

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4070784号
(P4070784)

(45) 発行日 平成20年4月2日(2008.4.2)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 Q 19/10 (2006.01) HO 1 Q 19/10
 HO 1 Q 13/10 (2006.01) HO 1 Q 13/10
 HO 1 Q 21/08 (2006.01) HO 1 Q 21/08

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-239430 (P2005-239430)
 (22) 出願日 平成17年8月22日(2005.8.22)
 (65) 公開番号 特開2007-59966 (P2007-59966A)
 (43) 公開日 平成19年3月8日(2007.3.8)
 審査請求日 平成17年8月22日(2005.8.22)

(73) 特許権者 000232287
 日本電業工作株式会社
 東京都千代田区九段南4丁目7番15号
 (73) 特許権者 392026693
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 (74) 代理人 100083552
 弁理士 秋田 収喜
 (74) 代理人 100103746
 弁理士 近野 恵一
 (72) 発明者 八木 宏樹
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナおよびアレイアンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

反射板と、
 前記反射板の反射面上に配置される励振素子と、
 前記反射板の反射面上で、前記励振素子上に配置される矩形形状の第1の放射素子と第2の放射素子とを有し、
 前記第1の放射素子と第2の放射素子は、前記反射板および前記励振素子と接触せず、
 前記第1の放射素子は、前記第2の放射素子と対向しない側の端部が、前記反射板側に
 向かって折り曲げられ、

前記第2の放射素子は、前記第1の放射素子と対向しない側の端部が、前記反射板側に
 向かって折り曲げられていることを特徴とするアンテナ。

【請求項2】

アンテナの使用中心周波数の波長を λ 、前記第1の放射素子の前記第2の放射素子と
 対向する辺と、前記第2の放射素子の前記第1の放射素子と対向する辺との間隔を T 、前
 記第1の放射素子の前記第2の放射素子と対向する辺と直交する辺の長さを、前記第2の
 放射素子の前記第1の放射素子と対向する辺と直交する辺の長さを、それぞれ L 、前記第
 1の放射素子および第2の放射素子と前記励振素子との間隔を H とするとき、

$$\begin{aligned} 0.01 \leq T \leq 0.06 \lambda \\ 0.15 \leq L \leq 0.30 \lambda \\ 0.02 \leq H \leq 0.15 \lambda \end{aligned}$$

を満足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】

前記励振素子は、環状スロットアンテナ素子、あるいは、マイクロストリップアンテナ素子であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のアンテナ。

【請求項 4】

前記請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のアンテナをアレイ状に配置したことを特徴とするアレイアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナおよびアレイアンテナに係り、特に、90°ビームアンテナに関する。

【背景技術】

【0002】

図 7 は、従来の片端短絡型マイクロストリップアンテナの概略構成を示す模式図である。

同図において、2 は誘電体基板であり、この誘電体基板 2 上にマイクロストリップアンテナ素子 3 が形成される。このマイクロストリップアンテナ素子 3 は、励振素子を構成する。

また、このマイクロストリップアンテナ素子 3 上に、矩形形状の第 1 の放射素子 4₁、および第 2 の放射素子 4₂ とが形成される。

第 1 の放射素子 4₁ と第 2 の放射素子 4₂ とは、一辺が互いに対向するとともに、当該一辺から遠い側の他端には接地電位が印加される。

即ち、図 7 に示すアンテナは、水平偏波で、90°ビームアンテナ（あるいは、90°の水平面指向特性を有するアンテナ）を構成する際に、その素子に、片端短絡形のパッチアンテナ素子を 2 個向かい合わせに配置するものである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、前述の図 7 に示すアンテナでは、第 1 の放射素子 4₁ と第 2 の放射素子 4₂ との他端に接地電位を印加するために、第 1 の放射素子 4₁ と第 2 の放射素子 4₂ との他端を、誘電体基板 2 の裏面（マイクロストリップアンテナ素子 3 が形成される面と反対側の面）に形成される接地電極に半田付けする必要がある。

