

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3959123号

(P3959123)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月18日(2007.5.18)

(51) Int. Cl.

H01Q 11/08 (2006.01)

F I

H01Q 11/08

請求項の数 16 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平11-507452	(73) 特許権者	バージニア テック インテレクチュアル プロパティーズ インコーポレイテッド
(86) (22) 出願日	平成10年7月2日(1998.7.2)		アメリカ合衆国、バージニア州 2406 O、ブラックズバード、スート 107、 クラフト ドライブ 1900番地
(65) 公表番号	特表2002-508138 (P2002-508138A)		
(43) 公表日	平成14年3月12日(2002.3.12)		
(86) 国際出願番号	PCT/US1998/013952		
(87) 国際公開番号	W01999/001908		
(87) 国際公開日	平成11年1月14日(1999.1.14)	(74) 代理人	弁理士 小泉 伸
審査請求日	平成17年6月24日(2005.6.24)		
(31) 優先権主張番号	08/888,324	(74) 代理人	弁理士 北澤 一浩
(32) 優先日	平成9年7月3日(1997.7.3)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	弁理士 市川 朗子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スタブ形成螺旋状アンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

巻回間にピッチ角を有する螺旋状に形成された連続した導電材料から成り、前記螺旋の中心軸に向かって延びる複数のスタブ領域を有することを特徴とするアンテナ。

【請求項 2】

前記螺旋が前記中心軸の回りに前記ピッチ角をもって配列された複数の巻回から成り、それぞれの巻回が前記螺旋の曲線に沿って離間配置された少なくとも1つの前記スタブ領域を有することを特徴とする請求項1記載のアンテナ。

【請求項 3】

それぞれの前記スタブ領域が前記螺旋の半径よりも小さい深さだけ前記中心軸に向かって突出していることを特徴とする請求項2記載のアンテナ。 10

【請求項 4】

前記スタブ領域が前記中心軸に向かって突出している深さが前記螺旋の半径の3分の2乃至4分の3であることを特徴とする請求項3記載のアンテナ。

【請求項 5】

前記ピッチ角が7°乃至9°であることを特徴とする請求項4記載のアンテナ。

【請求項 6】

前記巻回数が3乃至15であることを特徴とする請求項5記載のアンテナ。

【請求項 7】

1巻回当たりのスタブ領域の数が4乃至10であることを特徴とする請求項6記載のアン 20

テナ。

【請求項 8】

前記複数の巻回のそれぞれについて 4 つのスタブ領域を有し、それぞれのスタブ領域の前記中心軸に向かって突出している深さが前記螺旋の半径の略 4 分の 3 であることを特徴とする請求項 3 記載のアンテナ。

【請求項 9】

それぞれの前記スタブ領域は前記螺旋の曲線上に幅を有しており、前記螺旋の中心に向けて折り曲げられ、前記スタブの周方向の長さは、前期幅よりも短いことを特徴とする請求項 3 記載のアンテナ。

【請求項 10】

前記辺の長さがゼロであることを特徴とする請求項 9 記載のアンテナ。

【請求項 11】

更に反射装置を有し、前記螺旋状の導電材料が前記反射装置に取り付けられ、前記螺旋の前記中心軸が前記反射装置のビーム軸に沿って設けられていることを特徴とする請求項 10 記載のアンテナ。

【請求項 12】

円筒形状に沿って複数回巻回されることにより、前記円筒形状の半径の 2π 倍の円周と各巻回間のピッチ角を有する螺旋を形成する連続した導電性ワイヤと、前記螺旋の一部が前記螺旋の中心軸に向かって前記円筒の半径よりも小さい深さだけ突出することにより形成されたウェッジ形状の複数のスタブ領域と、
を備えたことを特徴とするアンテナ。

