

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4108246号
(P4108246)

(45) 発行日 平成20年6月25日(2008.6.25)

(24) 登録日 平成20年4月11日(2008.4.11)

| (51) Int. Cl. | F I |
|------------------------|--------------|
| HO 1 Q 19/22 (2006.01) | HO 1 Q 19/22 |
| HO 1 Q 7/00 (2006.01) | HO 1 Q 7/00 |
| HO 1 Q 19/10 (2006.01) | HO 1 Q 19/10 |
| HO 1 Q 21/24 (2006.01) | HO 1 Q 21/24 |

請求項の数 4 (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2000-45395 (P2000-45395) | (73) 特許権者 | 000232287 |
| (22) 出願日 | 平成12年2月23日(2000.2.23) | | 日本電業工作株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2001-237637 (P2001-237637A) | | 東京都千代田区九段南4丁目7番15号 |
| (43) 公開日 | 平成13年8月31日(2001.8.31) | (74) 代理人 | 100083552 |
| 審査請求日 | 平成18年8月23日(2006.8.23) | | 弁理士 秋田 収喜 |
| | | (74) 代理人 | 100103746 |
| | | | 弁理士 近野 恵一 |
| | | (72) 発明者 | 中野 久松 |
| | | | 東京都小平市上水南町4-6-7 シティ |
| | | | ーパル武蔵野101号 |
| | | (72) 発明者 | 石井 智和 |
| | | | 神奈川県座間市広野台1-15-1 |
| | | (72) 発明者 | 山内 潤治 |
| | | | 東京都小金井市貫井南町3-11-26 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ループアンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ループ形放射素子と、
導電板で構成され、前記ループ形放射素子に対して所定の間隔をおいて配置される導波板とを有し、

前記ループ形放射素子には、前記導波板を通して、前記導波板の前記ループ形放射素子と反対側から給電され、

前記ループ形放射素子から前記導波板に向かう方向に最大放射方向を持つ指向特性を有することを特徴とするループアンテナ。

【請求項2】

前記導波板は、4角形状の導電板から構成され、

前記ループ形放射素子の設計中心周波数の自由空間波長を λ とするとき、前記導波板は、電界方向の長さが、 0.4λ より短いことを特徴とする請求項1に記載のループアンテナ。

【請求項3】

前記導波板は、円形状の導電板から構成され、

前記ループ形放射素子の設計中心周波数の自由空間波長を λ とするとき、前記導波板は、直径が、 0.5λ より短いことを特徴とする請求項1に記載のループアンテナ。

【請求項4】

前記ループ形放射素子は、偏波方向が互いに異なる2つの電波を放射・受信する偏波共

用の放射素子であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のループアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ループアンテナに係わり、特に、例えば、パラボラアンテナの一次放射器のように、小型で単一指向性を得ることを目的としたバックファイヤー形の放射素子や、高利得特性が要求されるエンドファイヤー形アンテナに最適なループアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】

図 6 は、従来の反射板付きループアンテナの概略構成を示す斜視図である。

同図において、11 はループ形導体であり、図 6 では、このループ形導体 11 の形状は正方形とされる。

12₁、12₂ は給電導体、13₁、13₂ は平衡線路であり、給電導体 (12₁, 12₂) は、一端が、ループ形導体 11 のある一辺の中央に接続され、他端が、平衡線路 (13₁, 13₂) の端部に接続されている。

ループ形導体 11、給電導体 (12₁, 12₂)、および平衡線路 (13₁, 13₂) は、金属などの導電体の板、管、線、条などで形成される。

なお、ループ形導体 11 と給電導体 (12₁, 12₂) とは、誘電体面上に蒸着または圧着せしめた金属薄膜をエッチング手法等によって不必要な部分を取り除いて形成しても良い。

【0003】

14 は正方形形状の反射板であり、ループ形導体 11 と給電導体 (12₁, 12₂) とが形成される面と平行になるよう配置される。

反射板 14 と、ループ形導体 11 との間隔 (h) は、0.1λ (λ は、設計中心周波数の自由空間波長) 程度にし、かつ、反射板 14 の一辺の長さを、0.5λ 以上とすることで、この従来のループアンテナでは、図 6 に示す Z 方向に強い放射特性を持つ単一指向性を得ることができる。

