

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-159372
(P2004-159372A)

(43) 公開日 平成16年6月3日(2004.6.3)

(51) Int. Cl.⁷
H01Q 15/06

F I
H01Q 15/06

テーマコード (参考)
5J020

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-51839 (P2004-51839) (22) 出願日 平成16年2月26日 (2004.2.26) (62) 分割の表示 特願2001-537822 (P2001-537822) の分割 原出願日 平成12年11月17日 (2000.11.17) (31) 優先権主張番号 99/14521 (32) 優先日 平成11年11月18日 (1999.11.18) (33) 優先権主張国 フランス (FR)</p>	<p>(71) 出願人 501089863 サントル ナショナル ドゥ ラ ルシェ ルシェサイアンティフィク (セエヌエール エス) フランス国, エフ-75016 パリ, リ ュ ミッシュル アンジュ3 (74) 代理人 100077517 弁理士 石田 敬 (74) 代理人 100092624 弁理士 鶴田 準一 (74) 代理人 100108383 弁理士 下道 晶久 (74) 代理人 100082898 弁理士 西山 雅也</p>
---	--

最終頁に続く

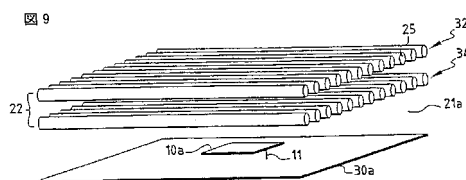
(54) 【発明の名称】 アンテナ

(57) 【要約】

【課題】 マイクロ波範囲において高度な周波数指向性を達成する送信または受信アンテナを実現する。

【解決手段】 アンテナは、電気エネルギーを電磁エネルギーにおよびその逆に変換することができる少なくとも1つのプローブ10と、誘電率および/または透磁率および/または導電率が異なる少なくとも2つの材料で作られるエレメントのアセンブリ20であって、この中に前記プローブが配置され、前記アセンブリにおける前記エレメントの配列が、前記プローブによって生成または受信される電磁波の放射および空間周波数フィルタリングを保証し、前記フィルタリングにより、特にある非送信周波数バンドにおけるギャップ内において前記アンテナの1つまたはそれ以上の送信されるべき動作周波数fが許容されアセンブリと、を備え、前記エレメントのアセンブリ20が、放射状の周期性、および前記放射状の周期性において少なくとも1つの欠落部21を有する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンテナであって、該アンテナは、

電気エネルギーを電磁エネルギーにおよびその逆に変換することができる少なくとも 1 つのプロープ (10) と、

誘電率および/または透磁率および/または導電率が異なる少なくとも 2 つの材料で作られるエレメントのアセンブリ (20) であって、この中に前記プロープが配置され、前記アセンブリにおける前記エレメントの配列が、前記プロープによって生成または受信される電磁波の放射および空間周波数フィルタリングを保証し、前記フィルタリングにより、特にある非送信周波数バンドにおけるギャップ内において前記アンテナの 1 つまたはそれ以上の送信されるべき動作周波数 (f) が許容されアセンブリと、を備え、

前記エレメントのアセンブリ (20) が、放射状の周期性、および前記放射状の周期性において少なくとも 1 つの欠落部 (21) を有するアンテナ。

【請求項 2】

前記エレメントのアセンブリ (20) が、少なくとも 1 つのキャビティ (21; 21a) を形成する所与の誘電率、透磁率および導電率の第 1 の材料、ならびに、その誘電率および/または透磁率および/または導電率が異なる 2 つの材料 (23、24; 25、26; 27、28; 23a、23b、24a) で構成される構造 (22) を備え、

前記構造が放射状の周期性を有することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 3】

前記構造 (22) を構成するエレメントが、前記プロープを取り囲むる同軸円筒形であり、従って前記配列が放射状の周期性を有し、内側円筒形エレメントが前記プロープを受けるとともに少なくとも 1 つのキャビティを形成する請求項 2 に記載のアンテナ。

【請求項 4】

前記エレメントのアセンブリが、前記プロープが中に配置される少なくとも 1 つのキャビティを形成する第 1 の材料 (21a) で作られる第 1 の円筒形の層を備え、

