

(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
世界知的所有権機関





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), ユーロ
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))

明 細 書

発明の名称： インダクタブリッジおよび電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、二つの回路間を接続する素子に関し、特にインダクタンス成分を有するインダクタブリッジおよびそれを備えた電子機器に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、携帯端末等の小型電子機器において、筐体内に複数の基板等の実装回路部材を備える場合に、例えば特許文献1に示されているように、可撓性を有するフラットケーブルで実装回路部材間が接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2005／114778号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 複数の基板を備え、基板同士をフラットケーブルで接続した従来の電子機器においては、必要に応じて基板に電子部品が実装されて、基板単位で回路が構成され、上記フラットケーブルは、単に基板同士を接続する配線として使用されている。

[0005] このような、複数の基板等の実装回路部材を備えた電子機器においては、例えば回路に必要なインダクタを、基板にチップインダクタを実装することで実現するか、基板にインダクタの導体パターンを形成することで実現している。

[0006] しかし、チップインダクタを基板に実装する構造では、基板を薄くできず、電子機器全体の小型化を阻む一つの要因となる。一方、導体パターンでインダクタを形成する構造（以下「パターンインダクタ」）では、基板上の回路に対する占有面積が相対的に大きく、小型化を阻む一つの要因となる。

[0007] 勿論、チップインダクタ、パターンインダクタのいずれにおいても、形成する導体パターンを微細化すれば、小型化は可能であるが、そのことにより ESR（等価直列抵抗）が大きくなったり、Q値が低下したりする問題が生じる。

[0008] そこで、本発明の目的は、インダクタを有する電子回路を備えた電子機器の小型化を図ったインダクタブリッジおよび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

[0009] (1) 本発明のインダクタブリッジは、第1回路と第2回路との間をブリッジ接続するための素子であって、可撓性を有する平板状の素体と、前記素体に設けられ、第1回路に接続される第1接続部と、前記素体に設けられ、第2回路に接続される第2接続部と、前記素体の前記第1接続部と前記第2接続部との間に接続されたインダクタ部とを備えたことを特徴とする。

[0010] 上記構成により、接続対象である基板等の実装回路部材にチップインダクタやパターンインダクタを設けることなく、回路中にインダクタを設けることができるので、小型化が図れる。また、チップインダクタを基板等の実装回路部材に実装する工数が削減されるので、低コスト化が図れる。

[0011] (2) 前記第1接続部および第2接続部は機械的接触により電氣的に接続されるものであることが好ましい。これにより、回路間を電氣的・機械的に接続する接続具として用いることができる。

[0012] (3) 前記素体は樹脂基材の積層体であり、前記樹脂基材の材質は液晶ポリマー（LCP）であることが好ましい。これにより、低誘電率特性が活かされて浮遊容量が少なく、より高周波帯域までインダクタとして用いることができる。

[0013] (4) 前記インダクタ部は、例えば前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向くスパイラル状の導体パターンを備える。これにより、少ない層数で大きなインダクタンスを得ることができ、必要なインダクタンスを得るに要する平面サイズが縮小化できる。

- [0014] (5) 前記素体が長手方向を有する場合に、前記インダクタ部は、例えば互いに隣接する線路のそれぞれが前記素体の長手方向に延びるミアンダライン状の導体パターンを備える。これにより、長手方向の剛性を高められる。また、インダクタ部の位置以外での屈曲が容易となる。
- [0015] (6) 前記素体が短手方向を有する場合に、前記インダクタ部は、例えば互いに隣接する線路のそれぞれが前記素体の短手方向に延びるミアンダライン状の導体パターンである。これにより、長手方向の全体の柔軟性を高められる。また、素体の屈曲量に対するインダクタンスの変化量が抑制できる。
- [0016] (7) 前記導体パターンは、例えば複数の層に亘って形成され、隣接する層に形成された導体パターンは平面視で重ならないように配置されている。これにより、層数の増加に伴うインダクタンスの増大の割には浮遊容量の増加が少なく、より高周波帯域までインダクタとして用いることができる。
- [0017] (8) 前記導体パターンは、例えば複数の層に亘って形成され、複数の導体パターンは並列接続されている。これにより、等価直列抵抗を低減できる。
- [0018] (9) 前記インダクタ部は、例えば前記素体の主面に平行方向にコイル軸が向くヘリカル状の導体パターンである。これにより、導体が隣接しても、その導体に渦電流が生じ難く、周囲環境によるインダクタンスの変動が抑制される。
- [0019] (10) 前記素体内の前記導体パターンの近傍に磁性体（コア）が配置されていることが好ましい。これにより、より小型化される。
- [0020] (11) 前記第1接続部は前記素体の第1端部に設けられ、前記第2接続部は前記素体の第2端部に設けられ、前記素体は前記第1端部から前記第2端部までの途中に屈曲部を有することが好ましい。これにより、屈曲した状態で二つの回路間を接続することができ、電子機器の筐体内の限られたスペースに収め易くなる。
- [0021] (12) 前記屈曲部はライン（屈曲線）に沿うように屈曲される部分であり、且つ前記インダクタ部の形成範囲内にあり、前記インダクタ部は、長軸が前記ラインに対して非垂直な楕円形状に形成されていることが好ましい。こ

れにより、インダクタ部を構成する導体パターンの断線が生じにくくなる。

[0022] (13) 上記(11)において、屈曲部は前記インダクタ部の中心を通るライン以外の位置であることが好ましい。これにより、柔軟性の高い位置での屈曲が容易となり、インダクタ部への応力が抑制され、インダクタとしての特性も維持し易くなる。

[0023] (14) 上記(13)において、屈曲部に層間接続導体（ビア）が形成されていることが好ましい。

[0024] (15) 前記素体に、前記インダクタ部を層方向に挟む位置に、シールド導体パターンが形成されていることが好ましい。これにより、インダクタ部が電磁シールドされて、安定した特性が得られる。

[0025] (16) 前記インダクタ部は、前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向き、且つ複数の層に亘ってヘリカル状に形成された導体パターンを備え、これらの導体パターンは層間で対向する位置に形成されていて、これらの複数の導体パターンのうち、前記第1接続部および前記第2接続部に経路上近い（最外層の）導体パターンの線幅は他の層の導体パターンの線幅より細いことが好ましい。この構成により、寄生容量が抑制されて、自己共振周波数が高くなり、通過帯域幅が広がる。

[0026] (17) 前記インダクタ部は、前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向き、且つ複数の層に亘ってヘリカル状に形成された導体パターンを備え、これらの導体パターンは層間で対向する位置に形成されていて、これらの複数の導体パターンのうち、前記第1接続部および前記第2接続部に経路上近い（最外層の）導体パターンと、この導体パターンに対する隣接層の導体パターンとの間隔は、他の隣接層における導体パターン間の間隔より広いことが好ましい。この構成により、寄生容量が抑制されて、自己共振周波数が高くなり、通過帯域幅が広がる。

[0027] (18) 本発明の電子機器は、上記(1)～(17)のいずれかに記載のインダクタブリッジ、第1回路および第2回路を備え、第1回路と第2回路とが前記インダクタブリッジを介して接続されていることを特徴とする。

[0028] (19) 上記(18)において、例えば第1回路を構成する第1実装回路部材と、第2回路を構成する第2実装回路部材とは高さ方向に異なる位置に設けられ、インダクタブリッジは、屈曲状態で第1接続部が第1実装回路部材に接続され、第2接続部が第2実装回路部材に接続されている。

[0029] (20) 本発明の電子機器は、上記(4)に記載のインダクタブリッジ、第1回路および第2回路を備え、第1回路を構成する第1実装回路部材と、第2回路を構成する第2実装回路部材とは高さ方向に異なる位置に設けられ、第2実装回路部材にはグラウンド導体パターンが形成されていて、インダクタブリッジは、屈曲状態で前記インダクタ部のコイル軸が第2実装回路部材の面に対し非垂直となる状態で第1実装回路部材と第2実装回路部材との間に接続されていることを特徴とする。この構成により、インダクタ部とグラウンド導体との不要結合が抑制され、グラウンド導体に生じる渦電流が抑制される。

[0030] (21) 本発明の電子機器は、上記(1)～(17)のいずれかのインダクタブリッジと、前記第1接続部が導通する面状導体（グラウンド電極）が形成された実装回路部材（基板）とを備え、前記インダクタブリッジは、前記第1接続部に繋がる第1配線パターン、および前記第2接続部に繋がる第2配線パターンを備え、前記第2配線パターンおよび前記インダクタ部は前記第1配線パターンに比べて前記面状導体より離れた層に形成されていることが好ましい。

[0031] (22) 本発明の電子機器は、上記(1)～(17)のいずれかのインダクタブリッジと、前記第1接続部が導通するアンテナ素子パターンが形成されたアンテナとを備え、前記インダクタブリッジは、前記第1接続部に繋がる第1配線パターン、および前記第2接続部に繋がる第2配線パターンを備え、前記第2配線パターンは前記第1配線パターンに比べて前記アンテナ素子パターンより離れた層に形成されていることが好ましい。

[0032] (23) 本発明の電子機器は、上記(1)～(17)のいずれかのインダクタブリッジと、前記第1接続部が導通するアンテナ素子パターンが形成され

たアンテナと、前記第 2 接続部が導通する面状導体とを備え、前記インダクタブリッジは、前記第 1 接続部に繋がる第 1 配線パターン、および前記第 2 接続部に繋がる第 2 配線パターンを備え、前記第 1 配線パターンは前記第 2 配線パターンに比べて前記面状導体より離れた層に形成されていることが好ましい。

[0033] (24) 本発明の電子機器は、上記 (1) ~ (17) のいずれかのインダクタブリッジと、前記第 1 接続部が導通するアンテナ素子パターンが形成されたアンテナと、前記インダクタブリッジを間にして前記アンテナの反対側に配置された金属部材とを備え、前記インダクタブリッジは、前記第 1 接続部に繋がる第 1 配線パターン、および前記第 2 接続部に繋がる第 2 配線パターンを備え、前記第 1 配線パターンは前記第 2 配線パターンに比べて前記金属部材から離れた層に形成されていることが好ましい。

[0034] (25) 本発明の電子機器は、上記 (1) ~ (17) のいずれかのインダクタブリッジと、面状導体（バッテリーなど）とを備え、前記インダクタ部は、前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向き、且つ複数の層に亘ってスパイラル状に形成された導体パターンを備え、これらの導体パターンのうち、巻回数の多い導体パターンが形成された層が前記面状導体より離れた層に配置されていることが好ましい。

[0035] (26) 本発明の電子機器は、上記 (1) ~ (17) のいずれかのインダクタブリッジを備え、前記インダクタ部は、前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向き、且つ複数の層に亘ってスパイラル状に形成された導体パターンを備え、これらの導体パターンは層間で対向する位置に形成されていることが好ましい。

[0036] (27) 本発明の電子機器は、上記 (1) ~ (17) のいずれかのインダクタブリッジと、面状導体（金属体）とを備え、前記インダクタ部は、前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向き、且つ複数の層に亘ってスパイラル状に形成された導体パターンを備え、これらの導体パターンは、前記面状導体との間で容量が生じる位置に形成されていることが好ましい。

[0037] (28) 上記(27)において、前記容量と前記インダクタ部とでローパスフィルタが構成されていることが好ましい。

発明の効果

[0038] 本発明によれば、接続対象である基板等の実装回路部材にチップインダクタやパターンインダクタを設けることなく、回路中にインダクタを設けることができるので、小型化が図れる。また、チップインダクタを基板等の実装回路部材に実装する工数が削減されるので、低コスト化が図れる。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]図1(A)は第1の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図1(B)はその分解斜視図である。

[図2]図2(A)は第1の実施形態に係る別のインダクタブリッジの外観斜視図、図2(B)はその分解斜視図である。

[図3]図3(A)は、インダクタブリッジ101Bを用いてマザー基板201とアンテナ基板301とを接続した状態での平面図、図3(B)は、図3(A)のA-A部分の断面図である。

[図4]図4(A)は、インダクタブリッジ101Bとアンテナ基板301とを備えた高周波回路のブロック図、図4(B)はその等価回路図である。

[図5]図5はアンテナ基板301とインダクタブリッジ101Cとの接続部の構造の例を示す図である。

[図6]図6(A)はインダクタブリッジの一つの適用例を示すブロック図、図6(B)はその等価回路図である。

[図7]図7(A)はインダクタブリッジ102の外観斜視図、図7(B)はその分解斜視図である。

[図8]図8は、インダクタブリッジ102を用いてマザー基板201とアンテナ基板301とを接続した状態での断面図である。

[図9]図9は2つの基板をインダクタブリッジで接続した状態を示す図である。

[図10]図10(A)は第2の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視

図、図 10 (B) はその分解斜視図である。図 10 (C) はインダクタ部の導体パターンを示す部分平面図である。

[図11]図 11 (A) は第 3 の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図 11 (B) はその分解斜視図である。

[図12]図 12 (A) は第 4 の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図 12 (B) はその分解斜視図である。

[図13]図 13 (A) は第 5 の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図 13 (B) はその分解斜視図である。

[図14]図 14 (A) は第 6 の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図 14 (B) はその分解斜視図である。

[図15]図 15 (A) は第 7 の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図 15 (B) はその分解斜視図である。

[図16]図 16 (A) は第 7 の実施形態に係るもう一つのインダクタブリッジの外観斜視図、図 16 (B) はその分解斜視図である。

[図17]図 17 (A) は第 8 の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図 17 (B) はその分解斜視図である。

[図18]図 18 はインダクタブリッジ 109 のインダクタ部の断面図である。

[図19]図 19 は第 9 の実施形態に係る電子機器 401 の筐体内部の構造を示す図であり、上部筐体 191 と下部筐体 192 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20]図 20 は第 10 の実施形態に係るインダクタブリッジ 110 の分解斜視図である。

[図21]図 21 は、インダクタブリッジ 110 の断面図であり、図 20 における一点鎖線部分での断面図である。

[図22]図 22 はインダクタブリッジ 110 の等価回路図である。

[図23]図 23 は自己共振周波数の変化について示す図である。

[図24]図 24 は第 11 の実施形態に係るインダクタブリッジ 111 の分解斜視図である。

[図25]図25は、インダクタブリッジ111の断面図であり、図24における一点鎖線部分での断面図である。

[図26]図26は第12の実施形態に係るインダクタブリッジ112の分解斜視図である。

[図27]図27は、インダクタブリッジ112の断面図であり、図26における一点鎖線部分での断面図である。

[図28]図28はインダクタブリッジ112の等価回路図である。

[図29]図29(A)、図29(B)は第13の実施形態に係るインダクタブリッジ113の斜視図である。

[図30]図30は第14の実施形態に係る、インダクタブリッジおよびアンテナを備えた高周波回路の回路図である。

[図31]図31は、図30に示したアンテナANTおよびインダクタブリッジ114の実装(配置)構造を示す図である。

[図32]図32(A)(B)は、図31に示したインダクタブリッジ114の実装構造および金属パターン83との位置関係を示す分解斜視図である。

[図33]図33は第15の実施形態に係る、インダクタブリッジ115およびアンテナ基板301を備えた高周波回路の構造を示す図である。

[図34]図34(A)(B)は、図33に示したインダクタブリッジ115の実装構造およびアンテナ基板301との位置関係を示す分解斜視図である。

[図35]図35は第16の実施形態に係る、インダクタブリッジ116、アンテナ基板301およびマザー基板201を備えた高周波回路の構造を示す図である。

[図36]図36(A)(B)は、図35に示したインダクタブリッジ116の実装構造およびマザー基板201の金属パターン83との位置関係を示す分解斜視図である。

[図37]図37は第17の実施形態に係る、インダクタブリッジ117、アンテナ基板301および金属部材84を備えた高周波回路の構造を示す図である。

[図38]図38(A)(B)は、図37に示したインダクタブリッジ117の実装構造および金属部材84との位置関係を示す分解斜視図である。

[図39]図39(A)(B)は第18の実施形態に係るインダクタブリッジ118A, 118Bの分解斜視図である。

[図40]図40は第19の実施形態に係る、インダクタブリッジ119、アンテナ基板301および金属部材84を備えた高周波回路の構造を示す図である。

[図41]図41(A)は、図40に示したインダクタブリッジ119の斜視図、図41(B)(C)はインダクタブリッジ119A, 119Bの構造および金属部材84との位置関係を示す分解斜視図である。

[図42]図42は、第20の実施形態に係るインダクタブリッジ120、アンテナ基板301および金属部材84を備えた高周波回路の構造を示す図である。

[図43]図43(A)はインダクタブリッジ120の斜視図、図43(B)はインダクタブリッジ120の構造および金属部材84との位置関係を示す分解斜視図である。

[図44]図44(A)は、インダクタブリッジ120の素体10の断面図である。図44(B)はインダクタブリッジ120の等価回路図である。

[図45]図45(A)は、インダクタブリッジ120とは内部の構造が少し異なるインダクタブリッジの断面図、図45(B)は、その場合のインダクタブリッジの等価回路図である。

[図46]図46は、第21の実施形態に係るインダクタブリッジ121、アンテナ基板301、金属部材84およびマザー基板201を備えた高周波回路の構造を示す図である。

[図47]図47はインダクタブリッジ121の斜視図である。

[図48]図48(A)(B)はインダクタブリッジ121の部分分解斜視図および屈曲位置を示す図である。

[図49]図49(A)(B)はインダクタブリッジ121の別の部分分解斜視

図および屈曲位置を示す図である。

[図50]図50(A)は第22の実施形態に係るインダクタブリッジ123の斜視図、図50(B)はその分解斜視図である。

[図51]図51(A)は第23の実施形態に係るインダクタブリッジ124の斜視図、図51(B)はその分解斜視図である。

[図52]図52(A)は第24の実施形態に係るインダクタブリッジ125の外観斜視図である。図52(B)は第24の実施形態に係るインダクタブリッジ125の分解平面図である。

[図53]図53(A)、図53(B)は、屈曲部付近における導体パターンの一部を示す図である。図53(C)はインダクタブリッジ125の屈曲状態での斜視図である。

[図54]図54(A)はインダクタブリッジ125の平面図、図54(B)はインダクタブリッジ125の屈曲状態での斜視図である。

[図55]図55(A)は第25の実施形態に係るインダクタブリッジ126の斜視図、図55(B)はその分解斜視図である。

[図56]図56(A)は、インダクタブリッジ126のインダクタ部をインダクタ部以外の部分から屈曲させた状態の斜視図である。図56(B)(C)は、インダクタブリッジ126が他の部品と共にマザー基板201に実装された状態を示す図である。

[図57]図57(A)は第26の実施形態に係るインダクタブリッジ127の斜視図、図57(B)はその分解斜視図である。

[図58]図58(A)(B)は、インダクタブリッジ127が他の部品と共にマザー基板201に実装された状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0040] 以降、図を参照して幾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ことは言うまでもない。

[0041] 《第 1 の実施形態》

図 1 (A) は第 1 の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図 1 (B) はその分解斜視図である。このインダクタブリッジ 101A は第 1 回路と第 2 回路との間をブリッジ接続するための素子である。図 1 (A) に表れているように、このインダクタブリッジ 101A は、可撓性を有する平板状の素体 10、第 1 コネクタ 51 および第 2 コネクタ 52 を備えている。素体 10 の内部には、後に述べるインダクタ部が構成されている。第 1 コネクタ 51 は、素体 10 の第 1 端部に設けられ、第 1 回路に機械的接触により接続される。第 2 コネクタ 52 は、素体 10 の第 2 端部に設けられ、第 2 回路に機械的接触により接続される。第 1 コネクタ 51 は本発明に係る「第 1 接続部」に相当し、第 2 コネクタ 52 は本発明に係る「第 2 接続部」に相当する。

[0042] 図 1 (B) に表れているように、上記素体 10 は液晶ポリマー (LCP) の樹脂基材 11, 12, 13 が積層されることで構成される。樹脂基材 12 には導体パターン 31 によるインダクタ部 30 が構成されている。導体パターン 31 は、樹脂基材 12 の面に垂直方向 (素体 10 の主面に垂直方向) にコイル軸が向くスパイラル状の導体パターンである。

[0043] 樹脂基材 12 には配線パターン 21, 22 が形成されていて、樹脂基材 13 には配線パターン 23 が形成されている。配線パターン 21 の第 1 端はインダクタ部の導体パターン 31 の外周端につながり、導体パターン 31 の内周端はビア導体 (層間接続導体) を介して配線パターン 23 の第 1 端につながり、配線パターン 23 の第 2 端はビア導体を介して配線パターン 22 の第 1 端につながっている。

[0044] 樹脂基材 11 にはコネクタ 51, 52 を実装するためのコネクタ実装電極 41, 42 が形成されている。これらコネクタ実装電極 41, 42 はビア導体を介して配線パターン 21, 22 の第 2 端にそれぞれ接続されている。

[0045] 樹脂基材 11 の上面にはレジスト層 61 が形成されていて、樹脂基材 13 の下面にはレジスト層 62 が形成されている。なお、レジスト層 62 は必須

ではなく、形成しなくてもよい。

[0046] 上記インダクタブリッジ101Aの製造方法は次のとおりである。

[0047] (1) 先ず樹脂基材と金属箔（例えば銅箔）とをラミネートし、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、配線パターン21、22、23、導体パターン31、コネクタ実装電極41、42を形成する。また、樹脂基材11、12にビア導体を形成する。ビア導体は、レーザー等で貫通孔を設けた後、銅、銀、錫など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。

[0048] (2) 樹脂基材11、12、13を積層し、加熱・加圧することで積層体を構成する。

[0049] (3) 積層体の両面にレジスト層61、62をそれぞれ印刷形成する。

[0050] (4) コネクタ51、52をはんだ付けする。

[0051] (5) 集合基板を分断することで、個別のインダクタブリッジ101Aを得る。

[0052] 図2(A)は第1の実施形態に係る別のインダクタブリッジの外観斜視図、図2(B)はその分解斜視図である。このインダクタブリッジ101Bは、素体10に対する第1コネクタ51と第2コネクタ52との取り付け面が異なっている。

[0053] 図2(B)に表れているように、コネクタ実装電極42は樹脂基材13の下面に形成されている。レジスト層61、62はコネクタ実装電極41、42の位置に応じたパターンに形成されている。その他の構成は図1に示した例と同じである。

[0054] 図3(A)は、上記インダクタブリッジ101Bを用いてマザー基板201とアンテナ基板301とを接続した状態での平面図、図3(B)は、図3(A)のA-A部分の断面図である。

[0055] アンテナ基板301にはアンテナ素子パターン91が形成されている。このアンテナ素子パターン91の給電点、または給電点から引き出した箇所インダクタブリッジ101Bの第1コネクタ51が接続される。インダクタ

ブリッジ101Bの第2コネクタ52はマザー基板201の上面に形成されている接続部に接続される。

[0056] 図4(A)は、上記インダクタブリッジ101Bとアンテナ基板301とを備えた高周波回路のブロック図、図4(B)はその等価回路図である。インダクタL1はインダクタブリッジ101Bに形成されたインダクタである。図4(A)に示すように、アンテナANTとRFICとの間にインダクタL1が接続されている。すなわち、図4(B)に示すように、アンテナ素子パターン91の給電部にインダクタL1が直列に挿入されている。このインダクタL1によって、給電回路(RFIC)とアンテナとのインピーダンスマッチングおよびアンテナの周波数特性が定められる。

[0057] 図5はアンテナ基板301とインダクタブリッジ101Cとの接続部の構造の例を示す図である。インダクタブリッジ101Cのコネクタ以外の構成は、既に示したインダクタブリッジ101A、101Bと同じである。アンテナ素子パターン91の給電点に孔H1が形成されている。インダクタブリッジ101Cの第1端部には電極(第1接続部)および孔H3が形成されている。このインダクタブリッジ側の孔H3を介してネジを孔H1にネジ留めすることにより、機械的・電氣的に接続する。

[0058] 図6(A)はインダクタブリッジの別の適用例を示すブロック図、図6(B)はその等価回路図である。この例は、逆F型アンテナにおけるグランド接続点とグランドとの間にインダクタを挿入したアンテナを構成する例である。

[0059] 図6(A)、図6(B)において、インダクタL2はインダクタブリッジ102に形成されたインダクタである。アンテナANTとグランドとの間にインダクタL2が接続されて、逆F型アンテナが構成されている。すなわち、図6(B)に示すように、アンテナ素子パターン91の一端とグランドとの間にインダクタL2が接続されていて、アンテナ素子パターン91のうちインダクタL2の近傍に給電回路(RFIC)が接続されている。

[0060] 図7(A)はインダクタブリッジ102の外観斜視図、図7(B)はその

分解斜視図である。このインダクタブリッジ102は、素体10に対する第1コネクタ51と第2コネクタ52との取り付け面が異なっている。

[0061] 図7(B)に表れているように、コネクタ実装電極42は樹脂基材13の下面に形成されている。レジスト層61、62はコネクタ実装電極41、42の位置に応じたパターンに形成されている。樹脂基材12には導体パターン31によるインダクタ部30が構成されている。

[0062] 樹脂基材12には配線パターン21が形成されていて、樹脂基材13には配線パターン23が形成されている。配線パターン21の第1端はインダクタ部の導体パターン31の外周端につながり、導体パターン31の内周端はビア導体（層間接続導体）を介して配線パターン23の第1端につながっている。

[0063] 樹脂基材11、13にはコネクタ51、52を実装するためのコネクタ実装電極41、42が形成されている。これらコネクタ実装電極41、42はビア導体を介して配線パターン21、23の第2端にそれぞれ接続されている。その他の構成は図1に示した例と同じである。

[0064] 図8は、上記インダクタブリッジ102を用いてマザー基板201とアンテナ基板301とを接続した状態での断面図である。

[0065] アンテナ基板301には上記アンテナ素子パターン91が形成されている。このアンテナ素子パターン91の端部、または端部から引き出した箇所インダクタブリッジ102の第1コネクタ51が接続される。インダクタブリッジ102の第2コネクタ52はマザー基板201の上面に形成されている接続部に接続される。このマザー基板201上の接続部は面状に広がったグラウンド導体パターンGNDに導通している。

[0066] アンテナ基板301とマザー基板201の間にはマザー基板201に対する表面実装部品160がマザー基板201に実装されている。

[0067] インダクタブリッジ102のインダクタ部30は、グラウンドに接続される第2コネクタ52に近い位置に形成されている。すなわちアンテナ基板301から離れた位置に形成されている。このことにより、インダクタ部30に

おける電磁波放射によるアンテナ特性の劣化を抑制できる。また、インダクタブリッジのアンテナ寄りの配線パターン 21 をアンテナの一部として作用させることができる。

[0068] また、図 8 に示すように、インダクタブリッジ 102 のうちインダクタ部 30 の形成位置がマザー基板 201 に対して垂直方向に延びるように設ければ、インダクタ部 30 のコイル軸 A はマザー基板 201 に対して平行となる。そのため、マザー基板 201 に形成されているグランド導体パターン GND の影響を受けにくくできる。すなわち、インダクタ部 30 とグランド導体 GND との不要結合が抑制され、グランド導体 GND に生じる渦電流が抑制される。インダクタ部 30 のコイル軸 A はマザー基板 201 に対して完全に平行で無くてもよく、少なくとも垂直にならないようにすれば、その角度に応じて上記効果は相当程度生じる。

[0069] なお、図 7 に示した構成のインダクタブリッジ 102 以外に、例えば図 2 に示したインダクタブリッジ 101B 等、他のインダクタブリッジも、逆 F 型アンテナのインダクタ部分を構成するために適用することができる。

[0070] 図 9 は 2 つの基板をインダクタブリッジで接続した状態を示す図である。基板 302 には IC 等の電子部品が実装されている。インダクタブリッジ 101D の第 1 接続部は基板 302 の上面に接続されていて、第 2 接続部はマザー基板 202 の上面に接続されている。

[0071] インダクタブリッジ 101D のコネクタ以外の構成は、既に示したインダクタブリッジ 101A と同じである。

[0072] 以降に示す各実施形態での図を用いた説明は、第 1 の実施形態で示したインダクタブリッジとは構成の異なる部分についてのみ行う。したがって、以下に説明するインダクタブリッジ 103～107, 108A, 108B, 109 の構成と、インダクタブリッジ 101B～101D, 102 との構成を組み合わせたり、置換したりして実施することができる。

[0073] 《第 2 の実施形態》

図 10 (A) は第 2 の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、

図10(B)はその分解斜視図である。このインダクタブリッジ103は、可撓性を有する平板状の素体10、第1コネクタ51および第2コネクタ52を備えている。図10(B)に表れているように、上記素体10は樹脂基材11、12、13、14が積層されることで構成される。樹脂基材12、13にはスパイラル状の導体パターン31、32によるインダクタ部が構成されている。スパイラル状の導体パターン31、32は、樹脂基材12、13の面に垂直方向（素体10の主面に垂直方向）にコイル軸が向くスパイラル状の導体パターンである。

[0074] 樹脂基材12には配線パターン21、22が形成されていて、樹脂基材14には配線パターン23が形成されている。配線パターン21の第1端はインダクタ部の導体パターン31の外周端につながり、導体パターン31の内周端はビア導体（層間接続導体）を介して導体パターン32の外周端につながり、導体パターン32の内周端は配線パターン23の第1端につながり、配線パターン23の第2端はビア導体を介して配線パターン22の第1端につながっている。導体パターン31、32は平面視で連続的には重ならないように配置されている。図10(C)はインダクタ部の導体パターンを示す部分平面図である。その他の構造は図1(B)に示したものと同一である。

[0075] このような構造により、層数の増加に伴うインダクタンスの増大の割には浮遊容量の増加が少なく、より高周波帯域までインダクタとして用いることができる。

[0076] 《第3の実施形態》

図11(A)は第3の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図11(B)はその分解斜視図である。このインダクタブリッジ104は、可撓性を有する平板状の素体10、第1コネクタ51および第2コネクタ52を備えている。図11(B)に表れているように、上記素体10は樹脂基材11、12、13、14が積層されることで構成される。樹脂基材12、13にはスパイラル状の導体パターン31、32によるインダクタ部が構成されている。スパイラル状の導体パターン31、32は、樹脂基材12、1

3の面に垂直方向（素体10の主面に垂直方向）にコイル軸が向くスパイラル状の導体パターンである。

[0077] 樹脂基材12には配線パターン21, 22が形成されていて、樹脂基材14には配線パターン23が形成されている。配線パターン21の第1端はインダクタ部の導体パターン31の外周端につながり、導体パターン31の内周端はビア導体（層間接続導体）を介して導体パターン32の外周端につながり、導体パターン32の内周端は配線パターン23の第1端につながり、配線パターン23の第2端はビア導体を介して配線パターン22の第1端につながっている。導体パターン31, 32は外周端同士および内周端同士が接続されている。すなわち導体パターン31, 32は並列接続されている。その他の構造は図1（B）に示したものと同一である。

[0078] このような構造により、等価直列抵抗の低いインダクタを備えるインダクタブリッジが得られる。

[0079] 《第4の実施形態》

図12（A）は第4の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図12（B）はその分解斜視図である。このインダクタブリッジ105は、可撓性を有する平板状の素体10、第1コネクタ51および第2コネクタ52を備えている。図12（B）に表れているように、上記素体10は樹脂基材11, 12が積層されることで構成される。樹脂基材12には素体の短手方向に延びるミアンダライン状の導体パターン31によるインダクタ部が構成されている。

[0080] 樹脂基材12には配線パターン21, 22が形成されている。配線パターン21の第1端はインダクタ部の導体パターン31の第1端につながり、導体パターン31の第2端は配線パターン22の第1端につながり、配線パターン21, 22の第2端はビア導体を介してコネクタ実装電極41, 42につながっている。その他の構造は図1（B）に示したものと同一である。