同軸線路 15 は、その端部において、外導体が反射板 14 に接続され、芯導体が反射板 14 に設けられた穴を貫通して平衡導体 13₁ に接続される。

同軸接栓 16 を介して入力された高周波電力は、同軸線路 15、平衡導体 13₁、給電導体 12₁ を介して、ループ形導体 11 を励振させる。

【0004】

図 7 は、図 6 に示す反射板付きループアンテナの一例の指向特性を示すグラフである。

この図 7 に示すグラフは、ループ形導体 11 の一辺の長さ (2S) を 0.31λ (2S = 0.31λ) とし、ループ形導体 11 と給電導体 (12₁, 12₂) とが形成される面と、反射板 14 との間隔 (h) を 0.0635λ (h = 0.0635λ)、反射板 14 の一辺の長さ (L) を 0.52λ (L = 0.52λ) とした時の指向特性を示すグラフである。

図 7 (a) は、図 6 に示す X-Z 面 (磁界面) の指向性、図 7 (b) は、図 6 に示す Y-Z 面 (電界面) の指向性を示している。

図 7 から分かるように、いずれの面の指向性もほぼ同等のビーム幅で、フロント対バックの指向性比 (F/B 比) は、ほぼ 10 dB 程度になっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来の反射板付きループアンテナの場合には、図 6 に示す座標系の Z 軸方向に電波が放射される。

そのため、図 6 に示す反射板付きループアンテナを、軸対称形パラボラアンテナの放射素子に使用する場合には、パラボラアンテナの放射方向に位置する反射板 14 の背面より、反射板付きループアンテナに給電する必要がある。

10

20

30

40

50

したがって、パラボラアンテナの放射方向から給電する場合の損失が無視できないばかりか、反射板14を正方形とした場合には、その一辺の長さ(L)が0.5 λ 以上と大きいために、パラボラアンテナのブロッキング面積を増大させ、効率低下を招く要因となっていた。

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、ループ形放射素子上に導波板を配置し、導波板が配置される方向に最大放射方向の指向特性を持つループアンテナを提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0006】

10

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

即ち、本発明は、ループ形放射素子と、導波板で構成され、前記ループ形放射素子に対して所定の間隔をおいて配置される導波板とを有するループアンテナであって、前記ループ形放射素子には、前記導波板を通して、前記導波板の前記ループ形放射素子と反対側から給電され、前記ループ形放射素子から前記導波板に向かう方向に最大放射方向を持つ指向特性を有することを特徴とする。

【0007】

また、本発明の好ましい実施の形態では、前記導波板は、4角形状の導波板で構成され、前記ループ形放射素子の設計中心周波数の自由空間波長を λ とするととき、前記4角形状の導波板は、電界方向の長さが、0.4 λ より短いことを特徴とする。

20

また、本発明の好ましい実施の形態では、前記導波板は、円形状の導波板で構成され、前記ループ形放射素子の設計中心周波数の自由空間波長を λ とするととき、前記円形状の導波板は、直径が、0.5 λ より短いことを特徴とする。

さらに、本発明の好ましい実施の形態では、前記ループ形放射素子は、偏波方向が互いに異なる2つの電波を放射・受信する偏波共用の放射素子である。

【0008】

また、本発明のより好ましい実施の形態では、前記ループ形放射素子は、閉ループ状のループ素子と、それぞれ一方の端子が前記閉ループ状のループ素子に接続される第1および第2の給電導体とを有し、前記ループ形放射素子の設計中心周波数の自由空間波長を λ とするととき、前記第1の給電導体の他方の端子から時計回り、および反時計回りに、前記第2の給電導体の他方の端子までの長さが約 $\lambda/2$ であることを特徴とする。

30

また、本発明のより好ましい実施の形態では、前記ループ形放射素子は、第1の給電導体と、第2の給電導体と、前記第1および第2の給電導体の一方の端子間に接続されるループ素子とを有し、前記ループ形放射素子の設計中心周波数の自由空間波長を λ とするととき、前記第1の給電導体の他方の端子から前記第2の給電導体の他方の端子までの長さが約 $\lambda/2$ であることを特徴とする。

【0009】

また、本発明のより好ましい実施の形態では、前記ループ形放射素子は、閉ループ状のループ素子と、それぞれ一方の端子が前記閉ループ状のループ素子に接続される第1ないし第4の給電導体とを有し、前記ループ形放射素子の設計中心周波数の自由空間波長を λ とするととき、前記第1の給電導体の他方の端子から時計回り、および反時計回りに、前記第1の給電導体と対を成す前記第2の給電導体の他方の端子までの長さ、並びに、前記第3の給電導体の他方の端子から時計回り、および反時計回りに、前記第3の給電導体と対を成す前記第4の給電導体の他方の端子までの長さが約 $\lambda/2$ であることを特徴とする。

