(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
2015 年 10 月 1 日(01.10.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/147133 A1

(51) 国際特許分類:
H01Q 7/06 (2006.01) *H02J 17/00* (2006.01)
G06K 19/077 (2006.01) *H04B 5/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/059305

(22) 国際出願日: 2015 年 3 月 26 日(26.03.2015)

(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 2014-068476 2014 年 3 月 28 日(28.03.2014) 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１０番１号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 伊藤宏充 **(ITO, Hiromitsu)**; 〒6178555 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 Kyoto (JP). 小澤真大 **(OZAWA, Masahiro)**; 〒6178555 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 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３４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, 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, ST, 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).

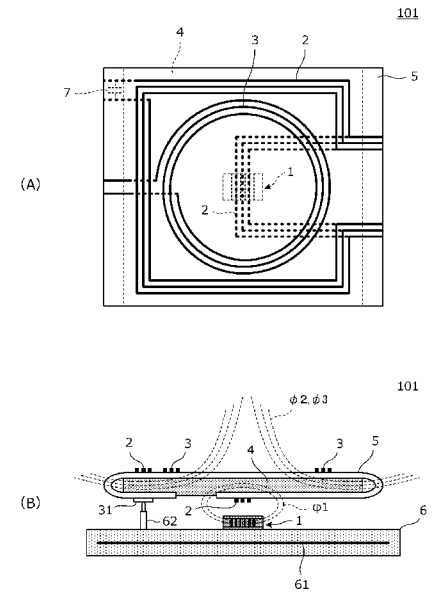
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: ANTENNA DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称 : アンテナ装置および電子機器

図1



(57) **Abstract**: An antenna device having: a power supply coil (1) to which a Near Field Communication circuit is connected; a coil (2) for Near Field Communication joined to an antenna coil of a communications partner and to the power supply coil (1), via a magnetic field, and resonating at the frequency of Near Field Communication signals; and a coil (3) for contactless charging, that is connected to a control circuit for contactless charging and joins to a coil on a partner side for contactless charging. The power supply coil (1) and the coil (3) for contactless charging are provided on the same plane or in adjacent planes. In the planar view, the coil (3) for contactless charging overlaps the coil (2) for Near Field Communication and, at the shortest distance, the power supply coil (1) is at a position closer to the coil (2) for Near Field Communication than to the coil (3) for contactless charging.

(57) 要約: 近距離無線通信回路が接続される給電コイル（１）と、通信相手のアンテナコイルおよび給電コイル（１）に対して磁界を介して結合し、近距離無線通信信号の周波数で共振する近距離無線通信用コイル（２）と、非接触充電用制御回路に接続され、非接触充電用相手側コイルと結合する非接触充電用コイル（３）と、を有し、給電コイル（１）および非接触充電用コイル（３）は同一平面または互いに近接する平面に設けられ、平面視で、非接触充電用コイル（３）は近距離無線通信用コイル（２）に重なり、最短距離で、給電コイル（１）は非接触充電用コイル（３）より近距離無線通信用コイル（２）に近い位置にある。

WO 2015/147133 A1

明　細　書

発明の名称 ： アンテナ装置および電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、非接触充電用コイルと近距離無線通信用コイル等、異なるシステムのためのコイルを複数有するアンテナ装置およびそれを備えた電子機器に関する。

背景技術

[0002] 携帯端末機器などの通信装置にＨＦ（13.56MHz）帯の電波を利用するＮＦＣ（Near Field Communication）用のコイルと、非接触充電用のコイルとを備えたモジュールが特許文献１，２に示されている。

[0003] 特許文献１に示されているモジュールは、いずれも矩形スパイラル状の非接触充電用コイルおよびＮＦＣ用コイルを同心関係で重ねたものである。

[0004] 特許文献２に示されているモジュールは、非接触充電用コイルとＮＦＣ用コイルとを、各コイル軸が直交する関係で配置したものである。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１３－１２１２４８号公報

特許文献2：特開２０１３－１６９１２２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１に示されているモジュールでは、非接触充電用コイルとＮＦＣ用コイルとが同軸で且つコイル導体同士が近接配置されているので、両コイルの結合による、非接触充電回路とＮＦＣ回路との干渉が懸念される。

[0007] 特許文献２に示されているモジュールでは、非接触充電用コイルとＮＦＣ用コイルとは、各コイル軸が直交するように配置されているので、各コイルは結合しにくい。そのため、非接触充電の回路とＮＦＣの回路との干渉が生じにくい。しかし、ＮＦＣ用コイルの形状や巻き方に制約があり、大型化（

高背化）しやすく、設計の自由度が低いという問題がある。

[0008] 本発明の目的は、非接触充電および近距離無線通信等、異なる複数の無線伝送システムに用いられるアンテナ装置を大型化することなく、異なる無線伝送システム間の相互干渉を抑制したアンテナ装置およびそれを備えた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）本発明のアンテナ装置は、

第１無線伝送システム用回路が接続される給電コイルと、第１無線伝送システムにおける伝送相手のアンテナコイルおよび前記給電コイルに対して磁界を介して結合し、第１無線伝送システムの伝送周波数で共振する第１無線伝送システム用コイルと、第２無線伝送システム回路に接続され、第２無線伝送システムにおける伝送相手のアンテナコイルと磁界を介して結合する第２無線伝送システム用コイルと、を有し、

平面視で、前記第２無線伝送システム用コイルのコイル開口と前記第１無線伝送システム用コイルのコイル開口とは少なくとも一部で重なり、

前記第１無線伝送システム用コイルは前記給電コイルと磁界を介して結合する結合部を有し、

前記第１無線伝送システム用コイルの結合部と前記給電コイルとの最短距離は、前記給電コイルと前記第２無線伝送システム用コイルとの最短距離よりも短い、

ことを特徴とする。

[0010] 上記構成により、第２無線伝送システム用コイルと第１無線伝送システム用コイルとは結合するとしても、第２無線伝送システム用コイルと給電コイルとは結合しない配置にできる。よって、第２無線伝送システムと第１無線伝送システムとの相互干渉を抑制することができる。

[0011] （２）上記（１）において、平面視で前記第２無線伝送システム用コイルに重なる磁性体シートを備えることが好ましい。この構成により、第２無線伝送システム用コイルと他の導体部との不要な磁界結合が磁性体シートにより

抑制され、他の導体部に渦電流が生じるのを抑制できる。

[0012] （３）上記（２）において、前記磁性体シートは第１無線伝送システム用コイルに近接し、第１無線伝送システム用コイルは、少なくともその一部が磁性体シートの近接範囲外にあり、給電コイルは、磁性体シートの近接範囲外で第１無線伝送システム用コイルの結合部と磁界結合する位置に配置されていることが好ましい。この構成により、第１無線伝送システム用コイルと他の導体部との不要な磁界結合が磁性体シートにより抑制され、他の導体部に渦電流が生じるのを抑制できる。

[0013] （４）上記（１）～（３）のいずれかにおいて、平面視で、前記給電コイルは第２無線伝送システム用コイルの外側に配置されていることが好ましい。このことにより、給電コイルと第２無線伝送システム用コイルとの不要結合を抑制できる。

[0014] （５）上記（４）において、前記給電コイルは、磁性体コアと、当該磁性体コアの周囲に巻回されたコイル導体とを有し、平面視で、給電コイルは、コイル導体の巻回軸が第２無線伝送システム用コイルの外側を通るように配置されていることが好ましい。このことにより、給電コイルと第２無線伝送システム用コイルとの不要結合をより抑制できる。

[0015] （６）上記（１）～（３）のいずれかにおいて、平面視で、前記給電コイルは第２無線伝送システム用コイルの内側に配置されていることが好ましい。この構成により、アンテナ装置の占有面積を縮小化できる。

[0016] （７）上記（６）において、平面視で、給電コイルは第２無線伝送システム用コイルのコイル巻回軸と重なる位置に配置されていることが好ましい。このことにより、給電コイルと第２無線伝送システム用コイルとの不要結合を、より抑制できる。

[0017] （８）上記（２）または（３）において、第１無線伝送システム用コイルの結合部は、第２無線伝送システム用コイルから見て磁性体シートの裏側にあることが好ましい。この構成により、給電コイルと第２無線伝送システム用コイルとの不要結合をより抑制できる。

[0018] （９）上記（１）において、平面視で第２無線伝送システム用コイルおよび第１無線伝送システム用コイルに重なる磁性体シートを備え、平面視で、給電コイルは、第２無線伝送システム用コイルの外側に配置されていて、磁性体シートは、平面視で第２無線伝送システム用コイルと重なる領域では、第２無線伝送システム用コイルに対して第２無線伝送システム用の相手側コイルとは反対側に配置され、第１無線伝送システム用コイルの結合部では、第１無線伝送システム用コイルに対して給電コイルとは反対側に配置されることが好ましい。この構成により、給電コイルと第１無線伝送システム用コイルとの結合度を高めることができる。また、給電コイルと第２無線伝送システム用コイルとの不要結合を抑制できる。

[0019] （１０）上記（１）～（９）のいずれかにおいて、給電コイルと第２無線伝送システム用コイルとの間に、導電性部材または磁性部材が配置されていることが好ましい。これにより、給電コイルと第２無線伝送システム用コイルとの不要結合をより抑制できる。

[0020] （１１）上記（１）～（１０）のいずれかにおいて、第１無線伝送システム用コイルおよび第２無線伝送システム用コイルは基板の同一主面上に設けられていることが好ましい。この構成により、部材の構成要素が削減され、薄型化、低コスト化できる。

[0021] （１２）上記（１１）において、基板は第２無線伝送システム用コイルの外側で折り返されていて、第１無線伝送システム用コイルの結合部は、基板の折り返しに伴って、第２無線伝送システム用コイルの形成面とは反対側に配置されていることが好ましい。この構成により、アンテナ装置の占有面積を縮小化でき、且つ、第２無線伝送システム用コイルと給電コイルとの不要結合が抑制できる。

[0022] （１３）上記（１）～（１２）のいずれかにおいて、前記第１無線伝送システムの伝送周波数帯と、前記第２無線伝送システムの伝送周波数帯は異なることが好ましい。

[0023] （１４）上記（１）～（１２）のいずれかにおいて、前記第１無線伝送シス

テムおよび前記第２無線伝送システムは、例えば一方が近距離無線通信システムであり、他方が非接触充電システムである。

[0024] （１５）本発明の電子機器は、上記（１４）に記載のアンテナ装置と、前記近距離無線通信システムの回路を含む回路に対する電源である二次電池と、前記非接触充電システム用のコイルに誘導される電力で前記二次電池を充電する非接触充電用制御回路と、を備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、第１無線伝送システム用コイルを13.56MHz付近で共振させることによって、共振の選択効果により、周波数の異なる第２無線伝送システムの信号（例えば1MHz／7MHz）が、給電コイルに伝わりにくくなる。また、給電コイルと第１無線伝送システム用コイルとは直結（直流的接続）ではなく、磁界を介しての結合であって、しかも、第１無線伝送システム用コイルと第２無線伝送システム用コイルとは結合するが、第２無線伝送システム用コイルと給電コイルとは殆ど結合しないので、第１無線伝送システムとして十分に機能させつつも、第２無線伝送システムと第１無線伝送システムの干渉を防ぐことができる。さらに、第１無線伝送システム用コイルと第２無線伝送システム用コイルとは近接配置できるため、第１無線伝送システム用コイルの設計上の自由度が高い。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図１（Ａ）は第１の実施形態に係るアンテナ装置１０１の平面図、図１（Ｂ）はアンテナ装置１０１の断面図である。

[図2]図２は給電コイル１の分解斜視図である。

[図3]図３は給電コイル１の断面図である。

[図4]図４は第２の実施形態に係るアンテナ装置１０２の平面図である。

[図5]図５（Ａ）はアンテナ装置１０２が組み込まれた携帯端末等の電子機器２０２の断面図、図５（Ｂ）はアンテナ装置１０２部分の断面図であり、図５（Ａ）に示す破線で囲んだ部分の断面図である。

[図6]図６（Ａ）は近距離通信を行う通信相手装置３００に設けられている通

信相手側コイル３０２との結合の様子を示す図である。図６（Ｂ）は充電台４００に設けられている充電台側コイル４０３との結合の様子を示す図である。

[図7]図７は第３の実施形態に係るアンテナ装置１０３の断面図である。

[図8]図８は第４の実施形態に係るアンテナ装置１０４Ａの断面図である。

[図9]図９は第４の実施形態に係る別のアンテナ装置１０４Ｂの断面図である。

[図10]図１０は第４の実施形態に係るさらに別のアンテナ装置１０４Ｃの断面図である。

[図11]図１１（Ａ）は第５の実施形態に係るアンテナ装置１０５の平面図、図１１（Ｂ）はアンテナ装置１０５の断面図である。

[図12]図１２（Ａ）は第６の実施形態に係るアンテナ装置１０６の平面図、図１２（Ｂ）はアンテナ装置１０６の断面図である。

[図13]図１３（Ａ）は第７の実施形態に係るアンテナ装置１０７の平面図、図１３（Ｂ）はアンテナ装置１０７の断面図である。

[図14]図１４（Ａ）は第８の実施形態に係るアンテナ装置１０８の平面図、図１４（Ｂ）はアンテナ装置１０８の断面図である。

[図15]図１５（Ａ）は第９の実施形態に係るアンテナ装置１０９の平面図、図１５（Ｂ）はアンテナ装置１０９の断面図である。

[図16]図１６（Ａ）は第１０の実施形態に係るアンテナ装置１１０の平面図、図１６（Ｂ）はアンテナ装置１１０の断面図である。

[図17]図１７（Ａ）は第１１の実施形態に係るアンテナ装置１１１の平面図、図１７（Ｂ）はアンテナ装置１１１の断面図である。

[図18]図１８は第１２の実施形態に係るアンテナ装置１１２の主要部の断面図である。

[図19]図１９は第１３の実施形態に係るアンテナ装置１１３の主要部の断面図である。

[図20]図２０は第１４の実施形態に係るアンテナ装置が備えるＮＦＣ用コイ

ルの分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0027] 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ことは言うまでもない。第２の実施形態以降では第１の実施形態と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については実施形態毎には逐次言及しない。

[0028] 本発明は、異なる複数の無線伝送システムに用いられるアンテナ装置およびそれを備えた電子機器に関する発明である。複数の無線伝送システムのうち、第１、第２の無線伝送システムの組み合わせ例は次のとおりである。

