

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 3 日(03.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/003164 A1

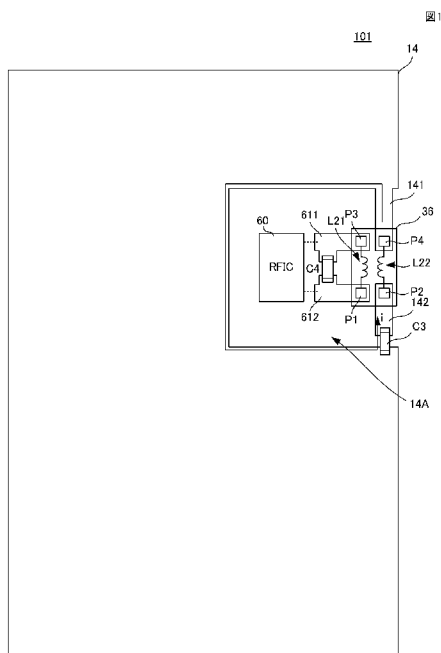
- (51) 国際特許分類:
H01Q 7/00 (2006.01) *G06K 17/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/067805
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 28 日(28.06.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-144968 2012 年 6 月 28 日(28.06.2012) JP
特願 2012-202755 2012 年 9 月 14 日(14.09.2012) JP
特願 2012-226975 2012 年 10 月 12 日(12.10.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 中野信一 (NAKANO, Shinichi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 用水邦明 (YOSUI, Kuniaki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 加藤登 (KATO, Noboru); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA DEVICE, ELECTRICITY SUPPLY ELEMENT, AND COMMUNICATION TERMINAL DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置、給電素子および通信端末装置



(57) Abstract: This antenna device is provided with: a conductor surface (14) at which an aperture (14A) is formed having an open section interconnecting with the outside; an electricity supply element (36) having a first coil (L21), which is connected to the electricity supply element (36), and a second coil (L22), which is magnetic field coupled to the first coil (L21); a first mounting section (141) that is provided to the open section and to which the first end of the second coil (L22) is connected; and a second mounting section (142) that is provided to the open section separated from the first mounting section (141) and to which the second end of the second coil (L22) is connected. The first mounting section (141) and the conductor surface (14) directly or indirectly interconnect, the second mounting section (142) and the conductor surface (14) directly or indirectly interconnect, and the aperture (14A) configures a loop by means of the first mounting section (141), the second mounting section (142), and the second coil (L22).

(57) 要約: アンテナ装置は、外部と連通する開放部を有する開口 (14A) が形成された導体面 (14) と、給電素子 (36) に接続される第 1 のコイル (L21) と、第 1 のコイル (L21) と磁界結合する第 2 のコイル (L22) とを有する給電素子 (36) と、開放部に設けられ、第 2 のコイル (L22) の第 1 端が接続される第 1 実装部 (141) と、第 1 実装部 (141) とは隔離して開放部に設けられ、第 2 のコイル (L22) の第 2 端が接続される第 2 実装部 (142) と、を備え、第 1 実装部 (141) と導体面 (14) とは直接または間接に導通し、第 2 実装部 (142) と導体面 (14) とは直接または間接に導通し、開口 (14A) は、第 1 実装部 (141)、第 2 実装部 (142) およ

び第 2 のコイル (L22) によりループを構成する。

WO 2014/003164 A1



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： アンテナ装置、給電素子および通信端末装置

技術分野

[0001] 本発明はH F帯やU H F帯の通信システムに用いられるアンテナ装置、給電素子および通信端末装置に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話端末に実装されている近距離無線通信（NFC：Near Field Communication）などの13.56MHz帯RFIDにおいて、一般的に、RFID用ICチップや整合素子は主にプリント配線板に実装され、アンテナは端末筐体の内側に貼り付けられ、そしてRFID用ICチップとアンテナとはスプリングピンなどを介して電氣的に（直流的に）接続される。しかしながら、この接続方法の場合、接触部分の摩耗または組立時の位置ずれによる接触不良が発生するといった問題がある。

[0003] そこで、ループアンテナが設けられたアンテナ基板と、送受信回路が設けられたコントロール基板とを備えたリーダライタの構造が開示されている（特許文献1参照）。特許文献1に記載の構造においては、コントロール基板に設けたコイルとループアンテナとを磁界結合させて、ループアンテナと送受信回路とを電氣的に接続している。これにより、物理的な接触部分が存在せず、接触不良の発生を防止できる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4325621号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に示されている構造の場合、磁界結合を用いるため、コイルの実装位置バラつきによって結合度が変化し、また、周囲部品とコイルとの距離が実装位置バラつきによってばらつくため、周囲部品との

間に発生している浮遊容量の値が変わることによって、アンテナ特性にばらつきが生じるといった問題が発生する。

[0006] 本発明の目的は、結合度のばらつきを抑制でき、かつ、周囲部品との干渉の問題等を抑制できるようにしたアンテナ装置、給電素子およびそれを備えた通信端末装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] (1) 本発明のアンテナ装置は、
導体部材と、前記導体部材に対して高周波信号を給電する給電素子とを備え、

前記給電素子は、給電回路に接続される第1コイルと、前記第1コイルと磁界結合する第2コイルと、前記第2コイルを前記導体部材に接続する2つの端子電極と、を絶縁体素体に一体的に備えて構成されたことを特徴とする。

[0008] (2) 前記給電素子は、前記2つの端子電極のうち少なくとも一方の端子電極と前記第2コイルの少なくとも一方の端子との間に接続されたキャパシタを備えることが好ましい。

[0009] (3) 上記(1)において、前記導体部材は基板に形成された導体膜であり、前記基板は、前記給電素子の2つの端子電極のうち少なくとも一方の端子電極が接続される端子と、この端子と前記導体部材との間に接続されたキャパシタとを備えていることが好ましい。

[0010] (4) 前記導体部材、前記キャパシタおよび前記第1コイルは、これらにより共振回路を構成することが好ましい。

[0011] (5) 前記キャパシタのキャパシタンスおよび前記第1コイルのインダクタンスは、前記共振回路の共振周波数が、通信周波数となるように、または通信周波数に近似するように、定められていることが好ましい。

[0012] (6) 前記第2のコイルのインダクタンスは、前記2つの端子電極から見た前記導体部材のインダクタンス成分よりも小さいことが好ましい。

[0013] (7) 前記導体部材は、端縁から内部へ入り込むスリットまたは開口を備え

、前記２つの端子電極は前記スリットまたは開口を跨ぐ位置に配置されていることが好ましい。

[0014] (８) 前記給電素子は、前記第１のコイルおよび前記第２のコイルを形成する導体が形成された複数の絶縁体層が積層された積層構造体であることが好ましい。

[0015] (９) 前記給電素子は、前記第１のコイルおよび前記第２のコイルを形成する導体が形成された複数の絶縁体層および前記キャパシタを形成する導体が形成された複数の絶縁体層を備えていることが好ましい。

[0016] (１０) 前記導体膜は、前記基板に形成された回路のグランド電極またはシールド電極であることが好ましい。

[0017] (１１) 前記給電回路はＲＦＩＣを有し、前記ＲＦＩＣは前記絶縁体素体に搭載されている、ことが好ましい。

[0018] (１２) 本発明の給電素子は、

アンテナ装置を構成するために導体部材とともに用いられ、

絶縁体素体を備え、給電回路に接続される第１コイルと、前記第１コイルと磁界結合する第２コイルと、前記第２コイルを前記導体部材に接続する２つの端子電極と、が前記絶縁体素体に一体的に形成されたことを特徴とする。

[0019] (１３) 本発明の通信端末装置は、

アンテナ装置と、このアンテナ装置に接続された給電回路とを備え、

前記アンテナ装置は、

導体部材と、前記導体部材に対して高周波信号を給電する給電素子とを備え、

前記給電素子は、給電回路に接続される第１コイルと、前記第１コイルと磁界結合する第２コイルと、前記第２コイルを前記導体部材に接続する２つの端子電極と、を絶縁体素体に一体的に備えて構成されたことを特徴とする。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、第1のコイルと第2のコイルとを絶縁素体にて磁界結合させることで、異なる素体間で結合させる場合と比べて、給電素子外部への結合による影響を抑制することができる。また、1つの素体で結合させることで、給電素子の実装ばらつきに応じて結合度が変化することがなく、結合度の変化によるアンテナ特性のばらつきを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は第1の実施形態に係るアンテナ装置101の平面図である。

[図2]図2は、第1の実施形態に係る給電素子36の分解斜視図である。

[図3]図3は、第1の実施形態に係るアンテナ装置101の磁界の放射を説明するための図である。

[図4]図4は給電回路を含めて表したアンテナ装置101の等価回路図である。

[図5]図5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6]図6は、第3の実施形態に係るアンテナ装置103の平面図である。

[図7]図7は、第4の実施形態に係る給電素子37の分解斜視図である。

[図8]図8は、図7に示す給電素子37を実装したアンテナ装置104Aの平面図である。

[図9]図9は、図8に示すアンテナ装置とは別のアンテナ装置104Bの平面図である。

[図10]図10は、第5の実施形態に係るアンテナ装置105の平面図である。

[図11]図11は、図10のX-X線における断面図である。

[図12]図12(A)は、第6の実施形態に係るアンテナ装置106の上面図、図12(B)は断面図である。

[図13]図13は、第7の実施形態に係るアンテナ装置107の平面図である。

[図14]図14は、第8の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。

[図15]図 1 5 (A) は、図 1 4 に示す通信端末装置の短辺方向における断面図、図 1 5 (B) は、通信端末装置の長辺方向における断面図である。

[図16]図 1 6 (A) および図 1 6 (B) は、上部筐体と下部筐体との接合構造の例を示す図である。

[図17]図 1 7 は、第 9 の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 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は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。

[0023] 以降に示す幾つかの実施形態のアンテナ装置は、スマートフォンやタブレット端末に代表される通信端末に設けられた HF 帯 (13.56MHz 帯等) 高周波信号を送受するためのアンテナ装置である。

[0024] 《第 1 の実施形態》

図 1 は第 1 の実施形態に係るアンテナ装置 101 の平面図である。図 2 は、第 1 の実施形態に係る給電素子 36 の分解斜視図である。図 3 は、第 1 の実施形態に係るアンテナ装置 101 の磁界の放射を説明するための図である。図 1 および図 3 では、給電素子 36 については、外形を示し、内部に有する第 1 のコイル L21 と第 2 のコイル L22 とを回路記号で示している。

[0025] アンテナ装置 101 は導体部材としての導体面 14 を備えている。導体面 14 には矩形状の開口 14A が形成されている。導体面 14 は、例えば回路基板のグラウンド導体パターンであり、開口 14A は、例えば回路基板のグラウンド導体パターンが形成されていない非導体部分である。また、開口 14A は、閉じられた開口ではなく、一部が導体面 14 の外部と連通するよう開放部が形成されている。この開放部には、給電素子 36 を実装するための第 1 実装部 141 と第 2 実装部 142 とが形成されている。

