

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21463.

Kl. 21 a⁴, 58.

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

Linja do przesyłania szerokiej wstęgi wielkiej częstotliwości.

Zgłoszono 22 września 1932 r.

Udzielono 27 kwietnia 1935 r.

Pierwszeństwo: 31 grudnia 1931 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy elektrycznych układów przesyłowych, a w szczególności układów do przesyłania sygnałów wielkiej częstotliwości.

Do przesyłania fal elektrycznych o częstotliwości rzędu miliona cykli na sekundę nadaje się bardzo dobrze układ, składający się z pary przewodów współosiowych, z których jeden jest przewodem powrotnym względem drugiego. Granica przesyłania w takim układzie, określona jego opornością indukcyjną i pojemnościową, występuje przy częstotliwości, większej od tej, jaką zamierza się przysyłać normalnie. Dzięki temu, że przewód zewnętrzny stanowi osłonę układu od pól obcych, sygnały mogą być stłumione do bardzo małej wartości bez obawy za-

gubienia ich w szmerach postronnych. Aby tłumienie fal wielkiej częstotliwości było utrzymane na poziomie dopuszczalnym, średnica przewodu winna wynosić jednak nieraz kilkanaście centymetrów. Chcąc zmniejszyć tłumienie lub zwiększyć zakres częstotliwości, jaki można przysyłać przy dopuszczalnej wartości tłumienia, określonej np. wartością wzmocnienia wzmacniaka, jak to np. ma miejsce w układach przesyłowych na fali nośnej, okazało się rzeczą konieczną zwiększyć średnice przewodów. Jednak nieznaczne zwiększenie średnicy długiej linii przesyłowej może pociągnąć za sobą znaczne koszty.

Wynalazek niniejszy ma na celu zwiększenie sprawności przesyłania i zmniejsze-

nie kosztów układu przewodów współosiowych.

Poza tem wynalazek ma jeszcze na celu zwiększenie maksymalnej częstotliwości, którą można przysyłać praktycznie po danym układzie przewodów współosiowych.

W szczególności wynalazek niniejszy ma na celu podanie układu przesyłowego w zastosowaniu do telefonji wielokrotnej na fali nośnej, przyczem chodzi o osiągnięcie dużej sprawności przesyłania przy niewielkiej energii wstęgi sygnałów o częstotliwości, dochodzącej przynajmniej do kilku tysięcy cykliów.

Wynalazek niniejszy polega na zwiększeniu indukcyjności układu przewodów współosiowych. W szczególności indukcyjność układu przewodów współosiowych można zwiększyć przez umieszczenie materiału magnetycznego w polu magnetycznem układu i to w sposób ciągły wzdłuż całego układu tak, jak to ma miejsce w układzie Krarupa, lub też przez rozmieszczenie tego materiału w odstępach regularnych, to jest w sposób nieciągły, czyli tak, jak to ma miejsce w układzie Pupina.

Próba zwiększenia indukcyjności układu tego rodzaju w celu zmniejszenia tłumienia wydaje się na pierwszy rzut oka niewykonalna lub zgoła niemożliwa. Zwiększenie indukcyjności układu pociąga za sobą zmniejszenie się częstotliwości skrajnej, jak to wynika ze wzoru następującego:

$$f_c = \frac{1}{\pi \sqrt{L C}}$$

gdzie f_c jest częstotliwością skrajną. Należy zaznaczyć, że właśnie duża częstotliwość skrajna układu przewodów współosiowych jest jedną z najważniejszych zalet tego układu przy stosowaniu go do przesyłania wielkiej częstotliwości. W wielu przypadkach jednak największa przesyłana częstotliwość sygnałowa jest znacznie mniejsza od danej częstotliwości skrajnej układu.

Zwiększenie indukcyjności może być zastosowane jednak z powodzeniem do zmniejszenia tłumienia sygnałów bez zmniejszenia częstotliwości skrajnej. W każdym razie, jeżeli wstęga sygnałowa dochodzi stosunkowo blisko do częstotliwości skrajnej, to niewielkie zwiększenie indukcyjności według wynalazku może być z pożytkiem zastosowane.