[0029] （１）

第１伝送システム：近距離無線通信システム

第２伝送システム：ワイヤレス電力伝送システム

（２）

第１伝送システム：ワイヤレス電力伝送システム

第２伝送システム：近距離無線通信システム

（３）

第１伝送システム：第１近距離無線通信システム

第２伝送システム：第２近距離無線通信システム

以降に示す各実施形態では、第１の無線伝送システムが近距離無線通信システム、第２の無線伝送システムがワイヤレス電力伝送システムである例を示す。

[0030] 《第１の実施形態》

図１（Ａ）は第１の実施形態に係るアンテナ装置１０１の平面図、図１（Ｂ）はアンテナ装置１０１の断面図である。

[0031] 本実施形態のアンテナ装置１０１は、給電コイル１と、ＮＦＣ用コイル２

と、非接触充電用コイル３と、磁性体シート４とを備えている。ＮＦＣ用コイル２は本発明に係る「第１無線伝送システム用コイル」に相当する。ＮＦＣ用コイルは、例えば13.56MHz帯を利用するＮＦＣの通信用コイルである。また、非接触充電用コイル３は本発明に係る「第２無線伝送システム用コイル」に相当する。非接触充電用コイル３は、例えば110kHz～205kHzを利用するWPC(Wireless Power Consortium) のQi（登録商標）や、6.78MHz帯を利用するA4WP（Alliance for Wireless Power）のRezence（登録商標）のコイルである。

[0032] 給電コイル１はプリント配線板６に実装されている。ＮＦＣ用コイル２および非接触充電用コイル３は基材シート５の表面に形成されている。基材シート５は磁性体シート４を包むように、磁性体シート４の２辺で折り返されている。基材シート５は例えばPET樹脂シートやLCP樹脂シート、ポリイミドシートである。磁性体シート４は、例えばフェライト粉などの磁性体粉と樹脂材との混合体が矩形板状に成形されたもの、または小片化された焼結磁性体が矩形板状に成形されたものである。

[0033] ＮＦＣ用コイル２は、上記基材シート５の折り返しによって、一部が上面から下面に折り返されている。ＮＦＣ用コイル２の主要部は、磁性体シート４の上面で矩形スパイラル状部分を形成している。ＮＦＣ用コイル２の残りの部分は、磁性体シート４の下面で給電コイル１の近傍にまで引き出されている（配線されている）。

[0034] ＮＦＣ用コイル２は、両端に共振キャパシタ７が接続されている。このＮＦＣ用コイル２と共振キャパシタ７とで共振回路が構成されていて、近距離無線通信信号の周波数（13.56MHz）またはその付近で共振する。

[0035] 非接触充電用コイル３は、上記基材シート５の折り返しによって、一部が上面から下面に折り返されている。非接触充電用コイル３は磁性体シート４の上面でスパイラル状部分を形成している。非接触充電用コイル３の両端は接続端子３１として引き出されている。磁性体シート４の下面でピン端子６２は上記接続端子３１に当接し、直結（直流的接続）している。

[0036] プリント配線板６には近距離無線通信回路が設けられていて、この近距離無線通信回路に給電コイル１が接続されている。また、プリント配線板６には非接触充電用回路が設けられていて、この回路にピン端子６２が接続されている。

[0037] 図２は給電コイル１の分解斜視図、図３はその断面図である。給電コイル１は、複数のシート１０ａ～１０ｉが積層された多層基板１０と、この多層基板１０に形成されたコイル導体とを備えている。図２では上下の非磁性体層１０ａ，１０ｉは図示を省略している。磁性体シート１０ｂの下面にはコイル導体の複数の第１線条部１１が形成されている。磁性体シート１０ｈの上面にはコイル導体の複数の第２線条部１２が形成されている。磁性体シート１０ｂ～１０ｈにはコイル導体の複数のビア導体（層間接続導体）が形成されている。これらの線条部１１，１２およびビア導体によって、横置きの扁平角筒に沿ったヘリカル状のコイル導体を備えた給電コイル１が構成されている。

[0038] 本実施形態のアンテナ装置１０１の特徴的な構成を列挙すると、次のとおりである。

[0039] ・平面視で、非接触充電用コイル３はＮＦＣ用コイル２に重なり、最短距離で、給電コイル１は非接触充電用コイル３よりＮＦＣ用コイル２に近い位置にある。なお、給電コイル１とＮＦＣ用コイル２との最短距離は、ＮＦＣ用コイル２を構成するコイル導体のうち、給電コイル１に最も近い部分（図１（Ｂ）では磁性体シート４の下面に位置する部分）から給電コイル１までの距離である。給電コイル１と非接触充電用コイル３との最短距離は、非接触充電用コイル３を構成するコイル導体のうち、給電コイル１に最も近い部分から給電コイル１までの距離である。

[0040] ・磁性体シート４は、平面視で非接触充電用コイル３およびＮＦＣ用コイル２に重なる。

[0041] ・給電コイル１は、磁性体コアと、この磁性体コアの周囲に巻回された形状のコイル導体とを有し、コイル導体のコイル巻回軸方向はＮＦＣ用コイル２

のコイル巻回軸方向と交差している。

[0042] ・平面視で、給電コイル１は非接触充電用コイル３の内側に配置されている。

[0043] ・平面視で、給電コイル１は非接触充電用コイル３の中心軸と重なる位置に配置されている。

[0044] ・ＮＦＣ用コイル２と給電コイル１との結合部は、非接触充電用コイル３から見て磁性体シート４の裏側にある。

[0045] 図１に表れているように、ＮＦＣ用コイル２のうち、磁性体シート４の下面に配線された部分で、ＮＦＣ用コイル２は給電コイル１と磁界を介して結合する。図１（Ｂ）において破線φ１は、上記結合に寄与する磁束を概念的に表している。

[0046] ＮＦＣ用コイル２は通信相手のアンテナコイルと磁界結合する。同様に、非接触充電用コイル３は非接触充電用相手側コイルと磁界結合する。図１（Ｂ）において破線φ２，φ３はこれらの結合に寄与する磁束を概念的に表している。

[0047] 次に、近距離無線通信のためのコイルを、ＮＦＣ用コイル２と、それに結合する給電コイル１とで構成し、給電コイル１を非接触充電用コイルから離したことによる効果、ＮＦＣ用コイルが近距離無線通信の周波数で共振することによる効果について示す。但し、確認実験のため、ＮＦＣ用コイル２が非接触充電用コイル３に意図的に結合しやすくなるように、外形35㎜の非接触充電用コイルのサイズに合わせて、外形35㎜で４ターンのＮＦＣ用コイル２を作成し、これを非接触充電用コイル３に重ねた。

[0048] ［確認実験１］

非接触充電の磁界による近距離無線通信回路系への影響を確認する実験を行った。

[0049] 先ず、非接触充電用コイルとの結合により誘起されるＮＦＣ用コイル両端の電圧を測定した。非接触充電に使用される磁界の周波数を200kHzとし、ＮＦＣ用コイルを共振させないとき、ＮＦＣ用コイルの両端電圧は9.56Vであり

、非常に高い電圧が誘起された。次に、ＮＦＣ用コイルに共振キャパシタを接続して、共振周波数を13.56MHzとし給電コイルに誘起される電圧を測定すると、2.44Vと十分低い値であった。

[0050] ［確認実験２］

ＮＦＣ用コイルが近接していることによる非接触充電回路系への影響を確認する実験を行った。

[0051] 先ず、ＮＦＣ用コイルを非接触充電用コイルに貼付する前に非接触充電用コイルに誘起される電圧は22.05Vであり、両端開放状態にしたＮＦＣ用コイルを非接触充電用コイルに貼付したときに非接触充電用コイルに誘起される電圧は22.36Vであった。この状態で、ＮＦＣ用コイルに共振キャパシタを接続して、共振周波数を13.56MHzに設定すると、非接触充電用コイルに誘起される電圧は22.40Vであった。さらに、ＮＦＣ用コイルに給電コイルを結合させたときも、非接触充電用コイルに誘起される電圧は22.40Vであった。すなわち、ＮＦＣ用コイルが近接していることによる非接触充電用コイルへの影響は殆どない。

[0052] ちなみに、ＮＦＣ用コイルの両端に20Ωの抵抗を接続すると、非接触充電用コイルに誘起される電圧は18.80Vとなり約17%低下した。このように、非接触充電回路系はＮＦＣ用コイルのＱ値の影響を受けるが、実際には、ＮＦＣ用コイルはＬＣ共振回路を構成し、Ｑ値は高いので、問題はない。

[0053] 本実施形態によれば、次のような効果を奏する。

[0054] 給電コイル１は非接触充電用コイル３の中心に配置され、且つ、給電コイル１のコイル巻回軸方向と非接触充電用コイル３のコイル巻回軸方向とは直交しているので、非接触充電用コイル３と給電コイル１とは殆ど結合しない。非接触充電用コイル３のコイル開口とＮＦＣ用コイル２のコイル開口とは重なるが、ＮＦＣ用コイル２は近距離無線通信の周波数（13.56MHz）で共振し、非接触充電用の周波数（例えば200kHz／7MHz）では共振しない。よって、非接触充電システムと近距離無線通信システムとの相互干渉は抑制できる。

[0055] ＮＦＣ用コイル２と共振キャパシタ７とは、ＮＦＣ用信号のバンドパスフィルタとして機能する。すなわち、このバンドパスフィルタは、ＮＦＣ用信号を通過させるが、非接触充電用の信号（磁界）を阻止するため、非接触充電用送電装置（相手側）からの非接触充電用の大きな電力がＮＦＣ用のＩＣに入ることがなく、ＩＣが破壊されることが防止される。

[0056] また、給電コイル１とＮＦＣ用コイル２とは直結（直流的接続）ではなく、磁界を介しての結合であって、しかも、ＮＦＣ用コイル２と非接触充電用コイル３とは結合するが、非接触充電用コイル３と給電コイル１とは殆ど結合しないので、近距離無線通信システムとして十分に機能させつつも、非接触充電回路と近距離無線通信回路の干渉を防ぐことができる。さらに、ＮＦＣ用コイル２と非接触充電用コイル３とは近接配置できるため、ＮＦＣ用コイル２の設計上の自由度が高い。

[0057] また、プリント配線板６には面状に拡がるグランド電極６１が形成されているが、非接触充電用コイル３およびＮＦＣ用コイル２の主要部とグランド電極６１との間には磁性体シート４が介在している。そのため、非接触充電用コイルによる渦電流およびＮＦＣ用コイル２による渦電流がグランド電極６１に誘導されるのを抑制できる。

[0058] また、近距離無線通信には、通常、通信用コイルと共に磁性体部材が必要になるが、非接触充電用のコイル（非接触充電用コイル３）の磁芯として使用する磁性材料がＮＦＣ用コイルに近接することで、近距離無線通信のための新たな磁性体部材が不要になる。

[0059] 《第２の実施形態》

図４は第２の実施形態に係るアンテナ装置１０２の平面図である。図５（Ａ）はアンテナ装置１０２が組み込まれた携帯端末等の電子機器２０２の断面図、図５（Ｂ）はそのアンテナ装置１０２部分の断面図であり、図５（Ａ）に示す破線で囲んだ部分の断面図である。

[0060] 本実施形態のアンテナ装置１０２は、給電コイル１と、ＮＦＣ用コイル２と、非接触充電用コイル３と、磁性体シート４とを備えている。図５（Ａ）

に表れているように、アンテナ装置１０２は筐体８内に構成されている。筐体８内にはプリント配線板６およびバッテリーパック８１などが組み込まれている。電子機器２０２の表示・操作面にはタッチパネル付きのディスプレイ８２が設けられている。

[0061] 給電コイル１はプリント配線板６に実装されている。ＮＦＣ用コイル２および非接触充電用コイル３は基材シート５の上面に形成されている。基材シート５の下面には、平面視でＮＦＣ用コイル２の一部および非接触充電用コイル３と重なる位置に磁性体シート４が設けられている。

[0062] 上記ＮＦＣ用コイル２および非接触充電用コイル３が形成された基材シート５と磁性体シート４とは接着されている。また、基材シート５は接着層５１を介して筐体８の内面に接着されている。

[0063] ＮＦＣ用コイル２の主要部は、磁性体シート４の上面で矩形スパイラル状部分を形成している。ＮＦＣ用コイル２の残りの部分は、磁性体シート４とは重ならない位置で、且つ給電コイル１の近傍に引き出されている。

[0064] 図４に示すように、ＮＦＣ用コイル２は、両端に共振キャパシタ７が接続されている。このＮＦＣ用コイル２と共振キャパシタ７とで共振回路が構成されていて、近距離無線通信信号の周波数（13.56MHz）またはその付近で共振する。

[0065] 非接触充電用コイル３は磁性体シート４の上面でスパイラル状部分を形成している。非接触充電用コイル３の一部は、ピン端子６２が当接する位置にまで配線されている。

[0066] プリント配線板６には近距離無線通信用ＩＣ６３、非接触充電用ＩＣ６４、チップキャパシタやチップインダクタ等の受動部品６５，６６が実装されている。近距離無線通信用ＩＣ６３を含む近距離無線通信回路には給電コイル１が接続されている。また、非接触充電用ＩＣ６４を含む非接触充電用回路にピン端子６２が接続されている。

[0067] 本実施形態のアンテナ装置１０１の特徴的な構成を列挙すると、次のとおりである。

[0068] ・平面視で、非接触充電用コイル３はＮＦＣ用コイル２に重なり、最短距離で、給電コイル１は非接触充電用コイル３よりＮＦＣ用コイル２に近い位置にある。

[0069] ・磁性体シート４は、平面視で非接触充電用コイル３およびＮＦＣ用コイル２に重なる。

[0070] ・給電コイル１は、磁性体コアと、この磁性体コアの周囲に巻回された形状のコイル導体とを有し、コイル導体のコイル巻回軸方向はＮＦＣ用コイル２のコイル巻回軸方向と交差している。

[0071] ・平面視で、給電コイル１は、非接触充電用コイル３の外側に配置されている。

[0072] 図６（Ａ）は近距離通信を行う通信相手装置３００に設けられている通信相手側コイル３０２との結合の様子を示す図である。通信相手側コイル３０２はスパイラル状コイルである。この通信相手側コイル３０２にＮＦＣ用コイル２が対向する。図６（Ａ）において破線φ２は通信相手側コイル３０２とＮＦＣ用コイル２との結合に寄与する磁束を概念的に表している。また、ＮＦＣ用コイル２のうち、磁性体シート４より平面視で外側に引き出された部分で、ＮＦＣ用コイル２は給電コイル１と磁界を介して結合する。図６（Ａ）において破線φ１は、上記結合に寄与する磁束を概念的に表している。

[0073] 図６（Ｂ）は充電台４００に設けられている充電台側コイル４０３との結合の様子を示す図である。充電台側コイル４０３はスパイラル状コイルである。この充電台側コイル４０３に非接触充電用コイル３が対向する。図６（Ｂ）において破線φ３は充電台側コイル４０３と非接触充電用コイル３との結合に寄与する磁束を概念的に表している。給電コイル１は非接触充電用コイル３から離れた位置にあるので、給電コイル１は充電台側コイル４０３からも離れた位置にあることになる。したがって、給電コイル１は充電台側コイル４０３と不要結合することはなく、非接触充電用の磁界が近距離無線通信用回路に悪影響を与えることはない。