[0026] 第 1 実装部 141 は導体面 14 と直接接続している。なお、第 1 実装部 1

4 1 は、導体面 1 4 と一体的なものであってもよいし、導体面 1 4 とは別部材であって、ワイヤや、チップインダクタを含む接続部などで導体面 1 4 に接続されていてもよい。第 2 実装部 1 4 2 は、導体面 1 4 および第 1 実装部 1 4 1 とは隔離していて、キャパシタ C 3 を介して導体面 1 4 に接続している。

[0027] 給電素子 3 6 は、後に詳述するが、主に磁界を介して結合する第 1 のコイル L 2 1 と第 2 のコイル L 2 2 を有している。第 1 実装部 1 4 1 には、この第 2 のコイル L 2 2 の第 1 端が接続され、第 2 実装部 1 4 2 には、第 2 のコイル L 2 2 の第 2 端が接続されている。これにより、開口 1 4 A の開放部分がキャパシタ C 3、第 2 のコイル L 2 2 などによって閉じられて、開口 1 4 A はループを構成する。そして、このループのインダクタンス成分と、第 2 のコイル L 2 2 とキャパシタ C 3 とで、共振回路が形成されている。

[0028] なお、第 1 実装部 1 4 1 は、キャパシタを介して導体面 1 4 に接続されていてもよい。このキャパシタを設けることで、形成される共振回路の共振周波数を調整することができる。

[0029] 図 2 に示すように、給電素子 3 6 は、絶縁体を素体とした部品であり、複数の絶縁体層 3 6 1 a、3 6 1 b、3 6 1 c、3 6 1 d が積層された積層構造体である。詳しくは、絶縁体層 3 6 1 a、3 6 1 d は非磁性フェライトシート等による非磁性体層であり、絶縁体層 3 6 1 b、3 6 1 c は磁性フェライトシート等による磁性体層である。給電素子 3 6 は、磁界結合する第 1 のコイル L 2 1 と第 2 のコイル L 2 2 とを有し、磁性体層 3 6 1 b には、第 1 のコイル L 2 1 を形成するコイル用導体パターン 3 6 2 a、3 6 2 b、絶縁体層 3 6 1 d には、第 2 のコイル L 2 2 を形成するコイル用導体パターン 3 6 3 a、3 6 3 b が形成されている。コイル用導体パターン 3 6 2 a、3 6 2 b とコイル用導体パターン 3 6 3 a、3 6 3 b とは、コイル巻回軸が積層方向に直交する方向となるよう形成されている。

[0030] より具体的には、磁性体層 3 6 1 b には直線状のコイル用導体パターン 3 6 2 a、3 6 2 b が交互に形成されていて、絶縁体層 3 6 1 d には直線状の

コイル用導体パターン 363 a, 363 b が交互に形成されている。そして、磁性体層 361 b, 361 c には、コイル用導体パターン 362 a, 362 b と、コイル用導体パターン 363 a, 363 b とを接続するビア導体が形成されている。これにより、第 1 のコイル L 21 と第 2 のコイル L 22 とはコイル開口を一致させて形成される。

[0031] 絶縁体層 361 d の下面には端子電極 P 1, P 2, P 3, P 4 が形成されている。端子電極 P 1 はコイル用導体パターン 363 b のうち最外位置の導体パターンの一端にビア導体を介して接続されている。端子電極 P 2 はコイル用導体パターン 362 a のうち最外位置の導体パターンの一端にビア導体を介して接続されている。端子電極 P 3 はコイル用導体パターン 362 b のうち最外位置の導体パターンの一端にビア導体を介して接続されている。端子電極 P 4 はコイル用導体パターン 363 a のうち最外位置の導体パターンの一端にビア導体を介して接続されている。

[0032] なお、図 2 では、2 つの磁性体層を備えた例を示しているが、さらに複数の磁性体層が積層されていてもよい。例えば、磁性体層 361 c は複数積層されていてもよい。

[0033] 図 1 に表れているように、開口 14 A には、第 1 のコイル L 21 の第 1 端および第 2 端それぞれが接続される給電回路側実装部 611, 612 が形成されている。給電回路側実装部 611, 612 の間にはキャパシタ C 4 が接続されている。また、給電回路側実装部 611, 612 には、RFIC 60 が接続されている。この RFIC 60 により、給電回路が構成されている。RFIC 60 は半導体チップ部品として構成されている。

[0034] 給電素子 36 の第 1 のコイル L 21 と第 2 のコイル L 22 とは磁界結合する。第 1 のコイル L 21 には、給電回路が接続されていて、二つのコイル L 21, L 22 が磁界結合することにより、図 1、図 3 に示すように、ループの開口 14 A に沿って電流 i が流れる。開口 14 A に沿って電流 i が流れることで、図 3 に示すように、開口 14 A が放射部として作用する。したがって、アンテナ装置 101 は図 3 中の矢印 A 方向を指向する。

[0035] 図4は給電回路を含めて表したアンテナ装置101の等価回路図である。第1のコイルL21およびキャパシタC4で給電回路側の共振回路が構成されている。図中のインダクタL23は、ループの開口14Aのインダクタンスに相当し、第2のコイルL22およびキャパシタC3と共に放射素子側の共振回路が構成されている。この2つの共振回路の共振周波数をそれぞれ通信周波数の周波数帯域（キャリア周波数）に合わせることで、給電回路側共振回路と放射素子側共振回路との結合度を高め、且つ放射効率を高めることができる。

[0036] また、この等価回路において、第2のコイルL22のインダクタンスをL22、インダクタL23のインダクタンスをL23で表したとき、 $L22 < L23$ となるように設計することが好ましい。この条件とすることで、放射部として作用する開口14Aからの磁界の放射量を大きくすることができる。また、結合部を給電素子36の磁性体内部に形成することで、結合量のばらつきを小さくすることができる。また磁性体内部に結合部と給電素子36とを一体形成することで、強い結合量が得られるため、給電素子36のサイズを小さくすることができる。UHF帯の高周波領域においては材料損が大きくなるような磁性体を用いた場合、メインアンテナのような筐体電流を用いてアンテナ特性を得ているUHF帯アンテナへの影響は大きい。本実施形態のように磁性体のサイズを小さくできれば、その影響を小さくすることができる。また、給電素子36から外部への不要輻射を防止するためのフェライト部材などが不要となり、他の高周波アンテナ（セルラーアンテナなど）、または、第1の実施形態などで説明した第1接続部21との位置関係を考慮することなく、配置の自由度が向上する。

[0037] 本実施形態で示すようなトランス結合構造の給電素子36を用いることで次のような効果を奏する。

[0038] (1) 第1のコイルL21がフェライト等の磁性体層に形成されているので、周囲の影響を受けにくい。すなわち、外部回路との不要結合が生じにくく、不要輻射が抑制され、また外部回路からの干渉も抑制される。

[0039] (2) トランスの1次側と2次側とでそれぞれ共振回路が構成され、2つの共振周波数が生じるので、広帯域化が可能となる。

[0040] (3) トランスの1次側と2次側とが絶縁されているので、高いESD耐性を得られる。

[0041] 《第2の実施形態》

図5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。このアンテナ装置102では、導体面15には、開放部を有し、閉じられていない二つの開口15A、15Bが形成されている。開口15A、15Bの間には、給電素子36の第2のコイルL22の第1端が接続される第1実装部151と、第2端が接続される第2実装部152とが形成されている。第1実装部151は、直接または間接（例えばキャパシタを介して）に導体面15と接続している。第1実装部151は導体面15と一体的なものであってもよいし、導体面15とは別部材で構成され、この別部材が導体面15に接続されていてもよい。

[0042] 第2実装部152は、第1実装部151および導体面15とは隔離して形成されている。第2実装部152と導体面15との間にはキャパシタC3が接続されている。また、第2実装部152と第1実装部151との間には第2のコイルL22が接続されている。したがって、開口15Aは、キャパシタC3および第2のコイルL22により開放部が閉じられることでループを構成している。そして、ループのインダクタンス、キャパシタC3および第2のコイルL22により、共振回路を構成している。

[0043] 開口15Bには、給電回路側実装部611、612が形成されていて、この給電回路側実装部611、612にキャパシタC4が接続されている。給電回路側実装部611、612には、給電素子36の第1のコイルL21の第1端および第2端がそれぞれ接続される。図1で示したアンテナ装置101の場合、給電回路は、放射部となる開口14A内に形成されているのに対し、本実施形態のアンテナ装置102では、放射部となる開口15Aとは異なる開口15B内に給電回路が構成されているため、放射効率を高めること

ができる。

[0044] 《第3の実施形態》

図6は、第3の実施形態に係るアンテナ装置103の平面図である。このアンテナ装置103では、導体面16には、図5と同様、二つの開口16A、16Bが形成されている。開口16A、16Bの間には、給電素子36の第2のコイルL22の第1端が接続される第1実装部161と、第2端が接続される第2実装部162とが形成されている。第1実装部161は、直接または間接に導体面16に接続されている。第2実装部162と導体面16との間にはキャパシタC3が接続されている。

[0045] また、この例では、開口16Aは、矩形状の一部分が一方向に伸びて、L字型の形状となっている。これにより、図5のアンテナ装置102で説明した効果に加え、延びた部分からも磁界が放射されるため、磁界の放射範囲を広げることができるという効果も奏する。

[0046] 《第4の実施形態》

第1～第3の実施形態では、共振回路を構成するために、実部品のキャパシタC3を導体面に実装しているのに対し、第4の実装形態では、給電素子がキャパシタを内蔵している。

[0047] 図7は、第4の実施形態に係る給電素子37の分解斜視図である。給電素子37は、複数の絶縁体層371a～371gを有する積層体構造である。詳しくは、絶縁体層371b、371cは磁性体層であり、他の層は非磁性体層である。積層方向の絶縁体層371b、371dには、図2で説明したように、第1のコイルL21と第2のコイルL22とを形成する導体パターンが形成されている。また、積層方向における最上層の絶縁体層371aには、RFIC60およびキャパシタC4を含む給電回路側の整合回路を構成する各素子が実装されている。この整合回路には、第1のコイルL21の第1端および第2端が接続されている。

[0048] 第1のコイルL21と第2のコイルL22とが形成された層の下層の絶縁体層371eには平板状導体パターン373a、絶縁体層371fには平板

状導体パターン 373b が形成されている。平板状導体パターン 373a, 373b でキャパシタを構成している。また、最下層の絶縁体層 371g には、外部端子となる端子用導体パターン 372a, 372b が形成されている。第 2 のコイル L22 の第 1 端は、平板状導体パターン 373a に、例えばビア導体を通じて接続していて、平板状導体パターン 373b は、端子用導体パターン 372b に接続している。また、第 2 のコイル L22 の第 2 端は、端子用導体パターン 372a に接続している。