[0081] 図12（A）、図12（B）において、破線は屈曲位置（概略位置）を示している。インダクタ部の位置とそれ以外の位置との境界付近が屈曲部であ

る。ミアンダライン状の導体パターン 31 によるインダクタ部は長手方向の剛性が高いので、インダクタ部の位置以外での屈曲が容易となる。また、このような構造により、素体 10 の屈曲によるインダクタンスの変化が抑制できる。

[0082] なお、この第 4 の実施形態で示したインダクタ部の導体パターンとは異なり、互いに隣接する線路のそれぞれが素体の短手方向に延びるミアンダライン状の導体パターンでインダクタ部を構成すれば、素体の長手方向の柔軟性を高められる。また、素体の屈曲量に対するインダクタンスの変化量が抑制できる。

[0083] 《第 5 の実施形態》

図 13 (A) は第 5 の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図 13 (B) はその分解斜視図である。このインダクタブリッジ 106 は、可撓性を有する平板状の素体 10、第 1 コネクタ 51 および第 2 コネクタ 52 を備えている。図 13 (B) に表れているように、上記素体 10 は樹脂基材 11、12 が積層されることで構成される。樹脂基材 11、12 には、主面に平行方向にコイル軸が向くヘリカル状の導体パターン 31 が形成されている。

[0084] 樹脂基材 11 には配線パターン 21、22 が形成されている。配線パターン 21 の第 1 端はインダクタ部の導体パターン 31 の第 1 端につながり、導体パターン 31 の第 2 端は配線パターン 22 の第 1 端につながり、配線パターン 21、22 の第 2 端はコネクタ実装電極 41、42 につながっている。その他の構造は図 1 (B) に示したものと同一である。

[0085] このように、素体 10 の主面に平行方向にコイル軸が向くヘリカル状の導体パターン 31 を形成することにより、このインダクタブリッジ 106 に導体が隣接しても、その導体に渦電流が生じ難く、周囲環境によるインダクタンスの変動が抑制される。

[0086] 《第 6 の実施形態》

図 14 (A) は第 6 の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、

図１４（Ｂ）はその分解斜視図である。このインダクタブリッジ１０７は、可撓性を有する平板状の素体１０、第１コネクタ５１および第２コネクタ５２を備えている。図１４（Ｂ）に表れているように、上記素体１０は樹脂基材１１、１２、１３、１４が積層されることで構成される。樹脂基材１２、１３には、主面に垂直方向にコイル軸が向くヘリカル状の導体パターン３１、３２が形成されている。樹脂基材１２には開口ＡＰが形成されていて、この開口ＡＰ内にフェライト板による磁性体コア７０が収納する。すなわち素体１０内に磁性体コア７０が埋設される。その他は図１（Ｂ）や図１０（Ｂ）に示したものと同一である。

[0087] このように、磁性体コア７０をインダクタ部の導体パターンの近傍に配置することにより、インダクタ部を小型化でき、小型のインダクタブリッジが構成できる。

[0088] 《第７の実施形態》

図１５（Ａ）は第７の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図１５（Ｂ）はその分解斜視図である。このインダクタブリッジ１０８Ａは、可撓性を有する平板状の素体１０、第１コネクタ５１および第２コネクタ５２を備えている。樹脂基材１２にはスパイラル状の導体パターン３１によるインダクタ部が構成されている。樹脂基材１２には配線パターン２１が形成されていて、樹脂基材１３には配線パターン２２が形成されている。配線パターン２１の第１端はインダクタ部の導体パターン３１の外周端につながり、導体パターン３１の内周端はビア導体を介して配線パターン２２の第１端につながっている。樹脂基材１１にはコネクタ５１、５２を実装するためのコネクタ実装電極４１、４２が形成されている。これらコネクタ実装電極４１、４２はビア導体を介して配線パターン２１、２２の第２端にそれぞれ接続されている。

[0089] 樹脂基材１１、１４にはシールド導体パターン８１、８２が形成されている。このように、インダクタ部を層方向に挟む位置にシールド導体パターン８１、８２が形成されていることにより、インダクタ部が電磁シールドされ

て、安定した特性が得られる。

[0090] なお、コネクタ 5 1, 5 2 は同軸コネクタタイプのコネクタであり、中心導体はコネクタ実装電極 4 1, 4 2 に接続され、外導体はシールド導体パターン 8 1 に接続される。

[0091] 図 1 6 (A) は第 7 の実施形態に係るもう一つのインダクタブリッジ 1 0 8 B の外観斜視図、図 1 6 (B) はその分解斜視図である。樹脂基材 1 1, 1 4 に設けられているシールド導体パターン 8 1, 8 2 には開口 A P が形成されている。その他は図 1 5 に示したインダクタブリッジ 1 0 8 A と同じである。このようにシールド導体パターンは全体に連続して広がっていなくても、電磁シールド効果はある。開口 A P を複数形成して、メッシュ状のシールド導体パターンを設けてもよい。また、開口 A P をインダクタ部に対応する位置に配置することで、素体 1 0 の剛性を均一化することもできる。

[0092] 《第 8 の実施形態》

図 1 7 (A) は第 8 の実施形態に係るインダクタブリッジの外観斜視図、図 1 7 (B) はその分解斜視図である。また、図 1 8 はインダクタブリッジ 1 0 9 のインダクタ部の断面図である。このインダクタブリッジ 1 0 9 は、可撓性を有する平板状の素体 1 0、第 1 コネクタ 5 1 および第 2 コネクタ 5 2 を備えている。樹脂基材 1 3 にはチップインダクタ 3 9 によるインダクタ部が構成されている。樹脂基材 1 2 にはチップインダクタ 3 9 が収納される開口 A P が形成されている。樹脂基材 1 3 の下面にはチップインダクタ 3 9 が接続される配線パターン 2 1, 2 2 が形成されていて、樹脂基材 1 1 の上面にはコネクタ 5 1, 5 2 を実装するためのコネクタ実装電極 4 1, 4 2 が形成されている。これらコネクタ実装電極 4 1, 4 2 はビア導体を介して配線パターン 2 1, 2 2 にそれぞれ接続されている。

[0093] このように、チップインダクタ 3 9 を素体 1 0 の面方向厚み方向のいずれについても中央に配置することにより、素体 1 0 の屈曲によるチップインダクタ 3 9 へ加わる応力が小さく、素体 1 0 の可撓性を維持したまま用いることができる。また、厚み一定のケーブルとして利用できる。

[0094] 《第9の実施形態》

図19は第9の実施形態に係る電子機器401の筐体内部の構造を示す図であり、上部筐体191と下部筐体192とを分離して内部を露出させた状態での平面図である。この電子機器401は例えば携帯電話端末やタブレットPCであり、図1に示したインダクタブリッジ101Aを備えたものである。

[0095] 上部筐体191の内部にはプリント配線板171、181、バッテリーパック183等が収められている。プリント配線板171にはUHF帯アンテナ172、カメラモジュール176等も搭載されている。また、プリント配線板181にはUHF帯アンテナ182等が搭載されている。プリント配線板171とプリント配線板181とはケーブル184を介して接続されている。

[0096] プリント配線板181とアンテナ182との間はインダクタブリッジ101Aで接続されている。インダクタブリッジ101Aの構成は図1に示したとおりである。

[0097] なお、プリント配線板171と181を接続するケーブル184にインダクタブリッジを適用してもよい。

[0098] 《第10の実施形態》

図20は第10の実施形態に係るインダクタブリッジ110の分解斜視図である。このインダクタブリッジ110は、可撓性を有する平板状の素体、第1コネクタ51および第2コネクタ52を備えている。上記素体は樹脂基材11、12、13、14が積層されることで構成される。

[0099] 図21は、上記インダクタブリッジ110の断面図であり、図20における一点鎖線部分での断面図である。

[0100] 樹脂基材11～14には導体パターン31～34によるインダクタ部が構成されている。導体パターン31～34は、樹脂基材11～14の面に垂直方向（素体の主面に垂直方向）にコイル軸が向く矩形ヘリカル状の導体パターンである。導体パターン31の一端には配線パターン21の第1端が接続

されていて、導体パターン 3 4 の一端には配線パターン 2 3 の第 1 端が接続されている。

[0101] 樹脂基材 1 1 にはコネクタ 5 1, 5 2 を実装するためのコネクタ実装電極 4 1, 4 2 が形成されている。コネクタ実装電極 4 1 は配線パターン 2 1 の第 2 端に接続されていて、コネクタ実装電極 4 2 はビア導体を介して配線パターン 2 3 の第 2 端に接続されている。

[0102] 上記導体パターン 3 1 ~ 3 4 は、層間で対向する位置に形成されている。すなわち、積層方向に平面視したとき、複数の導体パターン 3 1 ~ 3 4 は重なる。これら複数の導体パターンのうち、第 1 コネクタ 5 1 (第 1 接続部) および第 2 コネクタ 5 2 (第 2 接続部) に経路上近い導体パターン 3 1, 3 4 の線幅は他の層の導体パターン 3 2, 3 3 の線幅より細い。

[0103] 図 2 1 に表れているように、導体パターン 3 1 ~ 3 4 は、層間で対向する位置に形成されているので、層方向に隣接する導体パターン間に容量 C_1 , C_2 , C_3 が生じる。導体パターン 3 1, 3 4 の線幅は導体パターン 3 2, 3 3 の線幅より細く、導体パターン 3 1 と導体パターン 3 4 との間に導体パターン 3 2, 3 3 が挟まっているので、導体パターン 3 1 と導体パターン 3 4 との間に生じようとする容量 C_0 は小さい。また、 $C_1 < C_2$, $C_3 < C_2$ の関係にある。

[0104] 図 2 2 は上記インダクタブリッジ 1 1 0 の等価回路図である。図 2 2 においてインダクタ L_1 , L_2 , L_3 , L_4 は上記導体パターン 3 1, 3 2, 3 3, 3 4 のインダクタンス成分に相当し、キャパシタ C_1 , C_2 , C_3 は図 2 1 に示したとおり、導体パターン 3 1 ~ 3 4 のうち、各層間に生じる容量成分、キャパシタ C_0 は導体パターン 3 1 と導体パターン 3 4 との間に生じる容量成分にそれぞれ相当する。なお、ここでは導体パターンの抵抗成分については図示を省略している。

[0105] インダクタブリッジ 1 1 0 の自己共振周波数は、インダクタ $L_1 \sim L_4$ 等で示すインダクタンス成分、およびキャパシタ $C_0 \sim C_3$ 等で示す容量成分により定まるが、各部で生じる容量のうち、大きい電位差が掛かるキャパシ

タC0の容量が自己共振周波数の決定に対して支配的である。本実施形態によれば、上述のとおり、C0が効果的に抑制されるので、自己共振周波数は高くできる。

[0106] 図23は自己共振周波数の変化について示す図である。図20、図21に示した導体パターン31～34の線幅が等しいとき、自己共振周波数は f_0 で示す周波数となる。本実施形態のように、導体パターン31、34の線幅を導体パターン32、33の線幅より細くすることで、自己共振周波数は f_1 で示すように高くなる。仮に、導体パターン31、34の線幅を導体パターン32、33の線幅より太くすると、自己共振周波数は f_2 で示すように低くなる。本実施形態のように、導体パターン31、34の線幅を導体パターン32、33の線幅より細くすることで、自己共振周波数が高くなって、通過帯域幅PBが広がる。

[0107] なお、導体パターン31、34の線幅を細くしても、その他の導体パターン32、33の線幅は太くできるので、インダクタ部におけるDCR（直流抵抗）の増大は抑えられる。

[0108] 《第11の実施形態》

図24は第11の実施形態に係るインダクタブリッジ111の分解斜視図である。このインダクタブリッジ111は、可撓性を有する平板状の素体、第1コネクタ51および第2コネクタ52を備えている。上記素体は樹脂基材11、12、13、14が積層されることで構成される。

[0109] 図25は、上記インダクタブリッジ111の断面図であり、図24における一点鎖線部分での断面図である。

[0110] 図20、図21に示したインダクタブリッジとは、導体パターン31、34の導体厚みが異なる。本実施形態では、導体パターン31、34の線路幅を細くした分、それらの導体厚みを厚くしてDCR（直流抵抗）が増大することを抑制している。この構造により、導体パターン31、34の線路幅を細くしてもDCRを低く抑えることができる。

[0111] 《第12の実施形態》

図 2 6 は第 1 2 の実施形態に係るインダクタブリッジ 1 1 2 の分解斜視図である。このインダクタブリッジ 1 1 2 は、可撓性を有する平板状の素体、第 1 コネクタ 5 1 および第 2 コネクタ 5 2 を備えている。上記素体は樹脂基材 1 1, 1 2, 1 3, 1 4 が積層されることで構成される。

[0112] 図 2 7 は、上記インダクタブリッジ 1 1 2 の断面図であり、図 2 6 における一点鎖線部分での断面図である。

[0113] 本実施形態では、インダクタ部の導体パターン 3 1 ~ 3 4 の線幅は等しいが、層間距離が不均等である。すなわち、導体パターン 3 1 と導体パターン 3 2 との間の間隔は、導体パターン 3 2 と導体パターン 3 3 との間の間隔より広い。同様に、導体パターン 3 3 と導体パターン 3 4 との間の間隔は、導体パターン 3 2 と導体パターン 3 3 との間の間隔より広い。

[0114] 図 2 8 はインダクタブリッジ 1 1 2 の等価回路図である。図 2 8 において、インダクタ L_a 、抵抗 R_a は、上記導体パターン 3 1, 3 2 によるインダクタンス成分および抵抗成分に相当する。同様に、インダクタ L_b 、抵抗 R_b は、上記導体パターン 3 2, 3 3 によるインダクタンス成分および抵抗成分に相当し、インダクタ L_c 、抵抗 R_c は上記導体パターン 3 3, 3 4 によるインダクタンス成分および抵抗成分に相当する。相互インダクタンス M は、インダクタ $L_a - L_b$ 間およびインダクタ $L_b - L_c$ 間にそれぞれ生じる。また、キャパシタ C_a は導体パターン 3 1 - 3 2 間に生じる容量成分に相当する。同様に、キャパシタ C_b は導体パターン 3 2 と導体パターン 3 3 との間に生じる容量成分、キャパシタ C_c は導体パターン 3 3 と導体パターン 3 4 間とのに生じる容量成分にそれぞれ相当する。

[0115] 導体パターン 3 1 と導体パターン 3 2 との間隔および導体パターン 3 3 と導体パターン 3 4 との間隔は、導体パターン 3 2 と導体パターン 3 3 との間隔より広いので、上記容量 C_a , C_b , C_c は、 $(C_a, C_c) < C_b$ の関係にある。

[0116] 上記構造をシミュレーションしたところ、導体パターン 3 1 ~ 3 4 の層間距離を均等にした場合に比べて自己共振周波数が高まることがわかった。し

たがって、複数の導体パターンのうち、第1コネクタ51および第2コネクタ52に経路上近い導体パターン31, 34と、この導体パターン31, 34に対する隣接層の導体パターンとの間隔を、他の隣接層における導体パターン間の間隔より広くすることで、インダクタブリッジの通過帯域幅を広くすることができる。

[0117] なお、第10の実施形態、第11の実施形態および第12の実施形態では、インダクタ部を構成する導体パターンが4層であったが、3層であってもよいし、5層以上であってもよい。

[0118] 《第13の実施形態》

図29(A)、図29(B)は第13の実施形態に係るインダクタブリッジ113の斜視図である。図29(A)は上面を視た斜視図、図29(B)は下面を視た斜視図である。樹脂基材11の上面にスパイラル状の導体パターン31および配線パターン21, 22が形成されていて、その下面に配線パターン23が形成されている。配線パターン23の第1端はスパイラル状の導体パターン31の内周端に、第2端は配線パターン22の端部にそれぞれビア導体を介して接続されている。

[0119] 図1に示した例では、2つの樹脂基材に導体パターン31および配線パターン21, 22を形成したが、図29(A)(B)に示す例のように、1層の樹脂基材11に各種導体パターンを形成してもよい。必要に応じて最表面には導体パターンの保護のためのレジスト層が形成される。

[0120] 本実施形態によれば、両面に金属箔を張り付けた基板を用い、1層で作製することで、積層、圧着工程が不要で、工程を簡略化できる。

[0121] 《第14の実施形態》

図30は第14の実施形態に係る、インダクタブリッジおよびアンテナを備えた高周波回路の回路図である。この例ではアンテナANTの給電ラインに設けるインダクタL1としてインダクタブリッジ114を適用している。

[0122] 図31は、図30に示したアンテナANTおよびインダクタブリッジ114の実装（配置）構造を示す図である。

- [0123] アンテナ基板 301 にはアンテナ素子パターンが形成されている。このアンテナ素子パターンの所定箇所にインダクタブリッジ 114 の第 1 コネクタ 51 が接続される。インダクタブリッジ 114 の第 2 コネクタ 52 はマザー基板 201 の上面に形成されている接続部に接続される。
- [0124] インダクタブリッジ 114 が近接するマザー基板 201 上には金属パターン（グラウンド導体パターンや RF IC につながる配線パターン等）83 が形成されている。アンテナ基板 301 のアンテナ素子パターンの所定箇所は金属パターン 83 に接続されている。
- [0125] 図 31 において、インダクタブリッジ 114 のインダクタ部 30 と第 2 コネクタ 52 との間の配線パターンと金属パターン 83 との間（図中 A で示す領域）は電位差が生じやすいので、この部分に生じる寄生容量が小さいことが好ましい。
- [0126] 図 32（A）（B）は、図 31 に示したインダクタブリッジ 114 の実装構造および金属パターン 83 との位置関係を示す分解斜視図である。図 32（A）（B）においては、インダクタブリッジの構造が異なるので、異なった符号を 114 A、114 B をそれぞれ付している。
- [0127] 図 32（A）（B）のいずれの構造においても、樹脂基材 11、12、13 にスパイラル状の導体パターン 31、配線パターン 21、22 およびコネクタ実装電極 41、42 が形成されている。
- [0128] 図 32（B）に示す例では、インダクタブリッジ 114 B において、RF IC が接続される第 2 コネクタ 52 側の配線パターン 22 が第 1 コネクタ 51 側の配線パターン 21 に比べて金属パターン 83（面状導体）に近い層に形成されている。コネクタ実装電極 41 と金属パターン 83 とは同電位であり、配線パターン 22 と金属パターン 83 との間に生じる寄生容量は大きい。そのため、アンテナ特性に与える影響が比較的大きい。
- [0129] これに対して、図 32（A）に示す例では、インダクタブリッジ 114 A において、樹脂基材 11 にスパイラル状の導体パターン 31、配線パターン 22 およびコネクタ実装電極 41 が形成されている。樹脂基材 12 には配線

パターン 2 1 が形成されている。そして、樹脂基材 1 3 にコネクタ実装電極 4 2 が形成されている。

[0130] 図 3 2 (A) に示すインダクタブリッジの実装構造によれば、R F I C が接続される第 2 コネクタ 5 2 側の配線パターン 2 2 およびインダクタ部 3 0 の導体パターン 3 1 が第 1 コネクタ 5 1 側の配線パターン 2 1 に比べて金属パターン 8 3 (面状導体) より離れた層に形成されている。そのため、配線パターン 2 2 および導体パターン 3 1 と金属パターン 8 3 との間に生じる寄生容量は小さく、アンテナ特性に与える影響が小さい。

[0131] 《第 1 5 の実施形態》

図 3 3 は第 1 5 の実施形態に係る、インダクタブリッジ 1 1 5 およびアンテナ基板 3 0 1 を備えた高周波回路の構造を示す図である。この例ではアンテナの給電ラインにインダクタブリッジ 1 1 5 を適用している。図 3 3 において、アンテナ基板 3 0 1 に接続される第 1 コネクタ 5 1 から遠い方の第 2 コネクタ 5 2 につながる導体パターンとアンテナ基板 3 0 1 との間 (図中 A で示す領域) は電位差が大きいので、この部分に生じる寄生容量が小さいことが好ましい。

[0132] 図 3 4 (A) (B) は、図 3 3 に示したインダクタブリッジ 1 1 5 の実装構造およびアンテナ基板 3 0 1 との位置関係を示す分解斜視図である。図 3 4 (A) (B) においては、インダクタブリッジの構造が異なるので、異なった符号を 1 1 5 A, 1 1 5 B をそれぞれ付している。

[0133] 図 3 4 (A) (B) のいずれの構造においても、樹脂基材 1 1, 1 2, 1 3 にスパイラル状の導体パターン 3 1、配線パターン 2 1, 2 2 およびコネクタ実装電極 4 1, 4 2 が形成されている。第 1 コネクタ 5 1 はアンテナ基板のアンテナ素子パターン 9 1 の端部に接続される。

[0134] 図 3 4 (B) に示す例では、インダクタブリッジ 1 1 5 B において、アンテナ素子パターン 9 1 の開放端付近が対向する第 2 コネクタ 5 2 側の配線パターン 2 2 が、第 1 コネクタ 5 1 側の配線パターン 2 1 に比べてアンテナ素子パターン 9 1 に近接する層に形成されている。そのため、配線パターン 2

2とアンテナ素子パターン91との間に生じる寄生容量が大きく、アンテナ特性に与える影響が比較的大きい。

[0135] これに対して、図34(A)に示す例では、インダクタブリッジ115Aにおいて、アンテナ素子パターン91の開放端付近が対向する第2コネクタ52側の配線パターン22が、第1コネクタ51側の配線パターン21に比べてアンテナ素子パターン91から離れた層に形成されている。そのため、配線パターン22とアンテナ素子パターン91との間に生じる寄生容量が小さく、アンテナ特性に与える影響が小さい。

[0136] 《第16の実施形態》

図35は第16の実施形態に係る、インダクタブリッジ116、アンテナ基板301およびマザー基板201を備えた高周波回路の構造を示す図である。この例ではアンテナの給電ラインにインダクタブリッジ116を適用している。図35において、第2コネクタ52は金属パターン83に接続されていて、アンテナ基板301に接続される第1コネクタ51につながる導体パターンとマザー基板201の金属パターン83との間（図中Aで示す領域）は電位差が大きいのので、この部分に生じる寄生容量が小さいことが好ましい。

[0137] 図36(A)(B)は、図35に示したインダクタブリッジ116の実装構造およびマザー基板201の金属パターン83との位置関係を示す分解斜視図である。図36(A)(B)においては、インダクタブリッジの構造が異なるので、異なった符号を116A, 116Bをそれぞれ付している。

[0138] 図36(A)(B)のいずれの構造においても、樹脂基材11, 12, 13にスパイラル状の導体パターン31、配線パターン21, 22およびコネクタ実装電極41, 42が形成されている。第1コネクタ51はアンテナ基板301に接続される。

[0139] 図36(B)に示す例では、インダクタブリッジ116Bにおいて、アンテナ基板301に接続される第1コネクタ51につながる配線パターン21がマザー基板201の金属パターン83に近接する層に形成されている。そ

のため、配線パターン 21 と金属パターン 83 との間に生じる寄生容量が大きく、アンテナ特性に与える影響が比較的大きい。

[0140] これに対して、図 36 (A) に示す例では、インダクタブリッジ 116A において、アンテナ基板 301 に接続される第 1 コネクタ 51 につながる配線パターン 21 が、配線パターン 22 に比べて、マザー基板 201 の金属パターン 83 から遠い層に形成されている。そのため、配線パターン 21 と金属パターン 83 との間に生じる寄生容量が小さく、アンテナ特性に与える影響が小さい。

[0141] 《第 17 の実施形態》

図 37 は第 17 の実施形態に係る、インダクタブリッジ 117、アンテナ基板 301 および金属部材 84 を備えた高周波回路の構造を示す図である。この例ではアンテナの給電ラインにインダクタブリッジ 117 を適用している。図 37 において、アンテナ基板 301 に接続される第 1 コネクタ 51 につながる導体パターンと金属部材（例えばバッテリーパックや液晶表示パネルのシールド板等）84 との間（図中 A で示す領域）はアンテナ特性に与える影響が大きいため、この部分に生じる寄生容量が小さいことが好ましい。

[0142] 図 38 (A) (B) は、図 37 に示したインダクタブリッジ 117 の実装構造および金属部材 84 との位置関係を示す分解斜視図である。図 38 (A) (B) においては、インダクタブリッジの構造が異なるので、異なる符号を 117A, 117B をそれぞれ付している。

[0143] 図 38 (A) (B) のいずれの構造においても、樹脂基材 11, 12, 13 にスパイラル状の導体パターン 31、配線パターン 21, 22 およびコネクタ実装電極 41, 42 が形成されている。第 1 コネクタ 51 はアンテナ基板 301 に接続される。

[0144] 図 38 (B) に示す例では、インダクタブリッジ 117B において、アンテナ基板 301 に接続される第 1 コネクタ 51 につながる配線パターン 21 が金属部材 84 に近接する層に形成されている。そのため、配線パターン 21 と金属部材 84 との間に生じる寄生容量が大きく、アンテナ特性に与える

影響が比較的大きい。

[0145] これに対して、図38(A)に示す例では、インダクタブリッジ117Aにおいて、アンテナ基板301に接続される第1コネクタ51につながる配線パターン21が、配線パターン22に比べて、金属部材84から遠い層に形成されている。そのため、配線パターン21と金属部材84との間に生じる寄生容量が小さく、アンテナ特性に与える影響が小さい。

[0146] 《第18の実施形態》

図39(A)(B)は第18の実施形態に係るインダクタブリッジ118A, 118Bの分解斜視図である。樹脂基材11, 12にスパイラル状の導体パターン31, 32、配線パターン21, 22, 23が形成されている。

[0147] このように、スパイラル状の導体パターン31, 32を2層の樹脂基材11, 12に形成するとともに、配線パターンもこの2層の樹脂基材11, 12に形成することによって、2層の樹脂基材を積層するだけでインダクタブリッジを構成できる。なお、最表面には導体パターンの保護のためのレジスト層を形成することが好ましい。

[0148] 《第19の実施形態》

図40は第19の実施形態に係る、インダクタブリッジ119、アンテナ基板301および金属部材84を備えた高周波回路の構造を示す図である。この例ではアンテナの給電ラインにインダクタブリッジ119を適用している。

[0149] 図41(A)は、図40に示したインダクタブリッジ119の斜視図、図41(B)はインダクタブリッジ119Aの構造および金属部材84との位置関係を示す分解斜視図である。図41(C)はインダクタブリッジ119Bの構造および金属部材84との位置関係を示す分解斜視図である。図41(B)(C)においては、インダクタブリッジの構造が異なるので、異なった符号を119A, 119Bをそれぞれ付している。

[0150] 図41(A)(B)のいずれの構造においても、樹脂基材11, 12, 13にスパイラル状の導体パターン31, 32、配線パターン21, 22およ

びコネクタ実装電極 4 1, 4 2 が形成されている。第 1 コネクタ 5 1 はアンテナ基板 3 0 1 に接続される。

[0151] 図 4 1 (C) に示す例では、インダクタブリッジ 1 1 9 B において、金属部材 8 4 に近い側の樹脂基材 1 2 に形成されている導体パターン 3 2 のターン数が、遠い側の樹脂基材 1 1 に形成されている導体パターン 3 1 のターン数より多いので、インダクタ部に生じる磁界が金属部材 8 4 によって妨げられやすい。そのため所定のインダクタンスを得にくい。また、導体パターン 3 2 と金属部材 8 4 との間に生じる寄生容量が大きい。

[0152] これに対して、図 4 1 (B) に示す例では、インダクタブリッジ 1 1 9 A において、金属部材 8 4 に近い側の樹脂基材 1 2 に形成されている導体パターン 3 2 のターン数が、遠い側の樹脂基材 1 1 に形成されている導体パターン 3 1 のターン数より少ないので、インダクタ部に生じる磁界が金属部材 8 4 によって妨げられにくい。そのためインダクタンスの低下が少ない。また、導体パターン 3 2 と金属部材 8 4 との間に生じる寄生容量も小さい。

[0153] 《第 2 0 の実施形態》

図 4 2 は、第 2 0 の実施形態に係るインダクタブリッジ 1 2 0、アンテナ基板 3 0 1 および金属部材 8 4 を備えた高周波回路の構造を示す図である。この例ではアンテナの給電ラインにインダクタブリッジ 1 2 0 を適用している。

[0154] 図 4 3 (A) はインダクタブリッジ 1 2 0 の斜視図、図 4 3 (B) はインダクタブリッジ 1 2 0 の構造および金属部材 8 4 との位置関係を示す分解斜視図である。樹脂基材 1 1, 1 2, 1 3 にスパイラル状の導体パターン 3 1, 3 2、配線パターン 2 1, 2 2 およびコネクタ実装電極 4 1, 4 2 が形成されている。樹脂基材 1 1, 1 2, 1 3 が積層されて素体 1 0 が構成される。第 1 コネクタ 5 1 はアンテナ基板 3 0 1 に接続される。

[0155] 図 4 4 (A) は、インダクタブリッジ 1 2 0 の素体 1 0 の断面図である。この例では導体パターン 3 1 と導体パターン 3 2 とが層方向に対向している。図 4 4 (B) はインダクタブリッジ 1 2 0 の等価回路図である。ここでイ

インダクタLは主に導体パターン31, 32によるインダクタンスに相当し、キャパシタCは導体パターン31と導体パターン32との間に生じる容量に相当する。この回路構成により、帯域除去フィルタ(BEF)として作用し、所定の周波数帯域を減衰させる機能をもたせることができる。

[0156] 図45(A)は、上記インダクタブリッジ120とは内部の構造が少し異なるインダクタブリッジの断面図、図45(B)は、その場合のインダクタブリッジの等価回路図である。この例では、図44(A)に示した例に比べ、導体パターン31と導体パターン32との層方向の対向面積が少ない。図45(B)に示すインダクタLは主に導体パターン31, 32によるインダクタンスに相当し、キャパシタCは導体パターン31, 32と金属部材84との間に生じる容量に相当する。この回路構成により、低域通過フィルタ(LPF)として作用し、不要な高周波(高調波)成分を減衰させる機能をもたせることができる。

[0157] 《第21の実施形態》

図46は、第21の実施形態に係るインダクタブリッジ121、アンテナ基板301、金属部材84およびマザー基板201を備えた高周波回路の構造を示す図である。図47はインダクタブリッジ121の斜視図である。この例ではアンテナの給電ラインにインダクタブリッジ121を適用している。

[0158] 図48(A)(B)はインダクタブリッジ121の部分分解斜視図および屈曲位置を示す図である。いずれも、樹脂基材11, 12, 13にスパイラル状の導体パターン31、配線パターン21, 22およびコネクタ実装電極42が形成されている。

[0159] 図48(B)に示すように配線パターン21の途中位置で屈曲しようとする、想定外の位置に応力を受けることにより、スパイラル状の導体パターン形成範囲にまで屈曲位置がずれてしまうことがある。その場合には、スパイラル状導体パターン31の変形によってインダクタンスが変動してしまう。

[0160] 一方、図48(A)に示すように、スパイラル状の導体パターン31と配線パターン22との層間接続導体(ビア)の位置でインダクタブリッジを屈曲すれば、屈曲位置が変動することなく、屈曲位置がばらつかないため、インダクタンスの想定外の変動が抑えられる。

[0161] 図49(A)(B)はインダクタブリッジ121の別の部分分解斜視図および屈曲位置を示す図である。

[0162] 図49(B)に示すように、想定外の位置に応力を受けて、スパイラル状の導体パターン形成範囲にまで屈曲位置がずれてしまうと、スパイラル状導体パターン31の変形によってインダクタンスが変動してしまう。