【請求項 13】

前記複数のウェッジ形状のスタブ領域の深さ方向の先端部に平坦な切り欠き部を更に備えたことを特徴とする請求項 12 記載のアンテナ。

【請求項 14】

前記螺旋の巻回間の前記ピッチ角が 7° 乃至 9° であり、前記螺旋の前記巻回数が 3 乃至 15 であり、前記螺旋の 1 回の巻回当たりの前記ウェッジ形状のスタブ領域の数が 4 乃至 10 であることを特徴とする請求項 12 記載のアンテナ。

【請求項 15】

前記ウェッジ形状のスタブ領域は、前記螺旋の一部が前記螺旋の中心軸に向かって前記円筒の半径の略 4 分の 3 の深さ突出していることを特徴とする請求項 12 記載のアンテナ。

【請求項 16】

更に反射装置を有し、前記螺旋は、前記螺旋の前記中心軸が前記反射装置のビーム軸に沿うように前記反射装置に取り付けられていることを特徴とする請求項 12 記載のアンテナ。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、一般的螺旋形アンテナに関し、特にアンテナサイズを縮小するための螺旋形アンテナ幾何学に関するものである。

背景技術

螺旋形アンテナは 1940 年代後半に出現した従来より公知のアンテナである。螺旋形のアンテナにおいては、アンテナの中心軸に対して導電材料があるピッチ角である半径で巻きつけられている。螺旋の曲率半径はアンテナを外包する円筒の半径で定義される。螺旋形アンテナはその形態から方向性を有し、円形に分極された電波を生成して、広い周波数帯域で動作する。

特定の通信分野では、システムの中でアンテナが最もサイズの大きいコンポーネントとなる場合がある。従って、アンテナの性能を低減することなくアンテナの大きさを縮小することが望まれる。

発明の開示

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたものであり、アンテナの性能を低減することなく

10

20

30

40

50

アンテナの大きさを縮小することを目的としている。

本発明は、螺旋形アンテナの幾何学的要素を改善している。螺旋の曲率半径から螺旋の中心軸に向け突出した複数のスタブが設けられている。それらのスタブは互いに電氣的に接続されてはいない。スタブ形成螺旋状幾何学は、a) 螺旋の周面（即ち、外包の円筒の半径に 2π をかけた値）と、b) 螺旋の巻回数、c) 螺旋巻線のピッチ角、d) 1 巻回当たりのスタブ数、e) スタブの深さ（即ち、外包円筒の半径でのスタブ幅によって形成される角度の要素から構成される。本発明によるスタブ形成アンテナは従来の螺旋形アンテナと同様なゲインや円形分極等の性能特性を発揮するが、その大きさは従来の螺旋形アンテナに比べ、直径が約 3 分の 1 縮小され、長さが約 2 分の 1 となっている。スタブ形成アンテナは無線ローカルエリアネットワークや衛星通信、マイクロウェーブ 2 点間システム、パーソナル通信システムに使用できる。該アンテナは低 VHF 乃至低マイクロウェーブ領域の周波数を使用するアプリケーションに最も有効である。

10

【図面の簡単な説明】

図 1 は、1 回転スタブ形成螺旋状アンテナの平面図である。

図 2 は、4 回転スタブ形成螺旋状アンテナの側面図である。

図 3 は、スタブ形成螺旋状アンテナの斜視図である。

本発明を実施するための最良の形態

図 1 は、スタブ形成螺旋状アンテナの単巻状態の平面図である。該アンテナは連続的に延びる導電材料により構成されている。

螺旋を外包する円筒の中心 10 から周面 11 までの距離（以後「螺旋半径」または「螺旋の半径」という）は半径“R”である。螺旋の直径“D”は外包円筒の直径（ $2R$ ）で、外包円筒の周面は“C”で表されている。螺旋形状は連続曲線であり、その連続曲線（以後「螺旋の曲線長さ」または「螺旋曲線長さ」という）に沿った螺旋の 1 巻回の距離は、

