(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 6 月 20 日 (20.06.2013)

W 画P O ¦ P C T

(10) 国際公開番号
W O 2013/089065 A 1

(51) 国際特許分類：
H01Q 1/24 (2006.01) H04B 1/38 (2006.01)
H01Q 1/52 (2006.01) H04M 1/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2012/081939

(22) 国際出願日： 2012 年 12 月 10 日 (10. 12.2012)

(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 201 1-276147 201 1 年 12 月 16 日 (16. 12.201 1) JP

(71) 出願人：株式会社村田製作所 (MURATA MANU - FACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒 6178555 ¾ 都肘長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).

(72) 発明者：石塚 健一 (ISHIZUKA Kenichi) ;〒 6 178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 加藤 登 (KATO Noboru); 〒 6178555 ¾ 都府長岡¾ 市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 白木 浩司 (SHIROKI Koji); 〒 6178555 ¾ 都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人：特許拿務法人プロフィック特許事務所 (PROFIC PC); 〒 5410054 大阪肘大阪市中央区南本町 4 丁目 2 番 1 0 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, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, 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.

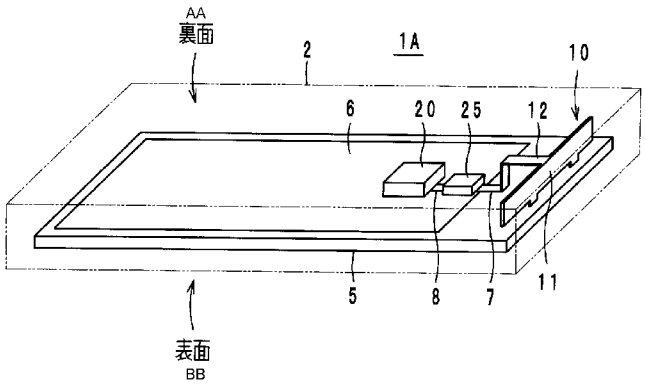
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可肯巨)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, ML, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION TERMINAL DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称：通信端末装置及びその製造方法

[図1]



AA... BACK SURFACE
BB... FRONT SURFACE

(57) Abstract: To prevent deterioration of the antenna characteristics by suppressing coupling between a radiation plate mounted on a printed wiring board and a mounted component as much as possible. A communication terminal device which is provided with: a printed wiring board (5) that is provided within a case (2); a feeding pattern (7) that is provided on one main surface side of the prin - ted wiring board (5); a radiation plate (10) that has a generally planar radiation part (11), which is arranged generally perpendicular to the main surface of the printed wiring board (5), and a lead-out part (12) for connecting the radiation part (11) to the feeding pat - tern (7); and a mounted component which comprises a conductor, magnetic body and/or dielectric body and is provided on the main surface of the printed wiring board (5) in a region that overlaps the lead-out part (12) when the main surface is viewed in plan. The radiation part (11) is connected to the lead-out part (12) at a side that is further from the main surface of the printed wiring board (5), and the lead-out part (12) is arranged with a predetermined gap fi"om the main surface of the printed wiring board (5) in a region that overlaps the mounted component when the main surface of the printed wiring board (5) is viewed in plan.

(57) 要約：

[続葉有]

WO 2013/089065 A1

添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

プリント配線板に搭載した放射板と搭載部品との結合を極力抑制し、アンテナ特性の劣化を防止すること。 筐体2内に設けられたプリント配線板5と、プリント配線板5の一方主面側に設けられた給電パターン7と、プリント配線板5の主面に対してほぼ垂直に配置されたほぼ平板状の放射部11、及び、該放射部11を給電パターン7に接続するための引出し部12を有する放射板10と、プリント配線板5の主面に、引出し部12とは該主面を平面視したときに重なる領域に設けられた導体、磁性体及び/" 又は誘電体を含む搭載部品と、を備えた通信端末装置。放射部11はプリント配線板5の主面に対して離れた側にて引出し部12に接続されており、該引出し部12は、プリント配線板5の主面を平面視したときに搭載部品と重なる領域では、プリント配線板5の主面とは所定のギャップを介して配置されている。

明　細　書

発明の名称　:通信端末装置及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、通信端末装置、特に、携帯電話などの移動体通信端末装置及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、プリント配線板に金属薄板からなる板金アンテナを搭載した移動体通信端末装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この種のプリント配線板の一方主面には導体、磁性体及び／又は誘電体を含むコネクタ、キーパッド、スピーカなどの部品が搭載されており、板金アンテナは他方主面に配置されている。板金アンテナは、搭載部品の金属部分などからの影響を少なくするため、即ち、金属部分と板金アンテナとの容量などによる結合を最小限に抑えるため、板金アンテナの主面がプリント配線板の主面に対して垂直となるように配置されている。

[0003] しかしながら、前記板金アンテナと給電回路とを接続する接続ラインはプリント配線板上を引き回されており、給電回路の配置位置や接続ラインの引き回し状態によっては、接続ラインと搭載部品とが結合してしまい、結果的に、必要とするアンテナ特性が得られないという問題点を有していた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1 :特開２００６_１３６２３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、プリント配線板に搭載した放射板と搭載部品との結合を極力抑制し、アンテナ特性の劣化を防止できる通信端末装置及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第１の形態である通信端末装置は、

筐体内に設けられたプリント配線板と、

前記プリント配線板の一方主面側に設けられた給電パターンと、

前記プリント配線板の主面に対してほぼ垂直に配置されたほぼ平板状の放射部、及び、該放射部を前記給電パターンに接続するための引出し部を有する放射板と、

前記プリント配線板の主面に、前記引出し部とは該主面を平面視したときに重なる領域に設けられた導体、磁性体及び／又は誘電体を含む搭載部品と、

を備え、

前記放射部は前記プリント配線板の主面に対して離れた側にて前記引出し部に接続されており、

前記引出し部は、前記プリント配線板の主面を平面視したときに前記搭載部品と重なる領域では、前記プリント配線板の主面とは所定のギャップを介して配置されていること、

を特徴とする。

[0007] 前記通信端末装置においては、プリント配線板の主面に設けた給電バターンと放射板とを接続する引出し部が、プリント配線板の主面を平面視したときに搭載部品と重なる領域では、プリント配線板の主面に対して所定のギャップを介して配置されている。それゆえ、引出し部と搭載部品に含まれる導体、磁性体及び/ 又は誘電体との結合が最小限に抑えられ、アンテナ特性の劣化が防止されることになる。

[0008] 本発明の第２の形態である製造方法は、前記通信端末装置の製造方法であつて、前記引出し部を吸着ノズルによって吸着させて前記プリント配線板に搭載すること、を特徴とする。

[0009] 前記製造方法によれば、放射板を自動的にプリント配線板に搭載することができ、アンテナ特性の劣化を防止できる通信端末装置を容易に製造することができる。

発明の効果

[001 0] 本発明によれば、プリント配線板に搭載した放射板と搭載部品との結合を極力抑制し、アンテナ特性の劣化を防止できる。

図面の簡単な説明

[001 1] [図1]第1実施例である通信端末装置を示す斜視図である。

[図2]（A）は第1実施例である通信端末装置のプリント配線板の裏面図、（B）はその表面図である。

[図3]第1実施例である通信端末装置においてプリント配線板と放射板とを示す斜視図である。

[図4]前記放射板をプリント配線板に搭載した状態を示す断面図である。

[図5]第1実施例である通信端末装置のアンテナ回路を示すブロック図である。

[図6]第2実施例である通信端末装置の要部を示す斜視図である。

[図7]第2実施例である通信端末装置において放射板をプリント配線板に搭載した状態を示す断面図である。

[図8]第2実施例の一変形例である通信端末装置を示す断面図である。

[図9]第3実施例である通信端末装置の要部を示す斜視図である。

[図10]第3実施例である通信端末装置の製造工程を示す断面図である。

[図11]第4実施例である通信端末装置を示す斜視図である。

[図12]第4実施例である通信端末装置において放射板をプリント配線板に搭載した状態を示す断面図である。

[図13]（A）はインピーダンス変換回路の第1例を示すブロック図、(B)はその等価回路図である。

[図14]（A）はインピーダンス変換回路の第2例を示すブロック図、(B)はその各コイル素子の配置を示す等価回路図である。

[図15]（A）は図14（B）に示した等価回路を基にしてインピーダンス変換回路のトランス比を示す回路図、(B)はその動作説明図である。

[図16]インピーダンス変換回路の第3例を多層基板に構成した場合の各層の

導体パターンを示す斜視図である。

[図17] 図16に示した導体パターンにて形成されたコイル素子を通る主な磁束の説明図である。

[図18] インピーダンス変換回路の第4例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明に係る通信端末装置の実施例について、添付図面を参照して説明する。なお、各図面において、同じ部材、部分には共通する符号を付し、重複する説明は省略する。

[0013] (第1実施例、図1～図5参照)

第1実施例である通信端末装置1Aは、デュアルバンド、トリプルバンド、クワッドバンド、ペンタバンドなどのマルチバンドに対応可能な端末装置であって、LTE (Long Term Evolution) のような広帯域のシステムにも対応可能である。

[0014] この通信端末装置1Aは、図1に示すように、直方体形状の筐体2を有し、該筐体2の表面側には図示しない電源回路、制御回路などの各種機能回路を搭載したプリント配線板5が設けられている。プリント配線板5には、さらに、図示しないチップ型の能動部品や受動部品が実装されているほか、これらの電子部品を接続するための配線パターンが設けられている。

