację odbiorczą lub oddzielny budynek, w którym umieszczony jest aparat odbiorczy. Aparat może być naprz. taki, jak przedstawiono na fig. 3. Na fig. 4—8 przedstawiono różne kształty anten pętlicowych, wypróbowanych praktycznie. Długa antena pętlicowa 2 według fig. 4 jest na końcach 3 otwartą. Anteny mogą być przytem dowolnej długości.

Miało stosować pętlice praktycznie o-

twarte, można włączyć na każdym końcu kondensator 4, jak to przedstawiono na fig. 5. Tak, w wypadku przedstawionym zarówno na fig. 4 jak i na fig. 5 anteny działają jakby pętlice zamknięte pojemnością drutów względem siebie. Działają one jak pętlice nieokreślonej długości, ponieważ czynna długość dla danej określonej długości zależną jest od odległości względnie od oddzielenia drutów.

Według fig. 6 anteny pętlicowe 5 w górnych gałęziach są otwarte w punktach 6. Otwory nie koniecznie muszą znajdować się pośrodku. Wszystkie te kształty anten wykazały dobre wyniki pod względem wyrównania zaburzeń statycznych oraz otrzymania znaków.

Pętlice 7 według fig. 7 zawieszono na masztach o wysokości około 20 stóp, przy czem dolna gałąź pętlicy znajduje się na wysokości mniej więcej 12 stóp nad ziemią, jak to wykonano w praktyce.

Na fig. 8 pętlice 10 są oddzielone od siebie pionowo na około 16 stóp między dolnym drutem 11 i górnym 12. Dolny drut 11 leży tuż nad ziemią. Antenami według fig. 7 i 8 osiąga się bodaj najlepsze wyniki w porównaniu z antenami według fig. 1—7. Według dzisiejszego stanu badań nie można jednak twierdzić kategorycznie, że jeden kształt jest lepszy od drugiego.

Na fig. 9 — 14 przedstawiono różne kształty anten pętlicowych, zaopatrzonych na całej swej długości lub tylko częściowo w kilka zwojów.

Na fig. 9 pokazano długą nisko ułożoną antenę pętlicową, w której samem wykonaniem pętlicy celowo utworzono samoindukcję lokalną 15, która może być umieszczona w dowolnem miejscu.

Fig. 10 odpowiada fig. 9, tylko pętlica 16 wykazuje większy pionowy rozmiar.

Na fig. 11, 12 przedstawiono pętlice 17 i 18, zaopatrzone w kilkakrotne zwoje na końcach odwróconych od stacji, zamiast w środku, na fig. 13 i 14 natomiast pętlice wy-

soko leżące 19 i nisko leżące 20, posiadające kilka zwojów na całej swej długości. Według fig. 15—16 anteny posiadają różne kształty, wykazujące skutek przeważnie trójkątnego kształtu zestopniowane stałe, t. zn. zestopniowane pojemność i samoindukcję, przypadające na każdą stopę długości pętlicy. Tak zestopniowane anteny dają tę korzyść, że czynne rozdzielanie jest większe, niż w pętlicach o równoległych gałęziach dla określonej całej długości.

Ażeby osiągnąć naprz. czynne oddzielenie o połowę długości fali którymkolwiek kształtem anten według fig. 15—18, należy zdaje się tylko stosować długość anteny trochę krótszą niż $\frac{3}{4}$ długości anteny o równoległych bokach.

Według fig. 15 pętlice 21 mają kształt trójkątów prostokątnych, których podstawy 22 są pionowe i mają wysokość około 28 stóp. Wysokość ta jest jednak dowolna i może być jeszcze powiększona. Wierzchołek 23 każdej pętlicy znajduje się około stacji A^1 , a druty wprowadza się do budynku najlepiej krótkimi kawałkami kabla ołowianego G. Każda pętlica 21 w praktycznem zastosowaniu, posiada długość około 3000 stóp lecz długość ta może być dowolnie zmieniona. Według fig. 15 dolny drut 24 każdej pętlicy ułożony jest naogół równolegle do ziemi, a pętlice zawieszane są na odpowiednich masztach.