そのため、前述の図 7 に示すアンテナでは、組立てが複雑になるだけでなく、特性のばらつきも増加するという問題点があった。

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、接地電極に半田付けする工程をなくし、組立てを容易にした 90°ビームアンテナおよびアレイアンテナを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

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。

前述の課題を解決するために、本発明のアンテナは、反射板と、前記反射板の反射面上に配置される励振素子と、前記反射板の反射面上で、前記励振素子上に配置される矩形形状の第 1 の放射素子と第 2 の放射素子とを有し、前記第 1 の放射素子と第 2 の放射素子は、前記反射板および前記励振素子と接触せず、前記第 1 の放射素子は、前記第 2 の放射素子と対向しない側の端部が、前記反射板側に向かって折り曲げられ、前記第 2 の放射素子は、前記第 1 の放射素子と対向しない側の端部が、前記反射板側に向かって折り曲げられていることを特徴とする。

また、本発明では、アンテナの使用中心周波数の波長を λ 、前記第 1 の放射素子の前

10

20

30

40

50

記第2の放射素子と対向する辺と、前記第2の放射素子の前記第1の放射素子と対向する辺との間隔を T 、前記第1の放射素子の前記第2の放射素子と対向する辺と直交する辺の長さと、前記第2の放射素子の前記第1の放射素子と対向する辺と直交する辺の長さを、それぞれ L 、前記第1の放射素子および第2の放射素子と前記励振素子との間隔を H とするとき、 $0.01 \leq T \leq 0.06$ 、 $0.15 \leq L \leq 0.30$ 、 $0.02 \leq H \leq 0.15$ を満足する。

また、本発明では、前記励振素子は、環状スロットアンテナ素子、あるいは、マイクロストリップアンテナ素子である。

また、本発明は、前述のアンテナをアレイ状に配置したアレイアンテナである。

【0005】

本発明では、励振素子（環状スロットアンテナ素子、あるいは、マイクロストリップアンテナ素子）により、第1の放射素子と第2の放射素子とを励振することで、仮想中心線（第1の放射素子における第2の放射素子と対向する側の端部と、第2の放射素子における第1の放射素子と対向する側の端部との間の中心を通る仮想線）を挟んで対向する端部と、第1の放射素子および第2の放射素子の両端部に電界が発生し、これらの電界が波源となり水平偏波の電波が放射される。

ここで、第1の放射素子および第2の放射素子と、反射板とを組み合わせることにより、水平偏波で、 90° のビームアンテナを構成することができる。

さらに、複数の励振素子（環状スロットアンテナ素子、あるいは、マイクロストリップアンテナ素子）と、それらに給電するための分配回路を1枚の誘電体基板上に形成することで、簡単な構造でアレイアンテナを構成することができる。

【発明の効果】

【0006】

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。

本発明によれば、接地電極に半田付けする工程をなくし、組立てを容易にした 90° ビームアンテナおよびアレイアンテナを提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

なお、実施例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。

〔実施例1〕

図1は、本発明の実施例1のアンテナを示す模式斜視図である。

同図において、 1_1 、 1_2 は反射板、2は誘電体基板であり、この誘電体基板2は、反射板 1_2 の反射面上に所定の間隔をおいて配置される。そして、この誘電体基板2上に環状スロットアンテナ素子5が形成される。この環状スロットアンテナ素子5は、励振素子を構成する。

また、反射板 1_2 の反射面上で、環状スロットアンテナ素子5上に、矩形形状の第1の放射素子 6_1 、および第2の放射素子 6_2 とが形成される。

本実施例では、第1の放射素子 6_1 と第2の放射素子 6_2 とは、一般の無給電素子と同様、他の導電性の箇所と接触することなく配置される。

ここで、第1の放射素子 6_1 および第2の放射素子 6_2 は、例えば、誘電体基板2と、第1の放射素子 6_1 および第2の放射素子 6_2 との間に適宜充填される固体誘電体か、あるいは、適当な材質からなるスペーサを介して、環状スロットアンテナ素子5上に所定の間隔（図2の H ）をおいて配置される。

