

(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
2013 年 12 月 12 日(12.12.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/183552 A1

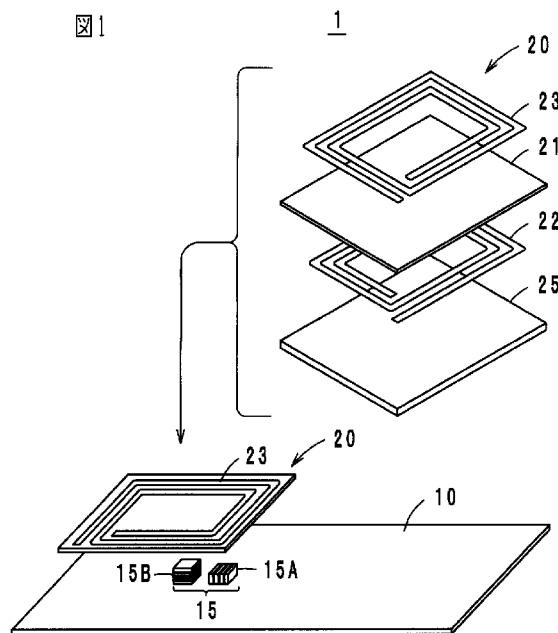
- (51) 国際特許分類:
H01Q 7/08 (2006.01) *H01Q 7/06* (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/065158
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 31 日(31.05.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-126990 2012 年 6 月 4 日(04.06.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [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: 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). 矢▲崎▼ 浩和(YAZAKI Hirokazu); 〒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: 特許業務法人プロフィック特許事務所(PROFIC PC); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町 4 丁目 2 番 1 〇 号 本町永和ビル 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ANTENNA DEVICE AND COMMUNICATION TERMINAL DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置及び通信端末機器



(57) Abstract: An antenna device which is provided with: a feed coil antenna (15) that is connected to a feed circuit; and a booster coil antenna (20) that is composed of wound coil conductors (22, 23) and is arranged so as to be electromagnetically coupled to the feed coil antenna (15). The feed coil antenna (15) is composed of a first coil antenna (15A) and a second coil antenna (15B), which are formed of coil conductors that are connected in the same phase. The first coil antenna (15A) is arranged so that the winding axis of the coil conductor thereof is perpendicular to the winding axis of the booster coil antenna (20) and at least a part of the first coil antenna (15A) overlaps the coil conductors of the booster coil antenna when viewed in plan. The second coil antenna (15B) is arranged near the coil conductors (22, 23) of the booster coil antenna (20) so that the winding axis of the coil conductor of the second coil antenna (15B) is parallel to the winding axis of the booster coil antenna (20) and at least a part of the coil opening of the second coil antenna (15B) does not overlap the coil conductors (22, 23) when viewed in plan.

(57) 要約:

[続葉有]



給電回路に接続された給電コイルアンテナ 15 と、巻回されたコイル導体 22, 23 からなり、給電コイルアンテナ 15 と電磁界結合するように配置されたブースタコイルアンテナ 20 と、を備えたアンテナ装置。給電コイルアンテナ 15 は、コイル導体からなる第 1 コイルアンテナ 15A 及び第 2 コイルアンテナ 15B からなり、それぞれのコイル導体は互いに同相に接続されている。第 1 コイルアンテナ 15A は、そのコイル導体の巻回軸がブースタコイルアンテナ 20 の巻回軸に対して直交するように、かつ、平面視でブースタコイルアンテナのコイル導体と少なくともその一部が重なるように配置されている。第 2 コイルアンテナ 15B は、そのコイル導体の巻回軸がブースタコイルアンテナ 20 の巻回軸に対して平行となるように、かつ、平面視でそのコイル開口の少なくとも一部がブースタコイルアンテナ 20 のコイル導体 22, 23 と重ならないように該コイル導体 22, 23 の近傍に配置されている。

明 細 書

発明の名称： アンテナ装置及び通信端末機器

技術分野

[0001] 本発明は、アンテナ装置、例えば、NFC（Near Field Communication）などの非接触通信システムで用いられるアンテナ装置及び該アンテナ装置を備えた通信端末機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯端末などには13.56MHz帯の非接触通信システムで使用されるアンテナ装置が内蔵されている。この種のアンテナ装置は、良好な通信距離を得るために、大きなコイルアンテナを必要としており、該コイルアンテナは比較的大きなスペースが得られる端末ケースの内側に貼り付けられている。そして、RF信号を処理する給電回路（RFICチップ）とコイルアンテナとはコネクタやピンを介して直流的に接続されている。

[0003] しかし、前述の直流的な接続方式であると、接触面の粗さ、酸化、接点圧によって接触抵抗がばらつくという問題点を有しており、振動や落下による衝撃などで接触不良が生じるなど、信頼性の点で問題点を有している。

[0004] そこで、特許文献1、2では、基板上に実装したRFICチップに対して基板上の配線で導通させた送受信アンテナと、例えば端末ケースの内側に設けた共振アンテナとを電磁界結合させて動作させることが提案されている。これによれば、前記問題点を解消できるうえに、送受信アンテナは共振アンテナとのみ結合させればよいので、そのサイズを小さくすることができる。

[0005] しかしながら、ブースタコイルアンテナと給電コイルアンテナの電磁界的な結合は、漏れ磁束の発生などを生じて必ずしも十分ではなく、通信特性の劣化が問題となる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-306689号公報

特許文献2：特許第4325621号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の目的は、給電コイルアンテナとブースタコイルアンテナとの結合度を大きくできるアンテナ装置及び通信端末機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第1の形態であるアンテナ装置は、
給電回路に接続された給電コイルアンテナと、
巻回されたコイル導体からなり、前記給電コイルアンテナと電磁界結合するように配置されたブースタコイルアンテナと、
を備えたアンテナ装置において、
前記給電コイルアンテナは、コイル導体からなる第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナからなり、かつ、第1コイルアンテナと第2コイルアンテナのそれぞれのコイル導体は互いに同相に接続されており、
第1コイルアンテナは、そのコイル導体の巻回軸が前記ブースタコイルアンテナの巻回軸に対して直交するように、かつ、平面視で前記ブースタコイルアンテナのコイル導体と少なくともその一部が重なるように配置され、
第2コイルアンテナは、そのコイル導体の巻回軸が前記ブースタコイルアンテナの巻回軸に対して平行となるように、かつ、平面視でそのコイル開口の少なくとも一部が前記ブースタコイルアンテナのコイル導体と重ならないように該コイル導体の近傍に配置されていること、
を特徴とする。

[0009] 本発明の第2の形態である通信端末機器は、前記アンテナ装置と、筐体と、該筐体に收容されたプリント配線板と、を備えた通信端末機器であって、前記給電コイルアンテナは前記プリント配線基板に取り付けられ、前記ブースタコイルアンテナは前記筐体を覆うカバーの内側、もしくは外側、もしくは樹脂モールド技術を使ってカバー内部に埋め込む形態で取り付けられている。