[0015] プリント配線板5の一方主面 (裏面) 側には、広面積のグランドパターン6や給電パターン7, 8が設けられ、放射板10が搭載されている。給電パターン8は給電回路20とインピーダンス変換回路25とを接続している。給電パターン7はインピーダンス変換回路25と放射板10と接続している。給電パターン7, 8はグランドパターン6とは絶縁されていることは勿論である。

[0016] アンテナ回路の概略を図5に示す。なお、インピーダンス変換回路25については後に詳述する。

[0017] 放射板10は、1枚の金属薄板から折曲げ加工によって形成されたもので、プリント配線板5の主面に対してほぼ垂直に配置された平板状の放射部1

１、及び、該放射部１１を給電パターン7に接続するための引出し部１２を有している。放射板１０の素材としては、りん青銅が用いられ、ニッケル、銀、金などをめつきした銅、アルミ、ステンレスであってもよい。放射部１１はプリント配線板５の主面に対して離れた位置、即ち垂直方向の上縁部にて引出し部１２に接続されている。より詳しくは、放射部１１は、プリント配線板５の主面と平行に沿う長辺方向と、該主面に垂直な方向に沿う短辺方向とを有し、長辺方向の両端が開放端とされ、かつ、長辺方向のほぼ中央部にて引出し部１２と接続されている。

[001 8] プリント配線板５の他方主面 (表面)側には、図示しないカメラや図４に示すキーパッド３０が設けられている。キーパッド３０は、例えば、通信端末装置１Ａの電源のオン、オフ用のスィッチであり、導体膜で形成された接点部材３１，３２と樹脂フイルム３３で構成されている。導体や誘電体を含むキーパッド３０は図２に示すように、プリント配線板５の主面に、引出し部１２とは平面視で重なる領域に設けられている。引出し部１２は平面視でキーパッド３０と重なる領域ではプリント配線板５の主面とは所定のギヤップＧ（図４参照）を介してほぼ平行に配置されている。

[001 9] 放射板１０は、放射部１１の下縁部に形成した突起状の固定部１１ａを有し、該固定部１１ａがプリント配線板５の主面に形成した凹部５ａに嵌合されることで固定される。引出し部１２の一端１２ａは給電パターン7の穴部７ａを介してプリント配線板５の主面に形成した凹部５ｂに挿入され、給電パターン7とはんだ付けされることで接続/ 固定される。

[0020] 放射部１１は、高周波信号 (無線信号)の送信・受信を主に担うものであり、給電回路２０からインピーダンス変換回路２５を介して差動給電することで、モノポール型アンテナとして動作する。給電回路２０はＲＦ回路やＢＢ回路のような信号処理回路を有しており、半導体集積回路として構成されている。通信端末装置１Ａにおいては、プリント配線板５の主面に設けた給電パターン7と放射板１０とを接続する引出し部１２が、プリント配線板５の主面を平面視したときにキーパッド３０と重なる領域では、プリント配線

板５の主面に対して所定のギヤップＧを介して配置されているため、引出し部１２とキーパッド３０に含まれる導体や誘電体との結合が最小限に抑えられ、アンテナ特性の劣化が防止される。また、引出し部１２は、放射部１１を給電パターン７に接続するための引出しパターンであるが、厳密には引出し部１２でも高周波信号の送信・受信が行われている。

[0021] さらに、放射部１１の両端部（開放端であって電圧が最も大きくなる部分）や引出し部１２（電流が集中する部分）が、導体を含むキーパッド３０から離れていることは、放射板１０と導体との結合を抑制する点で好ましい。また、放射板１０は１枚の金属薄板の折曲げ加工によって形成しているため、低コストで容易に作製することができる。

[0022] なお、放射部１１は直線的な平板状である必要はなく、両端部が折れ曲がつたコ字形状でもよく、あるいは、筐体２の角部が円弧状にラウンドしていれば、そのラウンド形状に沿って両端部が湾曲していてもよい。

[0023] （第２実施例、図６及び図７参照）

第２実施例である通信端末装置１Ｂは、図６及び図７に示すように、プリント配線板５の表面側にコネクタ３５を設けたものである。コネクタ３５は、前記キーパッド３０と同様に、引出し部１２とは平面視で重なる領域に設けられており、引出し部１２は平面視でコネクタ３５と重なる領域ではプリント配線板５の主面とは所定のギヤップＧを介してほぼ平行に配置されている。また、放射部１１は下縁部がプリント配線板５の主面に当接し、かつ、下縁部に設けた突起状の固定部１１ｂがプリント配線板５の端面に係合することで固定されている。本第２実施例の他の構成は前記第１実施例と同様である。

[0024] コネクタ３５は種々の導体を内蔵しており、また、導体パターン３６を備えている。引出し部１２が、プリント配線板５の主面を平面視したときにコネクタ３５と重なる領域では、プリント配線板５の主面に対して所定のギヤップＧを介して配置されているため、引出し部１２とコネクタ３５に含まれる導体などとの結合が最小限に抑えられ、アンテナ特性の劣化が防止される

。

[0025] 図８に前記第２実施例の変形例を示す。この変形例は、コネクタ３５に代えて同じ位置にスピーカ３７を配置したもので、スピーカ３７は通電用の導体３８を備えている。他の構成は第２実施例と同様である。スピーカ３７には磁性体が内蔵されており、この磁性体と引出し部１２との結合が最小限に抑えられることになる。

[0026] （第３実施例、図９及び図１０参照）

第３実施例である通信端末装置１Ｃは、図９及び図１０に示すように、放射部１１の下縁部に設けた固定部１１ｃ及び引出し部１２の下端部１２ｂをプリント配線板５の主面に設けたランド9及び給電/《ターン7の一端部にはんだ９ａを用いて固定するようにした。他の構成は前記第１実施例と同様であり、作用効果も基本的には第１実施例と同様である。本第３実施例では、図１０に示すように、引出し部１２を吸着ノズル１５によって吸着させプリント配線板５に搭載している。これにて、放射板１０をプリント配線板５に容易に実装することができる。

[0027] （第４実施例、図１１及び図１２参照）

第４実施例である通信端末装置１Ｄは、図１１及び図１２に示すように、放射板１０をプリント配線板５の端面に沿わせて配置したものである。他の構成は前記第１実施例と同様であり、作用効果も基本的には第１実施例と同様である。本第４実施例において、放射部１１は部分的に切り起こした固定部１１ｄがプリント配線板５の端部に当接することで位置決めされ、必要に応じて接着剤などで固定される。本第４実施例において、放射部１１はプリント配線板５の端面からなるべく離れていることが好ましい。

[0028] （インピーダンス変換回路の第１例、図１３参照）

第１例であるインピーダンス変換回路２５Ａは給電回路２０と放射板１０との間に接続されており、給電回路２０に接続された第１インダクタンス素子Ｌ１と、該第１インダクタンス素子Ｌ１に結合した第２インダクタンス素子Ｌ２とを備えている。第１インダクタンス素子Ｌ１の一端は給電回路２０

に接続され、他端は放射板１０に接続されている。第２インダクタンス素子Ｌ２の一端は放射板１０に接続され、他端はグランドに接続されている。

[0029] インダクタンス素子Ｌ１，Ｌ２は密結合し、等価的に負のインダクタンス成分が生じている。この負のインダクタンス成分によって放射板１０自身が持つインダクタンス成分を打ち消すことにより、放射板１０のインダクタンス成分が見かけ上小さくされている。即ち、放射板１０の実効的な誘導リアクタンス成分が小さくなるため、放射板１０は高周波成分の周波数に依存しにくくなる。

[0030] このインピーダンス変換回路２５Ａは、第１インダクタンス素子Ｌ１と第２インダクタンス素子Ｌ２とを相互インダクタンスＭを介して密結合したトランス型回路を含む。このトランス型回路は、図１３（Ｂ）に示すように、三つのインダクタンス素子Ｚ１，Ｚ２，Ｚ３によるＴ型回路に等価変換できる。即ち、このＴ型回路は、給電回路２０に接続される第１ポートＰ１、放射板１０に接続される第２ポートＰ２、グランドに接続される第３ポートＰ３、第１ポートＰ１と分岐点Ａとの間に接続された第１インダクタンス素子Ｚ１、第２ポートＰ２と分岐点Ａとの間に接続された第２インダクタンス素子Ｚ２、及び、第３ポートＰ３と分岐点Ａとの間に接続された第３インダクタンス素子Ｚ３で構成されている。

[0031] 図１３（Ａ）に示した第１インダクタンス素子Ｌ１のインダクタンスをＬ１、第２インダクタンス素子Ｌ２のインダクタンスをＬ２、相互インダクタンスをＭで表わすと、図１３（Ｂ）に示すインダクタンス素子Ｚ１のインダクタンスはＬ１＋Ｍ、第２インダクタンス素子Ｚ２のインダクタンスは－Ｍ、第３インダクタンス素子Ｚ３のインダクタンスはＬ２＋Ｍである。即ち、第２インダクタンスＺ２のインダクタンスは、Ｌ１，Ｌ２の値に関わらず負の値であり、ここに擬似的な負のインダクタンス成分が形成されている。

[0032] 一方、放射板１０は、図１３（Ｂ）に示されているように、等価的にインダクタンス成分Ｌａｎｔ、放射抵抗成分Ｒｒ及びキャパシタンス成分Ｃａｎｔで構成されている。放射板１０単体でのインダクタンス成分Ｌａｎｔは、

ンピーダンス変換回路２５Ａにおける前記負のィンダクタンス成分－Ｍによつて打ち消されるように作用する。即ち、分岐点Ａから放射板１０側を見た（第２インダクタンス素子Ｚ２を含めた放射板１０の）インダクタンス成分は小さくなる（理想的にはゼロ）。その結果、放射板１０のインピーダンス周波数特性が小さくなる。