【0008】

図2は、図1に示す第1の放射素子 6_1 と第2の放射素子 6_2 を説明するための図である。

同図に示すように、第1の放射素子 6_1 と第2の放射素子 6_2 とは、仮想中心線10に

10

20

30

40

50

対して線対称に配置される。また、第1の放射素子6₁と第2の放射素子6₂は、仮想中心線10から遠い側の端部が、反射板側に向かって折り曲げらる。

本実施例において、アンテナの使用中心周波数の波長をλ₀、第1の放射素子6₁と第2の放射素子6₂の仮想中心線10を挟んで対向する端部の間隔をTとすると、Tの値は、0.01λ₀ < T < 0.06λ₀とされる。

ちなみに、図7に示すアンテナでは、第1の放射素子4₁と第2の放射素子4₂の仮想中心線10を挟んで対向する端部の間隔は、ほぼ、0.13λ₀とされる。

このように、本実施例では、第1の放射素子6₁と第2の放射素子6₂の仮想中心線10を挟んで対向する端部の間隔(T)が、図7に示すアンテナよりも小さな値とされる。

また、第1の放射素子6₁と第2の放射素子6₂の仮想中心線10と直交する方向の長さをL1(図2のLa+Lc)、第1の放射素子6₁と第2の放射素子6₂の仮想中心線10に沿った方向の長さをL2(図2のLb)、第1の放射素子6₁および第2の放射素子6₂と環状スロットアンテナ素子5との間隔をHとすると、L1、L2、Hは、下記(1)式を満足する値とされる。

$$\begin{aligned}
 &0.15\lambda_0 < L1 < 0.30\lambda_0 \\
 &0.10\lambda_0 < L2 < 0.30\lambda_0 \\
 &0.02\lambda_0 < H < 0.15\lambda_0 \dots\dots\dots (1)
 \end{aligned}$$

【0009】

前述したように、本実施例では、第1の放射素子6₁と第2の放射素子6₂の仮想中心線10を挟んで対向する端部の間隔(T)が、図7に示すアンテナよりも小さな値とされる。

これにより、本実施例では、励振素子(誘電体基板2上に形成される環状スロットアンテナ素子5)により、第1の放射素子6₁と第2の放射素子6₂とを励振することで、仮想中心線を挟んで対向する端部と、第1の放射素子6₁と第2の放射素子6₂の両端部に電界が発生し、これらの電界が波源となり水平偏波の電波が放射される。

そして、第1の放射素子6₁および第2の放射素子6₂と、反射板(1₁, 1₂)とを組み合わせることにより、水平偏波で、90°のビームアンテナを構成することができる。

図3は、本実施例のアンテナの水平面内(図1のX-Z面)指向特性の一例を示すグラフである。

図3に示すように、本実施例のアンテナでは、ビーム幅が90°となっていることが分かる。なお、ビーム幅とは、相対利得が-3dB以下となる範囲の角度である。

図4は、本実施例のアンテナのVSWR特性の一例を示すグラフである。

同図において、横軸は周波数であり、中心周波数は2.0GHzで、目盛間隔は、0.06GHzである。

【0010】

[実施例2]

図5は、本発明の実施例2のアンテナを示す模式斜視図である。

本実施例は、平板状の第1の放射素子6₁と第2の放射素子6₂とを使用した点で、前述の実施例1のアンテナと相違する。

即ち、本実施例では、第1の放射素子6₁と第2の放射素子6₂とにおける、仮想中心線10から遠い側の端部が、前述の実施例1のように、反射板側に向かって折り曲げられることなく、平板状に形成される。

本実施例では、水平面内におけるビーム幅が、前述の実施例1よりも狭くなる。

【0011】

[実施例3]