[0074] 図５（Ａ）に示したバッテリーパック８１は近距離無線通信回路を含む回

路に対する電源である。非接触充電回路は、非接触充電用コイル３に誘導される電力でバッテリーパック８１を充電する充電回路を備えている。

[0075] 《第３の実施形態》

図７は第３の実施形態に係るアンテナ装置１０３の断面図である。本実施形態のアンテナ装置１０３は、給電コイル１と、ＮＦＣ用コイル２と、非接触充電用コイル３と、磁性体シート４とを備えている。

[0076] 給電コイル１はプリント配線板６に実装されている。ＮＦＣ用コイル２および非接触充電用コイル３は基材シート５の表面に形成されている。基材シート５の下面には、平面視でＮＦＣ用コイル２の主要部および非接触充電用コイル３と重なる位置に磁性体シート４が設けられている。給電コイル１はプリント配線板６の下面に実装されている。

[0077] 上記ＮＦＣ用コイル２および非接触充電用コイル３が形成された基材シート５と磁性体シート４とは接着されている。ＮＦＣ用コイル２および非接触充電用コイル３の構成は第１の実施形態で示したものと基本的には同じである。但し、ＮＦＣ用コイル２の主要部は、磁性体シート４の上面で矩形スパイラル状部分を形成していて、残りの部分は、給電コイル１の近傍にまで引き出されている。また、非接触充電用コイルの主要部は、磁性体シート４の上面でスパイラル状部分を形成していて、残りの部分は、ピン端子６２が当接する位置にまで引き出されている。

[0078] 本実施形態のように、給電コイル１はプリント配線板６の下面に実装されていても、ＮＦＣ用コイルと結合させることができる。給電コイル１をプリント配線板６の下面に配置することで、非接触充電用コイル３が対向する充電台側コイルから給電コイル１がより離れるので、充電台側コイルと給電コイル１との不要結合を抑制できる。

[0079] 《第４の実施形態》

図８は第４の実施形態に係るアンテナ装置１０４Ａの断面図、図９は第４の実施形態に係る別のアンテナ装置１０４Ｂの断面図、図１０は第４の実施形態に係る、さらに別のアンテナ装置１０４Ｃの断面図である。

[0080] 本実施形態のアンテナ装置１０４Ａ，１０４Ｂ，１０４Ｃのいずれにおいても、プリント配線板６に金属板等の導電性を有するシールド部材６７が設けられている。いずれのシールド部材６７も静電シールドとして機能させるために、グランド電極６１に電気的に接続されている。その他の構成は、図５（Ｂ）に示したアンテナ装置と同じである。

[0081] なお、シールド部材６７を電磁シールドとして機能させるだけならば、シールド部材６７をグランド電極６１に電気的に接続する必要はない。また、シールド部材６７は、非接触充電用コイル３と給電コイル１とがより結合しないようにするために、非接触充電用コイル３と給電コイル１とが対向する方向に対して、垂直に広がる面を有することが好ましい。

[0082] 図８に示すアンテナ装置１０４Ａの例では、シールド部材６７は、給電コイル１と非接触充電用コイル３との間に配置されている。そのため、充電台側コイルと結合して非接触充電用コイル３を通過する磁束に対して給電コイル１が電磁シールドされる。

[0083] 図９に示すアンテナ装置１０４Ｂの例では、シールド部材６７は、給電コイル１の近傍で、且つ非接触充電用コイル３から見て給電コイル１より遠い側に配置されている。この構成であっても、シールド部材６７は、非接触充電用コイル３を通過する磁束が給電コイル１を抜けようとするのを抑制することができる。

[0084] 図１０に示すアンテナ装置１０４Ｃの例では、給電コイル１のコイル開口部の両側にシールド部材６７が配置されている。そのため、給電コイル１は充電台側コイルおよび非接触充電用コイル３との不要結合が抑制される。

[0085] なお、本実施形態では、導電性を有するシールド部材６７を設けているが、他の目的で配置されているシールド部材（例えばＩＣを覆うシールド部材）や、バッテリーパック等の導電性を有し、給電コイル１と非接触充電用コイル３との不要結合を遮る部材であれば、それを本実施形態のシールド部材６７として兼用できる。

[0086] なお、本実施形態では、給電コイル１と非接触充電用コイル３とを電磁的

に遮蔽するために導電性を有するシールド部材６７を設けたが、シールド部材６７を磁気シールドとして機能させるだけならば、シールド部材６７は磁性を有する部材であってもよく、導電性を有する必要は無い。

[0087] 《第５の実施形態》

図１１（Ａ）は第５の実施形態に係るアンテナ装置１０５の平面図、図１１（Ｂ）はアンテナ装置１０５の断面図である。

[0088] ＮＦＣ用コイル２は基材シート５Ａの表面に形成されている。非接触充電用コイル３は基材シート５Ｂの表面に形成されている。基材シート５Ａにはスリット状の開口が形成されていて、その開口の周囲に矩形スパイラル状のＮＦＣ用コイル２が形成されている。磁性体シート４の上面に基材シート５Ｂが貼付されていて、この磁性体シート４および基材シート５Ｂが基材シート５Ａの上記開口に挿入されている。給電コイル１はプリント配線板６に実装されている。この給電コイル１はＮＦＣ用コイル２の一部に近接する位置に配置されている。

[0089] なお、図１１（Ａ）においては、ＮＦＣ用コイル２に接続される共振キャパシタや非接触充電用コイル３から引き出される接続端子については図示を省略している。

[0090] 本実施形態によれば、ＮＦＣ用コイル２に特別な引き出しパターンを形成することなく、給電コイル１とＮＦＣ用コイル２とを結合させることができる。また、ＮＦＣ用コイル２のコイル開口に磁性体シート４が挿入された構造であるので、ＮＦＣ用コイル２と通信相手側コイルとの結合度が高まり、ＮＦＣ用コイル２の占有面積が小さくても所望の通信特性が得られる。

[0091] 《第６の実施形態》

図１２（Ａ）は第６の実施形態に係るアンテナ装置１０６の平面図、図１２（Ｂ）はアンテナ装置１０６の断面図である。磁性体シート４Ａを備えた点で、第２の実施形態で図４、図５（Ｂ）に示したアンテナ装置とは異なる。磁性体シート４Ａは給電コイル１との間にＮＦＣ用コイル２の引き出し部を挟む位置関係で、基材シート５に貼付されている。そのため、給電コイル

１とＮＦＣ用コイル２との結合に寄与する磁束φ１はＮＦＣ用コイル２の引き出し部の近傍の磁性体シート４Ａを通るので、給電コイル１とＮＦＣ用コイル２との結合度が高い。

[0092] 《第７の実施形態》

図１３（Ａ）は第７の実施形態に係るアンテナ装置１０７の平面図、図１３（Ｂ）はアンテナ装置１０７の断面図である。基材シート５にスリット状の開口が形成されている点、その開口に磁性体シート４が挿入されている点で、第２の実施形態で図４、図５（Ｂ）に示したアンテナ装置とは異なる。

[0093] ＮＦＣ用コイル２および非接触充電用コイル３は基材シート５の表面に形成されている。基材シート５にはスリット状の開口が形成されていて、その開口に磁性体シート４の突起形状部が挿入されている。磁性体シート４は、平面視で、ＮＦＣ用コイル２の主要部および非接触充電用コイル３と重なる位置では、ＮＦＣ用コイル２の主要部および非接触充電用コイル３の下部に有る。また、磁性体シート４は、給電コイル１の近傍では、給電コイル１と磁性体シート４とでＮＦＣ用コイル２の引き出し部を挟む位置関係にある。

[0094] 本実施形態によれば、給電コイル１とＮＦＣ用コイル２との結合に寄与する磁束φ１は磁性体シート４を通り、給電コイル１とＮＦＣ用コイル２との結合度が高い。

[0095] 《第８の実施形態》

図１４（Ａ）は第８の実施形態に係るアンテナ装置１０８の平面図、図１４（Ｂ）はそのアンテナ装置１０８の断面図である。この例では、給電コイル１のコイル導体のコイル巻回軸を一点鎖線で示している。この巻回軸が非接触充電用コイル３の外側を通るように、給電コイル１は配置されている。また、本実施形態では、ＮＦＣ用コイル２は、平面視で磁性体シート４の外側を周回するように配置されている。また、給電コイル１は全体が矩形スパイラル状であり、その一部に給電コイル１が近接している。また、非接触充電用コイル３は楕円スパイラル状である。その他の構成は図４に等に示したアンテナ装置と同様である。

[0096] 本実施形態によれば、給電コイル１と非接触充電用コイル３との不要結合をより抑制できる。また、ＮＦＣ用コイル２が磁性体シート４から離れているので、近距離無線通信の周波数帯で損失の大きな磁性体シートであっても問題は生じない。すなわち、磁性体シート４には非接触充電の周波数に適した材料が適用できる。

[0097] 《第９の実施形態》

図１５（Ａ）は第９の実施形態に係るアンテナ装置１０９の平面図、図１５（Ｂ）はそのアンテナ装置１０９の断面図である。この例では、平面視で非接触充電用コイル３と重なる円形の磁性体シート４Ａ、平面視でＮＦＣ用コイル２と重なる円環状の磁性体シート４Ｂを備えている。また、本実施形態では、ＮＦＣ用コイル２の主要部は非接触充電用コイルと同心のスパイラル状に形成されている。また、給電コイル１のコイル導体の巻回軸（一点鎖線）が非接触充電用コイル３の外側を通るように、給電コイル１は配置されている。その他の構成は図４に等に示したアンテナ装置と同様である。

[0098] 本実施形態によれば、非接触充電用コイルおよびＮＦＣ用コイルにそれぞれ適した磁性体シートを重ねることができる。すなわち、磁性体シート４Ａには、非接触充電の周波数で低損失な磁性体シートを用い、磁性体シート４Ｂには、近距離通信の周波数で低損失な磁性体シートを用いることができる。

[0099] なお、ＮＦＣ用コイル２の外形サイズに比べて非接触充電用コイル３の外形サイズが大きくてもよい。すなわち、ＮＦＣ用コイル２の外側に非接触充電用コイル３が配置されていてもよい。

[0100] 《第１０の実施形態》

図１６（Ａ）は第１０の実施形態に係るアンテナ装置１１０の平面図、図１６（Ｂ）はアンテナ装置１１０の断面図である。この例では、ＮＦＣ用コイル２は基材シート５Ａの表面に形成されている。非接触充電用コイル３は基材シート５Ｂの表面に形成されている。ＮＦＣ用コイル２のコイル開口の重心は非接触充電用コイル３のコイル開口の重心とは平面視で互いにずれた

位置にある。なお、ここでいう「重心」とは、コイル開口の幾何学的重心であり、コイル開口内の磁束密度を考慮した磁束の重心のことではない。近距離無線通信時の通信相手側コイルとの対向位置で最も結合度の高い位置（ホットスポット）はＮＦＣ用コイル２のコイル開口の重心付近である。同様に、非接触充電時の充電台側コイルとの対向位置で最も結合度の高い位置（ホットスポット）は非接触充電用コイル３のコイル開口の重心付近である。本実施形態によれば、この２つのホットスポットを個別に設定できる。

[0101] また、本実施形態によれば、給電コイル１は非接触充電用コイル３からより離れた位置に配置されている。そのため、給電コイル１と非接触充電用コイル３との不要結合をより抑制できる。

[0102] また、本実施形態では、給電コイル１の巻回軸は非接触充電用コイル３の巻回軸の周方向に延びているため、給電コイル１と非接触充電用コイル３との結合を、より抑えることができる。

[0103] 《第１１の実施形態》

図１７（Ａ）は第１１の実施形態に係るアンテナ装置１１１の平面図、図１７（Ｂ）はアンテナ装置１１１の断面図である。基材シート５にスリット状の開口が形成されていて、その開口に磁性体シート４が挿入されている。この例では、ＮＦＣ用コイル２のコイル開口の重心は非接触充電用コイル３のコイル開口の重心とは平面視で互いにずれた位置にある。そのため、近距離無線通信のホットスポットと非接触充電のホットスポットを個別に設定できる。

[0104] 《第１２の実施形態》

図１８は第１２の実施形態に係るアンテナ装置１１２の主要部の断面図である。ＮＦＣ用コイル２は筐体８の内面に形成されている。筐体８はエンジニアリング・プラスチックの成形体であり、ＮＦＣ用コイル２は例えばLaser Direct Structuring (LDS) 工法で形成されている。非接触充電用コイル３は銅線を所定回巻回してリング状の成形した巻線型のコイルであり、基材シート５に搭載されている。

[0105] 本実施形態のように、比較的巻回数が少なくて済むＮＦＣ用コイルは筐体に一体的に形成してもよい。また、ＮＦＣ用コイルに比べて巻回数の必要な非接触充電用コイル３は巻線型コイルで構成してもよい。これらの構成によって、占有面積の小さなアンテナ装置を構成できる。

[0106] 《第１３の実施形態》

図１９は第１３の実施形態に係るアンテナ装置１１３の主要部の断面図である。図１９に表れているように、基材シート５の上面にＮＦＣ用コイル２および非接触充電用コイル３が形成されている。基材シート５の下面に、平面視でＮＦＣ用コイル２の主要部および非接触充電用コイル３に重なる位置に磁性体シート４が貼付されている。また、ＮＦＣ用コイル２の引き出し部の上面に磁性体シート４Ａが貼付されている。基材シート５および磁性体シート４は金属部材８３の上面に沿って設けられている。

[0107] 金属部材８３には２つのスリット状の開口が形成されていて、基材シート５の対向する２辺は金属部材８３の２つの開口に挿入されている。プリント配線板６の下面の、ＮＦＣ用コイル２の引き出し部に近接する位置に給電コイル１が実装されている。プリント配線板６にはピン端子６２が設けられていて、非接触充電用コイルの２つの端子はこのピン端子に接続される。

[0108] 本実施形態によれば、非接触充電用コイル３と給電コイル１との間に、導電性部材の一例である金属部材８３が介在しているので、非接触充電用コイル３と給電コイル１との不要結合がより確実に防止される。

[0109] なお、本実施形態では、給電コイル１は、プリント配線板６のＮＦＣ用コイル２と対向する面とは反対の面に配置されている。これまでの実施形態ではプリント配線板６内に面状に拡がるグランド電極６１が配置されていたが、本実施形態ではグランド電極６１は配置されていない。このように、グランド電極６１のような電磁シールドとして機能する導電性部材が給電コイル１とＮＦＣ用コイル２との間に配置されない構成であれば、給電コイル１はプリント配線板６のＮＦＣ用コイル２と対向する面とは反対の面に配置してもよい。

[0110] 《第１４の実施形態》

第１４の実施形態ではＮＦＣ用コイルの他の例について示す。図２０は本実施形態のＮＦＣ用コイルの分解斜視図である。このＮＦＣ用コイルは、基材シート５、絶縁体基材５２、第１コイル２Ａ、第２コイル２Ｂを備えている。第１コイル２Ａと第２コイル２Ｂはそれぞれ矩形スパイラル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。