Na fig. 16 pętlicę 25 przedstawiono w kształcie trójkątów równobocznych, podczas gdy w pętlicach 26 fig. 17 ułożone są górne druty 27 naogół równolegle do ziemi.

Według fig. 15 górne i dolne druty pętlicowe spoczywają tak na masztach, że boki pętlic tworzą krzywe zamiast prostych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Radjostacja odbiorcza, znamienna tem, że kilka anten w kształcie pętlic lub

innych ułożone są naogół poziomo w kierunkach przeciwnych, względnie w kierunku głównym przebiegu fal, oraz że aparat odbiorczy, służący do wykorzystania fal znakowych, zaopatrzony jest w środki do wyłączenia interferencji, opartej na zaburzeniach statycznych, względnie do wyrównania prądów, opartych na tego rodzaju zaburzeniach, podczas gdy znaki przeważnie zatrzymuje się nadal.

2. Stacja według zastrz. 1, znamienna tem, że czynne oddzielenie anten dla przyjęcia fal znakowych wynosi znaczną część ułamkową długości fali.

3. Stacja według zastrz. 1, znamienna tem, że przewidziano przyrząd do zestrojenia anten na znak nadchodzący.

4. Stacja odbiorcza według zastrz. 1, znamienna tem, że anteny mają rozmiar pionowy, który w stosunku do ich długości, równającej się znacznej części ułamkowej długości fali, jest względnie mały.

5. Stacja odbiorcza według zastrz. 1, znamienna tem, że przewody łączą kilka długich anten pętlicowych, które ułożone są naogół poziomo w przeciwnych kierunkach, względnie w kierunku głównym przebiegu fal, oraz że długość tych przewodów jest w stosunku do długości pętlic znikomą małą.

6. Stacja odbiorcza według zastrz. 1, znamienna tem, że anteny wykonane są tak, iż wolne są od naturalnych punktów refleksyjnych.

7. Stacja odbiorcza według zastrz. 1, znamienna tem, że antena pętlicowa tak jest wykonana, iż wolna jest od naturalnych punktów refleksyjnych, oraz że przewidziano środki do wytwarzania punktów refleksyjnych.

8. Stacja odbiorcza według zastrz. 1, znamienna tem, że przewidziano środki pomocnicze, naprz. samoindukcję przewodową (U), ażeby regulować rodzaj drgań

anten, najlepiej harmonicznie ze znakami przyjmowanemi.

9. Aparat według zastrz. 8, znamien-ny tem, że w każdej pętlicy, najlepiej w drucie górnym, umieszczono przyrząd do regulowania drgań, oraz że także w każdej pętlicy, najlepiej w drucie dolnym, znajduje się przyrząd do zestrzajania.

10. Stacja odbiorcza według zastrz. 1, znamien- na tem, że posiada kilka anten pętlicowych, których jedne końce znajdują się w sąsiedztwie ze stacją, a drugie końce oddalone są od niej o znaczną część ułamkową długości fali.

11. Stacja odbiorcza według zastrz. 1, znamien- na tem, że zastosowano antenę pętlicową, której obwodowy przekrój powiększa się na każdą jednostkę długości jako funkcja odległości od stacji w kierunku przebiegu fali.

12. Stacja odbiorcza według zastrz. 1, znamien- na tem, że górne i dolne boki pętlic rozbiegają się.

Radio Corporation of America
Zastępca: Cz. Raczyński,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

