

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3622959号
(P3622959)

(45) 発行日 平成17年2月23日(2005.2.23)

(24) 登録日 平成16年12月3日(2004.12.3)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 1 Q 13/08

H O 1 Q 13/08

H O 1 P 11/00

H O 1 P 11/00

N

H O 1 Q 1/40

H O 1 Q 1/40

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-344882 (P2001-344882)	(73) 特許権者	000005120
(22) 出願日	平成13年11月9日 (2001.11.9)		日立電線株式会社
(65) 公開番号	特開2003-152429 (P2003-152429A)		東京都千代田区大手町一丁目6番1号
(43) 公開日	平成15年5月23日 (2003.5.23)	(72) 発明者	池ヶ谷 守彦
審査請求日	平成13年12月20日 (2001.12.20)		東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日
審査番号	不服2003-24982 (P2003-24982/J1)		立電線株式会社内
審査請求日	平成15年12月25日 (2003.12.25)	(72) 発明者	杉山 剛博
			東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日
			立電線株式会社内
		(72) 発明者	楯 尚史
			東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日
			立電線株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平板アンテナの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リードフレームに帯域幅に応じた幅のスリットを打ち抜くことにより、前記スリットを介して一方の側に放射素子部、他方の側にグランド部を形成し、
前記リードフレームを樹脂フィルムによりラミネートし、
前記樹脂フィルムに、前記リードフレームの前記放射素子部の一部を露出させる第1の接続用穴を形成し、前記リードフレームの前記グランド部の一部を露出させる第2の接続用穴を形成し、
前記樹脂フィルムによりラミネートされた前記リードフレームを前記スリット、前記放射素子部、前記グランド部を含むように打ち抜いて導体平板にスリットを介して一方の側にL字形状で約 $\frac{1}{4}$ の長さの放射素子部、他方の側に前記約 $\frac{1}{4}$ の長さの放射素子部の長さと同じ幅で前記約 $\frac{1}{4}$ の長さの放射素子部の幅より充分大きな長さのグランド部を形成し、
前記第1の接続用穴を介して露出する前記約 $\frac{1}{4}$ の長さの放射素子部の一部に給電線路の第1の導体を接続し、前記第2の接続用穴を介して露出する前記充分大きな長さのグランド部の一部に前記給電線路の第2の導体を接続することを特徴とする平板アンテナの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯端末や電化製品等の電気機器、あるいは壁等に内蔵することが可能な平板アンテナの製造方法に関し、特に、薄型化および生産性の向上が図れ、電気機器に設置した場合に、設置作業の手間が省け、所望のアンテナ特性を安定して発揮することができる平板アンテナの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、基地局用や衛星放送用などの大型アンテナを除き、携帯電話やモバイルコンピュータなど（以下、一括して「携帯端末」という。）をはじめとする専用の各種アンテナの小型化が盛んに行われている。特に小型化が求められている携帯端末用のアンテナは、その端末自身の小型化に伴い、設置用スペースの問題、さらにアンテナ体積の制約に反した性能の要求などの問題を抱えている。また、最近盛んに検討されている家庭内における無線ネットワーク構想においても、室内壁面へのアンテナの導入やパーソナルコンピュータや電化製品（以下、一括して「電化製品」という。）などへのアンテナの導入に伴い、そのアンテナ自身の大きさにも同様な問題が起こっている。

10

【0003】

図4は、従来の小型アンテナの一例を示す。この小型アンテナは、逆F型アンテナのものであり、3mm×3mm×10mmのセラミックからなる誘電体52の表面にフォトリソグラフィによりCu層を被着して放射素子部51a, 51b, 接続部51c, 給電部（図示せず）を形成したチップアンテナ50を、Cu板のグランド部53上にハンダリフローによって接続したものである。このような構成により、セラミックの誘電率は10と大きいため、放射素子部51aの長さを短くでき、小型、軽量化が図れる。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の小型アンテナによると、セラミックは誘電体として材料損失が大きい、アンテナ効率が良くない。また、全体厚さが誘電体の厚さによって決まるため、薄型化に限界があり、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末の小型化、軽量化に支障を来すおそれがある。また、電気機器あるいは壁等に設置する際に、アンテナに給電するためのケーブルを接続しなければならず、設置作業に手間が発生する。また、放射素子部にCu層を被着する工程と、チップアンテナをCu板上に接続する工程とは別工程であるので、生産性が悪く、またセラミックは高価であるので、コスト高を招く。

