



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 31.05.76 (P. 190 029)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 19.12.77

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1979



Int. Cl.² H01Q 13/28

Twórca wynalazku: Lech Fredrych

Uprawniony z patentu: Wojskowy Instytut Łączności. Zegrze (Polska)

Antena podziemna

1

Przedmiotem wynalazku jest antena podziemna, w której promieniujący przewodnik odizolowano od ziemi niejednorodnym układem warstw dielektrycznych.

Znane są anteny podziemne, w których promieniujący przewodnik odizolowany jest od ziemi jednorodnym dielektrykiem. Jednym z rozwiązań była antena w postaci dipola, umieszczona w stoku góry. Wykorzystano zjawisko, że dipol w bezpośrednim styku ze skałą jest izolowany tą skałą. Im skała miała lepsze własności dielektryczne, tym lepszy był dipol. Zaletą takiej anteny było to, że uzyskiwano zmniejszenie długości elektrycznej według zależności $\lambda_o/\sqrt{\epsilon_w}$ np. dla $\epsilon=16$ w powietrzu $\lambda_o=3000$ m., a w skałe $\lambda_o=750$ m. Optymalizację charakterystyki przeprowadzono na drodze doboru stoku góry o odpowiednim kącie nachylenia (opis patentowy USA nr 3.346.864).

Z rozważań teoretycznych widać było tendencję do umieszczenia dipola bezpośrednio w środowisku półprzewodzącym, jednak wynikały z tego duże straty prądu wzdłuż ramienia wibratora, w związku z tym mała skuteczność promieniowania wibratora. Wady te wyeliminowano przez izolowanie dipola dielektrykiem sztucznym lub naturalnym. Spowodowało to zmniejszenie tłumienia prądu, a przez to zwiększenie skuteczności promieniowania.

Wykorzystanie dla jednorodnej izolacji dielektrycznej kabli koncentrycznych było dalszym etapem rozwoju anten podziemnych. W kablu koncentrycznym wykorzystano dwa przewody do promieniowania: wewnętrzny oraz zewnętrzny, w którym w odpowiednich miejscach wykonano szczeliny międzyobwodowe (publ. ZSRR — Radiotekhnika i Elektronika nr 11/1972 r., publ. USA — IEEE

2

Trans. on Ant. Prop. vol. AP-17 nr 2 (1968 r.). Skuteczność takich anten jest duża ze względu na to, że działanie szczelin międzyobwodowych wpływa na wyrównywanie prądu w antenie. Okazało się jednak, że izolowanie przewodu antenowego jednorodnym dielektrykiem nie jest rozwiązaniem optymalnym.

Istotą wynalazku jest odizolowanie od ziemi promieniującego walca przewodnika w obszarach szczelin obwodowych o szerokości zależnej od długości fali układem warstw dielektrycznych o prawie ciągłej zmianie przenikalności dielektrycznej, w kierunku od przewodnika do granicy rozdziału środowisk.

Dzięki zastosowaniu niejednorodnego układu warstw dielektrycznych, otaczających promieniujący przewodnik uzyskano ciągle dopasowanie impedancyjne na granicy rozdziału przy przejściu fali elektromagnetycznej przez kolejne warstwy i w konsekwencji do optymalnego wypromieniowania fali przez antenę z niewielkimi stratami na granicy rozdziału dwóch środowisk „ziemia-powietrze”.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku w przekroju osiowym.

Wibrator podziemny zawiera promieniujący przewód miedziany 1 otoczony cylindryczną warstwą dielektryka 2, korzystnie polietylenu lub teflonu, o średnicy D , korzystnie 10 razy większej od średnicy d przewodu miedzianego. Warstwa 2 dielektryka jest osłonięta ekranem elektromagnetycznym 3, pokrytym płaszczem izolującym 4 z polichlorku winylu. W ekranie 3 wykonane są szczeliny obwodowe, przez co ekran podzielony jest na odcinki o długości korzystnie $\lambda/20$, a szczeliny obwodowe w ekranie mają

szerokość wynoszącą korzystnie $\lambda/200$. Na niepołączonym z urządzeniem nadawczo-odbiorczym końcu wibratora podziemnego przewodnik miedziany 1 zwarty jest z ekranem 3. Długość wibratora podziemnego wynosi korzystnie ćwierć długości fali λ w środowisku, w którym ma pracować. W szczelinach ekranu 3 warstwa 2 dielektryka otoczona jest niejednorodnym układem dielektryków o prawie ciągłej zmianie przenikalności dielektrycznej w kierunku od promieniującego przewodnika do warstwy granicznej „ziemia-powietrze”. Ten warstwowy układ dielektryków zawiera korzystnie warstwę żywicy epoksydowej 5, warstwę szkła epoksydowego 6 oraz warstwę zalewy kablowej 7.

Przez odpowiednie łączenie ze sobą opisanych wibratorów podziemnych można realizować systemy antenowe o zamierzonych charakterystykach promieniowania i odpowiednio dużej skuteczności, pozwalającej wykorzystywać je w odpowiednich systemach radiokomunikacyjnych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Antena podziemna ze szczelinami obwodowymi w ekranie, w której promieniujący przewodnik odizolowany jest od otaczającego środowiska warstwą dielektryka, **znamienna tym**, że warstwa ta składa się z dielektryków (2, 5, 6, 7) o quasi ciągłej zmianie przenikalności dielektrycznej ϵ , a szczeliny obwodowe dzielą antenę na odcinki o długości $\lambda/20$.

2. Antena podziemna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w układzie warstw dielektrycznych otaczających przewodnik (1) warstwa (2) posiada przenikalność dielektryczną ϵ korzystnie od 1 do 2,5, a jej średnica (D) jest nie mniejsza niż trzy średnice (d) przewodnika (1).

3. Antena podziemna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że szerokość szczelin obwodowych w ekranie (3) wynosi korzystnie $\lambda/200$.