ること、を特徴とする。

[0010] 前記アンテナ装置においては、給電コイルアンテナが第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナによって形成されており、第1コイルアンテナはそのコイル導体の巻回軸がブースタコイルアンテナの巻回軸に対して直交するように配置され、第2コイルアンテナはそのコイル導体の巻回軸がブースタコイルアンテナの巻回軸に対して平行となるように配置されているため、ブースタコイルアンテナの周囲に発生する磁束と漏れなく結合し、結合度が向上する。それゆえ、通信特性が向上する。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、給電コイルアンテナとブースタコイルアンテナとの結合度が向上し、通信特性が向上する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]一実施例であるアンテナ装置を示す分解斜視図である。

[図2]前記アンテナ装置を示す斜視図である。

[図3] (A), (B) とともに前記アンテナ装置の等価回路図である。

[図4] (A) は前記アンテナ装置における給電コイルアンテナとブースタコイルアンテナとの電磁界結合を示す説明図、(B), (C) はそれぞれ第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナ単独でのブースタコイルアンテナとの電磁界結合を示す説明図である。

[図5]第2コイルアンテナの第1変形例を示す斜視図である。

[図6]第2コイルアンテナの第2変形例を示す斜視図である。

[図7]図6に示す第2変形例である第2コイルアンテナを備えたアンテナ装置における給電コイルアンテナとブースタコイルアンテナとの電磁界結合を示す説明図である。

[図8] (A) は給電コイルアンテナの配置関係に関する第1変形例を示す平面図、(B) は第2変形例を示す平面図である。

[図9]給電コイルアンテナの第2例を示す斜視図である。

[図10]給電コイルアンテナの第3例を示す斜視図である。

[図11] (A) は磁性体層の作用を示す説明図、(B) は比較例の説明図である。

[図12] 一実施例である通信端末機器を示し、(A) は筐体カバーの裏面図、(B) は筐体本体の内部を示す平面図である。

[図13] 他の実施例である通信端末機器における筐体本体の内部を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係るアンテナ装置及び通信端末機器の実施例について添付図面を参照して説明する。なお、各図において、共通する部品、部分は同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

[0014] 一実施例であるアンテナ装置 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、回路基板（プリント配線板 10）上に給電コイルアンテナ 15（第 1 コイルアンテナ 15 A、第 2 コイルアンテナ 15 B からなる）を配置するとともに、絶縁体層 21 の下面及び上面にコイル導体 22、23 を設けたブースタコイルアンテナ 20 を形成し、給電コイルアンテナ 15 をブースタコイルアンテナ 20 の周回辺の一部に近接配置したものである。ブースタコイルアンテナ 20 とプリント配線板 10 との間の少なくとも一部には磁性体層 25 が介在されていてもよい。ブースタコイルアンテナ 20 は、HF 帯の高周波信号の送受信が可能な放射素子として機能する。

[0015] このアンテナ装置 1 は、図 3 (A) に示す等価回路を有している。給電コイルアンテナ 15（コイルアンテナ 15 A、15 B）は給電回路（RFIC チップ 30）に接続されており、並列共振回路を構成するインダクタ成分 L_1 （コイルアンテナ 15 A、15 B の合成インダクタ成分）と、容量成分 C_1 とからなる。共振周波数は主に容量成分 C_1 によって調整される。一方、ブースタコイルアンテナ 20 はコイル導体 22、23 によるインダクタ成分 L_2 、 L_3 と線間容量成分 C_2 、 C_3 とからなる直列共振回路を構成している。そして、給電コイルアンテナ 15（インダクタ成分 L_1 ）とブースタコイルアンテナ 20（インダクタ成分 L_2 、 L_3 ）とは互いに電磁界結合（符

号Mで示す) している。

[0016] 給電回路は、RF ICチップ30にて構成されており、メモリー回路やロジック回路を有しており、ベアチップICとして構成されていてもよく、パッケージICとして構成されていてもよい。

[0017] コイルアンテナ15A, 15Bは、磁性体コア16A, 16Bと該磁性体コア16A, 16Bの周囲に巻回したコイル導体17A, 17Bにて構成されている。コイル導体17A, 17Bはプリント配線板10上に形成した導体を介して直列又は並列に同相に接続されている(図3(A), (B)参照)。第1コイルアンテナ15Aは、そのコイル導体17Aの巻回軸がブースタコイルアンテナ20の巻回軸に対して直交するように、かつ、平面視でブースタコイルアンテナ20のコイル導体22, 23と少なくともコイルアンテナ15A自体の一部が重なるように配置されている。第2コイルアンテナ15Bは、そのコイル導体17Bの巻回軸がブースタコイルアンテナ20の巻回軸に対して平行となるように、かつ、平面視でそのコイル開口の少なくとも一部がブースタコイルアンテナ20のコイル導体22, 23と重ならないように該コイル導体22, 23の近傍に配置されている。

[0018] なお、コイル導体17Aの巻回軸がブースタコイルアンテナ20の巻回軸に対して直交するとは、厳密な意味で 90° であることは必要ない。 $90^\circ \pm 30^\circ$ の範囲で交差していれば、以下に説明する結合度を大きくすることができる。また、コイル導体17Bの巻回軸がブースタコイルアンテナ20の巻回軸に対して平行であることは、厳密な意味で 180° であることは必要ない。 $180^\circ \pm 30^\circ$ の範囲で配置されていれば、以下に説明する結合度を大きくすることができる。

[0019] 磁性体コア16A, 16Bは通常フェライトからなる。コイル導体17A, 17Bは導電性材料からフォトリソ法などで薄膜形成したもの、あるいは、導電性ペーストを用いて厚膜形成したもの、さらには、導線を巻回したものであってもよい。また、ブースタコイルアンテナ20のコイル導体22, 23は絶縁体層21上に導電性材料からフォトリソ法などで薄膜形成したも

のであるが、これに限定するものではない。図示はしないが例えば電流の流れる方向が同じになるようにコイル導体 22, 23 の一端部どうしをビアなどの層間接続導体で接続してもよい（他端部どうしは接続しない）。また前記のブースタ構造はコイル導体 22, 23 の線間容量を用いているが、例えば単層でコイル導体を形成し、その一端部と他端部とをコンデンサ素子で接続してもよい。