前記第 1 の層が、その誘電率および/または透磁率および/または導電率の異なる材料の連続する円筒形の層 (23a、23b、24a) と接触し、同軸円筒形の前記構造を形成するために少なくとも一次元の周期パターンで配列される請求項 3 に記載のアンテナ。

【請求項 5】

前記同軸円筒形は、均質の同軸円筒形である請求項 3 に記載のアンテナ。

【請求項 6】

前記同軸円筒形は、二次元または三次元の周期性を有する光子禁止帯を持つ材料で作られる請求項 3 または 4 に記載のアンテナ。

【請求項 7】

前記プロープを支えるとともに、前記エレメントのアセンブリと接して配置される平面電磁波反射器をさらに備える請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のアンテナ。

【請求項 8】

前記アンテナは電磁波反射器 (30a) を形成する円筒形の金属プレートを備え、前記円筒形の金属プレート上に前記プロープ (10、10a) が配置され、前記金属プレートが第 1 の円筒形の層と接触し、前記第 1 の層の厚み e_1 が式 $e_1 = 0.5 \left(\frac{\lambda}{r \mu_r} \right)$ によって示され、前記第 1 の層が、連続する層 (23a、23b、24a) と接触し、前記円筒形の層の連続する層の各々の厚み e が式 $e = 0.25 \left(\frac{\lambda}{r \mu_r} \right)$ によって示され、この式において λ はユーザが望むアンテナの動作周波数 (f) に対応する波長であり、 r および μ_r は、それぞれ当該層の材料の比誘電率および比透磁率である請求項 4 に記載のアンテナ。

【請求項 9】

前記アンテナの前記プロープが、その性質上、前記アンテナにおいて線形または円偏極を生成することができ、それによって前記アンテナが線形偏極あるいは円偏極により動作するようにする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のアンテナ。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記層の形状が、放射源アパーチャ理論に従って所望の放射および利得図を得るように配置される請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のアンテナ。

【請求項 1 1】

チューニング可能なアンテナを構成できるようにするために、前記材料のうち少なくとも 1 つが、電場または磁場など外部ソースの関数として変動する誘電特性および/または磁気特性を有することを特徴とする請求項 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載のアンテナ。

【請求項 1 2】

前記アセンブリが、複数の周期性の欠落部を有し、それによりアンテナの通過帯域を広げることおよび/または複数帯域アンテナを作ることができるようにすることを特徴とする請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載のアンテナ。

10

【請求項 1 3】

前記構造 (22) が二次元または三次元の周期性で配列される金属バーを備える請求項 6 に記載のアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、マイクロ波範囲において高度な周波数指向性を達成する送信または受信アンテナに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

電気エネルギーを電磁エネルギーにおよびその逆に変換することができる少なくとも 1 つのプロープを備えるアンテナが知られている。

20

現在、通常使用されているアンテナは、特に、パラボラ反射器アンテナ、レンズ・アンテナおよびホーン・アンテナである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

パラボラ反射器アンテナは放物線形の反射面を備え、反射面の焦点にプロープが配置される。このため、アンテナはパラボラ反射器の焦点長さに対して一定のサイズでなければならない。

30

【0 0 0 4】

レンズ・アンテナはレンズを備え、レンズの焦点にプロープが配置される。焦点長さのためにサイズが大きくなる他に、この種のアンテナはレンズの重量のせいで重く、この重量のためある種の用途には使用できない場合がある。

【0 0 0 5】

ホーン・アンテナは、高い指向性を得るためには体積および重量が大きくなければならない。

【0 0 0 6】

本発明は、高い指向性で電磁波を送信または受信できながら体積および重量がより小さいアンテナを作ることによって、従来のアンテナの短所を克服する。

40

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

本発明は、従って、電気エネルギーを電磁エネルギーにおよびその逆に変換することができる少なくとも 1 つのプロープを備えるアンテナに関するものであり、このアンテナが、さらに、その誘電率および/または透磁率および/または導電率の異なる少なくとも 2 つの材料で作られるエレメントのアセンブリを備え、その内部にプロープが配置され、アセンブリ内でのエレメントの配列が、プロープによって生成または受信される電磁波の放射および空間周波数フィルタリングを保証し、このフィルタリングにより、特に周波数バンド・ギャップ内においてアンテナの 1 つまたはそれ以上の動作周波数が許容されることを特徴とする。