[0033] このように、負のインピーダンス成分を生じさせるためには、第１インダクタンス素子Ｌ１と第２インダクタンス素子Ｌ２とを高い結合度で結合させることが重要である。具体的には、インダクタンス素子Ｌ１，Ｌ２の素子値にもよるが、結合度は０．５以上、さらには０．７以上であること好ましい。

[0034] （インピーダンス変換回路の第２例、図１４及び図１５参照）

第２例であるインピーダンス変換回路２５Ｂは、図１４（Ａ）に示すように、前記第１例であるインピーダンス変換回路２５Ａと基本的には同様であり、第１及び第２インダクタンス素子Ｌ１，Ｌ２を極めて高い結合度で結合させるように構成されている。

[0035] 具体的には、第１インダクタンス素子Ｌ１は、第１コイル素子Ｌ１ａ及び第２コイル素子Ｌ１ｂで構成され、これらのコイル素子Ｌ１ａ，Ｌ１ｂは互いに直列に接続され、かつ、閉磁路が形成されるように巻回されている。また、第２インダクタンス素子Ｌ２は、第３コイル素子Ｌ２ａ及び第４コイル素子Ｌ２ｂで構成され、これらのコイル素子Ｌ２ａ，
Ｌ２ｂは互いに直列に接続され、かつ、閉磁路を形成するように巻回されている。換言すると、第１コイル素子Ｌ１ａと第２コイル素子Ｌ１ｂとは逆相で結合（加極性結合）し、第３コイル素子Ｌ２ａと第４コイル素子Ｌ２ｂとは逆相で結合（加極性結合）している。

[0036] さらに、第１コイル素子Ｌ１ａと第３コイル素子Ｌ２ａとは同相で結合（減極性結合）するとともに、第２コイル素子Ｌ１ｂと第４コイル素子Ｌ２ｂとは同相で結合（減極性結合）することが好ましい。

[0037] インピーダンス変換回路２５Ｂの等価回路は図１４（Ｂ）に示すとおりで

あり、そのトランス比を図１５（Ａ）に示し、図１５（Ｂ）には磁界結合と電界結合の様子を示している。

[0038] 図１５（Ｂ）に示すように、給電回路２０から矢印ａ方向に電流が供給されたとき、第１コイル素子Ｌ１ａに矢印ｂ方向に電流が流れるとともに、第２コイル素子Ｌ１ｂには矢印ｃ方向に電流が流れる。そして、これらの電流により、矢印Ａで示す磁束 (閉磁路を通る磁束）が形成される。

[0039] コイル素子Ｌ１ａ，Ｌ２ａは互いに並走しているので、コイル素子Ｌ１ａに電流ｂが流れて生じる磁界がコイル素子Ｌ２ａに結合してコイル素子Ｌ２ａに誘導電流ｄが逆方向に流れる。同様に、コイル素子Ｌ１ｂとコイル素子Ｌ２ｂは互いに並走しているので、コイル素子Ｌ１ｂに電流ｃが流れて生じる磁界がコイル素子Ｌ２ｂに結合してコイル素子Ｌ２ｂに誘導電流ｅが逆方向に流れる。これらの電流により、矢印Ｂで示す磁束 (閉磁路を通る磁束）が形成される。

[0040] コイル素子Ｌ１ａ，Ｌ１ｂによる第１インダクタンス素子Ｌ１に生じる磁束Ａの閉磁路と、コイル素子Ｌ２ａ，Ｌ２ｂによる第２インダクタンス素子Ｌ２に生じる磁束Ｂの閉磁路とは、独立しているので、第１インダクタンス素子し１と第２インダクタンス素子Ｌ２との間には等価的な磁気障壁ＭＷが生じることになる。

[0041] また、コイル素子Ｌ１ａとコイル素子Ｌ２ａとは電界によっても結合されている。同様に、コイル素子Ｌ１ｂとコイル素子Ｌ２ｂとは電界によっても結合されている。従って、コイル素子Ｌ１ａ，Ｌ１ｂに交流信号が流れるとき、コイル素子Ｌ２ａ，Ｌ２ｂには電界結合により電流が励起される。図１５（Ｂ）に示すキャパシタＣａ，Ｃｂは前記電界結合のための結合容量を示している。

[0042] 第１インダクタンス素子Ｌ１に交流電流が流れるとき、前記磁界結合により第２インダクタンス素子Ｌ２に流れる電流の向きと、前記電界結合により第２インダクタンス素子Ｌ２に流れる電流の向きとは同じである。従って、第１ィンダクタンス素子Ｌ１と第２インダクタンス素子Ｌ２とは磁界と電界

の両方で強く結合することになる。

[0043] このインピーダンス変換回路２５Ｂを等価変換すると、図１５（Ａ）の回路として表わすことができる。即ち、給電回路２０とグランドとの間の合成インダクタンス成分は、一点鎖線で示すように、Ｌ１＋Ｍ＋Ｌ２＋Ｍ＝Ｌ１＋Ｌ２＋２Ｍとなり、放射板１０とグランドとの間の合成インダクタンス成分は、二点鎖線で示すように、Ｌ２＋Ｍ—Ｍ＝Ｌ２となる。即ち、インピーダンス変換回路２５Ｂにおけるトランス比は、Ｌ１＋Ｌ２＋２Ｍ：Ｌ２となり、トランス比の大きな変換回路を構成できる。

[0044] （インピーダンス変換回路の第３例、図１６及び図１７参照）

第３例であるインピーダンス変換回路２５Ｃを多層基板で構成した場合を図１６に示す。基板の各基材層５１ａ～５１ｈは磁性体シートで構成され、各基材層５１ａ～５１ｇに形成されている導体パターン６１～６６，７１～７５は、図１６では基材層５１ａ～５１ｇの裏面に形成されているが、便宜上実線で示し、かつ、所定の線幅を有しているが、単純な実線で示している。

[0045] 基材層５１ａの裏面に導体パターン７３が形成され、基材層５１ｂの裏面に導体パターン７２，７４が形成され、基材層５１ｃの裏面に導体パターン７１，７５が形成されている。基材層５１ｄの裏面に導体パターン６３が形成され、基材層５１ｅの裏面に導体パターン６２，６４が形成され、基材層５１ｆの裏面に導体パターン６１，６５が形成されている。基材層５１ｇの裏面に導体パターン６６が形成され、基材層５１ｈの裏面には給電端子４１、グランド端子４２、アンテナ端子４３が形成されている。前記各導体パターン及び各端子は層間導体（点線で示すビアホール導体）で図１６に示すように接続されている。

[0046] 導体パターン６３の右半分と導体パターン６１，６２によって第１コイル素子Ｌ１ａを構成している。導体パターン６３の左半分と導体パターン６４，６５によって第２コイル素子Ｌ１ｂを構成している。導体パターン７３の右半分と導体パターン７１，７２によって第３コイル素子Ｌ２ａを構成して

いる。導体パターン７３の左半分と導体パターン７４，７５によって第４コイル素子Ｌ２ｂを構成している。

[0047] 各コイル素子Ｌ１ａ，Ｌ１ｂ，Ｌ２ａ，Ｌ２ｂの巻回軸は、多層基板の積層方向に向いている。第１コイル素子Ｌ１ａと第２コイル素子Ｌ１ｂの巻回軸は平面視で異なる位置に並置されている。同様に第３コイル素子Ｌ２ａと第４コイル素子Ｌ２ｂの巻回軸は平面視で異なる位置に並置されている。そして、第１コイル素子Ｌ１ａと第３コイル素子Ｌ２ａのそれぞれの巻回領域が平面視で少なくとも一部で重なり、第２コイル素子Ｌ１ｂと第４コイル素子Ｌ２ｂのそれぞれの巻回領域が平面視で少なくとも一部で重なっている。本第３例ではほぼ完全に重なっている。このようにして、８の字型構造の導体パターンで四つのコイル素子を構成している。

[0048] なお、各基材層５１ａ～５１ｈは誘電体シートで構成されていてもよい。但し、比透磁率の高い磁性体シートを用いれば、コイル素子間の結合係数をより高めることができる。

[0049] 図１７は図１６に示した多層基板の各基材層に形成された導体パターンによるコイル素子を通る主な磁束を示している。磁束ＦＰ１２は、導体パターン６１～６３による第１コイル素子Ｌ１ａ及び導体パターン６３～６５による第２コイル素子Ｌ１ｂを通る。磁束ＦＰ３４は、導体パターン７１～７３による第３コイル素子Ｌ２ａ及び導体パターン７３～７５による第４コイル素子Ｌ２ｂを通る。

[0050] （インピーダンス変換回路の第４例、図１８参照）

第４例であるインピーダンス変換回路２５Ｄは、図１８に示すように、コイル素子Ｌ１ａ，Ｌ１ｂ，Ｌ２ａ，Ｌ２ｂを磁気結合させたものである。即ち、第１コイル素子Ｌ１ａ及び第２コイル素子Ｌ１ｂは第１の閉磁路（磁束ＦＰ１２で示すループ）が構成されるように巻回されており、第３コイル素子Ｌ２ａと第４コイル素子Ｌ２ｂは第２の閉磁路（磁束ＦＰ３４で示すループ）が構成されるように巻回されている。このように、第１の閉磁路を通る磁束ＦＰ１２と第２の閉磁路を通る磁束ＦＰ３４とが互いに逆方向になるよ

