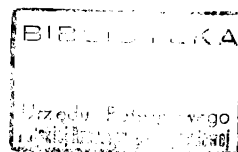


22 grudnia 1931 r.

H01 q 3/00

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 14821.

Kl. 21 a⁴ 46.

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

Jednokierunkowy układ antenowy.

Zgłoszono 18 października 1928 r.

Udzielono 19 października 1931 r.

Pierwszeństwo: 25 listopada 1927 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy radjokomunikacji, a w szczególności układów antenowych, rozpostartych poprzecznie do kierunku rozchodzenia się fal elektromagnetycznych.

Przedmiotem wynalazku jest układ antenowy, wyróżniający się swą prostotą, tanio budową, wydajnością pracy i korzystną charakterystyką kierunkową.

Proponowano już stosowanie jednokierunkowego układu antenowego, składającego się z reflektora czyli zespołu, odbijającego fale elektromagnetyczne, oraz z zespołu właściwych anten, przyczem każdy z nich wykonywano w postaci szeregu przewodów pionowych, stanowiących

ogniwa czynne i połączone ze sobą przewodem zasilającym. Ponieważ energia, dostarczana zespołowi antenowemu, rozchodzi się w nim prawie z szybkością światła, przeto prądy w poszczególnych przewodach czynnych są zasadniczo w tej samej fazie.

W myśl wynalazku układ antenowy składa się z anten oraz z reflektora. Sam reflektor składa się z zupełnie identycznych anten, lecz rozpiętych w płaszczyznach równoległych do właściwych anten i znajdujących się od nich w odległości, stanowiącej nieparzystą część długości fali. Zespoły antenowe składają się z szeregu przewodów czynnych o długości, będą-

5

cej pewną określoną częścią długości fali odbieranej lub wysyłanej, przyczem odpowiednie końce tych przewodów połączone są ze sobą na zmianę przewodami nieczynnymi o długości, uzależnionej również od długości fali, w celu wytworzenia prostokątnego ustroju siatkowego, w którym przewody czynne i nieczynne tworzą ze sobą w miejscach połączenia kąt 90° . Reflektor umieszczony jest za anteną w odległości równej nieparzystej ilości ćwiartek fali.

Dzięki odpowiednim wymiarom anteny dostarczana do niej energia z miejscowego źródła lub pochodząca z odbieranej fali daje w przewodach czynnych prądy, będące ze sobą we fazie.

Łączne działanie anteny i jej reflektora czyni całą antenę jednokierunkową.

Wynalazek opisany jest poniżej w związku z załączonym rysunkiem, na którym fig. 1 przedstawia tytułem przykładu schemat niniejszej anteny (bez reflektora) oraz układ wektorów prądów i napięć, wywołanych w przewodach czynnych przez nadchodzącą falę, fig. 2 — schemat takiejż anteny, połączonej jednak ze stacją nadawczą lub odbiorczą nie w jednym końcu, lecz pośrodku swej długości, fig. 3 — schemat innego układu, dającego te same wyniki, i fig. 4 — schemat układu, złożonego z anteny i reflektora oraz z dźwigających je słupów.

Antena, uwidocznioma tytułem przykładu na fig. 1, składa się z szeregu przewodów czynnych oraz nieczynnych, połączonych z odbiornikiem. Odpowiadające sobie końce przewodów czynnych połączone są ze sobą na zmianę przewodami nieczynnymi. W wykonaniu tem długość każdego przewodu czynnego i nieczynnego równa się jednej czwartej długości fali. Przewód czynny służy do przetwarzania elektromagnetycznej energii fali, dochodzącej do anteny, w energję elektryczną, doprowadzaną do odbiornika *R*, a przewód

nieczynny nie uskutecznia podobnego przetwarzania, lecz przesyła jedynie energję z jednego przewodu czynnego do drugiego w tej samej formie.

Pod każdym czynnym przewodem uwidocznione są na fig. 1 wektory napięć i prądów w danym momencie *t*, w przypadku anteny idealnej, niedającej strat, oraz gdy fale mają kierunek prostopadły do płaszczyzny anteny. Szereg *A* wektorów oznacza napięcia wzbudzone w przewodach przez fale. Jak wiadomo, napięcia te posiadają ten sam kierunek. Wektory napięć (szereg *B*) w przewodach, odległych w głąb od poprzednich o pół długości fali, są przesunięte o 180° .