50

【0008】

従って、このアンテナは、単純化された給電システムおよびその誘電率および/または透磁率および/または導電率の異なる材料で作られるエレメントの薄いアセンブリを使用することによって、サイズおよび重量を減少することができる。

【0009】

本発明によるアンテナは、また、以下の特徴のうち1つまたはそれ以上を持つことができる。

- エレメントのアセンブリが、その構造において少なくとも一次元の周期性、および少なくとも内部に1つのキャビティを生成する1つの欠落部を有する。

- エレメントのアセンブリが、所与の誘電率、透磁率および導電率を有する第1の材料を備え、これが、その誘電率および/または透磁率および/または導電率が異なる他の2つの材料の構造の内部にキャビティを形成し、この構造が他の2つの材料の3つの別個の空間的方向に三重の周期性を有する。 10

- エレメントのアセンブリが、所与の誘電率、透磁率および導電率を有する第1の材料を備え、これが、その誘電率および/または透磁率および/または導電率が異なる他の2つの材料の構造内にキャビティを形成し、この構造が他の2つの材料の2つの別個の空間的方向に二重の周期性を有する。

- エレメント・アセンブリが、その誘電率および/または透磁率および/または導電率の異なる材料の平らな層によって構成される。

- エレメント・アセンブリが、所与の誘電率、透磁率および導電率を有する材料の第1の平らな層を備え、その内部にプローブが配置され、第1の層が、一次元の周期パターンに配列される誘電率および/または透磁率および/または導電率の異なる材料の少なくとも1連続の平らな層と接触する。 20

- さらに、プローブを支え、エレメントのアセンブリと接して配置される平面電磁波反射器を備える。

【0010】

アンテナは、プローブを配置するための金属プレートを備え、金属プレートは、所与の誘電率、透磁率および導電率を有する材料の第1の平らな層と接触する平面反射器を形成し、第1の平らな層の厚み e_1 は式 $e_1=0.5(\lambda / \sqrt{\epsilon_r \mu_r})$ によって与えられ、第1の層自体は、その誘電率および/または透磁率および/または導電率が異なる材料の1連続の平らな層と接触し、平らな層の各々の厚み e は式 $e=0.25(\lambda / \sqrt{\epsilon_r \mu_r})$ によって与えられる。ここでラムダ(λ)はユーザが望むアンテナの動作周波数に対応する波長であり、 ϵ_r および μ_r は、それぞれ当該平らな層の材料の比誘電率および比透磁率である。 30

【発明の効果】

【0011】

単純化された給電システムおよびその誘電率および/または透磁率および/または導電率の異なる材料で作られるエレメントの薄いアセンブリを使用することによって、サイズおよび重量を減少することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明は、単に例として示され下記の添付図面を参照して、より容易に理解されるだろう。 40

【0013】

図1に示すように、本発明によるアンテナは、以下のものを備える。すなわち、電気波を電磁波にまたその逆に変換することができるプローブ10である。例えば、プレート・アンテナ、ダイポール・アンテナ、円偏極アンテナ、スロット・アンテナおよび共面プレート・ワイヤ・アンテナなどのアンテナは、本発明によるアンテナにおいてプローブ10として使用するのに適している。

【0014】

その誘電率および/または透磁率および/または導電率が異なる少なくとも2つの材料 50

で作られるエレメントのアセンブリ20の内部にプローブ10が配置される。プラスチック、セラミック、フェライト、金属など、低損失の材料を使用することが望ましい。

【0015】

本発明の1つの長所は、設計者が要求する分極のタイプ(線形または円形)、楕円率および電気特性を満たし、同時にこのプローブ10がアンテナの全体寸法に比べて小さくなければならないことを条件として、プローブ10の設計が非常に単純である点である。