[0020] アンテナ装置 1 においては、給電コイルアンテナ 15 が第 1 コイルアンテナ 15 A 及び第 2 コイルアンテナ 15 B によって形成されており、図 4 (A) に示すように、ブースタコイルアンテナ 20 の内側に発生する磁束 $\phi 1$ が主に第 1 コイルアンテナ 15 A と結合して閉ループを形成して電磁界結合し、外側に発生する磁束 $\phi 2$ が主に第 2 コイルアンテナ 15 B と結合して閉ループを形成して電磁界結合する。仮に、第 1 コイルアンテナ 15 A のみであると、図 4 (B) に示すように、外側の磁束 $\phi 2$ が漏れ磁束となる。また、第 2 コイルアンテナ 15 B のみであると、図 4 (C) に示すように、内側の磁束 $\phi 1$ が漏れ磁束となる。本アンテナ装置 1 においては、磁束 $\phi 1$, $\phi 2$ が閉ループを形成するため、給電コイルアンテナ 15 とブースタコイルアンテナ 20 との結合度が大きくなり、ひいては通信特性が向上する。

[0021] ところで、ブースタコイルアンテナ 20 との結合度を大きくする意味から、第 1 コイルアンテナ 15 A はブースタコイルアンテナ 20 のコイル導体 22, 23 と平面視で重なるように配置されることが好ましい。また、第 2 コイルアンテナ 15 B はブースタコイルアンテナ 20 のコイル導体 22, 23 の内周縁部又は外周縁部に近接して配置されることが好ましい。さらに、第 1 コイルアンテナ 15 A 及び第 2 コイルアンテナ 15 B の配置関係などによって給電コイルアンテナ 15 の共振周波数を調整することができる。つまり、コイルアンテナ 15 A, 15 B の配置関係に応じてトータルのインダクタンス値を変更することができる。

[0022] また、ブースタコイルアンテナ 20 のみで通信を行うと、通信に障害を生じるヌル点が発生するおそれがある。本アンテナ装置 1 のようにコイルアン

テナ 15 A, 15 B を分割して配置することにより、配置関係によって共振周波数を調整することでヌル点の発生を防止することができる。

[0023] 第2コイルアンテナ 15 B に関しては、図5に示すように、コイル導体 17 B がブースタコイルアンテナ 20 に近接した部分（上部）に片寄って巻回されていてもよい（第1変形例）。この形状にすることによって、磁束 $\phi 2$ が第2コイルアンテナ 15 B から抜けやすくなるため、回路基板 10 との不要結合を軽減させることができる。その結果、ブースタコイルアンテナ 20 と第2コイルアンテナ 15 B との磁束 $\phi 2$ による結合度を大きくすることができる。

[0024] また、第2コイルアンテナに関しては、図6に示すように、フェライト板の上に絶縁性基板を貼着した基板 16 B' の表面にコイル導体 17 B' を平面状態でスパイラル状に形成したコイルアンテナ 15 B'（第2変形例）であってもよい。絶縁性基板は、ポリイミドや LCP、PET フィルムなどのフレキシブルな基板でもよく、ガラスエポキシ樹脂などのソリッドな基板であってもよい。

[0025] 前記第2コイルアンテナ 15 B' を用いた場合のブースタコイルアンテナ 20 との電磁界結合は図4（A）で説明したとおりである。即ち、図7に示すように、ブースタコイルアンテナ 20 の内側に発生する磁束 $\phi 1$ が主に第1コイルアンテナ 15 A と結合して閉ループを形成して電磁界結合し、外側に発生する磁束 $\phi 2$ が主に第2コイルアンテナ 15 B' と結合して閉ループを形成して電磁界結合する。

[0026] なお、第2コイルアンテナ 15 B' については、そのコイル導体 17 B' を単層の絶縁性基板上にフォトリソ法で平面的に描画したものを示した。それ以外に基板 16 B' を多層基板として、多層基板の内部にコイル導体 17 B' を螺旋状に形成したものであってもよい。基板 16 B' 上にコイル導体 17 B' を平面的に形成したコイルアンテナ 15 B' にあっては、図2に示したフェライトコア 16 B を用いたコイルアンテナ 15 B のように実装面積を小さくすることは困難であるが、コイル導体 17 B' の微細加工が容易である

。

- [0027] コイルアンテナ 15 A, 15 B の配置に関しては、図 8 (A) に示すように、ブースタコイルアンテナ 20 の二つの辺の一つずつに互いに結合するように離れて配置されていてもよい。あるいは、図 8 (B) に示すように、二つの第 1 コイルアンテナ 15 A を配置してもよい。図示しないが二つの第 2 コイルアンテナ 15 B を配置してもよい。勿論、コイルアンテナ 15 A, 15 B の配置個数は 2 以上の複数であっても構わない。
- [0028] また、給電コイルアンテナ 15 は、図 9 に示すように、磁性体コア 16 を積層した単一物として構成し、該コア 16 の一方にコイル導体 17 A を巻回して第 1 コイルアンテナ 15 A とし、他方にコイル導体 17 B を内蔵して第 2 コイルアンテナ 15 B としたものであってもよい。この場合、コイル導体 17 B は積層されるシート上に形成した導体をビアホール導体で接続してコイル状に形成されている。
- [0029] さらに、給電コイルアンテナ 15 にチップ部品を搭載する場合は、チップ部品がコイルアンテナ 15 A, 15 B の開口部を覆わないようにすることが好ましい。即ち、図 10 に示すように、第 1 コイルアンテナ 15 A の磁性体コア 16 A の上下面に非磁性体層 18 を積層し、上面側の非磁性体層 18 上にチップ部品 19 が搭載される。
- [0030] なお、非磁性体層 18 は誘電体であってもよい。また、低透磁率の磁性体であってもよく、あるいは、キュリー温度が使用温度よりも低い磁性体であってもよい。
- [0031] 本アンテナ装置 1 においては、給電コイルアンテナ 15 とブースタコイルアンテナ 20 との間に磁性体層 25 が配置されており、ここで磁性体層 25 の作用について図 11 を参照して説明する。磁性体層 25 としてはフェライトを好適に用いることができる。
- [0032] 図 11 は携帯端末の概略内部構成を示し、プリント配線板 10 には給電コイルアンテナ 15 以外にも種々の電子部品 31 や IC 32 が実装されている。仮に、磁性体層 25 が配置されていないと、図 11 (B) に示すように、

ブースタコイルアンテナ 20 を通過する磁束 ϕ 3 が電子部品 31 や IC 32 に衝突する。これに対して、磁性体層 25 を配置することにより、図 11 (A) に示すように、磁束 ϕ 3 が磁性体層 25 に引き込まれて電子部品 31 や IC 32 との干渉が大きく回避され、通信特性が向上する。

[0033] 次に、前記アンテナ装置 1 を携帯端末に組み込んだ構造（一実施例）について図 12 を参照して説明する。ブースタコイルアンテナ 20 は筐体カバー 41 の裏面側に貼着されている。プリント配線板 10 は筐体本体 40 に収容されており、コイルアンテナ 15 A, 15 B 及び RF IC チップ 30 はこのプリント配線板 10 上に実装されている。