Napięcie skuteczne każdego czynnego przewodu można uważać jako skoncentrowane pośrodku jego wysokości skutecznej, ponieważ napięcie w każdym odcinku przewodu czynnego posiada tę samą fazę, jaką posiada napięcie w odcinku środkowym tego przewodu. Założmy, że napięcie w każdym przewodzie czynnym przyłożone jest w punkcie *E*¹. Odległość, mierzona po przewodzie pomiędzy punktami *E* sąsiednich przewodów czynnych, jest

$$\left(\frac{1}{8} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}\right) \lambda = \frac{1}{2} \lambda,$$

gdzie λ oznacza długość fali. Gdy prąd wywołany napięciem tem w ogniwie czynnem *1* osiąga punkt *E* ogniwa czynnego *2*, to prąd, wywołany napięciem, spowodowaniem następną półfalą w temże ogniwie *2*, będzie z nim w fazie. Okoliczność tę ilustruje szereg *C*, wyobrażający prądy w układzie odbiorczym *R*, wytwarzane przez ogniwa czynne.

Prądy, dopływające do odbiornika *R*, a wywołane odbiciem się fali prądu od wolnego końca przewodu, znajdują się również w fazie, jak to wskazuje szereg *D*. Staje się to oczywiście po rozpatrzeniu punktu *E* przewodu czynnego *1*. Odległość,

mierzona po przewodzie od punktu E przewodu 1 do wolnego końca anteny, równa się $\frac{\lambda}{4}$. Przeto przy zmianie fazy odbitego prądu o 180° , wskutek odbicia się fali prądu, prąd odbity dojdzie zpowrotem do tegoż punktu E po przejściu drogi $\frac{1}{2}\lambda$.

W tym czasie do przewodu 1 nadbiegła następna półfala, a więc indukowany przez nią prąd w punkcie E jest w fazie z prądem odbitym. Dla fal, posiadających kierunek nieprostopadły do płaszczyzny anteny, warunki te ulegną zasadniczej zmianie; wspomniane już prądy nie będą ze sobą współdziałały, lecz przeciwnie będą przeciwdziały sobie i natężenie prądów, dopływających do odbiornika R , będzie maleć tem więcej, im bardziej kierunek fal odchyła się od kierunku prostopadłego, zatem kierunkiem najlepszego odbioru fal jest kierunek prostopadły do płaszczyzny anteny.

Fale stojące, w przypadku prądów sinusoidalnych, wywołują w antenie węzły prądu w odległościach $\frac{\lambda}{2}, \lambda, \frac{3\lambda}{2}, 2\lambda$, i t. d., gdzie λ jest długością fali, mierzoną od wolnego końca anteny. Węzły te wypadają przeto w punktach a, b, c, d, e (fig. 1).

Widać jednocześnie, że niepożądane wypromieniowywanie przewodów nieczynnych a, b, c, d zostaje usunięte (na tych przewodach wypadają węzły prądowe) we wszystkich kierunkach, prostopadłych do tych przewodów; promieniowanie zaś w kierunkach pozostałych jest nieznaczne z powodu bardzo niewielkich wysokości skutecznych tych przewodów, jak również z powodu bardzo małego natężenia prądu w tych przewodach.

Układem powyższym można się posługiwać nie tylko do odbierania, ale również do nadawania. W tym przypadku odbiornik R zastępuje się odpowiednim aparatem nadawczym, a przewody czynne przetwa-

rzają energję doprowadzaną do nich przez stację nadawczą na energję promieniowania. Przewody nieczynne przewodzą miejscową energję do poszczególnych przewodów czynnych, przyczem nie traci się energii na spolaryzowane promieniowanie poziome.

Rzecz prosta, że układ, wskazany po stronie prawej odbiornika R na fig. 1, można powtórzyć po stronie lewej tegoż, osiągając przez to lepszą charakterystykę kierunkową. Ustrój podobny wskazuje fig. 2. Warunki napięcia i prądu są takie same, jak na fig. 1. Pomyślniejsza charakterystyka kierunkowa układu według fig. 2 osiągnięta jest dzięki symetrii tego układu. Jak to wskazano powyżej przy rozpatrywaniu fig. 1, niepożądane promieniowanie przewodów nieczynnych jest tu nader małe. W wykonaniu według fig. 2 jest ono sprowadzone do zera, ponieważ odbijanie, zachodzące w połowie lewej, jest przeciwne odbijaniu po stronie prawej.