[0163] 一方、図49(A)に示すように、配線パターン21の途中位置で屈曲されるように、ダミーの層間接続導体(ビア)VIAを形成しておけば、この位置でインダクタブリッジが屈曲される。このことにより、屈曲位置が変動することなく、屈曲位置がばらつかないため、インダクタンスの想定外の変動が抑えられる。

[0164] 《第22の実施形態》

図50(A)は第22の実施形態に係るインダクタブリッジ123の斜視図、図50(B)はその分解斜視図である。このインダクタブリッジ123は第1回路と第2回路との間を2端子コネクタでブリッジ接続するための素子である。図50(A)に表れているように、このインダクタブリッジ123は、可撓性を有する平板状の素体10、第1の2端子コネクタ53および第2の2端子コネクタ54を備えている。

[0165] 図50(B)に表れているように、素体10は液晶ポリマー(LCP)の樹脂基材11、12、13、14が積層されることで構成される。樹脂基材12、13には導体パターン31、32によるインダクタ部が構成されている。導体パターン31、32は、樹脂基材12の面に垂直方向(素体10の主面に垂直方向)にコイル軸が向くスパイラル状の導体パターンである。

[0166] 樹脂基材12には配線パターン21、22が形成されていて、樹脂基材14には配線パターン23が形成されている。樹脂基材11にはコネクタ実装

電極 4 1 S, 4 2 S および グランド 電極 4 0 が形成されている。2 端子コネクタ 5 3, 5 4 の中心導体はコネクタ実装電極 4 1 S, 4 2 S にそれぞれ接続され、コネクタ実装電極 4 1 S, 4 2 S の外導体はグランド電極 4 0 に接続される。

[0167] グランド電極 4 0 は、インダクタ部をシールドする機能があり、外部の回路との不要結合を抑制する。また、このインダクタブリッジを接続する基板等に形成されている導体や金属部材との不要結合を抑制する。

[0168] 導体パターン 3 1 のインダクタンスは導体パターン 3 2 のインダクタンスより小さい、インダクタンスの小さい方の導体パターンがグランド電極 4 0 に近接することで、グランド電極 4 0 に生じる渦電流が少なくてすむ。

[0169] 《第 2 3 の実施形態》

図 5 1 (A) は第 2 3 の実施形態に係るインダクタブリッジ 1 2 4 の斜視図、図 5 1 (B) はその分解斜視図である。図 5 1 (B) に表れているように、素体 1 0 は樹脂基材 1 1, 1 2, 1 3, 1 4 が積層されることで構成される。樹脂基材 1 2, 1 3 には導体パターン 3 1, 3 2 によるインダクタ部が構成されている。樹脂基材 1 2 には配線パターン 2 1, 2 2 が形成されていて、樹脂基材 1 4 には配線パターン 2 3 が形成されている。樹脂基材 1 1 にはコネクタ実装電極 4 1, 4 2 およびグランド電極 4 0 が形成されている。グランド電極 4 0 には導電性両面テープ 4 3 が貼付されている。

[0170] このインダクタブリッジ 1 2 4 を電子機器に組み込んだ状態で、導電性両面テープ 4 3 が組み込み先電子機器筐体内のグランド電極や金属部材に貼付される。これにより、2 端子コネクタを用いることなく、グランド接続が行われる。なお、導電性両面テープ以外に導電性接着剤を用いて、グランド接続を行ってもよい。

[0171] 《第 2 4 の実施形態》

図 5 2 (A) は第 2 4 の実施形態に係るインダクタブリッジ 1 2 5 の外観斜視図である。図 5 2 (B) は第 2 4 の実施形態に係るインダクタブリッジ 1 2 5 の分解平面図である。インダクタブリッジ 1 2 5 は屈曲線 L0F1 で山折

り、屈曲線L0F2で谷折りされ、例えば図8に示したような形態で使用される。

[0172] 素体10は樹脂基材11, 12, 13, 14, 15が積層されることで形成される。樹脂基材11の上面にはレジスト層61が形成され、樹脂基材15の下面にはレジスト層62が形成される。レジスト層61, 62にはそれぞれ開口部が形成されている。樹脂基材11の上面には導体パターン31が形成されている。樹脂基材12～15の下面にはループ状の導体パターン32～35が形成されている。樹脂基材11～15には層間接続導体V1～V5が形成されている。樹脂基材11の上面にはコネクタ実装電極41、樹脂基材15の下面にはコネクタ実装電極42がそれぞれ形成されている。

[0173] 樹脂基材11において導体パターン31は第1端がコネクタ実装電極41に接続され、第2端が層間接続導体V1に接続される。層間接続導体V1は樹脂基材12に形成された導体パターン32の第1端に接続される。樹脂基材12において層間接続導体V2は導体パターン32の第1端に接続される。導体パターン32の第2端は樹脂基材13に形成された層間接続導体V3に接続される。樹脂基材13において層間接続導体V3は導体パターン33の第1端に接続される。導体パターン33の第2端は樹脂基材14に形成された層間接続導体V4に接続される。樹脂基材14において層間接続導体V4は導体パターン34の第1端に接続される。導体パターン34の第2端は樹脂基材15に形成された層間接続導体V5に接続される。樹脂基材15において層間接続導体V5は導体パターン35の第1端に接続される。導体パターン35の第2端はコネクタ実装電極42に接続される。

[0174] コネクタ実装電極41, 42は、レジスト膜61, 62の開口部を経由してコネクタ51, 52に接続される。これらの導体パターンおよび層間接続導体にて積層型コイルパターンによるインダクタ部が構成されている。

[0175] 本実施形態によれば、以下に述べるような多くの作用効果を奏する。

[0176] 図53(A)(B)は上記屈曲部付近における導体パターンに掛かる応力について示す図である。図53(C)はインダクタブリッジ125の屈曲状

態での斜視図である。図53(A)(B)においては導体パターン32, 34の一部を代表的に表している。図53(A)に示すように、インダクタブリッジ125の導体パターンのうち、屈曲線L0F1, L0F2と交差する部分は、屈曲線L0F1, L0F2に対して直交しないで所定角度で交差するように、導体パターンが形成されている。つまり、平面視でインダクタパターンは楕円形(リーフ形状)の概形を有しており、その長軸は各屈曲線L0F1, L0F2に対して非垂直である(楕円形状の長軸および短軸が各屈曲線L0F1, L0F2に対して斜めになる)ようにパターンニングされている。

[0177] 屈曲線L0F1, L0F2と交差する導体パターンの部分を上記形状にすることにより、素体10の屈曲時に発生する応力を分散させることができる。具体的には、図53(A)に示すように、樹脂基材12の長手方向に掛かる応力を F で表すとき、導体パターン32の屈曲線L0F1と交差する位置での導体パターン32に掛かる応力は $F\cos\theta$ になる。すなわち F より低減される。

[0178] また、図53(B)に示すように、導体パターン34は、屈曲部L0F2の近傍において導体パターンが湾曲している。このような部分を設けることにより、屈曲部における樹脂基材14の変形に対し、導体パターン34が追従変形するので断線しにくい。例えば導体パターン34は素体10の厚み中央より下層に存在するため、屈曲部L0F2での屈曲により、導体パターン34には引っ張り応力が掛かる。そのため、図53(B)において破線で示すように、導体パターン34は屈曲部L0F2との交差位置付近が真っ直ぐに伸びようとする。このように、導体パターンの屈曲部が予め湾曲しているので、言わば「伸びしろ」があり、導体パターンが変形し易い。この作用によって導体パターンに掛かる応力はさらに緩和される。

[0179] また、図52(B)に示したとおり、層間接続導体V1~V5は、いずれも屈曲線L0F2よりもコネクタ実装電極42側に設けられている。屈曲線L0F2に近い位置に配置される層間接続導体V3, V5に接続される導体パターン33, 35は、導体パターン33, 35が屈曲線L0F2と重なる部分と層間接続導体V3, V5部との間において、図中破線で囲んで示すように、湾曲形

状（迂回形状）になっている。導体パターンをこのような形状にすることにより、屈曲線L0F2で素体10が屈曲されたときに、屈曲による応力は層間接続導体V3、V5に直接的に伝わらないので、層間接続導体V3、V5と導体パターン33、35との間の破断が起こりにくい。なお、導体パターン32、34については、屈曲線L0F2から層間接続導体V2、V4までの距離が大きいので、上記湾曲形状（迂回形状）が無くても断線し難い。

[0180] 図54（A）はインダクタブリッジ125の平面図である。図54（A）においては、インダクタ部の導体パターンと屈曲位置との関係を示すために、導体パターンの楕円形状を表している。図54（B）はインダクタブリッジ125の屈曲状態での斜視図である。

[0181] 図54（A）に示すように、インダクタブリッジ125において、インダクタ部の楕円形状の導体パターンは、その長軸がX軸に対して傾斜している。そのため、インダクタ部の導体パターンは、領域Aから領域Bにかけて、さらに領域Bから領域Cにかけて、Y軸の正方向にシフトしている。このような構造にすることにより、楕円形状の長軸がX軸方向を向いている場合に比べて、隣接領域を亘る導体パターンの線間距離が大きくなる。例えば、楕円形状の長軸がX軸方向を向いていると、領域Aにある導体パターンと領域Cにある導体パターンとは、屈曲線L0F1で山折り、屈曲線L0F2で谷折りされることで、領域Aの導体パターン部分と領域Cの導体パターン部分とが接近する。これに対し、本実施形態によれば、図54（A）において破線で示す部分の導体パターン間の間隔は上記屈曲によってもあまり接近しない。そのため、インダクタ部の導体パターンの線間容量が大きくなり、自己共振周波数を高く保つことができる。

[0182] また、素体10がフレキシブル性を有すると、素体10の領域Aと領域Bとの成す角度（屈曲角度）、領域Bと領域Cとの成す角度（屈曲角度）は、一定に保ちにくい。上述のとおり、本実施形態によれば、屈曲による線間容量の増大が少ないので、屈曲形状のばらつきによるインダクタ素子としての電気的特性の変化も少ない。

[0183] また、図52(B)と図54(A)(B)とを参照すれば明らかなように、領域Bには層間接続導体が形成されていない。層間接続導体は硬い材料で構成されていることから、層間接続導体が形成されている付近は、層間接続導体が形成されていない部分に比べて変形しにくい。そのため、領域Bに層間接続導体が形成されている構造と比べて、屈曲線L0F1, L0F2での屈曲が容易となる。

[0184] また、領域Bに層間接続導体が存在すると、インダクタ部の導体パターンの途中に、断面視における層間接続導体による角部（段差形状部）が形成されることになる。このような導体パターンの角部は高周波でのロスの原因となる。本実施形態においては、インダクタ部の導体パターンの途中に層間接続導体が存在しないので、上記ロスの発生を抑制できる。

[0185] なお、図52～図54に示した例では、平行な2本の屈曲線L0F1, L0F2に沿ってインダクタブリッジを屈曲させる例を示したが、屈曲線が1本である場合にも同様に適用され、同様の効果を奏する。

[0186] 《第25の実施形態》

図55(A)は第25の実施形態に係るインダクタブリッジ126の斜視図、図55(B)はその分解斜視図である。インダクタブリッジ126は素体10内にインダクタが構成されている。素体10の外面にはコネクタ51, 52が設けられている。図55(B)に表れているように、上記素体10は樹脂基材11, 12, 13, 14が積層されることで構成される。樹脂基材12, 13の下面には導体パターン31, 32によるインダクタ部が構成されている。また、樹脂基材12, 13には配線パターン21, 22が形成されている。樹脂基材11にはコネクタ実装電極42が形成されていて、樹脂基材14にはコネクタ実装電極41が形成されている。

[0187] これまでに示した各実施形態では、素体10の両端部にそれぞれ接続部が設けられた例を示したが、本実施形態では、2つの接続部のうち少なくとも一方は素体10の端部とは異なる位置に設けられている。

[0188] 本実施形態のインダクタブリッジ126の特徴は、電氣的には、2つのコ

ネクタ 5 1, 5 2 の間にインダクタが接続されているが、機械的構造においては、2 つのコネクタ 5 1, 5 2 の間でない個所にインダクタ部が配置されていること、および 2 つのコネクタ 5 1, 5 2 の間でない個所を屈曲できるようにしたこと等である。

[0189] 図 5 6 (A) は、上記インダクタブリッジ 1 2 6 のインダクタ部 (2 つのコネクタ 5 1, 5 2 の間でない部分) をインダクタ部以外の部分から屈曲させた状態の斜視図である。図 5 6 (B) (C) は、インダクタブリッジ 1 2 6 が他の部品と共にマザー基板 2 0 1 に実装された状態を示す図である。マザー基板 2 0 1 については断面を表している。

[0190] 図 5 6 (B) に示す例では、マザー基板 2 0 1 上の接続部にインダクタブリッジ 1 2 6 のコネクタ 5 1 が接続された状態で、マザー基板 2 0 1 にインダクタブリッジ 1 2 6 が取り付けられている。このインダクタブリッジ 1 2 6 のコネクタ 5 2 にはサブ基板 3 0 2 が接続されている。マザー基板 2 0 1 には実装部品 1 6 0 が実装されていて、この実装部品 1 6 0 とサブ基板 3 0 2 との間隙にインダクタブリッジ 1 2 6 のインダクタ部が配置されている。

[0191] インダクタ部は導体パターンが多いので曲げにくいのに対し、インダクタ部でない部分は曲げやすい。そのため、図 5 6 (A) (B) に示すようにインダクタ部とインダクタ部でない部分との境界で屈曲させやすい。このインダクタ部はマザー基板 2 0 1 に対して垂直に立っているので、部品間の狭い空間に配置しやすい。また、平面占有面積を縮小化できる。さらに、マザー基板 2 0 1 に形成されている金属パターン (グランド導体パターン等) 8 3 が形成されている場合に、インダクタブリッジ 1 2 6 のインダクタ部のコイル軸は金属パターン 8 3 と直交するので、金属パターン 8 3 に渦電流が生じ難く、損失およびインダクタンスの変動が抑制される。

[0192] 図 5 6 (C) に示す例では、インダクタブリッジ 1 2 6 を平板状態でマザー基板 2 0 1 に取り付けられている。このように、インダクタブリッジ 1 2 6 は必要に応じて屈曲させないで配置してもよい。

[0193] 《第 2 6 の実施形態》

図57（A）は第26の実施形態に係るインダクタブリッジ127の斜視図、図57（B）はその分解斜視図である。インダクタブリッジ127は素体10内にインダクタが構成されている。素体10の外面にはコネクタ51，52が設けられている。図57（B）に表れているように、上記素体10は樹脂基材11，12，13，14が積層されることで構成される。樹脂基材12，13の下面には導体パターン31，32によるインダクタ部が構成されている。また、樹脂基材12，13には配線パターン21，22が形成されている。樹脂基材11にはコネクタ実装電極42が形成されていて、樹脂基材14にはコネクタ実装電極41が形成されている。

[0194] 本実施形態のインダクタブリッジ127の特徴は、電気的には、2つのコネクタ51，52の間にインダクタが接続されているが、機械的構造においては、2つのコネクタ51，52を結ぶ線上とは異なる個所にインダクタ部が配置されていること、2つのコネクタ51，52を結ぶ線上でない個所を屈曲できるようにしたこと、および、2つのコネクタ51，52を結ぶ線に平行な線に沿って屈曲できるようにしたこと等である。

[0195] 図58（A）（B）は、上記インダクタブリッジ127が他の部品と共にマザー基板201に実装された状態を示す図である。インダクタブリッジ127の第1のコネクタ51はマザー基板201上の接続部に接続されている。インダクタブリッジ127の第2のコネクタ52にはサブ基板302が接続されている。マザー基板201には実装部品161が実装されている。

[0196] 特に、図58（A）に示す例では、実装部品161と干渉しないように、インダクタブリッジ127のインダクタ部が起立している。このインダクタ部はマザー基板201に対して垂直に立っているため、部品間の狭い空間に配置しやすい。

[0197] また、図58（B）に示す例では、インダクタブリッジ127のインダクタ部が起立することなく、インダクタ部が実装部品161と干渉しないように、インダクタブリッジ127がマザー基板201上に配置されている。

[0198] このように、インダクタ部を2つのコネクタ間を結ぶ線上とは異なる個所

に形成してもよい。この構造により、2つのコネクタ間の距離が確保できない場合でも、所定の大きなインダクタンスを生じさせることができる。

符号の説明

[0199] A N T…アンテナ

A P…開口

H 1, H 3…孔

L 1…インダクタ

V 1～V 5…層間接続導体

1 0…素体

1 1, 1 2, 1 3, 1 4…樹脂基材

2 1, 2 2, 2 3…配線パターン

3 0…インダクタ部

3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 3 5…導体パターン

3 9…チップインダクタ

4 0…グラウンド電極

4 1, 4 2…コネクタ実装電極

4 3…導電性両面テープ

5 1…第1コネクタ

5 2…第2コネクタ

5 3, 5 4…2端子コネクタ

6 1, 6 2…レジスト層

7 0…磁性体コア

8 1, 8 2…シールド導体パターン

8 3…金属パターン

8 4…金属部材

9 1…アンテナ素子パターン

1 0 1 A～1 0 1 D…インダクタブリッジ

1 0 2～1 0 7…インダクタブリッジ

108A, 108B…インダクタブリッジ
109～127…インダクタブリッジ
160, 161…実装部品
171, 181…プリント配線板
172…UHF帯アンテナ
176…カメラモジュール
182…UHF帯アンテナ
183…バッテリーパック
184…ケーブル
191…上部筐体
192…下部筐体
201…マザー基板
202…マザー基板
301…アンテナ基板
302…基板
401…電子機器

請求の範囲

- [請求項1] 第1回路と第2回路との間をブリッジ接続するための素子であって、
可撓性を有する平板状の素体と、
前記素体に設けられ、第1回路に接続される第1接続部と、
前記素体に設けられ、第2回路に接続される第2接続部と、
前記素体の前記第1接続部と前記第2接続部との間に接続されたインダクタ部とを備えたことを特徴とするインダクタブリッジ。
- [請求項2] 前記第1接続部および第2接続部は機械的接触により電氣的に接続される、請求項1に記載のインダクタブリッジ。
- [請求項3] 前記素体は樹脂基材の積層体であり、前記樹脂基材の材質は液晶ポリマーである、請求項1または2に記載のインダクタブリッジ。
- [請求項4] 前記インダクタ部は、前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向くスパイラル状の導体パターンを備える、請求項1～3のいずれかに記載のインダクタブリッジ。
- [請求項5] 前記素体は長手方向を有し、前記インダクタ部は、互いに隣接する線路のそれぞれが前記素体の長手方向に延びるミアンダライン状の導体パターンを備える、請求項1～3のいずれかに記載のインダクタブリッジ。
- [請求項6] 前記素体は短手方向を有し、前記インダクタ部は、互いに隣接する線路のそれぞれが前記素体の短手方向に延びるミアンダライン状の導体パターンである、請求項1～3のいずれかに記載のインダクタブリッジ。
- [請求項7] 前記導体パターンは複数の層に亘って形成され、隣接する層に形成された導体パターンは平面視で重ならないように配置されている、請求項4～6のいずれかに記載のインダクタブリッジ。
- [請求項8] 前記導体パターンは複数の層に亘って形成され、複数の導体パターンは並列接続された、請求項4～6のいずれかに記載のインダクタブリッジ。

リッジ。

- [請求項9] 前記インダクタ部は、前記素体の主面に平行方向にコイル軸が向くヘリカル状の導体パターンである、請求項1～3のいずれかに記載のインダクタブリッジ。
- [請求項10] 前記素体内の前記導体パターンの近傍に磁性体が配置された、請求項4～9のいずれかに記載のインダクタブリッジ。
- [請求項11] 前記第1接続部は前記素体の第1端部に設けられ、前記第2接続部は前記素体の第2端部に設けられ、
前記素体は前記第1端部から前記第2端部までの途中に屈曲部を有する、請求項1～10のいずれかに記載のインダクタブリッジ。
- [請求項12] 前記屈曲部はラインに沿うように屈曲される部分であり、且つ前記インダクタ部の形成範囲内にあり、前記インダクタ部は、長軸が前記ラインに対して非垂直な楕円形状に形成されている、請求項11に記載のインダクタブリッジ。
- [請求項13] 前記屈曲部は前記インダクタ部の中心を通るライン以外の位置である、請求項11に記載のインダクタブリッジ。
- [請求項14] 前記屈曲部に層間接続導体が形成されている、請求項13に記載のインダクタブリッジ。
- [請求項15] 前記素体に、前記インダクタ部を層方向に挟む位置に、シールド導体パターンが形成された、請求項1～14のいずれかに記載のインダクタブリッジ。
- [請求項16] 前記インダクタ部は、前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向き、且つ複数の層に亘ってヘリカル状に形成された導体パターンを備え、これらの導体パターンは層間で対向する位置に形成されていて、これらの複数の導体パターンのうち、前記第1接続部および前記第2接続部に経路上近い導体パターンの線幅は他の層の導体パターンの線幅より細い、請求項1～3のいずれかに記載のインダクタブリッジ。
- [請求項17] 前記インダクタ部は、前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向き

、且つ複数の層に亘ってヘリカル状に形成された導体パターンを備え、これらの導体パターンは層間で対向する位置に形成されていて、これらの複数の導体パターンのうち、前記第1接続部および前記第2接続部に経路上近い導体パターンと、この導体パターンに対する隣接層の導体パターンとの間隔は、他の隣接層における導体パターン間の間隔より広い、請求項1～3のいずれかに記載のインダクタブリッジ。

[請求項18] 請求項1～17のいずれかに記載のインダクタブリッジ、第1回路および第2回路を備え、

前記第1回路と前記第2回路とが前記インダクタブリッジを介して接続されている、ことを特徴とする電子機器。

[請求項19] 前記第1回路を構成する第1実装回路部材と、前記第2回路を構成する第2実装回路部材とは高さ方向に異なる位置に設けられ、前記インダクタブリッジは、屈曲状態で第1接続部が第1実装回路部材に接続され、第2接続部が第2実装回路部材に接続された、請求項18に記載の電子機器。

[請求項20] 請求項4に記載のインダクタブリッジ、第1回路および第2回路を備え、

前記第1回路を構成する第1実装回路部材と、前記第2回路を構成する第2実装回路部材とは高さ方向に異なる位置に設けられ、

前記第2実装回路部材にはグラウンド導体パターンが形成されていて、

前記インダクタブリッジは、屈曲状態で前記インダクタ部のコイル軸が前記第2実装回路部材の面に対し非垂直となる状態で前記第1実装回路部材と前記第2実装回路部材との間に接続されている、電子機器。

[請求項21] 請求項1～17のいずれかに記載のインダクタブリッジと、前記第1接続部が導通する面状導体が形成された実装回路部材とを備え、

前記インダクタブリッジは、前記第1接続部に繋がる第1配線パタ

ーン、および前記第2接続部に繋がる第2配線パターンを備え、前記第2配線パターンおよび前記インダクタ部は前記第1配線パターンに比べて前記面状導体より離れた層に形成されている、電子機器。

[請求項22] 請求項1～17のいずれかに記載のインダクタブリッジと、前記第1接続部が導通するアンテナ素子パターンが形成されたアンテナとを備え、

前記インダクタブリッジは、前記第1接続部に繋がる第1配線パターン、および前記第2接続部に繋がる第2配線パターンを備え、前記第2配線パターンは前記第1配線パターンに比べて前記アンテナ素子パターンから離れた層に形成されている、電子機器。

[請求項23] 請求項1～17のいずれかに記載のインダクタブリッジと、前記第1接続部が導通するアンテナ素子パターンが形成されたアンテナと、前記第2接続部が導通する面状導体とを備え、

前記インダクタブリッジは、前記第1接続部に繋がる第1配線パターン、および前記第2接続部に繋がる第2配線パターンを備え、前記第1配線パターンは前記第2配線パターンに比べて前記面状導体より離れた層に形成されている、電子機器。

[請求項24] 請求項1～17のいずれかに記載のインダクタブリッジと、前記第1接続部が導通するアンテナ素子パターンが形成されたアンテナと、前記インダクタブリッジを間にして前記アンテナの反対側に配置された金属部材とを備え、

前記インダクタブリッジは、前記第1接続部に繋がる第1配線パターン、および前記第2接続部に繋がる第2配線パターンを備え、前記第1配線パターンは前記第2配線パターンに比べて前記金属部材から離れた層に形成されている、電子機器。

[請求項25] 請求項1～17のいずれかに記載のインダクタブリッジと、面状導体とを備え、

前記インダクタ部は、前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向き

、且つ複数の層に亘ってスパイラル状に形成された導体パターンを備え、これらの導体パターンのうち、巻回数の多い導体パターンが形成された層が前記面状導体より離れた層に配置されている、電子機器。

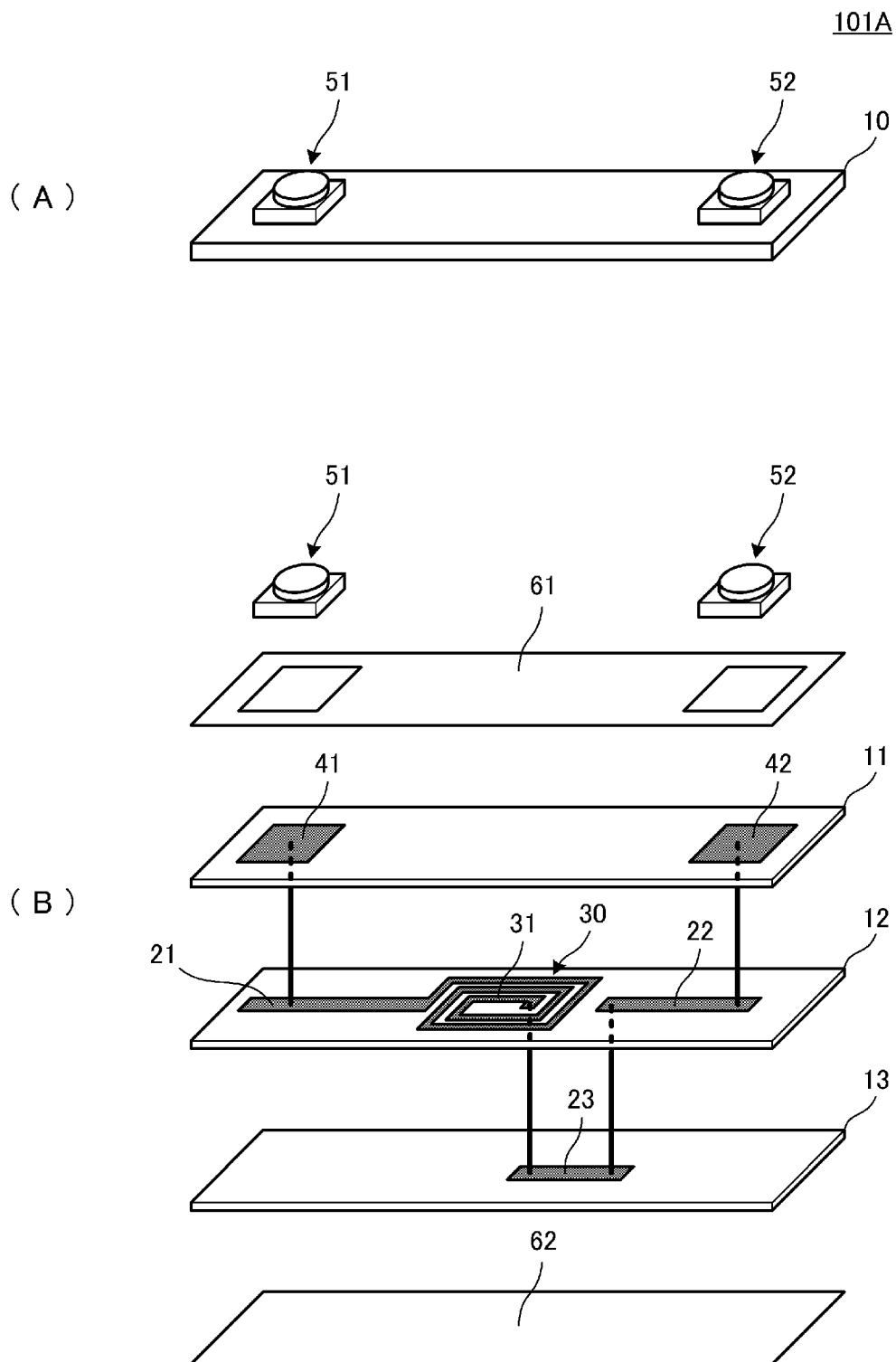
[請求項26] 請求項1～17のいずれかに記載のインダクタブリッジを備え、
前記インダクタ部は、前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向き、且つ複数の層に亘ってスパイラル状に形成された導体パターンを備え、これらの導体パターンは層間で対向する位置に形成されている、電子機器。

[請求項27] 請求項1～17のいずれかに記載のインダクタブリッジと、面状導体とを備え、
前記インダクタ部は、前記素体の主面に垂直方向にコイル軸が向き、且つ複数の層に亘ってスパイラル状に形成された導体パターンを備え、これらの導体パターンは、前記面状導体との間で容量が生じる位置に形成されている、電子機器。

[請求項28] 前記容量と前記インダクタ部とでローパスフィルタが構成されている、請求項27に記載の電子機器。

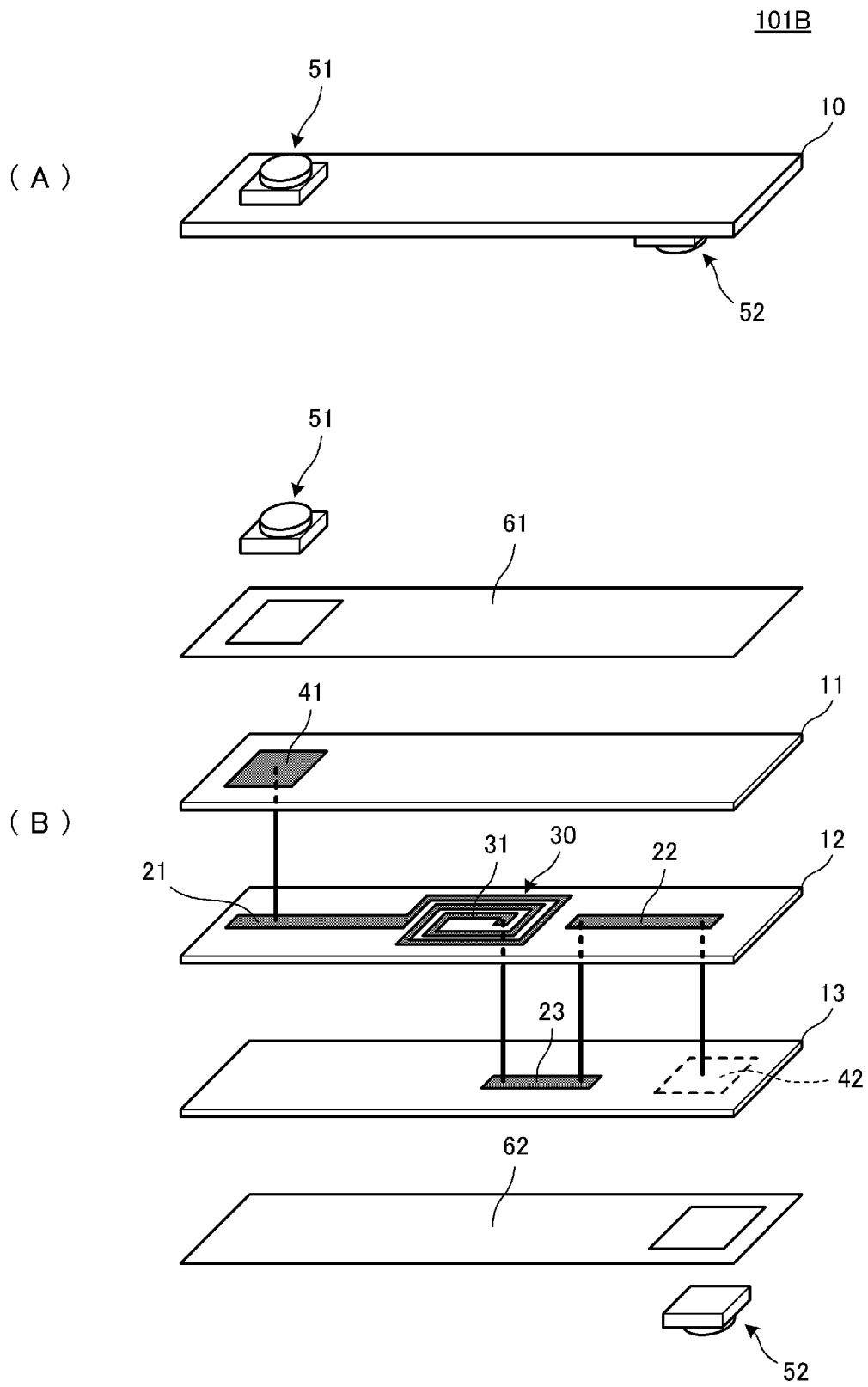
[図1]