[0034] プリント配線板 10 上には、さらに、カメラ 42 や図 11 にも示した電子部品 31 や IC 32 あるいは UHF 帯アンテナ 43 などが実装されている。筐体本体 40 には、さらに、バッテリーパック 45、プリント配線板 46 が搭載されており、プリント配線板 46 には UHF 帯アンテナ 47 などが実装されている。プリント配線板 10, 46 間は同軸ケーブル 48 にて接続されている。

[0035] プリント配線板 10 上であって少なくともコイルアンテナ 15 A 及びブースタコイルアンテナ 20 の内側に対向する部分には導体層が配置されていてもよい。ブースタコイルアンテナ 20 からの漏れ磁束がグランド導体に吸収されることにより、他の部品への影響を避けることができる。このような導体層は、プリント配線板 10 に設けられたグランド導体だけでなく、金属箔、液晶パネル、電池パック、シールドケースなどで構成してもよい。

[0036] さらに、携帯端末の他の実施例について図 13 を参照して説明する。ここでは、第 1 コイルアンテナ 15 A 及び第 2 コイルアンテナ 15 B をプリント配線板 10 に直接形成している。即ち、第 1 コイルアンテナ 15 A がプリント配線板 10 の表面から内部に螺旋状に形成され、第 2 コイルアンテナ 15 B がプリント配線板 10 の表面に平面的に形成されている。これにて、フェライトコア 16 A, 16 B が不要になる。

[0037] なお、本発明に係るアンテナ装置及び通信端末機器は前記実施例に限定す

るものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

[0038] 特に、給電コイルアンテナやブースタコイルアンテナの細部の構成、形状などは任意である。また、本発明は、H F 帯の N F C 用のアンテナ装置に限定されるものではなく、U H F 帯など他の周波数帯や、他の通信システムにも利用できる。

産業上の利用可能性

[0039] 以上のように、本発明は、アンテナ装置及び通信端末機器に有用であり、特に、給電コイルアンテナとブースタコイルアンテナとの結合度を大きくできる点で優れている。

符号の説明

[0040] 1 0…プリント配線板
1 5…給電コイルアンテナ
1 5 A, 1 5 B, 1 5 B' …コイルアンテナ
1 6, 1 6 A, 1 6 B…磁性体コア
1 7 A, 1 7 B, 1 7 B' …コイル導体
2 0…ブースタコイルアンテナ
2 5…磁性体層
3 0…給電回路 (R F I C チップ)
4 0…筐体本体
4 1…筐体カバー

請求の範囲

[請求項1]

給電回路に接続された給電コイルアンテナと、
巻回されたコイル導体からなり、前記給電コイルアンテナと電磁界結合するように配置されたブースタコイルアンテナと、
を備えたアンテナ装置において、
前記給電コイルアンテナは、コイル導体からなる第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナからなり、かつ、第1コイルアンテナと第2コイルアンテナのそれぞれのコイル導体は互いに同相に接続されており、
第1コイルアンテナは、そのコイル導体の巻回軸が前記ブースタコイルアンテナの巻回軸に対して直交するように、かつ、平面視で前記ブースタコイルアンテナのコイル導体と少なくともその一部が重なるように配置され、
第2コイルアンテナは、そのコイル導体の巻回軸が前記ブースタコイルアンテナの巻回軸に対して平行となるように、かつ、平面視でそのコイル開口の少なくとも一部が前記ブースタコイルアンテナのコイル導体と重ならないように該コイル導体の近傍に配置されていること、
を特徴とするアンテナ装置。

[請求項2]

前記第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナは互いに電磁界的に結合していること、を特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。

[請求項3]

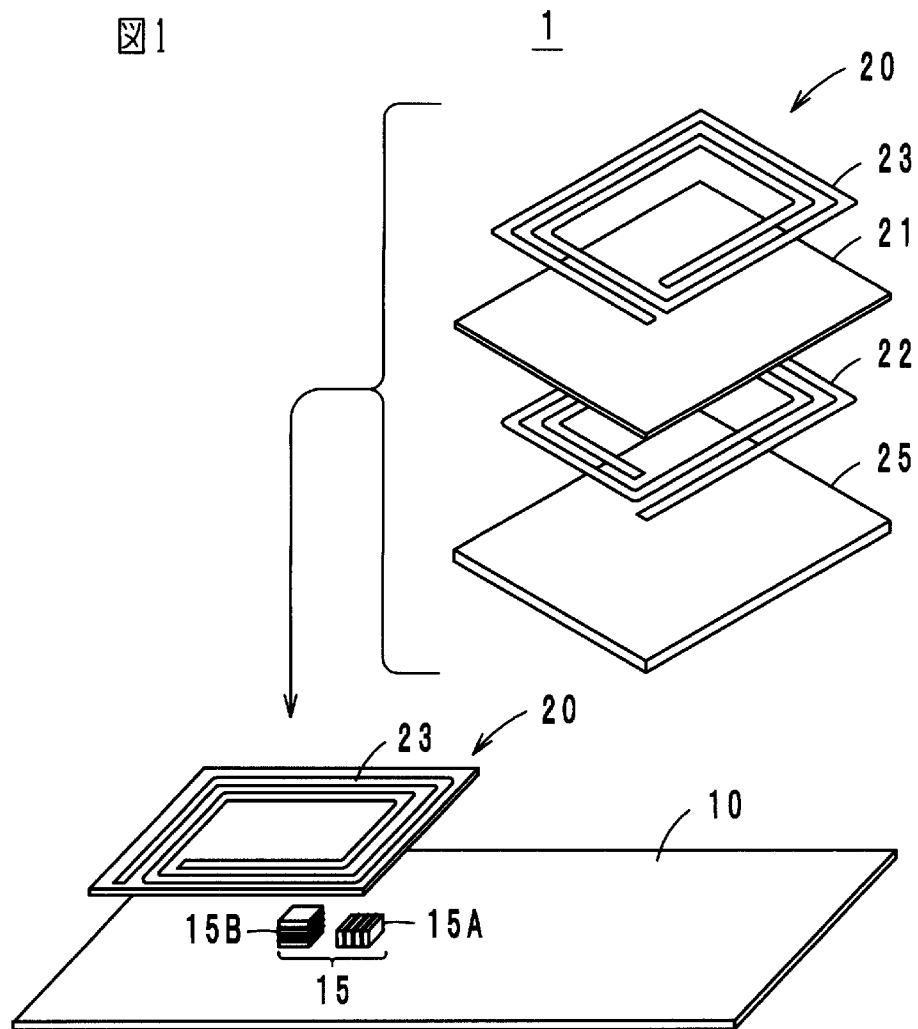
第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナを構成するコイル導体は、直列又は並列に接続されていること、を特徴とする請求項1又は請求項2に記載のアンテナ装置。

[請求項4]

第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナの少なくとも一方は、磁性体と該磁性体の周囲に巻回した前記コイル導体とからなること、を特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のアンテナ装置。

