

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 8 月 14 日(14.08.2014)

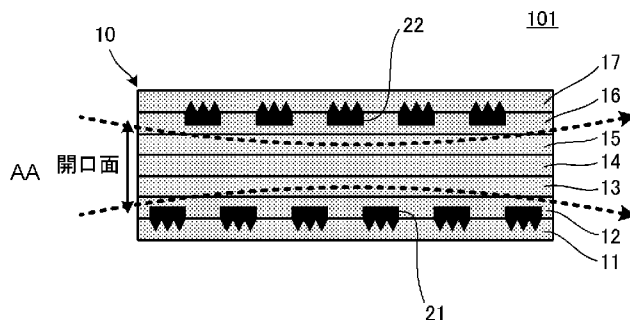


(10) 国際公開番号
WO 2014/123052 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 7/00 (2006.01) *H01Q 3/44* (2006.01)
H01Q 1/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/052021
- (22) 国際出願日: 2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-021057 2013 年 2 月 6 日(06.02.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 用水邦明(YOSUI, Kuniaki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所(KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COIL DEVICE AND ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: コイル装置およびアンテナ装置



AA Opening surface

図2

(57) Abstract: The present invention is provided with a laminated base material formed by laminating a plurality of resin sheets on which conductor patterns are formed. The conductor patterns form coils having a winding axis which follows the surface direction of the resin sheets. The conductor pattern has a plurality of first linear sections that are formed on the surface of a first resin sheet and a plurality of second linear sections that are formed on the surface of a second resin sheet. At least either the first linear section or the second linear section is disposed so that the surface thereof with the lesser degree of surface roughness faces the inner circumference surface of the coils. The foregoing solves the problem of an increase in loss due to the use of adhesives and the problem of an increase in loss due to the roughening of a metal foil surface.

(57) 要約: 導体パターンが形成された複数の樹脂シートが積層されて構成される積層基体を備え、導体パターンによってコイルが構成され、コイルの巻回軸は樹脂シートの面方

向とし、導体パターンは、第1の樹脂シートの面に形成された複数の第1線状部と、第2の樹脂シートの面に形成された複数の第2線状部とを備え、第1線状部または第2線状部の少なくとも一方は、表面粗さの小さい面がコイルの内周面を向くように配置されている。これにより、接着剤を用いることによる損失増大の問題および金属箔の粗面化による損失増大の問題を解消する。

WO 2014/123052 A1

明 細 書

発明の名称： コイル装置およびアンテナ装置

技術分野

[0001] 本発明は、導体パターンが形成された複数の基材層が積層されて構成される積層基体を備え、導体パターンによってコイルが構成されたコイル装置、およびそれを備えたアンテナ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 携帯電話端末等に内蔵可能なコイルアンテナとして、特許文献１に示されているように、絶縁性の基体にコイル電極を形成したアンテナが提案されている。一般的に小型アンテナにおいては、アンテナの体積とアンテナの利得とはほぼ比例関係にある。特許文献１に示されているように、コイル電極が絶縁性の基体の外周に形成されたアンテナにおいては、基体の小ささの割にアンテナ体積が大きいため、良好なアンテナ特性を得ることができる。

[0003] しかしこのアンテナは個別の基体を用いているため、薄型化には不向きであることや、他のチップ部品を実装するときには基体上に表面実装するしかなく、チップ部品の実装領域が制限される。

[0004] 一方、特許文献２に示されているように、多層配線基板の製造方法を用いて基板内にアンテナコイルを作りこむ方法が提案されている。この構造によれば、形状自由度が高く、薄型化が容易であり、チップ部品の組み込みも容易である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００８－２５９０３９号公報

特許文献２：特開２００３－２１８６２６号公報

特許文献３：特開２００５－２１９３７９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 前記多層配線基板は、導体パターンが形成された複数の樹脂シートが積層されたものであるが、導体パターンを金属箔のパターンニングにより形成する工法では、樹脂シートに金属箔を貼付する際に通常は接着剤層を介在させている。しかし接着剤は一般的に材料損（誘電体損）が大きく、例えば液晶ポリマーのような材料損の小さな樹脂シートを用いても、接着剤層の影響を受けて低損失化できない。すなわち、材料損の低い液晶ポリマーを用いることによる利点を得られないという課題がある。

[0007] 一方、金属箔の絶縁性基体接合面を粗面化することによって、粗面の凹凸に対するアンカー効果によって密着力を得るようにした基板用複合材が特許文献3に示されている。しかし、粗面化された金属箔を貼付した樹脂シートを用い、金属箔のパターンニングによってコイルを形成した場合、高周波信号は粗面の影響を受ける。すなわち、コイルの損失が大きくなり、Q値が低下する。例えばアンテナコイルを構成した場合には、通信距離が短くなる等の問題が生じる。

[0008] そこで、本発明の目的は、接着剤を用いることによる損失増大の問題および金属箔の粗面化による損失増大の問題を解消したコイル装置およびアンテナ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] (1) 本発明のコイル装置は、導体パターンが形成された複数の樹脂シート（基材層）が積層されて構成される積層基体を備え、前記導体パターンによってコイルが構成され、

前記コイルの巻回軸は前記樹脂シートの面方向であり、

前記導体パターンは、前記複数の樹脂シートのうち第1の樹脂シートの面に形成された複数の第1線状部と、第2の樹脂シートの面に形成された複数の第2線状部と、前記第1線状部と前記第2線状部とを層間で導通させる層間接続導体とを備え、

前記第1線状部および前記第2線状部は、第1主面または第2主面の表面粗さが異なり、

前記第 1 線状部または前記第 2 線状部の少なくとも一方は、表面粗さの小さい面が前記コイルの内周面を向くように配置されていることを特徴とする。

[0010] (2) 前記複数の樹脂シートのうち前記積層基体の実装面となる面に実装電極が形成されていて、前記第 1 線状部または前記第 2 線状部のうち、前記積層基体の実装面から遠い側の線状部は、表面粗さの小さい面が前記コイルの内周面を向くように配置されていることが好ましい。