[0049] 図 8 は、図 7 に示す給電素子 37 を実装したアンテナ装置 104A の平面図である。アンテナ装置 104A は導体面 17 を備えている。この導体面 17 には、一部が開放した開口 17A が形成されている。導体面 17 は、この開放部分を挟んで、給電素子 37 の端子用導体パターン 372a が接続される第 1 実装部 171 と、給電素子 37 の端子用導体パターン 372b が接続される第 2 実装部 172 とを有している。

[0050] 給電素子 37 はキャパシタを内蔵している。このため、導体面 17 に給電素子 37 を実装することで、給電素子 37 のキャパシタ、第 2 のコイル L22 および開口 17A のインダクタンスとで、共振回路が構成される。すなわち、導体面 17 には、共振回路を構成するために実部品のキャパシタは不要である。また、給電素子 37 に R F I C 60 およびキャパシタ C4 などを一体的に形成しているため、整合回路用の配置スペースも不要である。これにより、部品点数の削減、および実装領域の省スペース化を実現できる。

[0051] 図 9 は、図 8 に示すアンテナ装置とは別のアンテナ装置 104B の平面図である。このアンテナ装置 104B では、導体面 17 には、開口 17A につながるスリット 17B がさらに形成されている。このスリット 17B を形成することで、スリット 17B 部分からも磁界放射が可能となり、磁界放射のピーク位置をスリット 17B が延びる方向へ移動する（磁界放射の指向中心をスリット 17B が延びる方向へ傾ける）ことが可能となる。このスリット 17B を形成する位置は、図 9 に示す位置に限定されず、指向性を広げたい方向に形成すればよい。また、形成するスリットの数も適宜変更可能である。

。

[0052] 《第5の実施形態》

図10は、第5の実施形態に係るアンテナ装置105の平面図である。図11は、図10のX-X線における断面図である。この例のアンテナ装置105では、導体面17には開口が形成されておらず、給電素子37が導体面17の任意の位置に実装されている。この場合、断面視すると、図11の太線矢印で示すように、端子用導体パターン372b、端子用導体パターン373a、373bで形成されるキャパシタ、第2のコイルL22、端子用導体パターン372a、および導体面17の経路で開口が形成される。この開口が放射部として作用する。すなわち、この構成では、給電素子37の長手方向の側面（積層方向に直交する方向）から視た場合に、給電素子の第2のコイルと導体面とで図中矢印のような開口（ループ）が形成され、この開口が放射部として作用する。これにより、給電素子を導体面に実装するだけで放射手段を実現できる。したがって、アンテナ装置105は、図10の矢印A方向に指向性を有する。

[0053] 《第6の実施形態》

第6の実施形態では、図7で示した給電素子37を用いて、二つの導体面で放射部として作用する開口を形成する。図12（A）は、第6の実施形態に係るアンテナ装置106の上面図、図12（B）は断面図である。

[0054] アンテナ装置106は、開口18Aが形成された導体面18を備えている。導体面18の開口18Aには、導体面18と隔離した第1実装部181と第2実装部182とが形成されている。第1実装部181には、給電素子37の端子用導体パターン372aが接続される。第2実装部182には、給電素子37の端子用導体パターン372bが接続される。

[0055] また、アンテナ装置106は、導体面18に対向配置された導体面19を備えている。この導体面19は例えば金属筐体の一部である。導体面19は、第1接続部21および第2接続部22を通じて、第1実装部181及び第2実装部182に接続されている。第1接続部21および第2接続部22は

、例えばスプリングコネクタなどである。

[0056] この構成で断面視した場合、図12(B)の矢印で示すように、端子用導体パターン372b、平板状導体パターン373a、373bで形成されるキャパシタ、第2のコイルL22、端子用導体パターン372a、第1接続部21、導体面19、および第2接続部22の経路で開口が形成される。この開口が放射部として作用する。したがって、アンテナ装置106は、図12(A)の矢印A方向を指向する。

[0057] 《第7の実施形態》

図13は、第7の実施形態に係るアンテナ装置107の平面図である。この例では、図2で示した給電素子36を用いている。アンテナ装置107は、導体面20に開口20Aが形成されていて、開口20Aに第1実装部201と第2実装部202とが形成されている。第1実装部201には、給電素子36の第2のコイルL22の第1端がつながる端子電極P3が接続され、第2実装部202には、給電素子36の第2のコイルL22の第2端がつながる端子電極P1が接続される。

[0058] 開口20Aには、さらに、第3実装部203と第4実装部204とがそれぞれ隔離して形成されている。第3実装部203には、不図示の導体面（図12の導体面19）と接続する第1接続部21が実装されていて、第4実装部204には、不図示の導体面（図12の導体面19）と接続する第2接続部22が実装されている。第1実装部201と第3実装部203との間にはインダクタL3が接続されている。また、第2実装部202と第4実装部204との間にキャパシタC3が接続されている。

[0059] また、開口20Aには、第1のコイルL21の第1端がつながる端子電極P4および第2端がつながる端子電極P2それぞれが接続される給電回路側実装部611、612が形成されている。給電回路側実装部611、612にはRFIC60が接続される。

[0060] このように、給電素子36がキャパシタを内蔵していない場合であっても、給電素子36の外部で実部品のキャパシタC3を実装することで、図12

の場合と同様に、放射部として作用する開口を形成することができる。キャパシタC 3を給電素子3 6の外部に実装することで、共振周波数の調整が可能となる。また、インダクタL 3のインダクタンスによって共振回路のインダクタンス成分を定めることができるので、第1接続部2 1および第2接続部2 2が当接する導体面の大きさおよび形状に応じて、適宜適正なインダクタンスを有するインダクタL 3を定めることができる。なお、インダクタL 3の代わりにキャパシタを実装してもよい。

[0061] なお、以上に示した各実施形態において、第1のコイルL 2 1と第2のコイルL 2 2とは、コイル巻回軸が積層方向に直交する方向となるよう形成しているが、給電素子のコイルの形成態様はこれに限定されない。例えば、コイル巻回軸を絶縁体層の積層方向に一致させて、第1のコイルL 2 1と第2のコイルL 2 2とを形成してもよい。また、第1のコイルL 2 1のコイル開口の内側に第2のコイルL 2 2が位置するよう形成されてもよい。さらに、図2などでは、第1のコイルL 2 1と第2のコイルL 2 2とを交互に巻回した例を示したが、例えば、第1のコイルL 2 1を挟むように、第2のコイルL 2 2を第1のコイルL 2 1の外側に巻回する構成であってもよい。また、第1のコイルL 2 1と第2のコイルL 2 2とを巻回軸およびコイル開口を同じにして形成した場合であって、複数回巻回した第1のコイルL 2 1に、複数回巻回した第2のコイルL 2 2を並べ、さらに、複数回巻回した第1のコイルL 2 1を並べ、複数回巻回した第2のコイルL 2 2を並べるといった構成であってもよい。

[0062] 《第8の実施形態》

図1 4は、第8の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。図1 5（A）は、図1 4に示す通信端末装置の短辺方向における断面図、図1 5（B）は、通信端末装置の長辺方向における断面図である。但し、図1 5（A）（B）においては、上部筐体側を図の下に向けて表している。

[0063] 上部筐体9 1の内部には回路基板6 1、7 1、8 1、カメラモジュール7

6、バッテリーパック83等が収められている。回路基板61には通信回路を備えたRFIC60（不図示）、給電素子36等が実装されている。回路基板71にはUHF帯アンテナ72等が搭載されている。また、回路基板81にはUHF帯アンテナ82等が搭載されている。回路基板61, 71, 81それぞれはケーブルを介して接続されている。

[0064] 回路基板61に形成されているグラウンド導体は導体面として作用する。回路基板61のグラウンド導体には、一部に切欠きが形成され、その部分に、給電素子37を実装する実装部などが形成されている。給電素子37は図7で説明したものである。この切欠き部分には、第2接続部22が設けられた実装部61Aが設けられている。また、この実装部61Aは、キャパシタC3、給電素子37の第2のコイルL22およびインダクタL3を介して、回路基板61のグラウンド導体に接続される。

[0065] 上部筐体91は金属筐体である。回路基板61のグラウンド導体は第4接続部24を介して上部筐体91に接続されている。

[0066] 下部筐体92は樹脂製であるが、その内面に金属膜による導体面12が形成されている。実装部61Aに設けられた第2接続部22は、この導体面12と接続している。また、第1接続部21により、上部筐体91の金属膜と、導体面12とが電氣的に接続される。

[0067] これにより、図15（A）の矢印で示すように、給電素子の第2のコイルL22→キャパシタC3→実装部61A→第2接続部22→導体面12→第1接続部21→上部筐体91→第4接続部24→回路基板61のグラウンド導体→インダクタL3→第2のコイルL22の経路で電流*i*が流れる。この電流の経路が放射部として作用する開口である。図15（B）に表れているように、開口に磁束 ϕ_2 が出入りする。

[0068] 放射部として作用する開口の経路上には、適宜、所望の共振周波数に合わせるために、キャパシタまたはインダクタなど素子を実装してもよい。

[0069] なお、上部筐体91と下部筐体92側の導体面12とを電氣的に接続する構成は、第2接続部22により接続する構成に限定されない。図16（A）

および図 1 6 (B) は、上部筐体と下部筐体との接合構造の例を示す図である。図 1 6 (A) および図 1 6 (B) では、上部筐体 9 1 は金属筐体である。図 1 6 (A) に示すように、導体面 1 2 となる金属膜の一部を屈折させて、ねじ 9 3 により上部筐体 9 1 に固定する構成であってもよい。これにより、導体面 1 2 と上部筐体 9 1 とは電氣的に導通する。また、図 1 6 (B) に示すように、導体面 1 2 となる金属膜に嵌合部 1 2 1 を形成して、嵌合部 1 2 1 を筐体 9 1 に押し付けるようにしてはめ込んで固定してもよい。これにより、導体面 1 2 と上部筐体 9 1 とは電氣的に導通する。

[0070] また、第 8 の実施形態では、通信端末装置の短辺方向に放射部となる開口を形成しているが、長辺方向に形成してもよいし、筐体の対角線方向に形成してもよい。

[0071] 《第 9 の実施形態》

図 1 7 は、第 9 の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。この例では、下部筐体 9 2 に導体面 1 2 となる金属膜は形成されていない。

[0072] 上部筐体 9 1 には、バッテリーパック 8 3 および回路基板 7 3 が設けられていて、回路基板 7 3 には UHF 帯アンテナ 7 2, 8 2 およびカメラモジュール 7 6 などが搭載されている。また、回路基板 7 3 のグランドパターンが形成されていない部分には、スリット 7 3 S が形成されている。また、スリット 7 3 S の近傍には、開口 7 3 A が形成され、この開口 7 3 A に、図 6 で説明したように、給電回路側実装部 6 1 1, 6 1 2 が形成され、RFIC 6 0 およびキャパシタ C 4 などが搭載されている。スリット 7 3 S と開口 7 3 A との間にはキャパシタ C 3 が設けられている。また、例えば、図 1 3 など で説明したように、スリット 7 3 S と開口 7 3 A との間に給電回路側実装部が形成され、それには、給電素子 3 6 が実装されている。