【0016】

アセンブリ20の1つの利点は、これが、1つまたはそれ以上の認可空間方向dで1つのバンド・ギャップ内において1つまたはそれ以上の伝搬周波数モードを許容するアンテナの設計を可能にすることであり、空間フィルタリング自体は、周波数およびアセンブリ20を含む材料の性質に依存する。

10

【0017】

内部に1つまたはそれ以上のキャビティ21が存在する光子禁止帯を持つ材料の原理に基づいて設計される構造22を備えるこのアセンブリ20の別の長所は、その最も隣接するものから非常によく絶縁された1つまたはそれ以上の伝搬周波数モードを持つことである。

【0018】

光子禁止帯を持つ材料の原理に基づいて設計される構造は、その誘電率および/または透磁率および/または導電率の異なるエレメントの構造であり、この構造は少なくとも一次元の周期性を持つ。

【0019】

アセンブリ20内部に配置されるキャビティ21は、光子禁止帯22を持つ材料と結合することによって、技術上、欠落部の光子禁止帯材料として知られる材料の性質をアセンブリに与える。

20

【0020】

これは、

- 使用される材料の誘電特性および/または磁気特性および/または導電特性を局部的に修正し、

- 1つまたはそれ以上の材料の寸法を局部的に修正することができる。

【0021】

図2に示される本発明によるアンテナは、アセンブリ20の真中に配置されプローブ10を含む電磁反射面30を備えることもでき、特に放射が半空間においてのみ有益である場合にはアンテナの寸法を半分に縮小できるようにする。

30

【0022】

電磁反射面30を備える本発明によるアンテナの1つの利点は、このアンテナの指向性を示す図における主たる突出部での利得を増大することである。

【0023】

図3に示される本発明によるアンテナは、一次元の周期性を有する光子禁止帯を持つ材料の原理に基づく構造22を備える。すなわち、この構造22は、それぞれ誘電率および/または透磁率および/または導電率の異なる2つの材料23および24、例えばアルミニウム酸化物と空気との交互の平らな層を備える。

40

【0024】

図4に示される本発明によるアンテナは、二次元の周期性を有する光子禁止帯の材料の原理に基づく構造22を備える。すなわち、この構造22は、第2の材料26例えば空気によって相互に分離される規則正しく配置される第1の材料例えばアルミニウム酸化物の円筒形のバー25を備え、第2の材料はその誘電率および/または透磁率および/または導電率が第1の材料と異なる。

【0025】

例えば、この構造は重ねられた層の連続で配列される円筒形のバーで構成される。

【0026】

各層において、バーは相互に平行に伸び、規則正しい間隔で配列される。

50

【0027】

さらに、連続層のバーは、規則正しい間隔で整合される。バーは金属で作られることが望ましい。

【0028】

図5に示される本発明によるアンテナは、構造22が、第2の材料28例えば空気によって相互に分離された第1の材料例えばアルミニウム酸化物または金属の例えば直方体の均等に配列される交互のバー27を含むように、三次元の周期性を有する光子禁止帯を持つ材料の原理に基づく構造22を備え、第2の材料はその誘電率および/または透磁率および/または導電率が第1の材料と異なる。

【0029】

例えば、構造22は、層の積み重ね状に配列された本質的に直方体のバーで構成される。各層において、バーは相互に平行に伸び、規則正しい間隔で配置され、隣接する2つの層のバーは一定の角度例えば90°を形成する。

【0030】

さらに、中間層によって分離される層のバーは相互に平行であり、規則正しい間隔で整合される。

【0031】

図6を参照すると、本発明によるアンテナの好適な実施態様は、次のものを備える。

- 単一の給電線11を使用するプレート・プローブ10a。このプローブの長所は、その構造が非常に単純であり、アンテナの金属および誘電損失を制限することである。

- 平面電磁反射器30aを形成する金属プレート。

- 平面反射器30aと接触するキャビティ21aを形成する平らな層。このキャビティ21aは、表面波の誘導を制限するように、できれば低誘電率または低透磁率の材料によって構成されるが、図6に示されるようにこの材料を例えば空気とすることができる。