図6は、本発明の実施例3のアレイアンテナを示す模式斜視図である。

同図に示すように、本実施例のアレイアンテナは、前述の実施例1のアンテナを、図1のY方向に4個配置し、アレイアンテナを構成したものである。

本実施例では、複数の励振素子(環状スロットアンテナ素子)と、それらに給電するた

10

20

30

40

50

めの分配回路を、誘電体基板 2 上に形成することができるので、簡単な構造でアレイアンテナを構成することができる。

なお、前述までの説明では、励振素子として、誘電体基板 2 上に形成される環状スロットアンテナ素子 5 を使用する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、励振素子として、図 7 に示すマイクロストリップアンテナ素子 3 を使用することも可能である。

また、第 1 の放射素子 4_1 および第 2 の放射素子 4_2 も、矩形形状に限定されるものではなく、楕円形状などであってもよい。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例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。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】本発明の実施例 1 のアンテナを示す模式斜視図である。

【図 2】図 1 に示す第 1 の放射素子と第 2 の放射素子を説明するための図である。

【図 3】本発明の実施例 1 のアンテナの水平面内（図 1 の X - Z 面）指向特性の一例を示すグラフである。

【図 4】本発明の実施例 1 のアンテナの V S W R 特性の一例を示すグラフである。

【図 5】本発明の実施例 2 のアンテナを示す模式斜視図である。

【図 6】本発明の実施例 3 のアレイアンテナを示す模式斜視図である。

【図 7】本発明の前に、本発明者によって考案されたアンテナの概略構成を示す模式図である。

【符号の説明】

【0013】

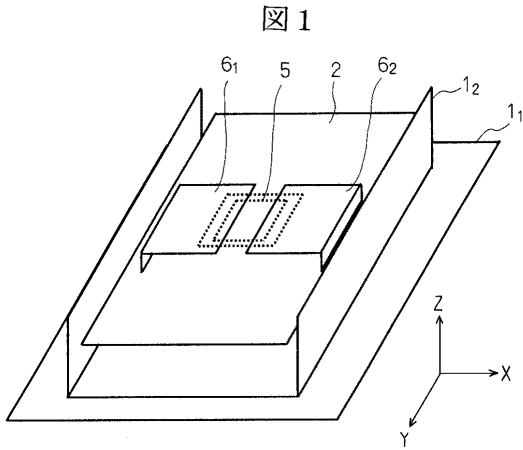
- 1, 1₁, 1₂ 反射板
- 2 誘電体基板
- 3 マイクロストリップアンテナ素子
- 4₁, 4₂, 6₁, 6₂ 放射素子
- 5 環状スロットアンテナ素子
- 10 仮想中心線