[0073] この構成とすることで、スリット 7 3 S の周囲に電流が流れ、スリット 7 3 S は放射部として作用する。このように、回路基板 7 3 に空きスペースが僅かにある場合には、その部分にスリットを形成して放射部として作用させ

ることで、スペースの有効活用ができる。

[0074] 以上の各実施形態は例示であって、本発明はこれらの実施形態に限るものではない。本発明に係る導体膜は、その一方が回路基板に形成されたグラウンド導体や電池パックであることに限らない。また、一方が筐体の金属部であることに限らない。例えば、シールドケース、シールド板、LCDパネル等を第1導体面または第2導体面として利用してもよい。

符号の説明

[0075] i…電流
L 2 1…第1のコイル
L 2 2…第2のコイル
P 1, P 2, P 3, P 4…端子電極
1 2…導体面
1 4 ~ 2 0…導体面
1 4 A, 1 8 A, 2 0 A…開口
1 5 A, 1 5 B…開口
1 6 A, 1 6 B…開口
1 7 A, 1 7 B…スリット
2 1…第1接続部
2 2…第2接続部
2 4…第4接続部
3 6, 3 7…給電素子
6 0…RFIC
6 1, 7 1, 8 1…回路基板
6 1 A…実装部
7 1, 8 1…回路基板
7 2, 8 2…UHF帯アンテナ
7 3…回路基板
7 3 A…開口

7 3 S…スリット

7 6…カメラモジュール

8 3…バッテリーパック

9 1…上部筐体

9 2…下部筐体

1 0 1～1 0 7…アンテナ装置

1 2 1…嵌合部

1 4 1, 1 5 1, 1 6 1, 1 7 1, 1 8 1, 2 0 1, …第 1 実装部

1 4 2, 1 5 2, 1 6 2, 1 7 2, 1 8 2, 2 0 2…第 2 実装部

2 0 3…第 3 実装部

2 0 4…第 4 実装部

3 6 1 a, 3 6 1 b, 3 6 1 c, 3 6 1 d…絶縁体層

3 6 1 a, 3 6 1 d…非磁性体層

3 6 1 b, 3 6 1 c…磁性体層

3 6 2 a, 3 6 2 b…コイル用導体パターン

3 6 3 a, 3 6 3 b…コイル用導体パターン

3 7 1 a～3 7 1 g…絶縁体層

3 7 1 a, 3 7 1 d～3 7 1 g…非磁性体層

3 7 1 b, 3 7 1 c…磁性体層

3 7 2 a, 3 7 2 b…端子用導体パターン

3 7 3 a, 3 7 3 b…平板状導体パターン

6 1 1, 6 1 2…給電回路側実装部

請求の範囲

- [請求項1] 導体部材と、前記導体部材に対して高周波信号を給電する給電素子とを備えたアンテナ装置において、
- 前記給電素子は、給電回路に接続される第1コイルと、前記第1コイルと磁界結合する第2コイルと、前記第2コイルを前記導体部材に接続する2つの端子電極と、を絶縁体素体に一体的に備えて構成されたことを特徴とするアンテナ装置。
- [請求項2] 前記給電素子は、前記2つの端子電極のうち少なくとも一方の端子電極と前記第2コイルの少なくとも一方の端子との間に接続されたキャパシタを備えた、請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記導体部材は基板に形成された導体膜であり、前記基板は、前記給電素子の2つの端子電極のうち少なくとも一方の端子電極が接続される端子と、この端子と前記導体部材との間に接続されたキャパシタとを備える、請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項4] 前記導体部材、前記キャパシタおよび前記第1コイルにより共振回路が構成されている、請求項2または3に記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 前記キャパシタのキャパシタンスおよび前記第1コイルのインダクタンスは、前記共振回路の共振周波数が、通信周波数となるように、または通信周波数に近似するように、定められている、請求項4に記載のアンテナ装置。
- [請求項6] 前記第2のコイルのインダクタンスは、前記2つの端子電極から見た前記導体部材のインダクタンス成分よりも小さい、請求項1～5のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項7] 前記導体部材は、端縁から内部へ入り込むスリットまたは開口を備え、前記2つの端子電極は前記スリットまたは開口を跨ぐ位置に配置されている、請求項1～6のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項8] 前記給電素子は、前記第1のコイルおよび前記第2のコイルを形成する導体が形成された複数の絶縁体層が積層された積層構造体である

、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項9] 前記給電素子は、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルを形成する導体が形成された複数の絶縁体層および前記キャパシタを形成する導体が形成された複数の絶縁体層を備える、請求項 2 に記載のアンテナ装置。

[請求項10] 前記導体膜は、前記基板に形成された回路のグランド電極またはシールド電極である、請求項 3 に記載のアンテナ装置。

[請求項11] 前記給電回路は R F I C を有し、前記 R F I C は前記絶縁体素体に搭載されている、請求項 1 ～ 1 0 のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項12] 導体部材とともにアンテナ装置を構成する給電素子において、
絶縁体素体を備え、給電回路に接続される第 1 コイルと、前記第 1 コイルと磁界結合する第 2 コイルと、前記第 2 コイルを前記導体部材に接続する 2 つの端子電極と、が前記絶縁体素体に一体的に形成されたことを特徴とする給電素子。

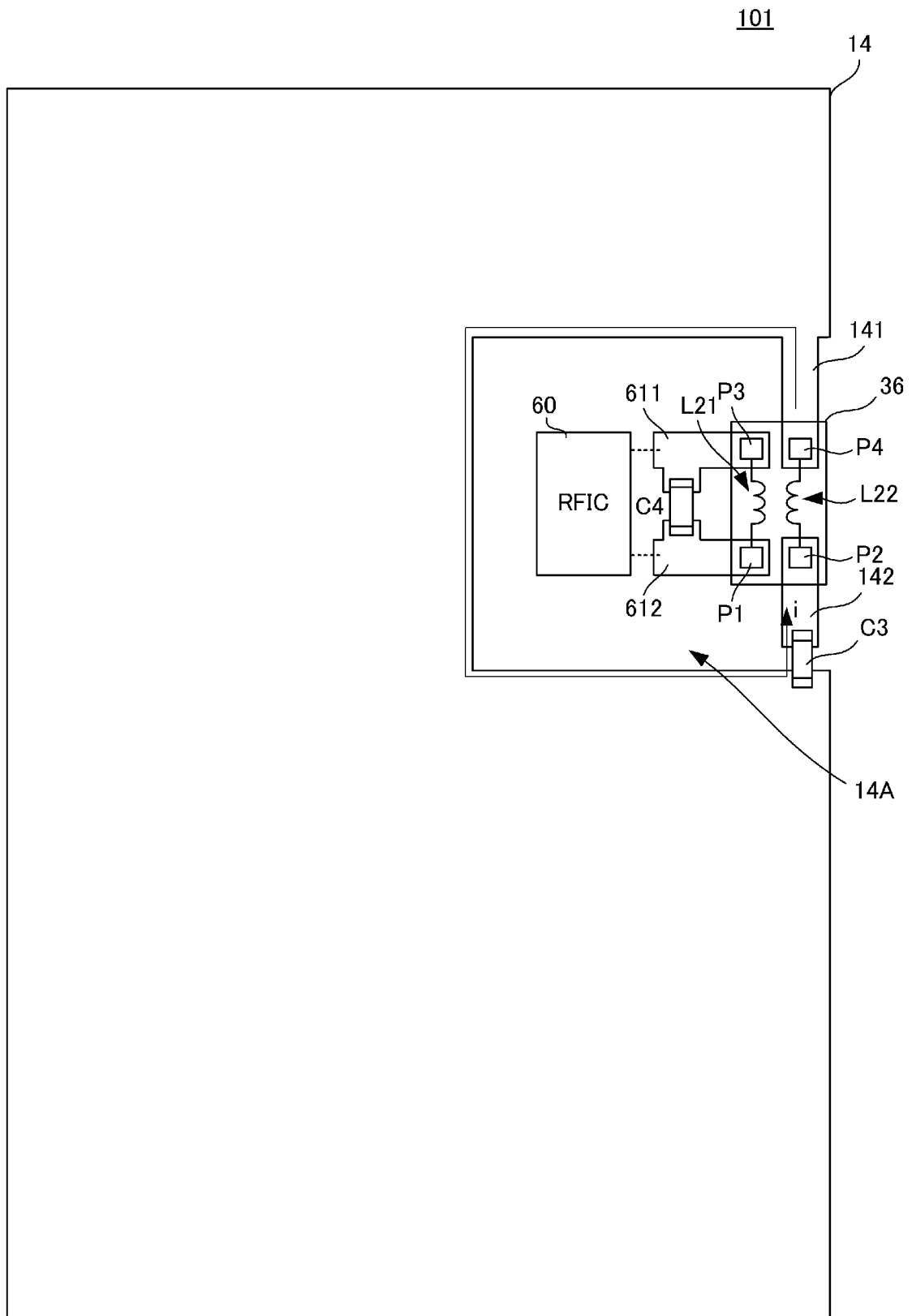
[請求項13] アンテナ装置と、このアンテナ装置に接続された給電回路とを備えた通信端末装置において、

