

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6635116号  
(P6635116)

(45) 発行日 令和2年1月22日(2020.1.22)

(24) 登録日 令和1年12月27日(2019.12.27)

(51) Int.Cl. F I  
 H05K 3/46 (2006.01) H05K 3/46 Q  
 H05K 1/16 (2006.01) H05K 1/16 B

請求項の数 9 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-531102 (P2017-531102)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成28年7月5日(2016.7.5)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2016/069838</p> <p>(87) 国際公開番号 W02017/018134</p> <p>(87) 国際公開日 平成29年2月2日(2017.2.2)</p> <p>審査請求日 平成29年8月3日(2017.8.3)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2015-151346 (P2015-151346)</p> <p>(32) 優先日 平成27年7月30日(2015.7.30)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号</p> <p>(74) 代理人 110000970 特許業務法人 楓国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 池本 伸郎 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内</p> <p>(72) 発明者 佐々木 純 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内</p> <p>審査官 ゆずりは 広行</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層基板および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の可撓性を有する絶縁基材が積層された多層基板であって、  
 前記絶縁基材の積層数が互いに異なる第1領域および第2領域を有し、  
 前記第2領域の前記絶縁基材の積層数は、前記第1領域の前記絶縁基材の積層数より少なく、

前記第2領域は屈曲部を有し、

前記第1領域に形成され、前記第1領域の前記絶縁基材の積層方向に沿った巻回軸を有するコイルアンテナと、

前記第1領域に配置される磁性体部材と、

前記第1領域に配置され、前記積層方向に対し、前記磁性体部材を挟んで前記コイルアンテナとは反対側に配置される部品と、

前記第2領域に形成される配線パターンと、

前記第2領域に形成され、前記配線パターンに接続される外部接続端子と、

を備え、

前記部品は、前記積層方向から見て、前記コイルアンテナおよび前記磁性体部材と重なり、

前記磁性体部材は、前記積層方向から見て、前記部品全体、コイルアンテナ全体、および前記コイルアンテナのコイル開口全体に重なり、

前記第2領域の前記絶縁基材は、屈曲した状態で、前記積層方向に対し、前記磁性体部

材を挟んで前記コイルアンテナとは反対側に配置されることを特徴とする、多層基板。

【請求項 2】

前記コイルアンテナは、コイル導体を有し、

前記コイル導体は、スパイラル状またヘリカル状である、請求項 1 に記載の多層基板。

【請求項 3】

前記コイル導体は、複数の前記絶縁基材に亘って形成され、

前記コイル導体の両端は、前記積層方向から視て、前記コイル導体の最外周にある、請求項 2 に記載の多層基板。

【請求項 4】

前記配線パターンは、互いに並行して配列される複数の配線パターンであり、

前記複数の配線パターンは、グランドに接続されるグランド配線パターンを含み、

前記グランド配線パターンは、前記複数の配線パターンのうち、配列方向において最も外側に位置する配線パターンである、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の多層基板。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の多層基板と、配線基板とを備え、

前記多層基板の前記外部接続端子は、前記配線基板に接続される、電子機器。

【請求項 6】

前記磁性体部材は、前記コイルアンテナと前記配線基板との間に配置される、請求項 5 に記載の電子機器。

【請求項 7】

前記多層基板は、前記配線基板の主面の垂直方向から視て、前記コイルアンテナが前記配線基板と重ならないように配置される、請求項 5 または 6 に記載の電子機器。

【請求項 8】

前記多層基板は、前記コイルアンテナの前記巻回軸が前記配線基板の主面に対して非垂直に配置される、請求項 5 から 7 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 9】

実装部品をさらに備え、

前記実装部品は、前記積層方向において、前記磁性体部材に対して前記コイルアンテナが配置されている側には配置されていない、請求項 5 から 8 のいずれかに記載の電子機器

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多層基板および電子機器に関し、特に例えばコイルアンテナと磁性体部材と部品とを有する多層基板、およびそれを備える電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、HF帯の通信システムに用いられる表面実装型のコイルアンテナが考案されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、複数の誘電体シートが積層された多層基板と、多層基板の積層方向に対して直交する巻回軸を有するコイルアンテナと、コイル導体の外側に配置される第 1 のグランド導体および第 2 のグランド導体と、第 1 のグランド導体と第 2 のグランド導体とを導通させる層間接続導体と、を備える表面実装型のアンテナ装置が開示されている。このような表面実装型のアンテナ装置は、配線基板（プリント配線板）等の主面に対して、コイルアンテナの巻回軸が平行となるように配線基板等を実装（配置）される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】国際公開第 2014/024762 号

10

20

30

40

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかし、特許文献1に示すアンテナ装置を配線基板等の主面に実装した場合に、周囲に他の電子部品や構造物がアンテナ装置の近傍に存在すると、コイルアンテナに鎖交する磁束が妨げられ、通信相手側のコイルアンテナと鎖交する磁束は少なくなる。そのため、通信相手側のコイルアンテナと鎖交する磁束を少なくしないため、周囲に他の電子部品や構造物が存在しない位置にアンテナ装置を実装する必要がある。そのため、アンテナ装置の配置の自由度は低い。

## 【0006】

また、通常、配線基板等には導体パターンやグランド導体等の金属部材が形成されているため、特許文献1に示すアンテナ装置を配線基板等の主面に実装した場合、上記金属部材とコイルアンテナとが不要結合するおそれがある。そのため、通信相手側アンテナとの結合係数が下がり、結果的にコイルアンテナの通信特性は低下してしまう可能性がある。

## 【0007】

本発明の目的は、コイルアンテナを有し、配置の自由度が高く、コイルアンテナの通信特性の低下が抑制できる多層基板を提供することにある。また、その多層基板を備える電子機器を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

(1) 本発明の電子機器は、

複数の可撓性を有する絶縁基材が積層された多層基板であって、  
前記絶縁基材の積層数が異なる第1領域および第2領域を有し、  
前記第2領域の前記絶縁基材の積層数は、前記第1領域の前記絶縁基材の積層数より少なく、

前記第1領域に形成され、前記絶縁基材の積層方向に沿った巻回軸を有するコイルアンテナと、

前記第1領域に配置される磁性体部材と、

前記第1領域に配置され、前記絶縁基材の積層方向に対し、前記磁性体部材を挟んで前記コイルアンテナとは反対側に配置される部品と、

前記第2領域に形成される配線パターンと、

前記第2領域に形成され、前記配線パターンに接続される外部接続端子と、  
を備え、

前記部品は、前記絶縁基材の積層方向から見て、前記磁性体部材と重なり、

前記コイルアンテナは、前記絶縁基材の積層方向から見て、少なくとも一部が前記磁性体部材に重なることを特徴とする。

## 【0009】

この構成により、コイルアンテナに影響を与えうる周囲の他の電子部品や構造物から遠ざけた位置に、コイルアンテナを容易に配置しやすくなる。また、この構成により、コイルアンテナに影響を与えうる配線基板等に形成された導体パターンやグランド導体等の金属部材から遠ざけた位置に、コイルアンテナを容易に配置しやすくなる。すなわち、コイルアンテナの配置の自由度が高く、配置位置によるコイルアンテナの通信特性の低下が抑制できる。さらに、この構成では、上記部品が積層体の実装されるため、基板同士の間などの隙間に上記部品を配置できるようになり、配線基板に上記部品を実装する場合よりもスペースを有効利用できる。

## 【0010】

また、この構成により、磁性体部材の磁気シールド効果により、絶縁基材の積層方向に対して、磁性体部材を挟んでコイルアンテナとは反対側に、コイルアンテナからの磁界が放射されることを抑制できる。