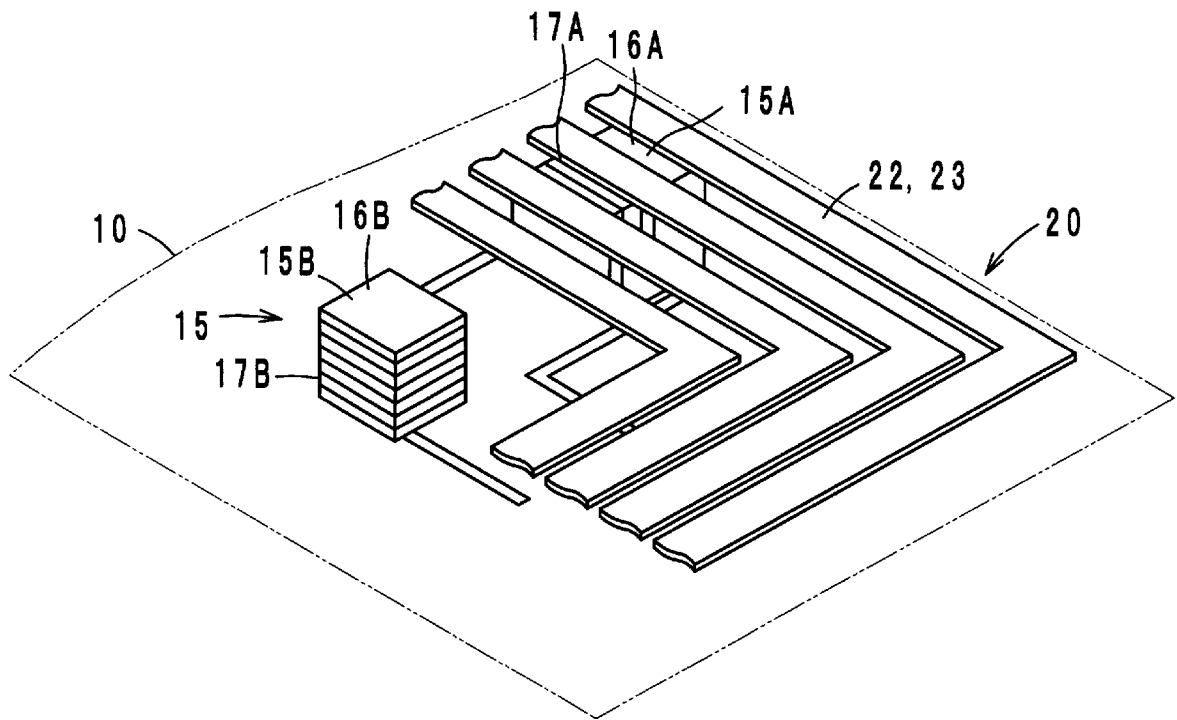
- [請求項5] 第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナを構成する磁性体は、第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナごとに独立して配置されていること、を特徴とする請求項4に記載のアンテナ装置。
- [請求項6] 第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナを構成する磁性体は、第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナに共通した単一物からなること、を特徴とする請求項4に記載のアンテナ装置。
- [請求項7] 第2コイルアンテナは、そのコイル導体が前記ブースタコイルアンテナに近接した部分に片寄って巻回されていること、を特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項8] 前記給電コイルアンテナと前記ブースタコイルアンテナとの間に磁性体層が配置されていること、を特徴とする請求項1ないし請求項7のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項9] 第1コイルアンテナ及び第2コイルアンテナの開口部を覆わないようにチップ部品が配置されていること、を特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項10] 請求項1ないし請求項9のいずれかに記載のアンテナ装置と、筐体と、該筐体に収容されたプリント配線板と、を備えた通信端末機器であって、
前記給電コイルアンテナは前記プリント配線基板に取り付けられ、
前記ブースタコイルアンテナは前記筐体を覆うカバーに取り付けられていること、
を特徴とする通信端末機器。
- [請求項11] 前記プリント配線板には少なくとも前記第1コイルアンテナ及び前記ブースタコイルアンテナの内側に対向する部分に導体層が配置されていること、を特徴とする請求項10に記載の通信端末機器。

[図1]



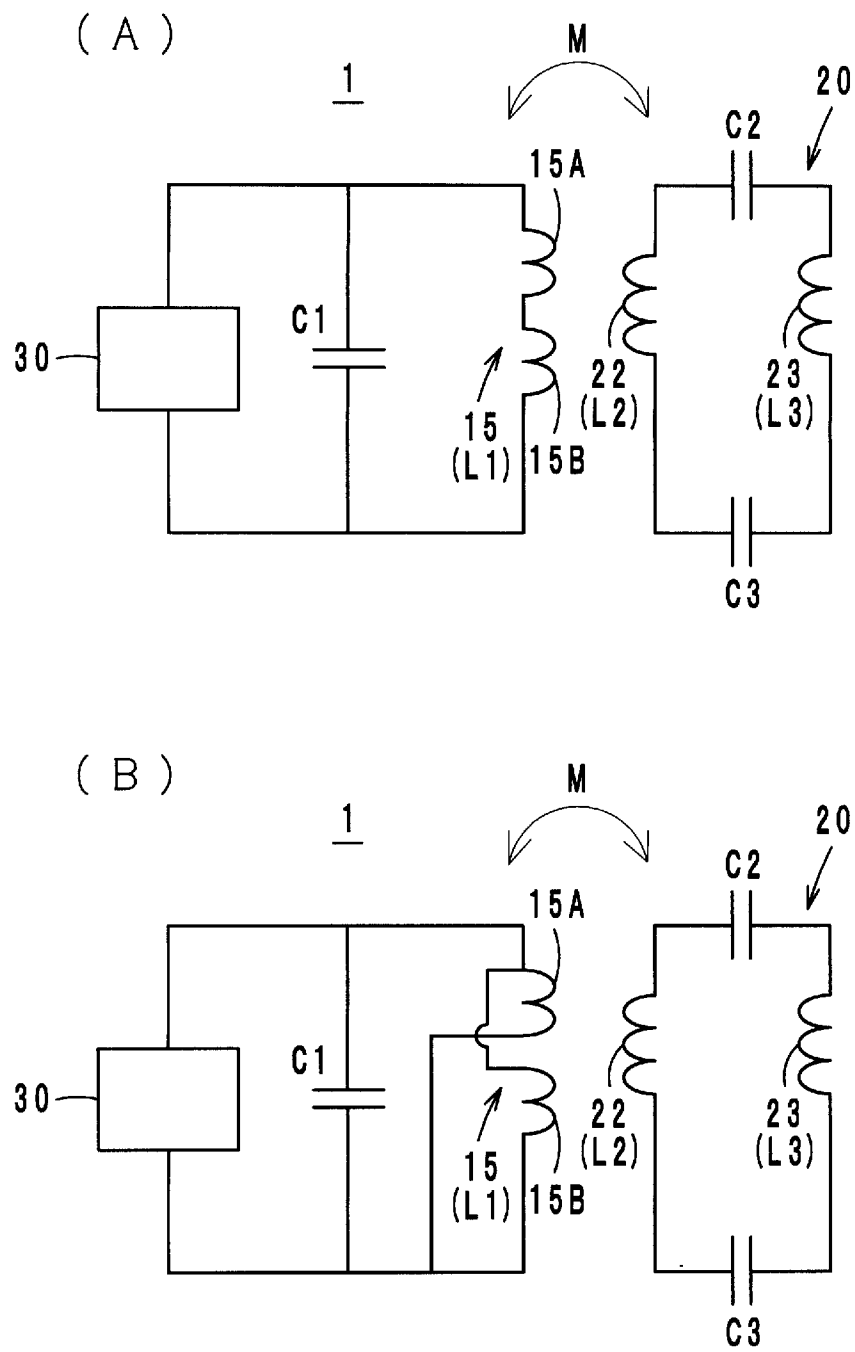
[図2]