図1



[図2]

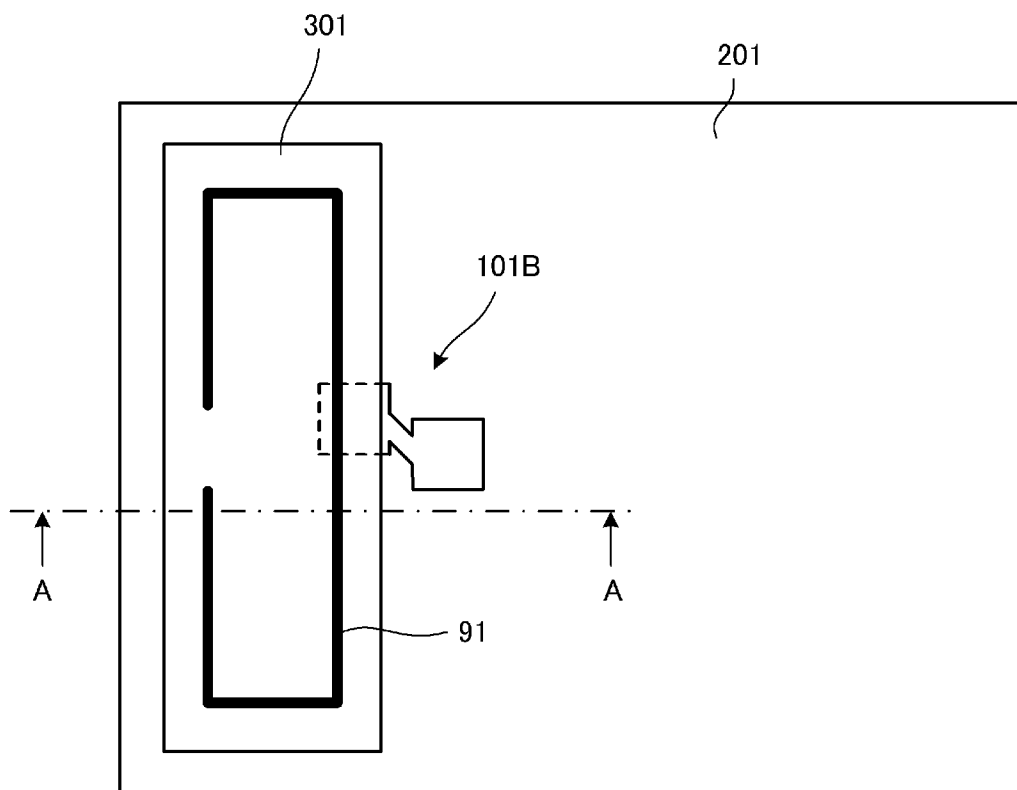
図2



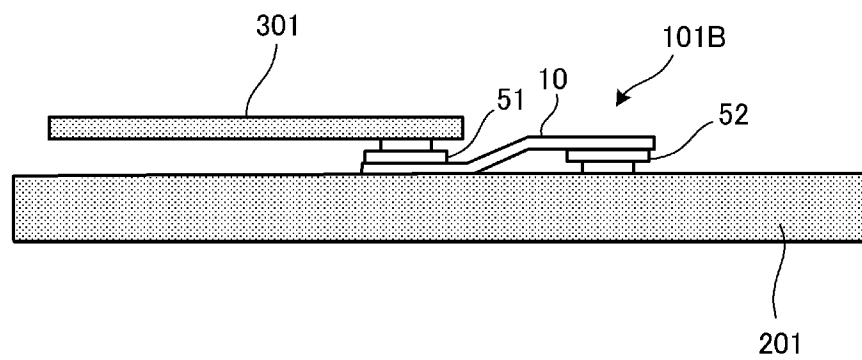
[図3]

図3

(A)

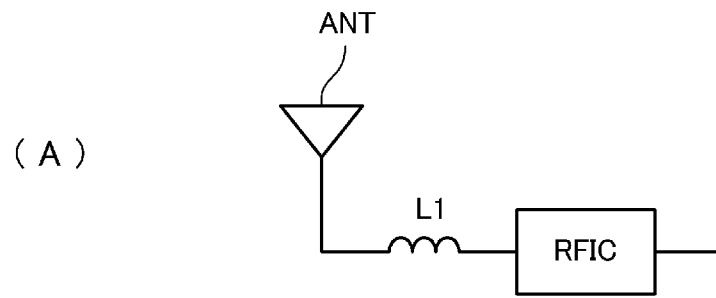


(B)

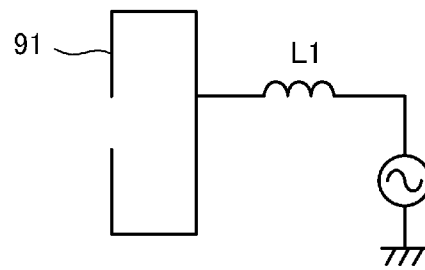


[図4]

図4

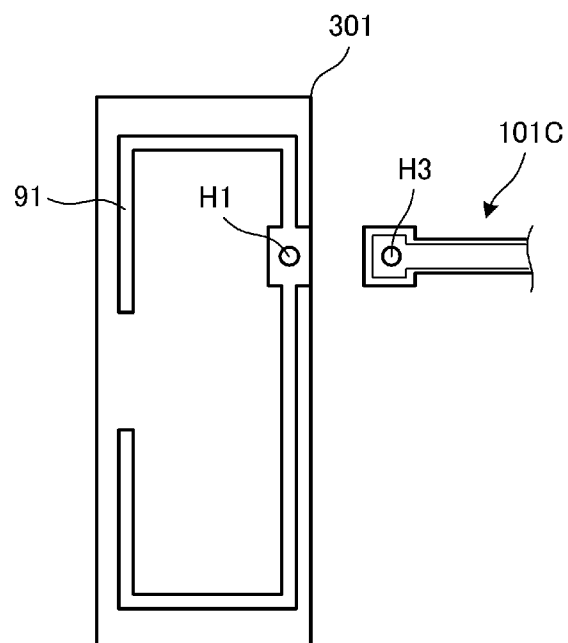


(B)



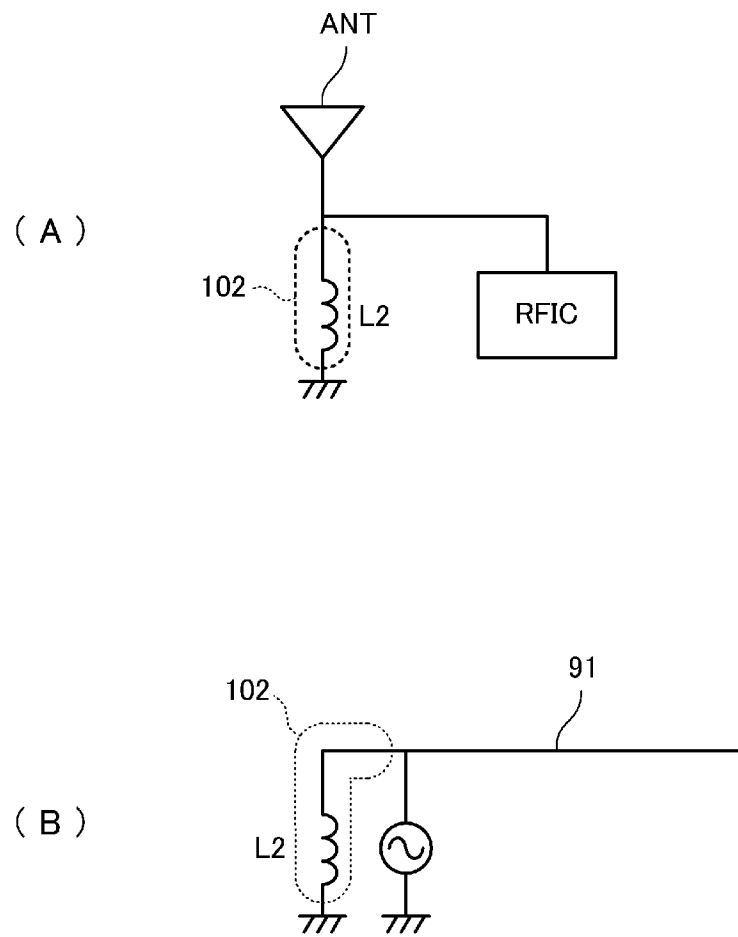
[図5]

図5



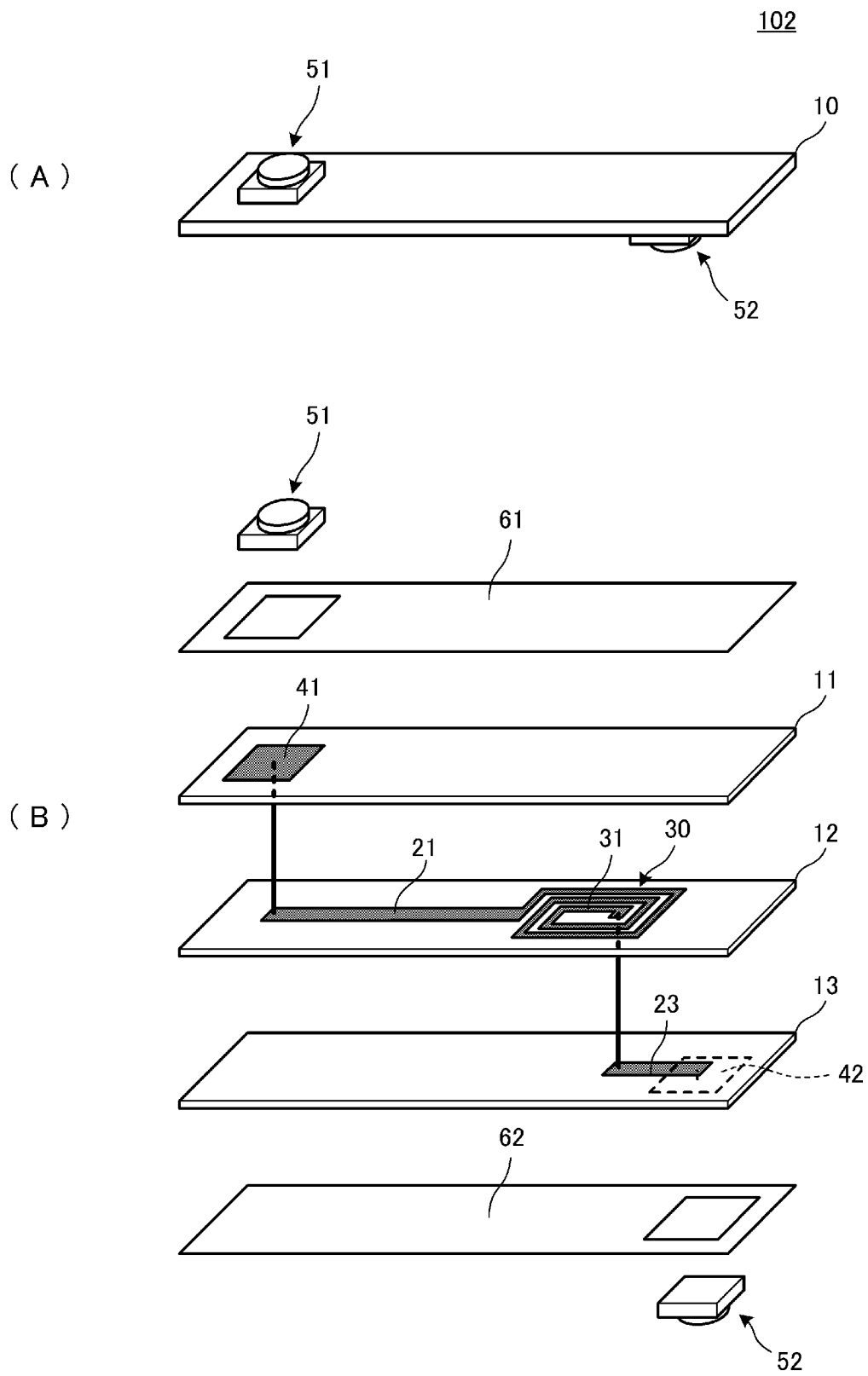
[図6]

図6



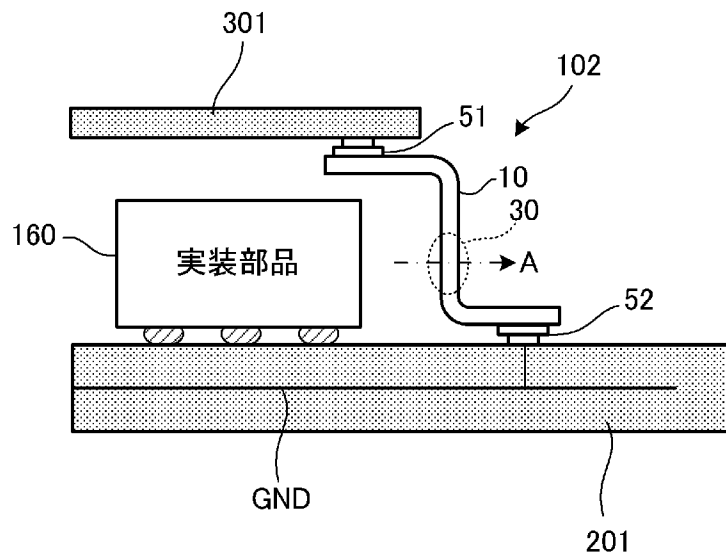
[図7]

図7



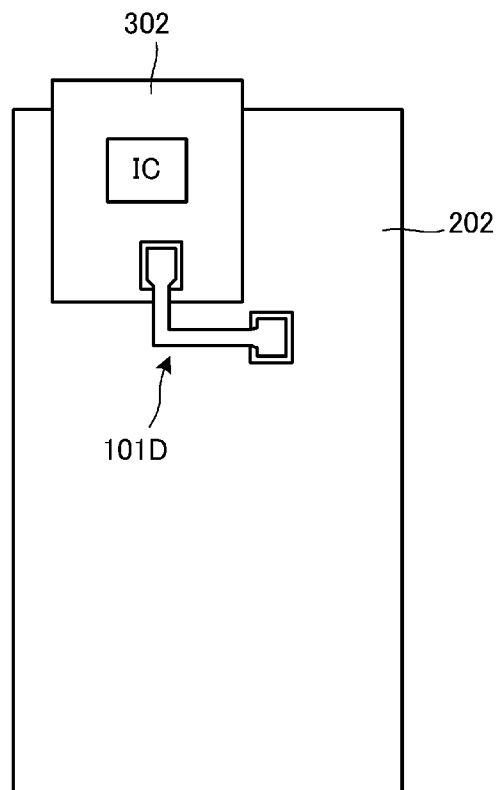
[図8]

図8



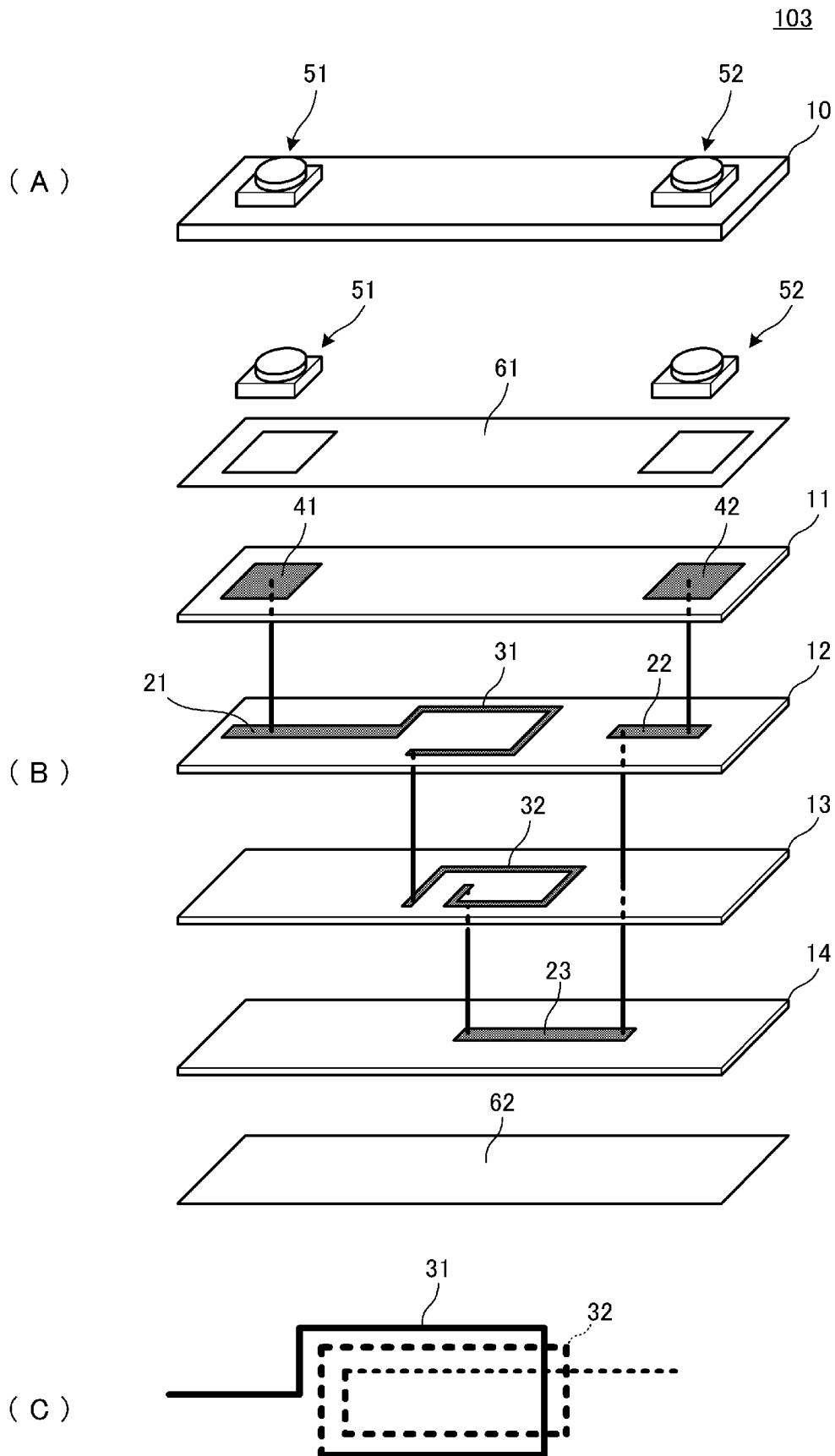
[図9]

図9



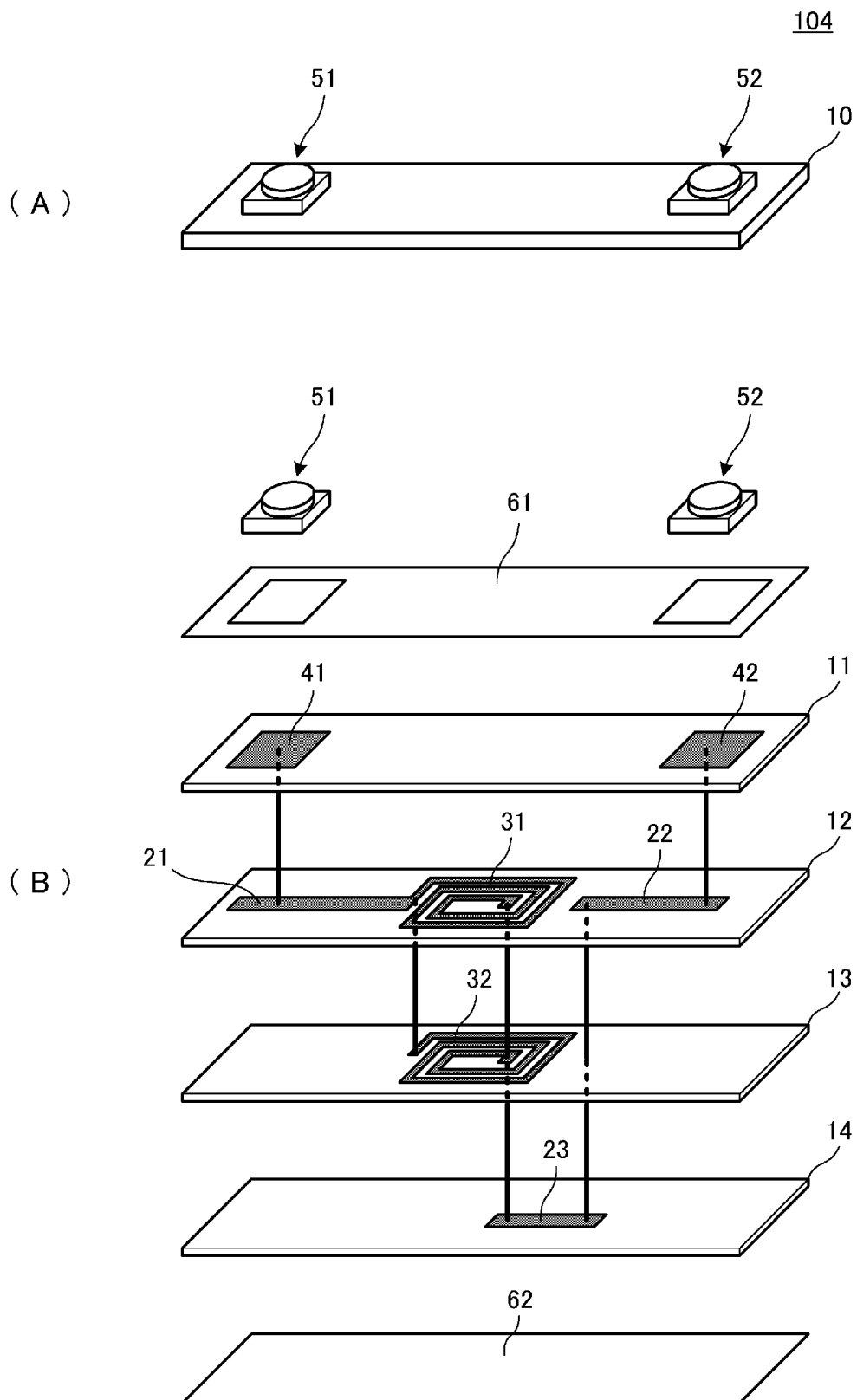
[図10]

図10



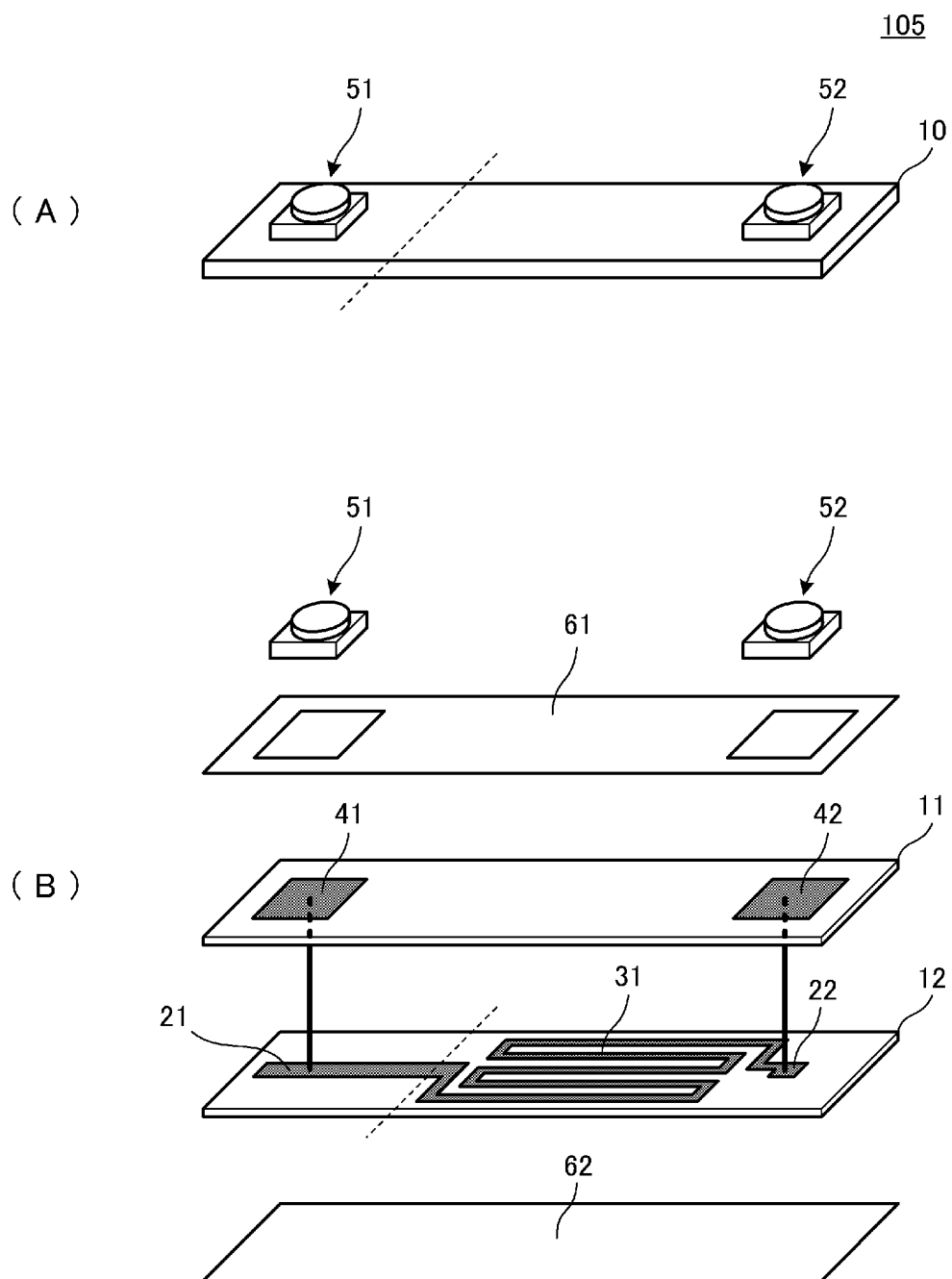
[図11]

図11



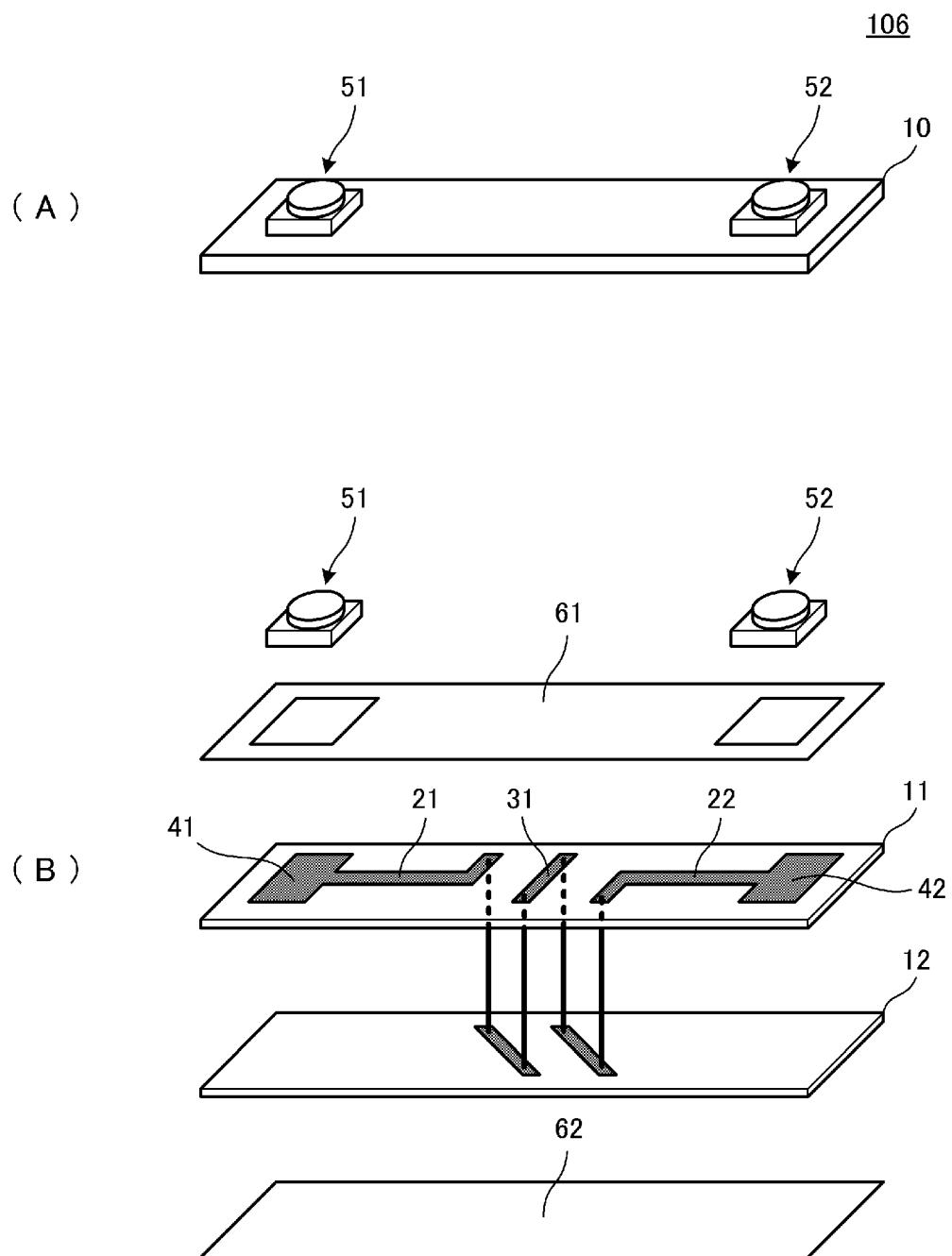
[図12]