## 【0011】

10

20

30

40

50

また、この構成では、部品が、絶縁基材の積層方向に対し、磁性体部材を挟んでコイルアンテナとは反対側に配置される。そのため、磁性体部材の磁気シールド効果により、部品とコイルアンテナとの不要結合が抑制される。

【0012】

(2) 上記(1)において、前記コイルアンテナは、コイル導体を有し、前記コイル導体は、スパイラル状またヘリカル状であることが好ましい。この構成により、ターン数の多いコイルアンテナを容易に構成できる。また、この構成により、コイルアンテナを形成する第1領域のサイズを小型化できる。

【0013】

(3) 上記(2)において、前記コイル導体は、前記複数の絶縁基材に亘って形成され、前記コイル導体の両端は、前記絶縁基材の積層方向から見て、前記コイル導体の最外周にあることが好ましい。この構成では、第1領域において、磁性体部材を避けた位置に形成される層間接続導体とコイルアンテナとの接続が容易となる。

10

【0014】

(4) 上記(1)から(3)のいずれかにおいて、前記第2領域の前記絶縁基材は、前記絶縁基材の積層方向に対し、前記磁性体部材を挟んで前記コイルアンテナとは反対側に配置されることが好ましい。この構成では、磁性体部材の磁気シールド効果により、第2領域の絶縁基材に形成される配線パターンとコイルアンテナとの不要結合が抑制される。また、磁性体部材の磁気シールド効果により、絶縁基材の積層方向に対して、磁性体部材を挟んでコイルアンテナとは反対側に、コイルアンテナからの磁界が放射されることを抑制

20

【0015】

(5) 上記(1)から(4)のいずれかにおいて、前記コイルアンテナは、前記絶縁基材の積層方向から見て、全体が前記磁性体部材に重なることが好ましい。この構成では、コイルアンテナのコイル開口に磁性体部材が重なるため、磁性体部材の磁気シールド効果がより高まる。

【0016】

(6) 上記(1)から(5)のいずれかにおいて、前記配線パターンは、互いに並行して配列される複数の配線パターンであり、前記複数の配線パターンは、グランドに接続されるグランド配線パターンを含み、前記グランド配線パターンは、前記複数の配線パターンのうち、前記配列方向において最も外側に位置する配線パターンであることが好ましい。この構成では、グランド配線パターンである配線パターンの電界シールド効果により、第2領域の絶縁基材に形成される配線パターンとコイルアンテナANとの不要結合、または外部との不要結合が抑制される。さらに、この構成により、配線パターンからの不要放射を低減できる。

30

【0017】

(7) 本発明の電子機器は、

上記(1)から(6)のいずれかの多層基板と、配線基板とを備え、

前記多層基板の前記外部接続端子は、前記配線基板に接続されることを特徴とする。

【0018】

この構成により、配置位置によるコイルアンテナの通信特性の低下を抑制し、配置の自由度を高めた多層基板を備えた電子機器を実現できる。

40

【0019】

(8) 上記(7)において、前記磁性体部材は、前記コイルアンテナと前記配線基板との間に配置されることが好ましい。この構成では、絶縁基材の積層方向において、磁性体部材が配線基板とコイルアンテナとの間に必ず位置し、磁性体部材がコイルアンテナを磁気シールドする。そのため、配線基板との不要結合や配線基板に設けられる金属部材や表面実装部品等とコイルアンテナとの不要結合が抑制される。したがって、通信相手側アンテナとの結合係数の低下が抑制され、結果的にコイルアンテナの通信特性が高まる。

【0020】

50

(9) 上記(7)または(8)において、前記多層基板は、前記第2領域が曲げられた状態で配置されることが好ましい。この構成では、多層基板の配置の自由度が高い電子機器を実現できる。

【0021】

(10) 上記(7)から(9)のいずれかにおいて、前記多層基板は、前記配線基板の主面の垂直方向から見て、前記コイルアンテナが前記配線基板と重ならないように配置されることが好ましい。この構成では、コイルアンテナに影響を与えうる配線基板等に形成された導体パターンやグランド導体等の金属部材から遠ざけた位置にコイルアンテナが配置される。したがって、コイルアンテナの近傍には、金属部材、他の電子部品や構造物が存在しないため、コイルアンテナに鎖交する磁束が妨げられず、通信相手側のコイルアンテナと鎖交する磁束の減少を抑制できる。

10

【0022】

(11) 上記(8)から(10)のいずれかにおいて、前記多層基板は、前記コイルアンテナの前記巻回軸が前記配線基板の主面に対して非垂直に配置されることが好ましい。この構成により、コイルアンテナで発生する磁束の経路を確保できる。すなわち、コイルアンテナで発生する磁束が、配線基板との不要結合や配線基板に設けられる金属部材や表面実装部品等によって、妨げられることを抑制できる。したがって、コイルアンテナに鎖交する磁束が妨げられないため、通信相手側のコイルアンテナと鎖交する磁束が多くなり、通信距離を大きくできる。

20

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、コイルアンテナを有し、配置の自由度が高く、コイルアンテナの通信特性の低下が抑制できる多層基板を実現できる。また、その多層基板を備える電子機器を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1は第1の実施形態に係る多層基板101の外観斜視図である。

【図2】図2は多層基板101の分解平面図である。

【図3】図3(A)は多層基板101の平面図であり、図3(B)は多層基板101の正面図である。

30

【図4】図4(A)は、電子機器に実装された多層基板101の形状を示す断面図であり、図4(B)は、図4(A)に示す電子機器とは別の、電子機器に実装された多層基板101の形状を示す断面図である。

【図5】図5は、電子機器に実装された多層基板101Aの形状を示す平面図である。

【図6】図6(A)は、曲げられた状態で、電子機器に配置された多層基板101の形状を示す断面図であり、図6(B)は、図6(A)に示す電子機器とは別の、電子機器に実装された多層基板101の形状を示す断面図である。

【図7】図7は、図6(A)および図6(B)に示す電子機器とは別の、曲げられた状態で、電子機器に配置された多層基板101の形状を示す断面図である。

【図8】図8は、曲げられた状態で、電子機器に配置された多層基板101の形状を示す断面図である。

40

【図9】図9は第2の実施形態に係る多層基板102の外観斜視図である。

【図10】図10は多層基板102の分解平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以降、図を参照していくつかの具体的な例を挙げて、本発明を実施するための複数の形態を示す。各図中には同一箇所に同一符号を付している。各実施形態は例示であり、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換または組み合わせが可能である。

【0026】

《第1の実施形態》

50

図1は第1の実施形態に係る多層基板101の外観斜視図である。図2は多層基板101の分解平面図である。図3(A)は多層基板101の平面図であり、図3(B)は多層基板101の正面図である。

【0027】

多層基板101は、第1領域F1および第2領域F2を有する積層体10、コイルアンテナAN、本発明の「部品」の一例である実装部品1, 2, 3、磁性体部材4、配線パターン21, 22, 23, 24、外部接続端子E11, E12, E13, E14, E21, E22, E23, E24を備える。積層体10の第2領域F2は、第1領域F1よりも可撓性を有する部分であり、積層体10の第1領域F1は、第2領域F2に比べて硬く、曲がり難い部分である。

10

【0028】

図1および図2に示すように、コイルアンテナANは、積層体10の第1領域F1に形成される。実装部品1, 2, 3および磁性体部材4は、積層体10の第1領域F1に配置される。配線パターン21, 22, 23, 24および外部接続端子E11, E12, E13, E14, E21, E22, E23, E24は、積層体10の第2領域F2に形成される。

【0029】

積層体10は、長手方向が横方向(図1におけるX方向)に一致し、短手方向(Y方向)に一致した略長尺状の絶縁体平板であり、互いに対向する第1主面VS1および第2主面VS2を有する。積層体10は可撓性を有する複数の絶縁基材11, 12a, 12b, 13, 14, 15, 16が厚み方向(図1におけるZ方向)に積層されて構成される。この厚み方向(Z方向)が、本発明の「絶縁基材の積層方向」に相当する。

