

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4133855号
(P4133855)

(45) 発行日 平成20年8月13日(2008.8.13)

(24) 登録日 平成20年6月6日(2008.6.6)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 Q 21/30 (2006.01)

H O 1 Q 21/30

H O 1 Q 21/10 (2006.01)

H O 1 Q 21/10

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-26638 (P2004-26638)
 (22) 出願日 平成16年2月3日(2004.2.3)
 (65) 公開番号 特開2005-223404 (P2005-223404A)
 (43) 公開日 平成17年8月18日(2005.8.18)
 審査請求日 平成19年1月31日(2007.1.31)

(73) 特許権者 000109668
 D X アンテナ株式会社
 兵庫県神戸市兵庫区浜崎通2番15号
 (74) 代理人 100090310
 弁理士 木村 正俊
 (72) 発明者 北内 篤
 兵庫県神戸市兵庫区浜崎通2番15号 D
 X アンテナ株式会社内

審査官 緒方 寿彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多周波数アンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向する第1及び第2面を有する長手の基板と、

第1面にその長さに沿って形成された第1線路と、第2面にその長さに沿って形成され第1線路と対向する第2線路とからなる平行線路と、

第1線路における第1給電点から前記基板の長さ方向のうち第1方向に沿って第1面に形成された第1周波数のほぼ1/4波長の長さを有する第1周波数用の第1ダイポールアンテナ素子と、第1給電点に対応する第2線路における第2給電点から前記第1方向と反対の第2方向に沿って第2面に形成され第1周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有する第1周波数用の第2ダイポールアンテナ素子とを、備える第1周波数

10

用ダイポールアンテナと、
 第1線路における第1給電点から第2方向に所定距離だけ離れた第3給電点から第1方向に沿って第1面に形成され第1周波数よりも高い周波数である第2周波数のほぼ1/4波長の長さの第2周波数用の第2ダイポールアンテナ素子と、第3給電点に対応する第2線路における第4給電点から第2方向に沿って第2面に形成され第2周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有する第2周波数用の第2ダイポールアンテナ素子とを備え、前記所定距離が第1周波数の1/4波長の長さのほぼ整数倍の長さで第2周波数の1/4波長の長さのほぼ整数倍の長さを合わせた長さ以上である第2周波数用ダイポールアンテナと、

第1給電点から第2方向に第1周波数の1/4波長の偶数倍の長さだけ離れ、かつ第3

20

の給電点から第2方向に第2周波数の1/4波長の偶数倍の長さだけ離れた第1線路上の位置にある第5給電点から、第1方向に沿って第1面に形成され第1周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有する第1周波数用の第3ダイポールアンテナ素子と、第5給電点から、第1方向に沿って第1面に形成され第2周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有する第2周波数用の第3ダイポールアンテナ素子と、第5給電点に対応する第2線路における位置にある第6給電点から第2方向に沿って第2面に形成され第1周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有する第1周波数用の第4ダイポールアンテナ素子と、第6給電点から第2方向に沿って第2面に形成され第2周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有する第2周波数用の第4ダイポールアンテナ素子とを、含み、第5及び第6給電点から給電が行われる第1及び第2周波数共用ダイポールアンテナとを、
具備する多周波数アンテナ。

10

【請求項2】

請求項1記載の多周波数アンテナにおいて、第1周波数用ダイポールアンテナと第2周波数用ダイポールアンテナとを、1組とするアンテナ群が、前記基板の長さ方向に沿って複数組設けられている多周波数アンテナ。

【請求項3】

請求項1記載の多周波数アンテナにおいて、第1周波数用第1ダイポールアンテナ素子が第1線路の両側にそれぞれ設けられ、第1周波数用第2ダイポールアンテナ素子が第2線路の両側にそれぞれ設けられ、第2周波数用第1ダイポールアンテナ素子が第1線路の両側にそれぞれ設けられ、第2周波数用第2ダイポールアンテナ素子が第2線路の両側にそれぞれ設けられている多周波数アンテナ。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、1台のアンテナでありながら、異なる周波数の電波を受信可能な多周波数アンテナに関し、特に誘電体基板上に形成されたコリニアアンテナに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、誘電体基板上に形成されたコリニアアンテナとしては、例えば特許文献1に開示されているようなものがある。この技術では、誘電体基板の表面及び裏面に平行線路が形成され、基板の表面及び裏面に平行線路と平行に複数組のダイポールアンテナを構成するエレメントを形成してある。

30

【0003】**【特許文献1】特開2002-271135号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記のコリニアアンテナは、小型化が可能であるが、1つの周波数帯でしか使用できない。近年、無線LANが普及している。無線LANでは普及率の高い2.4GHz帯だけでなく、5.2GHz帯も使用されるようになり、これら両周波数帯を用いる無線LAN製品も多く登場するようになった。この状況下では、無線LANに使用するアンテナも少なくとも2つの周波数帯で使用可能であることが望まれる。また、これら周波数帯それぞれにおいて高利得であることも望まれている。