うに各コイル素子Ｌ１ａ，Ｌ１ｂ，Ｌ２ａ，Ｌ２ｂが巻回されている。図１８中に示した二点鎖線は二つの磁束ＦＰ１２，ＦＰ３４が結合しない磁気障壁を示している。

[0051] （他の実施例）

なお、本発明に係る通信端末装置及びその製造方法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できる。

[0052] 特に、放射板における放射部や引出し部の細部の構成、形状は任意であり、プリント配線板においても同様である。

産業上の利用可能性

[0053] 以上のように、本発明は、通信端末装置に有用であり、特に、アンテナ特性の劣化を防止できる点で優れている。

符号の説明

[0054] １Ａ～１Ｄ…通信端末装置

２…筐体

５…プリント配線板

７…給電パターン

１０…放射板

１１…放射部

１２…引出し部

１５…吸着ノズル

２０…給電回路

２５，２５Ａ～２５Ｄ…インピーダンス変換回路

３０…キーパッド

３５…コネクタ

３７…スピーカ

請求の範囲

[請求項1] 筐体内に設けられたプリント配線板と、

前記プリント配線板の一方主面側に設けられた給電パターンと、

前記プリント配線板の主面に対してほぼ垂直に配置されたほぼ平板状の放射部、及び、該放射部を前記給電パターンに接続するための引出し部を有する放射板と、

前記プリント配線板の主面に、前記引出し部とは該主面を平面視したときに重なる領域に設けられた導体、磁性体及び／又は誘電体を含む搭載部品と、

を備え、

前記放射部は前記プリント配線板の主面に対して離れた側にて前記引出し部に接続されており、

前記引出し部は、前記プリント配線板の主面を平面視したときに前記搭載部品と重なる領域では、前記プリント配線板の主面とは所定のギャップを介して配置されていること、

を特徴とする通信端末装置。

[請求項2] 前記引出し部は、前記プリント配線板の主面を平面視したときに前記搭載部品と重なる領域では、前記プリント配線板の主面に対してほぼ平行に配置されていること、を特徴とする請求項1に記載の通信端末装置。

[請求項3] 前記放射部は、前記プリント配線板の主面と平行に沿う長辺方向と、該主面に垂直な方向に沿う短辺方向とを有し、長辺方向の両端が開放端とされ、かつ、長辺方向のほぼ中央部にて前記引出し部と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に記載の通信端末装置。

[請求項4] 前記放射部には前記プリント配線板に固定するための固定部を有していること、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通信端末装置。

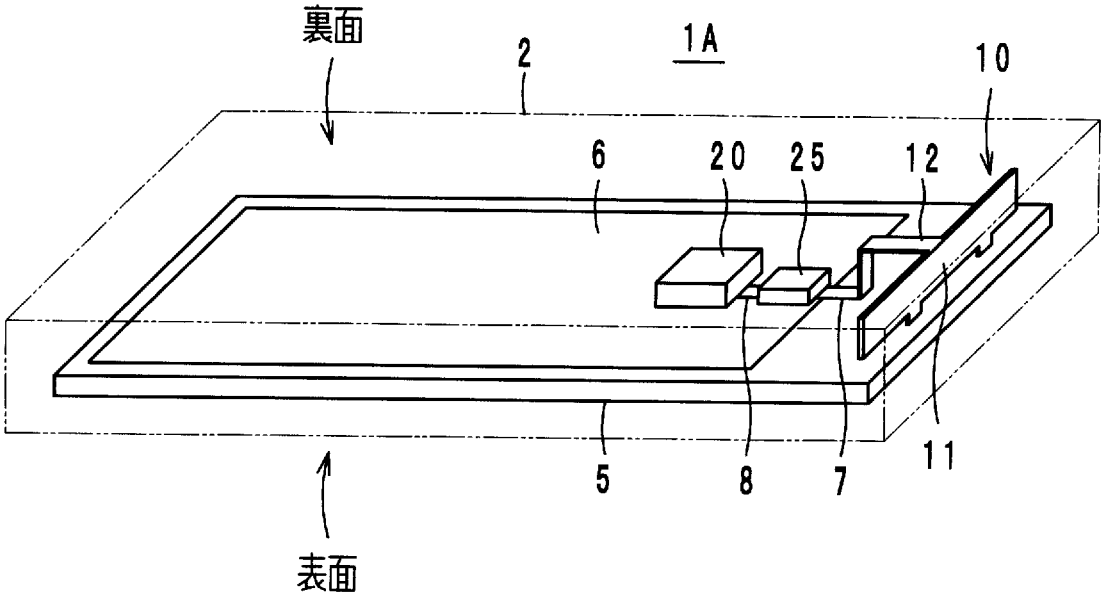
[請求項5] 前記放射部及び前記引出し部は、1枚の金属薄板から折曲げ加工によって形成されたものであること、を特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の通信端末装置。

[請求項6] 請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の通信端末装置の製造方法であって、

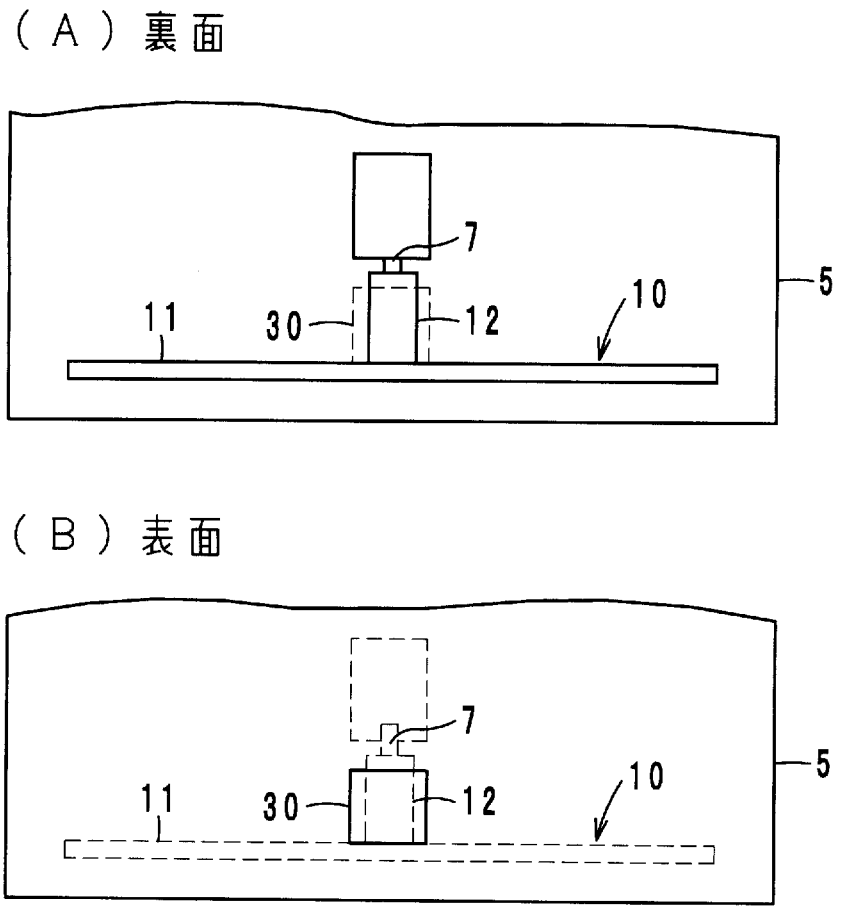
前記引出し部を吸着ノズルによって吸着させて前記プリント配線板に搭載すること、

を特徴とする通信端末装置の製造方法。

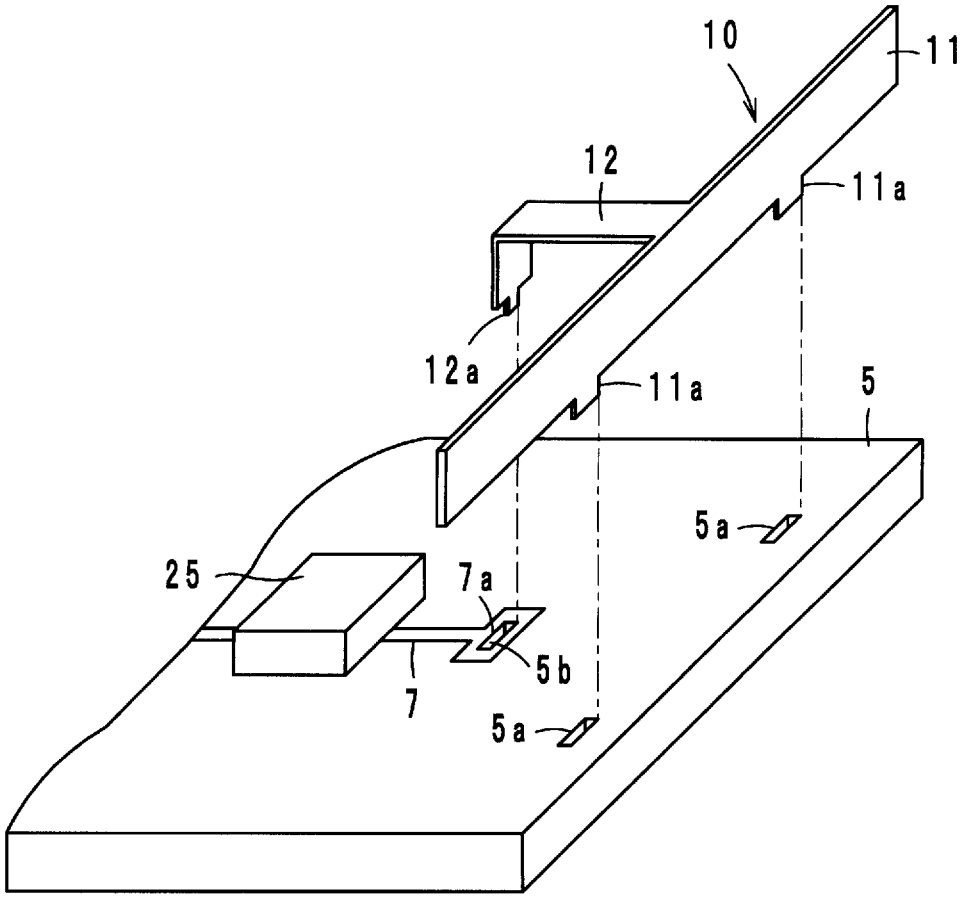
[図1]