[0111] 本実施形態のＮＦＣ用コイルは、第１コイル２Ａ、第２コイル２Ｂのインダクタンス成分、第１コイル２Ａと第２コイル２Ｂとの間に生じるキャパシタンス成分を含み、これによりＬＣ共振回路が構成される。したがって、例えば図１（Ａ）に示したような実装部品としてのキャパシタ７は不要である。

[0112] なお、上記キャパシタ７を実装する代わりに、スパイラル状コイルの両端を対向させて、その間に容量を生じさせてもよい。また、絶縁体基材の一方主面側にはスパイラル状コイルを形成し、他方主面側にはコイルを形成せずに容量形成用の電極のみを形成することにより、スパイラル状コイルと電極との間で容量を生じさせてもよい。

[0113] 以上に示した各実施形態では、近距離無線通信システムの例として、13.56MHz帯のNFCを例に挙げたが、その他に例えば5MHz以下の通信システムに適用することもできる。

[0114] 以上に示した各実施形態では、近距離無線通信システムを第１伝送システム、非接触充電システムを第２伝送システム、とする例を示したが、非接触充電システムを第１伝送システム、近距離無線通信システムを第２伝送システム、とする構成にも適用できる。その場合、非接触充電システム用コイルとキャパシタが、非接触充電システムのバンドパスフィルタとして機能する。近距離無線通信システムの伝送周波数帯と、非接触充電システムの伝送周

波数帯は異なるので、そのバンドパスフィルタは、近距離無線通信システムの信号を阻止する。このことにより、アンテナ装置から相手側に送信する近距離無線通信システムの信号のエネルギーが非接触充電システム側の回路に取られて、近距離無線通信が阻害されることを防止できる。

[0115] 以上に示した各実施形態では、ワイヤレス電力伝送システムとして非接触充電システムの例を挙げたが、二次電池の充電用に限らず、ワイヤレスで電力を伝送するシステムに同様に適用できる。

[0116] また、以上に示した各実施形態では、近距離無線通信システムおよびワイヤレス電力伝送システムに適用される例を示したが、規格の異なる２つの近距離無線通信システムにも同様に適用できる。

符号の説明

[0117] １…給電コイル

１０…多層基板

１０ａ，１０ｉ…非磁性体シート

１０ｂ～１０ｈ…磁性体シート

１１…第１線条部

１２…第２線条部

２…ＮＦＣ用コイル

２Ａ…第１コイル

２Ｂ…第２コイル

３…非接触充電用コイル

３１…接続端子

４，４Ａ，４Ｂ…磁性体シート

５，５Ａ，５Ｂ…基材シート

５１…接着層

５２…絶縁体基材

６…プリント配線板

６１…グランド電極

６２…ピン端子

６３…近距離無線通信用ＩＣ

６４…非接触充電用ＩＣ

６５，６６…受動部品

６７…シールド部材

７…共振キャパシタ

８…筐体

８１…バッテリーパック

８２…ディスプレイ

８３…金属部材

１０１～１０３…アンテナ装置

１０４Ａ，１０４Ｂ，１０４Ｃ…アンテナ装置

１０５～１１３…アンテナ装置

２０２…電子機器

３００…通信相手装置

３０２…通信相手側コイル

４００…充電台

４０３…充電台側コイル

請求の範囲

[請求項1] 第１無線伝送システム用回路が接続される給電コイルと、第１無線伝送システムにおける伝送相手のアンテナコイルおよび前記給電コイルに対して磁界を介して結合し、第１無線伝送システムの伝送周波数で共振する第１無線伝送システム用コイルと、第２無線伝送システム回路に接続され、第２無線伝送システムにおける伝送相手のアンテナコイルと磁界を介して結合する第２無線伝送システム用コイルと、を有し、

平面視で、前記第２無線伝送システム用コイルのコイル開口と前記第１無線伝送システム用コイルのコイル開口とは少なくとも一部で重なり、

前記第１無線伝送システム用コイルは前記給電コイルと磁界を介して結合する結合部を有し、

前記第１無線伝送システム用コイルの結合部と前記給電コイルとの最短距離は、前記給電コイルと前記第２無線伝送システム用コイルとの最短距離よりも短い、

ことを特徴とするアンテナ装置。

[請求項2] 平面視で、前記第２無線伝送システム用コイルに重なる磁性体シートを備える、請求項１に記載のアンテナ装置。

[請求項3] 前記磁性体シートは前記第１無線伝送システム用コイルに近接し、

前記第１無線伝送システム用コイルは、少なくともその一部が前記磁性体シートの近接範囲外にあり、

前記給電コイルは、前記磁性体シートの前記近接範囲外で前記第１無線伝送システム用コイルの結合部と磁界結合する位置に配置されている、請求項２に記載のアンテナ装置。

[請求項4] 平面視で、前記給電コイルは、前記第２無線伝送システム用コイルの外側に配置されている、請求項１～３のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項5] 前記給電コイルは、磁性体コアと、当該磁性体コアの周囲に巻回されたコイル導体とを有し、

平面視で、前記給電コイルは、前記コイル導体のコイル巻回軸が前記第２無線伝送システム用コイルの外側を通るように配置されている、請求項４に記載のアンテナ装置。

[請求項6] 平面視で、前記給電コイルは前記第２無線伝送システム用コイルの内側に配置されている、請求項１～３のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項7] 平面視で、前記給電コイルは前記第２無線伝送システム用コイルのコイル巻回軸と重なる位置に配置されている、請求項６に記載のアンテナ装置。

[請求項8] 前記第１無線伝送システム用コイルの結合部は、前記第２無線伝送システム用コイルから見て前記磁性体シートの裏側にある、請求項２または３に記載のアンテナ装置。

[請求項9] 平面視で前記第２無線伝送システム用コイルおよび前記第１無線伝送システム用コイルに重なる磁性体シートを備え、

平面視で、前記給電コイルは、前記第２無線伝送システム用コイルの外側に配置されていて、

前記磁性体シートは、平面視で第２無線伝送システム用コイルと重なる領域では、前記第２無線伝送システム用コイルに対して前記第２無線伝送システム用の相手側コイルとは反対側に配置され、前記第１無線伝送システム用コイルの結合部では、前記第１無線伝送システム用コイルに対して前記給電コイルとは反対側に配置される、請求項１に記載のアンテナ装置。

[請求項10] 前記給電コイルと前記第２無線伝送システム用コイルとの間に、導電性部材または磁性部材が配置されている、請求項１～９のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項11] 前記第１無線伝送システム用コイルおよび前記第２無線伝送システ

ム用コイルは基板の同一主面上に設けられている、請求項１～１０のいずれかに記載のアンテナ装置。

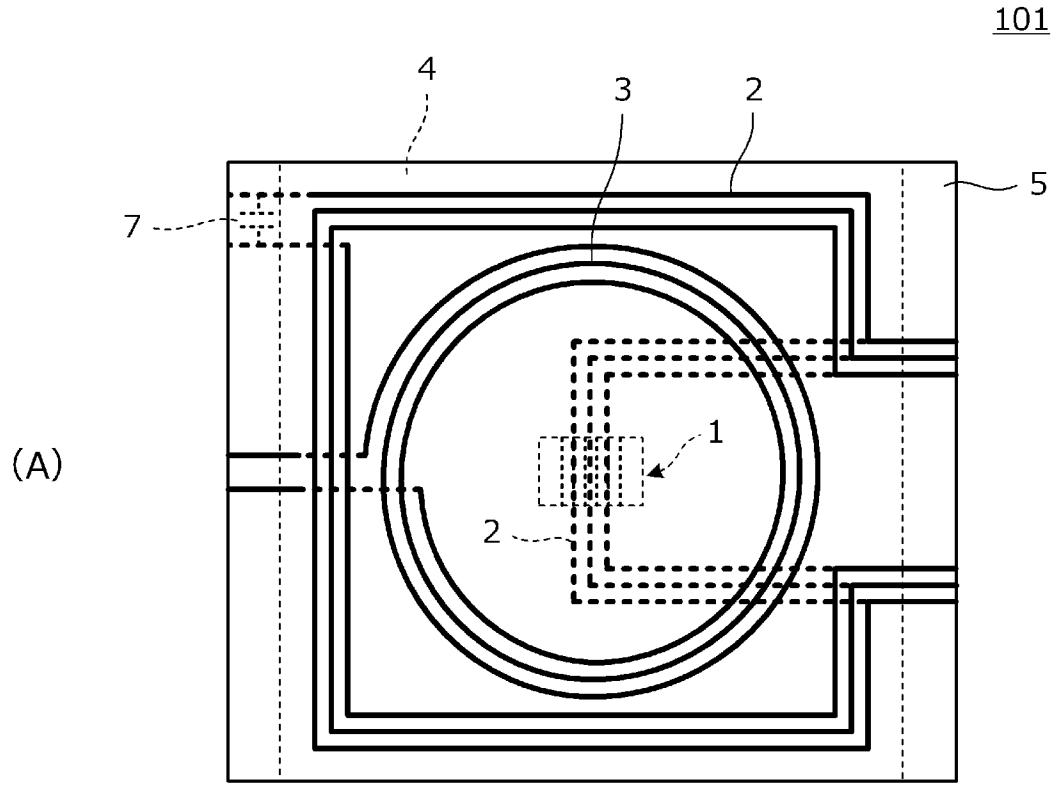
[請求項12] 前記基板は前記第２無線伝送システム用コイルの外側で折り返されていて、前記第１無線伝送システム用コイルの結合部は、前記基板の折り返しに伴って、前記第２無線伝送システム用コイルの形成面とは反対側に配置された、請求項１１に記載のアンテナ装置。

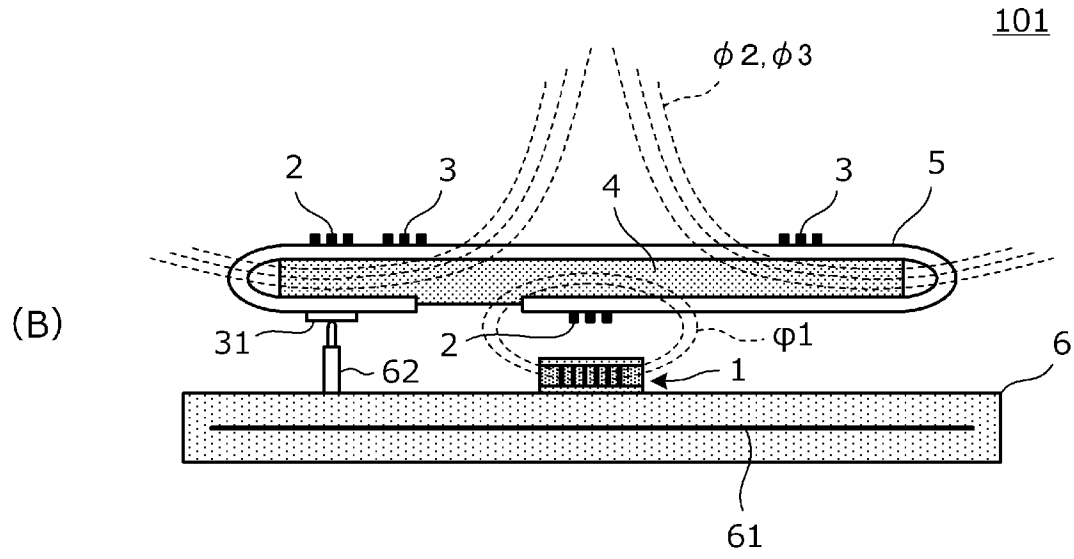
[請求項13] 前記第１無線伝送システムの伝送周波数帯と、前記第２無線伝送システムの伝送周波数帯は異なる、請求項１～１２のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項14] 前記第１無線伝送システムおよび前記第２無線伝送システムの一方は近距離無線通信システムであり、他方は非接触充電システムである、請求項１～１３のいずれかに記載のアンテナ装置。

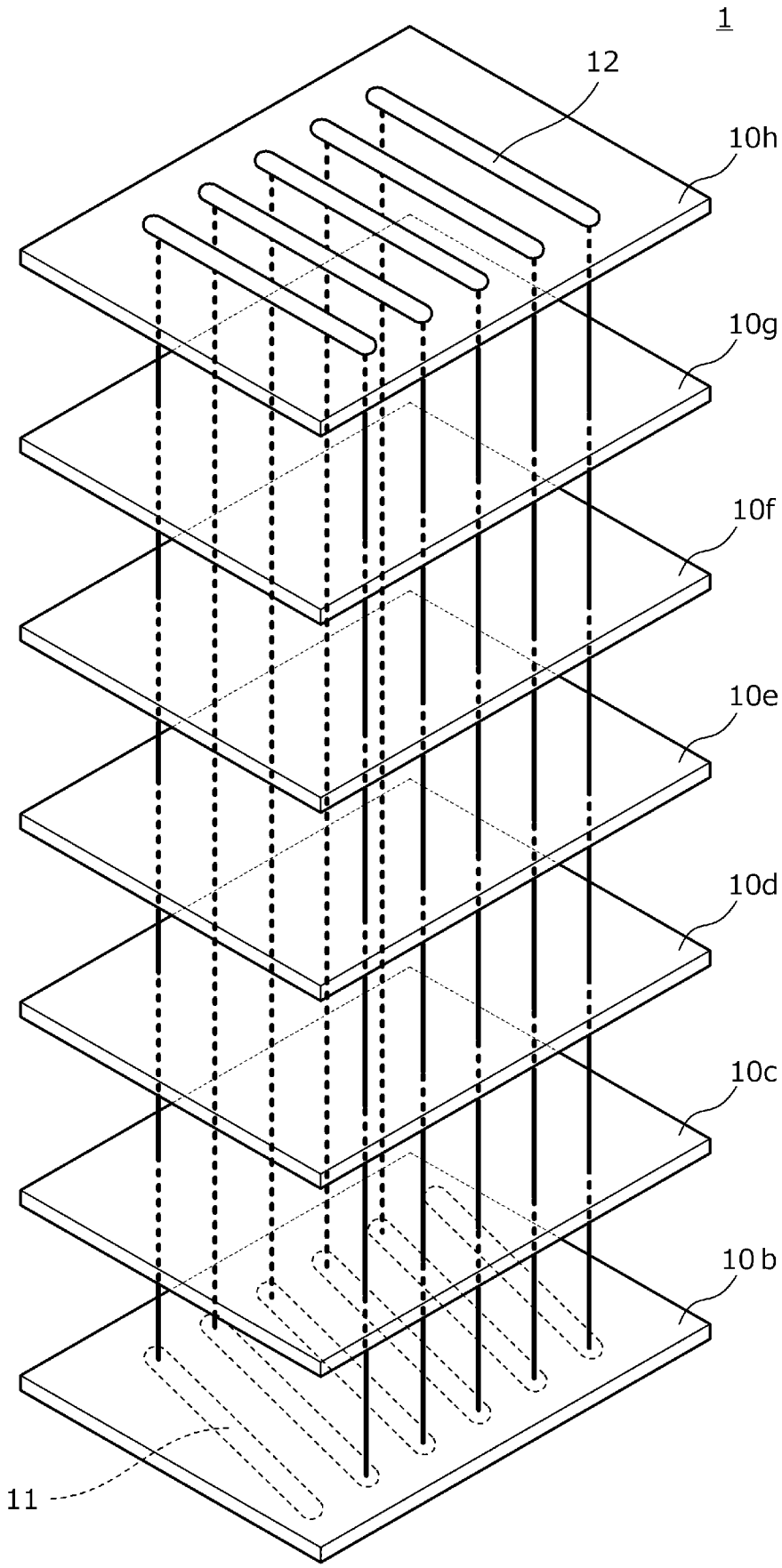
[請求項15] 請求項１４に記載のアンテナ装置と、前記近距離無線通信システムの回路を含む回路に対する電源である二次電池と、前記非接触充電システム用のコイルに誘導される電力で前記二次電池を充電する非接触充電用制御回路と、を備えた電子機器。