40

【0005】

本発明は、複数の周波数で使用可能であって、かつ小型で高利得の多周波数アンテナを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明の多周波数アンテナは、長手の基板を有している。この基板は、対向する第1及

50

び第2面を有している。この基板に平行線路が形成されている。この平行線路は、第1面にその長さに沿って形成された第1線路と、第2面にその長さに沿って形成され、第1線路と対向する第2線路とからなる。第1及び第2線路は、第1及び第2面に中央に形成することができる。第1及び第2面に第1周波数用ダイポールアンテナが形成されている。即ち、第1周波数用ダイポールアンテナは、第1及び第2ダイポールアンテナ素子を含み、第1ダイポールアンテナ素子は、第1線路における第1給電点から基板の長さ方向のうち第1方向に沿って第1面に形成されている。第1ダイポールアンテナ素子は、第1周波数のほぼ $1/4$ 波長の長さを有している。第1周波数用の第1給電点に対応する第2線路における第2給電点から前記第1方向と反対の第2方向に沿って第2面に第1周波数用の第2ダイポールアンテナ素子が形成されている。この第2ダイポールアンテナ素子は、第1周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有している。第1及び第2のダイポールアンテナ素子は、平行線路の同一側に形成することもできるし、或いは第1のダイポールアンテナ素子を一方の側に、第2のダイポールアンテナ素子を他方の側に形成することもできる。第1の周波数帯として、例えば2.4GHz帯を使用することができる。第1及び第2面に、第1周波数よりも高い周波数である第2周波数、例えば5.2GHz帯のダイポールアンテナも形成されている。第2周波数ダイポールアンテナは、第2周波数用の第1ダイポールアンテナ素子を有し、これは、第1線路における第1給電点から第2方向に所定距離だけ離れた第3給電点から第1方向に沿って第1面に形成され、第2周波数のほぼ $1/4$ 波長の長さを有している。第3給電点に対応する第2線路における第4給電点から第2方向に沿って第2面に、第2周波数用の第2ダイポールアンテナ素子が形成され、これは第2周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有している。第2周波数用第1及び第2ダイポールアンテナ素子も平行線路の同一側に設けることもできるし、両側に設けることもできる。前記所定距離は、第1周波数の $1/4$ 波長の長さのほぼ整数倍の長さとして第2周波数の $1/4$ 波長の長さのほぼ整数倍の長さとして合わせた長さ以上である。第1及び第2周波数共用アンテナも第1及び第2面に設けられている。第1及び第2周波数共用アンテナは、第1周波数用第3及び第4ダイポールアンテナ素子と、第2周波数用第3及び第4ダイポールアンテナ素子とを有している。第1周波数用第3ダイポールアンテナ素子は、第1給電点から第2方向に第1周波数の $1/4$ 波長の偶数倍の長さだけ離れ、かつ第3の給電点から第2方向に第2周波数の $1/4$ 波長の偶数倍の長さだけ離れた第1線路上の位置にある第5給電点から、第1方向に沿って第1面に形成され、第1周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有している。第2周波数用第3ダイポールアンテナ素子は、第5給電点から、第1方向に沿って第1面に形成され、第2周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有している。第1周波数用第4ダイポールアンテナ素子は、第1線路に対応する第2線路上の位置にある第6給電点から第2方向に沿って第2面に形成され、第1周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有している。第2周波数用の第4ダイポールアンテナ素子は、第6給電点から第2方向に沿って第2面に形成され、第2周波数用の第1ダイポールアンテナ素子とほぼ同じ長さを有している。第5及び第6給電点から給電が行われる。

【0007】

このように構成された多周波数アンテナでは、1つの基板上に第1及び第2周波数用ダイポールアンテナがそれぞれ形成されているので、1台のアンテナでありながら、2つの周波数の電波を送信または受信することができる。しかも、2つの周波数に対して共通に、第5及び第6給電点から給電することができるので、例えば受信の場合に2つの周波数用のアンテナの出力を合成するための合成器が不要である。また、第5及び第6の給電点には、第1及び第2周波数用のダイポールアンテナがそれぞれ接続され、これらは、第1周波数用アンテナの給電点である第1及び第2給電点から第1周波数の $1/4$ 波長の偶数倍の長さ離れ、かつ第2周波数アンテナの給電点である第3及び第4給電点から第2周波数の $1/4$ 波長の偶数倍離れているので、第5及び第6給電点で、コリニアアンテナが構成され、それぞれ第1及び第2の周波数での利得が向上する。