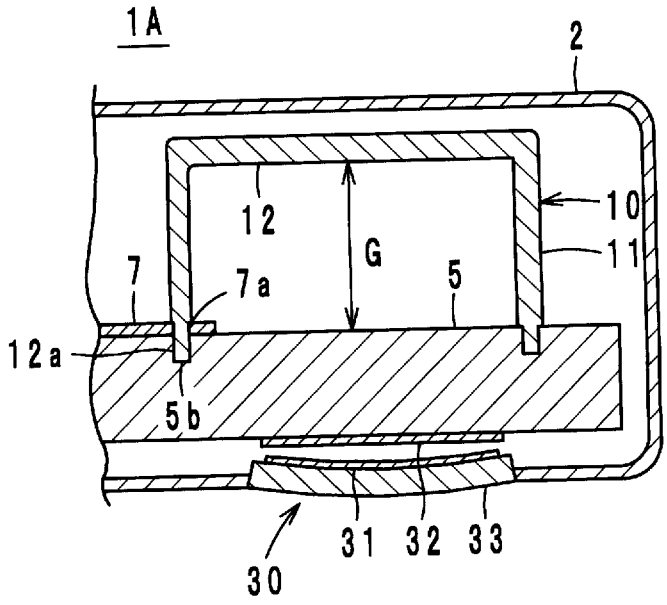
[図2]



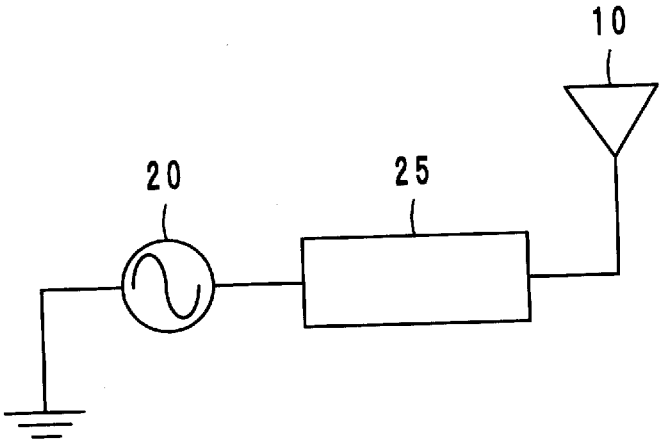
[図3]


10
11
12
11a
12a
11a
5
5a
25
7a
5b
7
5a

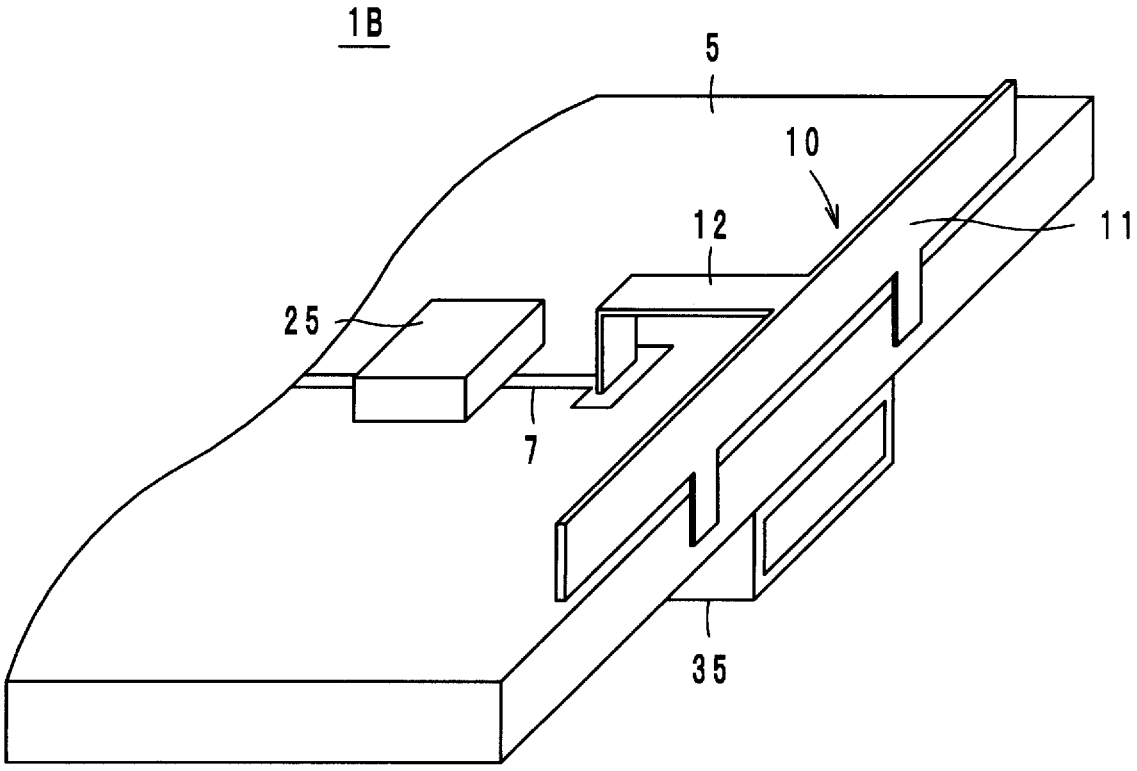
[図4]


1A
2
12
10
G
11
7
7a
5
12a
5b
31
32
33
30

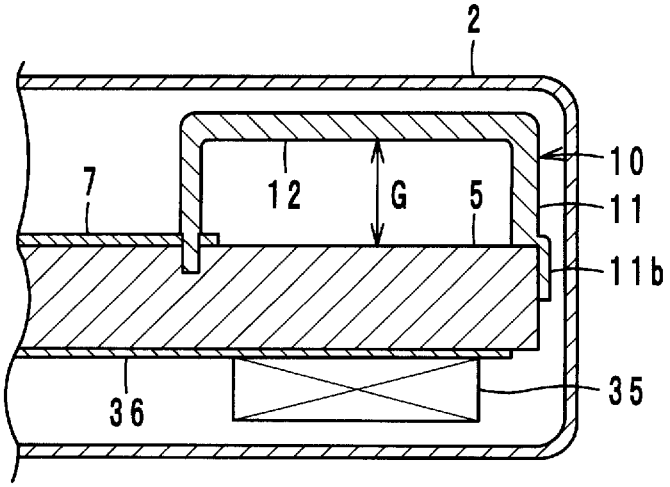
[図5]



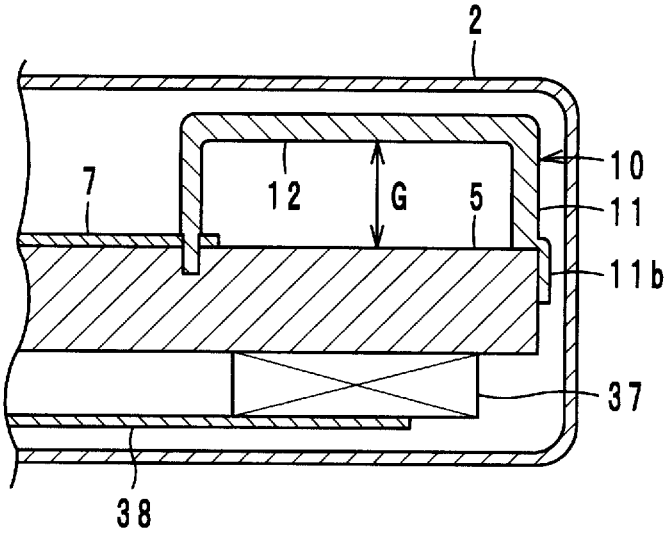
[図6]