前記アンテナ装置は、

導体部材と、前記導体部材に対して高周波信号を給電する給電素子とを備え、

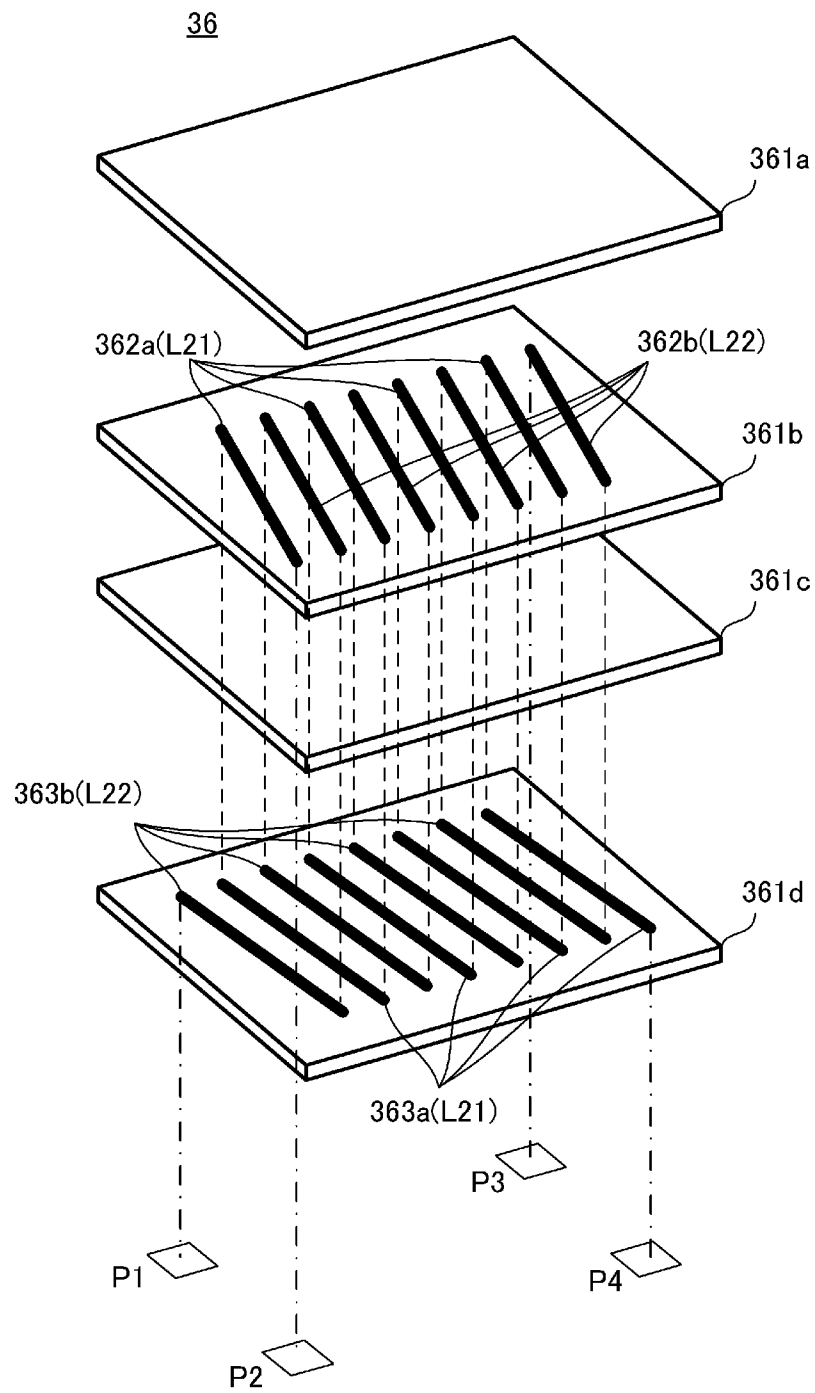
前記給電素子は、給電回路に接続される第 1 コイルと、前記第 1 コイルと磁界結合する第 2 コイルと、前記第 2 コイルを前記導体部材に接続する 2 つの端子電極と、を絶縁体素体に一体的に備えて構成されたことを特徴とする通信端末装置。

図 1



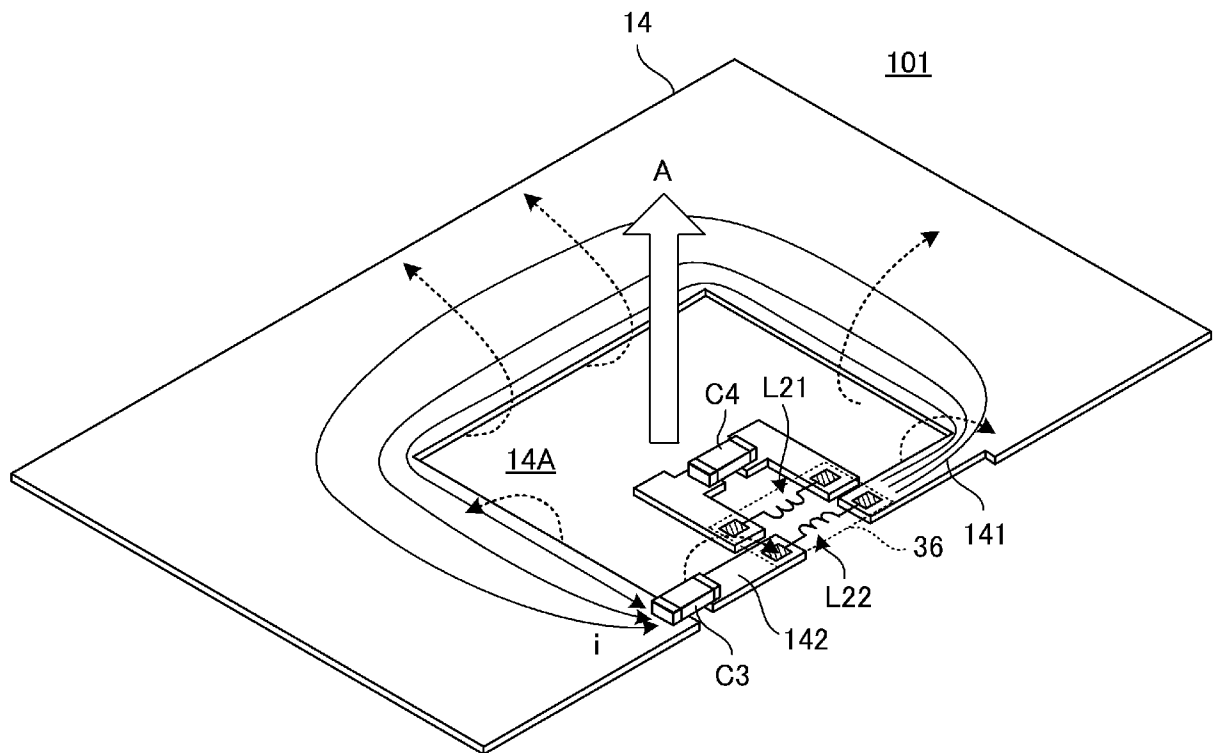
[図2]

図2



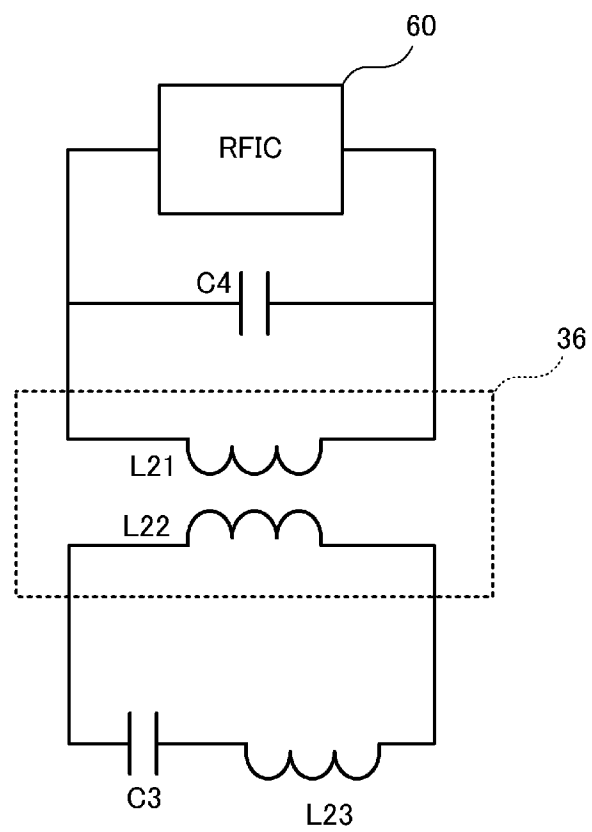
[図3]

図3



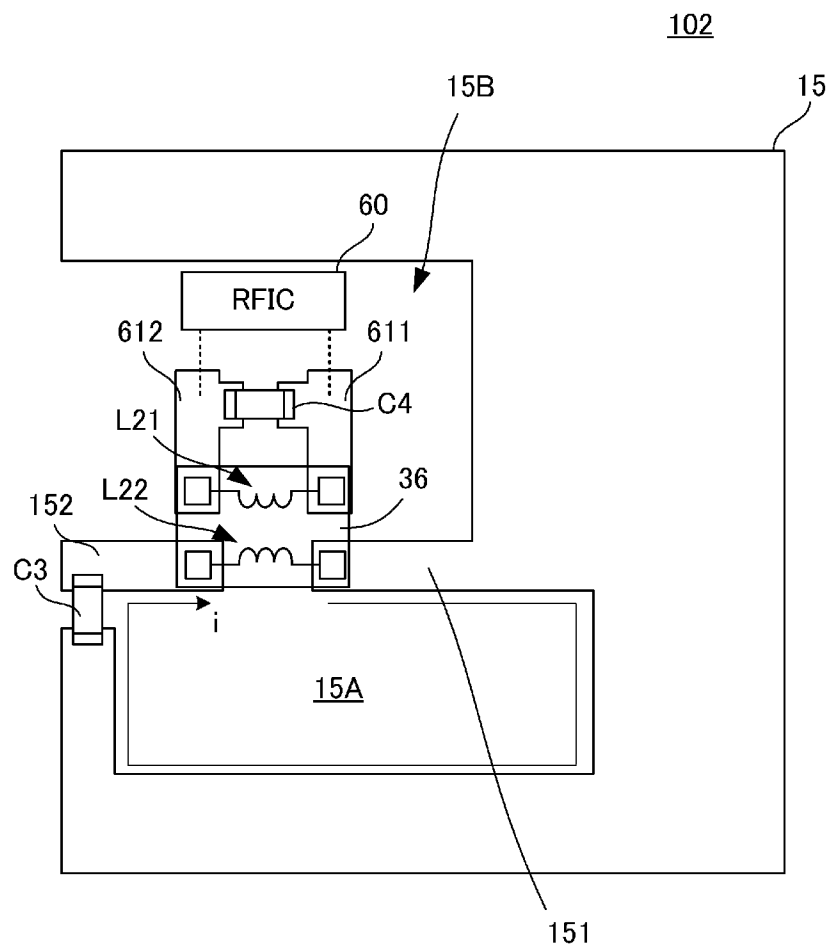
[図4]