40

【0010】

また、本発明のより好ましい実施の形態では、前記ループ形放射素子は、第1の給電導体と、第4の給電導体と、前記第1および第4の給電導体の一方の端子間に接続されるループ素子と、一方の端子が前記ループ素子に接続され、前記第1の給電導体と対を成す第2

50

の給電導体と、一方の端子が前記ループ素子に接続され、前記第4の給電導体と対を成す第3の給電導体と、前記第1および第4の給電導体の一方の端子間に接続されるループ素子と有し、前記ループ形放射素子の設計中心周波数の自由空間波長を λ_0 とするとき、前記第1の給電導体の他方の端子から前記第2の給電導体の他方の端子までの長さ、および前記第3の給電導体の他方の端子から前記第4の給電導体の他方の端子までの長さが約 λ_0 であることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

10

[実施の形態1]

図1は、本発明の実施の形態1のループアンテナの概略構成を示す斜視図である。

同図において、1はループ形導体(本発明のループ形放射素子)であり、図1では、このループ形導体1の形状は正方形とされる。

2_1 、 2_2 は給電導体、 3_1 、 3_2 は平衡線路であり、給電導体(2_1 、 2_2)は、一端が、ループ形導体1のある一辺(図1に示すX軸方向の辺の一つ)の中央に接続され、他端が、平衡線路(3_1 、 3_2)の端部に接続されている。

ここで、給電導体 2_1 の平衡線路側の端子(給電点)から時計回り、および反時計回りに、給電導体 2_2 の平衡線路側の端子(給電点)までの長さは、約 $1/2 \lambda_0$ (λ_0 は、設計中心周波数の自由空間波長)に選ばれている。

20

【0012】

ループ形導体1、給電導体(2_1 、 2_2)、および平衡線路(3_1 、 3_2)は、金属などの導電体の板、管、線、条などで形成される。

なお、ループ形導体1と給電導体(2_1 、 2_2)とは、誘電体面上に蒸着または圧着せしめた金属薄膜をエッチング手法等によって不必要な部分を取り除いて形成しても良い。

4は、正方形形状の導電板から成る導波板であり、ループ形導体1と給電導体(2_1 、 2_2)とが形成される面と、平行に配置される。

同軸線路5は、その端部において、外導体が導波板4に接続され、芯導体が導波板4に設けられた穴を貫通して平衡導体 3_1 に接続される。

30

同軸接栓6を介して入力された高周波電力は、同軸線路5、平衡導体 3_1 に接続され、給電導体 2_1 を介して、ループ形導体1を励振させる。

【0013】

図2は、本実施の形態のループアンテナの一例の指向特性を示すグラフである。

この図2に示すグラフは、ループ形導体1の一辺の長さ($2S$)を $0.31 \lambda_0$ ($2S = 0.31 \lambda_0$) とし、ループ形導体1と給電導体(2_1 、 2_2)とが形成される面と、導波板4との間隔(h)を $0.0635 \lambda_0$ ($h = 0.0635 \lambda_0$) とし、導波板4の一辺の長さ(L)を $0.35 \lambda_0$ ($L = 0.35 \lambda_0$) とした時の指向性を示すグラフである。

図2(a)は、図1に示すX-Z面(磁界面)の指向性を、図2(b)は、図1に示すY-Z面(電界面)の指向性を示している。

40

これらのグラフから分かるように、いずれの面の指向性も、-Z方向に最大放射方向となりながら、ほぼ同等のビーム幅で、F/B比は、従来のアンテナ同様に、ほぼ-10dB(放射方向が180°方向異なるために、符号が反転している)程度になっている。

【0014】

図3は、本実施の形態のループアンテナにおいて、正方形からなる導波板4の一辺の長さ(L)を変化させたときの、図1に示すZ方向、並びに-Y方向の利得と、F/Bの値の変化を示すグラフである。

図3(A)に示すグラフは、本実施の形態のループアンテナにおいて、ループ形導体1の一辺の長さ($2S$)を $0.31 \lambda_0$ ($2S = 0.31 \lambda_0$) とし、ループ形導体1と給電