[0011] (3) 前記第 1 線状部および前記第 2 線状部は、前記コイルの内周面を向くように配置されていることが好ましい。

[0012] (4) (1) ~ (3) のいずれかのコイル装置には、前記コイルをアンテナコイルとして用いる給電回路を更に備えていてもよい。

[0013] (5) 前記複数の樹脂シートのうち、前記積層基体の実装面となる面とは反対側の面にチップ部品が搭載されていてもよい。

[0014] (6) 本発明のアンテナ装置は、(1) ~ (5) のいずれかに記載のコイル装置と、そのコイル装置が有する前記コイルに対して磁界結合するブースターアンテナとを備える。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、導体パターンが形成された複数の樹脂シートが積層されて構成されるにもかかわらず、接着剤を用いることによる損失増大および金属箔の粗面化による損失増大が回避されて、低損失のコイル装置およびアンテナ装置が得られる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図 1 は第 1 の実施形態に係るコイル装置 101 の分解斜視図である。

[図2]図 2 はコイル装置 101 の主要部の断面図である。

[図3]図 3 は第 2 の実施形態に係るコイル装置 102 の分解斜視図である。

[図4]図 4 はコイル装置 102 の、図 3 における A - A 部分での断面図である。

[図5]図 5 は第 3 の実施形態に係るアンテナ一体型 RF モジュールの断面図で

ある。

[図6]図6は第4の実施形態に係るアンテナ装置の主要部の断面図である。

[図7]図7はブースターコイル301の分解斜視図である。

[図8]図8は図6に示したアンテナ装置の等価回路図である。

[図9]図9は、図6に示したアンテナ装置を備える無線通信装置401の筐体内部の構造を示す図であり、下部筐体91と上部筐体92とを分離して内部を露出させた状態での平面図である。

[図10]図10はコイル導体とコイル導体により形成される磁界の強度について示す図（断面図）である。

[図11]図11は本発明の比較例としてのコイル装置101Cの分解斜視図である。

[図12]図12は比較例としてのコイル装置101Cの断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 《第1の実施形態》

図1は第1の実施形態に係るコイル装置101の分解斜視図、図2はコイル装置101の主要部の断面図である。

[0018] コイル装置101は、複数の樹脂シート11～17が積層された樹脂多層基板10と、この樹脂多層基板10に形成されたコイル導体とを備えている。樹脂シート11の上面にはコイル導体の複数の第1線条部21が形成されている。樹脂シート17の下面にはコイル導体の複数の第2線条部22が形成されている。樹脂シート12～16にはコイル導体の複数のビア導体（層間接続導体）23、24が形成されている。これらのビア導体23は前記複数の第1線条部21の第1端と前記複数の第2線条部22の第1端とを接続する。また、ビア導体24は前記複数の第1線条部21の第2端と前記複数の第2線条部22の第2端とを接続する。前記線条部21、22およびビア導体23、24によって、横置き of 扁平角筒に沿ったヘリカル状のコイル導体が構成される。

[0019] 線条部21、22は、銅箔などの金属箔を液晶ポリマー等の樹脂シートに

貼付し、その金属箔をパターンニングすることで形成される。この金属箔は樹脂シートに貼付する面が粗面化されていて、接着剤を介することなく貼着されている。したがって、図2に表れているように、第1線状部21および第2線状部22は、表面粗さの小さい面がコイルの（周回範囲の）内周面を向くように配置されている。

[0020] 図10はコイル導体とコイル導体により形成される磁界の強度について示す図（断面図）である。線状部21、22はコイル導体の一部であり、破線はコイル導体により生じる磁力線であり、磁界の強度分布をこの磁力線の粗密で表している。

[0021] コイル外に比べてコイル内に生じる磁界の強度は高い。そのため、線条部21、22はコイルの外側面に比べて内側面の電流密度が高い。

[0022] ここで、比較例としてのコイル装置101Cの分解斜視図を図11、その断面図を図12に示す。この比較例のコイル装置101Cと図1、図2に示した第1の実施形態のコイル装置101とでは、第1線条部21および第2線条部22の形成位置（形成面）が異なる。比較例としてのコイル装置101Cでは、第1線状部21は樹脂シート11の下面に形成されていて、第2線条部22は樹脂シート17の上面に形成されている。

[0023] コイル装置101と101Cとでは、樹脂シートの層数は同じであるが、図2と図12とを比較すれば明らかなように、比較例としてのコイル装置101Cは、第1の実施形態のコイル装置101よりコイル開口面積は大きい。そのため、限られた空間に比較的大きなコイルを構成できる。しかし、線条部21、22のいずれも粗面化された面がコイルの内周面を向くように配置されている。すなわち、粗面化された面の電流密度が高い。そのため、損失が大きい。これに対し、第1の実施形態のコイル装置101では低損失のコイル装置が得られる。

[0024] 《第2の実施形態》

図3は第2の実施形態に係るコイル装置102の分解斜視図、図4はコイル装置102の、図3におけるA-A部分での断面図である。

[0025] コイル装置 102 は、複数の樹脂シート 11～13, 15～17 が積層された樹脂多層基板と、この樹脂多層基板に形成されたコイル導体とを備えている。樹脂シート 11 の上面にはコイル導体の複数の第 1 線条部 21 が形成されている。樹脂シート 17 の下面にはコイル導体の複数の第 2 線条部 22 が形成されている。

[0026] 樹脂シート 13, 15 には、それぞれの中央部に開口 AP が形成されている。これらの開口 AP によってキャビティが構成され、このキャビティ内に磁性体コア 40 が埋設される。

[0027] 樹脂シート 12, 13, 15, 16 にはコイル導体の複数のビア導体（層間接続導体）23, 24 が形成されている。これらのビア導体 23 は前記複数の第 1 線条部 21 の第 1 端と前記複数の第 2 線条部 22 の第 1 端とを接続する。また、ビア導体 24 は前記複数の第 1 線条部 21 の第 2 端と前記複数の第 2 線条部 22 の第 2 端とを接続する。前記線条部 21, 22 およびビア導体 23, 24 によって、横置き of 扁平角筒に沿ったヘリカル状のコイル導体が構成される。

[0028] このように、コイル装置 102 は、上記コイル導体と磁性体コア 40 とによる、磁芯付きコイルを備える。このコイル装置は例えばコイルアンテナとして用いられる。