【0008】

第1周波数用ダイポールアンテナと第2周波数用ダイポールアンテナとを、1組とするアンテナ群を、前記基板の長さ方向に沿って複数組設けることが可能である。この場合、各組において、第2周波数用アンテナが第1及び第2周波数共用アンテナに近い位置に配置されている。このように構成すると、第1及び第2周波数においてコリニアアンテナを構成する第1及び第2周波数用ダイポールアンテナの数が増加し、利得をさらに向上させることができる。

【0009】

また、第1周波数用第1ダイポールアンテナ素子を第1線路の両側にそれぞれ設けることができる。この場合、第1周波数用第2ダイポールアンテナ素子が第2線路の両側にそれぞれ設けられ、第2周波数用第1ダイポールアンテナ素子が第1線路の両側にそれぞれ設けられ、第2周波数用第2ダイポールアンテナ素子が第2線路の両側にそれぞれ設けられる。このように構成すると、第1及び第2周波数用ダイポールアンテナの数が増加し、利得を向上させることができる。

【発明の効果】

【0010】

以上のように、本発明によれば、複数の周波数において使用可能で、かつ各周波数で高利得の多周波数用アンテナを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の1実施形態の多周波数用アンテナは、例えば無線LAN製品に設けられるアンテナである。このアンテナによって送受信する電波の第1周波数帯は、例えば2.4GHz帯であり、第2周波数帯は5.2GHz帯である。

【0012】

図1(a)、(b)に示すように、このアンテナは、基板、例えば誘電体基板2を備えている。この誘電体基板2は、概略長方形形状に形成された長手のもので、第1面、例えば表面2aと、第2面、例えば裏面2bとを有している。この表面2a及び裏面2bに、平行線路4が形成されている。即ち、表面2aの一端、例えば下端から他端、例えば上端近傍まで、表面2aの中央には第1線路4aが形成されている。また裏面2bにおいて、第1線路4aに対応する位置に第2線路4bが形成されている。

【0013】

この平行線路4の上端付近に、第1周波数帯用ダイポールアンテナ、例えば2.4GHz帯のダイポールアンテナ6が形成されている。このダイポールアンテナ6は、2つのダイポールアンテナ6a、6bからなる。ダイポールアンテナ6aは、第1ダイポールアンテナ素子6a-1と、第2ダイポールアンテナ素子6a-2とを備えている。

【0014】

第1ダイポールアンテナ素子6a-1は、第1線路4aの上端である第1給電点から基板2の一方の長手縁側に、第1線路4aにほぼ垂直に伸びた接続路8a-1を介して第1給電点に接続され、第1線路4aに平行に、基板2の長手方向のうち、第1の方向、例えば上側方向に伸びている。この第1ダイポールアンテナ素子6a-1の長さは、2.4GHzの波長1の約1/4の長さである。

【0015】

第2ダイポールアンテナ素子6a-2は、第1給電点に対応する第2線路の上端である第2給電点から基板2の一方の長手縁側に、第2線路4bにほぼ垂直に伸びた接続路8a-2を介して、第2給電点に接続され、第2線路4bに平行に、基板2の長手方向のうち、第2の方向、例えば下側方向に伸びている。第2ダイポールアンテナ素子6a-2の長さは、第1ダイポールアンテナ素子6a-1と等しい長さである。従って、第1及び第2ダイポールアンテナ6a-1、6a-2は、第1及び第2給電点の両側に伸びる直線上に位置している。

【0016】

また、ダイポールアンテナ6bも、第1ダイポールアンテナ素子6b-1と、第2ダイ

10

20

30

40

50

ポールアンテナ素子 6 b - 2 とを備えている。

【 0 0 1 7 】

第 1 ダイポールアンテナ素子 6 b - 1 は、第 1 給電点から基板 2 の他方の長手縁側に、第 1 線路 4 a にほぼ垂直に伸びた接続路 8 b - 1 を介して第 1 給電点に接続され、第 1 線路 4 a に平行に、上側方向に伸びている。第 2 ダイポールアンテナ素子 6 b - 2 は、第 2 給電点から基板 2 の他方の長手縁側に、第 1 線路 4 b にほぼ垂直に伸びた接続路 8 b - 2 を介して、第 2 給電点に接続され、第 2 線路 4 b に平行に、基板 2 の下側方向に伸びている。第 1 及び第 2 ダイポールアンテナ素子 6 b - 1、6 b - 2 の長さは、第 1 ダイポールアンテナ素子 6 a - 1 と等しい長さである。第 1 及び第 2 ダイポールアンテナ素子 6 b - 1、6 b - 2 も第 1 及び第 2 の給電点の両側に伸びる直線上に位置し、平行線路 4 を挟んで第 1 及び第 2 ダイポールアンテナ素子 6 a - 1、6 a - 2 と反対側に位置している。