- 構造22。誘電率および/または透磁率および/または導電率が異なるその材料23a、24a、23bは、一次元の周期パターンで連続的な平らな層に配列される。

【0032】

アンテナの平面に対して直角の方向に使用できる周期の数は、使用される材料の誘電率および/または透磁率および/または導電率の対比(コントラスト)に依存する。周期の数を少なくするためには、異なる材料間の指標の対比を増大しなければならない。

【0033】

例えば、図6に示される実施態様において、使用される材料は、高誘電率のアルミニウム酸化物および低誘電率の空気であり、構造22は材料の層を3層持つだけでよい。

【0034】

従って、構造22は、第2の空気の平らな層24aと接触する第1のアルミニウム酸化物の層23aを含み、空気の層は第3のアルミニウム酸化物の層23bと接触する。

【0035】

誘電材料または磁気材料の連続的な平らな層のアセンブリ20の第1の層21aがキャビティを構成し、その後の層23a、24aおよび23bが構造22を構成する、図6に示される実施態様において、

a) 比誘電率 ϵ_r および比透磁率 μ_r である材料から成る平らな層21aの厚み e_{21a} は、式 $e_{21a} = 0.5 \left(\frac{1}{\epsilon_r \mu_r} \right)$ によって与えられる。ここで、 f はアンテナの動作周波数に対応する波長であり、記号「 \approx 」は「等しいかあるいはほぼ等しい」を意味する。

例えば、図6に示される空気の平らな層21aの厚みは、 $e_{21a} = 0.5$ に等しい。

b) 構造22内の比誘電率 ϵ_r および比透磁率 μ_r である誘電材料または磁気材料から成る平らな層の厚み e は、式 $e = 0.25 \left(\frac{1}{\epsilon_r \mu_r} \right)$ によって与えられる。

例えば、図6に示されるアルミニウム酸化物23aの平らな層の厚みは、 $e_{23a} = 0.08$ に等しく、図6に示される空気の平らな層24aの厚みは $e_{24a} = 0.25$ に等しく、図6に示されるアルミニウム酸化物の平らな層23bの厚みは、ほぼ $e_{23a} = 0.08$ に等しい。

c) 構造22、プレート30aおよびキャビティ21aの横寸法は、アンテナに要求される利得

10

20

30

40

50

の関数として選択される。アンテナの有益な形状は円形として表され、その直径は、以下の既知の経験式 $G_{dB} = 20 \log(\quad / \quad) - 2.5$ に従って、目標の利得に合わせられる。

例えば、図8に示されるように20dBの利得を得るためには、本発明によるアンテナ・システムの横寸法は、4.3である。その後、既知のプロセスを使ってアンテナの一定形状の放射を得るようにアンテナの横形状が選択される。

d) 図6において説明されるアンテナの構成に使用される様々な材料の層の上記の横寸法および厚みを考慮すると、アンテナの全体寸法は次のとおりである：厚みHは約、および横寸法Lは約4.3。従って、波長3cmに対応する10GHz動作周波数の場合、図6に示される本発明によるアンテナの特定の実施態様において、体積は約 $3 \times 13 \times 13 \text{cm}^3$ であるのに対して、焦点長さが約70cmである同じ周波数10GHzで動作する従来の楕円アンテナはかな

10

【0036】

従って、本発明は、主に本発明によるアンテナの薄さによって、アンテナに関連するサイズの問題を解決するのに確実に役立つことは明らかである。

【0037】

さらに、図6に示される本発明によるアンテナの連続的な平らな層の厚みはに比例し、従ってアンテナの動作周波数に反比例するので、本発明が実現されることにより、多層技術を使って非常に高い周波数で動作するアンテナを設計することが可能になる。

【0038】

図6に示される本発明によるアンテナは、このアンテナによって生成または受信される電磁波が、放射され、図7に示される通り、空間周波数フィルタリングを受けるようにする。このフィルタリングにより、特に、周波数バンド・ギャップB内においてアンテナの1つまたはそれ以上の動作周波数fが許容される。