[0029] 《第 3 の実施形態》

図 5 は第 3 の実施形態に係るアンテナ一体型 RF モジュールの断面図である。このアンテナ一体型 RF モジュール 201 は、複数の樹脂シート 9～13, 15～19 が積層された樹脂多層基板 10 と、この樹脂多層基板 10 に形成されたコイル導体とを備えている。樹脂シート 11 の上面にはコイル導体の複数の第 1 線条部 21 が形成されている。樹脂シート 17 の下面にはコイル導体の複数の第 2 線条部 22 が形成されている。

[0030] 樹脂シート 13, 15 には、それぞれの中央部に開口が形成されていて、これらの開口によってキャビティが構成され、このキャビティ内に磁性体コア 40 が埋設されている。

[0031] 樹脂シート 12, 13, 15, 16 にはコイル導体の複数のビア導体（層間接続導体）が形成されていて、これらのビア導体と線条部 21, 22 によって、横置き of 扁平角筒に沿ったヘリカル状 of コイル導体が構成されている。

[0032] また、樹脂多層基板 10 にはその他のビア導体および電極による配線や回路が形成されている。樹脂多層基板 10 の上面には搭載部品 61, 62, 63 が搭載されている。樹脂多層基板 10 の下面（実装面）には端子電極が形成されている。

[0033] 前記搭載部品 61, 62, 63 は RFIC、チップコンデンサ、チップインダクタ等である。これらの部品を含む回路により、コイルに対する給電回路が構成される。アンテナ一体型 RF モジュール 201 は例えば NFC などの近距離無線通信モジュールとして用いる。このアンテナ一体型 RF モジュール 201 を組み込み先の実装基板に実装することで、近距離無線通信機能を有する無線通信装置が構成できる。

[0034] 《第 4 の実施形態》

図 6 は第 4 の実施形態に係るアンテナ装置の主要部の断面図である。但し、この例では、単なるアンテナ装置ではなく、アンテナ一体型 RF モジュール 201 とともに構成される（すなわち RF モジュールを含む）アンテナ装置である。このアンテナ装置は、実装基板 70 に実装されたアンテナ一体型 RF モジュール 201 およびブースターコイル 301 で構成される。アンテナ一体型 RF モジュール 201 の構成は第 3 の実施形態で示したとおりであるが、アンテナ一体型 RF モジュール 201 内のアンテナ部 101P はブースターコイル 301 に給電するための給電コイルとして用いる。

[0035] 図 7 はブースターコイル 301 の分解斜視図である。ブースターコイル 301 は、絶縁体基材 3、その第 1 面に形成された第 1 コイル 1、第 2 面に形成された第 2 コイル 2、および磁性体シート 4 を備えている。第 1 コイル 1 と第 2 コイル 2 はそれぞれ矩形渦巻状にパターン化された導体であり、平面視で同方向に電流が流れる状態で容量結合するようにパターン化されている。

。同一方向からの平面視で、一方のコイル導体に時計回りの電流が流れるとき、他方のコイル導体にも時計回りに電流が流れるように、二つのコイル導体はパターン化されている。

[0036] 図6に磁束 ϕ で示すように、RFモジュール201のアンテナ部101Pとブースターコイル301とは互いに磁界結合するように配置されている。磁性体シート4は、RFモジュール201のアンテナ部101Pとブースターコイル301との磁界結合を妨げない程度に薄い。また、磁性体シート4は、ブースターコイル301から発生される磁界をシールドして、実装基板70に形成されているグランド導体に渦電流が生じるのを抑制する。なお、磁性体シート4は必ずしも設けられなくてもよい。

[0037] また、本実施形態では、アンテナ一体型RFモジュール201とともに構成される（すなわちRFモジュールを含む）アンテナ装置を示したが、RFモジュールを含まない構成としてもよい。例えば、コイル装置101または102とブースターコイル301とを組み合わせ構成してもよい。

[0038] 図8は図6に示したアンテナ装置の等価回路図である。アンテナ一体型RFモジュール201はアンテナ部101Pのコイル導体および磁性体コア40によるインダクタンス成分 L_1 、アンテナ部101Pの抵抗成分 R_1 、キャパシタ C_1 およびRFIC等で構成される。キャパシタ C_1 はアンテナ部（給電コイル）101Pの共振周波数を調整するための容量である。ブースターコイル301は、第1コイル1および第2コイル2のインダクタンス成分 L_2 、 L_3 、第1コイル1と第2コイル2との間に生じるキャパシタンス成分 C_2 、 C_3 、第1コイル1および第2コイル2の抵抗成分 R_2 、 R_3 等で構成される。

[0039] このようにして、樹脂多層基板10に形成されたアンテナ部101Pを給電用のコイルとして用い、樹脂多層基板10とは別体のブースターコイル301をブースターアンテナとして用いてもよい。このことによって、通信可能最長距離を拡張できる。

[0040] 図9は、図6に示したアンテナ装置を備える無線通信装置401の筐体内

部の構造を示す図であり、下部筐体 9 1 と上部筐体 9 2 とを分離して内部を露出させた状態での平面図である。この無線通信装置 4 0 1 は図 6 に示したアンテナ一体型 R F モジュール 2 0 1 およびブースターコイル 3 0 1 を備えたものである。

[0041] 下部筐体 9 1 の内部にはプリント配線板 7 1、8 1、バッテリーパック 8 3 等が収められている。プリント配線板 7 1 にはアンテナ一体型 R F モジュール 2 0 1 が実装されている。このプリント配線板 7 1 には U H F 帯アンテナ 7 2、カメラモジュール 7 6 等も搭載されている。また、プリント配線板 8 1 には U H F 帯アンテナ 8 2 等が搭載されている。プリント配線板 7 1 とプリント配線板 8 1 とは同軸ケーブル 8 4 を介して接続されている。

[0042] 上部筐体 9 2 の内面にはブースターコイル 3 0 1 が形成されている。このブースターコイル 3 0 1 はアンテナ一体型 R F モジュール 2 0 1 のアンテナ部（給電コイル）と磁界結合する。

[0043] なお、第 1 の実施形態および第 2 の実施形態では、第 1 線状部 2 1 および第 2 線状部 2 2 の両方について、それぞれの表面粗さの小さい面がコイルの内周面を向くように配置された例を示したが、第 1 線状部 2 1 または第 2 線状部 2 2 の一方について、表面粗さの小さい面がコイルの内周面を向くように配置されていても、損失低減効果はある。