[図1]
図1

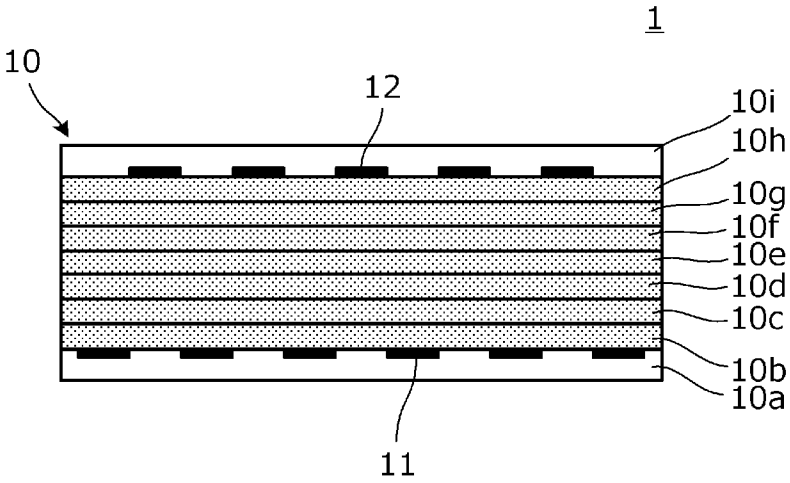




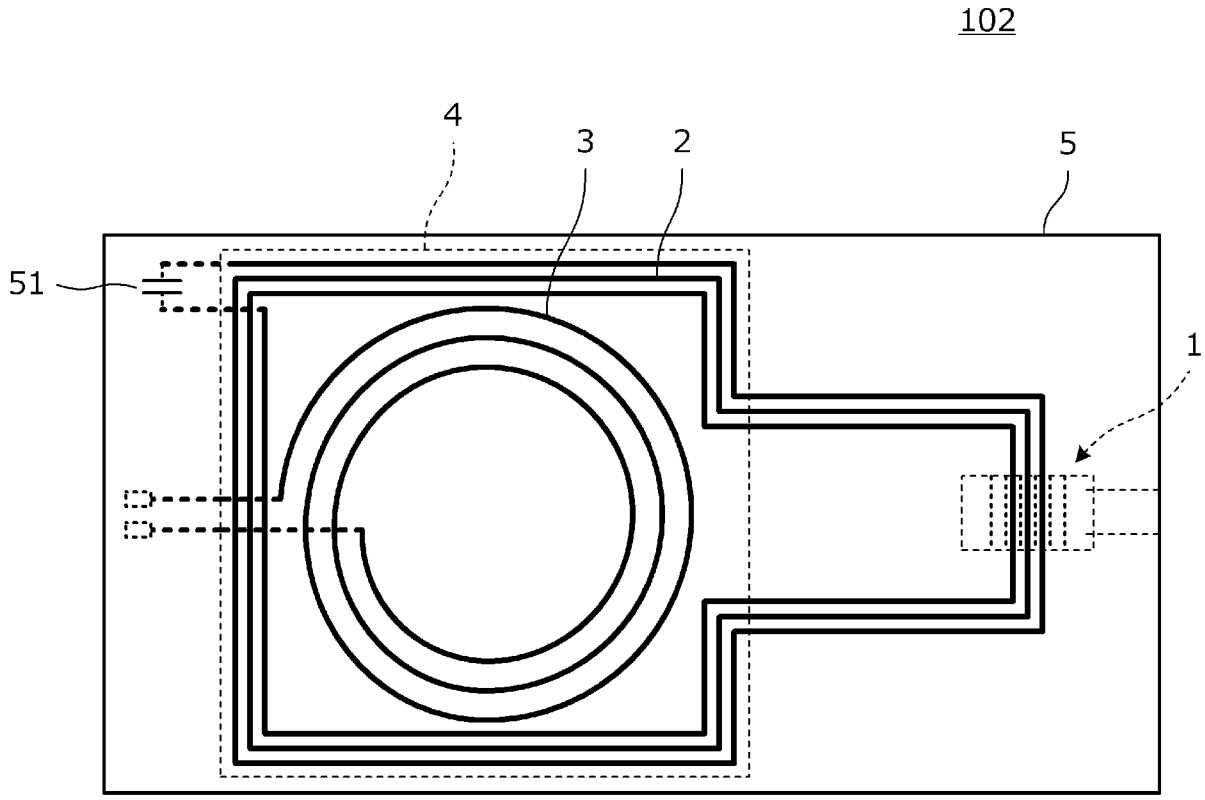
[図2]
図2



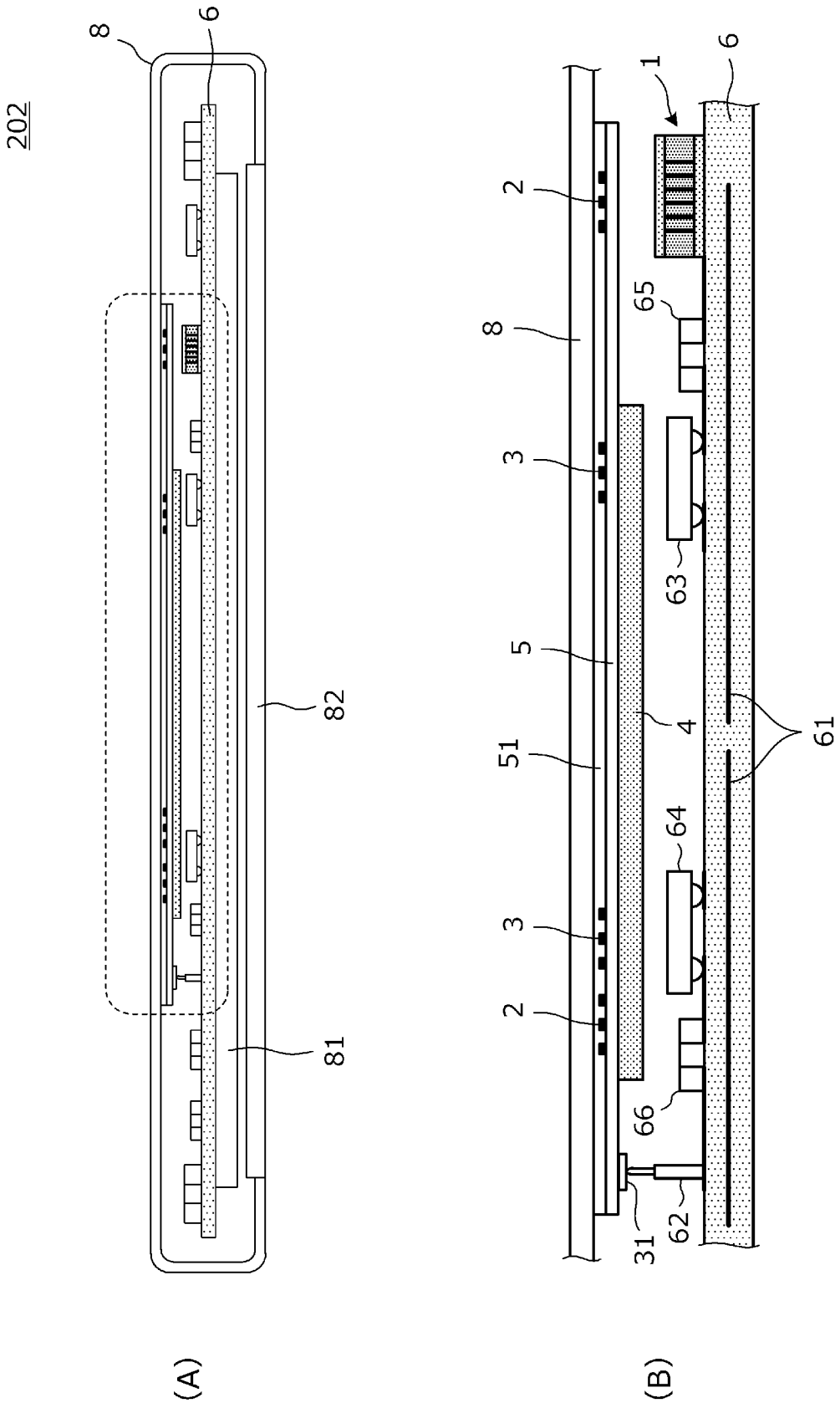
[図3]
図3



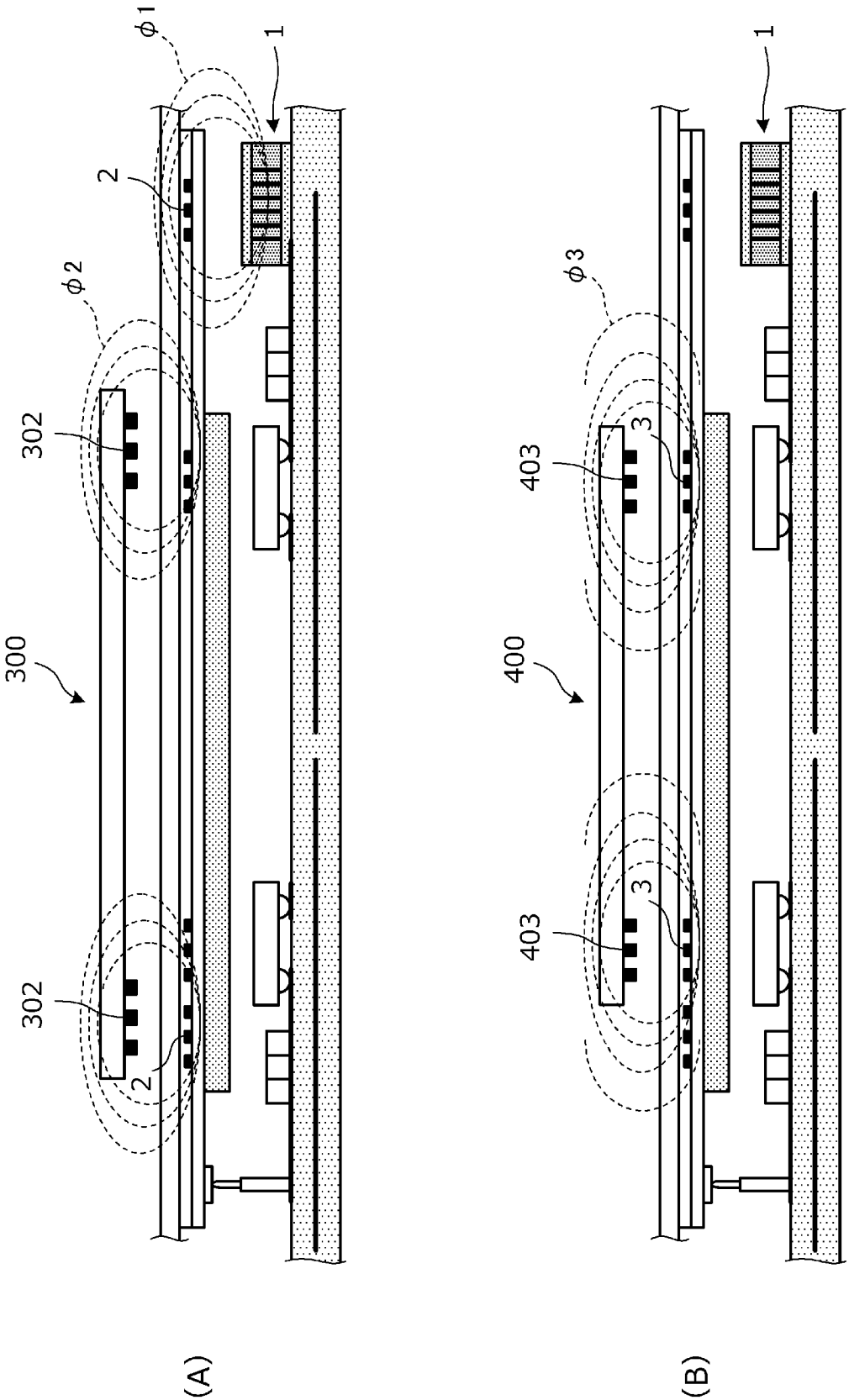
[図4]
図4



[図5]
図5