20

【0039】

図6に示される本発明によるアンテナは、20dBの利得を達成するように設計され、図8に示される通りの放射図を持つ。

【0040】

本発明によるアンテナは従来のアパーチャ・アンテナと同様、ある所定の方向において大きな利得を得ることにある。

【0041】

また、この放射図において、2番目の大きさの突出部が小さいことも明らかである。

30

【0042】

図6に関連して説明されるアンテナの動作について、次に検証する。アンテナは2つの動作モード、すなわち送信モードおよび受信モードを有する。

【0043】

送信モードにおいて、給電線11によって送られる電流はプローブ10aに達し、プローブは、電流を電磁波に変換する。この電磁波は、次にその誘電率および/または透磁率および/または導電率の異なる材料で作られるエレメントのアセンブリ20を通過する。このアセンブリの配列は、その構成により電磁波の空間周波数フィルタリングが可能であるので、ユーザが要求する特性に応じてアンテナ・システムの放射図を形成する。

40

【0044】

受信モードにおいては、アンテナに達した電磁波は、プローブ10aに達する前に、その誘電率および/または透磁率および/または導電率の異なる材料で作られるエレメントのアセンブリ20を通過するとき空間周波数フィルタリングされる。アンテナの構成によりユーザが要求する特性に応じてフィルタリングされる電磁波は、次にプローブ10aによって電流に変換されて、給電線11に送られる。

【0045】

特定の実施態様によれば、アンテナのプローブは、性質上、アンテナにおいて線形もしくは円偏極を生成することができ、アンテナが線形偏極または円偏極によって動作するようにする。

50

【0046】

別の実施態様によれば、平らな層の形状は、放射源アパーチャ理論に従って目標の放射および利得図を得るように設計される。

【0047】

さらに別の実施態様によれば、構造を構成するエレメントはプローブを取り囲む同軸円筒形であり、従って、この配列は放射状の周期性を有し、内側の円筒形エレメントはプローブを受けるキャビティを形成する。

【0048】

さらに別の実施態様によれば、構造22を構成するエレメントは、二次元または三次元の周期性を有する光子禁止帯を持つ材料から成る同軸円筒形である。

10

【0049】

本発明のさらに別の実施態様によれば、チューニング可能なアンテナを作れるようにするために、材料のうち少なくとも1つは、電場または磁場など外部ソースの関数として変動する誘電特性および/または磁気特性を持つ。

【0050】

本発明のさらなる特徴によれば、アセンブリは、キャビティによりまたは多数のキャビティの並置により生成される複数の周期性の欠落部を持つので、アンテナの通過帯域を広げたり多帯域アンテナを作ることが可能になる。

【0051】

最後に、本発明の別の実施態様によれば、エレメントのアセンブリ20は少なくとも一次元の周期性を持ち、およびこの周期性の一次元の欠落部を少なくとも1つ持って、これがアセンブリ内部に少なくとも1つキャビティを生成し、エレメントは他の次元においては規則正しい間隔で配置される。

20

【0052】

従って、図9に示されるアンテナでは、次のものを備える。

- 単一給電線11を使用するプレート・プローブ10a
- 平面電磁反射器30aを形成する金属プレート
- 図6に示されるのと同じ、平面反射器30と接触してキャビティ21aを形成する平らな層、および
- キャビティ21aを形成する平らな層と接触する構造22

30

この構造は、二次元の周期性を有する。すなわち、2つの同一の重ねられた層32および34に配列された円筒形のバー25を備える。各層32および34において、バー25は相互に平行に伸び、規則正しい間隔で配列される。

従って、キャビティ21aおよび構造22から成るアセンブリ20は、平面反射器30aおよび層32および34に直交する方向の次元でその周期性に欠落部を有する。これに対して、各層32および34におけるバー25の周期的配列はキャビティ21aの存在に影響を受けない。

さらに、このアンテナの寸法は、設計動作周波数に依存する。例えば、4.75GHzの周波数で動作するためには、アンテナの横寸法は258mm、キャビティ21aの厚みは33.54mm、2つの層32および34の間隔は22.36mm、各層におけるバー25の直径は10.6mm、そのそれぞれの軸の間隔は22.36mmである。