10

【 0 0 1 8 】

これら 2 . 4 G H z 帯のダイポールアンテナ 6 の下方には、第 2 周波数帯用、例えば 5 . 2 G H z 帯のダイポールアンテナ 1 0 が基板 2 に形成されている。このダイポールアンテナ 1 0 も、2 つのダイポールアンテナ 1 0 a、1 0 b からなる。ダイポールアンテナ 1 0 a は、第 1 ダイポールアンテナ素子 1 0 a - 1 と、第 2 ダイポールアンテナ素子 1 0 a - 2 とを備えている。ダイポールアンテナ素子 1 0 a - 1 は、第 1 の給電点から下方に下がった第 1 線路 4 a 上の位置にある第 3 給電点から基板 2 の一方の長手縁側に、第 1 線路 4 a にほぼ垂直に伸びた接続路 1 2 a - 1 を介して第 3 給電点に接続され、第 1 線路 4 a に平行に、基板 2 の上側方向に伸びている。この第 1 ダイポールアンテナ素子 1 0 a - 1 の長さは、5 . 2 G H z の波長 2 の約 1 / 4 の長さである。

20

【 0 0 1 9 】

第 2 ダイポールアンテナ素子 1 0 a - 2 は、第 3 給電点に対応する第 2 線路 4 b の位置にある第 4 給電点から基板 2 の一方の長手縁側に、第 2 線路 4 b にほぼ垂直に伸びた接続路 1 2 a - 2 を介して、第 4 給電点に接続され、第 2 線路 4 b に平行に、基板 2 の長手方向のうち下側方向に伸びている。第 2 ダイポールアンテナ素子 1 0 a - 2 の長さは、第 1 ダイポールアンテナ素子 1 0 a - 1 と等しい長さである。第 1 及び第 2 ダイポールアンテナ素子 1 0 a - 1、1 0 a - 2 は、第 3 及び第 4 給電点の両側に伸びる直線上に位置している。

30

【 0 0 2 0 】

また、ダイポールアンテナ 1 0 b も、第 1 ダイポールアンテナ素子 1 0 b - 1 と、第 2 ダイポールアンテナ素子 1 0 b - 2 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

第 1 ダイポールアンテナ素子 1 0 b - 1 は、第 3 給電点から基板 2 の他方の長手縁側に、第 1 線路 4 a にほぼ垂直に伸びた接続路 1 2 b - 1 を介して第 3 給電点に接続され、第 1 線路 4 a に平行に、上側方向に伸びている。第 2 ダイポールアンテナ素子 1 0 b - 2 は、第 4 給電点から基板 2 の他方の長手縁側に、第 1 線路 4 b にほぼ垂直に伸びた接続路 1 2 b - 2 を介して、第 4 給電点に接続され、第 2 線路 4 b に平行に、基板 2 の下側方向に伸びている。第 1 及び第 2 ダイポールアンテナ素子 1 0 b - 1、1 0 b - 2 の長さは、第 1 ダイポールアンテナ素子 1 0 a - 1 と等しい長さである。第 1 及び第 2 ダイポールアンテナ素子 1 0 b - 1、1 0 b - 2 も、第 3 及び第 4 給電点の両側に伸びる直線上に位置し、平行線路 4 を挟んで第 1 及び第 2 ダイポールアンテナ 1 0 a - 1、1 0 a - 2 の反対側に位置している。

40

【 0 0 2 2 】

なお、第 3 及び第 4 給電点と第 1 及び第 2 給電点との間の距離は、第 2 ダイポール素子 6 a - 2 の長さと第 1 ダイポール素子 1 0 a - 1 の長さとを合わせた長さよりも若干長く設定されている。

【 0 0 2 3 】

この 5 . 2 G H z 帯のアンテナ 1 0 の下方には、第 1 及び第 2 周波数帯共用アンテナ、例えば 2 . 4 G H z 帯及び 5 . 2 G H z 帯共用アンテナ 1 4 が基板 2 に設けられている。

50

【 0 0 2 4 】

この共用アンテナ 1 4 は、2 . 4 G H z 帯用のダイポールアンテナ 1 4 a と、5 . 2 G H z 帯用のダイポールアンテナ 1 4 b とからなる。2 . 4 G H z 帯用のダイポールアンテナ 1 4 a は、第 3 ダイポールアンテナ素子 1 4 a - 1 と第 4 ダイポールアンテナ素子 1 4 a - 2 とを有している。第 3 ダイポールアンテナ素子 1 4 a - 1 は、第 3 の給電点よりも下方の第 1 線路 4 a 上に形成された第 5 給電点から基板 2 の一方の長手縁側に、第 1 線路 4 a にほぼ垂直に伸びた接続路 1 6 a - 1 を介して第 5 給電点に接続され、第 1 線路 4 a に平行に、基板 2 の例えば上側方向に伸びている。この第 1 ダイポールアンテナ素子 1 4 a - 1 の長さは、2 . 4 G H z の波長 1 の約 $1/4$ の長さである。