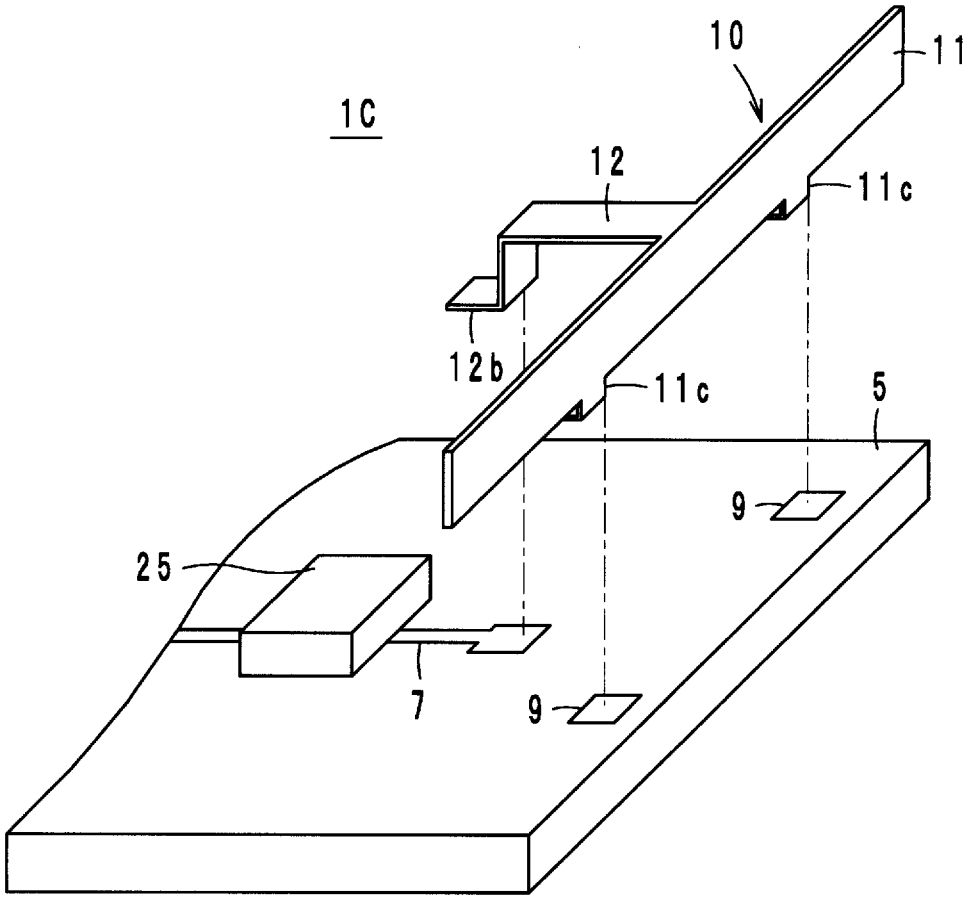
[図7]



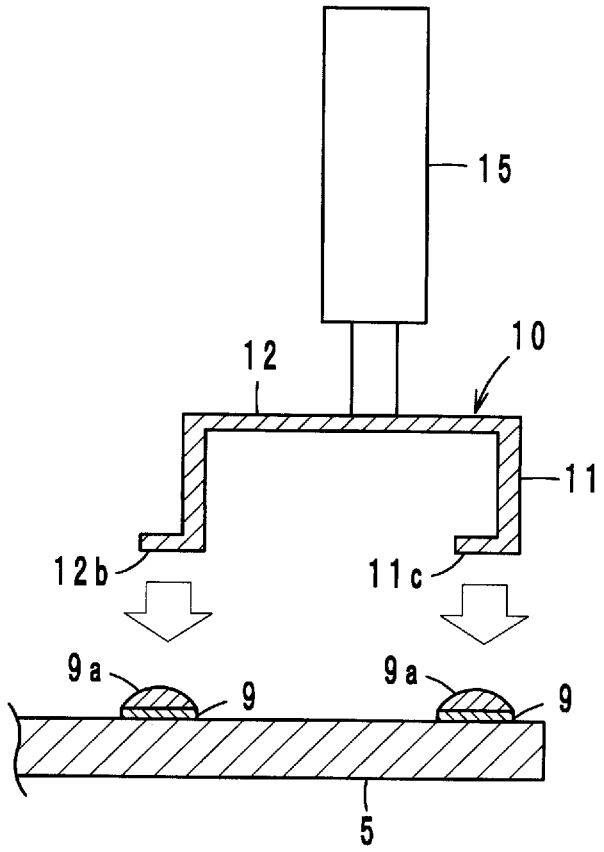
[図8]



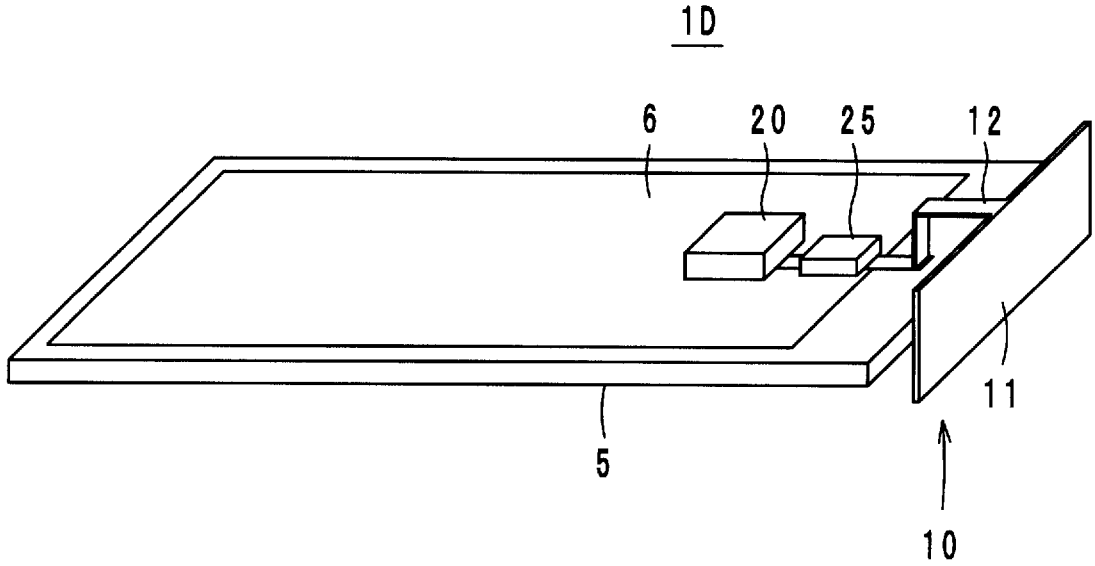
[図9]



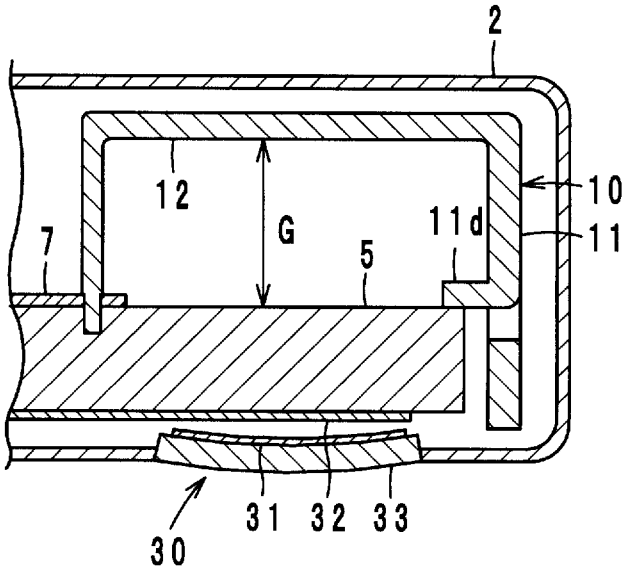
[図10]



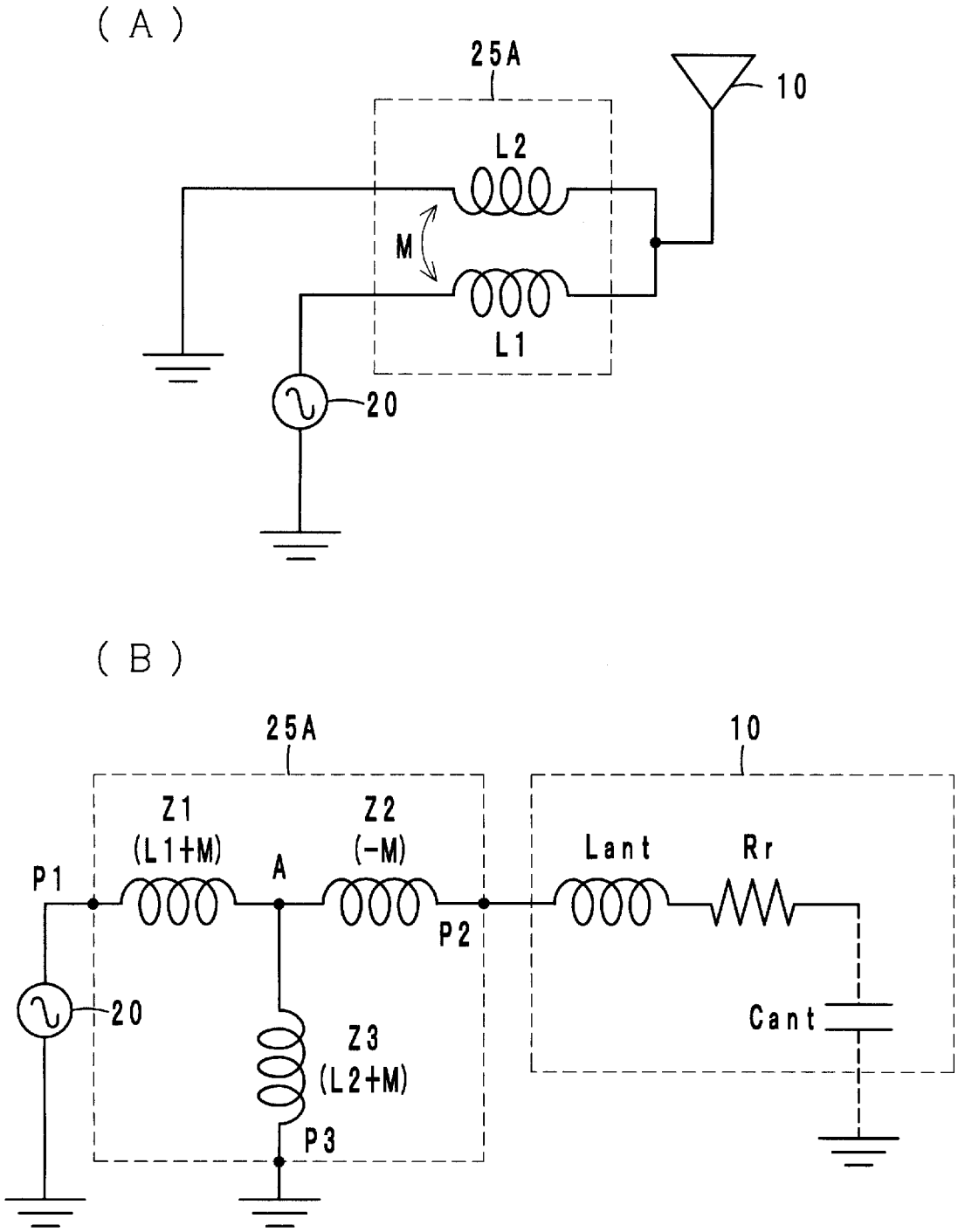
[図11]