符号の説明

[0044] A P … 開口

1 … 第 1 コイル

2 … 第 2 コイル

3 … 絶縁体基材

4 … 磁性体シート

9 ～ 1 7 … 樹脂シート

1 0 … 樹脂多層基板

2 1 … 第 1 線条部

2 2 … 第 2 線条部

2 3, 2 4 …ビア導体
4 0 …磁性体コア
6 1, 6 2, 6 3 …搭載部品
7 0 …実装基板
7 1, 8 1 …プリント配線板
7 2 …U H F 帯アンテナ
7 6 …カメラモジュール
8 1 …プリント配線板
8 2 …U H F 帯アンテナ
8 3 …バッテリーパック
8 4 …同軸ケーブル
9 1 …下部筐体
9 2 …上部筐体
1 0 1, 1 0 2 …コイル装置
1 0 1 P …アンテナ部
1 0 1 C …コイル装置
2 0 1 …R F モジュール
3 0 1 …ブースターコイル
4 0 1 …無線通信装置

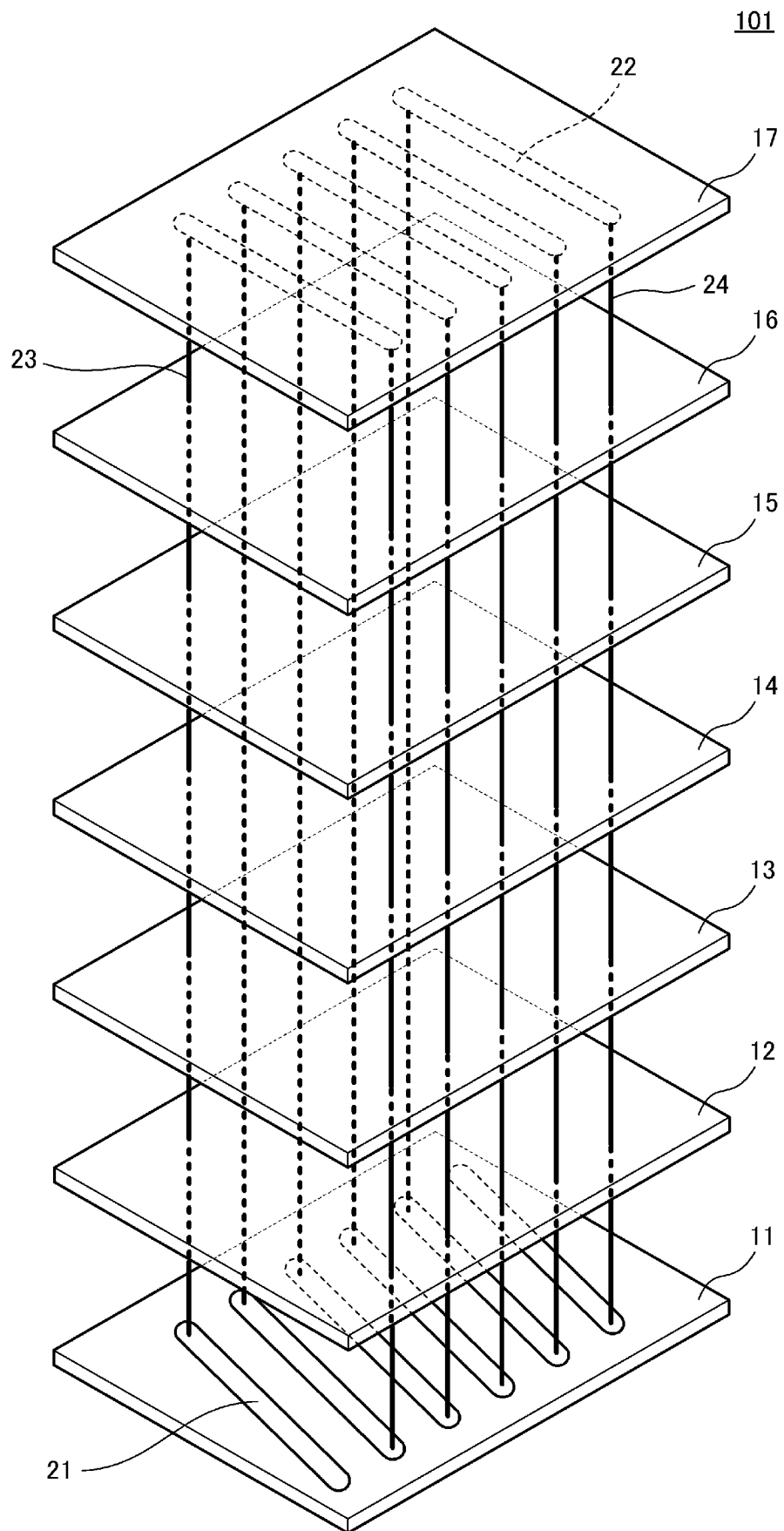
請求の範囲

- [請求項1] 導体パターンが形成された複数の樹脂シートが積層されて構成される積層基体を備え、前記導体パターンによってコイルが構成されたコイル装置において、
- 前記コイルの巻回軸は前記樹脂シートの面方向であり、
- 前記導体パターンは、前記複数の樹脂シートのうち第1の樹脂シートの面に形成された複数の第1線状部と、第2の樹脂シートの面に形成された複数の第2線状部と、前記第1線状部と前記第2線状部とを層間で導通させる層間接続導体とを備え、
- 前記第1線状部および前記第2線状部は、第1主面または第2主面の表面粗さが異なり、
- 前記第1線状部または前記第2線状部の少なくとも一方は、表面粗さの小さい面が前記コイルの内周面を向くように配置されていることを特徴とするコイル装置。
- [請求項2] 前記複数の樹脂シートのうち前記積層基体の実装面となる面に実装電極が形成されていて、
- 前記第1線状部または前記第2線状部のうち、前記積層基体の実装面から遠い側の線状部は、表面粗さの小さい面が前記コイルの内周面を向くように配置されている、請求項1に記載のコイル装置。
- [請求項3] 前記第1線状部および前記第2線状部は、前記コイルの内周面を向くように配置されている、請求項1に記載のコイル装置。
- [請求項4] 前記コイルをアンテナコイルとして用いる給電回路を更に備えた請求項1～3のいずれかに記載のコイル装置。
- [請求項5] 前記複数の樹脂シートのうち前記積層基体の実装面となる面とは反対側の面にチップ部品が搭載された請求項1～4のいずれかに記載のコイル装置。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれかに記載のコイル装置と、そのコイル装置が有する前記コイルに対して磁界結合するブースターアンテナとを備え