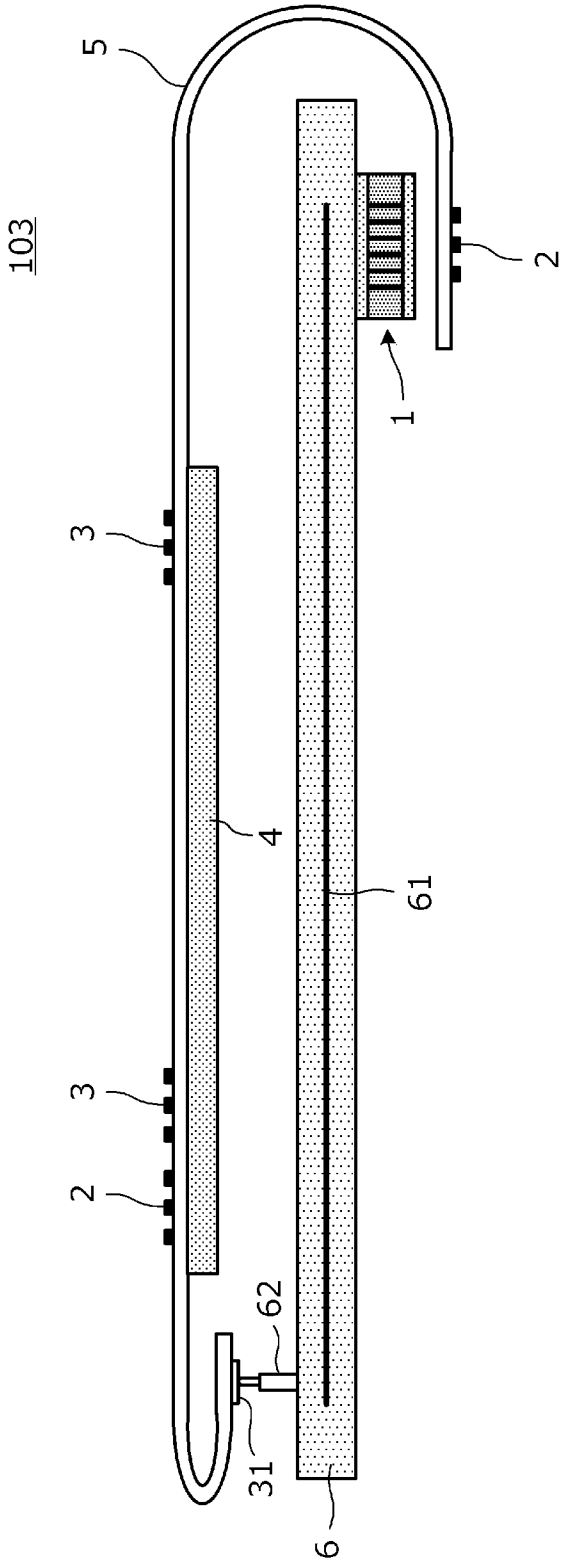


[図6]
図6



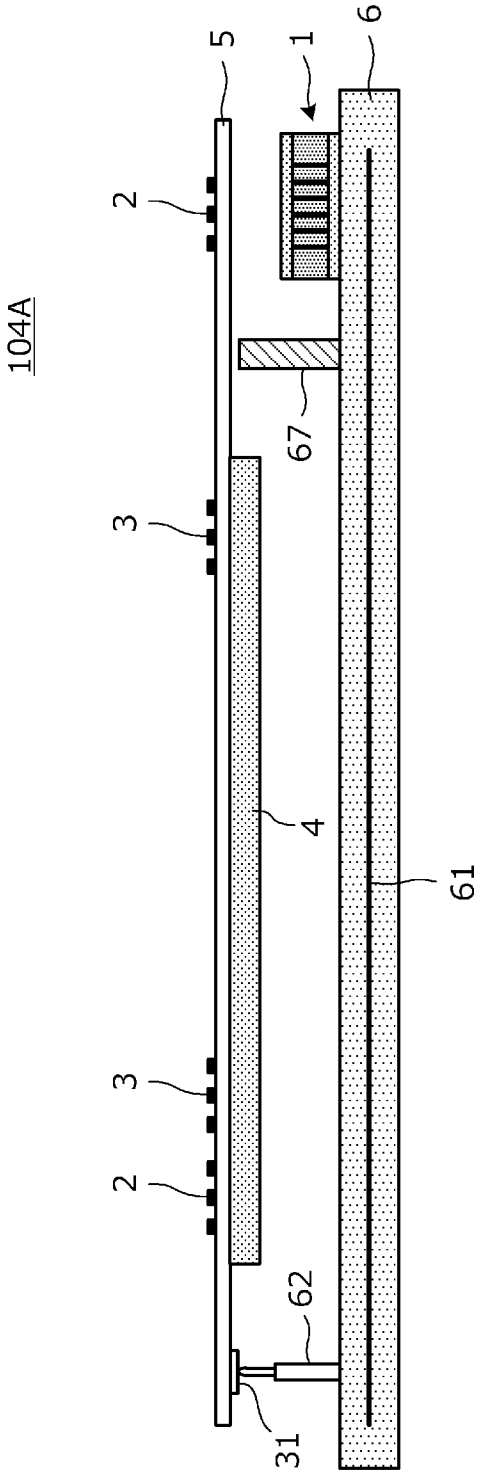
[図7]

図7



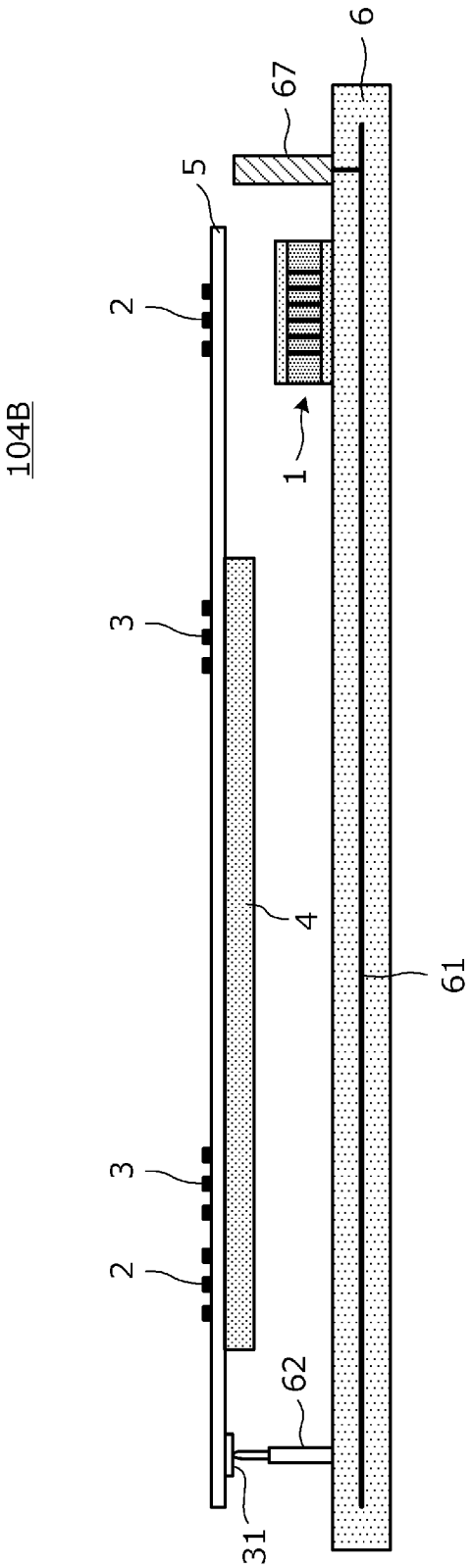
[図8]

図8



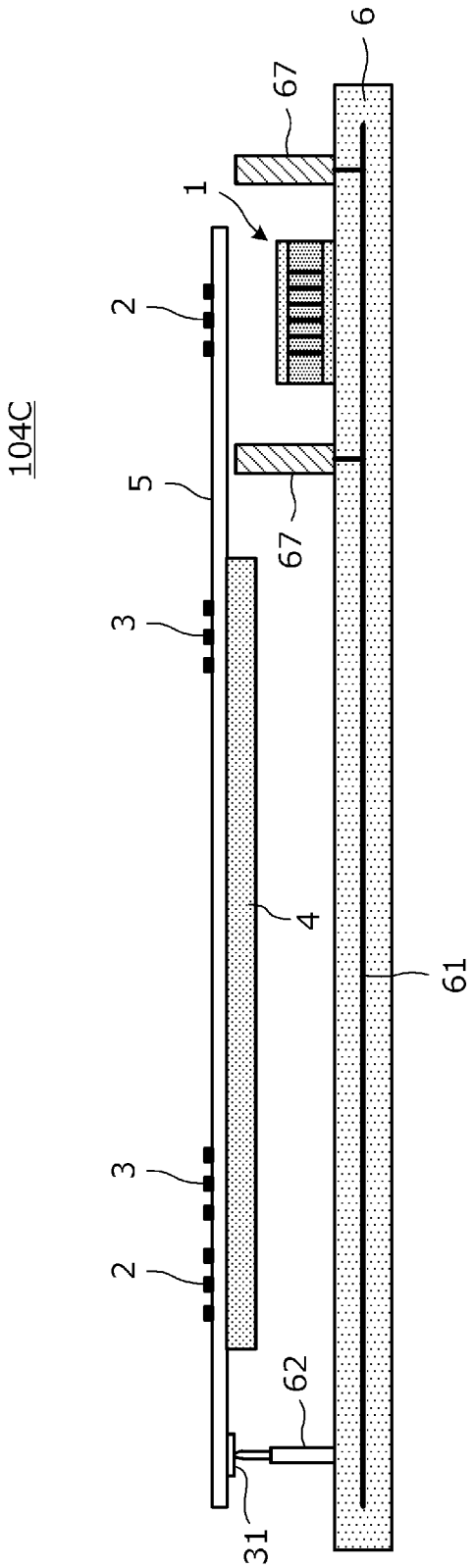
[図9]

図9

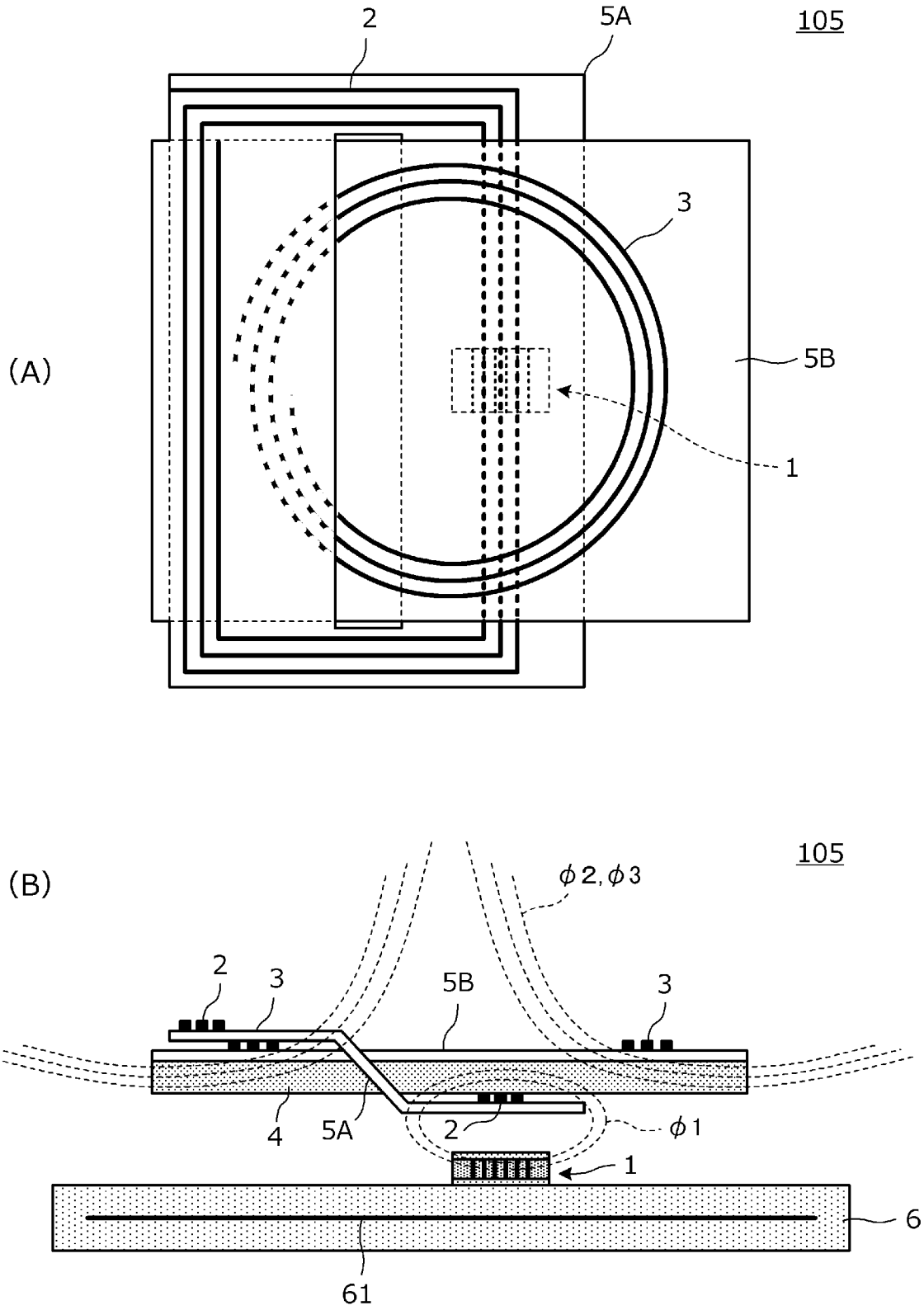


[図10]