Można również stosować inne długości przewodów czynnych i inne odległości między niemi, niż te, jakie wskazują fig. 1 i 2, w celu osiągnięcia właściwego ustosunkowania się faz, potrzebnego do odbierania i nadawania. Wymiary wysokości przewodów czynnych i odległości pomiędzy niemi można dobierać w granicach rozległych, byleby one odpowiadały równaniom: $\frac{\lambda}{2} = S + V \sin \lambda + \frac{\lambda}{2} = S + V$, gdzie λ oznacza długość fali, S — odległość pomiędzy przewodami czynnymi, V — wysokości przewodu czynnego, która nie powinna przekraczać $\frac{\lambda}{2}$, n zaś jest jakąkolwiek liczbą całkowitą.

Anteny powietrzne, opisane powyżej, są dwukierunkowe; w celu osiągnięcia układu jednokierunkowego należy zastosować reflektor.

Fig. 4 przedstawia układ jednokierunkowy, składający się z anteny F i reflek-

tora *D*. Reflektor posiada taki sam kształt i takie same wymiary, jak antena oraz umieszczony jest poza nią w kierunku rozchodzenia się fal w odległości, stanowiącej nieparzystą wielokrotność długości ćwierci fali, przyczem tę nieparzystą wielokrotność ćwiartki fali uważa się za liczbę całkowitą. Reflektor *D* może służyć zarówno przy nadawaniu jak i przy odbieraniu fal.

Punkt środkowy anteny połączony jest z ziemią za pośrednictwem nastrajanego obwodu rezonansowego, a falę sygnałową doprowadza się lub odprowadza z anteny zapomocą przewodu pojedynczego *L*. Reflektor połączony jest również z ziemią zapomocą takiego samego strojonego obwodu rezonansowego; nie jest on jednak połączony ze stacją nadawczą lub odbiorczą.

Obwód rezonansowy, połączony z reflektorem, służy stosownie do wynalazku do zmniejszenia skutków odbicia fali prądu na końcach anteny, a w szczególności do zmniejszenia skutków fali, wywołanej wpływami atmosferycznymi.

Układ niniejszy można rozwiesić w dowolny sposób, jak np. w sposób, podany na fig. 4, gdzie antena zawieszona jest na odpowiedniej wysokości nad ziemią na dwóch słupach pionowych 10 i 11, zaopatrzonych w ramiona poprzeczne 12 i 13 o długości równej przynajmniej $\frac{1}{4}$ fali, w celu utrzymania należytego odstępu pomiędzy anteną i reflektorem. Na linach 14 i 15, łączących końce tych ramion, zawieszono są zapomocą linek, zaopatrzonych w izolatory, antena i reflektor.

Aby części dolne anteny i reflektora nie kołysały się, można je przywiązać do ziemi zapomocą lin lub kabli, należycie odizolowanych i zakotwionych w sposób, wskazany schematycznie na rysunku. Układ niniejszy można również zawiesić na odpowiednim nieruchomym rusztowaniu.

Aczkolwiek w opisie powyższym mowa

jest o układzie rozpostartym w płaszczyźnie pionowej o poziomej osi dłuższej, to jednak można go również zawiesić i w ten sposób, by oś dłuższa układu była skierowana pionowo.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Jednokierunkowy układ antenowy, w którym antena oraz identyczny z nią co do kształtu reflektor rozwieszone są w płaszczyznach równoległych, znamienny tem, że antena i reflektor składają się z szeregu przewodów czynnych, których odpowiednie końcówki połączone są ze sobą na zmianę zapomocą przewodów nieczynnych.

2. Układ antenowy według zastrz. 1, znamienny tem, że reflektor umieszczony jest za anteną w stosunku do kierunku wysyłania fal, w odległości, stanowiącej nieparzystą wielokrotność długości ćwierci fali.

3. Układ antenowy według zastrz. 1, znamienny tem, że suma długości jednego przewodu czynnego i odstępu pomiędzy dwoma sąsiednimi przewodami czynnymi stanowi nieparzystą wielokrotność długości pół fali.