図12



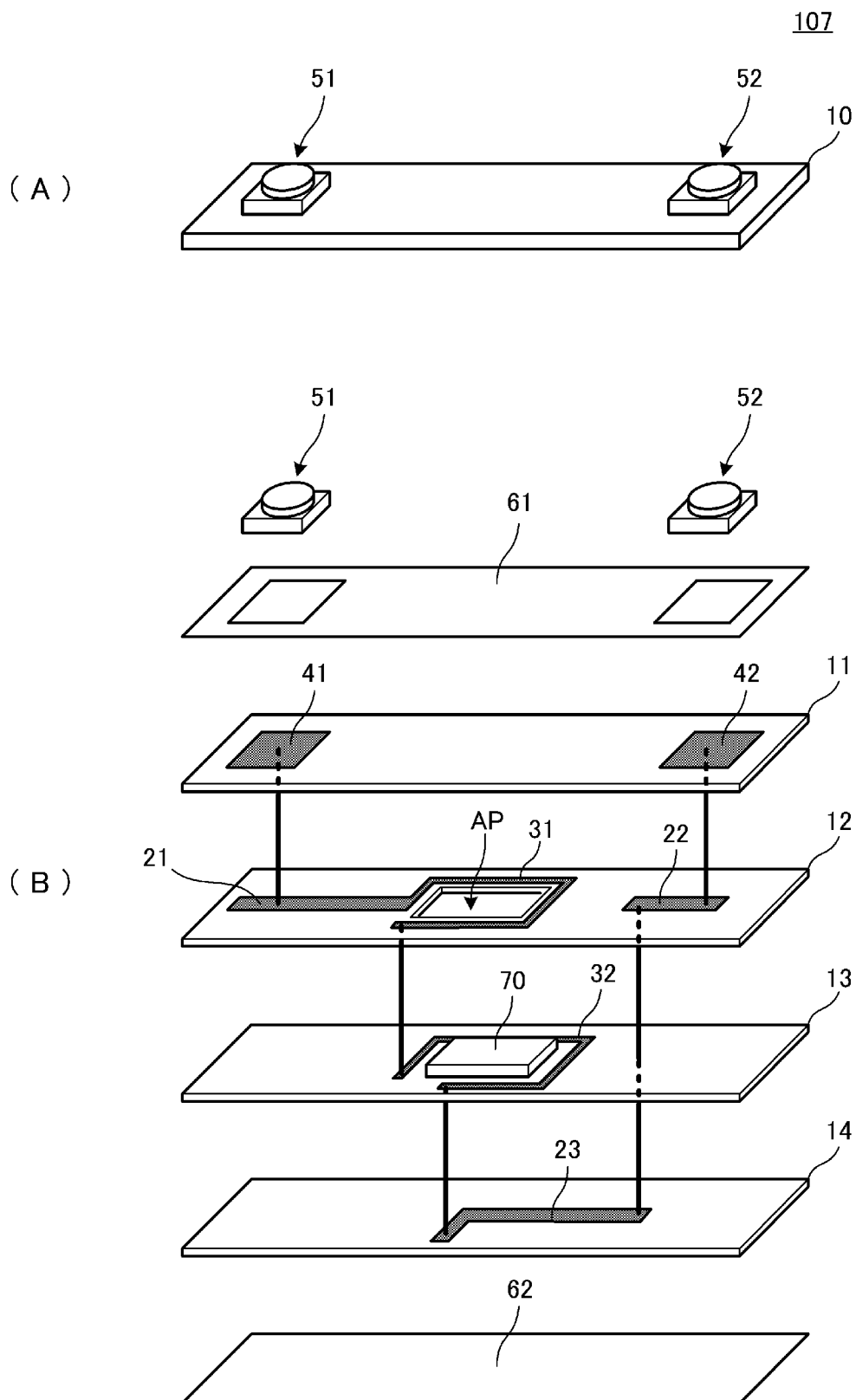
[図13]

図13



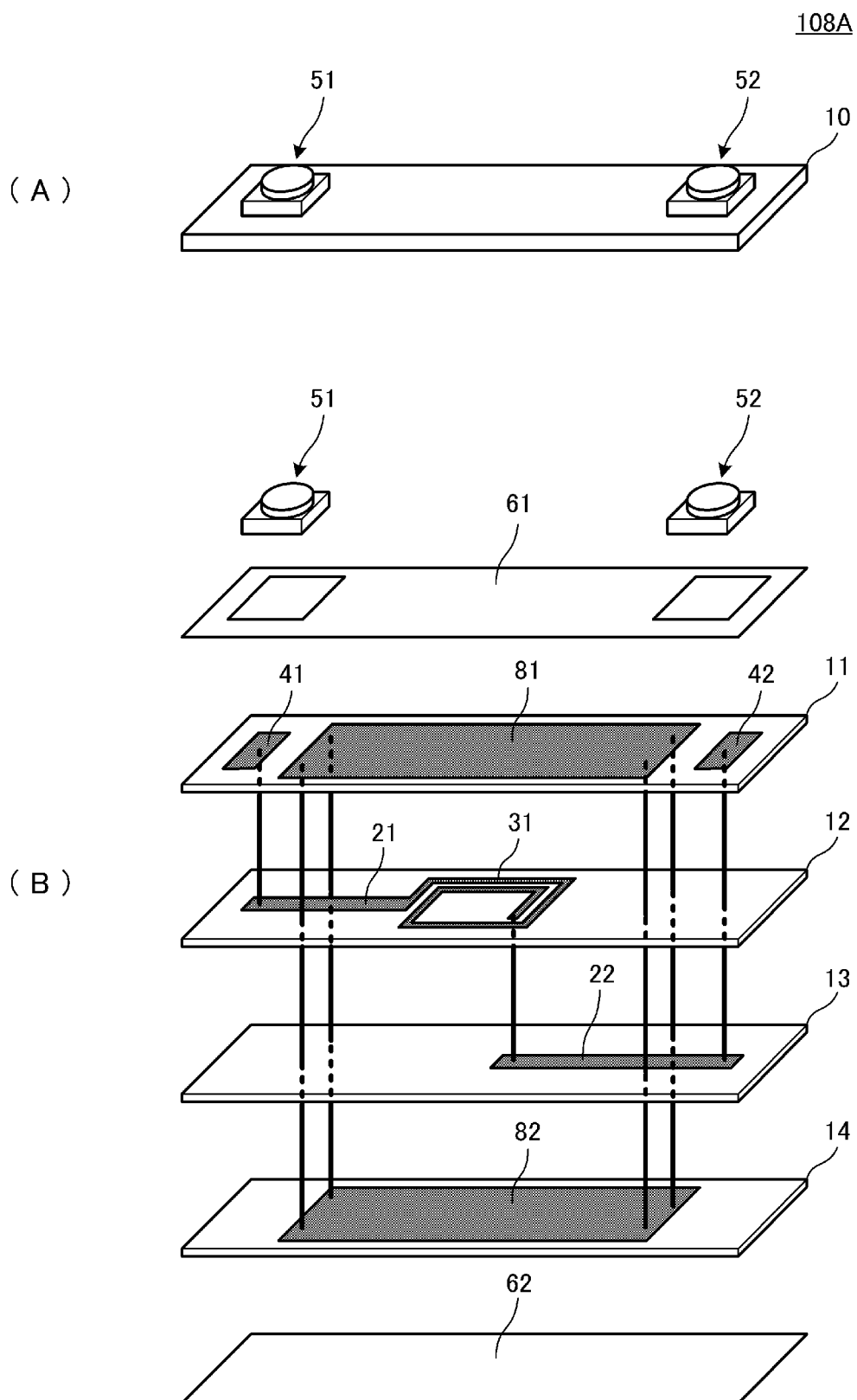
[図14]

図14



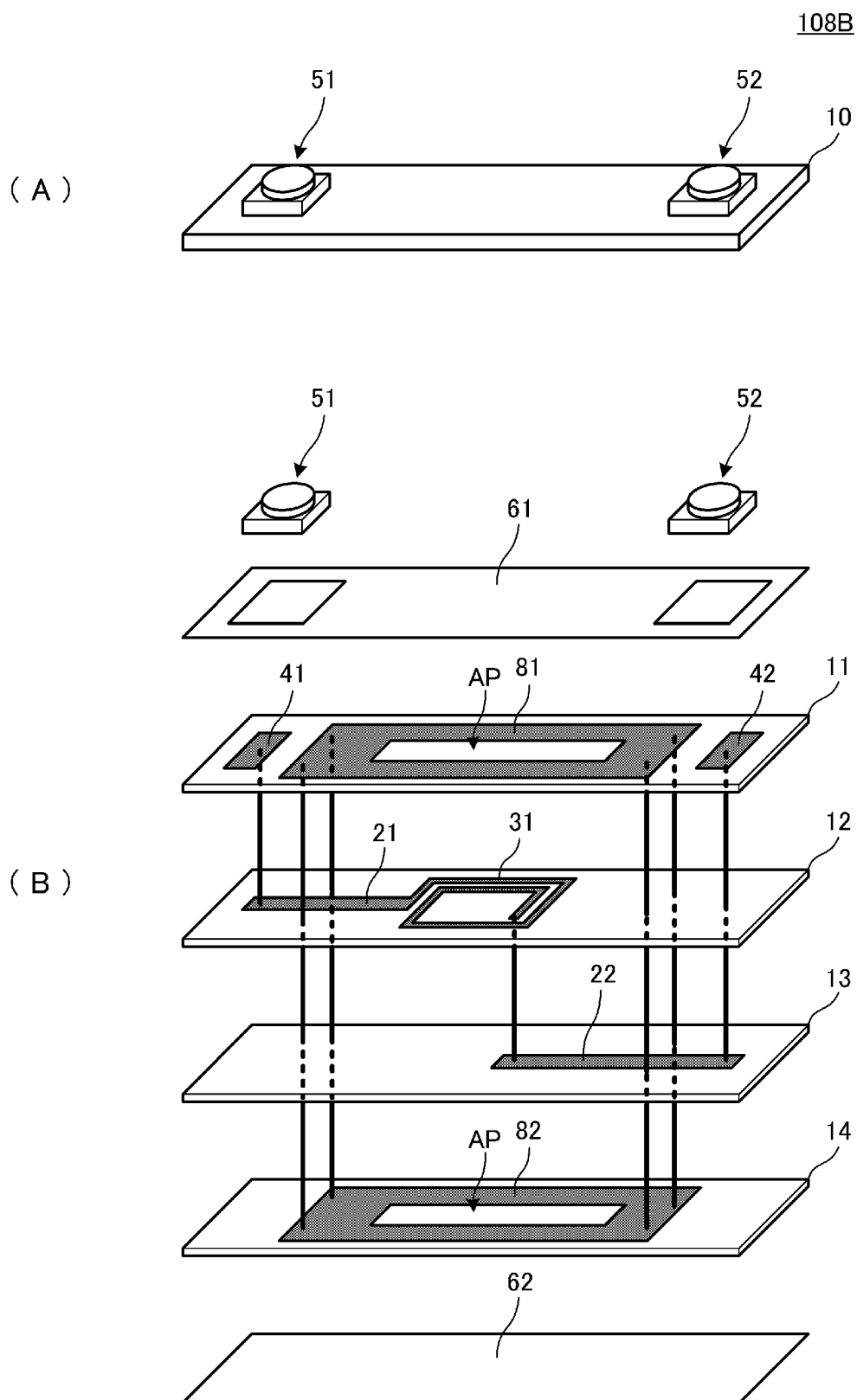
[図15]

図15



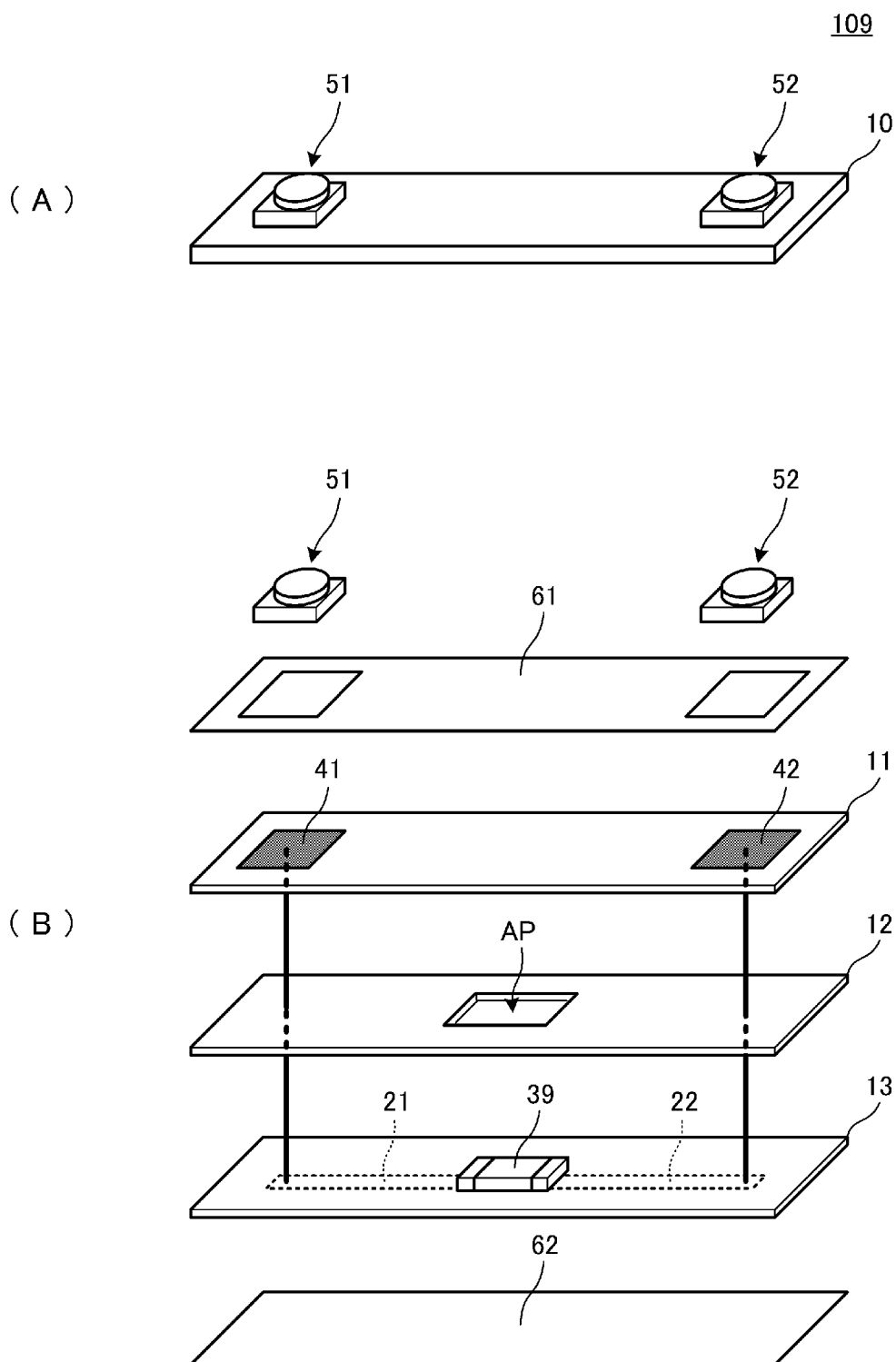
[図16]

図16



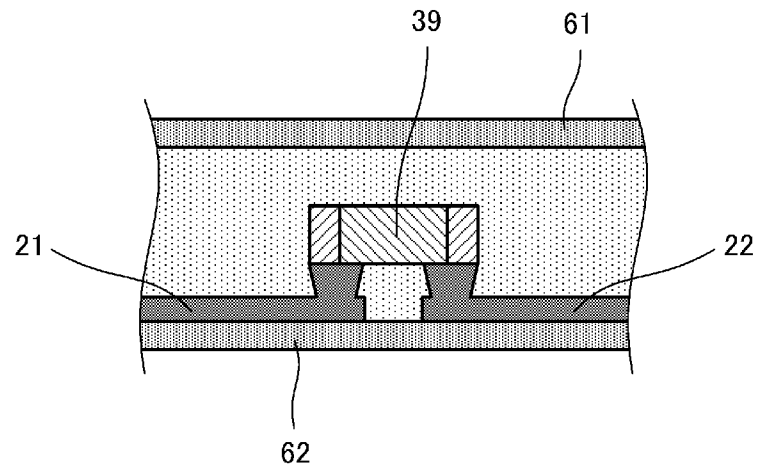
[図17]

図17



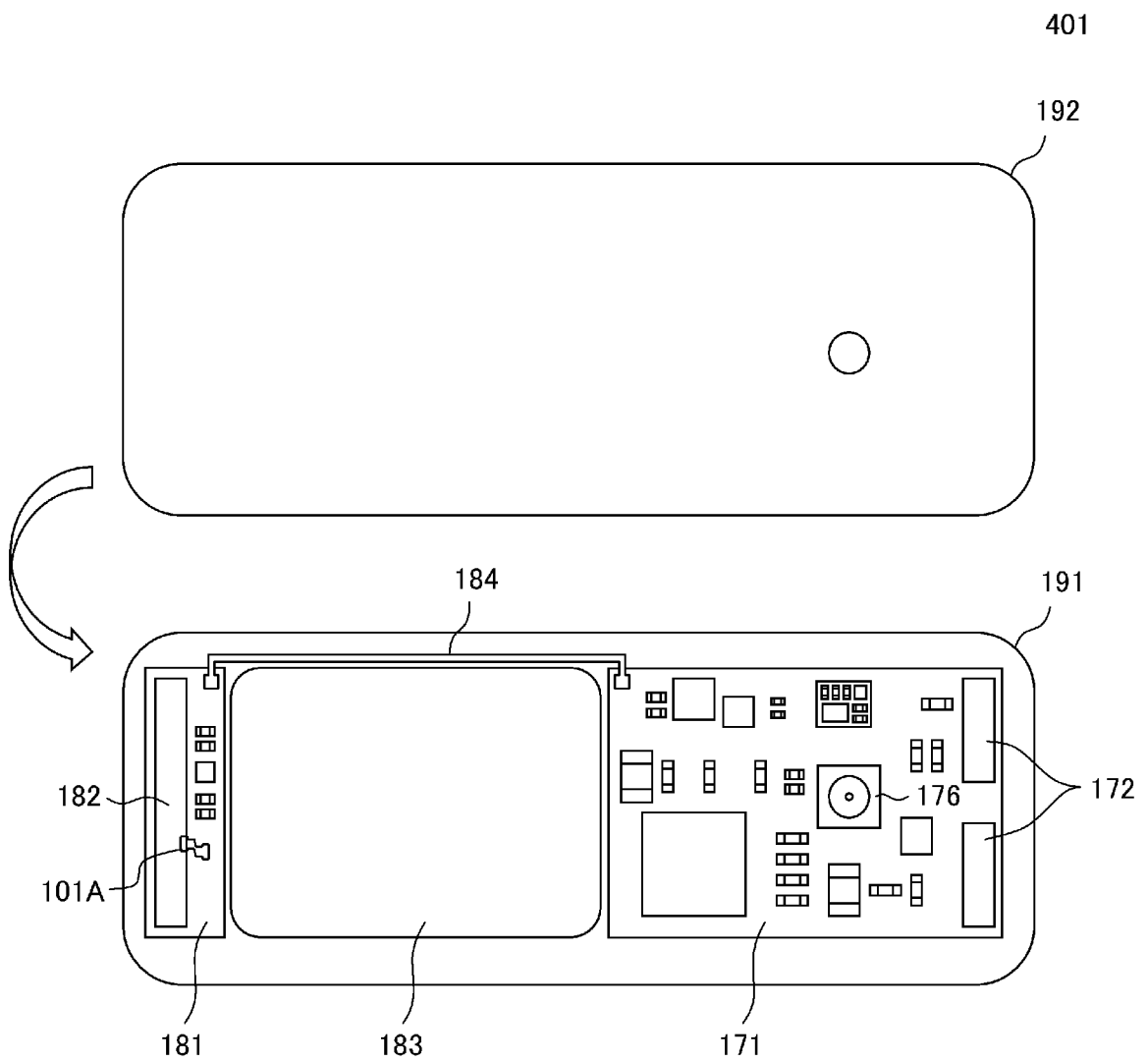
[図18]

図18



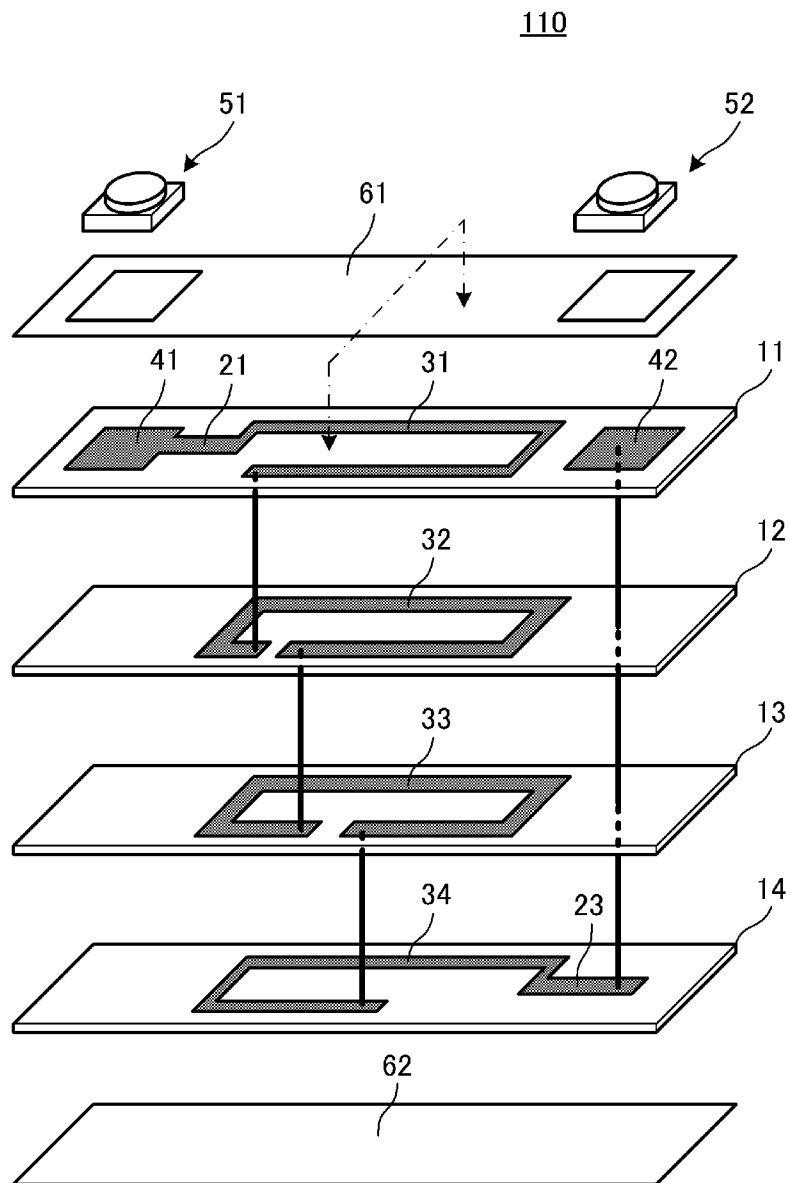
[図19]

図19



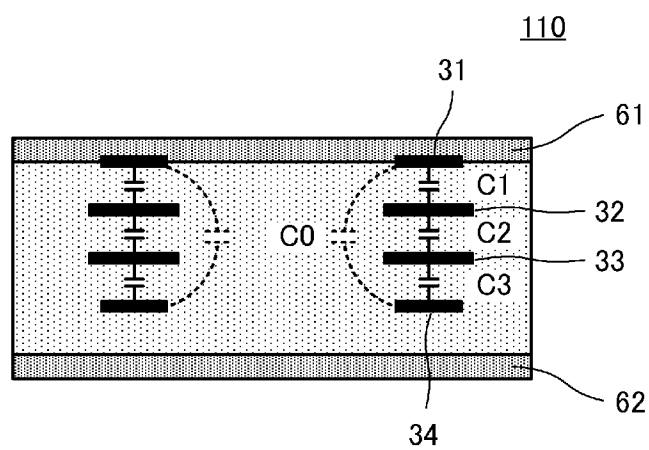
[図20]

図20



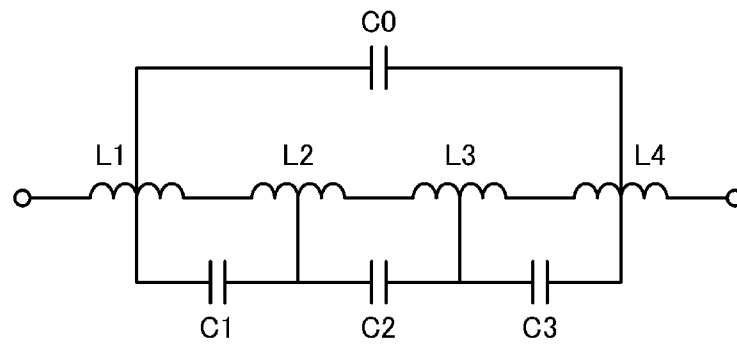
[図21]

図21



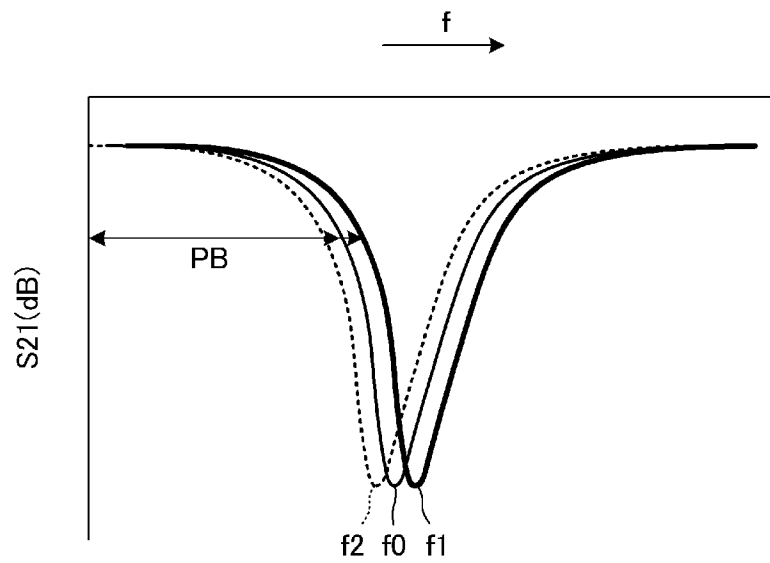
[図22]

図22



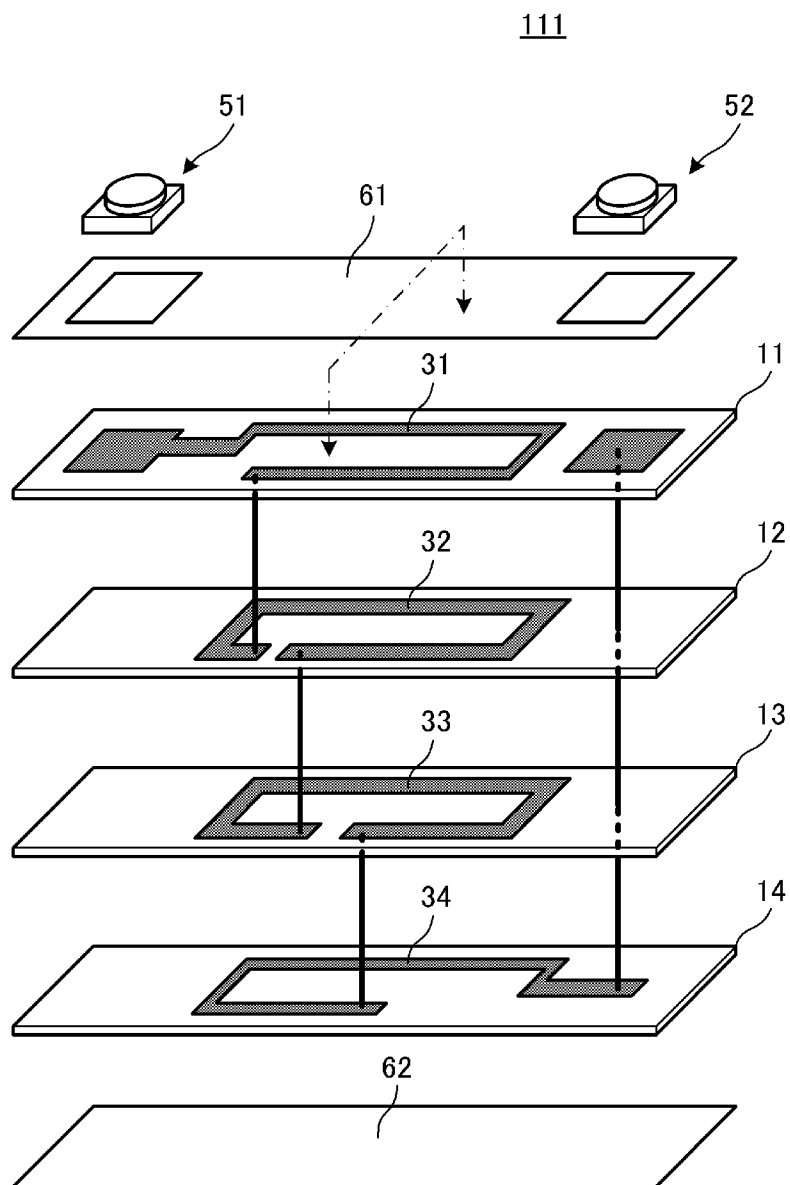
[図23]

図23



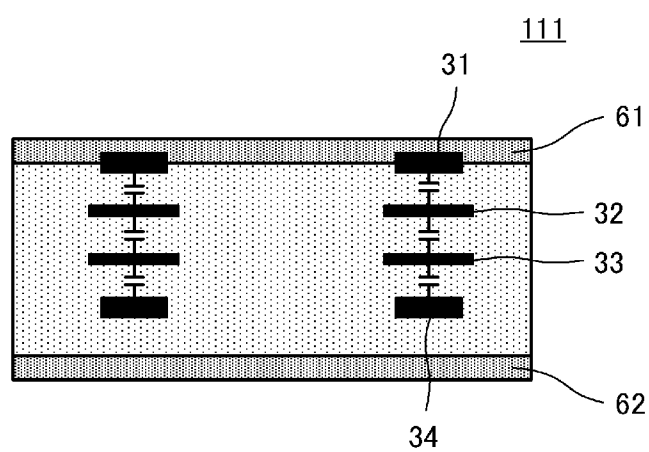
[図24]

図24



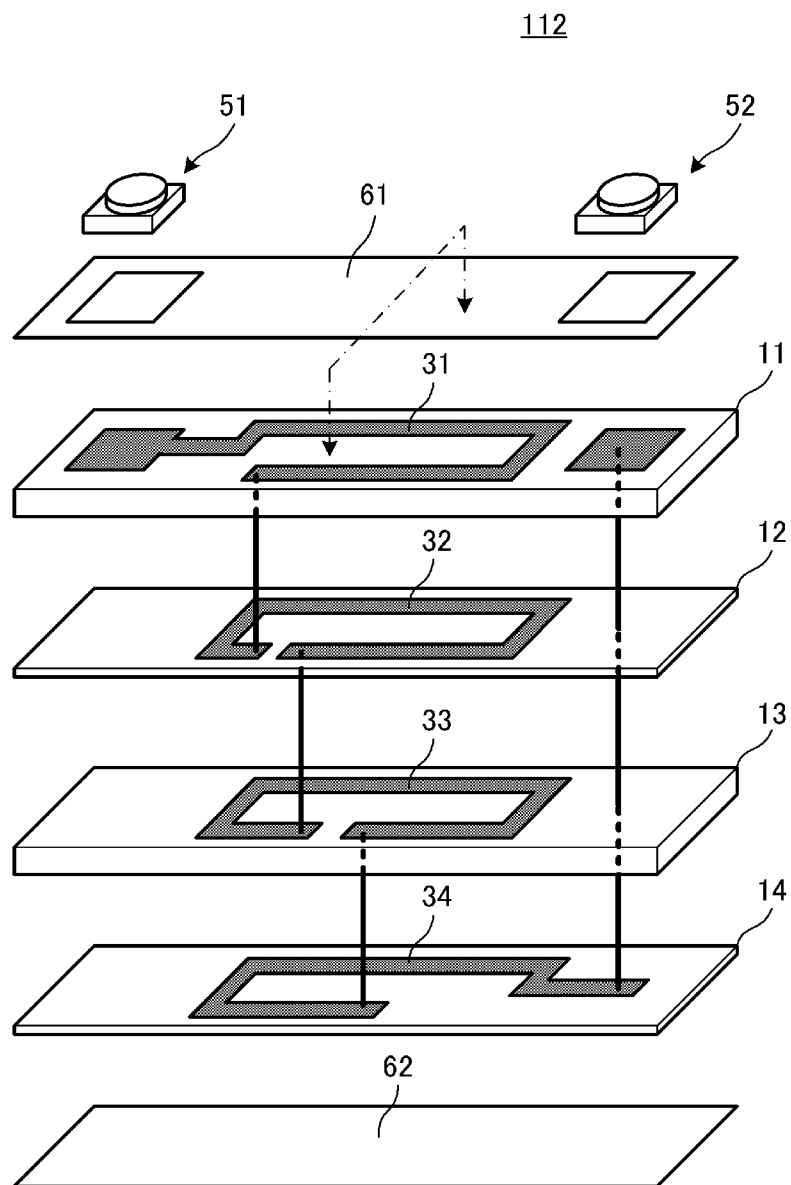
[図25]