たアンテナ装置。

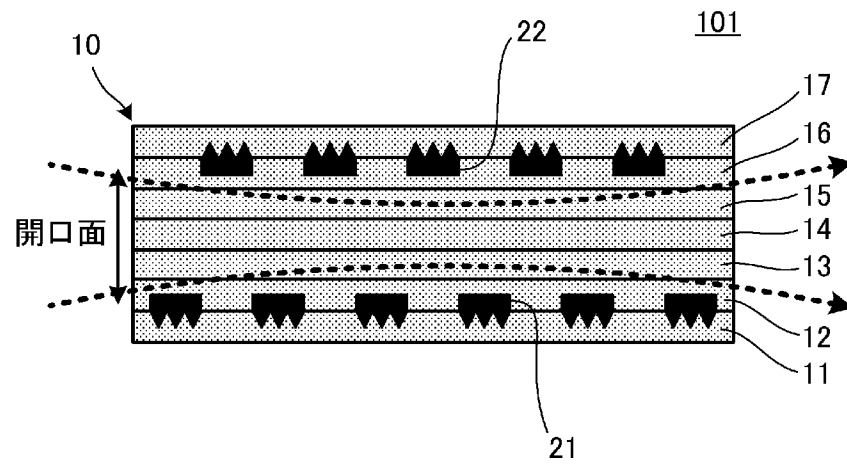
[図1]

図1



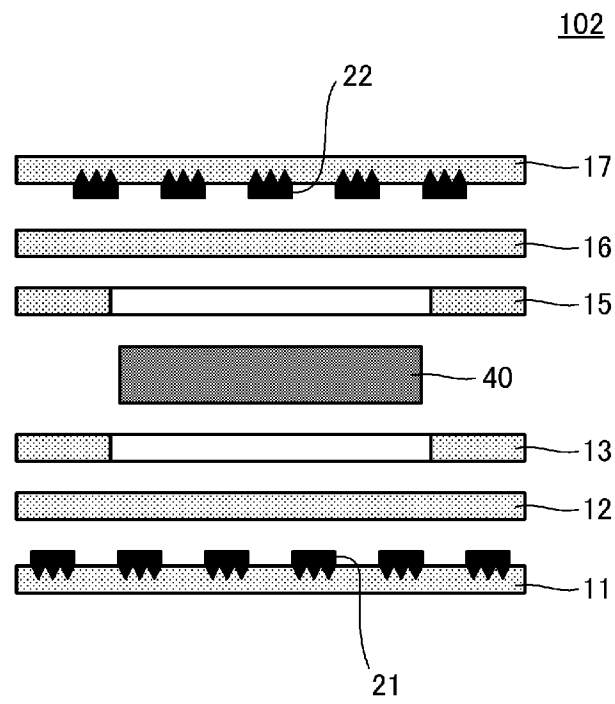
[図2]

図2



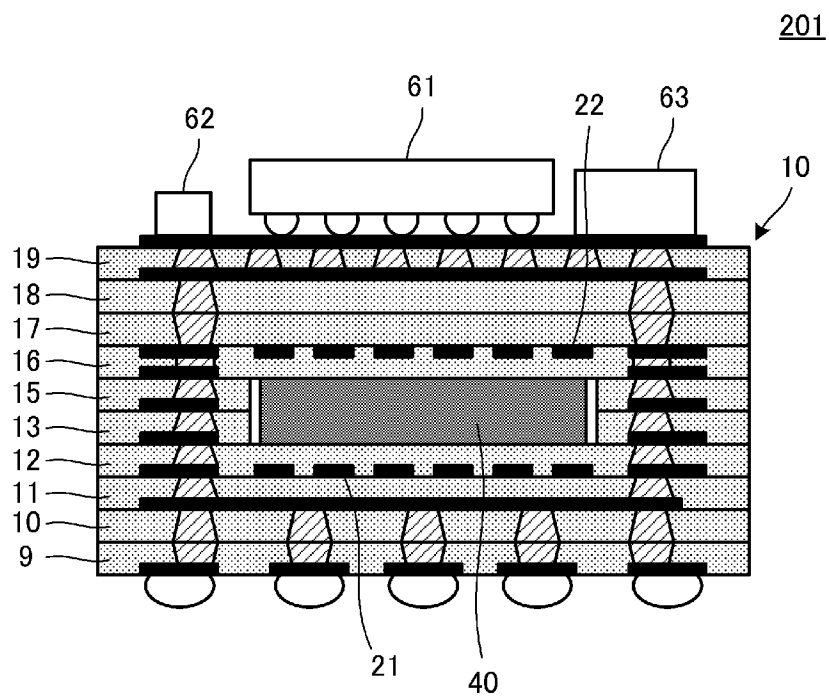
[図4]

図4



[図5]

図5



[図6]