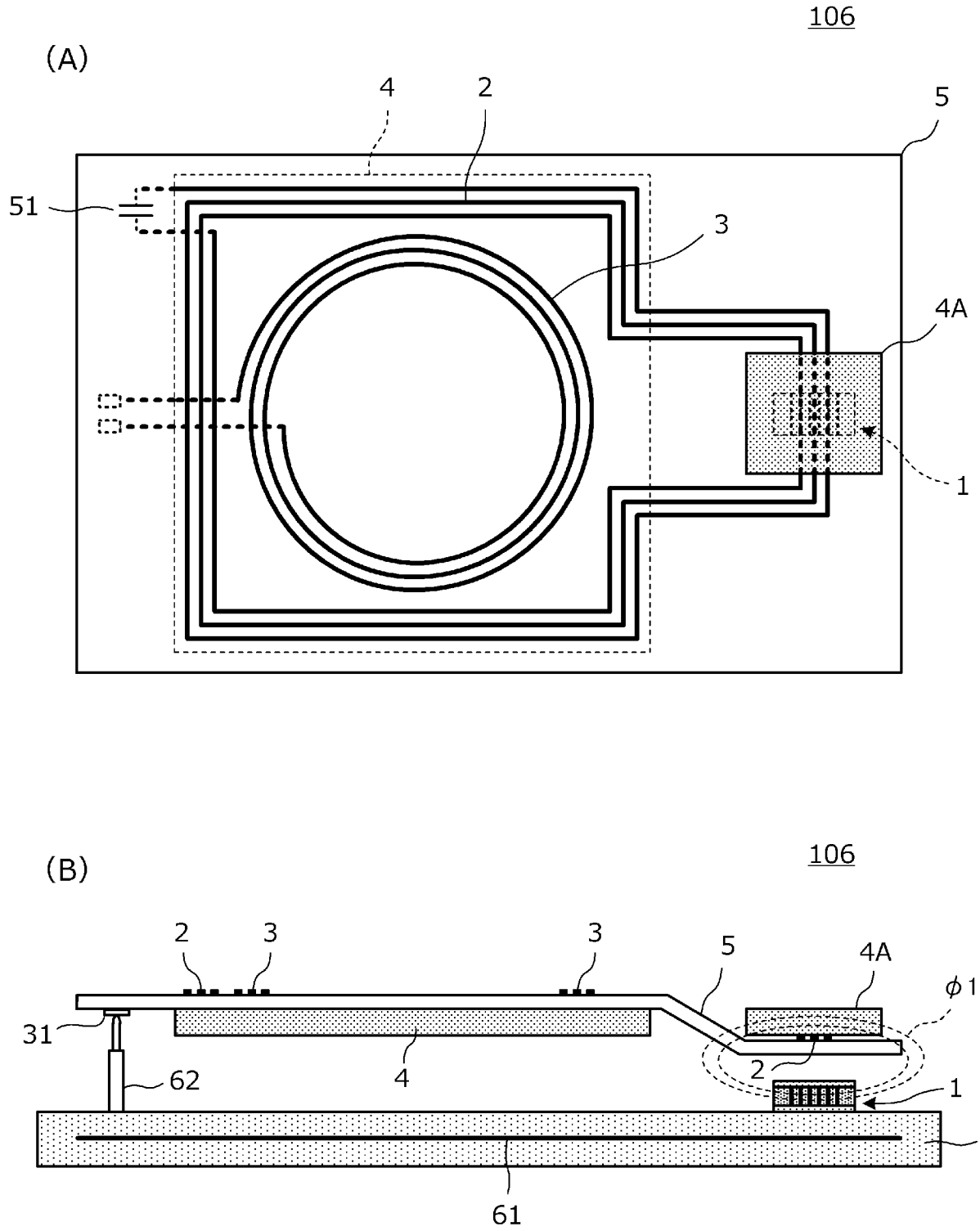
図10



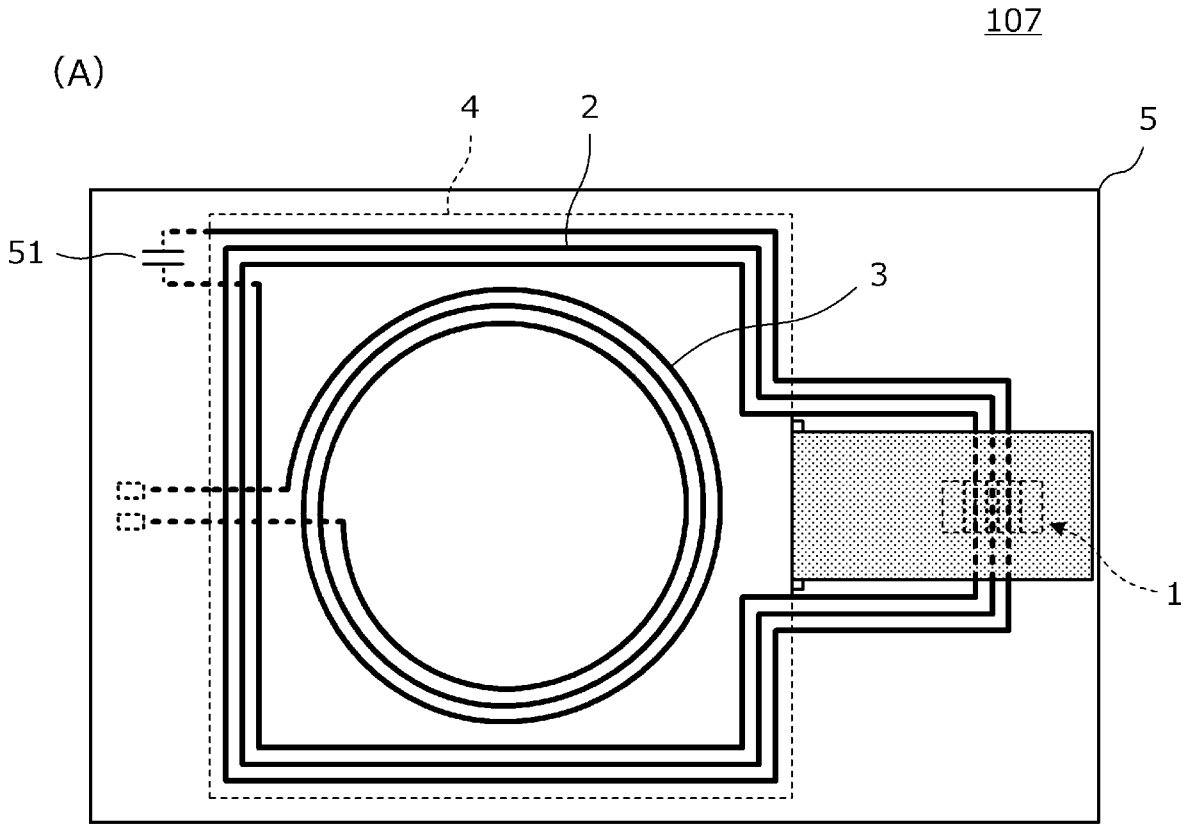
[図11]
図11

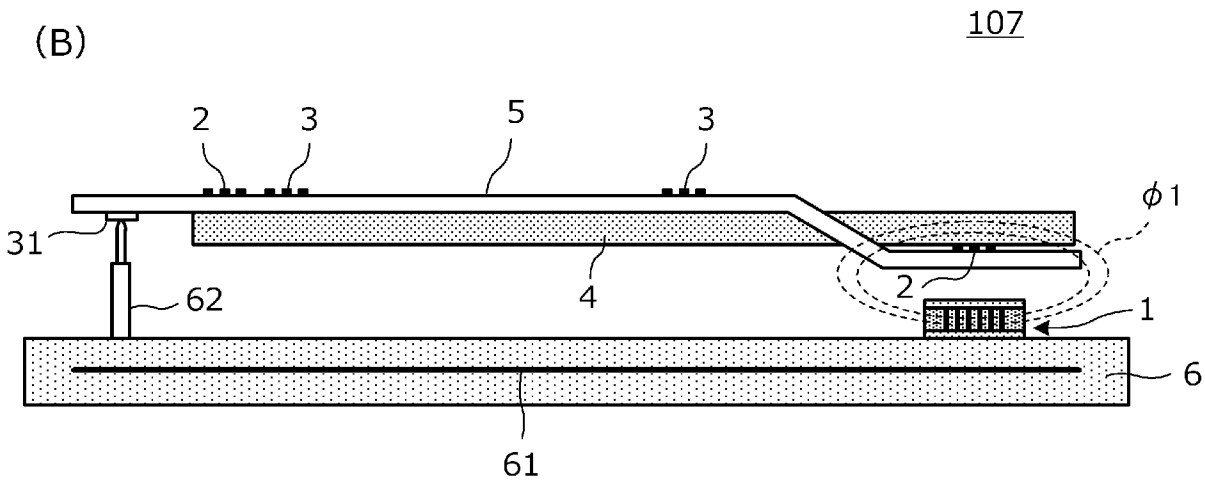


[図12]
図12

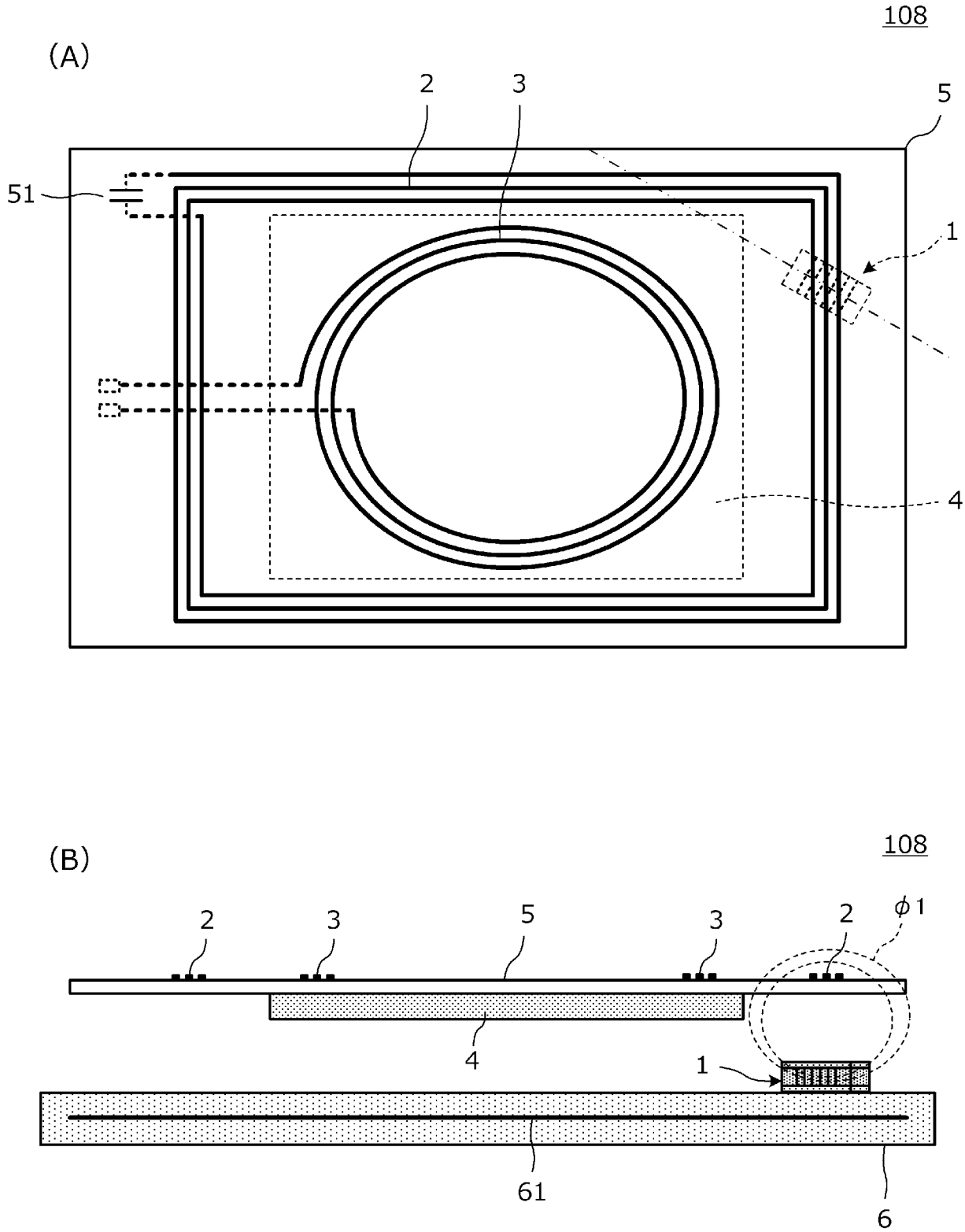


[図13]
図13

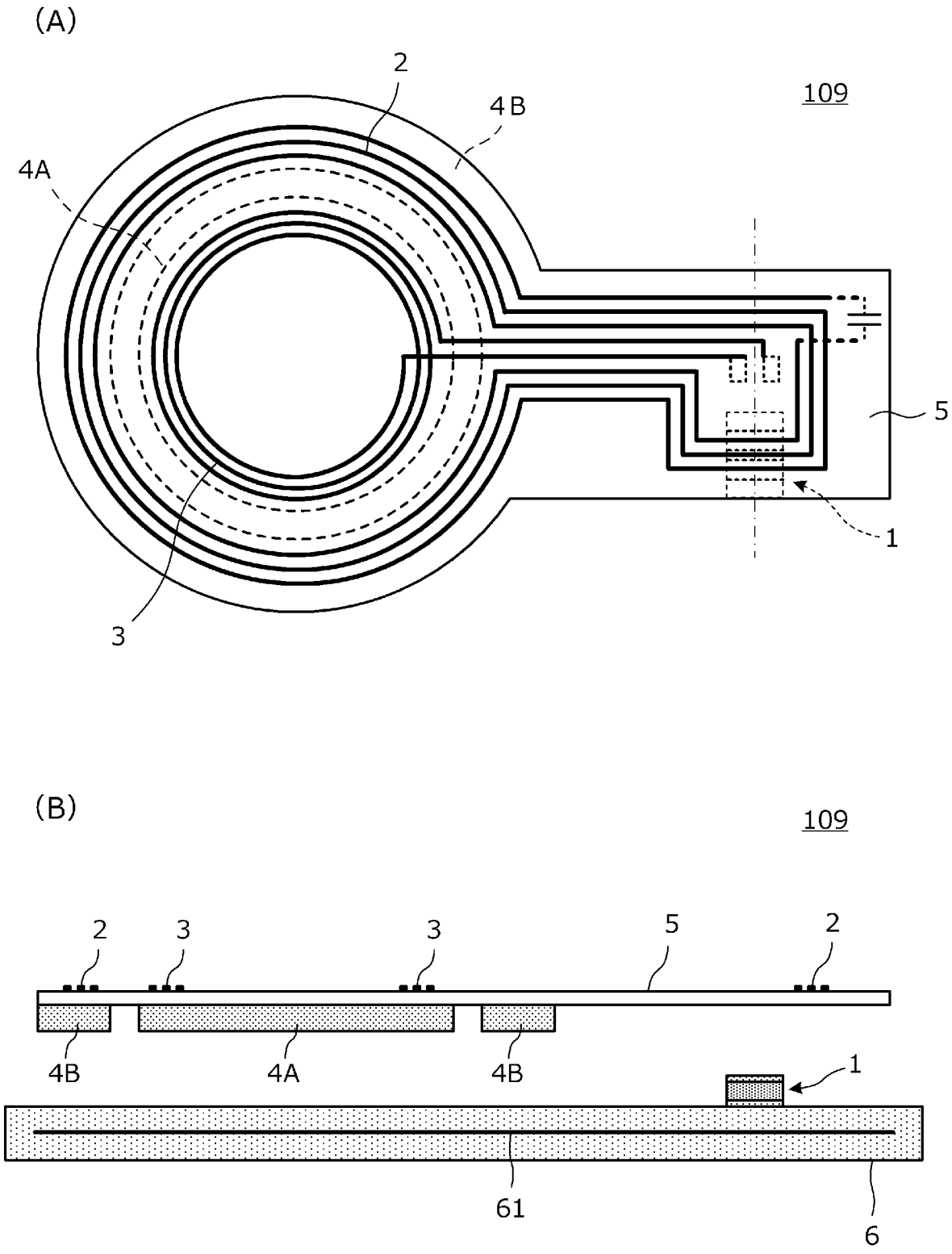




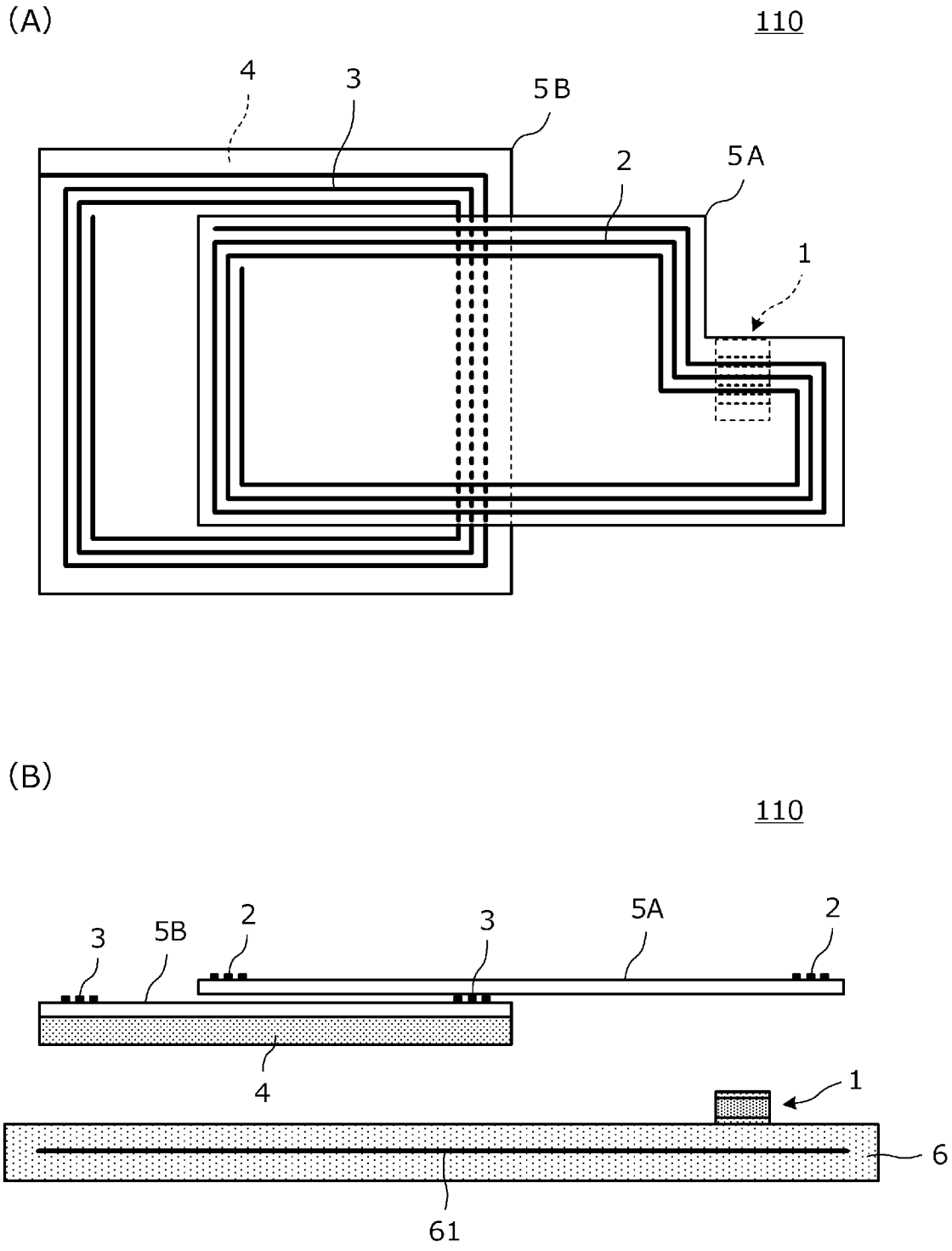
[図14]
図14



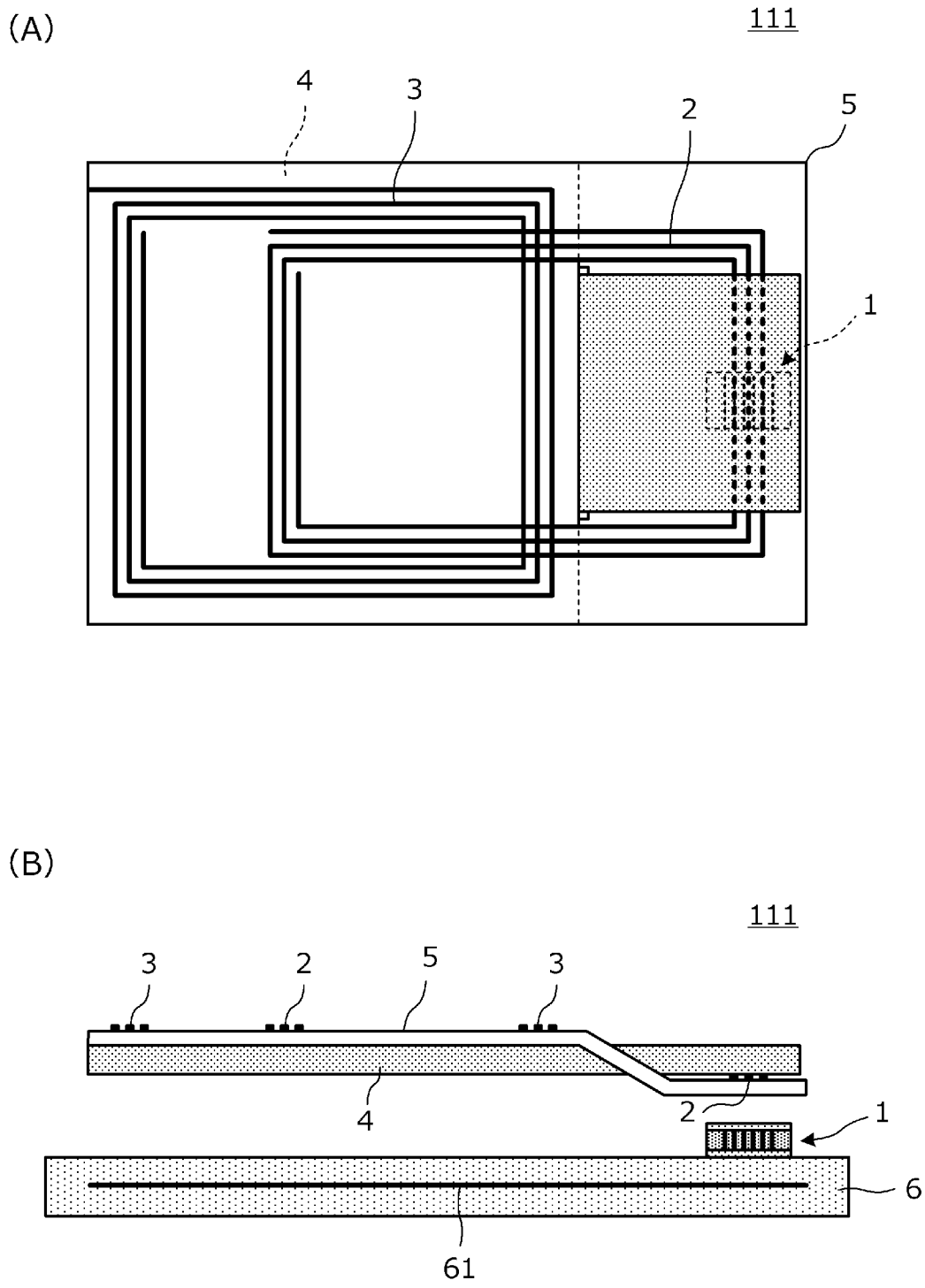
[図15]
図15



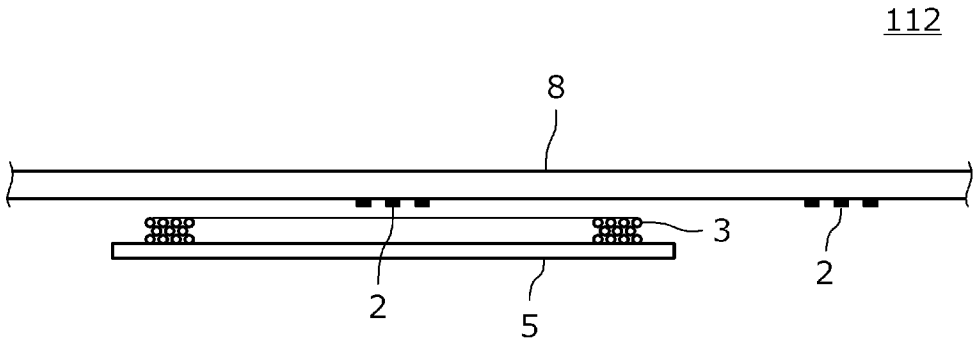
[図16]
図16



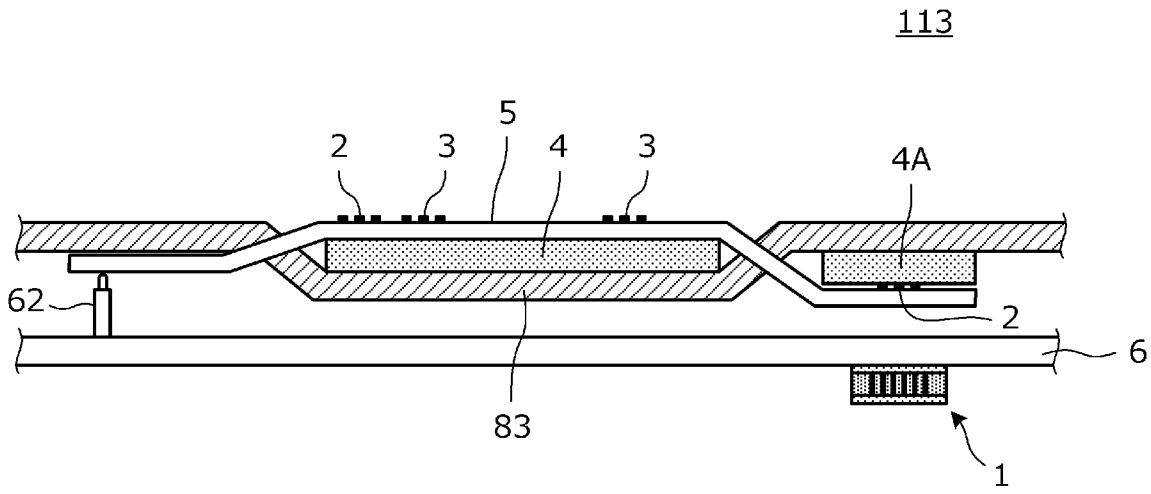
[図17]
図17



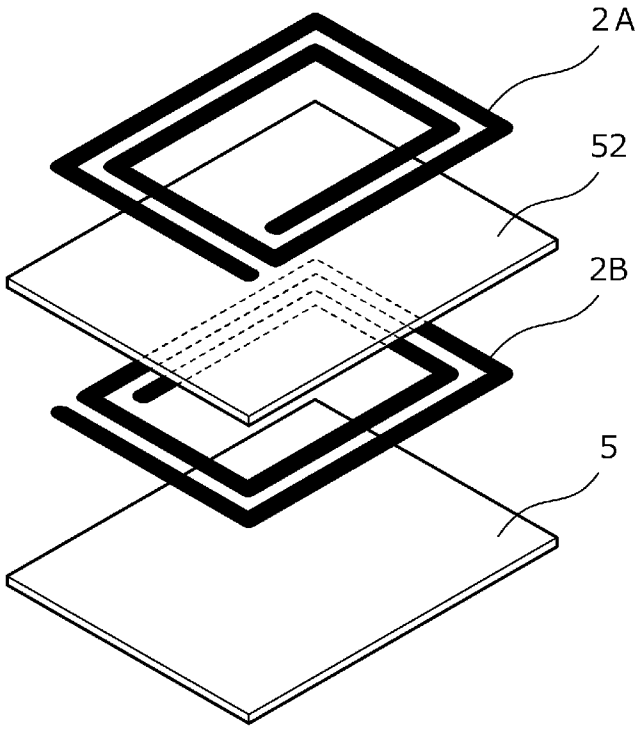
[図18]
図18



[図19]
図19



[図20]
図20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/059305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01Q7/06(2006.01)i, *G06K19/077*(2006.01)i, *H02J17/00*(2006.01)i, *H04B5/02*(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)
H01Q7/06, G06K19/077, H02J17/00, H04B5/02

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2013-021902 A (TDK Corp.), 31 January 2013 (31.01.2013), claims 1 to 5; paragraphs [0027], [0028], [0042] to [0043]; fig. 1, 8 & JP 5549818 B2	1-11,13-15 12
Y A	WO 2013/179866 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 05 December 2013 (05.12.2013), paragraph [0014]; fig. 1 & US 2014/0198011 A1 & JP 5660254 B2 & CN 103782446 A	1-11,13-15 12
A	WO 2013/157191 A1 (Panasonic Corp.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraph [0024]; fig. 1 (Family: none)	1-15

☒ 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	Date of mailing of the international search report
09 June 2015 (09.06.15)	23 June 2015 (23.06.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/059305

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-011851 A (Panasonic Corp.), 20 January 2014 (20.01.2014), paragraph [0022]; fig. 4(A) & WO 2014/002372 A1	1-15
A	JP 2013-128093 A (Panasonic Corp.), 27 June 2013 (27.06.2013), paragraph [0022]; fig. 1 & US 2014/0168019 A1 & WO 2013/065245 A1 & EP 2775632 A1	1-15
A	JP 2013-093429 A (TDK Corp.), 16 May 2013 (16.05.2013), paragraph [0025]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-15
A	JP 2013-120932 A (Panasonic Corp.), 17 June 2013 (17.06.2013), paragraphs [0015], [0071]; fig. 1, 5 & JP 2013-120837 A & JP 5168404 B1 & US 2014/0306656 A1	1-15
