

Circularly polarized antenna
US 3541570 A

RESUMO disponível em

IMAGENS (2)



Número da publicação	US3541570 A
Tipo de publicação	Concessão
Data de publicação	17 nov. 1970
Data de depósito	26 jul. 1968
Data da prioridade	26 jul. 1968
Inventores	Onnigian Peter K
Cessionário original	Computer Equipment Corp
Exportar citação	BIBTeX, EndNote, RefMan
Citações de patente (1), Citada por (5), Classificações (6), Eventos legais (2)	
Links externos:	USPTO, Cessão do USPTO, Espacenet

Nov. 17, 1970
Filed July 29, 1968

CIRCULARLY POLARIZED ANTENNA

P. K. ONNIGIAN
3,541,570
2 Sheets-Sheet 1

FIG. 1

BY *Peter K. Onnigian*
PETER K. ONNIGIAN
INVENTOR
Sodding & West
ATTORNEYS

Nov. 17, 1970
Filed July 29, 1968

CIRCULARLY POLARIZED ANTENNA

P. K. ONNIGIAN
3,541,570
2 Sheets-Sheet 2

FIG. 2

FIG. 3

BY *Peter K. Onnigian*
PETER K. ONNIGIAN
INVENTOR
Sodding & West
ATTORNEYS

ANTENA CIRCULARMENTE POLARIZADA RESUMO DA DIVULGAÇÃO:

- Um tubo de suporte substancialmente horizontal montado em uma torre de antena
- Transporta em cada extremidade um elemento em forma de V,
- Cada elemento incluindo uma parte de braços com comprimento de $\frac{1}{4}$ onda em seu comprimento.
- Juntos, os dois elementos em forma de **V formam uma configuração substancialmente quadrada** com o tubo de suporte como uma diagonal.
- Os meios de condução do sinal elétrico conectam o centro de um dos braços em cada um dos elementos em forma de V a um terminal no tubo de suporte.
- Ao fornecer um sinal elétrico apropriado no terminal, os elementos servem como radiadores de um sinal polarizado circularmente.
- Os elementos também podem ser usados como receptores.

A invenção refere-se a melhorias em antenas para radiação ou recepção de radiação eletromagnética polarizada circularmente.

Em conexão com a radiodifusão, é bem sabido que a polarização de uma antena receptora varia entre a vertical pura e a horizontal pura. Exemplos do tipo vertical é o chicote de automóveis; da horizontal, o tipo de yagi ao ar livre montado em um telhado. O primeiro responde apenas de forma efetiva à radiação verticalmente polarizada; o último, apenas a radiação polarizada horizontalmente.

Para proporcionar uma recepção satisfatória a ambos os tipos de radiação, as antenas de transmissão separadas foram construídas e operadas até então para irradiar sinais com polarização dupla, ou seja, um radiador para permitir polarização linear vertical e outro para fornecer polarização linear horizontal.

Uma desvantagem do sistema de polarização dupla de transmissão, no entanto, é que o uso de duas antenas tem sido caro e complicado, além de ser difícil de montar. Peso excessivo e aumento da resistência do vento também tem sido um problema.

Por conseguinte, é um objetivo da invenção proporcionar uma antena eficiente e relativamente barata, que produz tanto a radiação polarizada verticalmente quanto a polarização horizontal.

É um outro objetivo da invenção proporcionar uma antena polarizada circularmente, em que a proporção de radiação polarizada horizontalmente para polarização vertical pode ser regulada com um bom grau de controle.

Ainda é um objetivo adicional da invenção proporcionar um elemento radiante que tenha uma largura de banda útil VSWR (Vertical Standing Wave Ratio), sendo desta forma excepcionalmente útil em conexão com transmissores de transmissão de TV.

Ainda é um objetivo adicional da invenção proporcionar um dispositivo de radiação que seja **omnidirecional**, isto é, um que irradie em todos os graus de azimute, mesmo quando montado lateralmente, por exemplo, numa estrutura de suporte de aço.