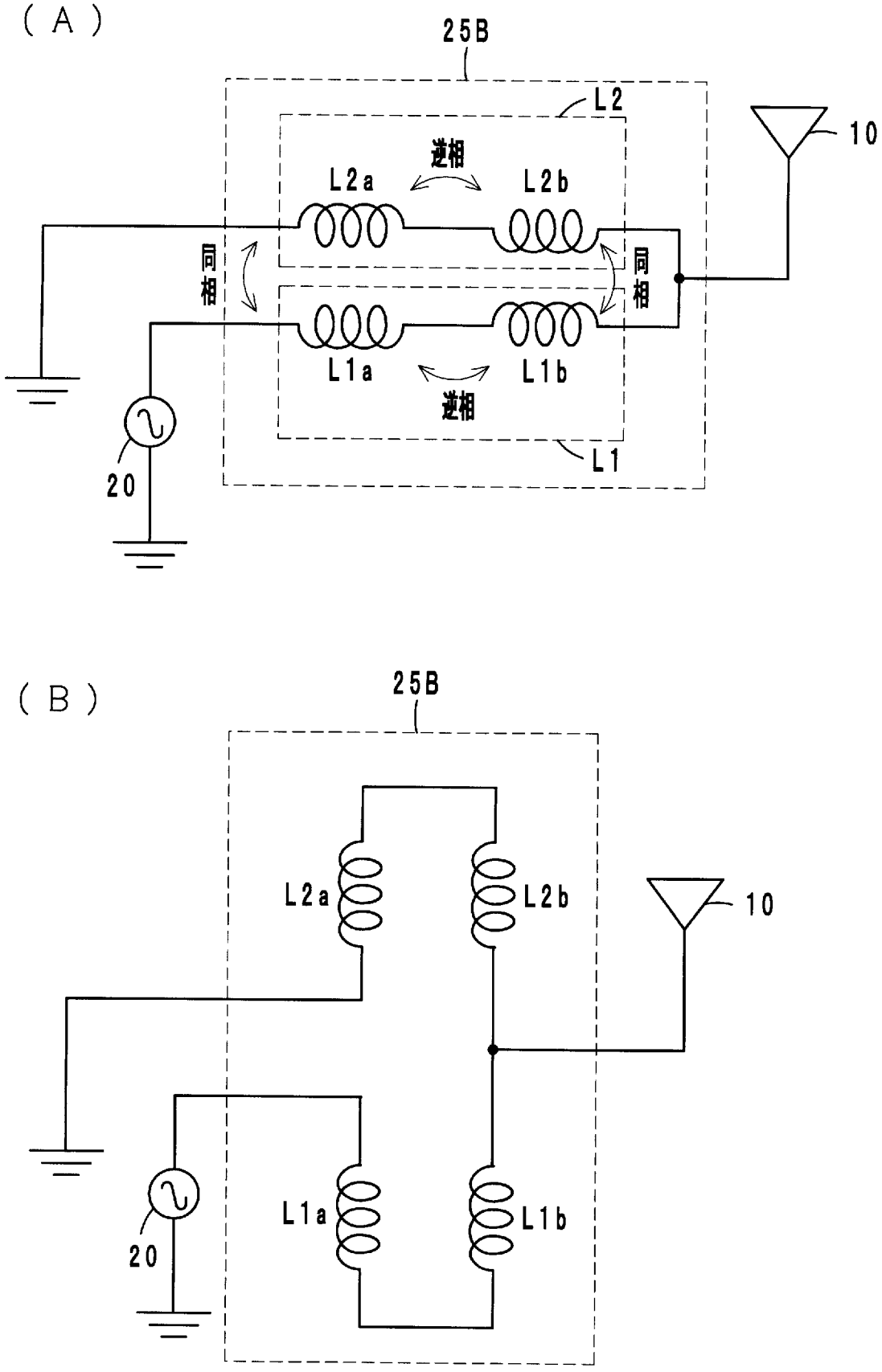
[図12]



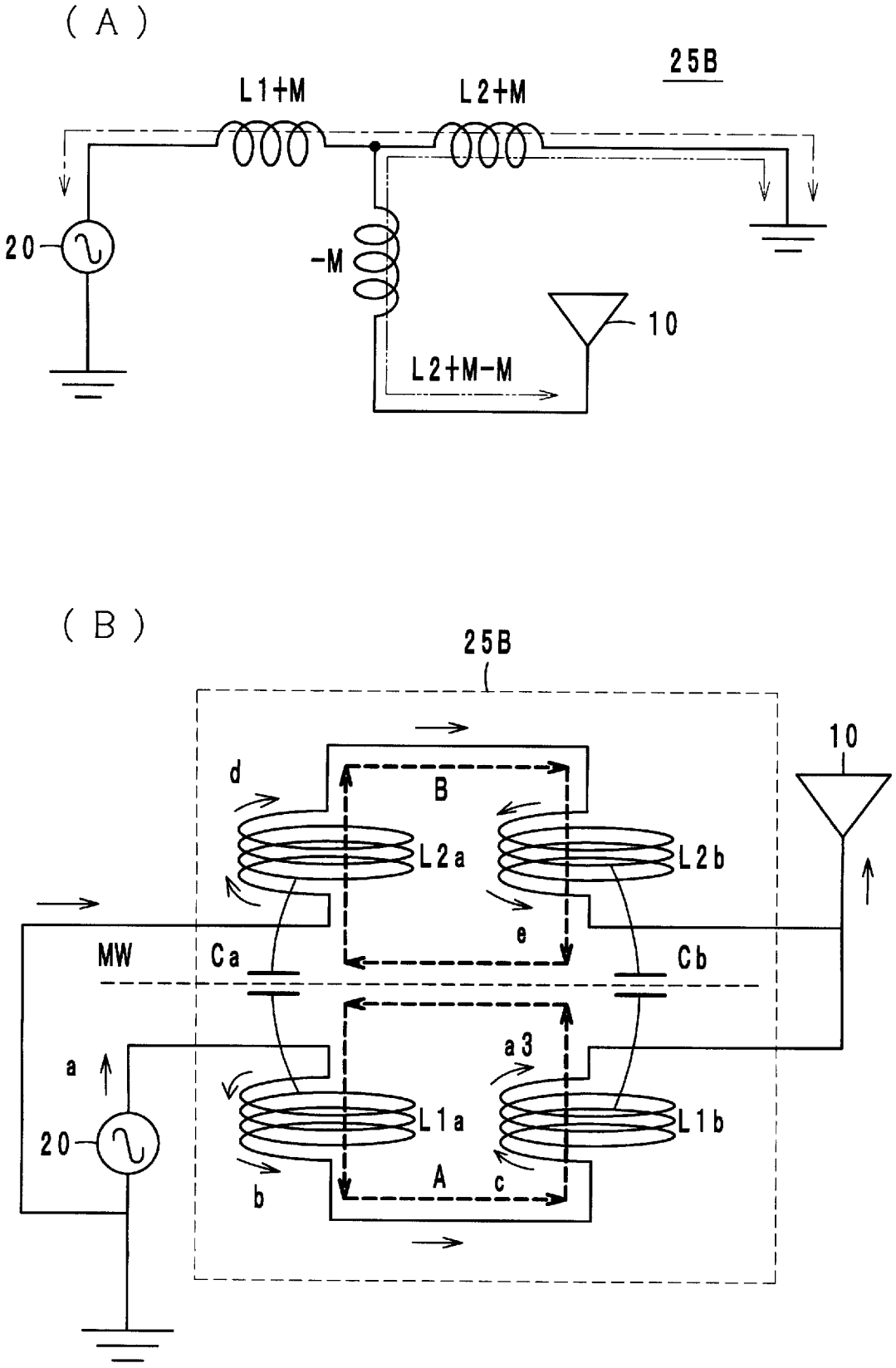
[図13]


（A）
25A
10
L2
M
L1
20
（B）
25A
10
Z1
(L1+M)
Z2
(−M)
A
P1
P2
Lant
Rr
20
Z3
(L2+M)
P3
Cant