図2



[図3]

図3



[図4]

図4

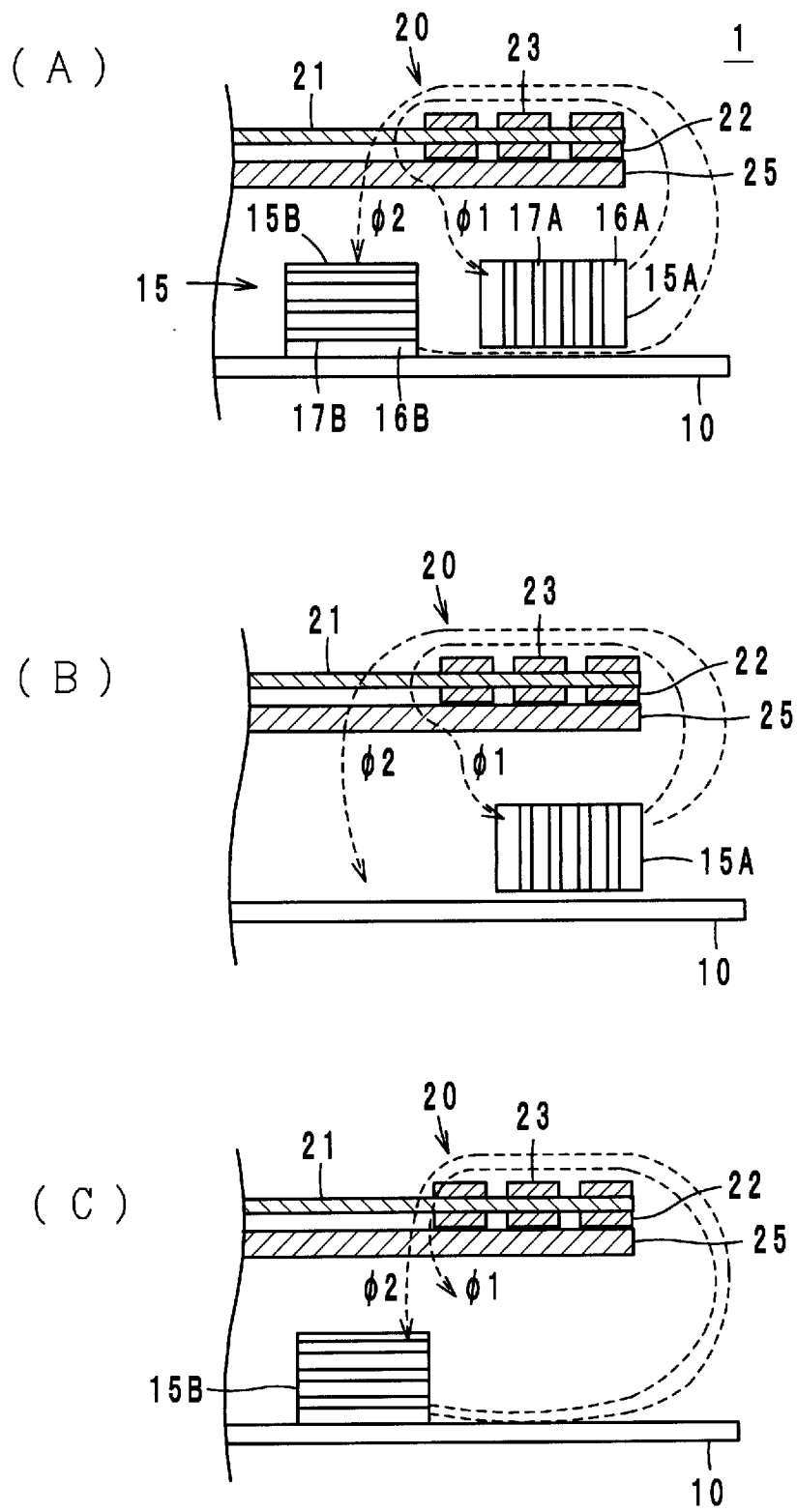


图5

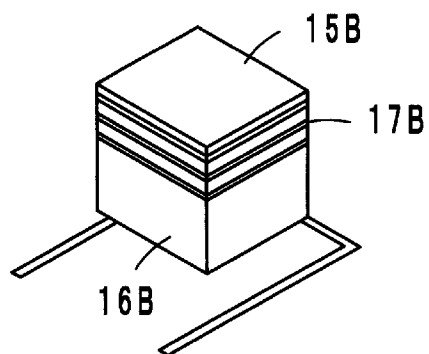


图6

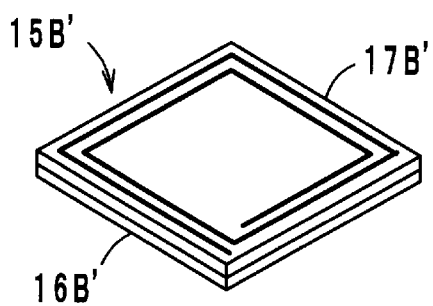


图7

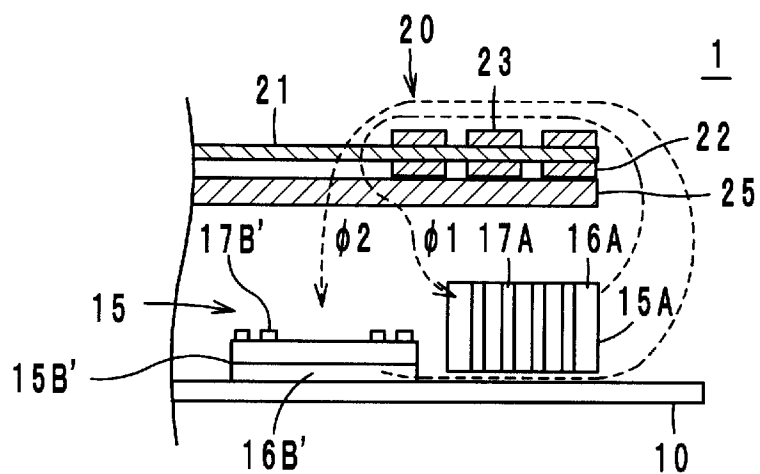
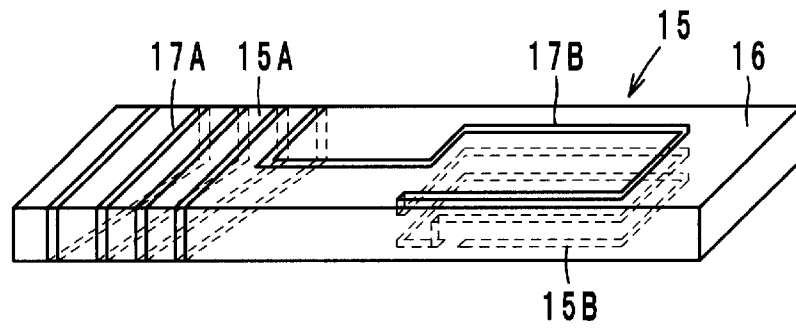


图 8

A schematic diagram of a closed-loop system 10. The system includes a container 20 with two