Również w układach, w których tysiąc lub więcej połączeń telefonicznych nakłada się w jednej linii przesyłowej, jak w przykładzie rozpatrywanym, należy obawiać się zakłóceń wzajemnych i przesłuchu wskutek nieznacznego odchylenia się od linii prostej charakterystyk wzmacniaków oraz charakterystyk innych urządzeń linjowych, co stanowi ważne zagadnienie w teletechnice. Wydaje się, że w razie umieszczenia w polu magnetycznem wielkiej częstotliwości materiału magnetycznego między przewodami mogłaby wzrosnąć jeszcze bardziej niedopuszczalna siła przesłuchu, szmerów i zniekształceń. Wreszcie, biorąc pod uwagę, że straty energii w materiale magnetycznym na histerezę i prądy wirowe są proporcjonalne odpowiednio do pierwszej i drugiej potęgi częstotliwości, można obawiać się, że spowodowane tem tłumienie sygnałów będzie wielokrotnie większe od wzmocnienia, osiągniętego dzięki zwiększeniu indukcyjności.

Stwierdzono jednak, że wymienione wyżej trudności mogą być pokonane oraz że zapomocą odpowiednich urządzeń, opisanych niżej, zyskuje się wiele na sprawności przesyłania właśnie dzięki zwiększeniu indukcyjności układu przewodów współosiowych. Kilka przykładów wykonania przedmiotu wynalazku przedstawiono na rysunku, którego fig. 1 przedstawia układ przewodów współosiowych o indukcyjności, rozłożonej w sposób ciągły, a otrzymanej dzięki nawinięciu wstęgi z materiału magnetycznego na przewód środkowy. Fig. 2 przedstawia układ o indukcyjności, rozłożonej w sposób nieciągły i otrzymanej zapomocą krótkich

tulejek z materiału magnetycznego, umieszczonych w pewnych odstępach na przewodzie środkowym, fig. 3 — ciągłe rozłożenie indukcyjności zapomocą drutów z materiału magnetycznego, fig. 4 i 5 — układy, w których przewody są pokryte warstewkami żelaznami. Wreszcie fig. 6 przedstawia najdogodniejszą postać układu, w którym indukcyjność została zwiększona w sposób nieciągły.

W układzie przewodów współosiowych według fig. 1 środkowy przewód rurowy 1 oraz powrotny przewód rurowy 2 są przyłączone do zacisków źródła G prądów sygnałowych wielkiej częstotliwości, np. do urządzenia telefonicznego telefonii wielokrotnej na fali nośnej. Materiał magnetyczny jest umieszczony w tym przypadku na środkowym przewodzie 1 w postaci wstęgi 4. Zamiast wstęgi na przewód środkowy może być nawinięty także drut żelazny. Najlepiej jest, gdy materiał magnetyczny posiada dużą przenikliwość magnetyczną, a małe straty na histerzę i prądy wirowe. Z powodzeniem więc może być tu użyty permalloy w postaci sproszkowanej lub inny materiał podobny. Znaczna szczelina powietrzna między zwojami wstęgi ma na celu zmniejszenie strat. Stopień zwiększenia indukcyjności zależy od ilości użytego materiału, jego rozmieszczenia i przenikalności magnetycznej oraz od wielu innych czynników. Ponieważ własności poszczególnych układów można łatwo wywnioskować z ogólnych zasad, znanych w teletechnice, przeto nie wymagają one szerszego omówienia. Rozpórki izolacyjne 3 służą do utrzymywania obydwóch przewodów współosiowo względem siebie.

Na fig. 2 przedstawiono układ z nieciągłym rozłożeniem indukcyjności wzdłuż linii przesyłowej o przewodach współosiowych. Na przewodzie środkowym wzdłuż linii umieszcza się w jednakowych odstępach krótkie tulejki 6 z materiału magnetycznego, dzięki czemu w tych punktach indukcyjność

linji jest zwiększona tak, iż otrzymuje się zjawisko, podobne do pupinizacji. Odległość między dwiema jednostkami o zwiększonej indukcyjności, określająca skrajną częstotliwość układu, jest zależna od największej częstotliwości, którą przesyła się w danym układzie. Na jedną długość fali największej częstotliwości sygnałowej przypada osiem lub więcej jednostek, przyczem najlepsze wyniki w każdym poszczególnym przypadku otrzymuje się, rozmieszczając jednostki wzdłuż linji według znanych zasad, przestrzeganych w układach spupinizowanych. Najlepiej jest obliczyć tulejki z materiału magnetycznego tak, aby przypadają na każdym złączu kabla. W przykładzie, przedstawionym na fig. 2, obydwa odcinki przewodów zewnętrznych są połączone ze sobą zapomocą przylutowanej tulei 7, natomiast środkowe przewody są połączone ze sobą spojeniem 8.