【 0 0 2 5 】

第 2 ダイポールアンテナ素子 1 4 a - 2 は、第 5 給電点に対応する第 2 線路 4 b の位置である第 6 給電点から基板 2 の一方の長手縁側に、第 1 線路 4 a にほぼ垂直に伸びた接続路 1 6 a - 2 を介して、第 6 給電点に接続され、第 2 線路 4 b に平行に、基板 2 の例えば下側方向に伸びている。第 4 ダイポールアンテナ素子 1 4 a - 2 の長さも、第 3 ダイポールアンテナ素子 1 4 a - 1 と等しい長さである。これら第 3 及び第 4 ダイポールアンテナ素子 1 4 a - 1、1 4 a - 2 は、第 5 及び第 6 給電点の両側に伸びる直線上に位置している。

【 0 0 2 6 】

5 . 2 G H z 帯用のダイポールアンテナ 1 4 b も、第 3 及び第 4 ダイポールアンテナ素子 1 4 b - 1、1 4 b - 2 からなる。第 3 ダイポールアンテナ素子 1 4 b - 1 は、第 5 給電点から基板 2 の他方の長手縁側に、第 1 線路 4 a にほぼ垂直に伸びた接続路 1 6 b - 1 を介して第 5 給電点に接続され、第 1 線路 4 a に平行に、上側方向に伸びている。第 2 ダイポールアンテナ素子 1 4 b - 2 は、第 6 給電点から基板 2 の他方の長手縁側に、第 2 線路 4 b にほぼ垂直に伸びた接続路 1 6 b - 2 を介して、第 6 給電点に接続され、第 2 線路 4 b に平行に、基板 2 の下側方向に伸びている。第 3 及び第 4 ダイポールアンテナ素子 1 4 b - 1、1 4 b - 2 の長さは、第 1 ダイポールアンテナ素子 1 0 a - 1 と等しい長さである。第 3 及び第 4 ダイポールアンテナ素子 1 4 b - 1、1 4 b - 2 も、第 5 及び第 6 給電点の両側に伸びる直線上に位置し、平行線路 4 を挟んで第 3 及び第 4 ダイポールアンテナ 1 4 a - 1、1 4 a - 2 の反対側に位置している。

【 0 0 2 7 】

なお、第 5 及び第 6 給電点と第 1 及び第 2 給電点との間の距離は、給電線路 4 における 2 . 4 G H z の電波に対する電気長で 1 波長に相当する長さである。第 5 及び第 6 給電点と第 3 及び第 4 給電点との間の距離は、5 . 2 G H z 帯の電波に対する線路 4 における電気長で 1 波長に相当する長さである。

【 0 0 2 8 】

また、基板 2 の一方の縁部側に形成された各ダイポールアンテナ素子 6 a - 1、6 a - 2、1 0 a - 1、1 0 a - 2、1 4 a - 1、1 4 a - 2 と、基板 2 の他方の縁部側に形成された各ダイポールアンテナ素子 6 b - 1、6 b - 2、1 0 b - 1、1 0 b - 2、1 4 b - 1、1 4 b - 2 とは、2 . 4 G H z 帯及び 5 . 2 G H z 帯の両波長の $1/4$ の長さよりも十分に小さく設定されている。

【 0 0 2 9 】

第 5 の給電点は、これから下方に伸びた第 1 線路 4 a を介して伝送線路、例えば同軸ケーブル 1 8 の内部導体 1 8 a に接続され、第 6 の給電点は、これから下方に伸びた第 2 線路 4 b を介して同軸ケーブル 1 8 の外部導体 1 8 b に接続されている。

【 0 0 3 0 】

このように構成されているので、2 . 4 G H z 帯のダイポールアンテナ 6 と共用アンテナ 1 4 とによって 2 . 4 G H z 帯のコリニアアンテナが構成され、5 . 2 G H z 帯のダイポールアンテナ 1 0 と共用アンテナ 1 4 とによって 5 . 2 G H z 帯のコリニアアンテナが構成されている。コリニアアンテナの構成要素である 2 . 4 G H z 帯のダイポールアンテナ 6 は、2 組の 2 . 4 G H z 帯のダイポールアンテナからなり、同じくコリニアアンテナ