heat exchangers 15A and 15B. A fluid loop 30 connects them, with a pump or motor unit 30 driving the flow. The container 20 is surrounded by a multi-layered insulation or containment structure.

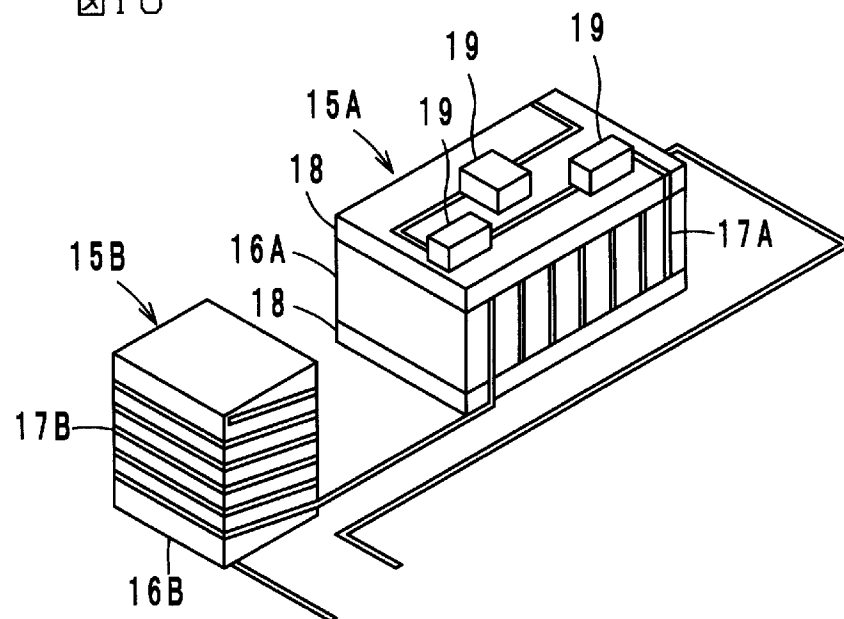
[図9]

図9



[図10]

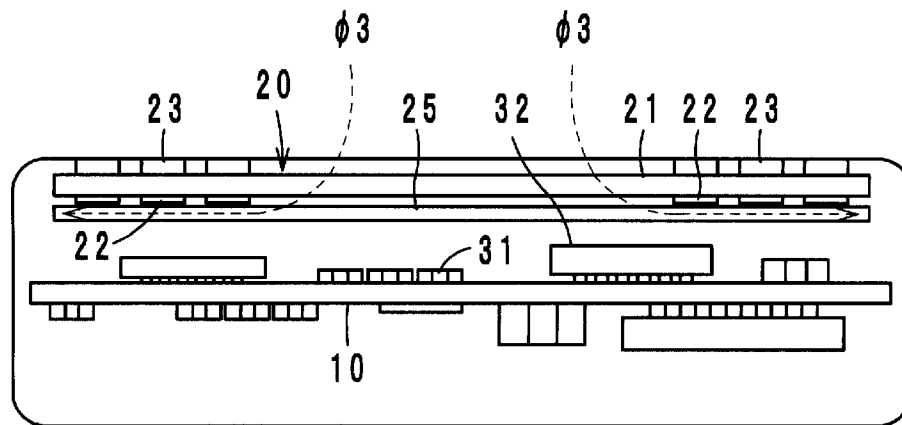
図10



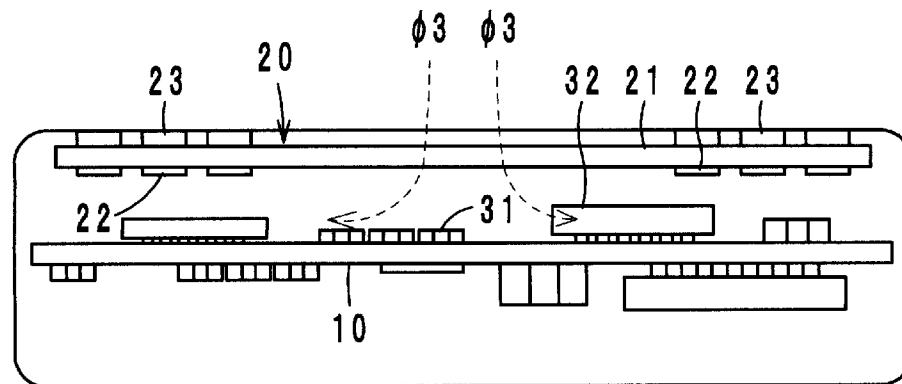
[図11]