50

導体 ($2_1, 2_2$) とが形成される面と、導波板 4 との間隔 (h) を 0.0635 o ($h = 0.0635 \text{ o}$) とし、正方形からなる導波板 4 の一辺の長さ (L) を変化させたときの、図 1 に示す Z 方向、並びに - Z 方向の利得の変化を示すグラフである。

図 3 (b) は、前記と同じ条件の下で、正方形からなる導波板 4 の一辺の長さ (L) を変化させたときの、 F/B の値の変化を示すグラフである。

【0015】

図 3 に示すグラフから分かるように、導波板 4 の一辺の長さ (L) が、 $0.2 \text{ o} \sim 0.4 \text{ o}$ の範囲において、- Z 方向の放射 (所謂、バックファイヤー) を生じている。

導波板 4 の一辺の長さ (L) が、 $0.2 \text{ o} \sim 0.4 \text{ o}$ の範囲内において、最大の利得が得られる導波板 4 の一辺の長さ (L) は、 0.35 o 付近で、利得は 7.7 dBi と最大となっているが、 F/B の極小値はこの 0.35 o より僅かに小さい部分に存在しているため、用途に合わせて、導波板 4 の一辺の長さ (L) を選ぶ必要がある。

なお、本実施の形態のループアンテナでは、指向特性は、前述の通り導波板 4 の一辺の長さ (L) の他、導波板 4 とループ形導体 1 との間隔 (h) によっても多少変化する。

また、入力インピーダンスは、ループ形導体 1 の大きさや、ループ形導体 1、給電導体 ($2_1, 2_2$)、平衡線路 ($3_1, 3_2$) の太さ、導波板 4 とループ形導体 1 との間隔 (h)、さらには平衡線路 ($3_1, 3_2$) の間隔によっても変化するるので、使用する周波数帯に合わせて、相互の寸法を調整し、指向性を見ながら導波板 4 の一辺の長さ (L) を微調させて各部の寸法を決定する必要がある。

【0016】

なお、前述の説明では、導波板 4 の形状が正方形の場合を例に挙げて説明したが、導波板 4 の寸法は、ループ形導体 1 の電界方向 (図 1 では、Y 軸方向) に依存するため、矩形を選んだ場合には、電界方向の長さを $0.2 \text{ o} \sim 0.4 \text{ o}$ に選ぶことにより、- Z 方向の放射 (所謂、バックファイヤー) を生ずる。

さらに、導波板 4 の形状を円形とした場合には、周囲長が正方形のそれと同じようにすることで、等価な特性となるため、その直径を $0.25 \text{ o} \sim 0.5 \text{ o}$ に選ぶことにより、- Z 方向の放射 (所謂、バックファイヤー) を生ずる。

このように、正方形以外の形状であっても、ループ形導体 1 の電界方向と一致する方向の導波板 4 の大きさを決定することで、- Z 方向の放射 (所謂、バックファイヤー) を生ずることは言うまでも無い。

【0017】

また、前述の説明では、ループ形導体 1 が正方形の場合を例に挙げて説明したが、給電導体 ($2_1, 2_2$) の平衡線路側の端子 (給電点) から見た各々のループの長さが約 1 o に選ばれていれば、円形でも矩形でも楕円形でも構わず、さらに、図 1 に示すように、2 つのループを組み合わせたものに限らず、一つのループの長さが、給電導体 ($2_1, 2_2$) の平衡線路側の端子 (給電点) から見て約 1 o に選ばれているものでも、 0.5 dB 程度利得が減少するが、同様な効果を得ることができる。

本実施の形態のループアンテナを、軸対称形パラボラアンテナの放射素子に使用する場合には、従来の反射板付きループアンテナのように、パラボラアンテナの放射方向に位置する反射板 14 の背面より、反射板付きループアンテナに給電する必要がないので、パラボラアンテナの放射方向から給電する場合のような損失がなく、かつ、導波板 4 を正方形とした場合には、その一辺の長さ (L) が $0.2 \text{ o} \sim 0.4 \text{ o}$ の長さであるため、パラボラアンテナのブロッキング面積を増大させることもなく、効率低下を招くこともなくなる。

【0018】

[実施の形態 2]