40

バーは、誘電材、磁気材または金属材で構成することができる。

以上の条件の下で、図9に示されるアンテナは、図6に示されるものと同様、図8に示される通りの放射図を示す。

その代わりに、アンテナは異なるタイプの複数のプローブを持つことができる。

本発明に従ったアンテナは、以下のものとして使用できる。

- 多層めっき技術によって高周波数で動作できることにより、高ビット伝送速度の高周波数アンテナ
- コンパクトなサイズでありその通過帯域が狭いため忍び込ませやすいため、宇宙または軍事用の搭載アプリケーション用のアンテナ
- 椀形またはレンズ式の既知のアパーチャを有するアンテナを交換するための従来の

50

アパーチャのアンテナ

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明によるアンテナの、一般的な形を示す図である。

【図2】電磁波を反射するための平面を備える、本発明によるアンテナを示す図である。

【図3】一次元の周期パターンで配列される、その誘電率および/または透磁率および/または導電率の異なる材料の平らな層の構造の実施態様の概略的な斜視図である。

【図4】構造を構成する材料の2つの別個の空間的方向に二重の周期性を有する構造の実施態様の概略的な斜視図である。

【図5】構造を構成する材料の3つの別個の空間的方向に三重の周期性を有する構造の実施態様の概略的な斜視図である。

【図6】本発明の特定の実施態様によるアンテナの概略的な斜視図である。

【図7】本発明によるアンテナによって送信または受信される電磁波の周波数の関数としての透過係数を表す曲線を示す図である。

【図8】図6に示される実施態様によるアンテナの指向性を示す図である。

【図9】本発明の別の実施態様によるアンテナの概略的な斜視図である。

【符号の説明】

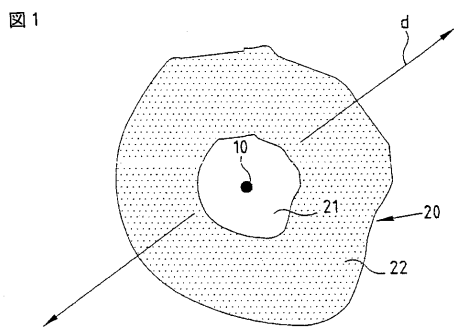