図25



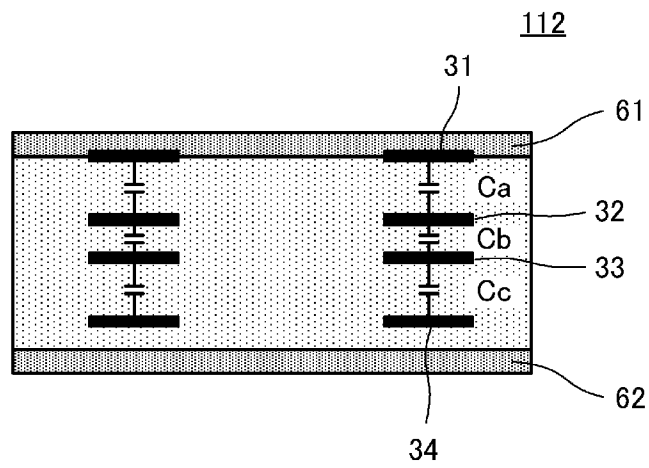
[図26]

図26



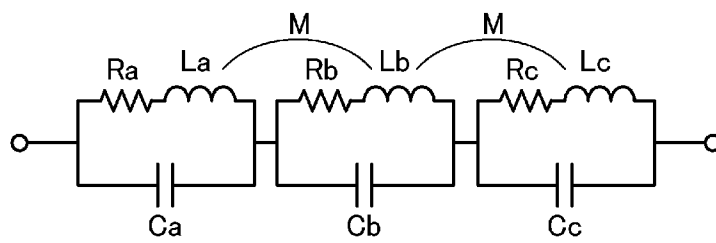
[図27]

図27



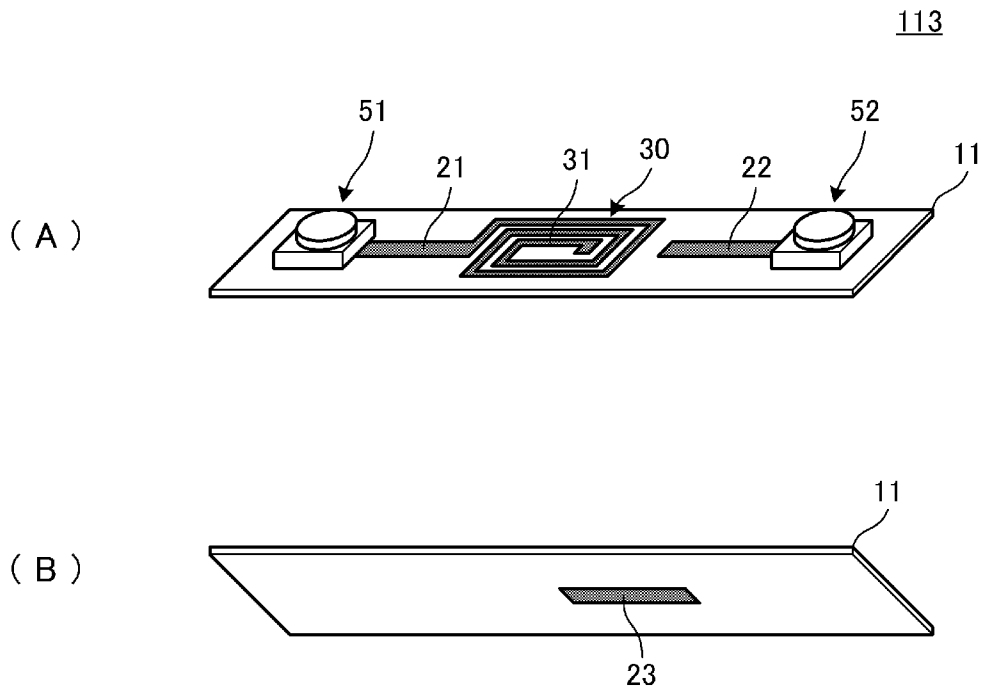
[図28]

図28



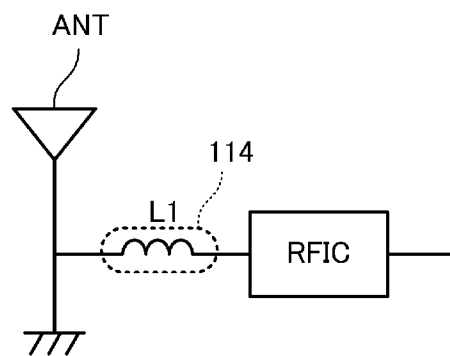
[図29]

図29



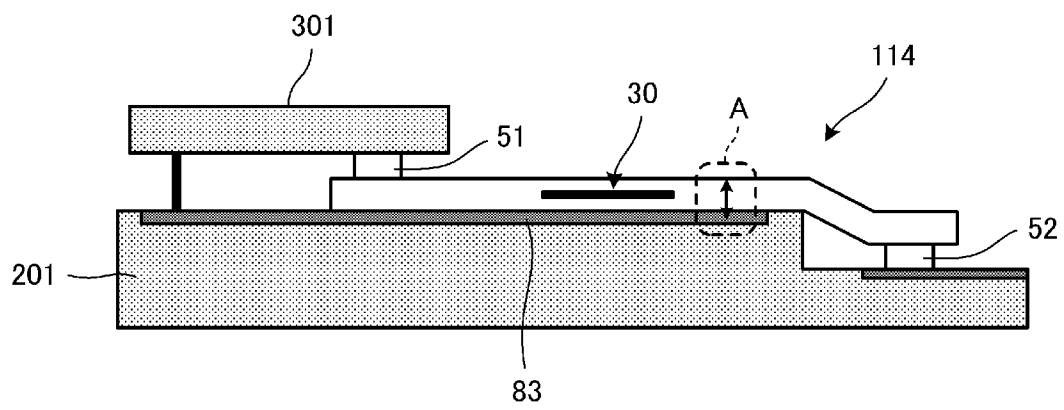
[図30]

図30



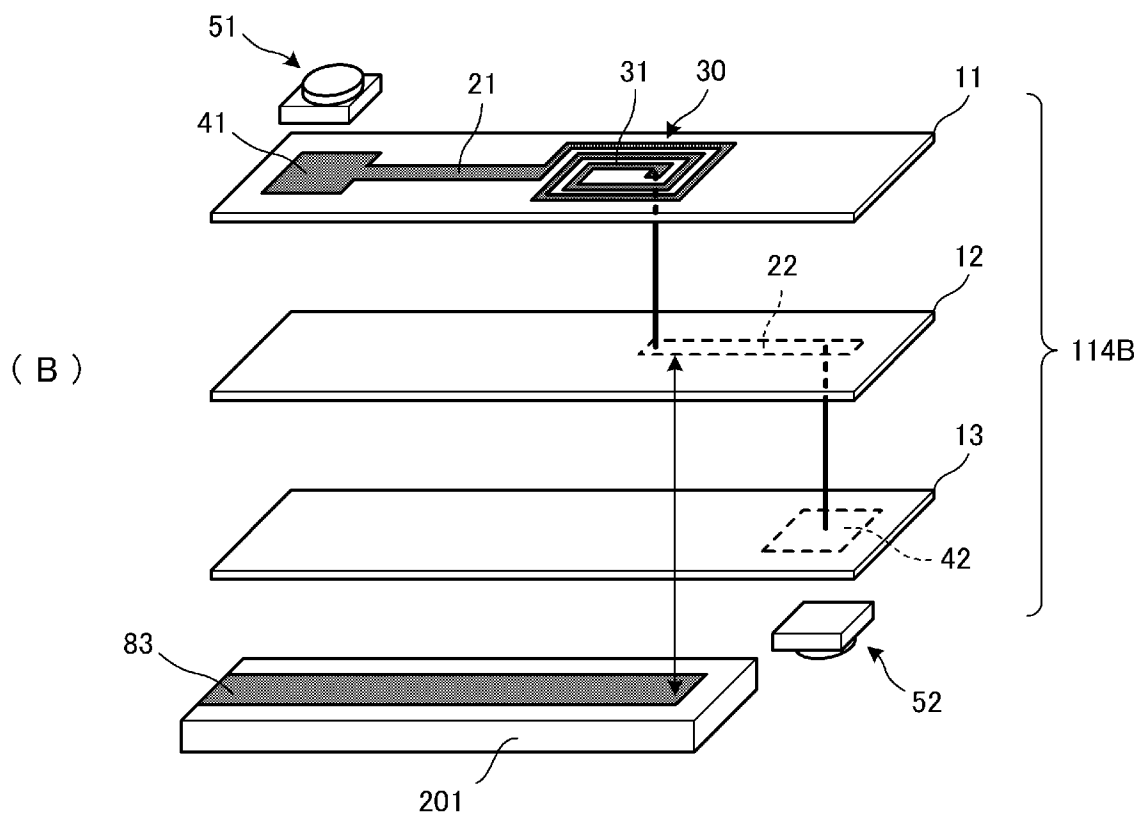
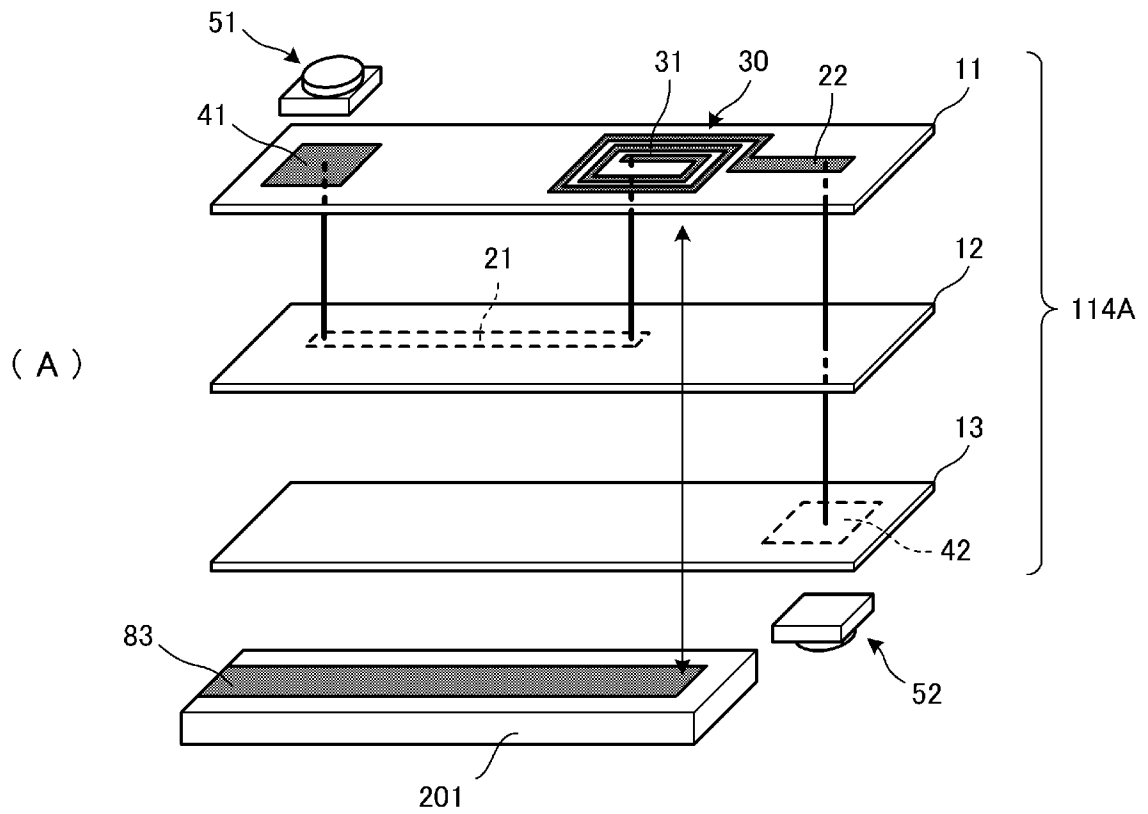
[図31]

図31



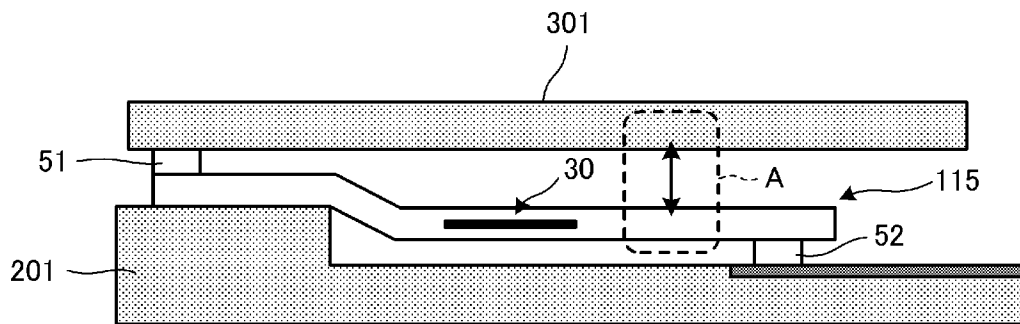
[図32]

図32



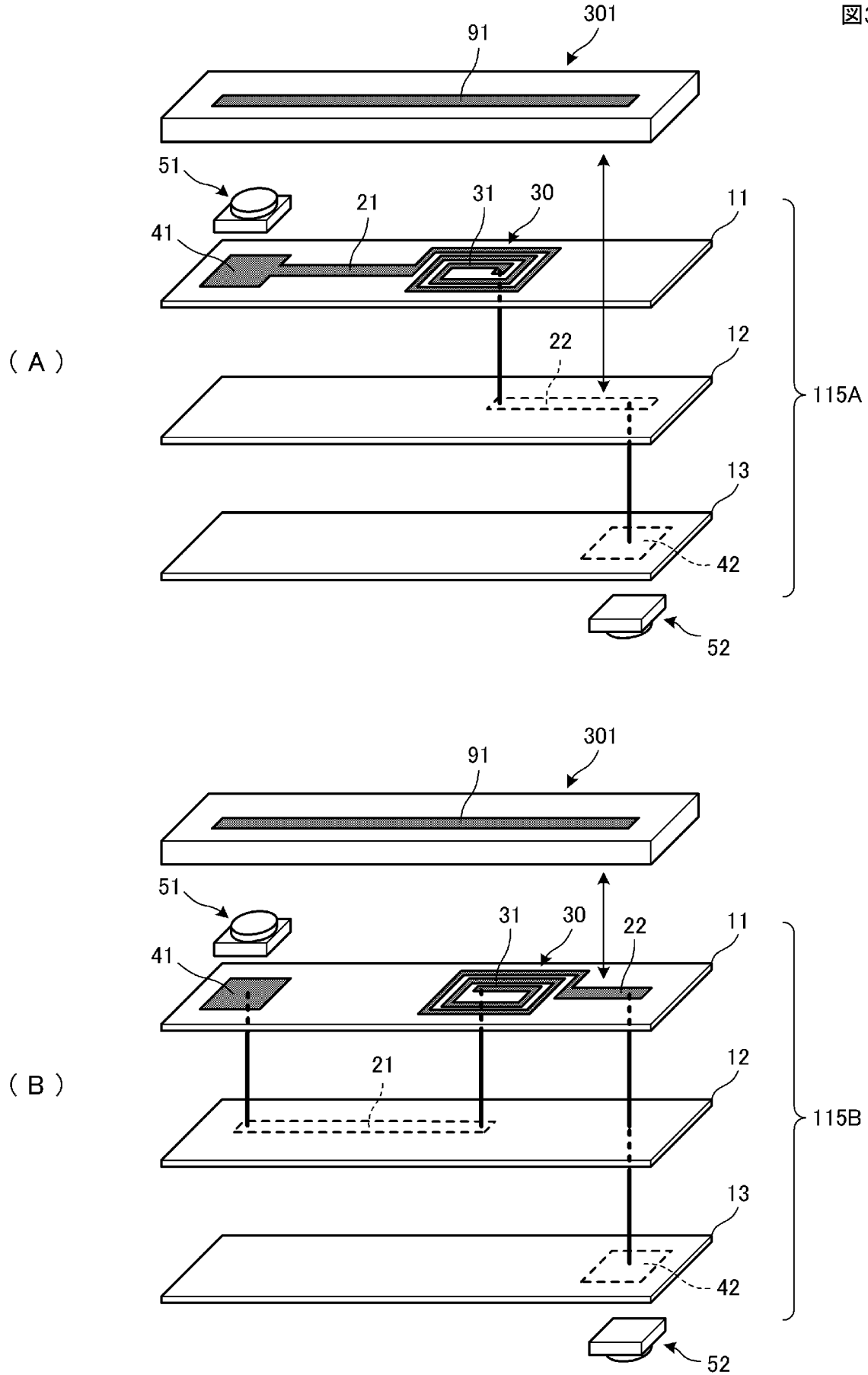
[図33]

図33



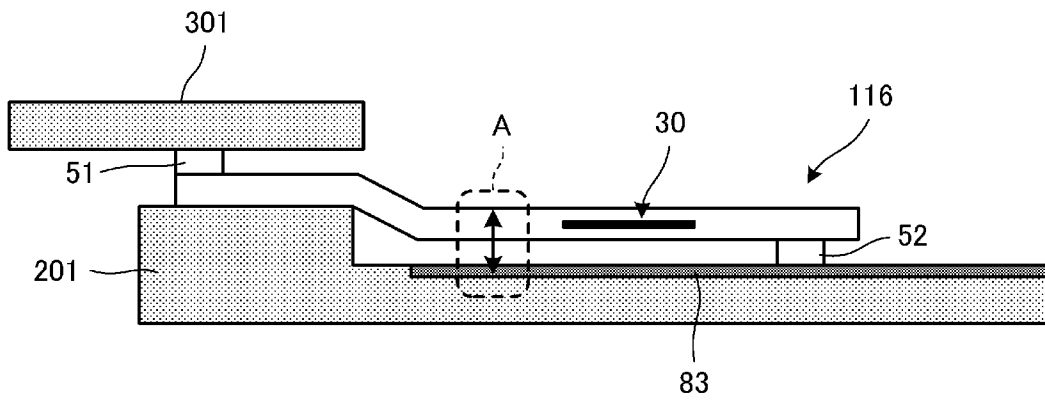
[図34]

図34



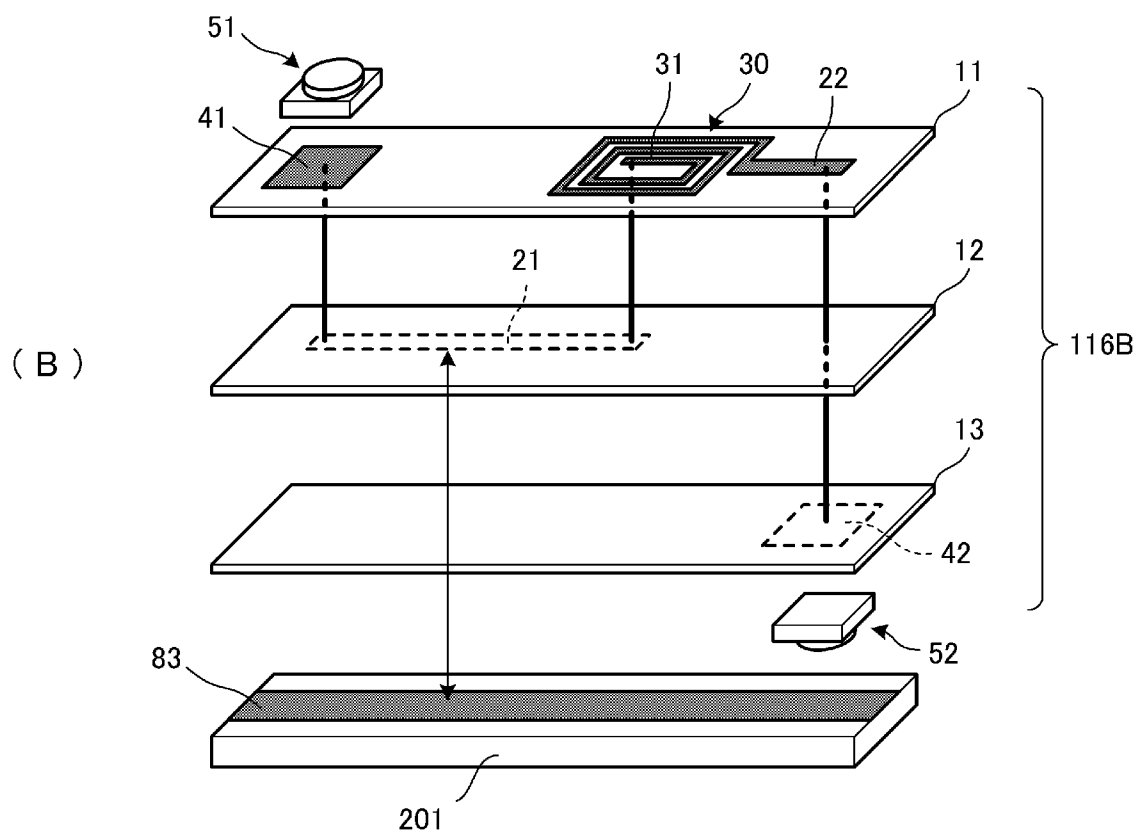
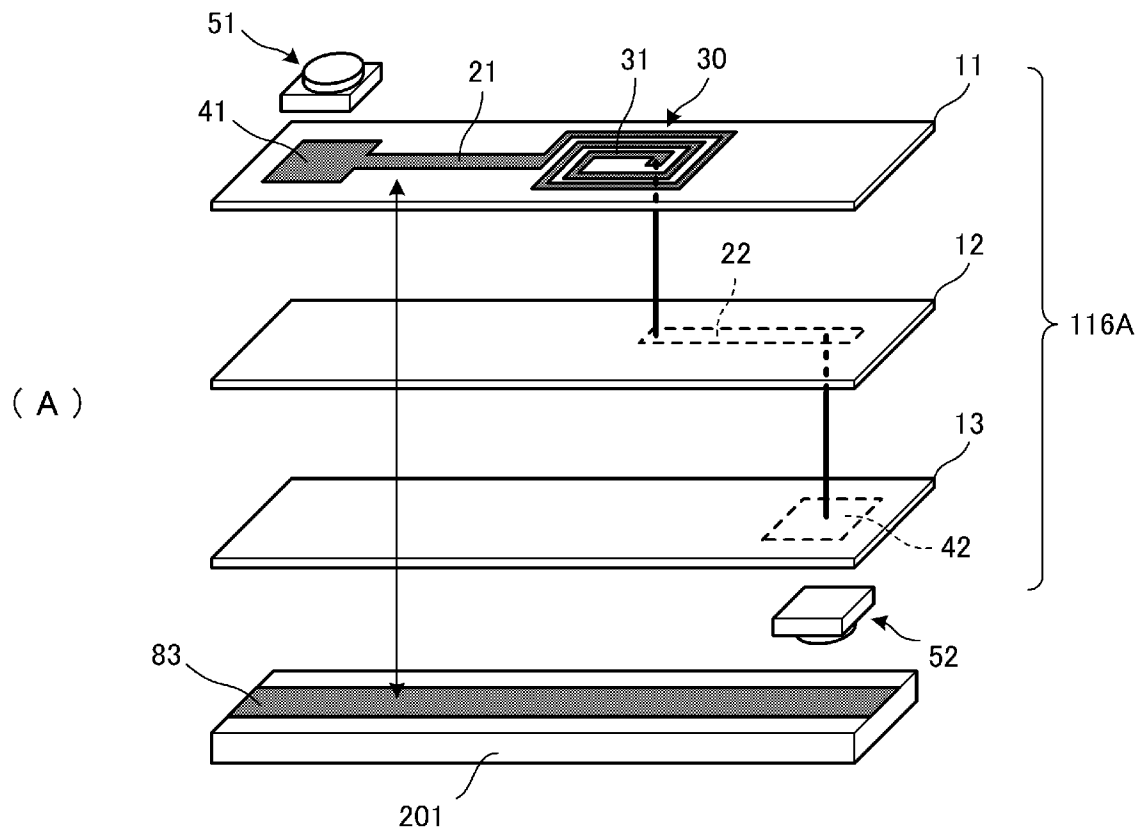
[図35]

図35



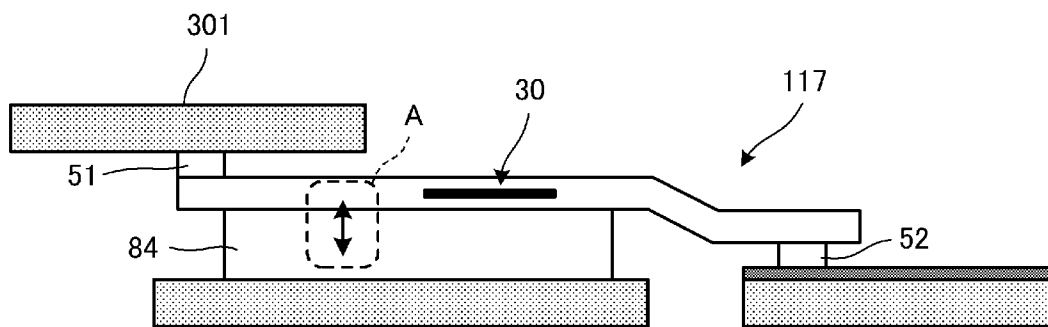
[図36]

図36



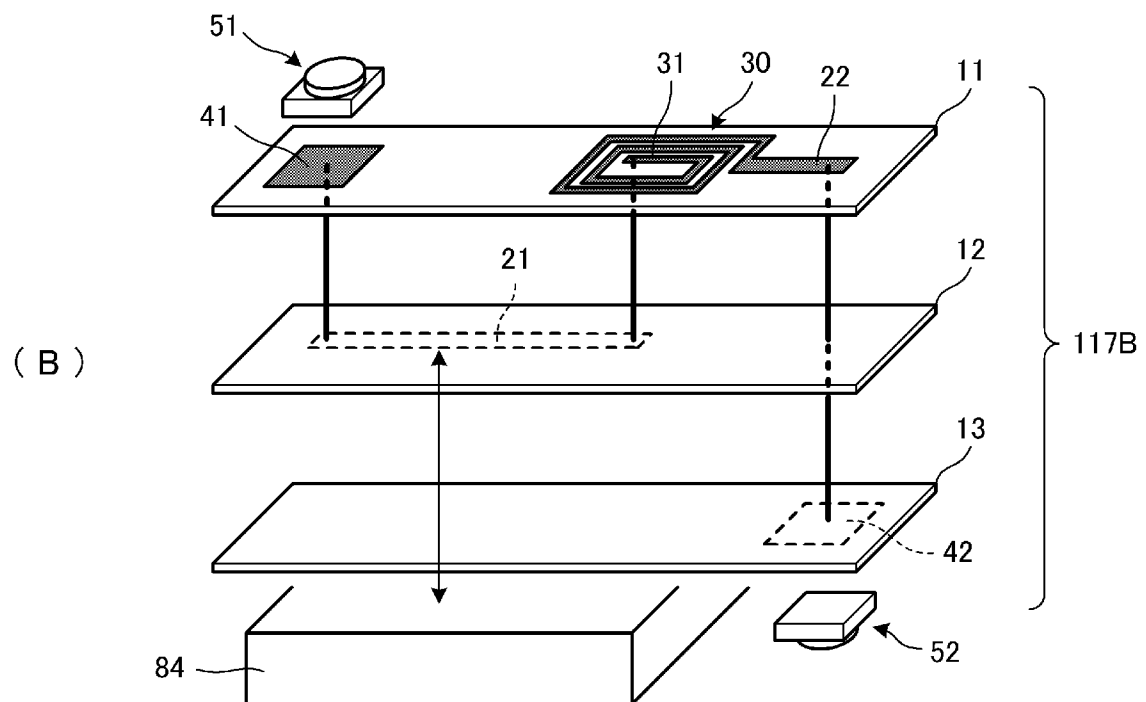
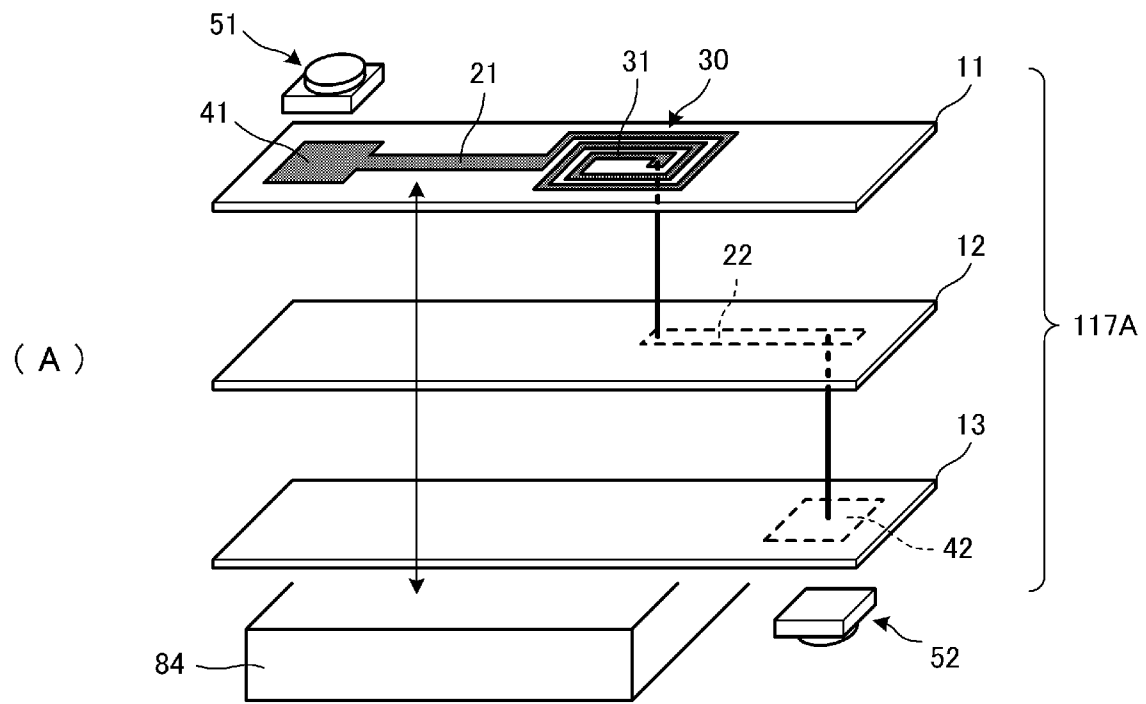
[図37]