W przykładzie, przedstawionym na fig. 6, jednostki indukcyjne składają się z szeregu cienkich pasków z materiału magnetycznego, nawiniętych na przewód środkowy, przyczem każdy zwój 13 materiału magnetycznego jest oddzielony od sąsiednich zwojów warstewką tlenku, powietrza lub innego odpowiedniego materiału izolacyjnego. Osłona izolacyjna 15 może służyć również jako rozpórka, oddzielająca dwa przewody od siebie.

Z fig. 3 wynika inny sposób ciągłego rozłożenia indukcyjności wzdłuż linji przewodów współosiowych. W tym przypadku materiałem magnetycznym są cienkie druty żelazne 10, ułożone podłużnie między obydwoma przewodami. Druty te mogą być utrzymywane w tem położeniu na przewodzie środkowym 1 zapomocą rozpórek 9, posiadających w tym celu rowki na obwodzie wewnętrznym. Wobec oddzielenia od siebie przewodów, a więc wprowadzenia dużej szczeliny powietrznej między nimi, nie ma potrzeby stosowania wyłącznie materiałów o najlepszych własnościach magnetycznych.

Na fig. 4 przedstawiono układ przewodów współosiowych, w których przewodem środkowym jest rurka miedziana, a może też być nim pręt pełny. Materiałem magnetycznym, który ma zwiększyć indukcyjność, jest w tym przypadku ciągła cienka warstewka 11, znajdująca się na wewnętrznej powierzchni przewodu zewnętrznego 2. Warstewka ta może być utworzona jako osad elektrolityczny, zwłaszcza wtedy, gdy potrzebna jest cienka warstewka z materiału magnetycznego. W innej odmianie wynalazku, przedstawionej na fig. 5, materiał magnetyczny jest osadzony elektrolitycznie w postaci warstewki 12 na powierzchni pełnego przewodu środkowego 1. W obydwóch przypadkach międzyprzewodowe pole magnetyczne przechodzi przez materiał magnetyczny, dzięki czemu indukcyjność układu zwiększa się, a tłumienie sygnału zmniejsza się.

Obok przykładów wykonania wynalazku, opisanych wyżej, mogą istnieć inne odmiany, różniące się nawet znacznie od przykładów opisanych, lecz oparte na podanych wyżej zasadach.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Linja do przesyłania szerokiej wstęgi wielkiej częstotliwości, składająca się z przewodów współosiowych, oddzielonych od siebie dielektrykiem, przeważnie gazowym, znamienna tem, że jest wyposażona w materiał magnetyczny, zwiększający jej indukcyjność.

2. Linja według zastrz. 1, znamienna tem, że jej indukcyjność jest zwiększona w sposób ciągły zapomocą materiału magne-

tycznego, rozłożonego równomiernie wzdłuż linii i w przestrzeni między przewodami.

3. Linja według zastrz. 1, znamienna tem, że jej indukcyjność jest zwiększona w sposób nieciągły zapomocą materiału magnetycznego, rozmieszczonego w pewnych odstępach wzdłuż linii i w przestrzeni między przewodami.

4. Linja według zastrz. 2, znamienna tem, że materiał magnetyczny otacza całkowicie wewnętrzny przewód współosiowy.

5. Linja według zastrz. 4, znamienna tem, że materiał magnetyczny posiada kształt wstęgi.

6. Linja według zastrz. 2, znamienna tem, że materiał magnetyczny posiada kształt drutów, rozciągniętych wzdłuż osi między przewodami.

7. Linja według zastrz. 2, znamienna tem, że materiał magnetyczny ma postać warstewki, osadzonej na jednej lub na obydwóch zwróconych ku sobie powierzchniach przewodów współosiowych.

8. Linja według zastrz. 3, znamienna tem, że zwiększenie indukcyjności jest otrzymane zapomocą jednostek, z których każda składa się z cienkich pasków materiału magnetycznego, zwiniętych w zwoje i odizolowanych od siebie.

9. Linja według zastrz. 3, znamienna tem, że jednostki, zwiększające indukcyjność, mają kształt tulejek z materiału magnetycznego, otaczających przewód wewnętrzny.

International Standard
Electric Corporation.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig1.