20

【0030】

図2の絶縁基材11は最上層であり、絶縁基材16は最下層である。絶縁基材11, 12a, 12b, 13, 14, 15, 16は例えばポリイミド(PI)や液晶ポリマー(LCP)等の樹脂層である。

【0031】

図1および図2に示すように、積層体10の第1領域F1および第2領域F2は、絶縁基材の積層数が異なる。第2領域F2の絶縁基材11, 12bの積層数は、第1領域F1の絶縁基材11, 12a, 13, 14, 15, 16, 17の積層数より少ない。そのため、第2領域F2は第1領域F1よりも可撓性を有し、第1領域F1は、第2領域F2に比べて硬く、曲がり難い。

30

【0032】

絶縁基材11は可撓性を有する矩形状の平板である。絶縁基材11の上面(図2における絶縁基材11の表面)には、配線パターン21, 22, 23, 24、電極31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38および外部接続端子E11, E12, E13, E14が形成される。また、絶縁基材11には、厚み方向(Z方向)に延伸する複数の層間接続導体が形成される。配線パターン21, 22, 23, 24は例えば電源用導体パターンや通信用信号線(I<sup>2</sup>C, SPI, UART等)の導体パターン、グランド配線パターン等である。層間接続導体は例えば基材層にビアホールを形成し、導電性ペーストを充填してなるビア導体等である。

40

【0033】

配線パターン21, 22, 23, 24は、絶縁基材11の長手方向(X方向)に延伸する直線状の導体パターンであり、互いに並行するように縦方向(図1におけるY方向)に配列されている。本実施形態では、この縦方向(Y方向)が配線パターン21, 22, 23, 24の配列方向と一致している。配線パターン21, 22, 23, 24のうち、配列方向(Y方向)において最も外側に位置する配線パターン21, 24が、グランドに接続される「グランド配線パターン」である。配線パターン21, 22, 23, 24の第1端(図2における右側端)は、それぞれ外部接続端子E11, E12, E13, E14に接続される。外部接続端子E11, E12, E13, E14は、絶縁基材11の長手方向の

50

第1端部(図2における絶縁基材11の右側端部)に形成される矩形の導体パターンである。電極31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38は、絶縁基材11の長手方向の第2端(図2における絶縁基材11の左側端部)に形成される矩形の導体パターンである。

【0034】

絶縁基材12aは可撓性を有する矩形の平板である。絶縁基材12aの下面(図2における絶縁基材12aの裏面)には、導体41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49が形成される。また、絶縁基材12aには、厚み方向(Z方向)に延伸する複数の層間接続導体が形成される。

【0035】

導体41は、層間接続導体を介して配線パターン21の第2端(図2における左側端)に接続される。導体42は、層間接続導体を介して配線パターン22の第2端に接続される。導体43は、層間接続導体を介して配線パターン23の第2端、電極31および電極35に接続される。導体44は、層間接続導体を介して配線パターン24の第2端および電極34に接続される。導体45は、層間接続導体を介して電極33に接続される。導体46は、層間接続導体を介して電極32に接続される。導体47は、層間接続導体を介して電極36に接続される。導体48は、層間接続導体を介して電極37に接続される。導体49は、層間接続導体を介して電極38に接続される。

【0036】

絶縁基材12bは可撓性を有する矩形の平板である。絶縁基材12bの下面には、外部接続端子E21, E22, E23, E24が形成される。また、絶縁基材12bには、厚み方向(Z方向)に延伸する複数の層間接続導体が形成される。

【0037】

外部接続端子E21は、層間接続導体を介して外部接続端子E11に接続される。外部接続端子E22は、層間接続導体を介して外部接続端子E12に接続される。外部接続端子E23は、層間接続導体を介して外部接続端子E13に接続される。外部接続端子E24は、層間接続導体を介して外部接続端子E14に接続される。すなわち、外部接続端子E11, E12, E13, E14, E21, E22, E23, E24は、積層体10の第2領域F2の第1主面VS1および第2主面VS2の両方に形成される。

【0038】

絶縁基材13は可撓性を有する矩形の平板である。絶縁基材13の下面(図2における絶縁基材13の裏面)には、導体51, 52, 53, 54, 55が形成される。また、絶縁基材13には、厚み方向(Z方向)に延伸する複数の層間接続導体が形成される。

【0039】

導体51は、層間接続導体を介して導体41および45に接続される。導体52は、層間接続導体を介して導体42および導体46に接続される。導体53は、層間接続導体を介して導体43に接続される。導体54は、層間接続導体を介して導体44および導体48に接続される。導体55は、層間接続導体を介して導体47および導体49に接続される。

【0040】

絶縁基材14は可撓性を有する矩形の平板である。絶縁基材14の下面(図2における絶縁基材14の裏面)には、導体56, 57が形成される。また、絶縁基材14には、厚み方向(Z方向)に延伸する複数の層間接続導体が形成される。

【0041】

導体56は、層間接続導体を介して導体53に接続される。導体57は、層間接続導体を介して導体54に接続される。図2に示すように、絶縁基材14の中央付近には、平面形状が矩形の開口APが形成される。開口APは、絶縁基材13, 14, 15の積層により直方体状のキャビティを構成する。このキャビティ内に磁性体部材4が埋設される。磁性体部材4は例えば焼結された直方体状の磁性フェライト板である。

【0042】

10

20

30

40

50

絶縁基材 15 は可撓性を有する矩形形状の平板である。絶縁基材 15 の下面（図 2 における絶縁基材 15 の裏面）には、コイル導体 61, 62 が形成される。また、絶縁基材 15 には、厚み方向（Z 方向）に延伸する複数の層間接続導体が形成される。

【0043】

コイル導体 61 は、厚み方向（Z 方向）から見て、外側から内側に向かって左廻りに巻回するスパイラル状の導体パターンである。コイル導体 62 は矩形形状の導体パターンである。コイル導体 61 の第 1 端（コイル導体 61 の最外周の端部）は、層間接続導体を介して導体 56 に接続される。コイル導体 62 は、層間接続導体を介して導体 57 に接続される。

【0044】

絶縁基材 16 は可撓性を有する矩形形状の平板である。絶縁基材 16 の下面（図 2 における絶縁基材 16 の裏面）には、コイル導体 63 が形成される。また、絶縁基材 16 には、厚み方向（Z 方向）に延伸する複数の層間接続導体が形成される。

【0045】

コイル導体 63 は、厚み方向（Z 方向）から見て、内側から外側に向かって左廻りに巻回するスパイラル状の導体パターンである。コイル導体 63 の第 1 端（コイル導体 63 の最内周の端部）は、層間接続導体を介してコイル導体 61 の第 2 端（コイル導体 61 の最内周の端部）に接続され、コイル導体 63 の第 2 端（コイル導体 63 の最外周の端部）は、層間接続導体を介してコイル導体 62 に接続される。

【0046】

コイル導体 61, 62, 63 は複数の絶縁基材 15, 16 に亘って形成され、ヘリカル状のコイルアンテナ AN を構成する。コイルアンテナ AN は、図 3 に示すように、厚み方向（Z 方向）に沿った巻回軸 AX1 を有する。コイルアンテナ AN は、例えば近距離無線通信（NFC: Near Field Communication）システムに用いられるアンテナの放射素子である。

【0047】

これらコイル導体 61 の第 1 端およびコイル導体 63 の第 2 端が、本発明の「コイル導体の両端」に相当する。すなわち、多層基板 101 では、「コイル導体の両端」が、厚み方向（Z 方向）から見て、コイル導体の最外周にある。