30

【0005】

従って、本発明の目的は、薄型化および生産性の向上が図れ、電気機器に設置した場合に、設置作業の手間が省け、所望のアンテナ特性を安定して発揮することができる平板アンテナの製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するため、リードフレームに帯域幅に応じた幅のスリットを打ち抜くことにより、前記スリットを介して一方の側に放射素子部、他方の側にグランド部を形成し、前記リードフレームを樹脂フィルムによりラミネートし、前記樹脂フィルムに、前記リードフレームの前記放射素子部の一部を露出させる第1の接続用穴を形成し、前記リードフレームの前記グランド部の一部を露出させる第2の接続用穴を形成し、前記樹脂フィルムによりラミネートされた前記リードフレームを前記スリット、前記放射素子部、前記グランド部を含むように打ち抜いて導体平板にスリットを介して一方の側にL字形で約 $\frac{1}{4}$ の長さの放射素子部、他方の側に前記約 $\frac{1}{4}$ の長さの放射素子部の長さと同じ幅で前記約 $\frac{1}{4}$ の長さの放射素子部の幅より充分大きな長さのグランド部を形成し、前記第1の接続用穴を介して露出する前記約 $\frac{1}{4}$ の長さの放射素子部の一部に給電線路の第1の導体を接続し、前記第2の接続用穴を介して露出する前記充分大きな長さのグランド部の一部に前記給電線路の第2の導体を接続することを特徴とする平板アンテナの製造方法を提供する。

40

【0007】

50

この構成によれば、リードフレームを樹脂フィルムによりラミネートすることにより、リードフレームをスリット、放射素子、グランド部を含むように打ち抜いて得られた導体平板は補強され、曲がりにくくなる。

【 0 0 0 8 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は、本発明の製造方法により製造した平板アンテナを示し、(a) は平面図、(b) は(a) の A - A 線断面図、(c) は(a) の B - B 線断面図である。この平板アンテナは、帯域幅に応じた幅のスリット部 1 0 を介して一方の側に L 字形状で約 $1/4$ の長さ a の放射素子部 1 1、他方の側に放射素子部の長さ a と同じ幅 W で放射素子部 1 1 の幅より充分大きな長さのグランド部 1 2 を有する導体平板 1 と、導体平板 1 を樹脂により被覆した被覆部材 2 と、導体平板 1 に給電する細径同軸ケーブル 3 とから構成されている。

10

【 0 0 0 9 】

被覆部材 2 は、例えば、導体平板 1 の表面を樹脂フィルムでラミネートして形成される。樹脂フィルムとしては、ポリエステルフィルム等の耐熱性フィルムを用いることが望ましい。これにより、導体平板 1 を補強してその変形を防止するとともに、細径同軸ケーブル 3 をはんだ接続する際の熱、あるいは使用時の周辺機器からの加熱による溶融や変形を防ぐことができる。特に、ポリエステルフィルムは、耐熱性、耐水性、耐摩耗性に優れているので、導体平板 1 をキズ、破損、汚れ等から防ぎ、長期間にわたって美しく保護することができる。

【 0 0 1 0 】

20

細径同軸ケーブル 3 は、単線あるいは複数本の抛り線からなる内導体 3 0 と、内導体 3 0 の周囲に絶縁体を介して形成された外導体 3 1 と、外導体 3 1 を被覆する被覆層 3 2 とを備え、適用する電気機器や壁等の種類に応じた長さ、例えば、ノート型パーソナルコンピュータ用として 4 0 0 mm の長さを有する。これにより、ディスプレイ側にこの平板アンテナを設置した場合、キーボードの裏側に搭載されている通信モジュールまでヒンジ部を通して配線が可能となる。細径同軸ケーブル 3 の内導体 3 0 と放射素子部 1 1、および外導体 3 1 とグランド部 1 2 とは、インピーダンス整合を考慮した位置ではんだ 4 により電氣的に接続される。なお、これらの電氣的接続は、導電性接着剤、コネクタ等によってもよい。また、給電線路としては、細径同軸ケーブル 3 に限らず、放射素子部 1 1 に接続される第 1 の導体とグランド部 1 2 に接続される第 2 の導体を同一平面上に配置したフラットケーブルでもよい。これにより、より薄型化を図ることができる。

30

【 0 0 1 1 】

図 2 は、導体平板 1 を示す。導体平板 1 の放射素子部 1 1 の長さ a は、使用周波数の波長を λ とした場合、 $\lambda/2$ 、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/8$ 等に設定することが一般的であるが、短いほど小型化に有利である一方、短すぎると感度低下や帯域減少が発生する場合があることから、本実施の形態では約 $\lambda/4$ とする。例えば、使用周波数を 2 . 4 GHz とすると、放射素子部 1 1 の長さ a は約 3 0 mm となる。なお、「使用周波数」は、この平板アンテナをある筐体に内蔵した場合、その内蔵位置によって決定され、壁等に敷設した場合、その敷設状況によって決定される。スリット部 1 0 の幅、長さ、放射素子部 1 1 の幅、長さ等の導体平板 1 の各部のサイズは、要求されるアンテナ特性に従って決定される。同図において、放射素子部 1 1 の長さ a は、共振周波数に寄与し、スリット部 1 0 の幅 b は、帯域に寄与し、導体平板 1 の長さ L とグランド部 1 2 の幅 W との比 L/W は、指向性に寄与する。