図 4 は、本発明の実施の形態 2 のループアンテナの概略構成を示す斜視図である。

本実施の形態のループアンテナは、前記実施の形態のループアンテナを偏波共用のアンテナとした実施の形態である。

そのため、本実施の形態では、図 4 に示すように、図 1 に示す Y 軸方向に、第 2 の給電導

10

20

30

40

50

体 (20_1 、 20_2)、第2の平衡線路 (30_1 、 30_2) が設けられる。

この第2の給電導体 (20_1 、 20_2) は、一端が、ループ形導体1のある一辺 (図1に示すY軸方向の辺の一つ) の中央に接続され、他端が、第2の平衡線路 (30_1 、 30_2) の端部に接続されている。

ここで、給電導体 20_1 の平衡線路側の端子 (給電点) から時計回り、および反時計回りに、給電導体 20_2 の平衡線路側の端子 (給電点) までの長さは、約 $1 \text{ } \phi$ (ϕ は、設計中心周波数の自由空間波長) に選ばれている。

第2の給電導体 (20_1 、 20_2)、および第2の平衡線路 (30_1 、 30_2) は、前記実施の形態と同様、金属などの導電体の板、管、線、条などで形成される。

なお、ループ形導体1、第1の給電導体 (2_1 、 2_2) および第2の給電導体 (20_1 、 20_2) は、誘電体面上に蒸着または圧着せしめた金属薄膜をエッチング手法等によって不必要な部分を取り除いて形成しても良い。

【0019】

さらに、本実施の形態では、第2の同軸線路 50 と、第2の同軸接栓 60 とが設けられ、第2の同軸線路 50 は、その端部において、外導体が導波板4に接続され、芯導体が導波板4に設けられた穴を貫通して平衡導体 30_1 に接続される。

同軸接栓 60 を介して入力された高周波電力は、同軸線路 50 、平衡導体 30_1 に接続され、給電導体 20_1 を介して、ループ形導体1を励振させる。

これにより、本実施の形態では、直交する偏波間の結合を -20 dB 以下と良好な状態に保ちつつ、互いの端子に対応する指向性や利得値は、図2に示すグラフと等価である。

但し、偏波が直交しているために、X-Y面の結果と、Y-Z面の測定結果とを入れ替えなければならないことは言うまでもない。

【0020】

本実施の形態のループアンテナでも、指向特性は、前述の通り導波板4の一辺の長さ (L) の他、導波板4とループ形導体1との間隔によっても多少変化する。

また、入力インピーダンスは、ループ形導体1の大きさや、ループ形導体1、給電導体 (2_1 、 2_2 、 20_1 、 20_2)、平衡線路 (3_1 、 3_2 、 30_1 、 30_2) の太さ、導波板4とループ形導体1との間隔 (h)、さらには平衡線路 (3_1 、 3_2 、 30_1 、 30_2) の間隔によっても変化するので、使用する周波数帯に合わせて、相互の寸法を調整し、指向性を見ながら導波板4の一辺の長さ (L) を微調させて各部の寸法を決定する必要がある。

また、前述したように、導波板4の寸法は、ループ形導体1の電界方向 (図1では、X、Y軸方向) に依存するため、矩形を選んだ場合には、電界方向の長さを $0.2 \text{ } \phi \sim 0.4 \text{ } \phi$ に選ぶことにより、-Z方向の放射 (所謂、バックファイヤー) が生ずる。

さらに、前述したように、導波板4の形状を円形とした場合には、直径を $0.25 \text{ } \phi \sim 0.5 \text{ } \phi$ に選ぶことにより、-Z方向の放射 (所謂、バックファイヤー) が生ずる。

【0021】

このように、正方形以外の形状であっても、ループ形導体1の電界方向と一致する方向の導波板4の大きさを決定することによって、Z方向の放射 (所謂、バックファイヤー) を生ずることは言うまでもない。

さらに、本実施の形態においても、ループ形導体1は、給電導体 (2_1 、 2_2 、 20_1 、 20_2) の平衡線路側の端子 (給電点) から見た各々のループの長さが約 $1 \text{ } \phi$ に選ばれていれば、矩形でも楕円形でも構わない。

さらに、図4に示すように、2つのループを組み合わせたものに限らず、一つのループの長さが、給電導体 (2_1 、 2_2 、 20_1 、 20_2) の平衡線路側の端子 (給電点) から見て約 $1 \text{ } \phi$ に選ばれているものでも、多少利得が減少するが、同様な効果を得ることができる。