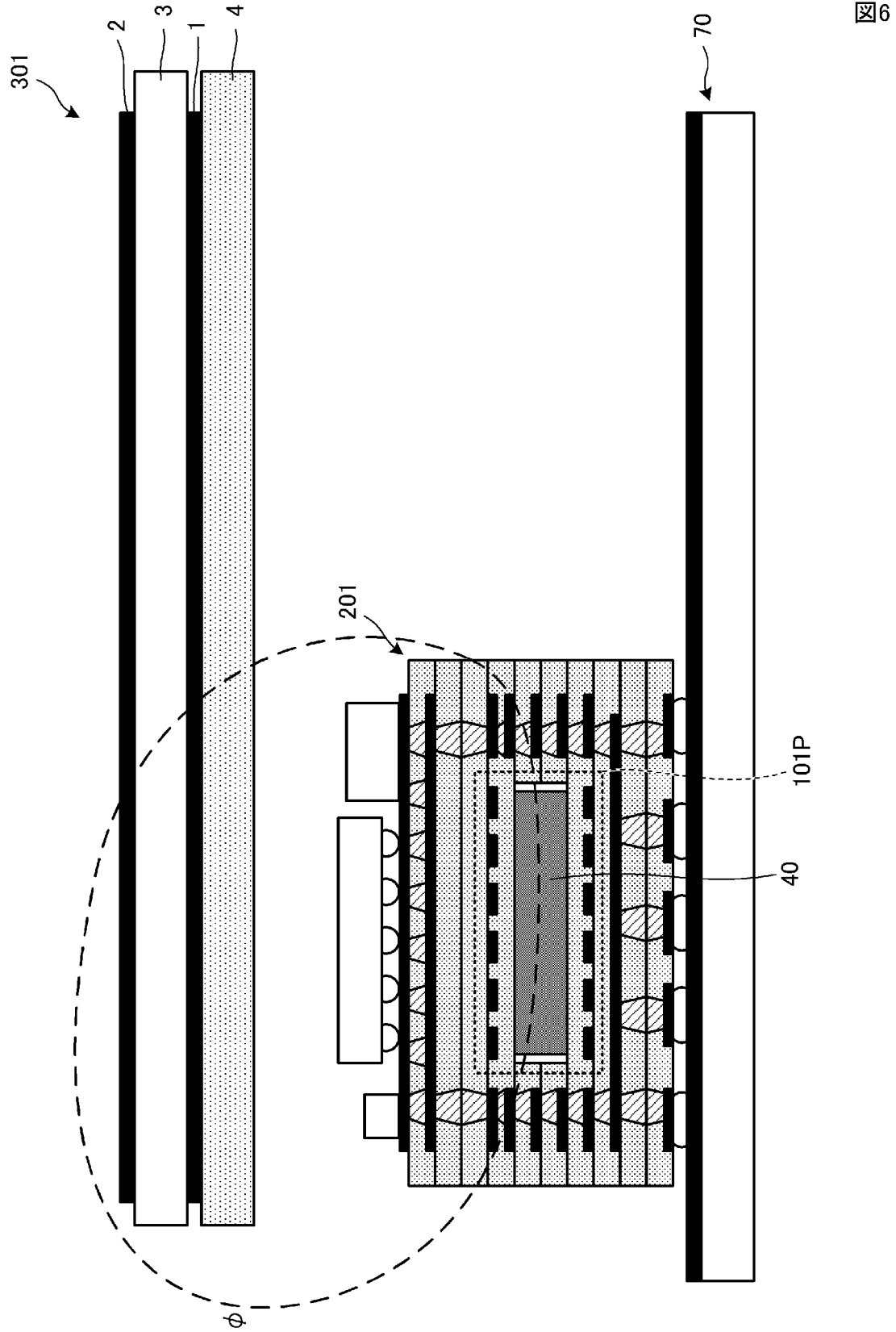
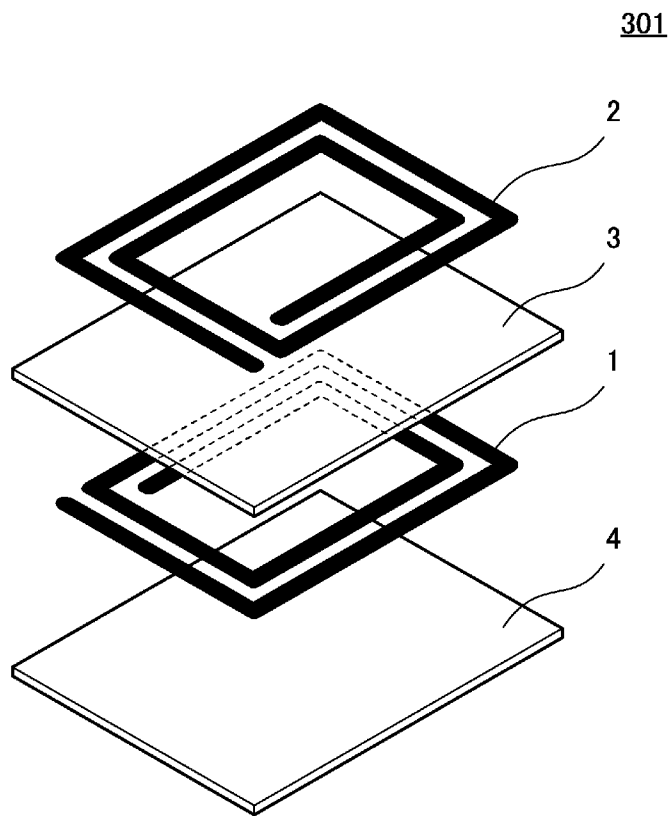


図6

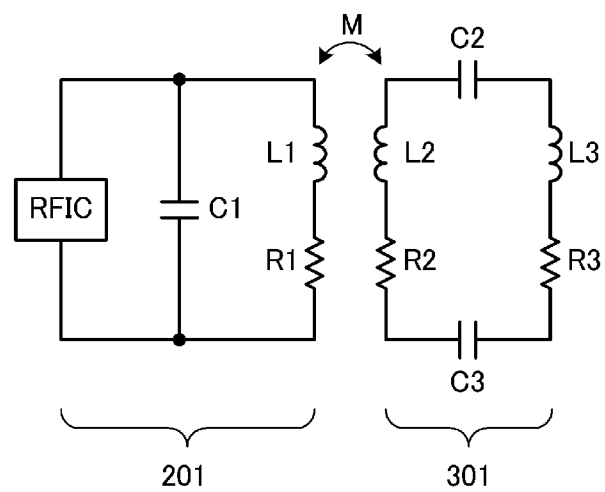
[図7]