図37



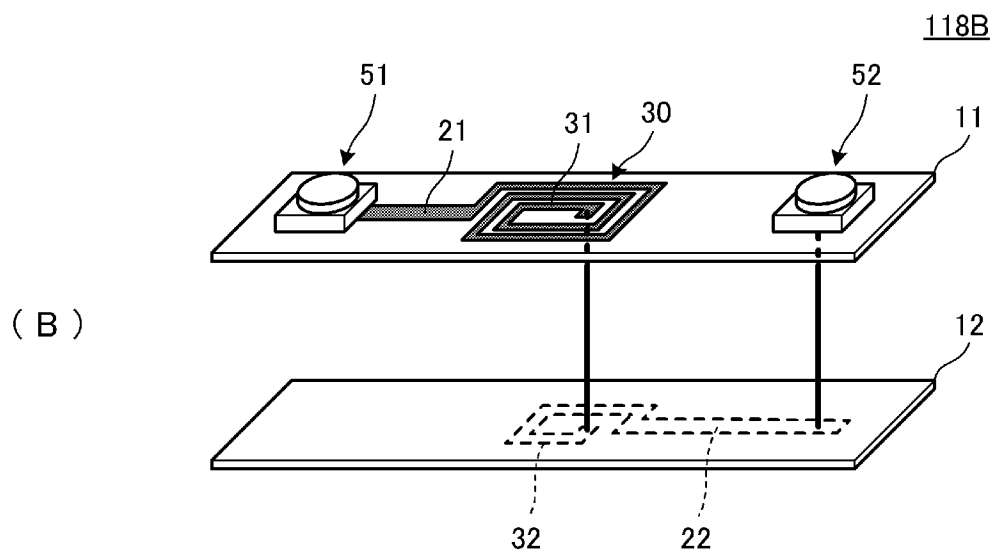
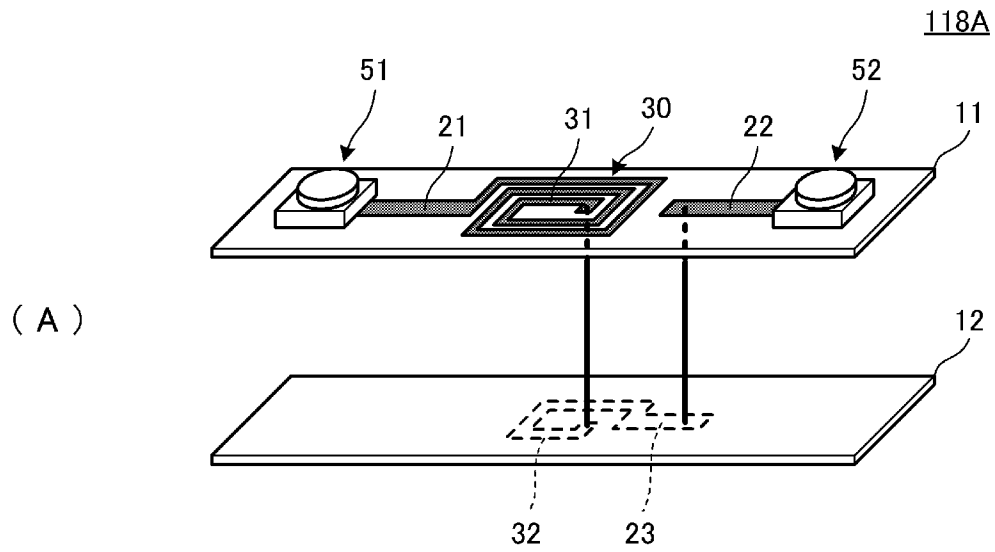
[図38]

図38



[図39]

図39



[図40]

図40

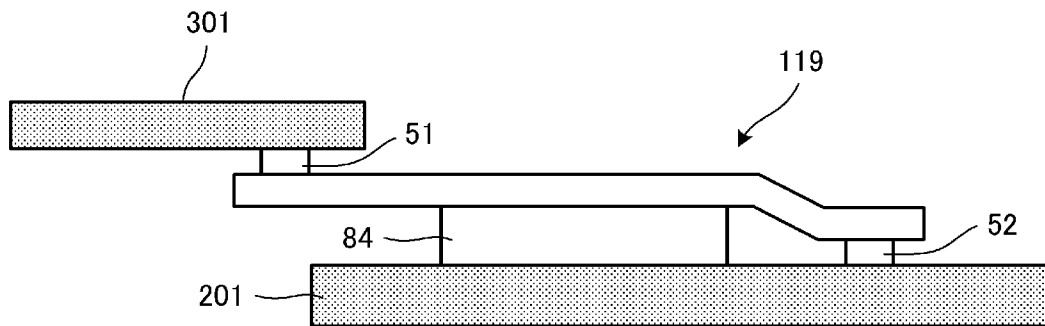
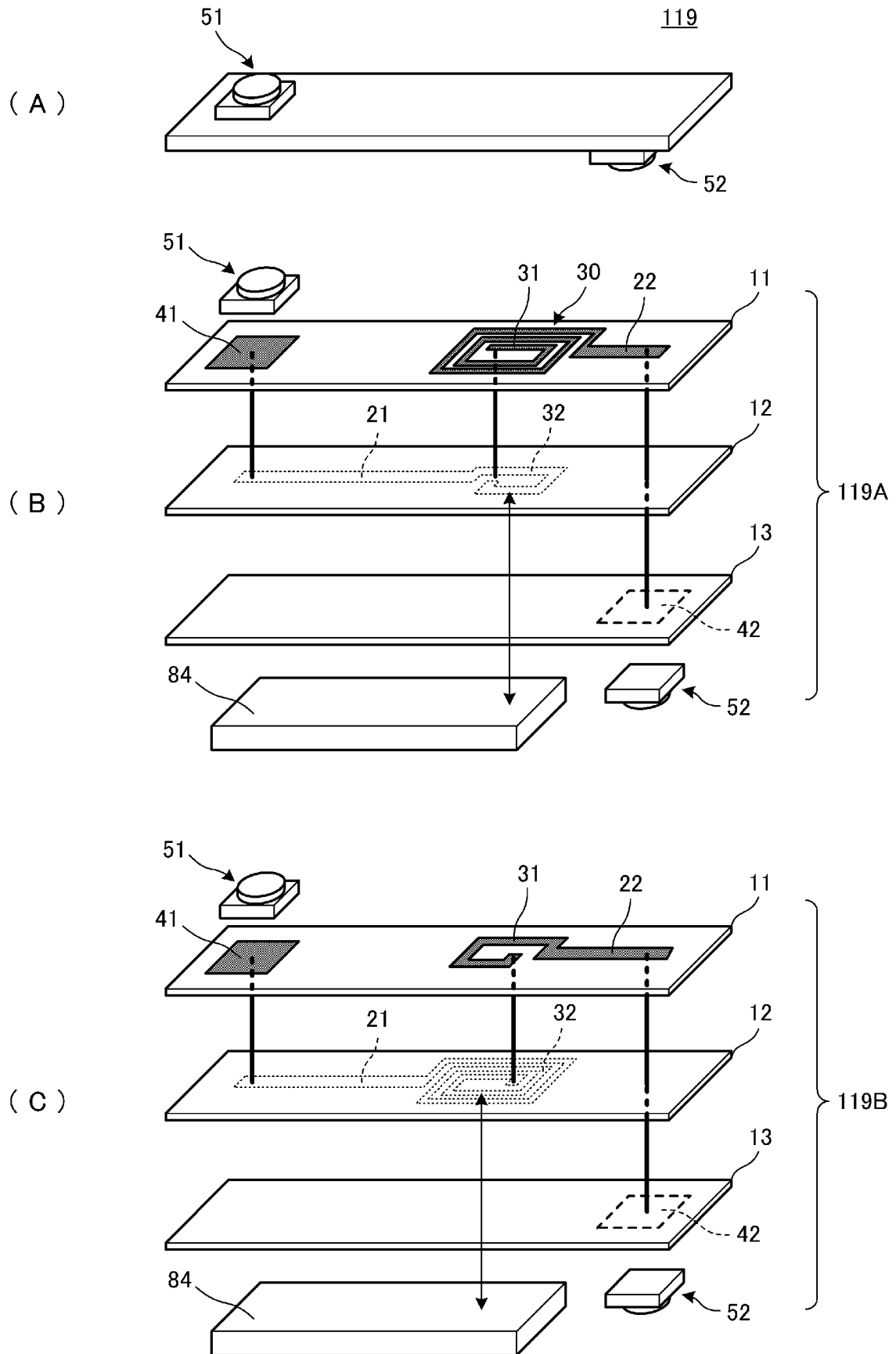


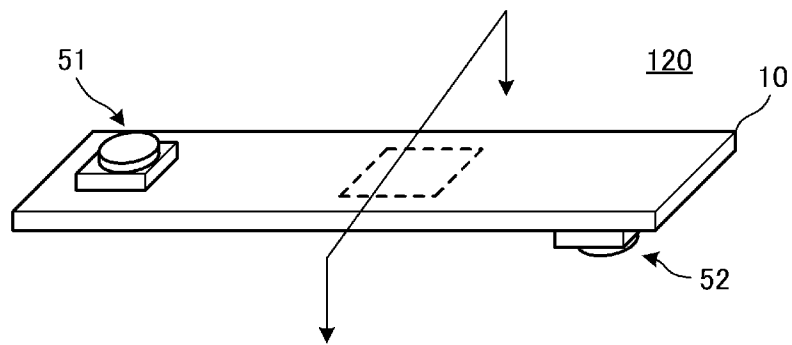
図41



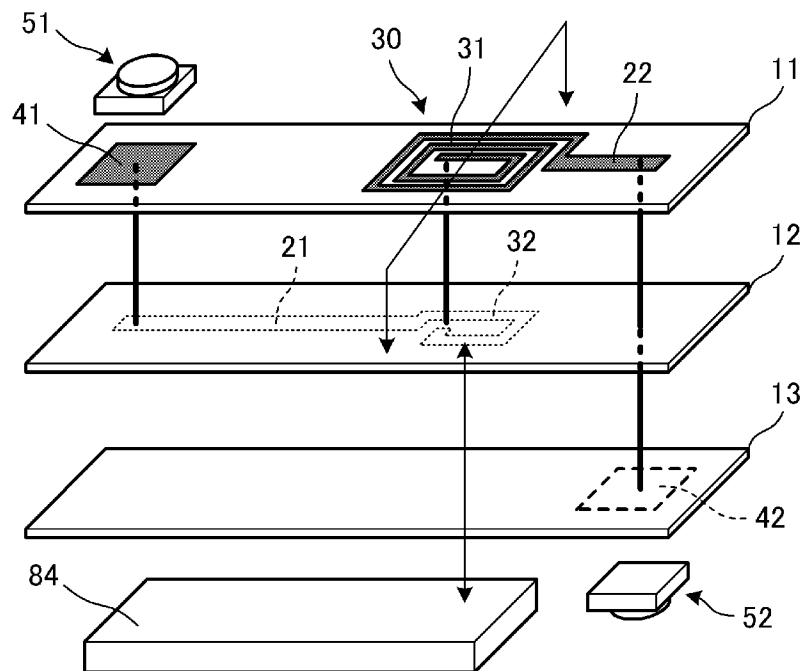
[図43]

図43

(A)

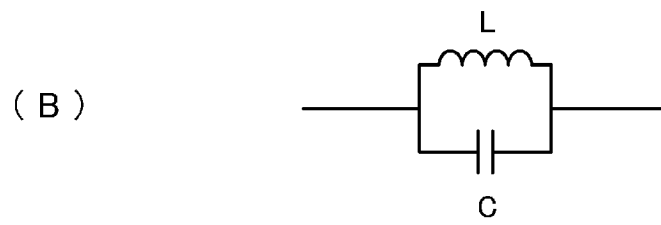
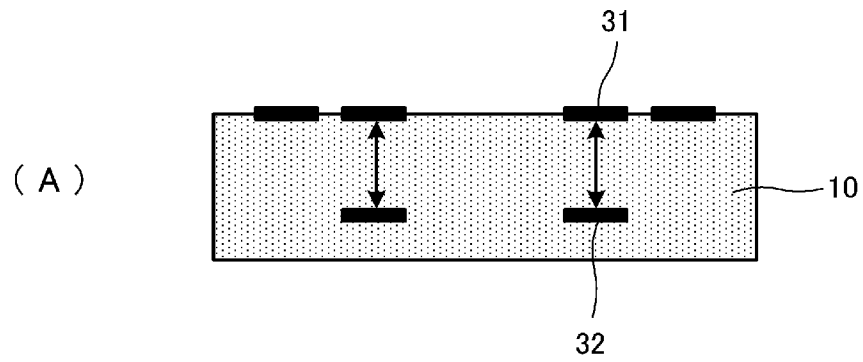


(B)



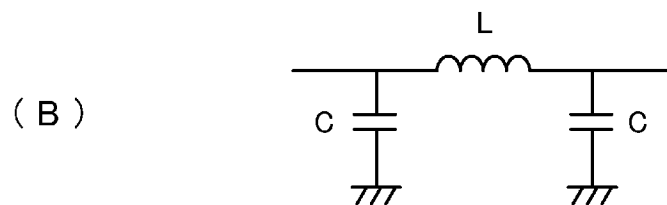
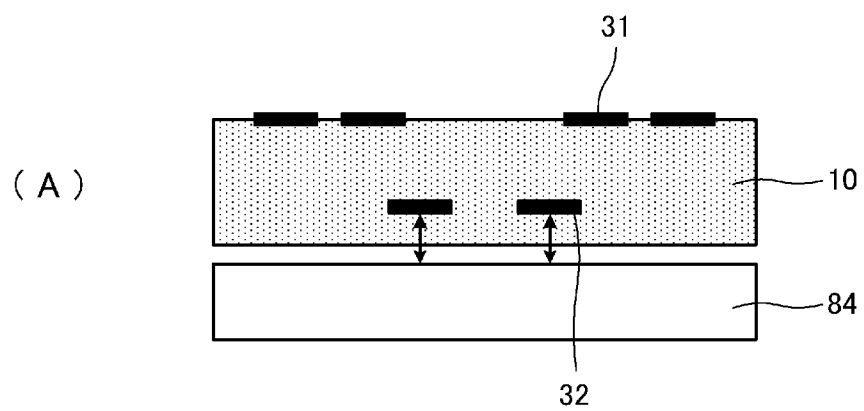
[図44]

図44



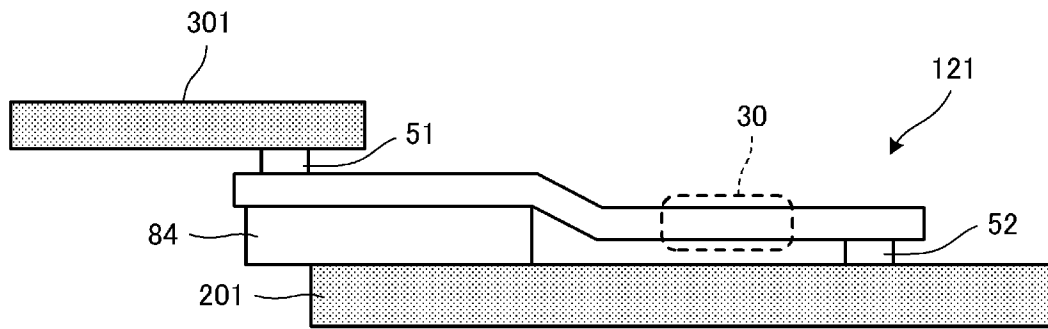
[図45]

図45



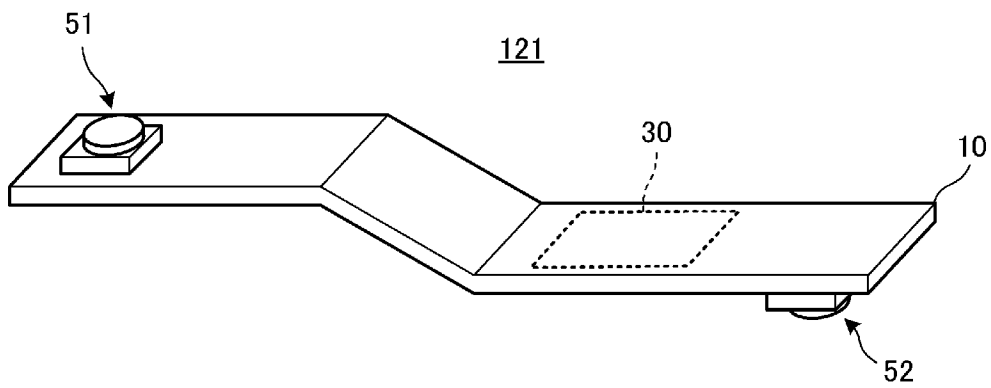
[図46]

図46



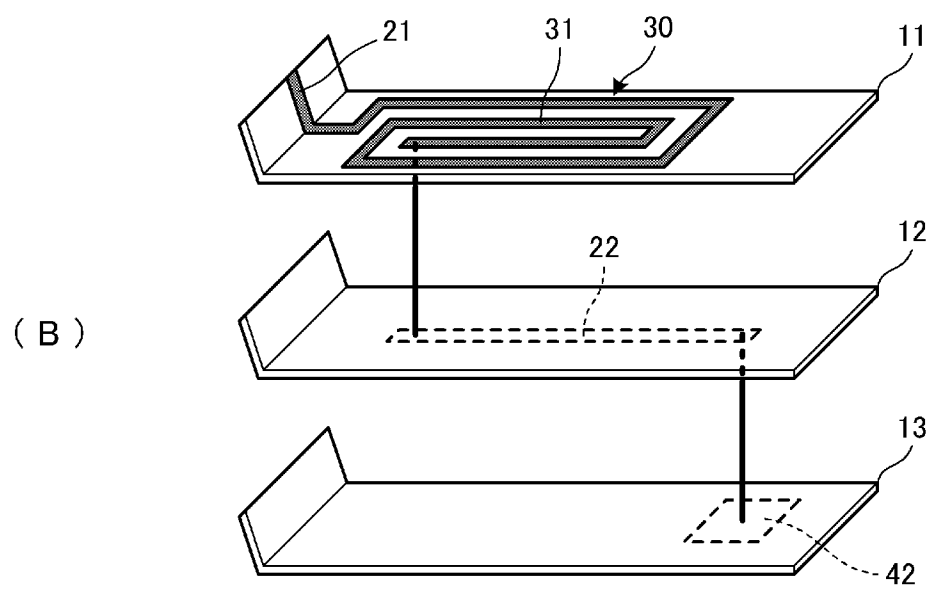
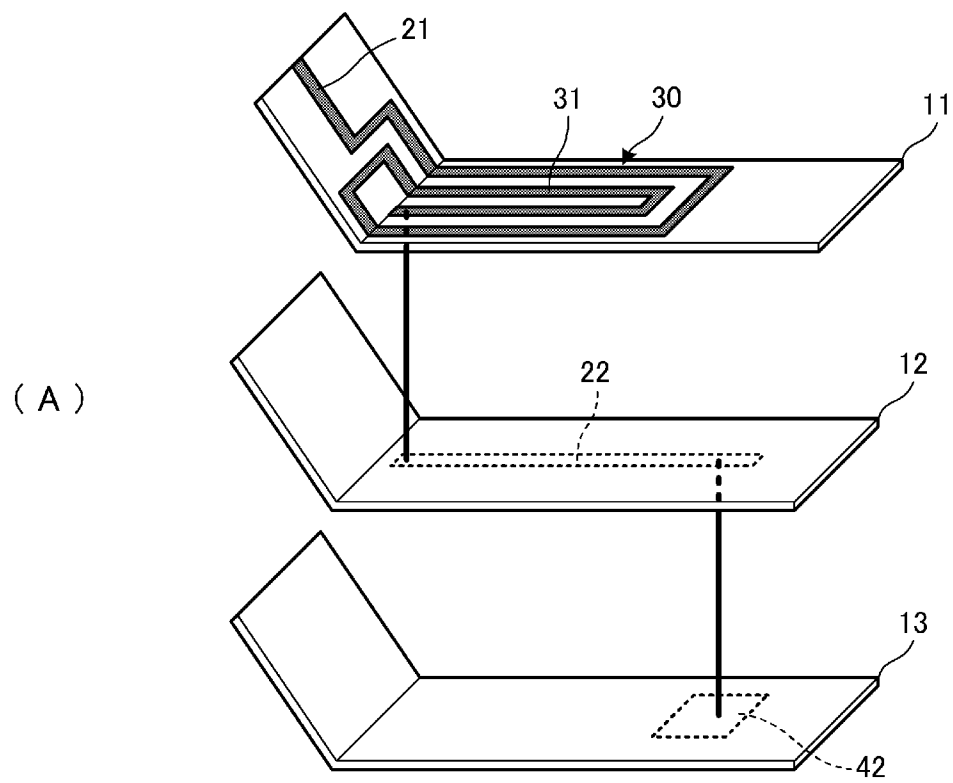
[図47]

図47



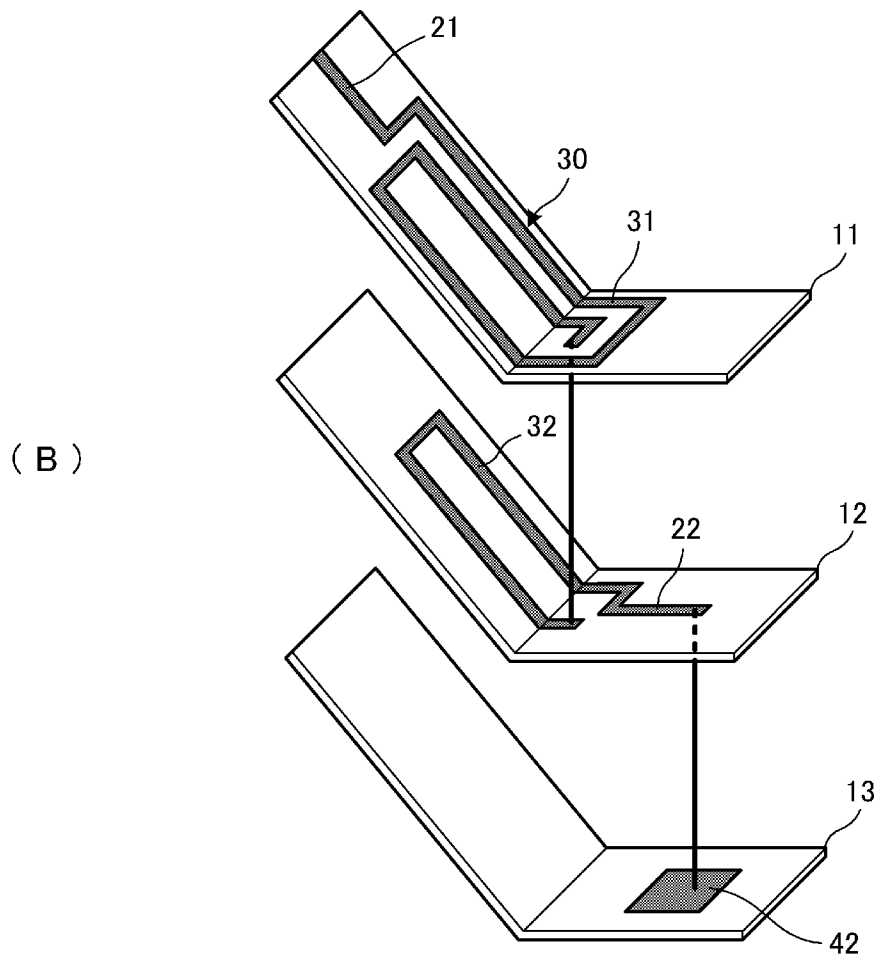
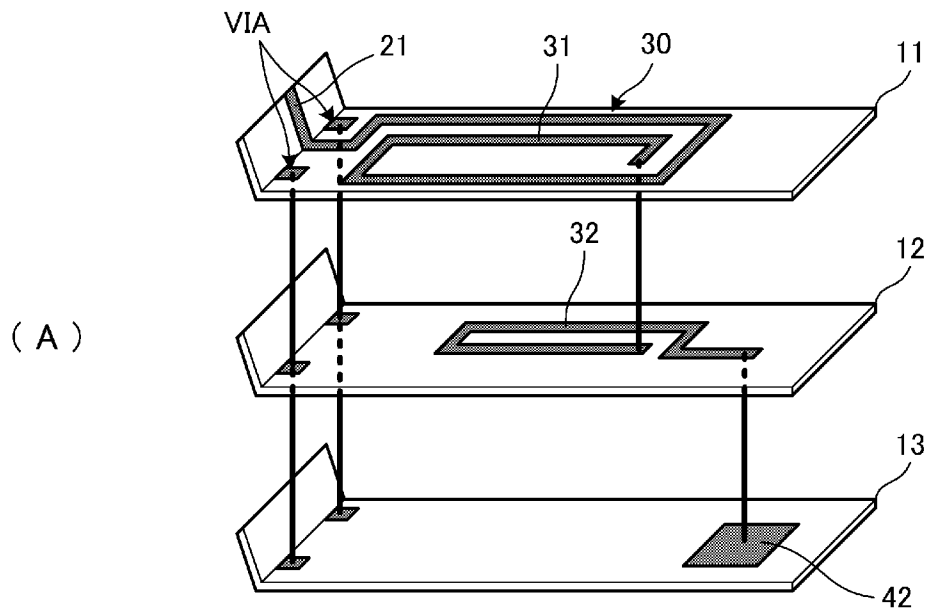
[図48]

図48



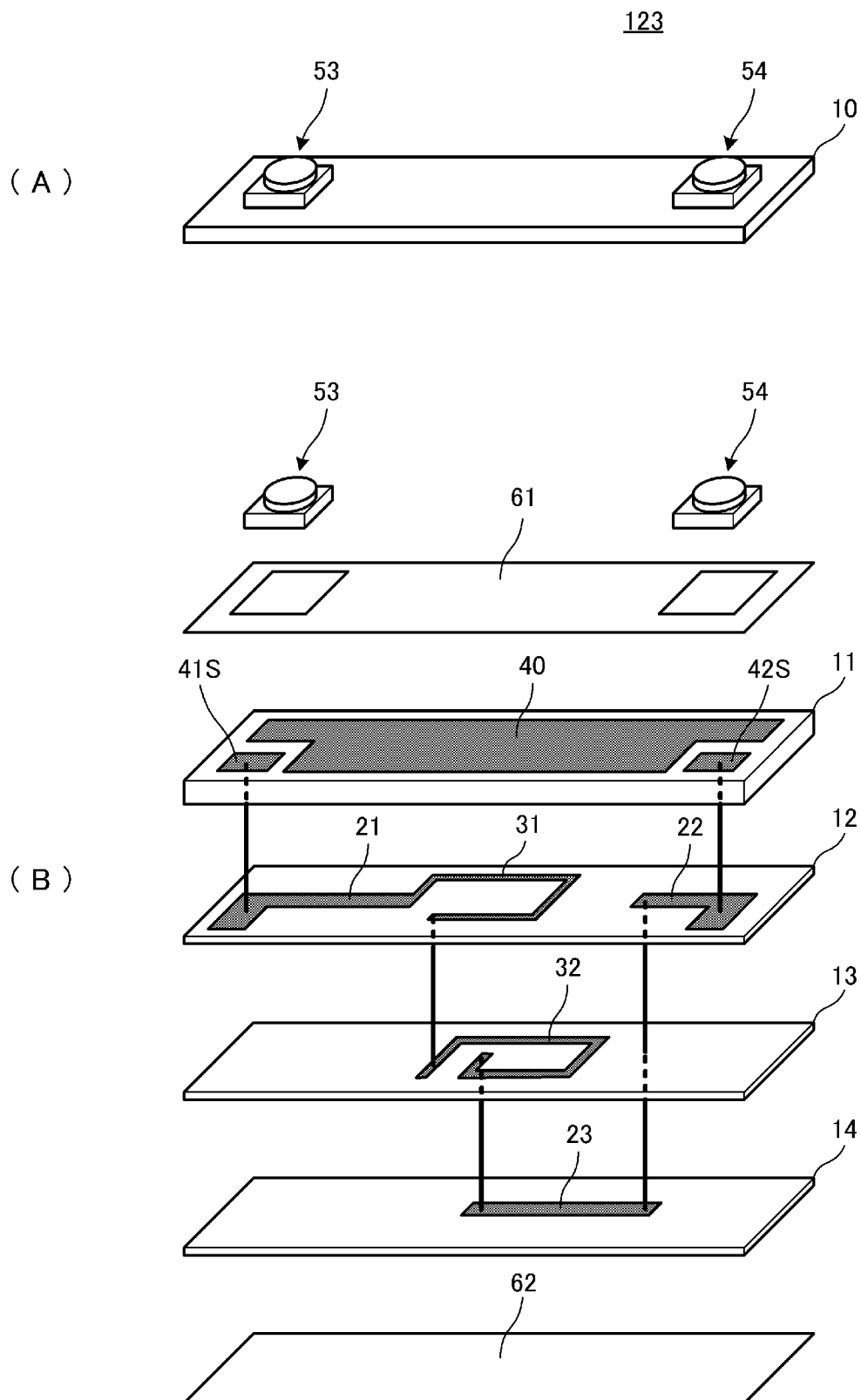
[図49]

図49



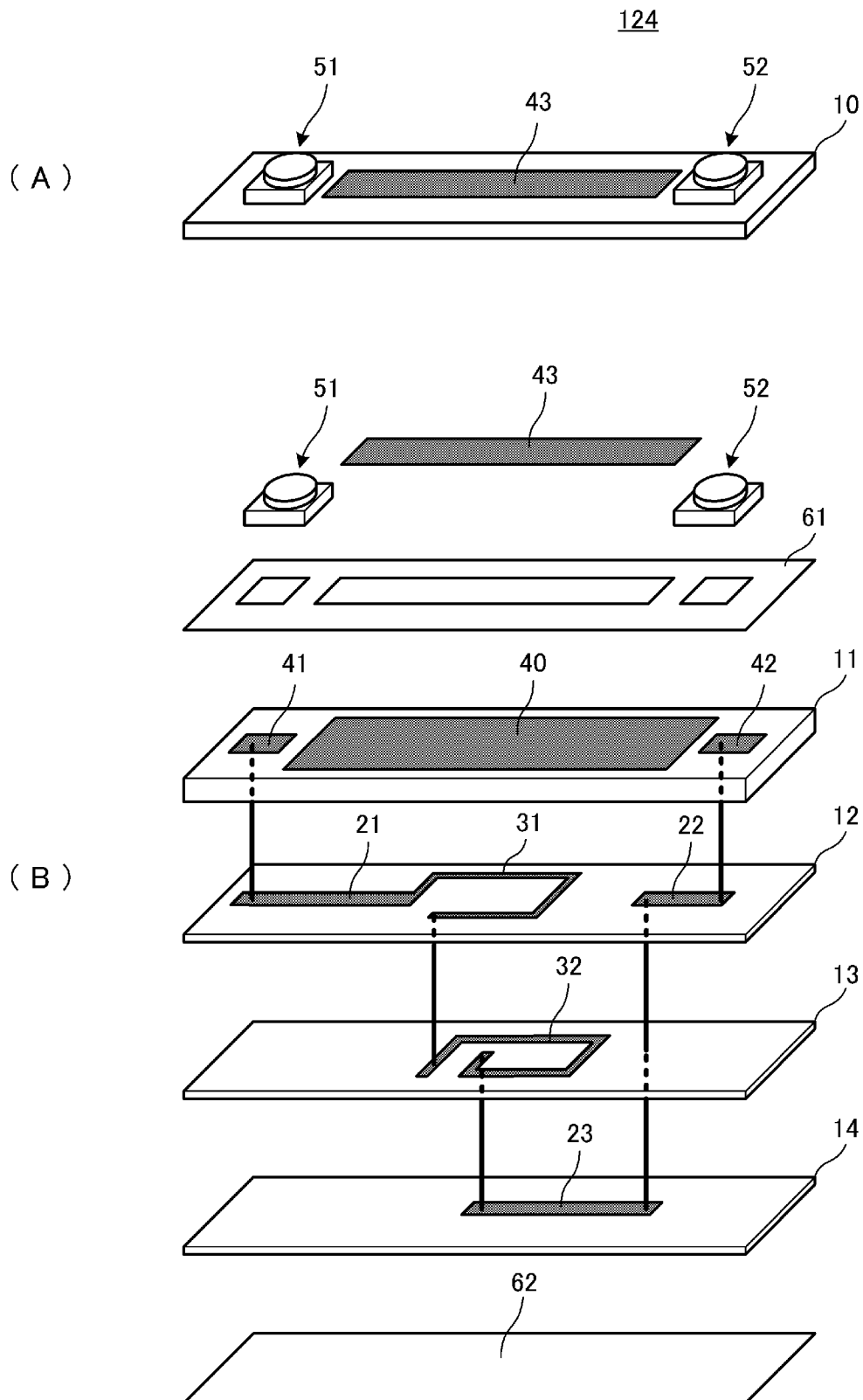
[図50]