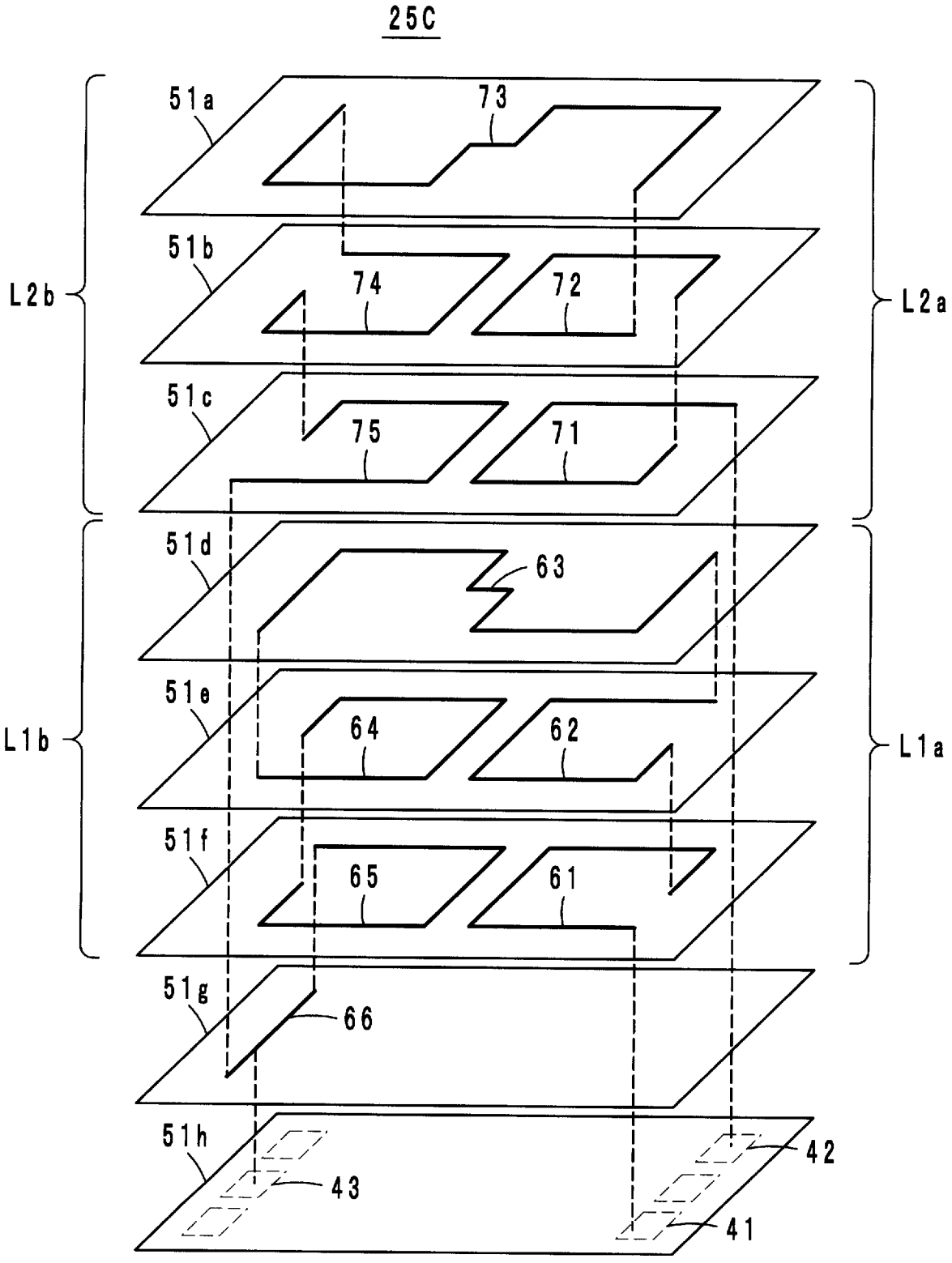
[図14]


（A）
25B
L2
逆相
L2a
L2b
10
同相
同相
L1a
L1b
逆相
L1
20
（B）
25B
L2a
L2b
10
L1a
L1b
20

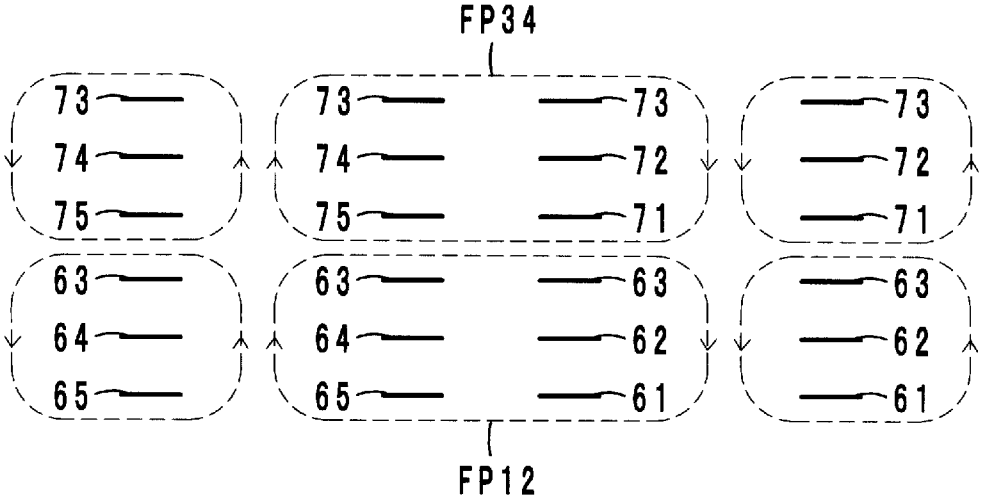
[図15]


（A）
25B
L1+M
L2+M
20
-M
10
L2+M-M
（B）
25B
10
d
B
L2a
L2b
e
MW
Ca
Cb
a
a3
20
L1a
L1b
b
A
c

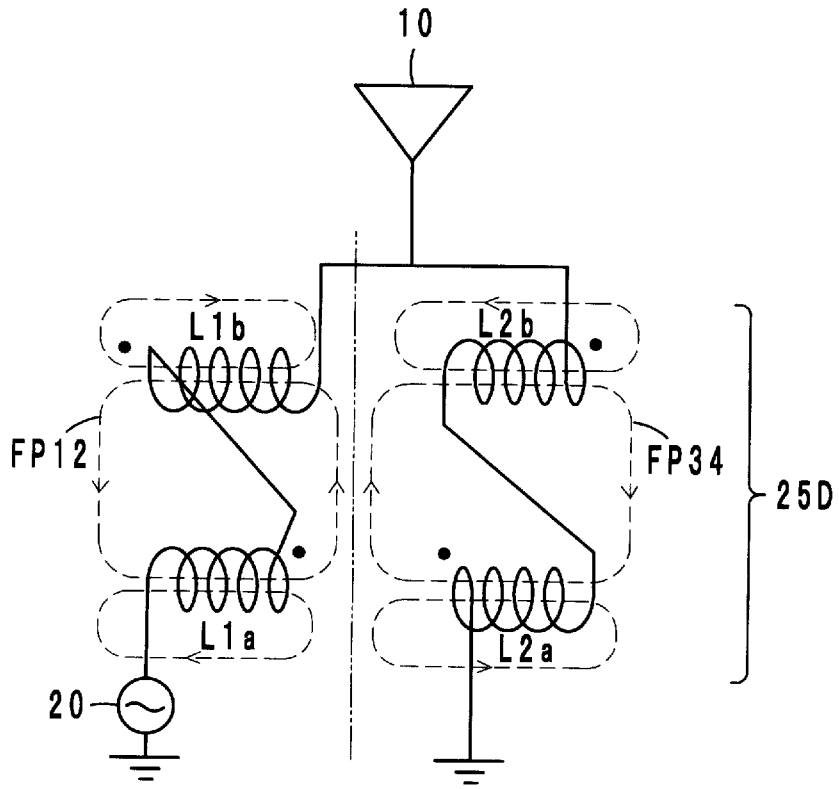
[図16]


25C
51a
73
51b
74
72
51c
75
71
51d
63
51e
64
62
51f
65
61
51g
66
51h
43
42
41
L2b
L2a
L1b
L1a

[図17]


FP34
73
74
75
73
74
75
73
72
71
73
72
71
63
64
65
63
64
65
63
62
61
63
62
61
FP12

[図18]


10
L1b
L2b
FP12
FP34
25D
L1a
L2a
20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 012 / 081939

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01 Q1/24(2006.01)i, H01 Q1/52 (2006.01)i, H04B1/38 (2006.01)i, H04MI/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)
H01Q1/24, H01Q1/52, H04B1/38, H04M1/02

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 1996-2013
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	JP 2009-272685 A (Fujitsu Microelectronics Ltd.), 19 November 2009 (19.11.2009), entire text; all drawings & US 2009/0273523 A1 & KR 10-2009-0115063 A & TW 201004028 A	1-6
A	JP 2008-160411 A (Toshiba Corp.), 10 July 2008 (10.07.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2011-512740 A (Zinwave Ltd.), 21 April 2011 (21.04.2011), entire text; all drawings & GB 802760 D0 & EP 2245699 A & WO 2009/101417 A1 & CN 101953023 A	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibnion 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 tiie 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
20 February, 2013 (20.02.13)	12 March, 2013 (12.03.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2012/081939

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01Ql/24 (2006. 01) i, H01Q1/52 (2006. 01) i, H04B1/38 (2006. 01) i, H04M1/02 (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. H01Q1/24, H01Q1/52, H04B1/38, H04M1/02

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	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー *	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2009-272685 A (富士通マイクロエレクトロニタス株式会社) 2009. 11. 19, 全文, 全図 & US 2009/0273523 A1 & KR 10-2009-0115063 A & TW 201004028 A	1-6
A	JP 2008-160411 A (株式会社東芝) 2008. 07. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
20. 02. 2013	12. 03. 2013

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 2953
麻生 哲朗
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 2011-512740 A（ジンウェーブ　リミテッド）2011. 04. 21，全文，全図 & GB 802760 DO & EP 2245699 A & WO 2009/101417 A1 & CN 101953023 A	1-6