4. Układ antenowy według zastrz. 1, znamienny tem, że długość każdego z przewodów nieczynnych równa jest połowie odległości pomiędzy ogniwami czynnymi.

5. Układ antenowy według zastrz. 1, znamienny tem, że odległość mierzona po przewodzie pomiędzy punktem przewodu czynnego i odpowiednim punktem sąsiedniego przewodu czynnego układu stanowi nieparzystą wielokrotność długości pół fali.

International Standard
Electric Corporation.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

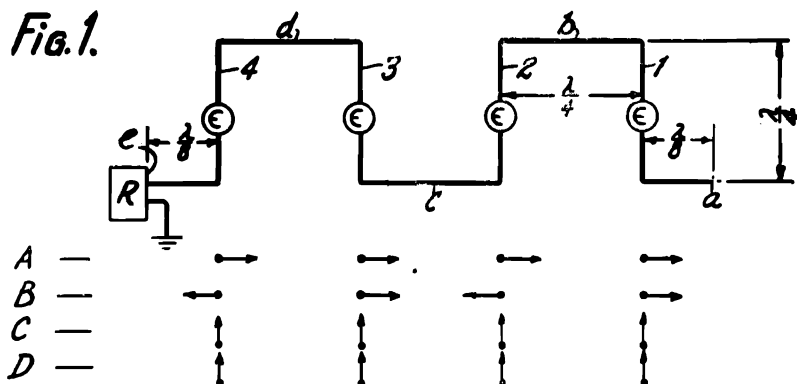


Fig. 2.

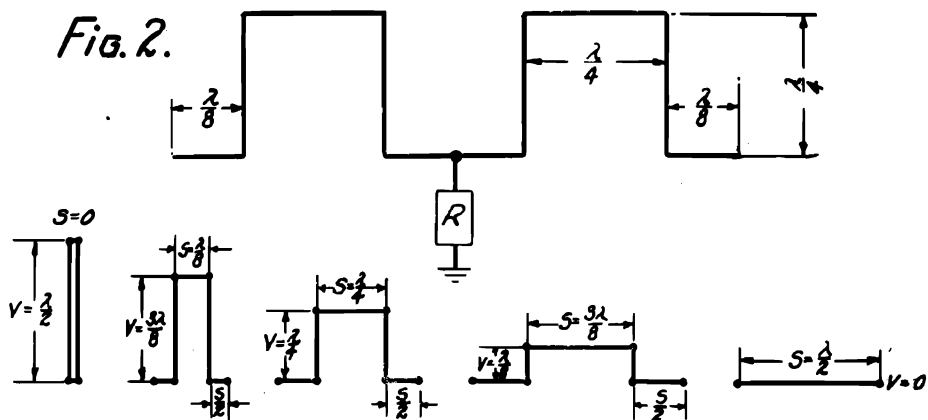


Fig. 3.

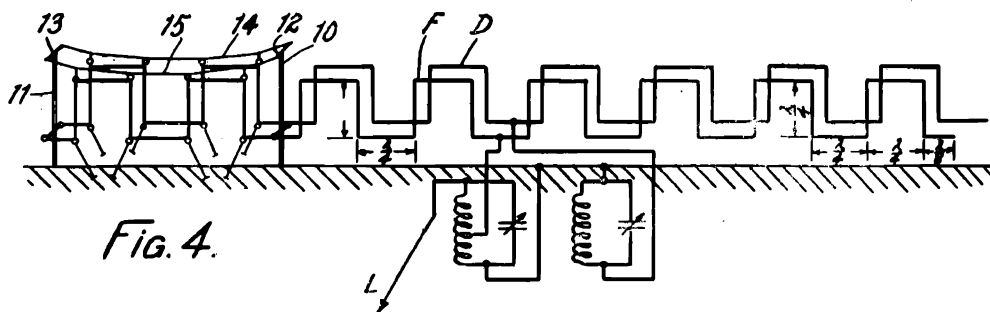
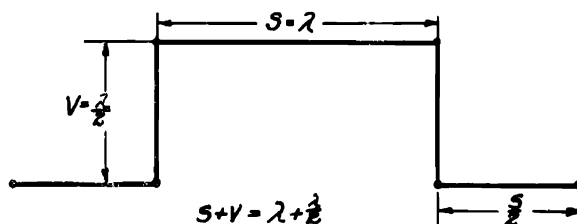


Fig. 4.