10

20

30

40

50

の構成要素である 5 . 2 G H z 帯のダイポールアンテナ 1 0 も、2 組の 5 . 2 G H z 帯のダイポールアンテナからなる。ダイポールアンテナ 6 と共用アンテナ 1 4 とは、平行線路 4 における 2 . 4 G H z 帯の 1 波長に相当する距離だけ離れて、それらの給電点が平行線路 4 によって接続されている。同様にダイポールアンテナ 1 0 と共用アンテナ 1 4 とは、平行線路 4 における 5 . 2 G H z 帯の 1 波長に相当する距離だけ離れて、それらの給電点が平行線路 4 によって接続されている。なお、このアンテナは、表面 2 a 及び裏面 2 b 全域に金属薄膜が形成された基板 2 をエッチングすることによって形成することができる。

【 0 0 3 1 】

次に、実際に作成した第 1 実施形態のアンテナの特性を図 3 乃至図 5 に示す。なお、誘電体基板 2 には厚さ 0 . 8 m m のテフロン（登録商標）基板を使用し、ダイポールアンテナ素子 6 a - 1、6 a - 2、1 0 a - 1、1 0 a - 2、1 4 a - 1、1 4 a - 2 と、ダイポールアンテナ素子 6 b - 1、6 b - 2、1 0 b - 1、1 0 b - 2、1 4 b - 1、1 4 b - 2 との間隔は約 5 m m で、第 5 及び第 6 給電点と第 1 及び第 2 給電点との間の距離、第 5 及び第 6 給電点と第 3 及び第 4 給電点との間の距離は、ダイポール素子同士の干渉を避けるため、上述した距離も若干大きめに選択してある。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、このアンテナの V S W R 対周波数特性を示し、使用周波数帯である 2 . 4 G H z 付近、5 . 2 G H z 付近では、ともに約 1 . 1 程度を示している。これより、このアンテナでは、十分に各ダイポールアンテナのインピーダンス整合がとれていることが判る。図 3 にこのアンテナのピーク方向のアンテナ利得対周波数特性を示す。2 . 4 G H z 帯において約 4 . 2 d B i、5 . 2 G H z 帯で約 4 . 6 d B i の利得が得られ、充分に実用となる利得が得られている。図 4 は 2 . 4 G H z におけるこのアンテナの基板 2 の長さ方向をほぼ鉛直に配置した状態における水平面指向性を示し、図 5 は 5 . 2 G H z におけるこのアンテナの基板 2 の長さ方向をほぼ鉛直に配置した状態における水平面指向性を示している。どちらの場合も、ほぼ無指向性を示しているので、無線 LAN の機器のアンテナとして最適である。

【 0 0 3 3 】

第 2 の実施の形態の多周波数アンテナを図 6 に示す。第 1 の実施の形態のアンテナではダイポールアンテナ 6、1 0 をそれぞれ 1 組ずつ設けたが、この実施の形態のアンテナでは、ダイポールアンテナ 6、1 0 をそれぞれ 2 組ずつ設けてある。2 組のダイポールアンテナ 6、1 0 では、各組の配置はどちらも同じで、基板 2 の下側にダイポールアンテナ 1 0 が位置し、上側にダイポールアンテナ 6 が位置する。このようにダイポールアンテナの数を増加させてあるので、第 1 の実施の形態よりも利得が向上する。なお、2 組のダイポールアンテナ 6、1 0 を設けたが、さらに組数を増加させることもできる。

【 0 0 3 4 】

第 3 の実施の形態の多周波数アンテナを図 7 に示す。この多周波数アンテナは、第 1 または第 2 の実施の形態の多周波数アンテナと同一の構成であり、樹脂製のケース、例えば電波の透過性が良好な樹脂製のケース 2 0 に挿通されている。このケースの下端は、支持台 2 2 に回転軸 2 4 の回りに回転自在に取り付けられている。従って、このアンテナ自体を矢印で示すように回転させることができ、このアンテナの機械的な位置を変更することによって受信しようとする電波の方向にアンテナを向けることができる。また、支持台 2 2 を利用して壁面等に取り付けることができる。なお、支持台 2 2 には、無線 LAN 用機器の筐体を使用することも可能である。また、駆動軸 2 4 に代えて、ケース 2 2 の下端に球体を設け、支持台 2 2 に、この球体を保持する穴を形成すれば、任意の方向にアンテナを傾けることが可能になる。

【 0 0 3 5 】

第 1 及び第 2 の実施の形態では、ダイポールアンテナ 6、1 0 は、それぞれダイポールアンテナ 6 a、6 b、1 0 a、1 0 b によって構成したが、ダイポールアンテナ 6 a、1 0 a またはダイポールアンテナ 6 b、1 0 b のみによって構成することもできる。或いは