図7



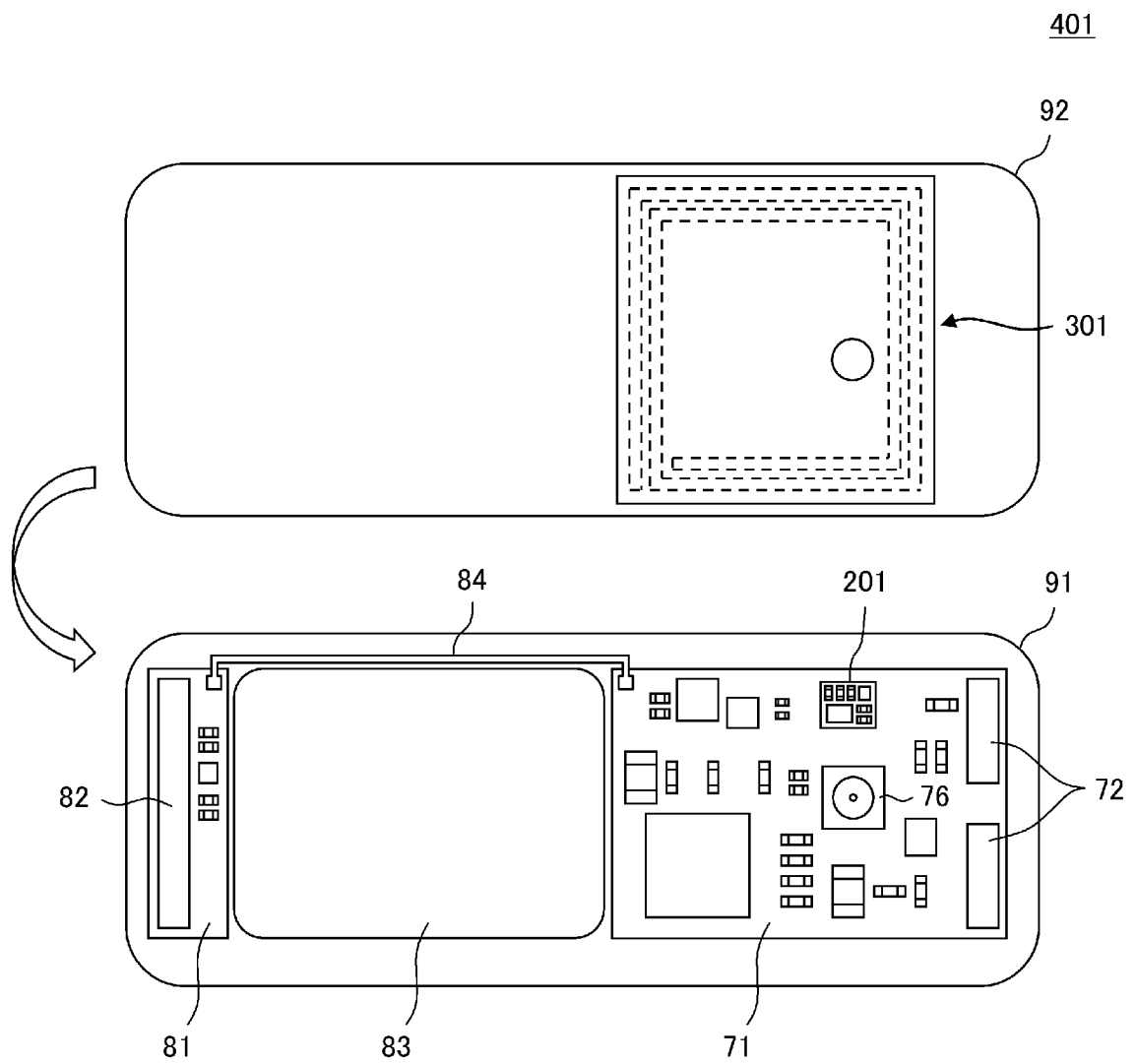
[図8]

図8



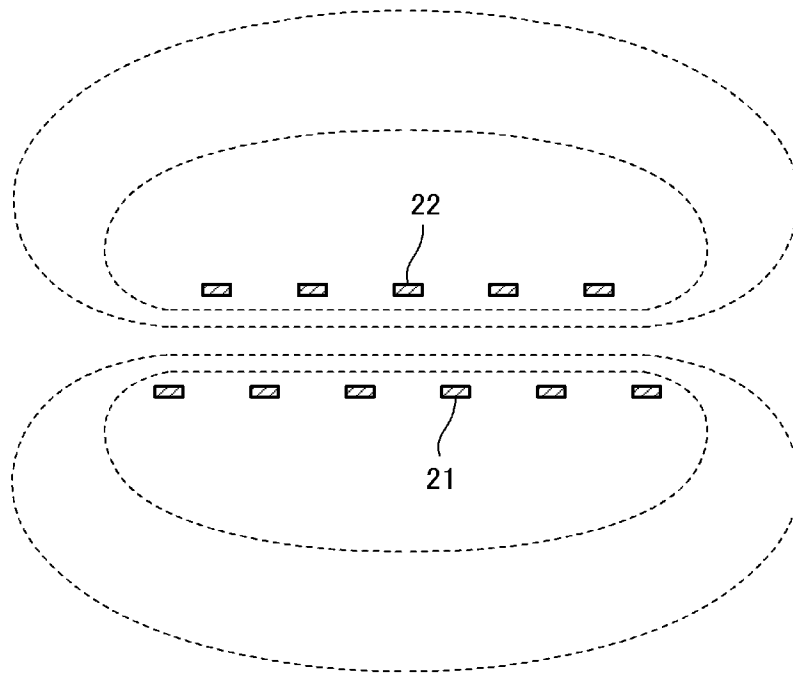
[図9]