本実施の形態のループアンテナを、軸対称形パラボラアンテナの放射素子に使用する場合には、従来の反射板付きループアンテナのように、パラボラアンテナの放射方向から給電する場合のような損失がなく、かつ、導波板4を正方形とした場合には、その一辺の長さ (L) が $0.2 \text{ } \phi \sim 0.4 \text{ } \phi$ の長さであるため、パラボラアンテナのブロッキング面積を増大させることもなく、効率低下を招くこともなくなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

[実施の形態 3]

図 5 は、本発明の実施の形態 3 のループアンテナの概略構成を示す斜視図である。

本実施の形態のループアンテナは、図 6 に示す反射板 1 4 の前面に、導波板 4 を配置した実施の形態である。

本実施の形態でも、ループ形導体 1、給電導体 ($2_1, 2_2$)、および平衡線路 ($3_1, 3_2$) は、金属などの導電体の板、管、線、糸などで形成される。

なお、ループ形導体 1 と給電導体 ($2_1, 2_2$) とは、誘電体面上に蒸着または圧着せしめた金属薄膜をエッチング手法等によって不必要な部分を取り除いて形成しても良い。

また、本実施の形態では、同軸線路 5 は、その端部において、外導体が反射板 1 4 に接続され、芯導体が反射板 1 4 に設けられた穴を貫通して平衡導体 3_1 に接続される。

10

【 0 0 2 3 】

本実施の形態のループアンテナでは、導波板 4 により、図 1 に示す Z 方向に放射される電界と、反射板 1 4 によって反射される電界とが合成されることで、利得が増大される他、F / B 比を改善させ、通信における目的方向以外に対する干渉を低減させることができる。

また、容易にエンドファイヤー形式で、偏波共用させた高利得アンテナを実現することができる。

通常、周波数が高くなると、工作精度を高めないと所望の特性を維持することが難しくなるが、本実施の形態によれば、導波板 4 の精度だけに依存されるために、エンドファイヤーアンテナとして、従来使用されているループ導体を並べたループ八木アンテナに比べて製作が容易で支持しやすい。

20

なお、図 5 では、導波板 4 が一枚の場合を示しているが、複数の導波板 4 を配置して周期構造させ、要求される利得の値やビーム幅にさせることができることはいうまでもない。また、ループ形導体 1 および導波板 4 の形状は、いかなる形状であっても実現可能であり、その組み合わせに関しても、柔軟であることは前述の通りである。以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【 0 0 2 4 】

30

【 発明の効果 】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

(1) 本発明によれば、ループ形放射素子上に導波板を配置し、導波板が配置される方向に最大放射方向の指向特性を持つループアンテナを提供することができる。

(2) 本発明によれば、小型で単一指向性を得ることを目的としたバックファイヤー形の放射素子や、高利得特性が要求されるエンドファイヤー形アンテナに最適なループアンテナを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 のループアンテナの概略構成を示す斜視図である。

40

【 図 2 】 本発明の実施の形態 1 のループアンテナの一例の指向特性を示すグラフである。

【 図 3 】 本実施の形態のループアンテナにおいて、正方形からなる導波板の一辺の長さ (L) を変化させたときの、図 1 に示す Z 方向、並びに - Z 方向の利得と、F / B の値の変化を示すグラフである。