【0048】

図 3 (A) (B) に示すように、多層基板 101 のコイルアンテナ AN は、厚み方向（Z 方向）から見て、略全体が磁性体部材 4 に重なる。ここに言う「略全体」とは、厳密にコイルアンテナ AN 「全体」を言うものではない。コイルアンテナ AN の磁界形成に寄与する範囲が、厚み方向（Z 方向）から見て、磁性体部材 4 に重なっていればよい。例えば、コイルアンテナ AN の両端部からコイルアンテナ AN の全長の 1/5 までの範囲が、厚み方向（Z 方向）から見て、磁性体部材 4 に重なっていなくても、「略全体」が磁性体部材 4 に重なるという。

【0049】

実装部品 1, 2, 3 は、積層体 10 の第 1 主面 VS1 に実装される。実装部品 1, 2, 3 は、積層体 10 の第 1 主面 VS1 に露出する電極 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 に接続される。実装部品 1, 2, 3 は、例えばセラミック素材からなるチップ型インダクタやチップ型キャパシタのチップ部品、RFIC 素子、インピーダンス整合回路等である。積層体に RFIC 素子を実装した場合には、第 1 領域 F1 に配置された RFIC 素子によって RF 信号（高周波信号）が処理されるため、配線パターンを伝送する信号を、ノイズの影響を受けにくいデジタル信号にすることもできる。

【0050】

図 3 (B) に示すように、実装部品 1, 2, 3 は、厚み方向（Z 方向）に対し、磁性体部材 4 を挟んでコイルアンテナ AN とは反対側に配置される。また、図 3 (A) (B) に示すように、実装部品 1, 2, 3 は、厚み方向（Z 方向）から見て、全体が磁性体部材 4 に重なる。なお、後に詳述するように、実装部品 1, 2, 3 に相当する部品は積層体 10

10

20

30

40

50

の内部に内蔵されていてもよい。この場合も厚み方向（Z方向）に対し、磁性体部材4を挟んでコイルアンテナANとは反対側に配置されることが好ましい。

【0051】

また、図2および図3（B）に示すように、第2領域F2の絶縁基材11, 12bは、厚み方向（Z方向）に対し、磁性体部材4を挟んでコイルアンテナANとは反対側に配置される。

【0052】

本実施形態に係る多層基板101によれば、次のような効果を奏する。

【0053】

（a）本実施形態に係る多層基板101では、第1領域F1にコイルアンテナANが形成され、第1領域F1よりも可撓性を有する第2領域F2に、外部接続端子E11, E12, E13, E14, E21, E22, E23, E24が形成される。この構成により、コイルアンテナANに影響を与えうる周囲の他の電子部品や構造物から遠ざけた位置に、コイルアンテナANを容易に配置しやすくなる。また、この構成により、コイルアンテナANに影響を与えうる配線基板等に形成された導体パターンやグランド導体等の金属部材から遠ざけた位置に、コイルアンテナANを容易に配置しやすくなる。すなわち、コイルアンテナANの配置の自由度が高く、配置位置によるコイルアンテナANの通信特性の低下が抑制できる。さらに、この構成では、実装部品1, 2, 3が積層体10に実装されるため、基板同士の間などの隙間に実装部品1, 2, 3を配置できるようになり、配線基板に実装部品1, 2, 3を実装する場合よりもスペースを有効利用できる。

10

20

【0054】

（b）多層基板101では、コイル導体61, 63がスパイラル状であり、コイルアンテナANがヘリカル状である。この構成により、ターン数の多いコイルアンテナANを容易に構成できる。また、この構成により、コイルアンテナANを形成する第1領域F1のサイズを小型化できる。

【0055】

（c）さらに、本実施形態に係る多層基板101は、第1領域F1に、厚み方向（Z方向）に沿った巻回軸AX1を有するコイルアンテナANを備えている。そのため、厚み方向（Z方向）に直交する巻回軸を有するコイルアンテナを形成した場合に比べて、コイル開口径が大きなコイルアンテナANを容易に形成することができ、通信相手のコイルアンテナに対して相対的に広い位置関係で通信できる。

30

【0056】

（d）本実施形態に係る多層基板101は磁性体部材4を備える。したがって、磁性体部材4の高い透磁率の作用で、少ないターン数のコイルアンテナAN（コイル導体）で所定のインダクタンスが得られる。また、磁性体部材4の集磁効果により、通信相手のコイルアンテナとの磁界結合を高めることができる。また、磁性体部材4の磁気シールド効果により、厚み方向（Z方向）に対して、磁性体部材4を挟んでコイルアンテナANとは反対側に、コイルアンテナANからの磁界が放射されることを抑制できる。

【0057】

（e）また、多層基板101のコイルアンテナANは、厚み方向（Z方向）から見て、略全体が磁性体部材4に重なる。この構成では、コイルアンテナANのコイル開口に磁性体部材4が重なるため、上述した磁性体部材4の磁気シールド効果がより高まる。

40

【0058】

（f）多層基板101では、実装部品1, 2, 3が、厚み方向（Z方向）に対し、磁性体部材4を挟んでコイルアンテナANとは反対側に配置される。そのため、磁性体部材4の磁気シールド効果により、実装部品1, 2, 3とコイルアンテナANとの不要結合が抑制される。

【0059】

（g）また、多層基板101では、実装部品1, 2, 3全体が、厚み方向（Z方向）から見て、磁性体部材4に重なる。この構成では、実装部品1, 2, 3とコイルアンテナAN

50

との間に磁性体部材が挟まれ、厚み方向（Z方向）において、磁性体部材4が実装部品1, 2, 3とコイルアンテナANとの間に必ず位置する。したがって、磁性体部材4がコイルアンテナANを磁気シールドする。そのため、実装部品1, 2, 3とコイルアンテナANとの不要結合が抑制される。したがって、アンテナ特性の変化は抑制される。

【0060】

(h) 多層基板101は、図3(B)に示すように、積層体10の第1領域F1に磁性体部材4が内蔵されるため、外力や衝撃等で磁性体部材4が破損することを抑制できる。また、磁性体部材4が積層体10に内蔵されているため、層間接続導体を用いることにより、厚み方向（Z方向）に対する導体間の接続が容易に行うことができる。

【0061】

(i) 多層基板101は、コイルアンテナANを構成するコイル導体61, 62, 63が複数の絶縁基材15, 16に亘って形成され、コイル導体61の第1端およびコイル導体63の第2端（本発明の「コイル導体の両端」に相当する）が、厚み方向（Z方向）から見て、コイル導体の最外周にある。この構成では、第1領域F1において、磁性体部材4を避けた位置に形成される層間接続導体とコイルアンテナANとの接続が容易となる。

【0062】

(j) 多層基板101では、第2領域F2の絶縁基材11, 12bが、厚み方向（Z方向）に対し、磁性体部材4を挟んでコイルアンテナANとは反対側に配置される。この構成では、磁性体部材4の磁気シールド効果により、第2領域F2の絶縁基材11に形成される配線パターン21, 22, 23, 24とコイルアンテナANとの不要結合が抑制される。また、磁性体部材4の磁気シールド効果により、厚み方向（Z方向）に対して、磁性体部材4を挟んでコイルアンテナANとは反対側に、コイルアンテナANからの磁界が放射されることを抑制できる。

【0063】

(k) 多層基板101では、配線パターン21, 22, 23, 24が、それぞれ並行するように縦方向（Y方向）に配列され、配線パターン21, 22, 23, 24のうち、配線パターン21, 22, 23, 24の配列方向（Y方向）において最も外側に位置する配線パターン21, 24がグランドに接続される「グランド配線パターン」である。この構成では、グランド配線パターンである配線パターン21, 24の電界シールド効果により、第2領域F2の絶縁基材11に形成される配線パターン22, 23とコイルアンテナANとの不要結合、または外部との不要結合が抑制される。さらに、この構成により、配線パターン22, 23からの不要輻射を低減できる。