40

【 0 0 1 2 】

図 3 (a) ~ (d) は、この平板アンテナの製造工程を示す。まず、同図 (a) に示すように、例えば、厚さ 0 . 2 mm、幅 4 0 mm のりん青銅からなるリードフレーム 5 の長手方向に沿って複数の箇所プレス加工によって打ち抜いて一箇所につき例えば幅 2 mm のスリット穴 5 a、5 b、5 c を形成する。次に、同図 (b) に示すように、リードフレーム 5 の両面をポリエステルフィルムでラミネートし、表側のポリエステルフィルムの一部をエッチングして接続用穴 2 a、2 b を形成し、リードフレーム 5 を露出させる。次に、

50

同図 (b) の一点鎖線で示す部分 6 をプレス加工によって打ち抜き、同図 (c) に示す部材を得る。次に、同図 (d) に示すように、細径同軸ケーブル 3 の内導体 3 0 をはんだ 4 によって接続用穴 2 a から露出する放射素子部 1 1 に接続し、細径同軸ケーブル 3 の外導体 3 1 をはんだ 4 によって接続用穴 2 b から露出するグラウンド部 1 2 に接続する。

【 0 0 1 3 】

この実施の形態によれば、以下の効果を奏する。

(イ) 導体平板 1 をポリエステルフィルムでラミネートし、導体平板 1 に導体平板 1 の表面に沿って細径同軸ケーブル 3 を接続した構造であるので、例えば、導体平板 1 として厚さ 0 . 2 mm、細径同軸ケーブル 3 として直径 0 . 8 mm、樹脂フィルムとして厚さ 0 . 1 mm のものを用いた場合、全体厚さを 1 . 2 mm と薄型化することができる。従って、このような薄型の平板アンテナを筐体内の隙間程度のスペースでも内蔵することができるので、電気機器や壁等に内蔵することが容易となる。

10

(ロ) 導体平板 1 は、ラミネートによって補強されているので、導体平板 1 の変形を防ぐことから、平板アンテナを電気機器に設置した場合に、所望のアンテナ特性を安定して発揮することができる。図 2 において、放射素子部 1 1 の長さ a を 3 0 mm とすることにより、使用周波数にマッチした共振周波数 2 . 4 GHz が得られ、スリット部 1 0 の幅 b を 2 mm とすることにより、2 0 0 MHz 以上の帯域が得られ、導体平板 1 の長さ L とグラウンド部 1 2 の幅 W とを同様の長さ 3 0 mm とすることにより、無指向性が得られた。

(ハ) 細径同軸ケーブル 3 が予め導体平板 1 に接続されているので、平板アンテナを電気機器あるいは壁等に設置する場合に、ケーブル接続作業の手間を省け、設置作業が効率的になる。また、給電線路として細径同軸ケーブル 3 を用いることにより、適用される製品内部に配置された他の機器類に対し、このケーブル 3 が邪魔にならないように本体内部で自由に引き回すことができる。

20

(ニ) 一つのリードフレーム 5 から複数の平板アンテナを同時に製造することができるので、生産性の向上、コスト低減を図ることができる。

【 0 0 1 4 】

なお、被覆部材は、導体平板に給電線路を接続した後、導体平板および給電線路の導体平板側の一部を被覆してもよい。

【 0 0 1 5 】

【 発明の効果 】

以上説明した通り、本発明によれば、導体平板に帯域幅に応じた幅のスリットを介して一方の側に L 字形状で約 $1/4$ の長さの放射素子部、他方の側に放射素子部の長さと同じ幅で放射素子部の幅より充分大きな長さのグラウンド部を形成することで、コンピュータなどの携帯端末に内蔵できる放射無指向性の平板アンテナとすることができ、また、導体平板に予め給電線路を接続しておくことにより、設置作業の際に給電線路を接続する手間が省ける。

30

また、導体平板にその表面に沿って給電線路を接続することにより、薄型化が図れる。さらに、導体平板は被覆部材で補強されているので、導体平板の変形を防ぐことから、平板アンテナを電気機器に設置した場合に、所望のアンテナ特性を安定して発揮することができる。