図50



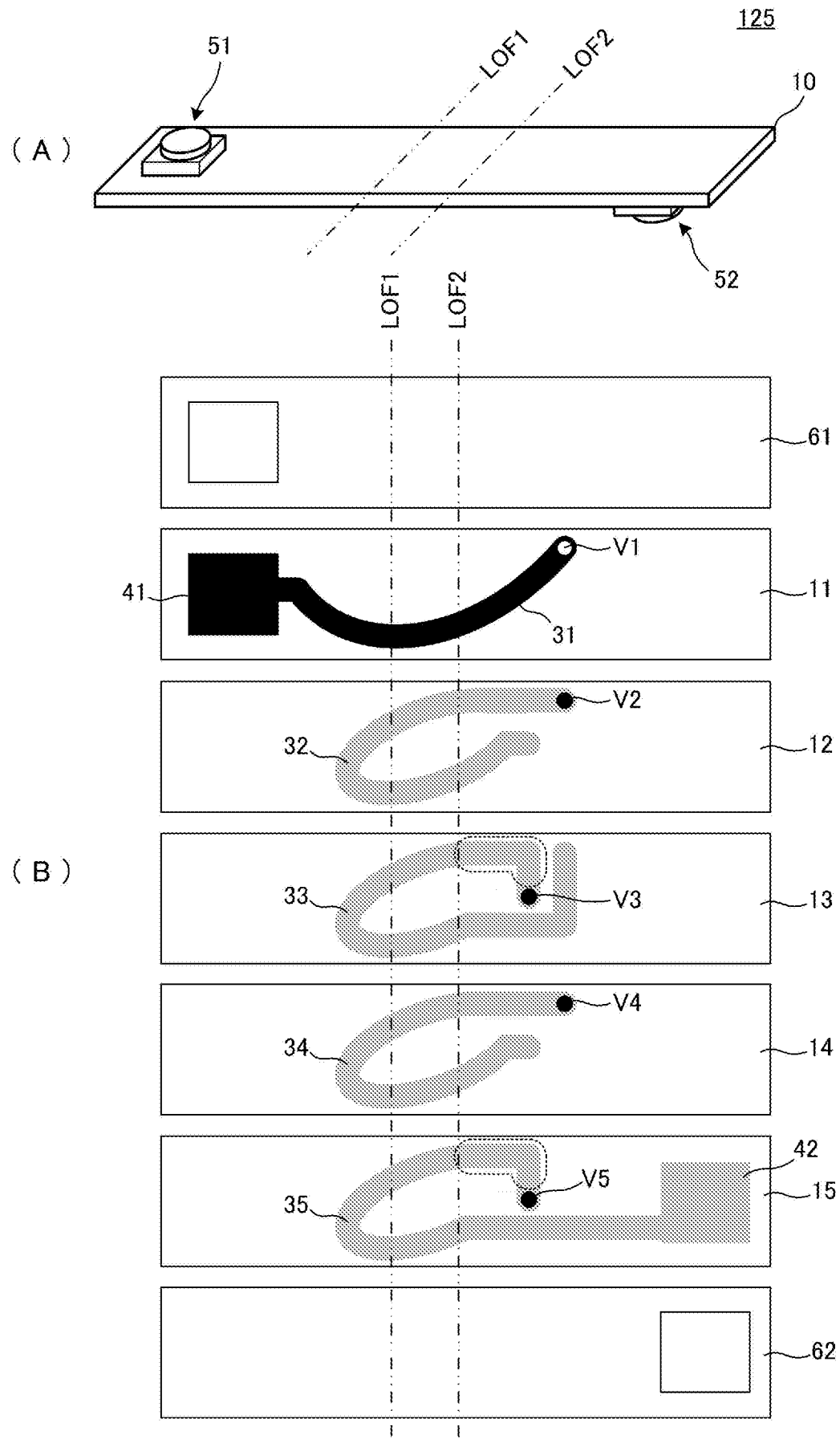
[図51]

図51



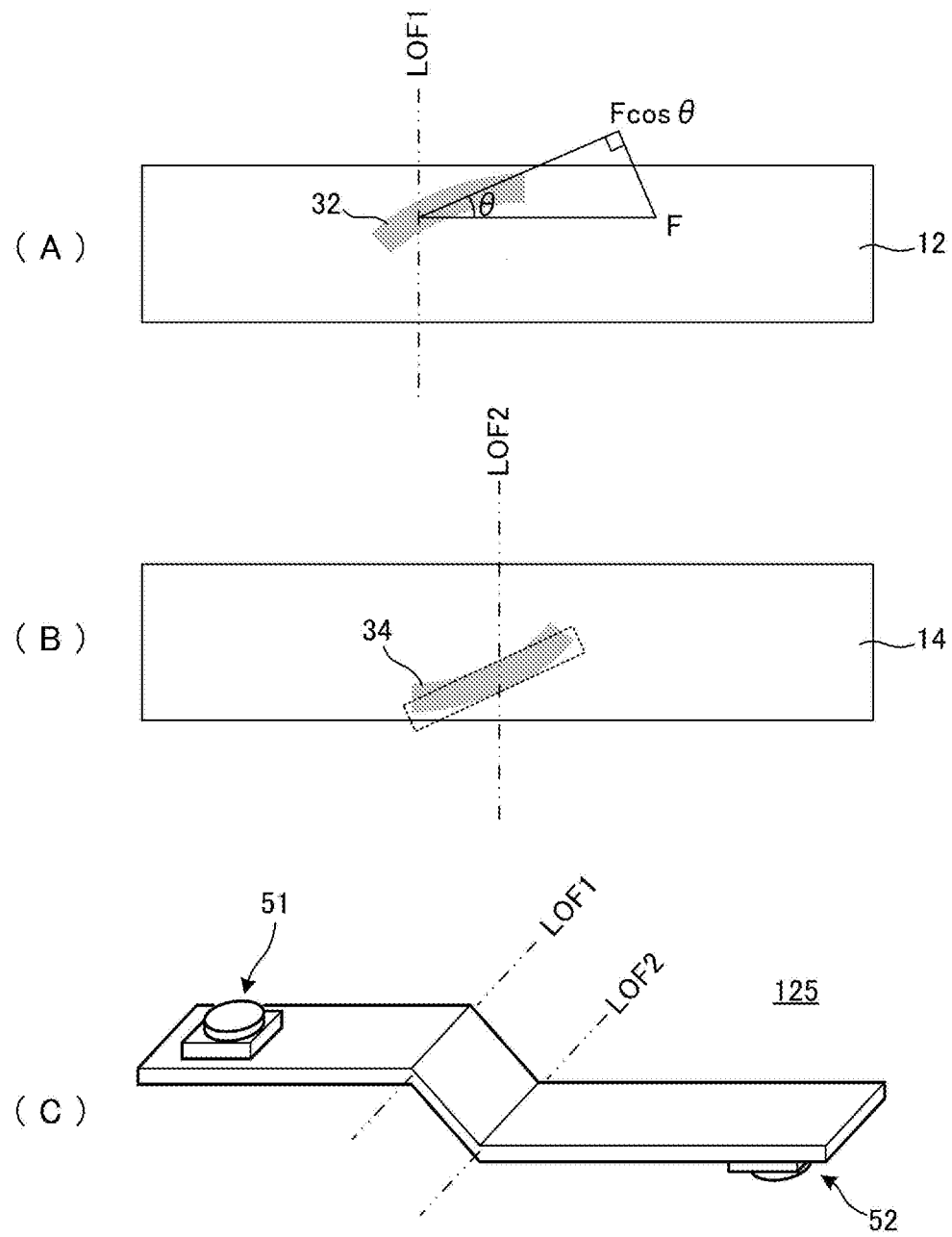
[図52]

図52



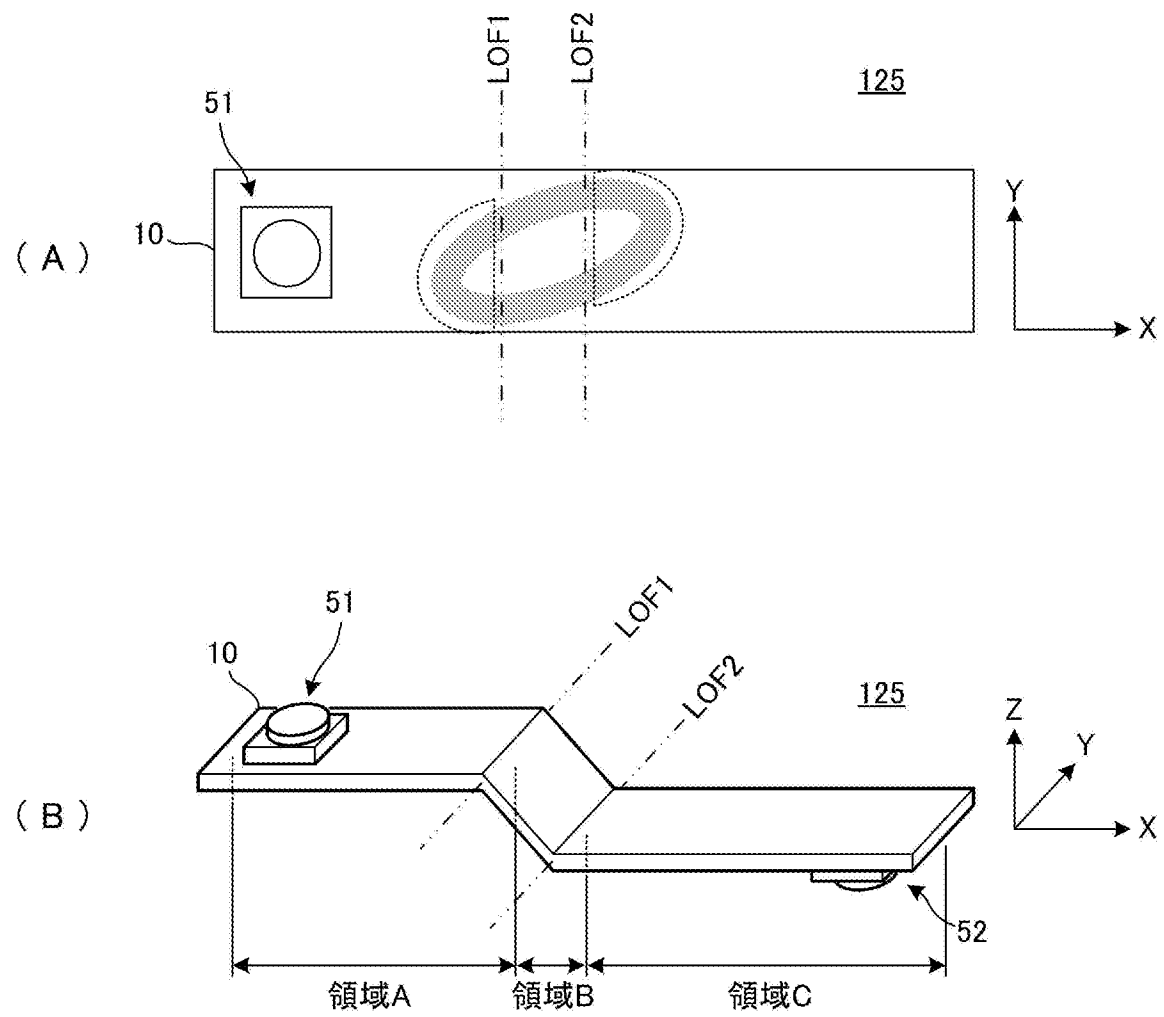
[図53]

図53



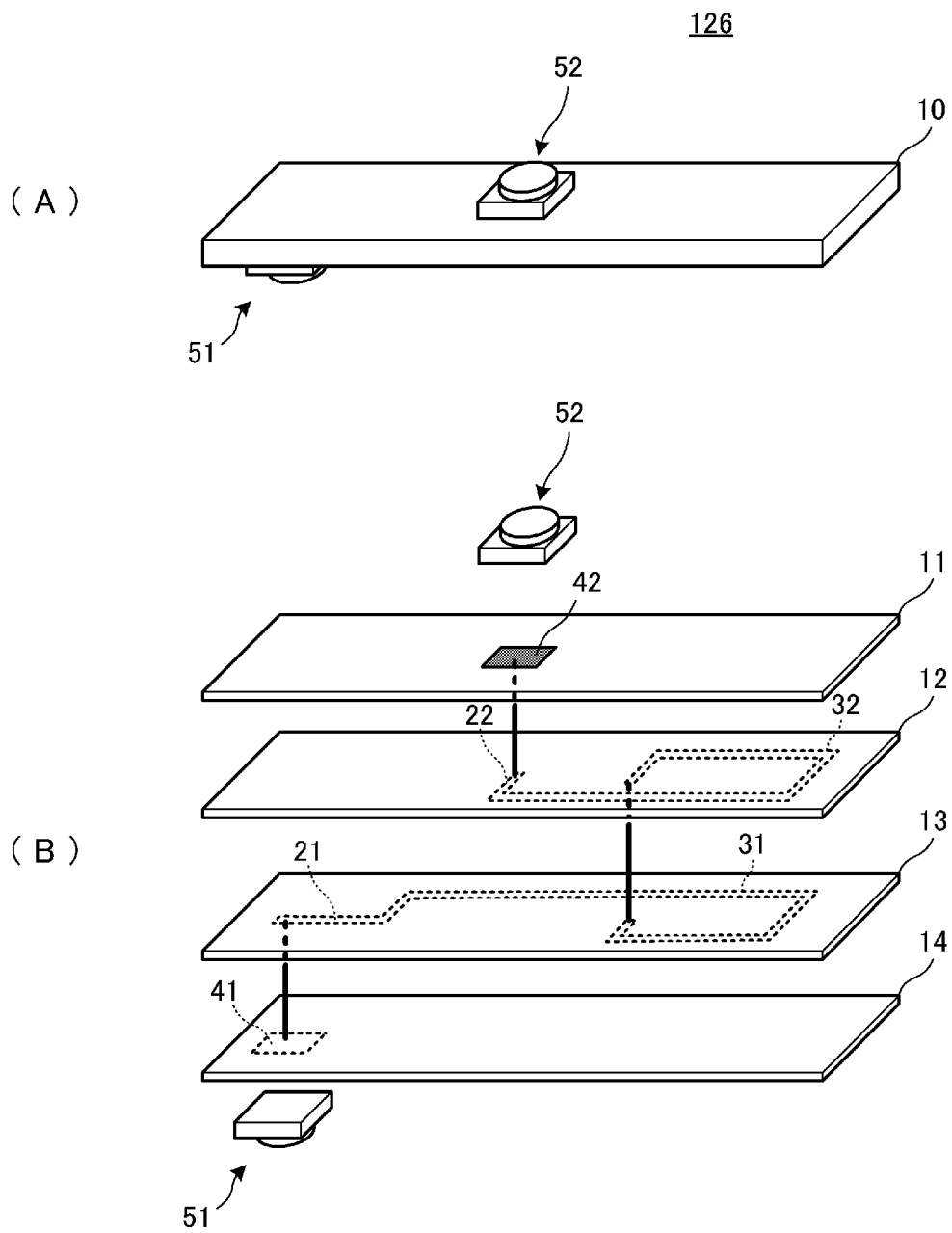
[図54]

図54



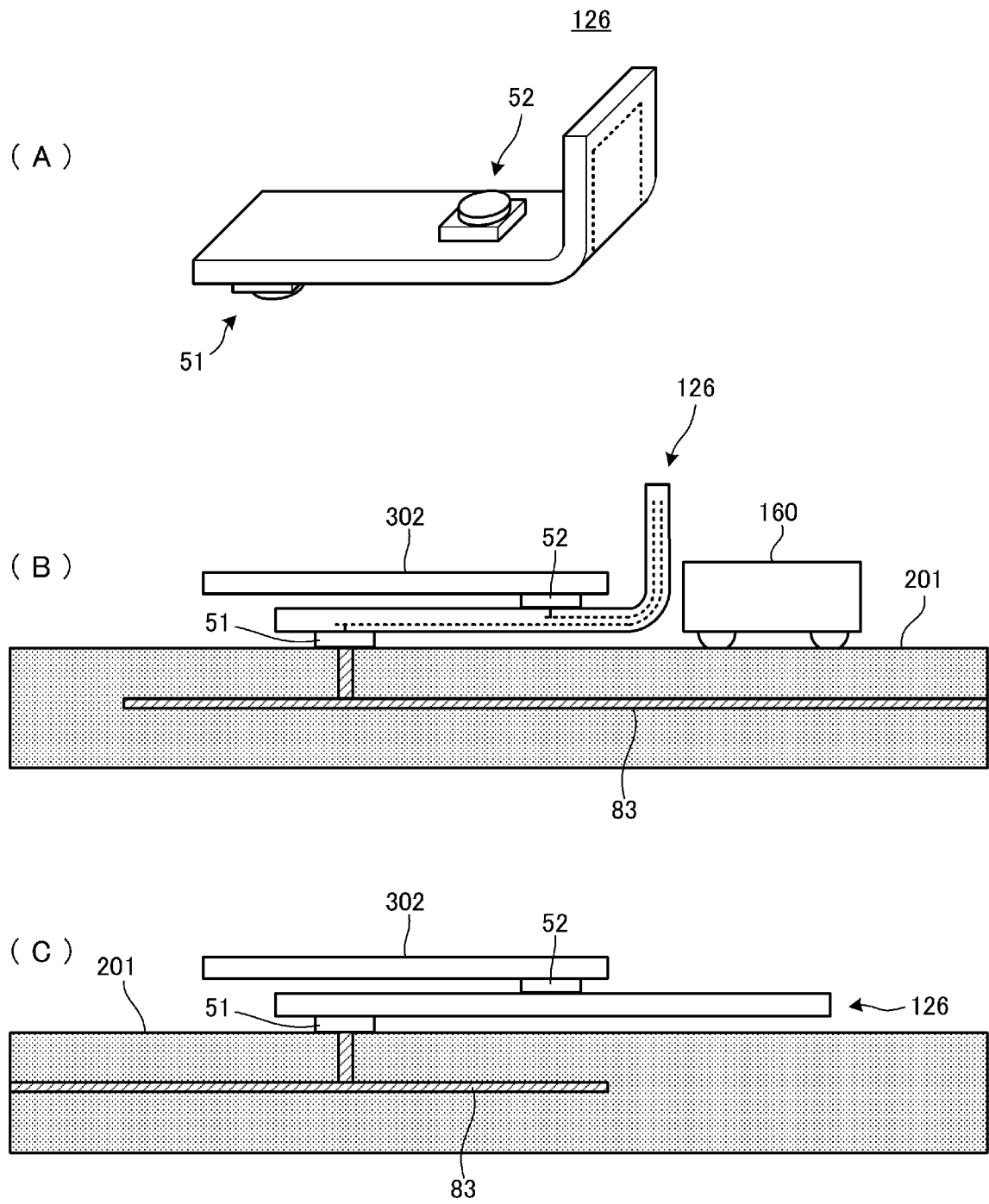
[図55]

図55



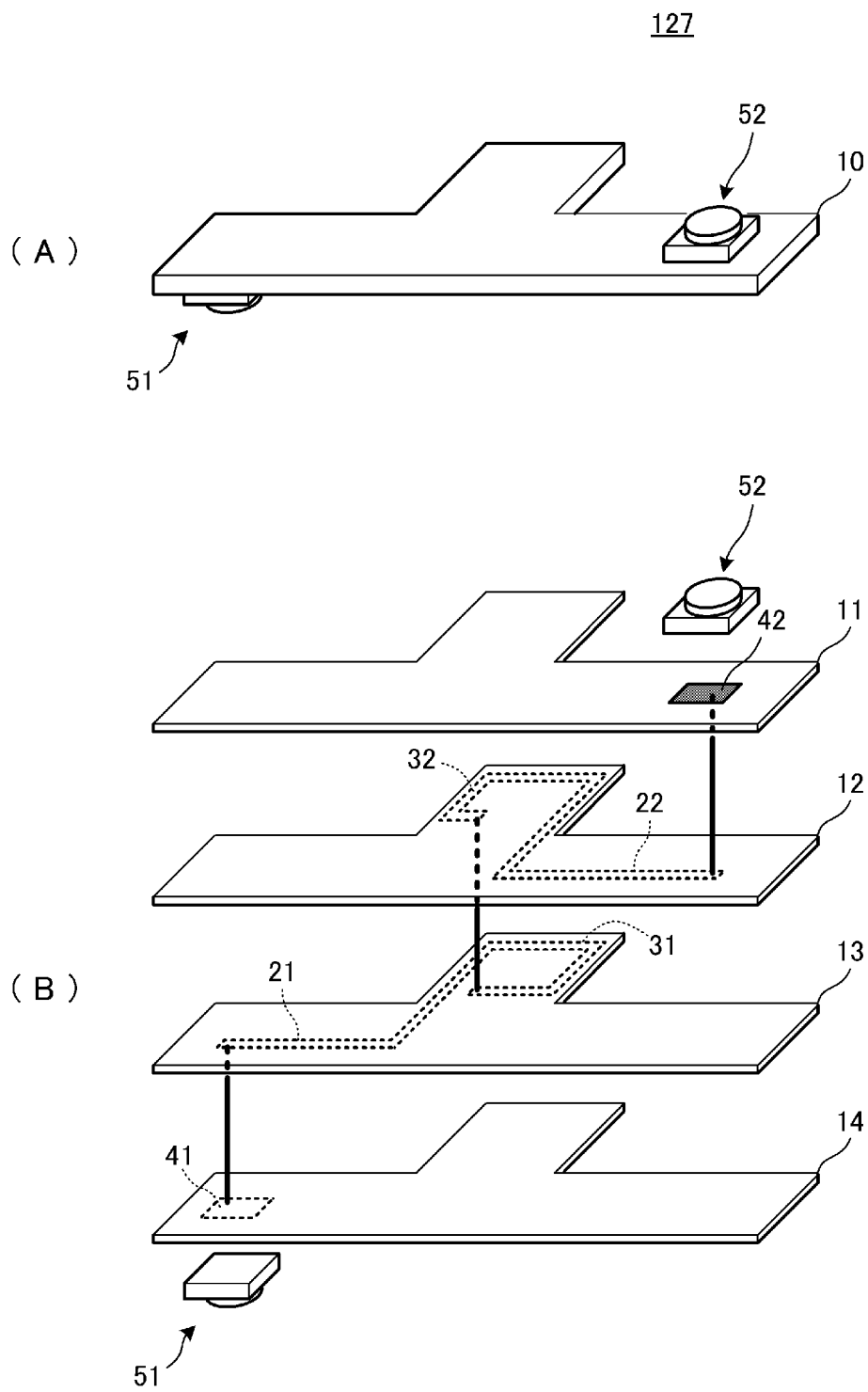
[図56]

図56



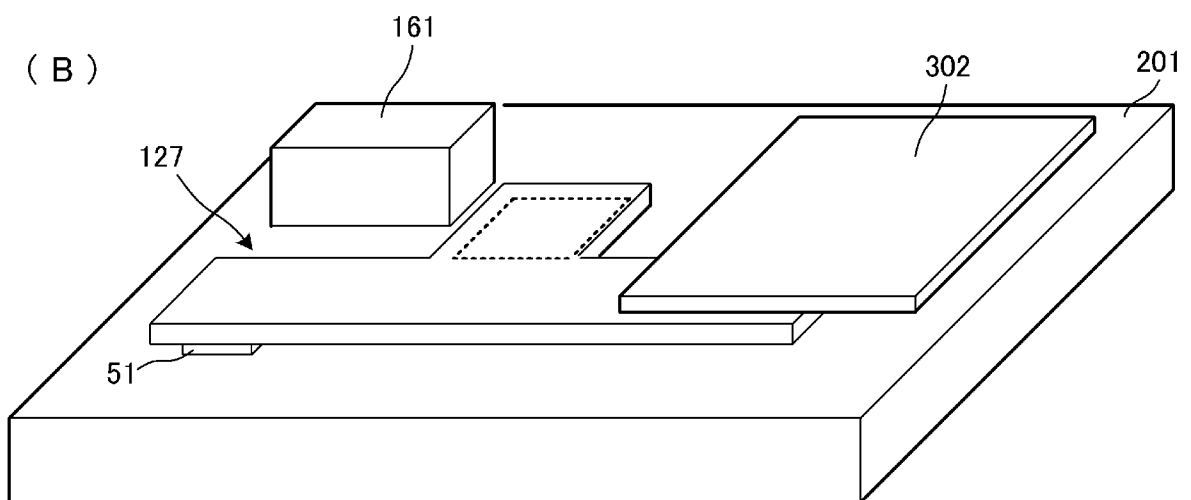
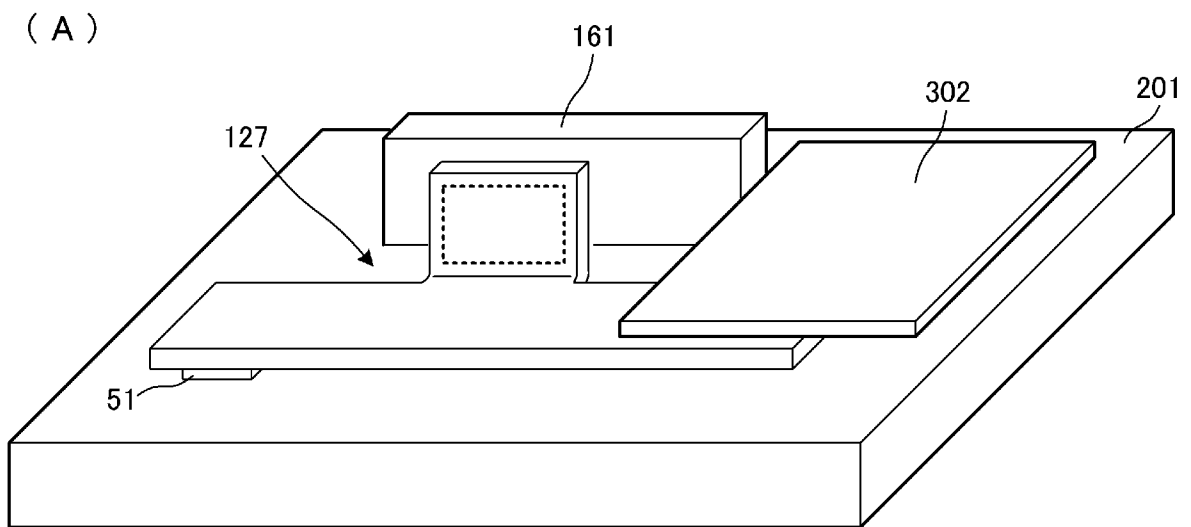
[図57]

図57



[図58]

図58



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F17/00(2006.01)i, H01F27/06(2006.01)i, H01F27/29(2006.01)i, H01F27/36(2006.01)i, H04M1/02(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i, H05K1/16(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)

H01F17/00-21/12, H01F27/00-27/02, H01F27/06-27/08, H01F27/29, H01F27/36, H01F27/42, H01F30/00, H01F38/42, H04M1/02-1/23, H05K1/00-1/02, H05K1/09, H05K1/16

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.
Y	WO 2012/074101 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0014] to [0186]; fig. 1 to 42	1-28
Y	JP 2011-18505 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 27 January 2011 (27.01.2011), paragraphs [0026] to [0043]; fig. 1 to 16	1-28
Y	JP 2007-150180 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 June 2007 (14.06.2007), paragraphs [0045] to [0137]; fig. 1 to 7	1-28
A	JP 2012-89700 A (Asahi Kasei EMD Corp.), 10 May 2012 (10.05.2012), paragraphs [0013] to [0040]; fig. 1 to 5	1-28

☐ 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
01 May, 2014 (01.05.14)

Date of mailing of the international search report
13 May, 2014 (13.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2014/052029

WO 2012/074101 A1	2012.06.07	JP 5041108 B JP 2012-253342 A JP 2012-253362 A JP 5136723 B JP 3173143 U JP 2013-84931 A US 2013/0147581 A1 US 2012/0274423 A1 US 2013/0127560 A1 EP 2590485 A1 EP 2574155 A1 WO 2012/073591 A WO 2012/074100 A CN 103053225 A KR 10-2013-0054332 A CN 202335067 U CN 102687600 A KR 10-2012-0102728 A TW 201236517 A CN 102986308 A
JP 2011-18505 A	2011.01.27	(Family: none)
JP 2007-150180 A	2007.06.14	(Family: none)
JP 2012-89700 A	2012.05.10	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01F17/00(2006.01)i, H01F27/06(2006.01)i, H01F27/29(2006.01)i, H01F27/36(2006.01)i,
H04M1/02(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i, H05K1/16(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. H01F17/00-21/12, H01F27/00-27/02, H01F27/06-27/08, H01F27/29, H01F27/36, H01F27/42, H01F30/00,
H01F38/42, H04M1/02-1/23, H05K1/00-1/02, H05K1/09, H05K1/16

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
Y	WO 2012/074101 A1（株式会社村田製作所）2012.06.07, 段落 [0014] - [0186], [図1] - [図42]	1-28
Y	JP 2011-18505 A（株式会社村田製作所）2011.01.27, 段落【0026】 - 【0043】, 【図1】 - 【図16】	1-28
Y	JP 2007-150180 A（松下電器産業株式会社）2007.06.14, 段落【0045】 - 【0137】, 【図1】 - 【図7】	1-28
A	JP 2012-89700 A（旭化成エレクトロニクス株式会社）2012.05.10, 段落【0013】 - 【0040】, 【図1】 - 【図5】	1-28

☐ 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

0 1 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 5 . 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）

田中 純一

5 D

9 0 7 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

WO 2012/074101 A1	2012. 06. 07	JP 5041108 B JP 2012-253342 A JP 2012-253362 A JP 5136723 B JP 3173143 U JP 2013-84931 A US 2013/0147581 A1 US 2012/0274423 A1 US 2013/0127560 A1 EP 2590485 A1 EP 2574155 A1 WO 2012/073591 A WO 2012/074100 A CN 103053225 A KR 10-2013-0054332 A CN 202335067 U CN 102687600 A KR 10-2012-0102728 A TW 201236517 A CN 102986308 A
JP 2011-18505 A	2011. 01. 27	ファミリーなし
JP 2007-150180 A	2007. 06. 14	ファミリーなし
JP 2012-89700 A	2012. 05. 10	ファミリーなし