【 図 4 】 本発明の実施の形態 2 のアンテナの概略構成を示す斜視図である。

【 図 5 】 本発明の実施の形態 3 のアンテナの概略構成を示す斜視図である。

【 図 6 】 従来の反射板付きループアンテナの概略構成を示す斜視図である。

【 図 7 】 図 6 に示す反射板付きループアンテナの一例の指向特性を示すグラフである。

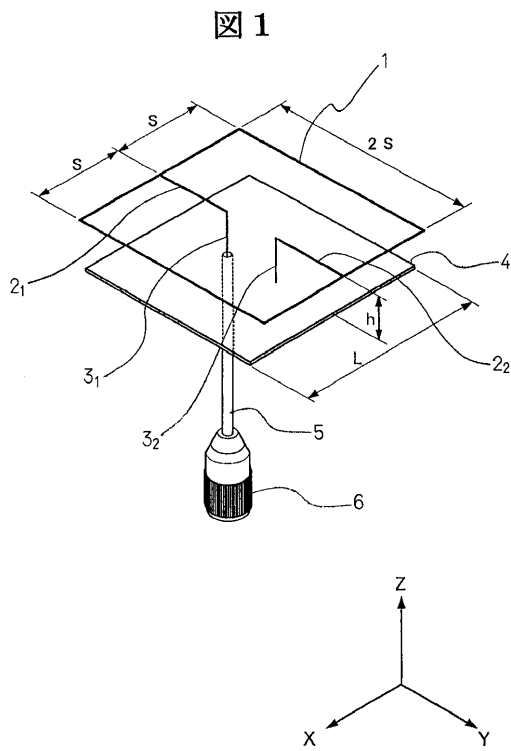
【 符号の説明 】

1, 1 1 ... ループ形導体、 $2_1, 2_2, 1 2_1, 1 2_2, 2 0_1, 2 0_2$... 給電導体、 $3_1, 3_2$

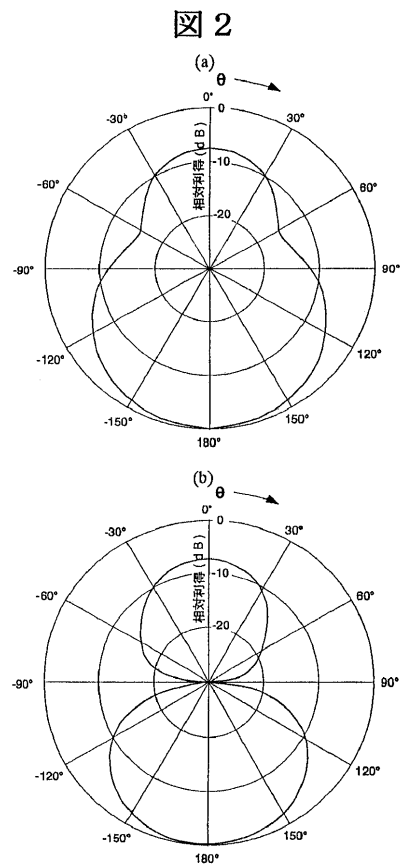
50

, 1 3₁, 1 3₂, 3 0₁, 3 0₂...平衡線路、4 ...導波板、5 , 1 5 , 5 0 ...同軸線路、6 , 1 6 , 6 0 ...同軸接栓、1 4 ...反射板。