図11

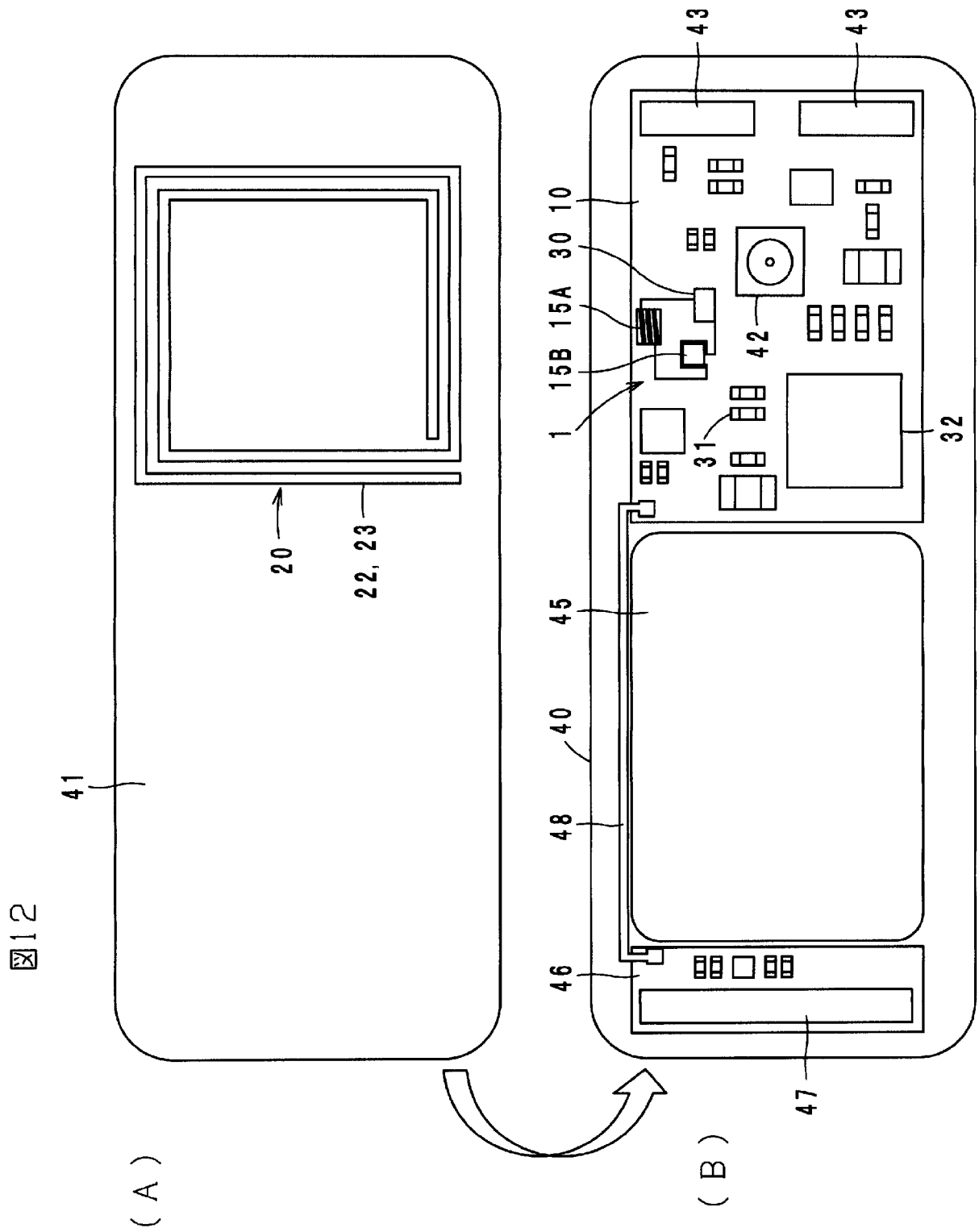
(A)



(B)

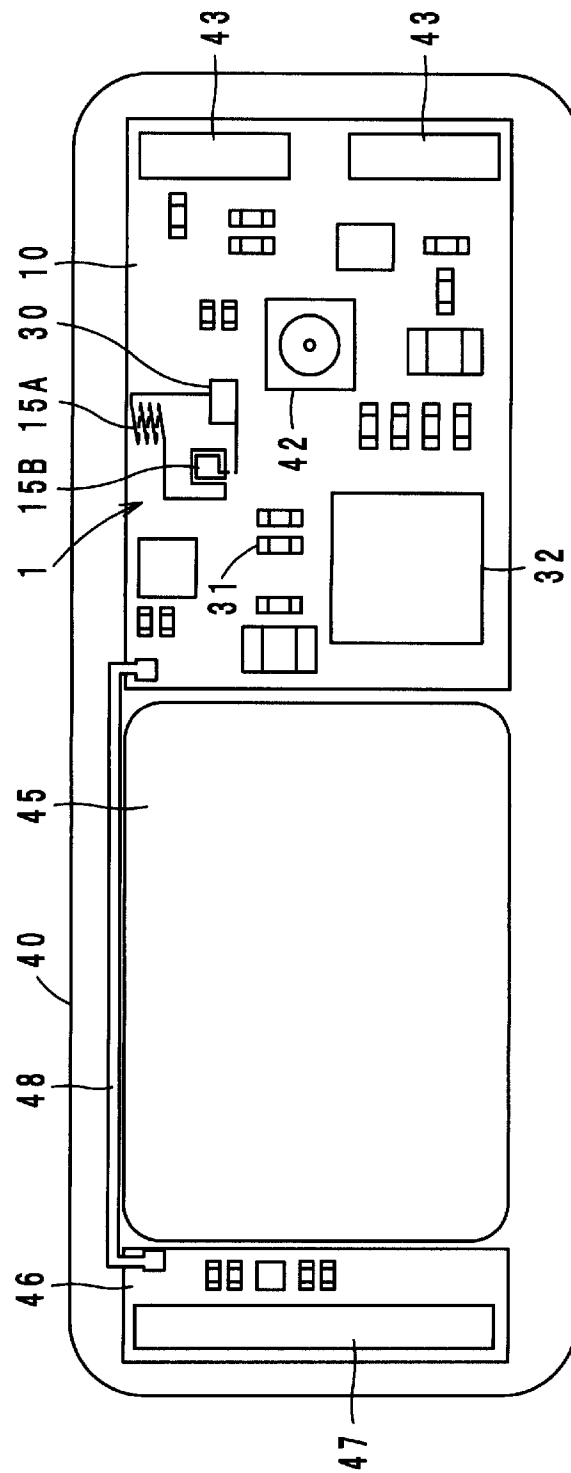


[図12]



[図13]

図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/065158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q7/08(2006.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q7/06(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)

H01Q7/08, H01Q1/24, H01Q7/06

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 2012/033031 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 15 March 2012 (15.03.2012), entire text; all drawings & EP 2573871 A	1-11
A	WO 2008/062828 A1 (Smart Co., Ltd.), 29 May 2008 (29.05.2008), entire text; all drawings & US 2009/0315680 A1	1-11
A	JP 2005-134942 A (Mitsubishi Materials Corp.), 26 May 2005 (26.05.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

☐ 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
07 August, 2013 (07.08.13)

Date of mailing of the international search report
20 August, 2013 (20.08.13)

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. H01Q7/08(2006.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q7/06(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. H01Q7/08, H01Q1/24, H01Q7/06

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 2012/033031 A1（株式会社村田製作所）2012.03.15, 全文, 全図 & EP 2573871 A	1-11
A	WO 2008/062828 A1（株式会社スマート）2008.05.29, 全文, 全図 & US 2009/0315680 A1	1-11
A	JP 2005-134942 A（三菱マテリアル株式会社）2005.05.26, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-11

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 7 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 8 . 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