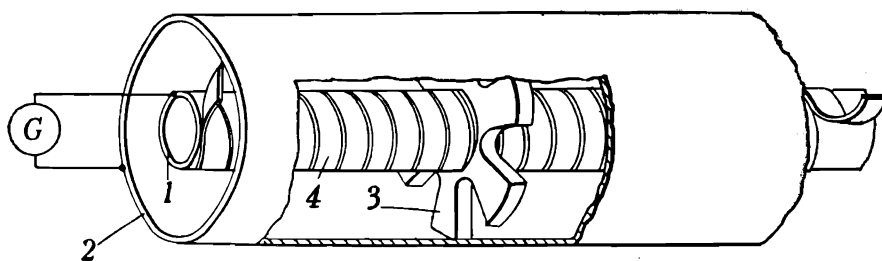


Fig2.

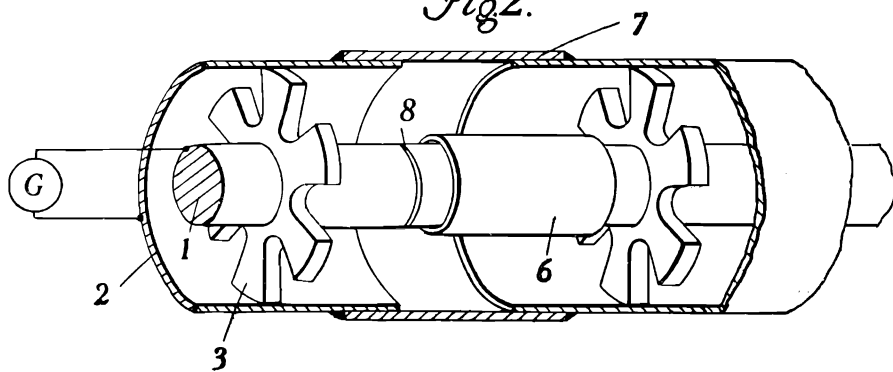


Fig3.

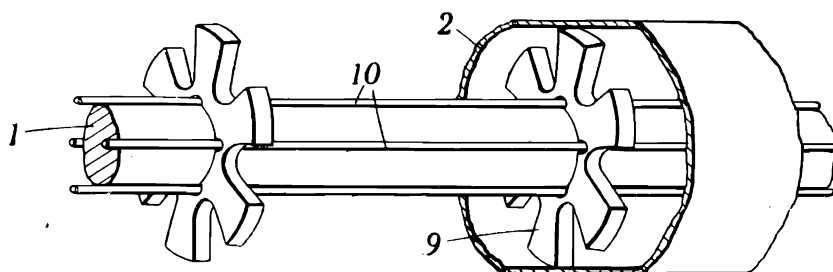


Fig.4.

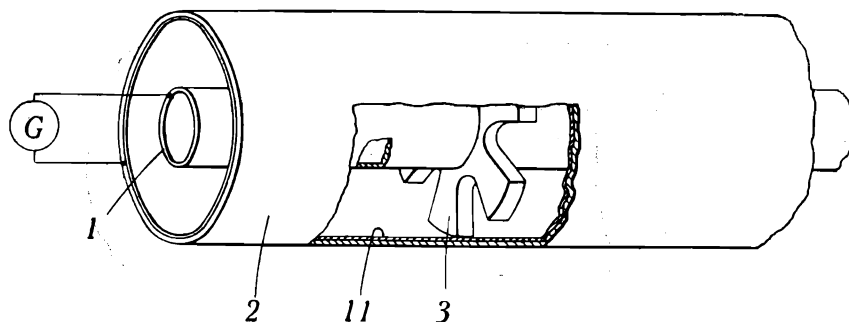


Fig.5.

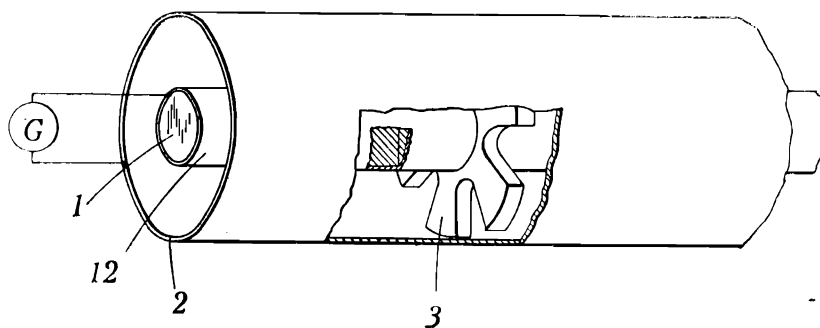


Fig.6.