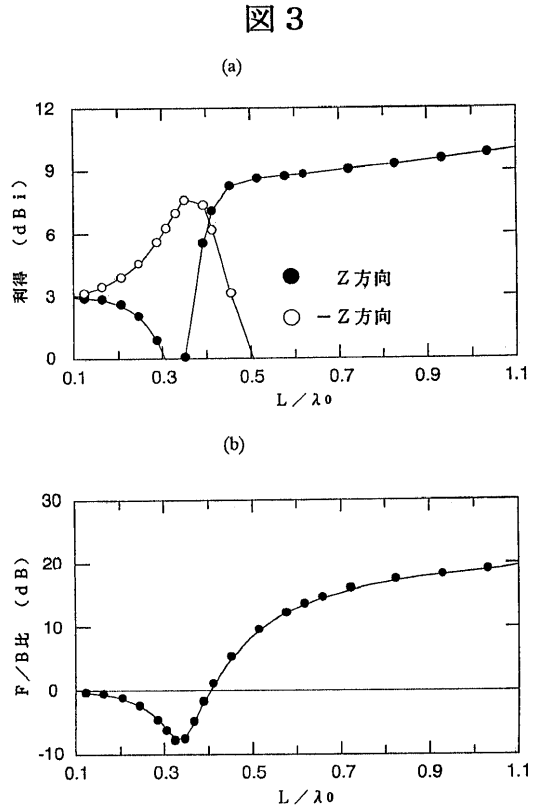
【 図 1 】



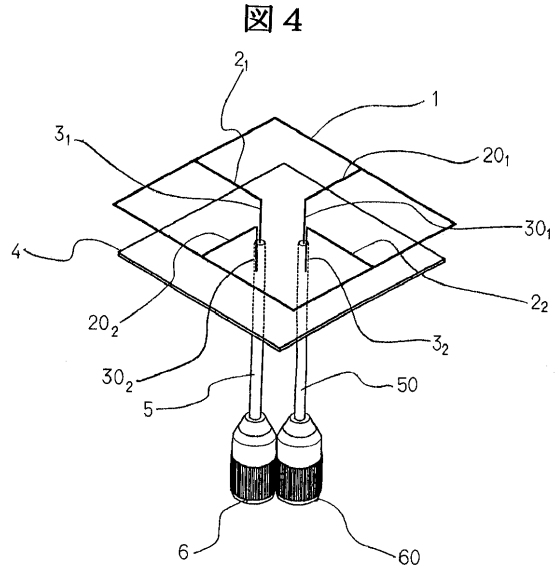
【 図 2 】



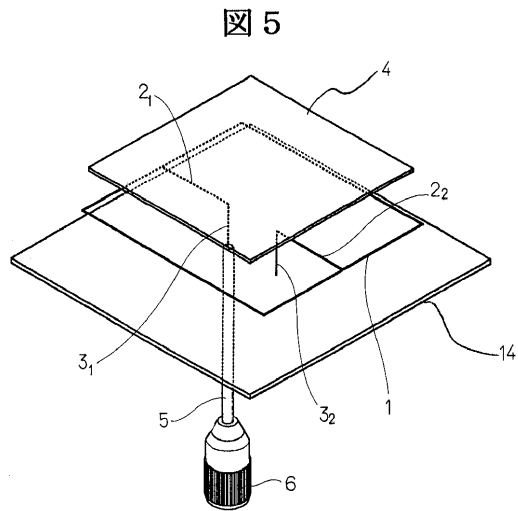
【图3】



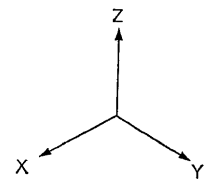
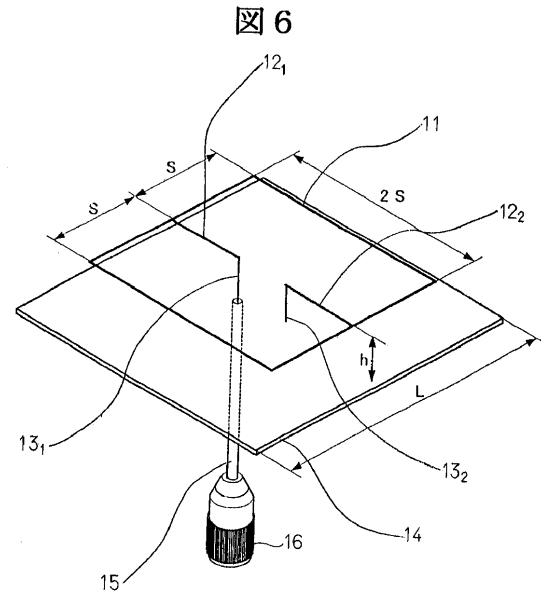
【图4】



【图5】

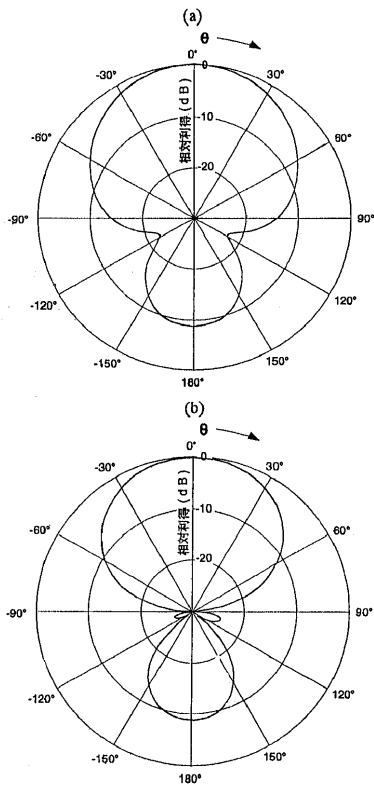


【图6】



【 図 7 】

図 7



フロントページの続き

(72)発明者 松岡 徹

東京都千代田区九段南4丁目7番15号 健和ビル 日本電業工作株式会社内

審査官 宮崎 賢司

(56)参考文献 特開平10-247818(JP,A)
特開平10-022721(JP,A)
特開昭62-196904(JP,A)
特開昭61-252701(JP,A)
特開平03-110904(JP,A)
特開平02-219306(JP,A)
特開平8-250924(JP,A)
特開平7-249921(JP,A)
特開平3-16404(JP,A)
特開平2-305003(JP,A)
特開平9-27712(JP,A)
実開昭53-102340(JP,U)
特開昭62-281501(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 19/22

H01Q 7/00

H01Q 19/10

H01Q 21/24

WPI