A	WO 2012/135211 A2 (INTEL CORP.), 04 October 2012 (04.10.2012), entire text; all drawings & US 2012/0248883 A1 & US 8772976 B2 & US 2014/0232334 A1 & JP 2014-518057 A & JP 5678230 B2 & KR 20130125834 A & CN 103444051 A	1-15
A	JP 2013-169122 A (Panasonic Corp.), 29 August 2013 (29.08.2013), entire text; all drawings & US 2014/0375262 A1 & WO 2013/121729 A1	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５９３０５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01Q7/06(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i, H02J17/00(2006.01)i, H04B5/02(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01Q7/06, G06K19/077, H02J17/00, H04B5/02

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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 A	JP 2013-021902 A（ＴＤＫ株式会社）2013.01.31, 請求項1－5, 段落0027, 0028, 0042－0043, 図1, 8 & JP 5549818 B2	1－11, 13－15 12
Y A	WO 2013/179866 A1（株式会社村田製作所）2013.12.05, 段落0014, 図1 & US 2014/0198011 A1 & JP 5660254 B2 & CN 103782446 A	1－11, 13－15 12
A	WO 2013/157191 A1（パナソニック株式会社）2013.10.24, 段落0024, 図1（ファミリーなし）	1 － 15

☑　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	国際調査報告の発送日
０９．０６．２０１５	２３．０６．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　５Ｋ　３７８４
佐藤　当秀
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６

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	JP 2014-011851 A (パナソニック株式会社) 2014.01.20, 段落 0022, 図 4(A) & WO 2014/002372 A1	1 - 15
A	JP 2013-128093 A (パナソニック株式会社) 2013.06.27, 段落 0022, 図 1 & US 2014/0168019 A1 & WO 2013/065245 A1 & EP 2775632 A1	1 - 15
A	JP 2013-093429 A (ＴＤＫ株式会社) 2013.05.16, 段落 0025, 図 1, 2 (ファミリーなし)	1 - 15
A	JP 2013-120932 A (パナソニック株式会社) 2013.06.17, 段落 0015, 0071, 図 1, 5 & JP 2013-120837 A & JP 5168404 B1 & US 2014/0306656 A1	1 - 15
A	WO 2012/135211 A2 (INTEL CORPORATION) 2012.10.04, 全文, 全図 & US 2012/0248883 A1 & US 8772976 B2 & US 2014/0232334 A1 & JP 2014-518057 A & JP 5678230 B2 & KR 20130125834 A & CN 103444051 A	1 - 15
A	JP 2013-169122 A (パナソニック株式会社) 2013.08.29, 全文, 全図 & US 2014/0375262 A1 & WO 2013/121729 A1	1 - 15