図4



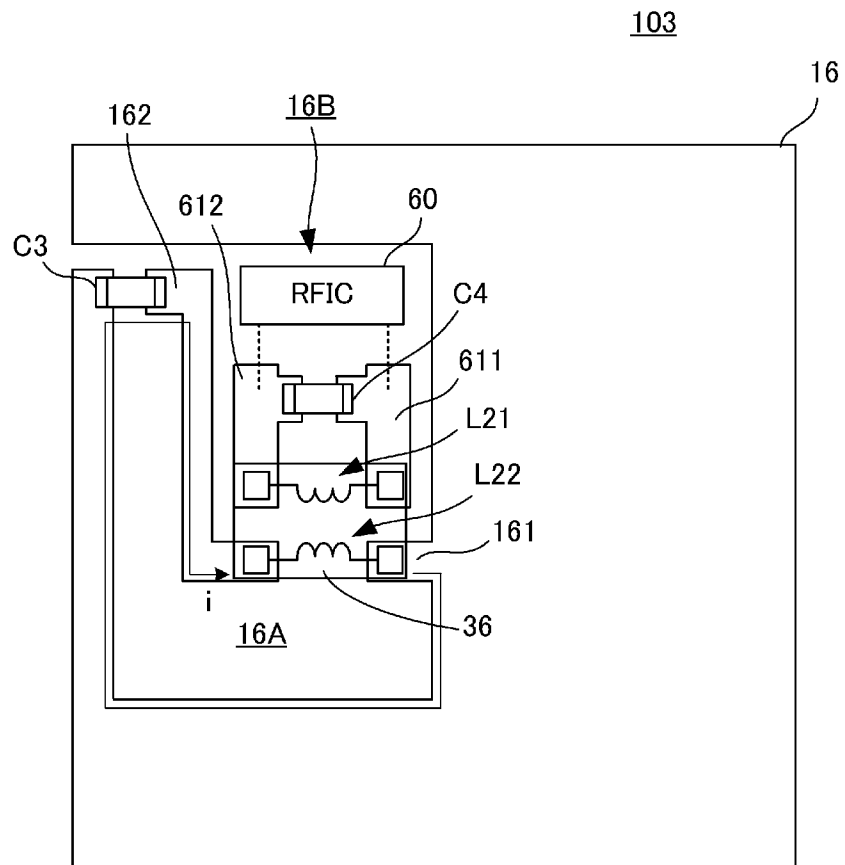
[図5]

図5



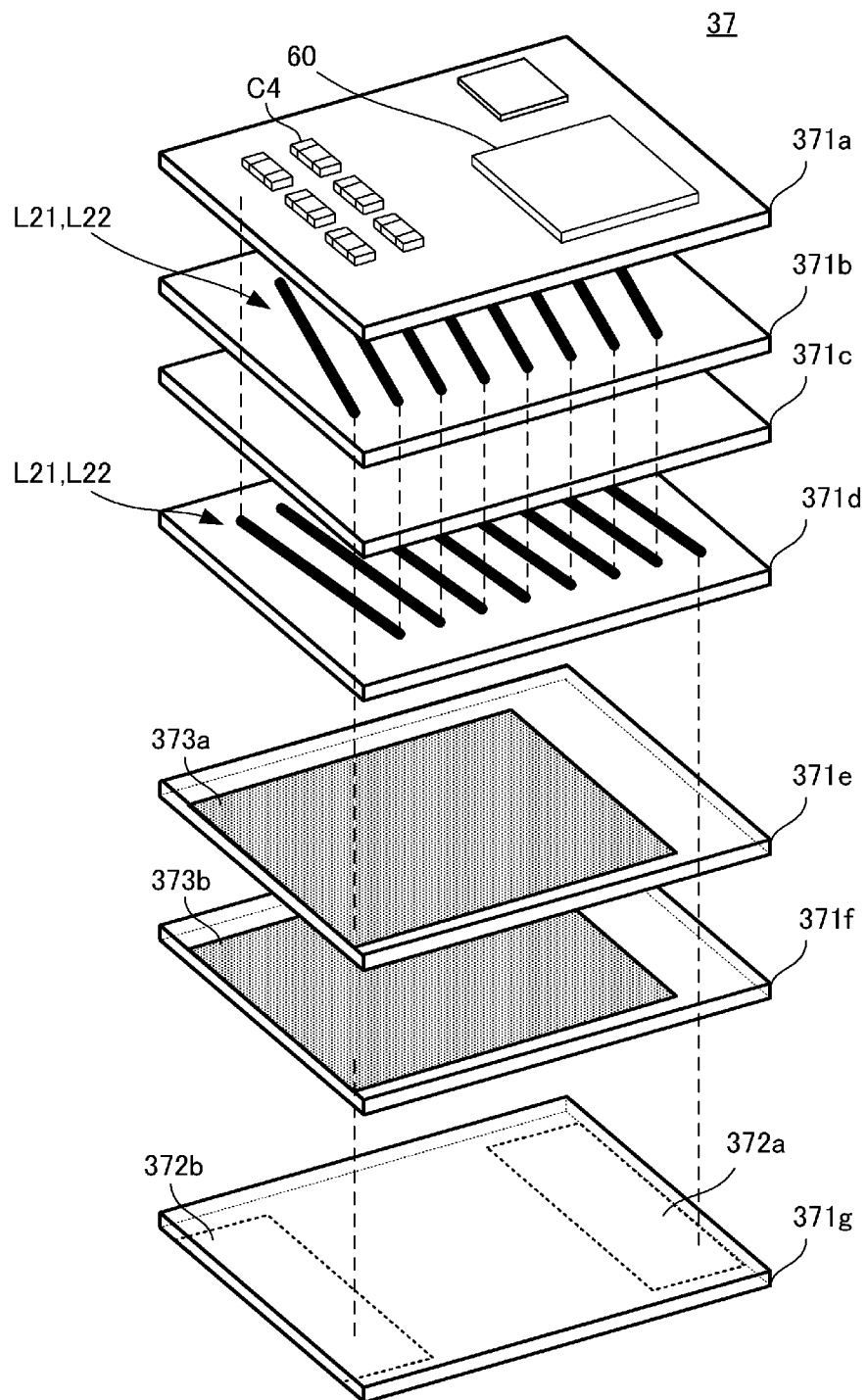
[図6]

図6



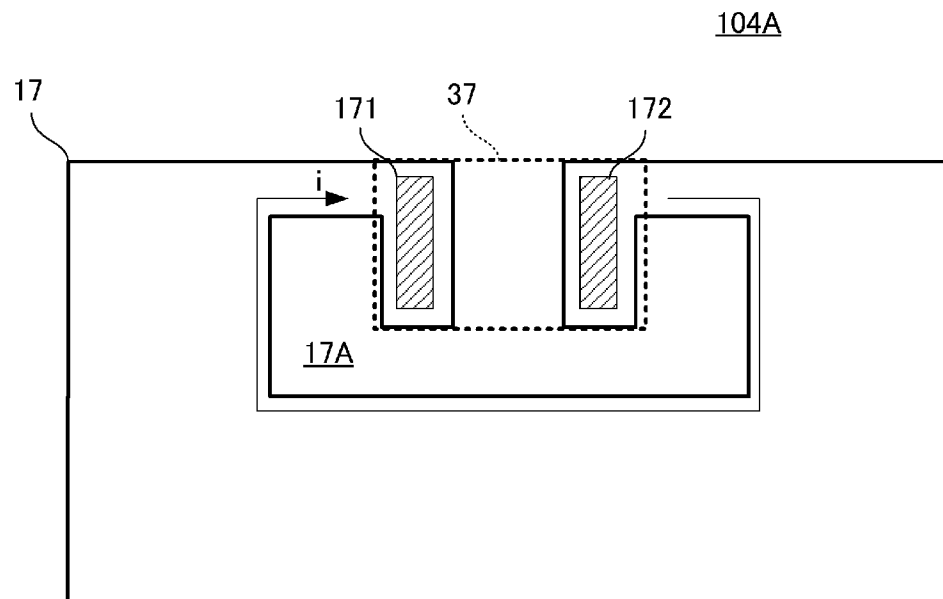
[図7]

図7



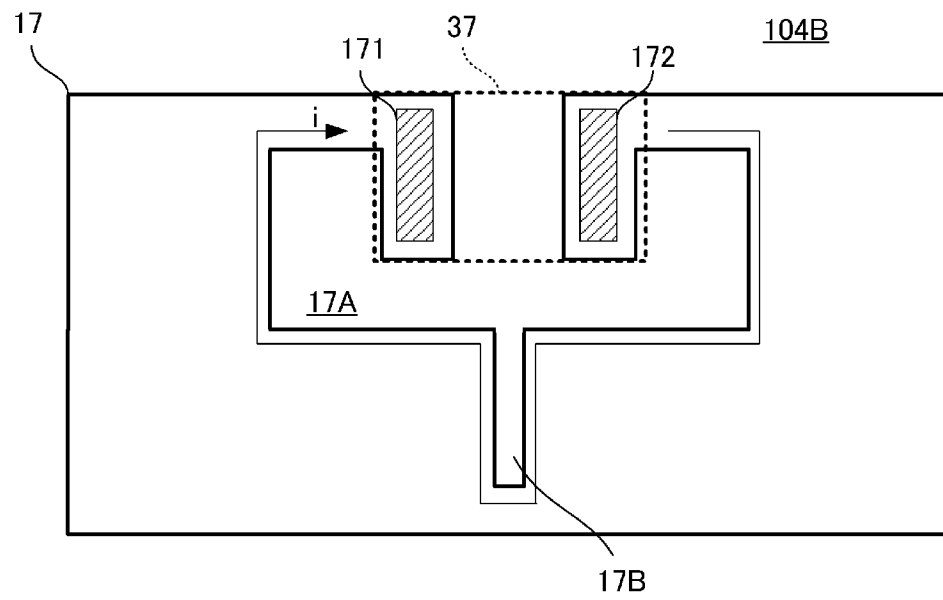
[図8]

図8



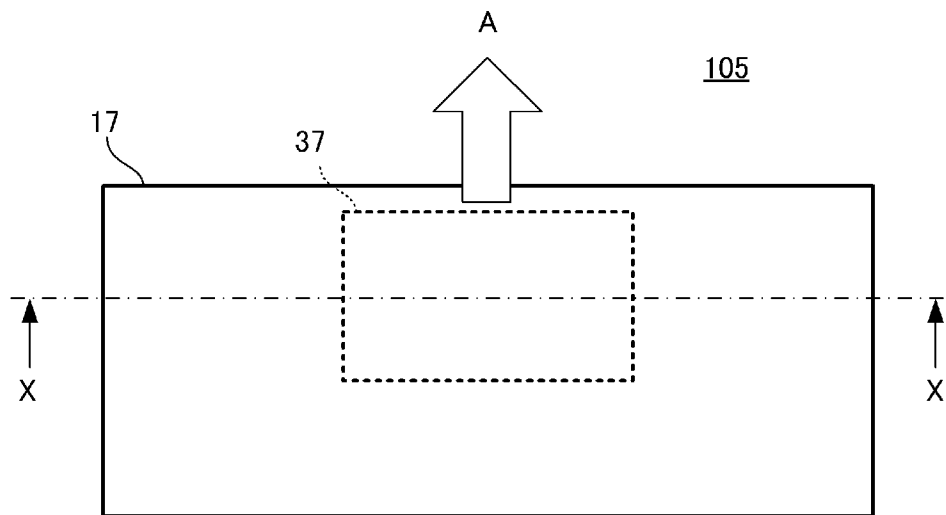
[図9]