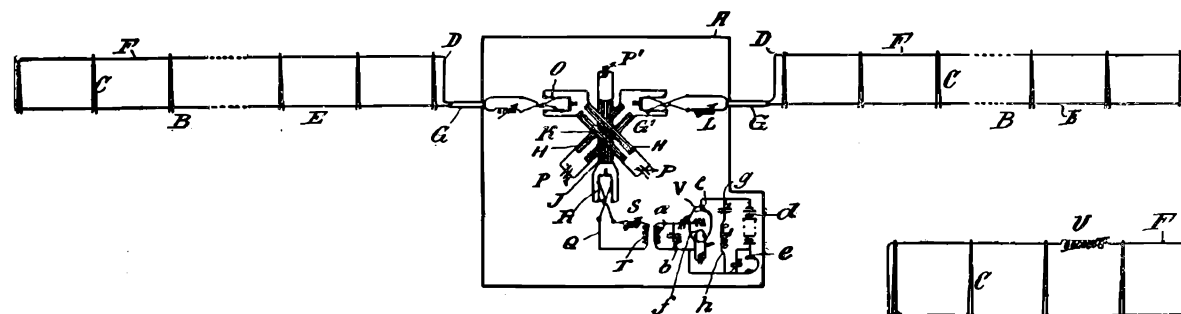


Fig. 2.

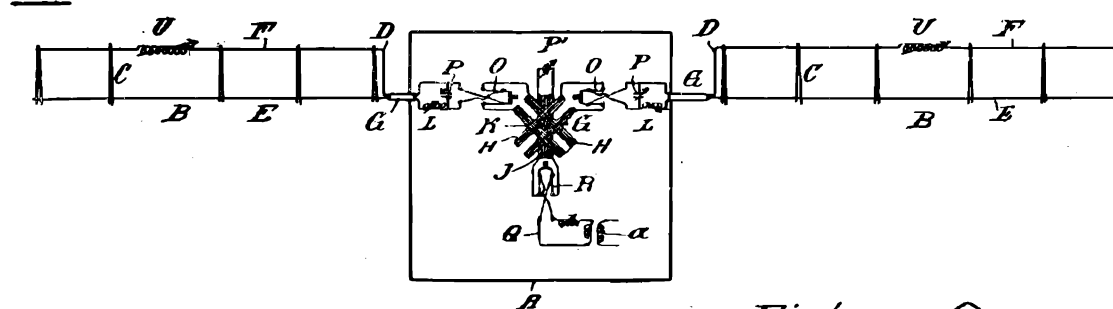


Fig. 3.

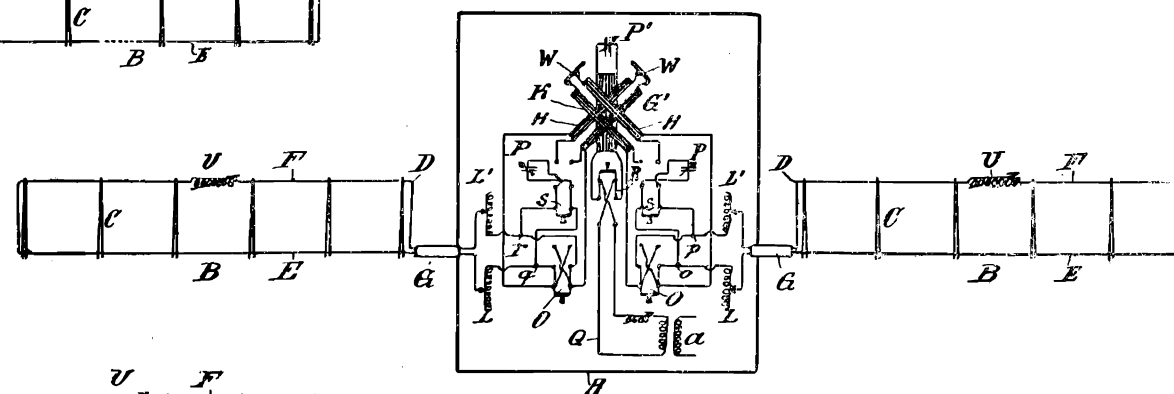


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

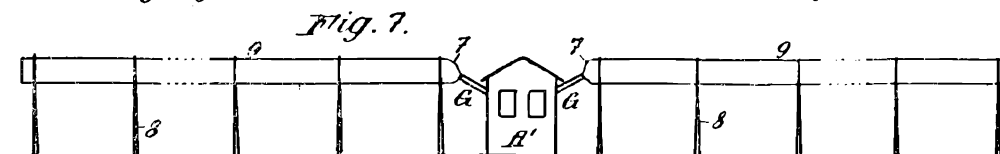


Fig. 8.