40

また、導体平板としてリードフレームを用いて、そのリードフレームの長手方向に沿って複数の箇所にもスリットを打ち抜き形成することにより、一つのリードフレームから複数の平板アンテナを同時に製造することが可能となり、生産性の向上を図ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の製造方法により製造した平板アンテナを示し、(a) は平面図、(b) は (

a) の A - A 線断面図、(c) は (a) の B - B 線断面図である。

【 図 2 】 本発明の製造方法により製造した平板アンテナの導体平板を示す図である。

【 図 3 】 (a) ~ (d) は本発明の実施の形態に係る平板アンテナの製造工程を示す図である。

50

【図4】従来の小型アンテナを示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。

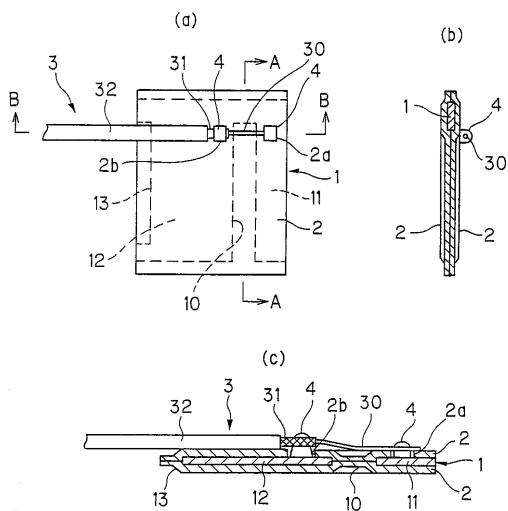
【符号の説明】

- 1 導体平板
- 2 ポリエステルフィルム
- 2 被覆部材
- 2 a , 2 b 接続用穴
- 3 細径同軸ケーブル
- 5 リードフレーム
- 5 a , 5 b , 5 c スリット穴
- 6 部分
- 10 スリット部
- 11 放射素子部
- 12 グランド部
- 30 内導体
- 31 外導体
- 32 被覆層
- 50 チップアンテナ
- 51 a , 51 b 放射素子部
- 51 c 接続部
- 52 誘電体
- 53 グランド部
- a 放射素子部の長さ
- b スリット部の幅
- L 導体平板の長さ
- W グランド部の幅

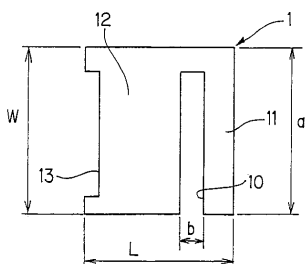
10

20

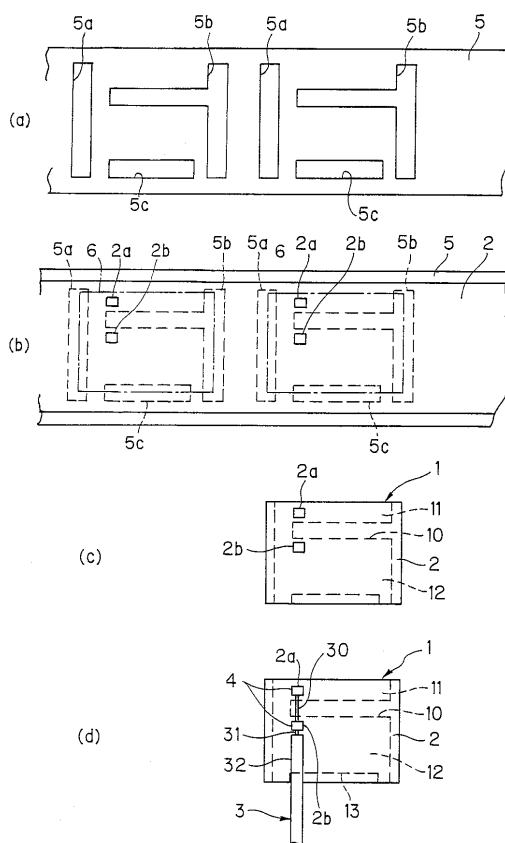
【図1】



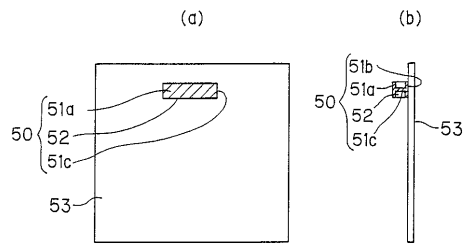
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

合議体

審判長 鈴木 康仁

審判官 有泉 良三

審判官 吉田 隆之

- (56)参考文献 特開平05 - 243837 (JP, A)
特開平05 - 206716 (JP, A)
特開平08 - 097625 (JP, A)
特開2000 - 174531 (JP, A)
特開平08 - 186430 (JP, A)
特許第2789611 (JP, B2)
国際公開第99 / 28991 (WO, A1)