図9



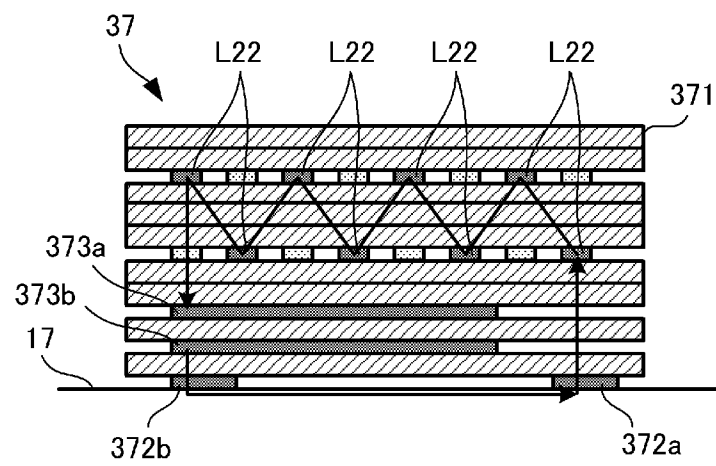
[図10]

図10



[図11]

図11



[図12]

図12

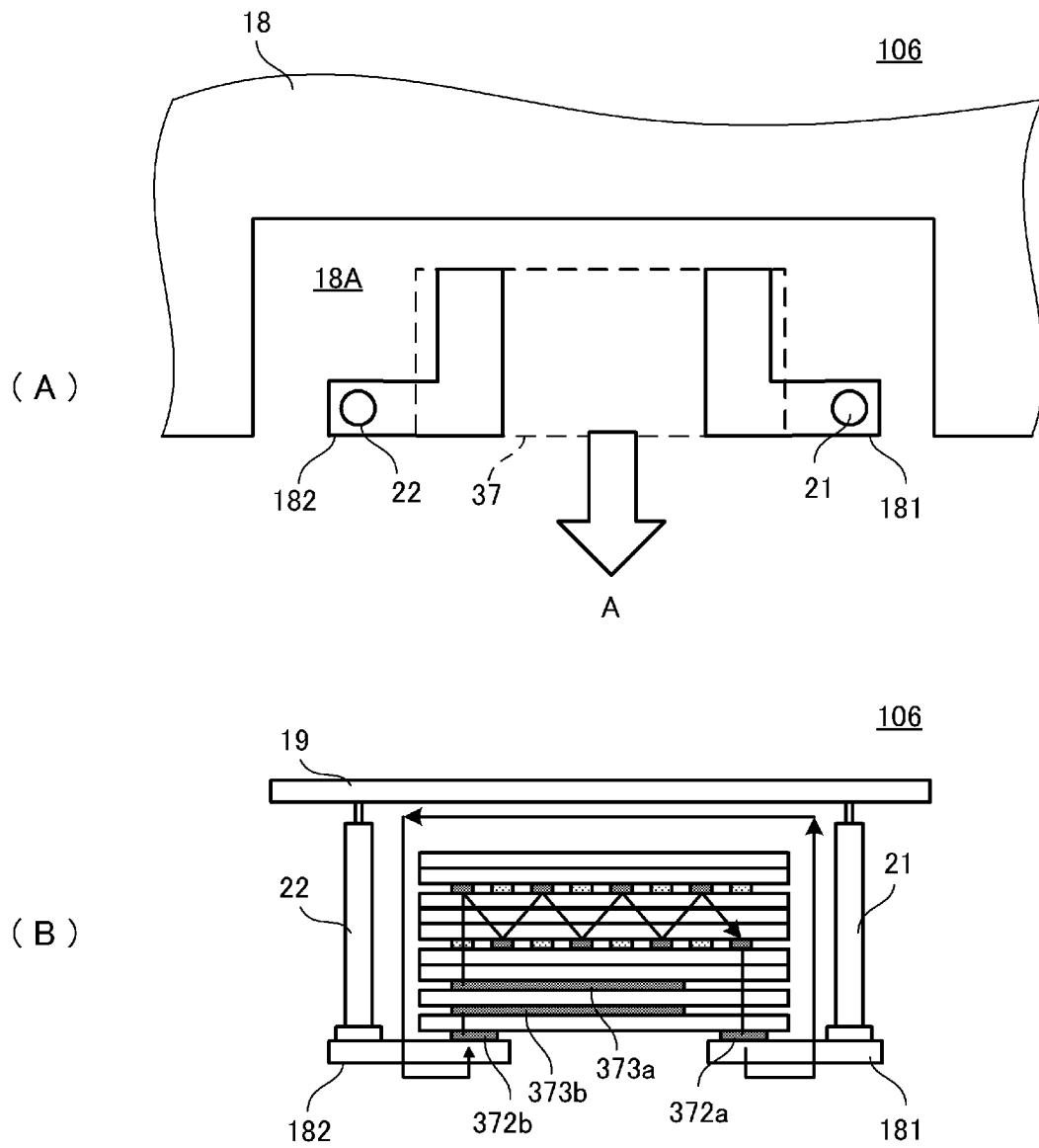
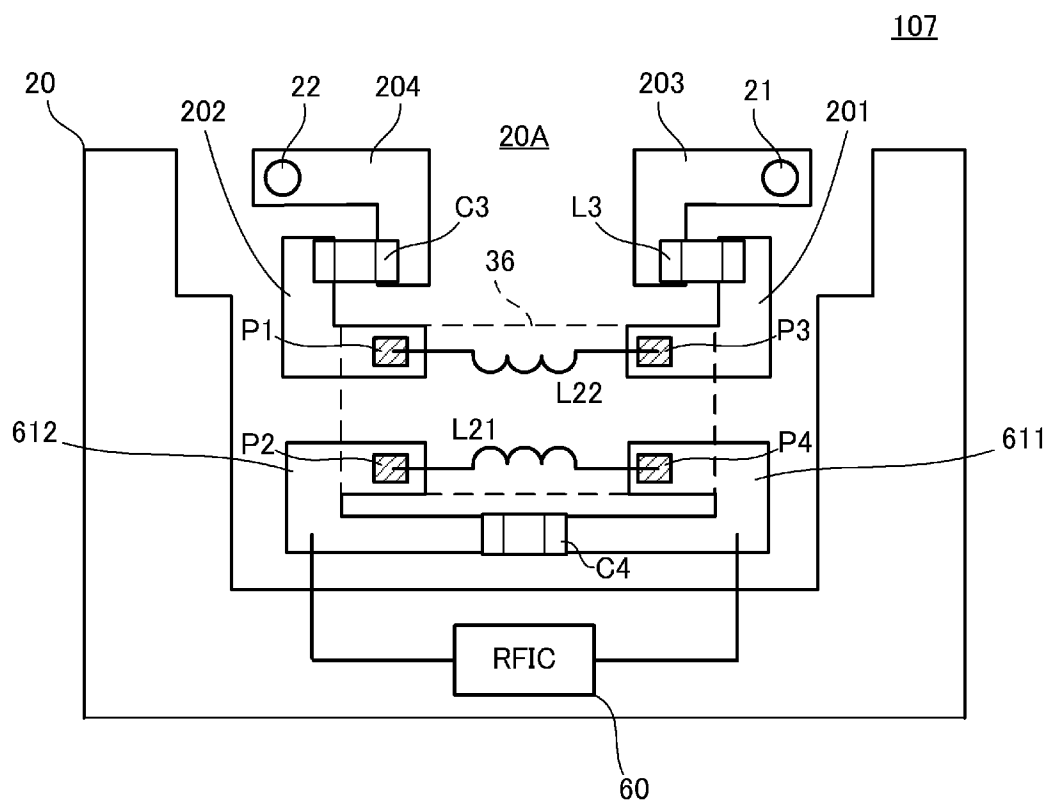
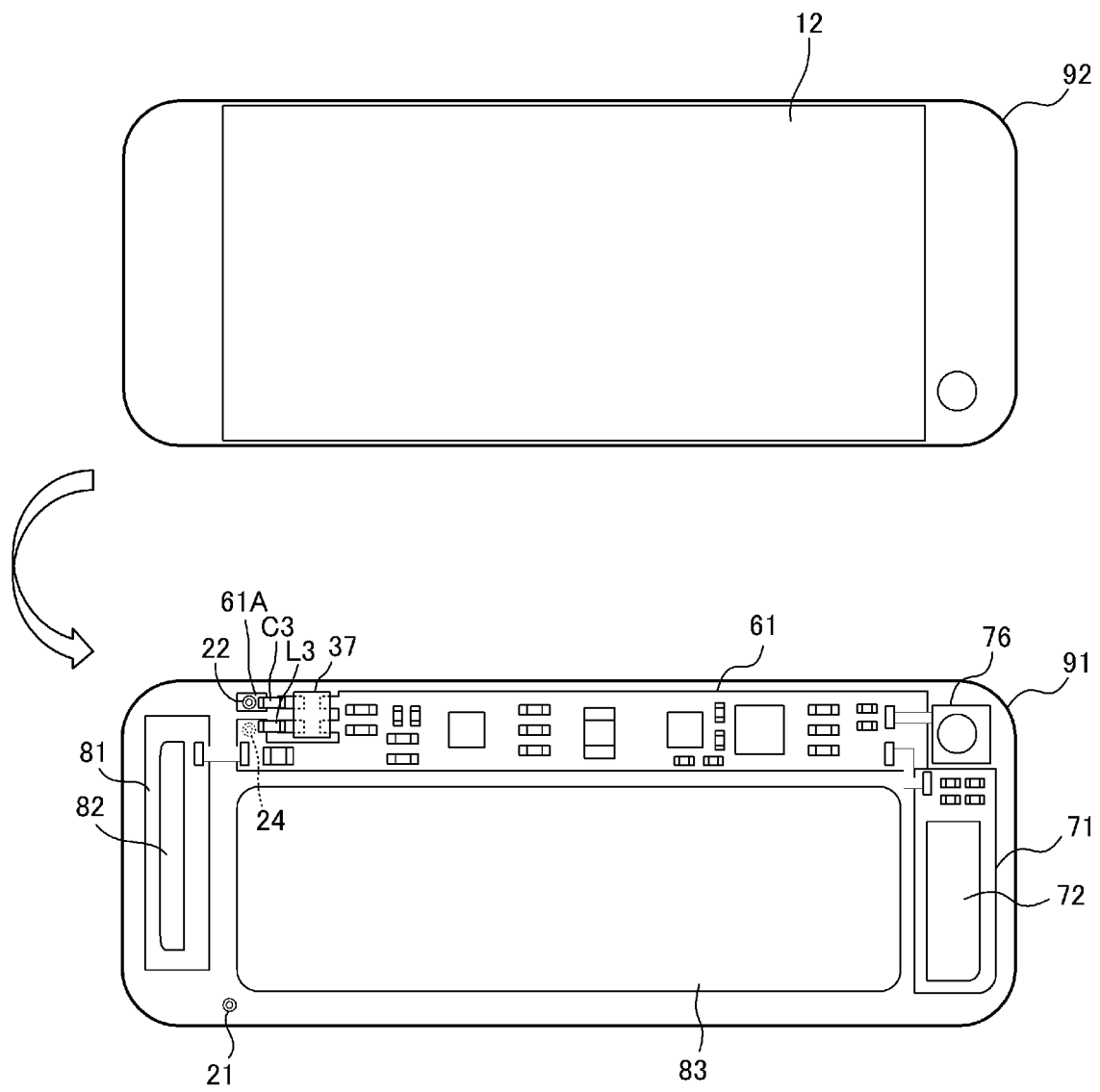