É outro objetivo do invento proporcionar uma antena que produz uma radiação polarizada circularmente com um único ponto de alimentação.

É ainda outro objetivo da invenção proporcionar um elemento radiante que possa ser utilizado eficientemente em matrizes empilhadas verticalmente de modo a proporcionar razões de aumento de potência adicionais em relação à obtida utilizando um desses elementos.

É ainda outro objetivo da invenção proporcionar um elemento de radiação que, quando disposto com outros elementos desse tipo, pode ser disposto de modo a inclinar o feixe resultante principal abaixo da horizontal de uma maneira controlada.

É um objeto adicional da invenção proporcionar um sistema de antena no qual elementos de radiação polarizados circularmente podem ser utilizados para proporcionar preenchimento nulo eléctrico em ângulos verticais apropriados de radiação em todas as direcções de azimute.

É também um objetivo da invenção proporcionar um elemento de radiação de antena que possa ser facilmente descongelado.

É outro objetivo da invenção proporcionar uma antena polarizada circularmente melhorada em geral.

Outros objetivos, em conjunto com o exposto, são obtidos na forma de realização descrita na descrição a seguir e mostrada nos desenhos anexos em que:

FIG. 1 é uma vista em perspectiva que mostra uma antena circularmente polarizada montada em uma estrutura de suporte típica e elevada, os elementos de degelo sendo mostrados de maneira esquemática e fantasma;

FIG. 2 é uma vista em alçado lateral fragmentado, a uma escala ampliada, do tubo de suporte, as porções sendo quebradas para revelar detalhes interiores da construção;

FIG. 3 é uma vista em alçado frontal fragmentada, a uma escala diferente, mostrando os planos dos dois elementos radiais em forma de V dispostos em aproximadamente uma relação 45 graus.

Enquanto a antena circularmente polarizada da invenção é susceptível de numerosas formas de realização físicas, dependendo do ambiente e dos requisitos de uso, também pode ser efetivamente utilizada como antena receptora, encontrou sua maior utilidade em conexão com transmissores de TV comerciais.

No último ambiente, a antena da invenção, geralmente designada pelo número de referência 12, é habitualmente montada, por hardware apropriado 13, numa estrutura de suporte elevada 14, tal como uma torre. A fim de obter um ganho mais elevado, uma pluralidade de antenas substancialmente idênticas são geralmente dispostas verticalmente na torre em uma relação adequadamente espaçada, tal como um comprimento de onda separado. O suporte 13 de montagem inclui uma placa de montagem 16 fixada por grampos em U 17 ao pólo de torre 14. A placa de montagem 16 carrega um poste 18 que se prolonga para cima e para fora terminando num suporte de aperto 19 fixado por fixações 21 a um braço de suporte principal horizontal 22 construído de tubos de latão forte.

Um sistema simples de derivação simples ou um divisor de energia com linhas de alimentação individuais que vão para cada baía podem ser utilizados para o sistema de alimentação que conecta a fonte de sinal aos respectivos "elementos radiais". Incluído no sistema de alimentação é o cabo coaxial usual 31 e os acessórios de atendimento 32 que são todos de construção convencional. Uma vez que o sistema de alimentação não forma parte direta do presente invento, ele não é mostrado não descrito em detalhes.

Na extremidade de base do tubo de suporte principal 22 está um colarinho 36 que tem montado sobre ele um elemento de irradiação 37 em forma de V. O elemento em forma de V 37 é definido por um par de mangas inclinadas 38 e 39 posicionadas de forma oposta que transportam um braço vivo 41 e um braço parasítico 42, respectivamente. Montado de forma ascendente na extremidade do braço parasítico 42 é uma tampa de aparador 43 que permite que o radiador horizontal 37 seja cortado, isto é, para ser ajustado de modo a obter as características elétricas desejadas.

Cada um dos braços 41 e 42 é igual em comprimento a uma metade do comprimento de onda da frequência do transmissor e os braços são feitos de tubos de latão, sendo também o bronze o material preferido a partir do qual os outros componentes do radiador são fabricados.