20

$$T_d = \frac{C}{\cos(\alpha)}$$

で表すことができる。ここで $C = \pi D$ 、 α は螺旋の連続した巻回間のピッチ角を表す。各スタブ 12（図示した例では 4 つのスタブが示されている）は、周面上の 13 及び 13' の位置から略直角に中心 10 に向けて導電材料を折り曲げることにより形成されており、中心 10 に向かう長さは“d”であり、その長さは半径“R”より短い。スタブ 2 の角度幅 β は、外包円筒半径の位置（即ち、13 と 13' の間にある位置）にあるスタブの幅で形成される角によって決められる。螺旋の各巻回に対して、複数（“n”個）のスタブ 12 が螺旋曲線に沿って形成されており、周面 11 から延びている。本例では $n = 4$ で、各スタブの深さは半径の略 3 分の 2 であり、深さ方向の先端部は切断されて辺 14 となっており、その長さは“s”である。原則として、“n”が整数である必要はなく、また巻回毎に同じである必要もないが、通常は同じ個数に設定する。また、通常“s”は半径におけるスタブの幅より小さく、ゼロでもよい。その場合、中心軸の方向におけるスタブの一端は（図 3 に示されているように）突端となる。

30

図 2 にはスタブ形成螺旋状アンテナの側面図が示されている。ここで螺旋のピッチ角 α は、螺旋曲線に沿い螺旋が定義する外包円筒に交わる位置での接線 21 と螺旋の中心軸に直角な面にある接線 22 とにより定められる。ここで螺旋の中心軸の長さを“L”とし、スタブなしの単巻螺旋の長さを“Td”とすると、

40

$$L = NT_d \sin \alpha = N \frac{C}{\cos \alpha} \sin \alpha = NC \tan \alpha$$

ここで“N”は螺旋の巻数を表す。

単巻のスタブ形成螺旋状アンテナの導電材料の実際の長さは“Td”ではない（“Td”はスタブなしの螺旋形回転の長さである）。“Td”から複数のスタブの角度幅に相当する長さを差し引いてから（角度成分は $2\pi - n\beta$ となる）スタブに要する導電材料の長さ分を加算しなければならない。図 1 の例では各スタブに要する導電材料の長さは、

$$S_L = (2d + s)$$

したがって、スタブ形成螺旋アンテナの一巻回分の導電材料の長さは

50

$$T_L = \frac{(2\pi - n\beta)R}{\cos\alpha} + nS_L$$

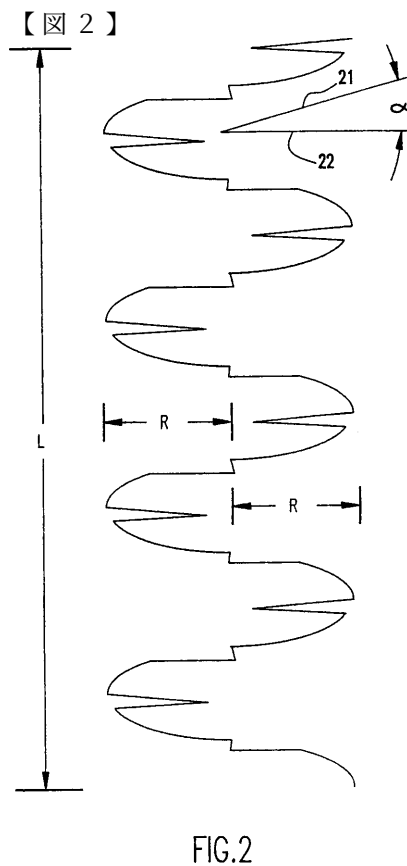
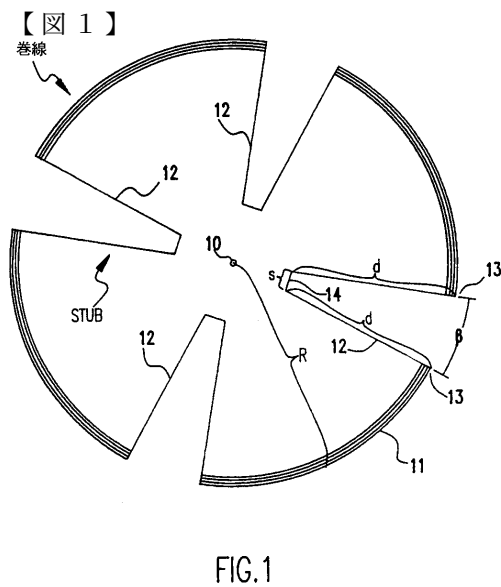
である。ここで