【0064】

また、多層基板101では、コイルアンテナANが、厚み方向（Z方向）から見て、略全体が磁性体部材4に重なる構成を示したが、これに限定されるものではない。コイルアンテナANが、厚み方向（Z方向）から見て、少なくとも一部が磁性体部材4に重なる構成であってもよい。厚み方向（Z方向）から見て、コイルアンテナANの一部が磁性体部材4に重なる構成とすることにより、コイルアンテナANの指向性を変化させることができる。

【0065】

上記多層基板101の製造方法は次のとおりである。

【0066】

(1) まず集合基板状態の絶縁基材11, 12a, 12b, 13, 14, 15, 16の片側主面に金属箔（例えば銅箔）をラミネートし、その金属箔をフォトリソグラフィでパターンニングすることで、電極31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38、導体41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55、コイル導体61, 62, 63、配線パターン21, 22, 23, 24および外部接続端子E11, E12, E13, E14, E21, E22, E23, E24等を形成する。なお、絶縁基材14に開口APを形成する。

【0067】

10

20

30

40

50

また、集合基板状態の絶縁基材 11, 12a, 12b, 13, 14, 15, 16 に層間接続導体を形成する。層間接続導体は、レーザー等で貫通孔を設けた後、銅、銀、錫等のうち 1 以上を含む導電性ペーストを配設し、後の加熱・加圧工程で硬化させることによって設けられる。絶縁基材 11, 12a, 12b, 13, 14, 15, 16 は例えば液晶ポリマー等の熱可塑性樹脂基材が用いられる。

【0068】

(2) 絶縁基材 11, 12a, 12b, 13, 14, 15, 16 を積層し、加熱・加圧することで導電性ペーストを固化させるとともに、絶縁基材 11, 12a, 12b, 13, 14, 15, 16 を圧着し、集合基板状態の積層体 10 を構成する。なお、絶縁基材 14 は開口 AP に磁性体部材 4 を収納した状態で積層する。これによって、磁性体部材 4 が積層体 10 内に埋設される。

10

【0069】

(3) 積層体 10 の第 1 主面 VS1 に露出する電極 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 に実装部品 1, 2, 3 を接続(接合)する。積層体 10 の第 1 主面 VS1 この接続(接合)は例えばはんだや導電性接着材等を用いることにより行うことができる。

【0070】

(4) その後、集合基板状態の積層体 10 を分断することで、個別の多層基板 101 を得る。なお、(3)と(4)の工程を逆の順で行ってもよい。

【0071】

次に、多層基板 101 を備える電子機器について図を参照して説明する。図 4(A)は、電子機器に実装された多層基板 101 の形状を示す断面図であり、図 4(B)は、図 4(A)に示す電子機器とは別の、電子機器に実装された多層基板 101 の形状を示す断面図である。図 5 は、電子機器に実装された多層基板 101A の形状を示す平面図である。

20

【0072】

図 4(A)および図 4(B)において、各部の厚みは誇張して図示している。以降の各実施形態における電子機器の断面図についても同様である。図 4(A)および図 4(B)において、電子機器の筐体等の図示は省略されている。また、図 5 において、第 2 領域に形成される配線パターンおよび電子機器の筐体等の図示は省略されている。

【0073】

図 4(A)、図 4(B)および図 5 に示す電子機器は、多層基板 101、内部にグランド導体 72 を有する配線基板 71 を備える。電子機器は、例えばウェアラブル端末やスマートフォン等の携帯型通信装置である。配線基板 71 は例えば多層プリント配線板である。

30

【0074】

配線基板 71 の一方主面(図 4(A)および図 4(B)における配線基板 71 の下面。図 5 における配線基板 71 の表面)には、差込式のコネクタ 73 および表面実装部品 81 が実装される。コネクタ 73 は、配線基板 71 の給電回路やグランド、通信回路等に接続される。多層基板 101 の外部接続端子はコネクタ 73 に挿し込まれる。表面実装部品 81 は、例えばセラミック素材からなるチップ型インダクタやチップ型キャパシタのチップ部品等である。

40

【0075】

図 4(A)に示す電子機器では、多層基板 101 の第 2 領域における第 1 主面 VS1 側が、配線基板 71 の主面に対向するように配置される。多層基板 101 の外部接続端子は、コネクタ 73 を介して配線基板 71 に接続される。

【0076】

図 4(B)に示す電子機器では、多層基板 101 の第 2 領域における第 2 主面 VS2 側が、配線基板 71 の一方主面に対向するように配置される。多層基板 101 の外部接続端子は、コネクタ 73 を介して配線基板 71 に接続される。そのため、多層基板 101 の外部接続端子は、コネクタ 73 を介して配線基板 71 に接続される。

【0077】

50

図5に示す電子機器は、多層基板101Aを有する。多層基板101Aは、厚み方向（Z方向）から視て、積層体10の第2領域が縦方向（図5におけるY方向）に屈曲している点で、第1の実施形態に係る多層基板101と異なる。その他の構成は、多層基板101と同じである。

【0078】

この構成により、配置位置によるコイルアンテナANの通信特性の低下を抑制し、配置の自由度を高めた多層基板101を備える電子機器を実現できる。

【0079】

また、上記電子機器では、多層基板101、101Aが、配線基板71の主面の垂直方向（図4（A）および図4（B）における上下方向。図5におけるZ方向）から視て、コイルアンテナANが配線基板71と重ならないように配置されている。この構成では、コイルアンテナANに影響を与えうる配線基板71等に形成された導体パターンやグラウンド導体等の金属部材から遠ざけた位置にコイルアンテナANが配置される。したがって、コイルアンテナANの近傍には、金属部材（配線基板71のグラウンド導体72、配線基板71上の導体パターン等）、他の電子部品（表面実装部品）や構造物が存在しない。そのため、コイルアンテナANに鎖交する磁束（図4（A）および図4（B）における磁束参照）が妨げられず、通信相手側のコイルアンテナと鎖交する磁束の減少を抑制できる。また、コイルアンテナANと上記金属部材とが不要結合せず、通信相手側アンテナとの結合係数の低下が抑制されるため、結果的にコイルアンテナの通信特性を高めることができる。

【0080】

なお、図4（A）、図4（B）および図5に示す電子機器では、多層基板101の第2領域の一部が、配線基板71の一方主面に対向するように配置されている例を示したが、この構成に限定されるものではない。配線基板71の主面の垂直方向から視て、第1領域（コイルアンテナAN）が配線基板71と重ならないように配置されているのであれば、多層基板101の第2領域F2の全部が、配線基板71の主面に対向するように配置されていてもよい。また、多層基板101の第1主面VS1および第2主面VS2が、配線基板71の一方主面に対して垂直となるように配置されていてもよい。

【0081】

次に、多層基板101を備える別の電子機器について図を参照して説明する。図6（A）は、曲げられた状態で、電子機器に配置された多層基板101の形状を示す断面図であり、図6（B）は、図6（A）に示す電子機器とは別の、電子機器に実装された多層基板101の形状を示す断面図である。

【0082】

図6（A）および図6（B）に示す電子機器は、第2領域が曲げられた状態で、多層基板101の外部接続端子が配線基板71に接続される点で、図4（A）および図4（B）に示す電子機器と異なる。

【0083】

図6（A）に示す電子機器では、多層基板101の第2領域における第2主面VS2側が、配線基板71の一方主面に対向するように配置される。多層基板101の外部接続端子は、コネクタ73を介して配線基板71に接続される。なお、多層基板101は、第1領域における第1主面VS1側が内側になるように、積層体10の第2領域が曲げられる。そのため、多層基板101は、図6（A）に示すように、第1領域の第1主面VS1側が、配線基板71の一方主面に対向するように配置されている。