Arranjada em simetria em oposição em relação ao radiador em forma de V 37 é um elemento de irradiação em forma de V 47.

O radiador 47 inclui um colar 51 montado na extremidade livre do tubo de suporte 22. O colar 51 carrega, em lados opostos, um par de mangas de suporte '52 e 53, dentro das quais as mangas estão dispostas os braços 56 e 57, respectivamente. O braço 57 é um braço vivo, na medida em que ele está conectado eletricamente à fonte de sinal. O braço 56, por outro lado, é excitado por parasita. Uma tampa ajustadora ajustável 58 na extremidade do braço 56 é utilizada para conseguir para o radiador 47 as características elétricas desejadas.

O sinal do cabo coaxial 31, como explicado anteriormente, é conduzido através do acessório convencional 32, daí ao longo de uma haste 61 disposta axialmente (ver a figura 2) e dentro de uma barra de suporte vertical 62 que se prolonga para cima em um invólucro de terminal 63 localizado no meio do extremidades do braço de suporte principal 22. De preferência, o terminal 63 está localizado a meio do braço 22, consistente com a disposição simétrica dos componentes do radiador. A haste axial 61 é suportada de forma adequada por espaçadores isolantes 66 a partir da tubagem 67 e o condutor de haste de talão vertical 62 passa para cima através do alojamento 63, que se projeta para cima através da parte superior 68 de uma tampa 69 de material isolante. A extremidade de projeção superior 71 da haste condutora de talão 62 é roscada de modo a receber uma porca 72 segurando a porção central achatada 73 ou cubo, de um par de condutores tubulares 76 e 77 de extensão oposta, ou braços de alimentação. No caso usual, os braços de alimentação 76 e 77 se estendem para fora em um ângulo de cerca de 12 acima da horizontal (ver a figura 2).

O primeiro braço de alimentação 76 prolonga-se para um grampo 78 localizado a meio caminho entre as extremidades do braço vivo 57 e o segundo braço de alimentação 77 prolonga-se para um grampo 79 localizado a meio caminho entre as extremidades do braço vivo 41, como parece mais claramente na FIG. 3.

Na forma de realização apresentada e aqui descrita, cada uma das mangas 38 e 39 se projeta para longe da gola 36 num ângulo 45, formando assim em conjunto um canto 90. As mangas 38 e 39, além disso, e assim os braços de radiador 41 e 42, encontram-se num plano comum. O radiador resultante 37, em outras palavras, é uma estrutura em forma de V em que os braços se cruzam em efeito, em 90, e os braços divergem em uma direção afastando-se da extremidade proximal do braço de suporte principal 22.

De maneira comparável, mas com os braços 56 e 57 divergindo em uma direção que se estende para longe da extremidade inferior do tubo de suporte principal, e em direção à extremidade oposta, o radiador 47 é formado em uma configuração em forma de V, com os braços se cruzando, por assim dizer, num ângulo de 90 ".

Para fins de explicação, primeiro deve assumir-se que tanto o radiador 37 como o radiador 47 são substancialmente horizontais, variando do mesmo apenas por causa dos diâmetros externos dos braços tubulares em movimento, isto é, com o braço de apoio do braço 56 e com o braço 42 do braço em movimento " 57.

Nesta configuração, os quatro braços definem, em essência, um quadrado, com o tubo de suporte principal 22 formando uma diagonal do quadrado.

Com os radiadores 37 e 47 nesta postura substancialmente horizontal, um sinal que emana da antena será, em sua maior parte, polarizado horizontalmente.

No entanto, ao girar a gola 36 numa direção e a gola 51 na outra direção de modo que os respectivos radiadores 37 e 47 assumam a relação angular mostrada mais claramente na FIG. 3, uma forma de onda polarizada circularmente é gerada e transmitida de forma omnidirecional.