【0054】

- 10 ... プロープ
- 20 ... アセンブリ
- 21 ... キャビティ
- 22 ... 光子禁止帯
- 30 ... 電磁反射面

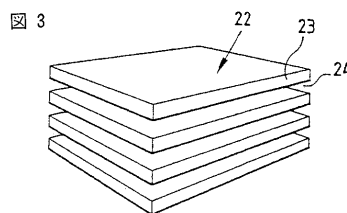
10

20

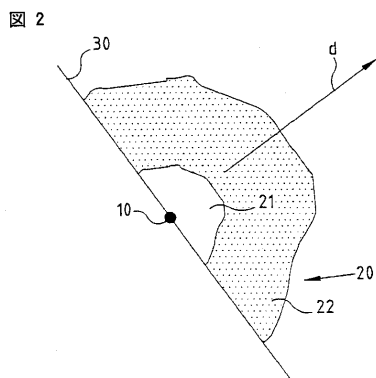
【図1】



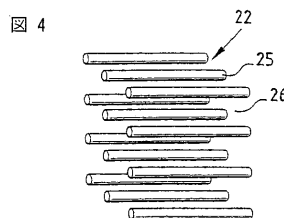
【図3】



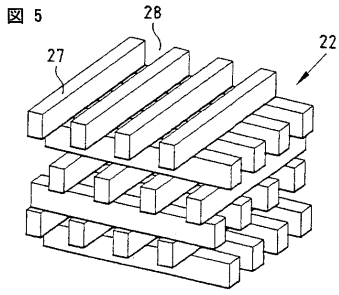
【図2】



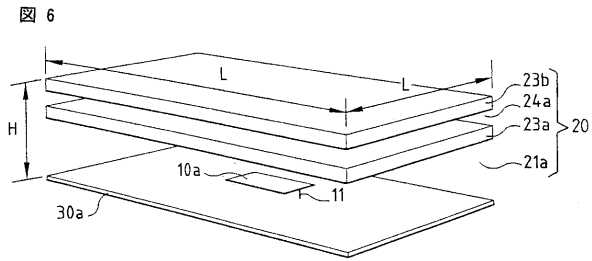
【図4】



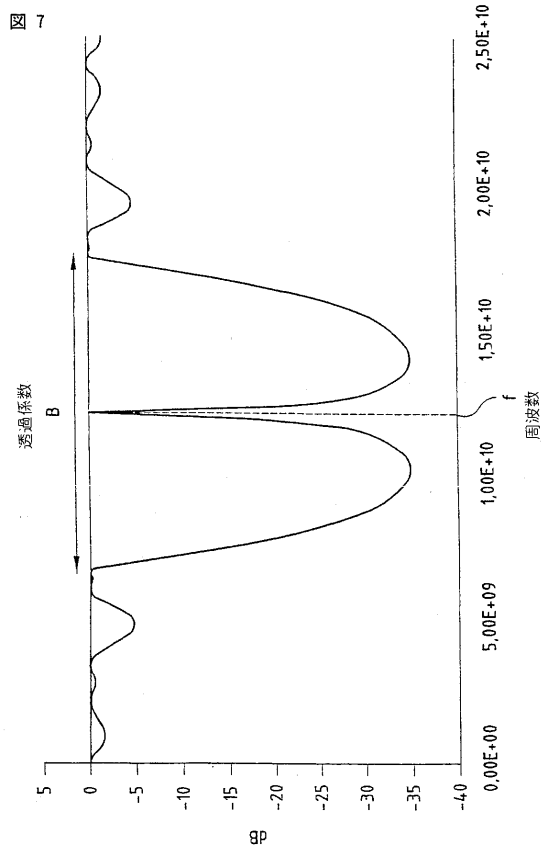
【 図 5 】



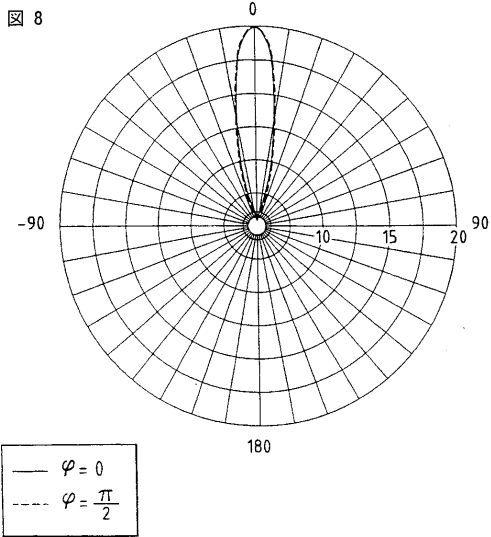
【 図 6 】



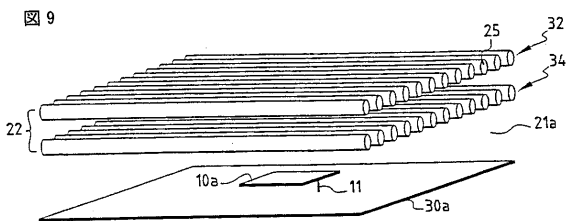
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(74)代理人 100081330

弁理士 樋口 外治

(72)発明者 テベノ, マルク

フランス国, エフ - 8 7 5 1 0 ペイリラク, プラス ドゥ ラ メリ

(72)発明者 ジェコ, ベルナール ジャン - イブ

フランス国, エフ - 8 7 5 7 0 リラク ランコン, リュ ジャン ロスタン, 4

(72)発明者 レーヌ, アラン ジャン - ルイ

フランス国, エフ - 8 7 5 7 0 リラク ランソン, リュ ビクトル ユーゴー, 9

Fターム(参考) 5J020 AA02 BB01 BB04 BC02 BD03 BD04 CA04 DA01 DA03