【0084】

図6（B）に示す電子機器では、多層基板101の第2領域における第1主面VS1側が、配線基板71の一方主面に対向するように配置される。多層基板101の外部接続端子は、コネクタ73を介して配線基板71に接続される。なお、多層基板101は、第1領域における第1主面VS1側が内側になるように、積層体10の第2領域が曲げられる。そのため、多層基板101は、図5（B）に示すように、第1領域の第1主面VS1側

10

20

30

40

50

が、配線基板 7 1 の他方主面に対向するように配置されている。

【 0 0 8 5 】

上記電子機器では、多層基板 1 0 1 における第 2 領域が曲げられた状態で、配線基板 7 1 に接続されている。この構成では、多層基板 1 0 1 の配置の自由度が高い電子機器を実現できる。また、コイルアンテナ A N で発生する磁束の経路を確保でき、様々な方向に指向性を有する電子機器を実現できる。

【 0 0 8 6 】

上記電子機器は、図 6 ( A ) および図 6 ( B ) に示すように、磁性体部材 4 と配線基板 7 1 との間の距離が、コイルアンテナ A N と配線基板 7 1 との間の距離よりも短い。また、図 6 ( A ) および図 6 ( B ) に示すように、磁性体部材 4 は、コイルアンテナ A N と配線基板 7 1 との間に配置されている。この構成では、厚み方向 ( Z 方向 ) おいて、磁性体部材 4 が実装部品 1 , 2 , 3 とコイルアンテナ A N との間に必ず位置し、磁性体部材 4 がコイルアンテナ A N を磁気シールドする。そのため、金属部材 ( 配線基板 7 1 のグラウンド導体 7 2 、配線基板 7 1 上の導体パターン ) や表面実装部品 ( 配線基板 7 1 上に実装される電子部品や構造物 ) 等とコイルアンテナ A N との不要結合が抑制される。したがって、通信相手側アンテナとの結合係数の低下が抑制され、結果的にコイルアンテナの通信特性が高まる。

【 0 0 8 7 】

図 7 は、図 6 ( A ) および図 6 ( B ) に示す電子機器とは別の、曲げられた状態で、電子機器に配置された多層基板 1 0 1 の形状を示す断面図である。

【 0 0 8 8 】

図 7 に示す電子機器は、配線基板 7 1 の一方主面にコネクタが実装されていない。また、配線基板 7 1 の一方主面には表面実装部品 8 2 , 8 3 がさらに実装されている。上記電子機器では、多層基板 1 0 1 の第 1 領域および第 2 領域における第 1 主面 V S 1 側が、配線基板 7 1 の一方主面に対向するように配置される。多層基板 1 0 1 の外部接続端子は、導電性接合材 5 を介して配線基板 7 1 に接続されている。

【 0 0 8 9 】

このような構成であっても、図 6 ( A ) および図 6 ( B ) に示す電子機器と同様の作用効果を得ることができる。また、図 7 に示すように、多層基板 1 0 1 の外部接続端子と配線基板 7 1 との接続において、コネクタは必須の構成ではない。

【 0 0 9 0 】

図 8 は、曲げられた状態で、電子機器に配置された多層基板 1 0 1 の形状を示す断面図である。

【 0 0 9 1 】

図 8 に示す電子機器では、多層基板 1 0 1 の第 2 領域における第 1 主面 V S 1 側が、配線基板 7 1 の一方主面に対向するように配置される。多層基板 1 0 1 の外部接続端子は、コネクタ 7 3 を介して配線基板 7 1 に接続される。そのため、多層基板 1 0 1 の外部接続端子は、コネクタ 7 3 を介して配線基板 7 1 に接続される。

【 0 0 9 2 】

上記電子機器では、コイルアンテナ A N の巻回軸 A X 1 が配線基板 7 1 の主面に対して非垂直に配置されている。特に、コイルアンテナ A N の巻回軸 A X 1 が配線基板 7 1 の主面に対して平行であることが好ましい。この構成により、コイルアンテナで発生する磁束の経路を確保できる。すなわち、コイルアンテナで発生する磁束が、配線基板との不要結合や配線基板に設けられる金属部材や表面実装部品等によって、妨げられることを抑制できる。したがって、コイルアンテナ A N に鎖交する磁束 ( 図 8 における磁束 参照 ) が妨げられないため、通信相手側のコイルアンテナと鎖交する磁束が多くなり、通信距離を大きくできる。このように、多層基板 1 0 1 は、第 2 領域が曲げられた状態で配線基板 7 1 に接続することにより、コイルアンテナ A N の近傍に表面実装部品 ( 電子部品 ) や構造物等が存在しないように配置することが好ましい。

【 0 0 9 3 】

このような構成であっても、図4(A)および図4(B)に示す電子機器と同様の作用効果を得ることができる。

【0094】

《第2の実施形態》

図9は第2の実施形態に係る多層基板102の外観斜視図である。図10は多層基板102の分解平面図である。

【0095】

多層基板102は、積層体10Aを備える点で第1の実施形態に係る多層基板101と異なる。積層体10Aは、多層基板101の積層体10に対して、絶縁基材17をさらに有し、絶縁基材12a, 12bの代わりに絶縁基材12を有する点で異なる。また、多層基板102は、外部接続端子E21, E22, E23, E24を備えていない。その他の構成については、第1の実施形態に係る多層基板101と実質的に同じである。

10

【0096】

以下、第1の実施形態に係る多層基板101と異なる部分について説明する。

【0097】

積層体10Aは、可撓性を有する複数の絶縁基材17, 11, 12, 13, 14, 15, 16が厚み方向(図9におけるZ方向)に積層されて構成される。図9の絶縁基材17は最上層であり、絶縁基材16は最下層である。

【0098】

絶縁基材17, 12は可撓性を有する矩形の平板である。絶縁基材12の長手方向(X方向)の長さは、絶縁基材17, 12の長手方向(X方向)の長さは略等しい。絶縁基材17は、絶縁基材11の上部に積層される。そのため、絶縁基材11上に実装される実装部品1, 2, 3および配線パターン21, 22, 23, 24の一部は、絶縁基材17, 11, 12, 13, 14, 15, 16が積層されることにより、積層体10Aに埋設(内部に収納)される。

20

【0099】

なお、多層基板102では、積層体10Aの第2領域F2の第1主面VS1のみに、外部接続端子E11, E12, E13, E14が形成される。

【0100】

このような構成であっても、第1の実施形態に係る多層基板101と同様の作用効果を得ることができる。

30

【0101】

なお、多層基板102は、実装部品1, 2, 3および配線パターン21, 22, 23, 24の一部が、積層体10Aに埋設(内部に収納)されるため、外力や衝撃等で実装部品1, 2, 3および配線パターン21, 22, 23, 24の一部が破損することを抑制できる。また、この構成により、絶縁基材11に形成された電極31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38と実装部品1, 2, 3との間の電氣的な接続信頼性が高まる。

【0102】

《その他の実施形態》

なお、上述の実施形態では、積層体10が略長尺状の平板である例を示したが、この構成に限定されるものではない。積層体10(多層基板)の平面形状は、例えば円形、楕円形、多角形、L字形、Y字形等、本発明の作用・効果を奏する範囲において適宜変更可能である。

40

【0103】

また、上述の実施形態では、絶縁基材の積層数が6である積層体10と、絶縁基材の積層数が7である積層体10Aの例を示したが、この構成に限定されるものではない。積層体(多層基板)の積層数は、本発明の作用・効果を奏する範囲において適宜変更可能である。