図9



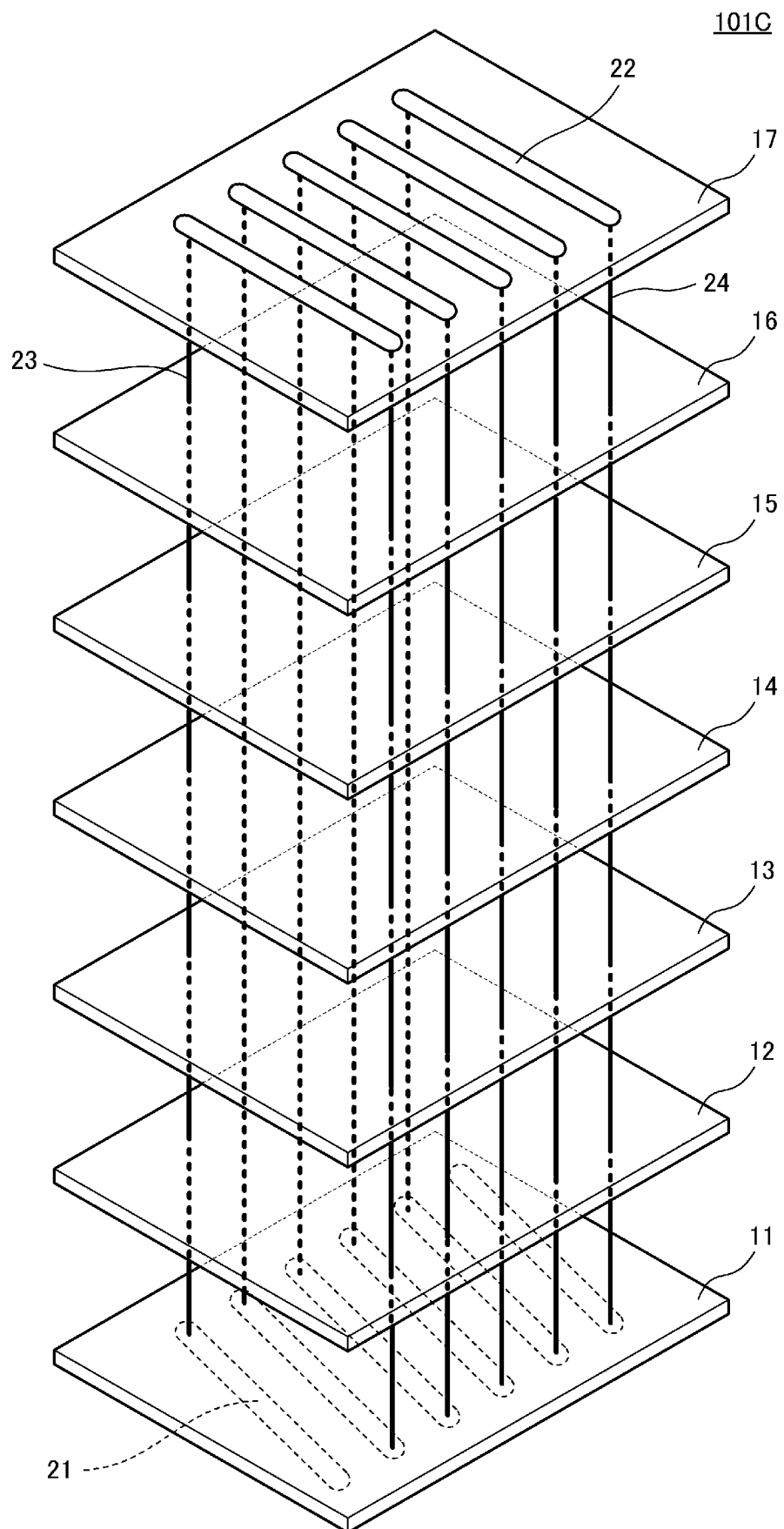
[図10]

図10



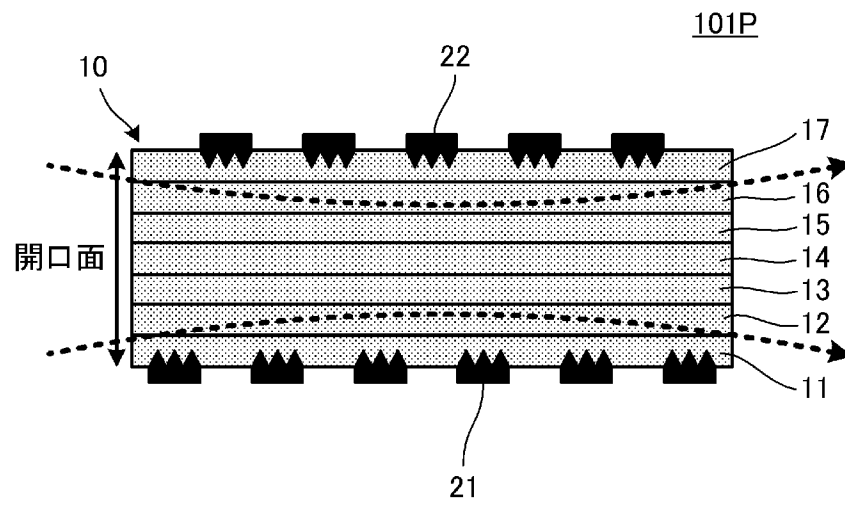
[図11]

図11



[図12]

図12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q7/00(2006.01)i, H01Q1/38(2006.01)i, H01Q3/44(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q7/00, H01Q1/38, H01Q3/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-172444 A (Toda Kogyo Corp.), 24 July 2008 (24.07.2008), paragraph [0038]; fig. 1 & US 2008/0129629 A1 & US 2012/0062436 A1 & EP 1944827 A2 & KR 10-2008-0065914 A & CN 101232125 A & TW 200845475 A	1-6
A	JP 2012-195423 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraph [0050] (Family: none)	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 March, 2014 (31.03.14)

Date of mailing of the international search report

08 April, 2014 (08.04.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052021

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/142114 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraph [0041]; fig. 10 & JP 4609604 B & US 2011/0031320 A1 & US 2012/0305657 A1 & EP 2284949 A1 & EP 2590260 A1 & CN 102037605 A	4-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01Q7/00(2006.01)i, H01Q1/38(2006.01)i, H01Q3/44(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01Q7/00, H01Q1/38, H01Q3/44			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 4 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2008-172444 A（戸田工業株式会社）2008.07.24, [0038], 図1 & US 2008/0129629 A1 & US 2012/0062436 A1 & EP 1944827 A2 & KR 10-2008-0065914 A & CN 101232125 A & TW 200845475 A	1-6	
A	JP 2012-195423 A（株式会社村田製作所）2012.10.11, [0050] (ファミリーなし)	1-6	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 3 1 . 0 3 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 0 8 . 0 4 . 2 0 1 4	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 米倉 秀明 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 6	5 K 4 6 8 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2009/142114 A1 (株式会社村田製作所) 2009.11.26, [0041], 図 10 & JP 4609604 B & US 2011/0031320 A1 & US 2012/0305657 A1 & EP 2284949 A1 & EP 2590260 A1 & CN 102037605 A	4-6