Verificou-se, além disso, que esta construção, que compreende, em certo sentido, dois dipolos dobrados para formar uma configuração de plano geralmente quadrada, proporciona um VSWR extremamente baixo. Não há carga de capacidade e, portanto, o Q é baixo. A relação entre o comprimento e o diâmetro dos quatro elementos é de

aproximadamente 15, melhorando assim o VSWR. Não há transformadores correspondentes dentro dos elementos, e esta limitação reconhecida para VSWR efetivo também é removida. O VSWR resultante em torres de tamanho normal está abaixo de 1,1 a 1,0 para largura de banda de frequência portadora 200 kilociclos. No portador 500 kc., O VSWR está abaixo de 1,15 a 1,00.

Embora nem mostrado nem descrito em detalhes, também acredita-se que seja de grande importância prática, sob certas instalações, que o degelo pode ser facilmente efetuado com o aparelho aqui. A antena pode, de fato, suportar um leve revestimento de uma polegada) de gelo sem efeitos determinantes, mecânica ou eletricamente. Se ocorrer uma formação de gelo mais pesada, pode-se instalar prontamente geladeira. Cada antena é de preferência equipada com cinco elementos de degelo 1, 2, 6 e 7, respectivamente, um em cada um dos / 4 braços que irradiam o comprimento de onda 41, 42, 56 e 57 e um 5, no braço principal de alimentação de suporte 22. Um dois separados O sistema de fio 8 desenhando 500 watts a 220 volts foi encontrado para servir de forma muito satisfatória.

Verificou-se que a capacidade de ajuste dos dois elementos radiativos 37 e 47 proporciona um alto grau de flexibilidade e controle sobre as quantidades relativas de ganho de potência nos dois planos (isto é, horizontal e vertical). Por exemplo, as proporções de 50% de polarização horizontal e 50% de ganhos de potência verticalmente polarizados, 80% horizontais e 20% verticais podem ser prontamente alcançadas pela angulação apropriada das duas coleiras de suporte 36 e 51.

Em muitos casos, por exemplo, verificou-se que, devido a limitações de potência do transmissor, custos e outros fatores, pode não ser desejável ter 50/50 de proporções de ganho horizontais e verticalmente polarizadas. Com a construção ilustrada e descrita aqui, torna-se facilmente possível variar a proporção. Assim, enquanto o phasing espacial a partir do ponto de alimentação comum fornece a quadratura de fase necessária para a polarização circular verdadeira, como é obtida torcendo a relação quadrado para 45 mostrada na FIG. 3, é também de notar que ao deslocar os colares 36 e 51 para outras posições angulares, a polarização elíptica é alcançada, atingindo assim outras proporções do que 50/50, como às vezes é desejado.

Por conseguinte, pode-se ver que forneci uma antena versátil, facilmente ajustável, que oferece inúmeras propriedades mecânicas e elétricas desejáveis sob uma ampla gama de circunstâncias.

O que é alegado é:

1. Uma antena polarizada circularmente que compreende:

(a) um tubo de suporte disposto para montagem em atitude horizontal em um local elevado;

(b) um primeiro par de braços em forma de V montados numa extremidade do referido tubo;

(c) um segundo par de braços em forma de V montados na outra extremidade do referido tubo; e,

(d) meios para conduzir um sinal elétrico entre uma primeira localização entre as referidas extremidades do referido tubo de suporte e uma segunda localização entre as extremidades de um dos referidos primeiros pares de braços e entre a referida primeira localização e uma terceira localização entre as extremidades de um do segundo segundo braço.

2. Antena de acordo com a reivindicação 1, em que o referido primeiro par de braços fica num primeiro plano e o referido segundo par de braços está num segundo plano, e em que o referido primeiro par de braços e o segundo par de braços estão montados no referido tubo de suporte para proporcionar um posicionamento angular seletivo entre o referido primeiro plano e o referido segundo plano.

3. Antena de acordo com a reivindicação 1, em que os referidos meios de condução de sinal conduzem um sinal elétrico desde a referida primeira localização para a referida segunda localização e desde a referida primeira

localização até a referida terceira localização no caso de uma antena de transmissão e numa direcção inversa no caso de uma antena receptora.