【0104】

上述の実施形態に係る多層基板101, 101A, 102では、3つの実装部品1, 2

50

、3を備える構成例を示したが、この構成に限定されるものではない。実装部品（本発明の「部品」）の種類、数量等は、本発明の作用・効果を奏する範囲において適宜変更可能である。また、実装部品と同様、多層基板に形成される回路構成についても、上述の実施形態の回路構成に限定されるものではなく、適宜変更可能である。なお、Bluetooth（登録商標）用のモジュールを実装部品として第1領域F1に配置してもよい。この場合、配線基板等を実装される通信回路との間の通信にBluetooth（登録商標）を用いることで、通信用信号線の本数を低減できる。Bluetooth（登録商標）やWi-fi（登録商標）のような無線通信モジュールを用いることで、デジタル信号用の配線パターンを減らす（または無くす）ことができるため、第2領域F2に形成される配線パターンの本数を少なくでき、第2領域F2の可撓性を高めることができる。

10

## 【0105】

上述の実施形態では、コイルアンテナANが、異なる2つの絶縁基材15、16に亘って形成されたコイル導体61、62、63によって構成される例を示したが、この構成に限定されるものではない。コイルアンテナANの数量、形状、構造、ターン数等は、本発明の作用・効果を奏する範囲において適宜変更可能である。例えば、コイルアンテナANは、1つの絶縁基材に形成されるコイル導体で構成されていてもよく、3つ以上の絶縁基材に亘って形成されるコイル導体で構成されていてもよい。また、コイル導体は、スパイラル状に限定されるものではなく、ループ状等であってもよい。さらに、上述の実施形態では、コイルアンテナANが、厚み方向（Z方向）に沿った巻回軸を有する構成について示したが、この構成に限定されるものではない。例えばコイルアンテナANが、厚み方向（Z方向）の垂直方向に沿った巻回軸を有していてもよい。

20

## 【0106】

上述の実施形態では、磁性体部材4が一つの直方体状の磁性フェライト板である例を示したが、この構成に限定されるものではない。磁性体部材4の形状、数量、材質等についても、本発明の作用・効果を奏する範囲において適宜変更可能である。

## 【0107】

なお、上述の実施形態では、実装部品1、2、3（部品）全体が、厚み方向（Z方向）から視て、磁性体部材4に重なる構成について示したが、この構成に限定されるものではない。実装部品の一部のみが、厚み方向（Z方向）から視て、磁性体部材4に重なる構成であってもよい。但し、実装部品（部品）全体が、厚み方向（Z方向）から視て、磁性体部材4に重なる構成の方が、磁性体部材4の磁気シールド効果は高い。

30

## 【0108】

また、上述の実施形態では、互いに並行して縦方向（Y方向）に配列された4つの配線パターン21、22、23、24が、絶縁基材の長手方向に直線状に延伸する構成例を示したが、この構成に限定されるものではない。配線パターンの形状、本数、配線経路、配列方向等についても、本発明の作用・効果を奏する範囲において適宜変更可能である。

## 【0109】

上述の実施形態では、外部接続端子E11、E12、E13、E14、E21、E22、E23、E24が矩形状の導体パターンである例を示したが、この構成に限定されるものではない。外部接続端子の平面形状や個数については適宜変更可能である。

40

## 【0110】

また、上述の実施形態では、外部接続端子が、差込式のコネクタ73を介して配線基板71に接続される構成を示したが、外部接続端子が配線基板71に接続することができるのであれば、この構成に限定されるものではない。なお、上述のとおり、コネクタ73は必須ではない。

## 【符号の説明】

## 【0111】

AN...コイルアンテナ  
AP...開口  
AX1...巻回軸

50

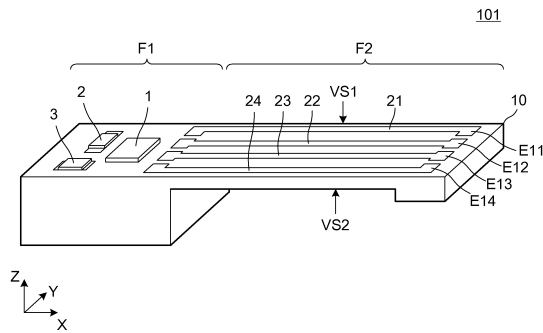
- E 1 1 , E 1 2 , E 1 3 , E 1 4 , E 2 1 , E 2 2 , E 2 3 , E 2 4 ... 外部接続端子
- F 1 ... 第 1 領域
- F 2 ... 第 2 領域
- V S 1 ... 第 1 主面
- V S 2 ... 第 2 主面
- 1 , 2 , 3 ... 実装部品 ( 部品 )
- 4 ... 磁性体部材
- 5 ... 導電性接合材
- 1 0 , 1 0 A ... 積層体
- 1 1 , 1 2 , 1 2 a , 1 2 b , 1 3 , 1 4 , 1 5 , 1 6 , 1 7 ... 絶縁基材
- 2 1 , 2 2 , 2 3 , 2 4 ... 配線パターン
- 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4 , 3 5 , 3 6 , 3 7 , 3 8 ... 電極
- 4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 , 4 6 , 4 7 , 4 8 , 4 9 , 5 1 , 5 2 , 5 3 , 5 4 , 5 5 , 5 6 , 5 7 ... 導体
- 6 1 , 6 2 , 6 3 ... コイル導体
- 7 1 ... 配線基板
- 7 2 ... グランド導体
- 7 3 ... コネクタ
- 8 1 , 8 2 , 8 3 ... 表面実装部品
- 1 0 1 , 1 0 1 A , 1 0 2 ... 多層基板