図13



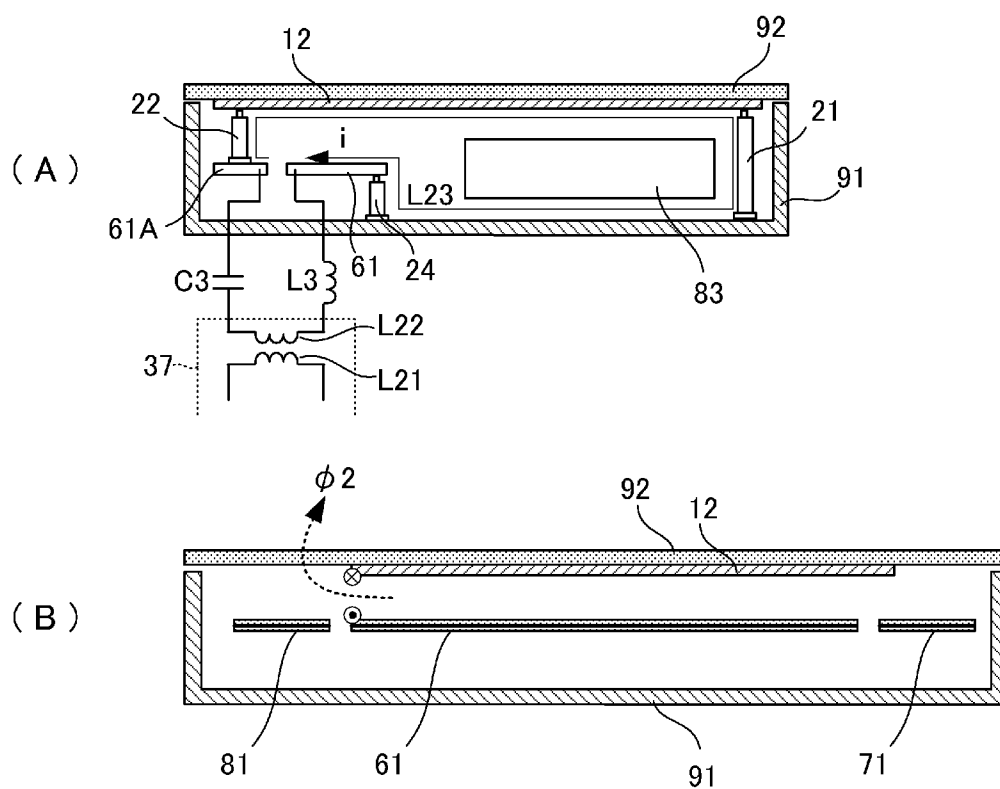
[図14]

図14



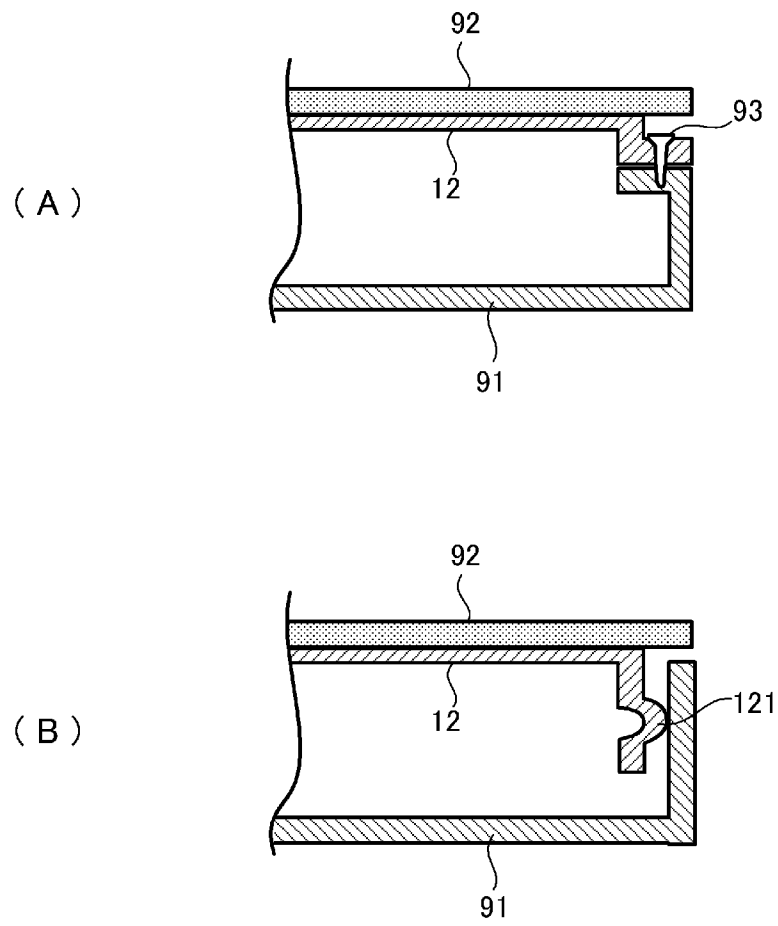
[図15]

図15



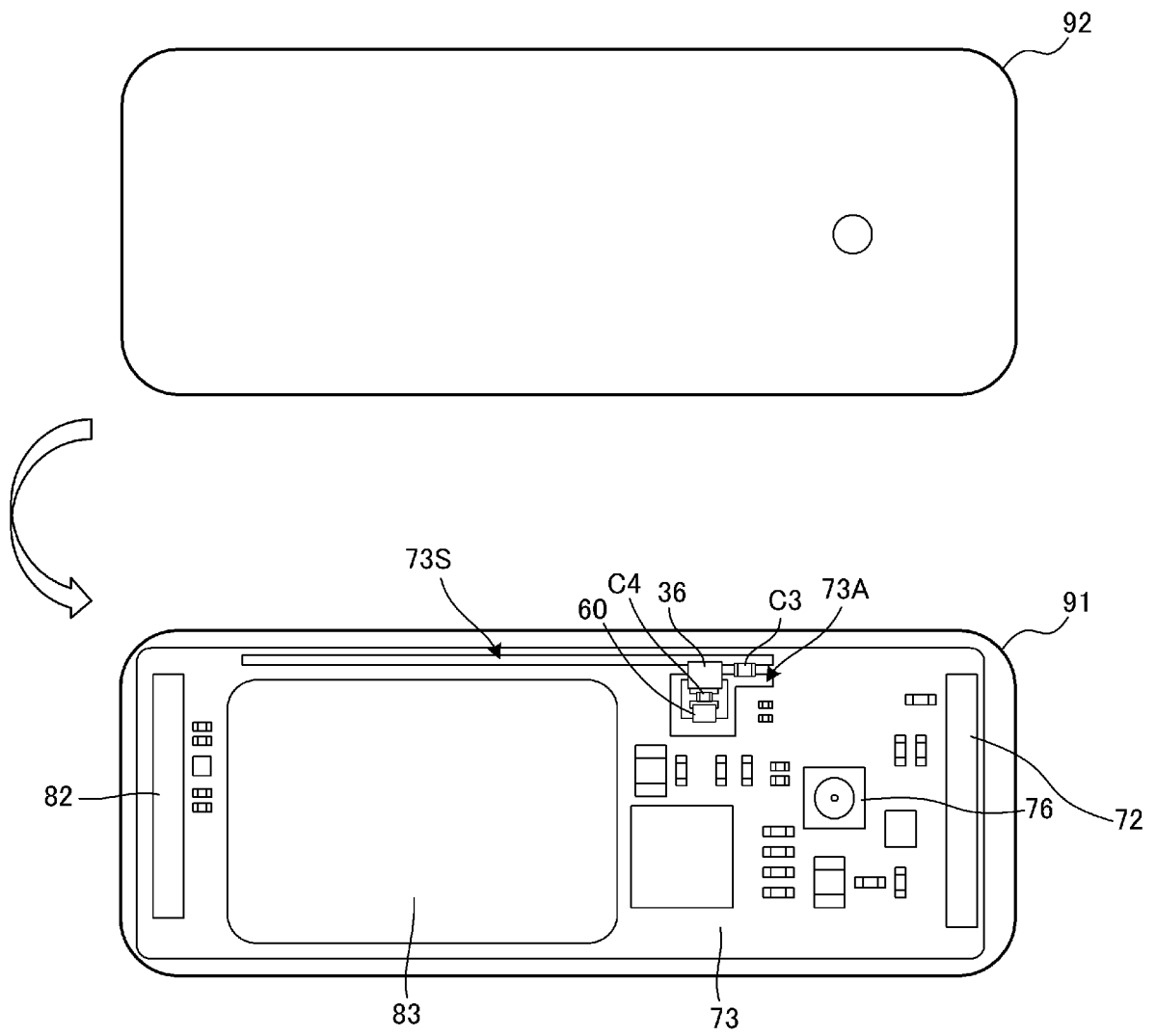
[図16]

図16



[図17]

図17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q7/00(2006.01)i, G06K17/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q7/00, G06K17/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/104179 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 16 September 2010 (16.09.2010), entire text; all drawings & US 2012/0001701 A1 & EP 2408063 A1	1-13
A	JP 2012-019527 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 26 January 2012 (26.01.2012), entire text; all drawings & US 2007/0252703 A1 & EP 2012258 A1 & WO 2007/125752 A1	1-13
A	JP 2012-085250 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 26 April 2012 (26.04.2012), entire text; all drawings & US 2012/0139814 A1 & EP 2453581 A1 & WO 2011/090080 A1	1-13

☐ 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
09 September, 2013 (09.09.13)

Date of mailing of the international search report
17 September, 2013 (17.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01Q7/00(2006.01)i, G06K17/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01Q7/00, G06K17/00

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2010/104179 A1 (株式会社村田製作所) 2010.09.16, 全文, 全図 & US 2012/0001701 A1 & EP 2408063 A1	1-13
A	JP 2012-019527 A (株式会社村田製作所) 2012.01.26, 全文, 全図 & US 2007/0252703 A1 & EP 2012258 A1 & WO 2007/125752 A1	1-13
A	JP 2012-085250 A (株式会社村田製作所) 2012.04.26, 全文, 全図 & US 2012/0139814 A1 & EP 2453581 A1 & WO 2011/090080 A1	1-13

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 9 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 9 . 2 0 1 3

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)

赤穂 美香

5 K

3 6 6 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 6