4. Antena de acordo com a reivindicação 1, em que o referido primeiro par de braços e o dito segundo par de braços formam uma configuração substancialmente em forma de quadrado, e em que o referido tubo de suporte forma substancialmente um elemento diagonal da referida configuração em forma de quadrado.

5. Antena de acordo com a reivindicação 4, em que cada um dos referidos braços tem um comprimento igual a um quarto do comprimento de onda do sinal eléctrico; e em que a referida primeira localização é substancialmente a meio caminho entre as referidas extremidades do referido tubo de suporte;

e em que os referidos segundo e terceiro locais são substancialmente intermediários entre as extremidades dos respectivos dos referidos primeiros pares de braços e o dito segundo par de braços.

6. Antena de acordo com a reivindicação 5, em que os outros dos referidos primeiro e segundo dois braços estão excitados por parasita.

7. Antena de acordo com a reivindicação 6, caracterizada ainda por meios de corte em cada um dos referidos pares de braços para ajustar seletivamente as suas características eléctricas.

8. Antena de acordo com a reivindicação 1, incluindo um elemento condutor coaxial ligado aos referidos meios condutores de sinal eléctrico.

PATENTES DOS ESTADOS UNIDOS 3,213,456 10/1965 Korvin 343-797 ELI LIEBERMAN, Examinador Principal EUA.

NOTAS ADICIONAIS:

- 1- A POLARIDADE DA ANTENA TENDE A MUDAR COM REFLEXÃO EM SUPERFÍCIES, O QUE TRAZ UMA SIGNIFICATIVA VARIAÇÃO DE SINAL NUMA ESTAÇÃO MÓVEL. NÃO CONFUNDINDO COM A VARIAÇÃO DE SINAL POR CONTA DE OBSTÁCULOS NO PERCURSO E SIM COM A SENSACÃO DE “VIBRAÇÃO” DO SINAL.
- 2- UMA POLARIDADE QUANDO ESTIVER NA HORIZONTAL ENCONTRANDO UMA ANTENA NA VERTICAL FAZ O SINAL CAIR 30 dDm, EQUIVALENTE A 1000X.
- 3- TEORICAMENTE UMA ANTENA CIRCULAR TENDE A RESULTAR EM 3 dB A MENOS CMPARADA COM UM DIPOLO, ISSO NA CONDIÇÃO ÓTIMA DOS SINAIS ESTAREM NA MESMA POLARIDADE. NA PRÁTICA TEM-SE A SENSACÃO DE MAIOR GANHO POR FUNCIONAR EM QUALQUER POLARIDADE IMUNE ÀS ROTAÇÕES.
- 4- TESTEI A ANTENA CALCULADA PARA UHF E RECENTEMENTE NO VHF (144MHz) APRESENTANDO UMA ESTABILIDADE DE SINAL MUITO MAIOR NA RECEPÇÃO DO RADIO CONECTADO NA JAMPRO E PRINCIPALMENTE NA RECEPÇÃO DA ESTAÇÃO MÓVEL DOTADA DE UMA VERTICAL. CONSEGUI CONTATOS A LONGA DISTÂNCIA, PROVAVELMENTE PELA IMUNIDADE DE ROTAÇÃO DE FASE DA OUTRA PONTA.
- 5- O TESTE DE VHF FOI COM UM PROTOTIPO SEM MUITO CAPRIXO. FAREI OUTRA COM ACABAMENTO PROFISSIONAL ACREDITANDO NÃ ALTERAR O RENDIMENTO, MAS FACILITARÁ EMPILHAR 6 ELEMENTOS.
- 6- UTILIZAREI DIVISOR DE POTENCIA (VEJA ARTIGO NO SITE) PARA CONECTAR AS ANTENAS MANTENDO A IMPEDÂNCIA DESEJADA E O COMPRIMENTO DE TODOS OS CABOS.

ARTIGO TRADUZIDO DA INTERNET (<https://www.google.com/patents/US3541570?hl=pt-BR>).