、ダイポールアンテナ素子 6 a - 1 とダイポールアンテナ素子 6 b - 2 のみによってダイポールアンテナ 6 を構成することもできるし、ダイポールアンテナ素子 1 0 a - 1 と 1 0 b - 2 とによってダイポールアンテナ 1 0 を構成することもできる。また、ダイポールアンテナ素子 6 a - 1、6 a - 2、6 b - 1、6 b - 2 は 2 . 4 G H z の 1 / 4 波長の長さとしたが、1 / 4 波長の n 倍 (n は正の整数) とすることもできる。この場合、各ダイポールアンテナ素子において n は同一の値にすることが望ましい。同様にダイポールアンテナ素子 1 0 a - 1、1 0 a - 2、1 0 b - 1、1 0 b - 2 は 5 . 2 G H z 帯の 1 / 4 波長の長さとしたが、1 / 4 波長の n 倍 (n は正の整数) とすることもできる。この場合、各ダイポールアンテナ素子において n は同一の値にすることが望ましい。また、第 1 給電点と第 5 給電点との間の距離は、電気長において 2 . 4 G H z のほぼ 1 波長としたが、1 波長の整数倍の長さとする 것도できる。同様に第 3 給電点と第 5 給電点との間の距離も、電気長において 5 . 2 G H z 帯のほぼ 1 波長としたが、1 波長の整数倍の長さとする 것도できる。また、上記の各実施の形態では 2 周波数の電波を受信するように構成したが、別の周波数帯用のダイポールアンテナを上記の実施の形態と同様な形態で追加して、更に多くの周波数帯の電波を送受信するように構成することもできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明の 1 実施形態による多周波数アンテナの正面図及び背面図である。

【図 2】図 1 のアンテナの V S W R 対周波数特性図である。

【図 3】図 1 のアンテナの利得対周波数特性図である。

20

【図 4】図 1 のアンテナの 2 . 4 G H z における水平面指向性図である。

【図 5】図 1 のアンテナの 5 . 2 G H z における水平面指向性図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態の多周波数アンテナの正面図である。

【図 7】本発明の第 3 の実施の形態の多周波数アンテナの正面図である。

【符号の説明】

【0037】

2 基板

2 a 表面 (第 1 面)

2 b 裏面 (第 2 面)

4 平行線路

30

4 a 第 1 線路

4 b 第 2 線路

6 2 . 4 G H z 帯ダイポールアンテナ (第 1 周波数用ダイポールアンテナ)

6 a - 1、6 b - 1 ダイポールアンテナ素子 (第 1 周波数帯用第 1 ダイポールアンテナ素子)

6 a - 2、6 b - 2 ダイポールアンテナ素子 (第 1 周波数帯用第 2 ダイポールアンテナ素子)

1 0 5 . 2 G H z 帯ダイポールアンテナ (第 2 周波数用ダイポールアンテナ)

1 0 a - 1、1 0 b - 1 ダイポールアンテナ素子 (第 2 周波数帯第 1 ダイポールアンテナ素子)

40

1 0 a - 2、1 0 b - 2 ダイポールアンテナ素子 (第 2 周波数帯第 2 ダイポールアンテナ素子)

1 4 2 . 4 G H z 帯及び 5 . 2 G H z 帯共用アンテナ (第 1 及び第 2 周波数帯共用アンテナ)

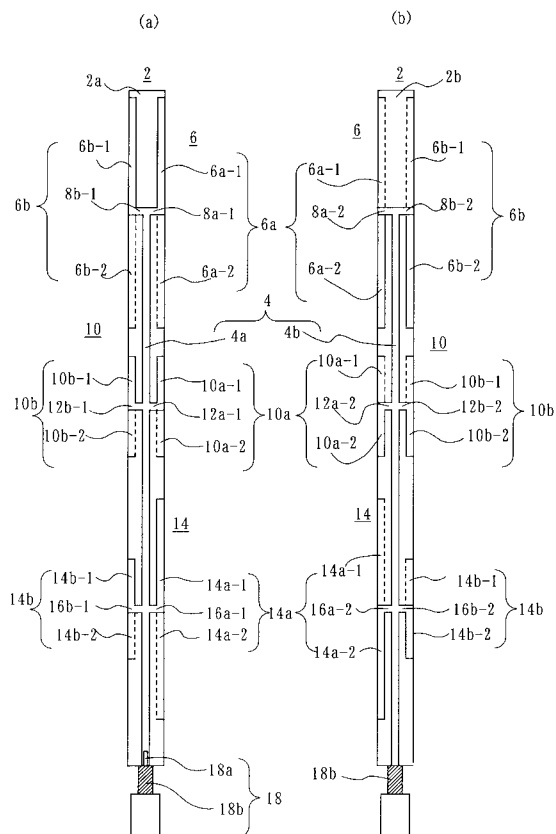
1 4 a - 1 ダイポールアンテナ素子 (第 1 周波数帯第 3 ダイポールアンテナ素子)