$$S_L \geq 2d$$

図3は本発明によるアンテナの斜視図であり、従来同様スタブ形成螺旋状曲線が反射装置30に取り付けられている。ここで螺旋の中心軸31は反射装置のビーム軸に沿っている。本発明の好ましい実施の形態によれば、従来の螺旋形アンテナと同様なゲインや円形分極等の性能特性を発揮することができ、その大きさは従来の螺旋形アンテナに比べ、直径が約3分の1に縮小され、長さが約2分の1となっている。また、ピッチ角を7°乃至9°とし、1巻回当たりのスタブ数を3乃至15、巻回数を4乃至10、スタブの深さを螺旋半径の3分の2乃至4分の3とすることが望ましい。本発明による他の実施の形態は上記例とは異なるが、同等の性能特性を有する従来の螺旋アンテナに比べかなりの程度でサイズ縮小を実現している。

本発明を好ましい実施の形態に沿って説明したが、当業者であれば、請求の範囲に記載の技術的範囲内において変形した形態で本発明の実施が可能であることを認識できるであろう。

10



【図 3】

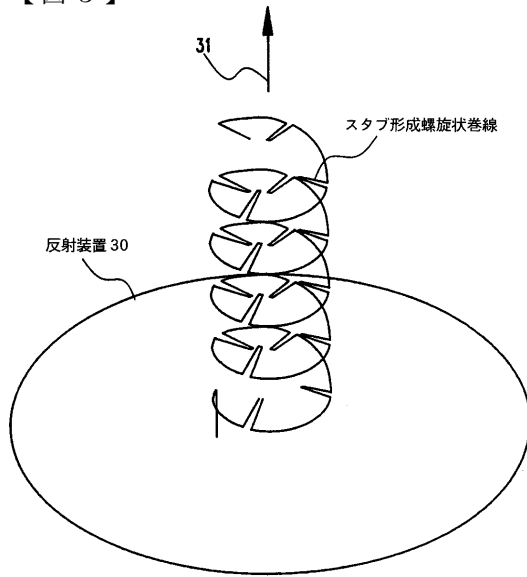


FIG.3

フロントページの続き

- (72)発明者 バーツ、アール. マイケル
アメリカ合衆国、バージニア州 24073、クリスチャンズバーグ、エヌ. ダブリュー. 、カン
ブリア ストリート 1205番地
- (72)発明者 スタッツマン、ウォーレン エル.
アメリカ合衆国、バージニア州 24060、ブラックズバーグ、マックブライド レーン 10
19番地

審査官 宮崎 賢司

- (56)参考文献 特開平05-167329 (JP, A)
特開平02-127804 (JP, A)
特開昭62-213305 (JP, A)
特開昭61-244102 (JP, A)
米国特許第04475111 (US, A)
米国特許第03524193 (US, A)
米国特許第02495399 (US, A)
特開平04-2877505 (JP, A)
米国特許第05298910 (US, A)
米国特許第05559524 (US, A)
米国特許第03716861 (US, A)
米国特許第05517206 (US, A)
英国特許出願公開第00769080 (GB, A)
特開平05-037226 (JP, A)
特公平03-071807 (JP, B2)
特開昭62-122304 (JP, A)
国際公開第96/006468 (WO, A1)
特許第2581246 (JP, B2)
米国特許第01898661 (US, A)
特開平07-193422 (JP, A)
特許第2558773 (JP, B2)
米国特許第04114164 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 11/08

H01Q 1/36

WPI