10

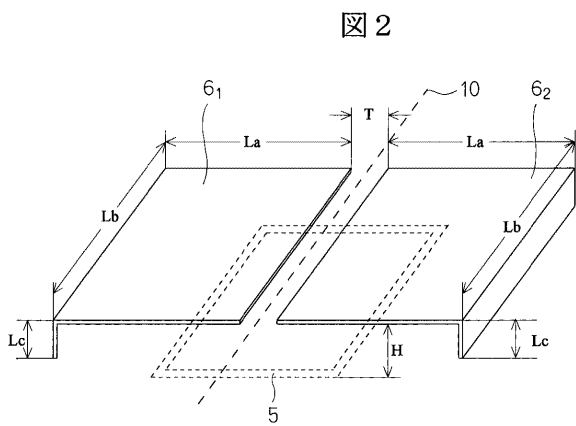
20

30

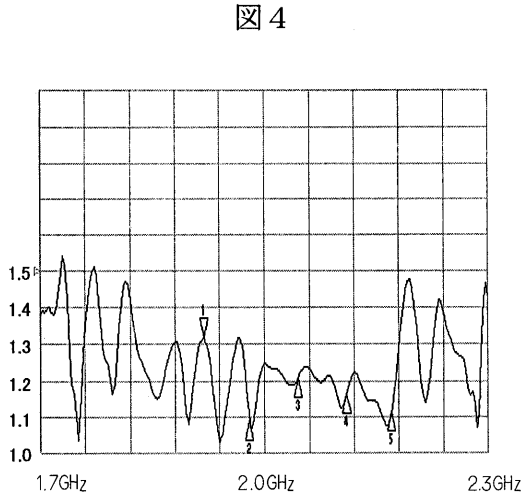
【図1】



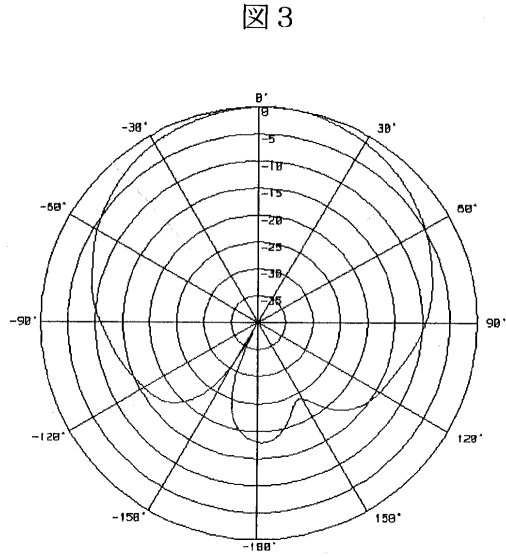
【図2】



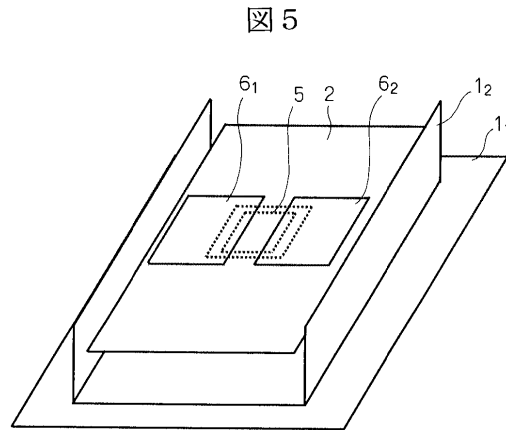
【図4】



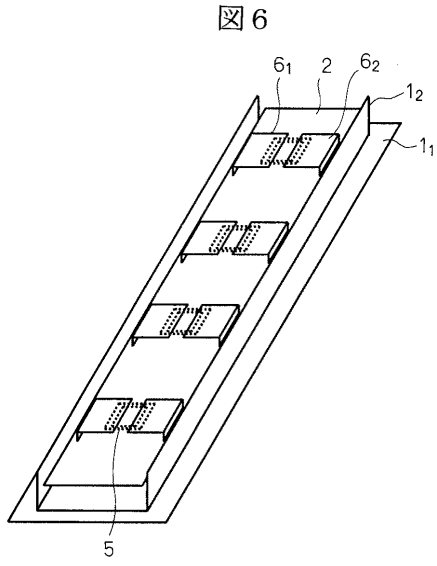
【図3】



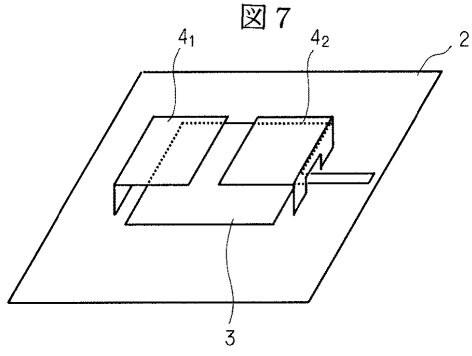
【図5】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 志村 剛

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2005-051506(JP,A)
特開2003-051708(JP,A)
実開平04-027609(JP,U)
特開昭63-088904(JP,A)
特開2002-246834(JP,A)
特開平2-308604(JP,A)
国際公開第02/75853(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 19/10

H01Q 13/10

H01Q 21/08

WPI