1 4 a - 2 ダイポールアンテナ素子 (第 1 周波数帯第 4 ダイポールアンテナ素子)

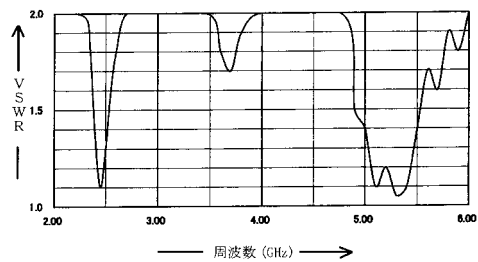
1 4 b - 1 ダイポールアンテナ素子 (第 2 周波数帯第 3 ダイポールアンテナ素子)

1 4 b - 2 ダイポールアンテナ素子 (第 2 周波数帯第 4 ダイポールアンテナ素子)

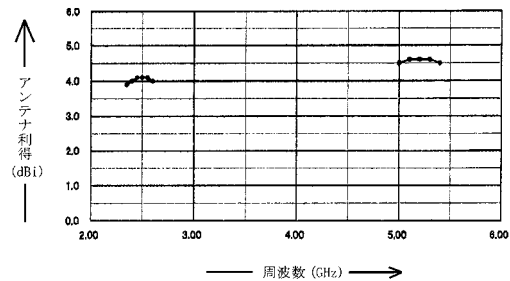
【図 1】



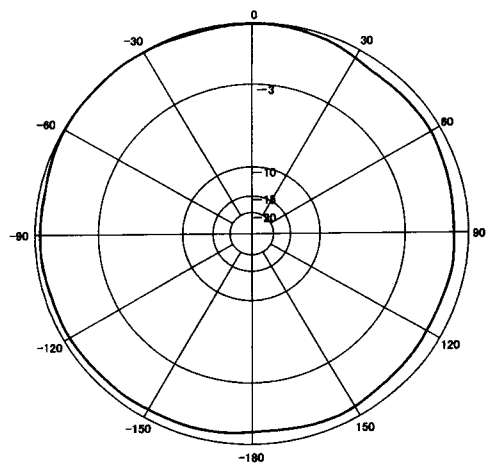
【図 2】



【図 3】

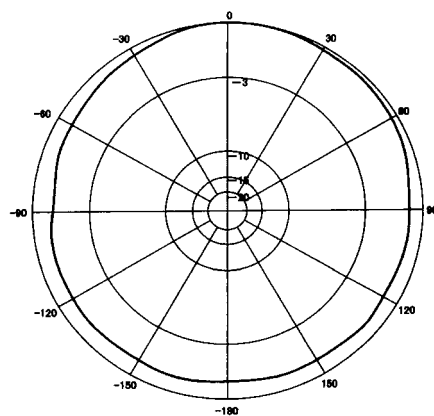


【図 4】



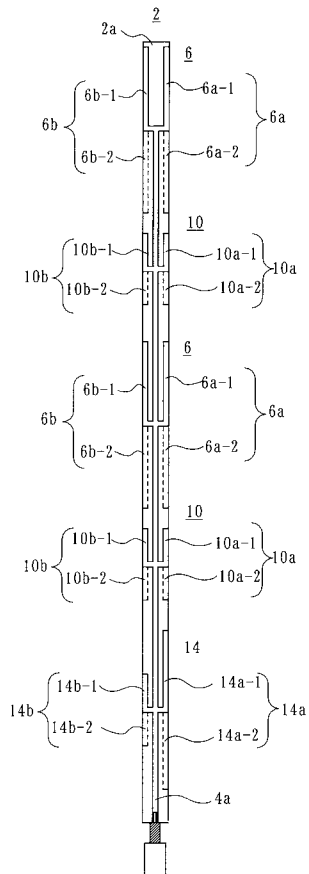
2. 4 GHz 水平面指向性

【図 5】

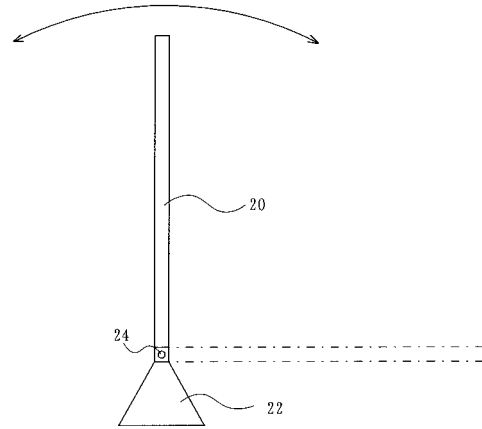


5. 2 GHz 水平面指向性

【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-271135(JP,A)
特開平08-139531(JP,A)
実開平01-100514(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01Q 21/30
H01Q 21/10