10

20

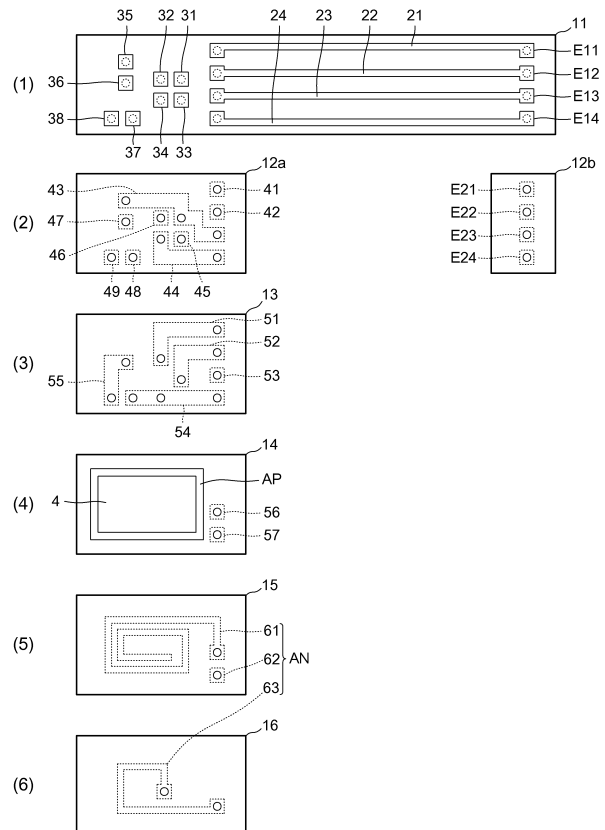
【 図 1 】

図1



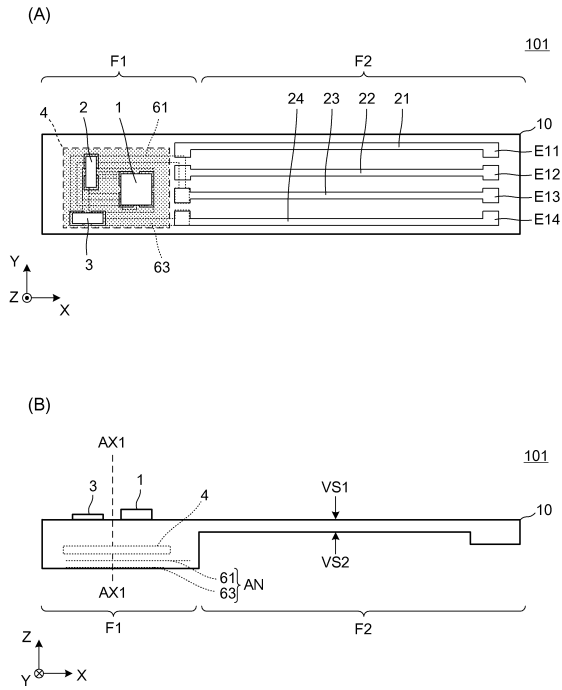
【 図 2 】

図2



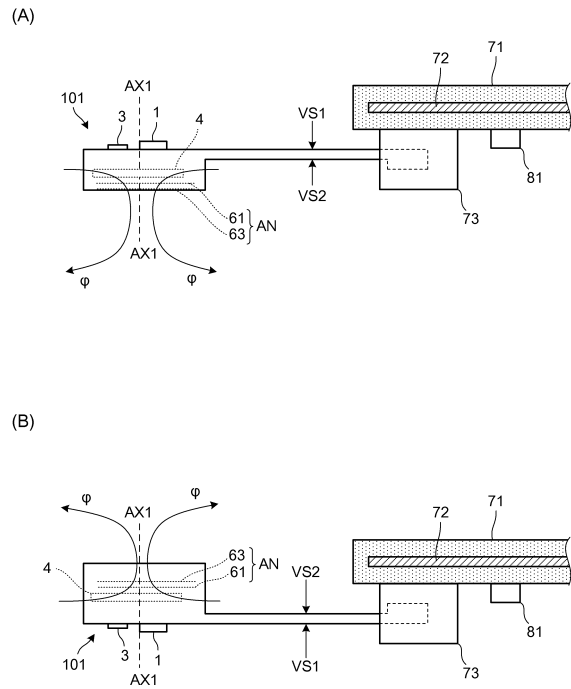
【 図 3 】

図3



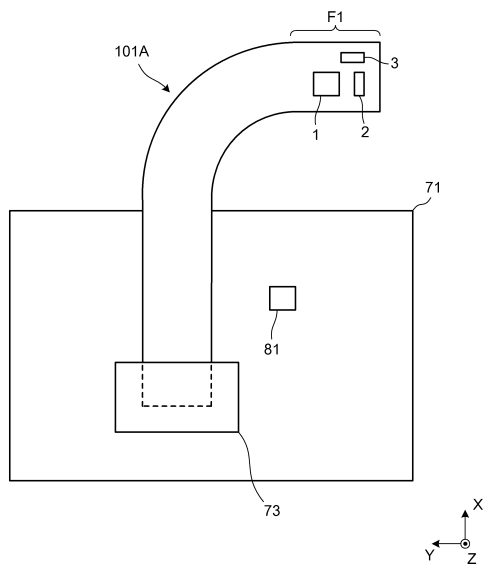
【 図 4 】

図4



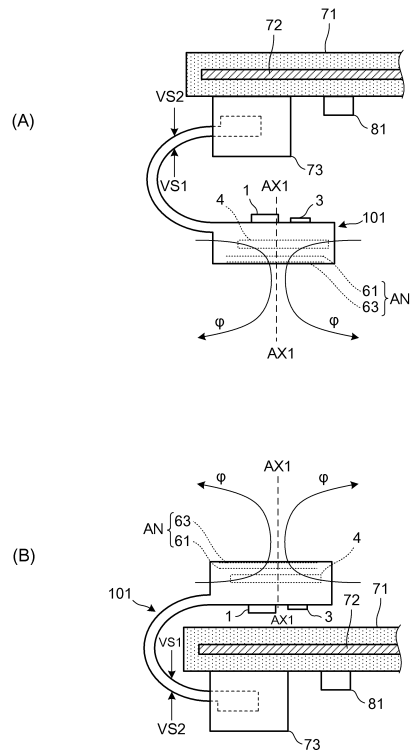
【 図 5 】

図5



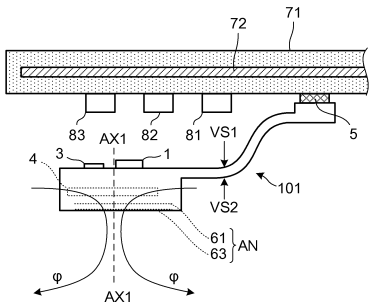
【 図 6 】

図6



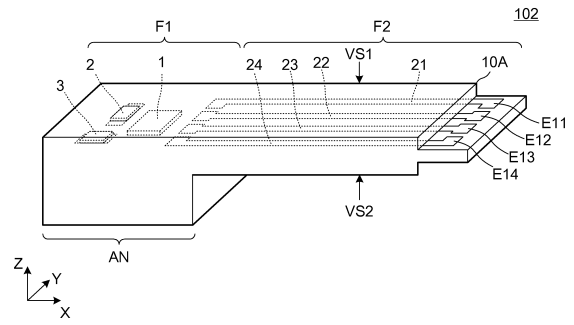
【 図 7 】

図7



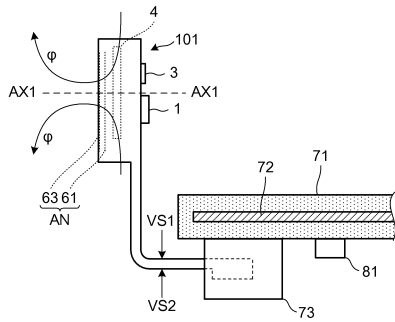
【 図 9 】

図9



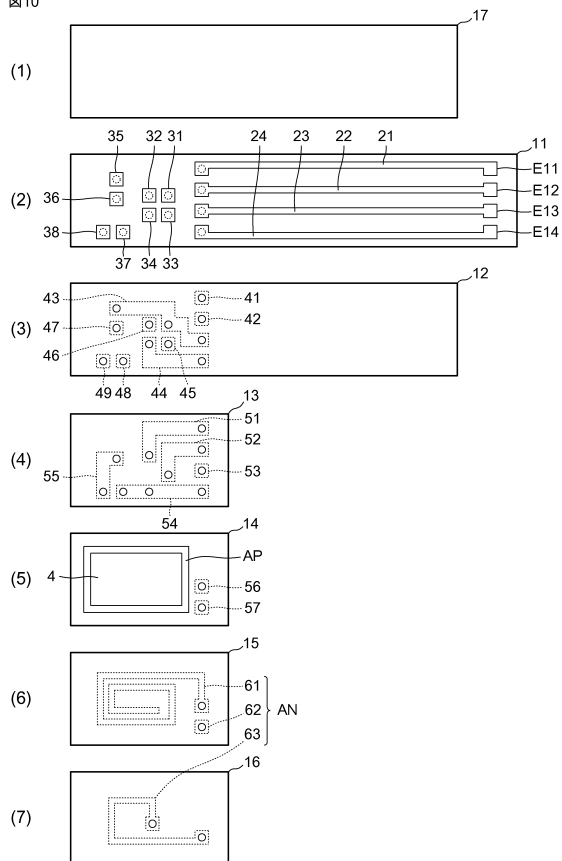
【 図 8 】

図8



【 図 10 】

図10



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2015/041066(WO, A1)  
特開2011-108922(JP, A)  
特開2006-310758(JP, A)  
国際公開第2012/029359(WO, A1)  
特許第5743034(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K	1/16
H05K	3/46
H01Q	1/22
H01Q	1/38
H01Q	1/40
H01Q	7/06