

(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 12 月 18 日(18.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/199861 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 7/00 (2006.01) *H01Q 1/24* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064665
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 3 日(03.06.2014)
- (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 2013-125185 2013 年 6 月 14 日(14.06.2013) 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: 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, IR, 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, 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, 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).

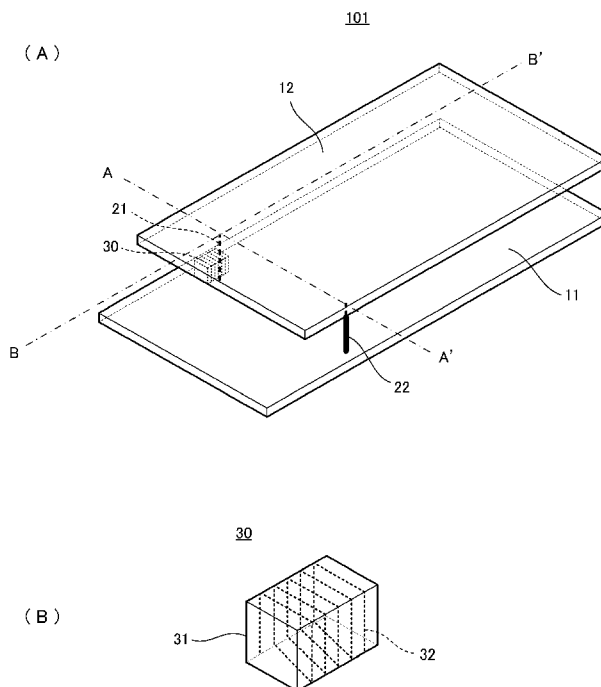
添付公開書類:

— 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: アンテナ装置および通信端末装置

図 1



(57) Abstract: This antenna device is provided with the following: two conducting surfaces (11, 12) laid out so as to face each other with a space therebetween; connecting conductors (21, 22) that connect said conducting surfaces (11, 12) to each other at at least two points, respectively; and an antenna coil (30) laid out so as to be adjacent to one of said connecting conductors (21). The two connecting conductors (21, 22) and the two conducting surfaces (11, 12) form a closed loop with an opening therethrough. The antenna coil (30) is positioned so as not to overlap the opening in the closed loop in a planar view of said opening and is also positioned so as to electromagnetically induce an induced current to flow in the abovementioned connecting conductor (21). This makes it possible to use conducting surfaces such as metal plates as radiating elements without providing slits or openings therein, avoiding the problems of reduced mechanical strength, design constraints, and a reduced electric-field shielding effect.

(57) 要約: 空間を介して対向する位置に配置されている 2 つの導体面 (11, 12) と、この 2 つの導体面 (11, 12) を少なくとも 2 箇所それぞれ接続する接続導体 (21, 22) と、接続導体 (21) に対して近接配置されたアンテナコイル (30) とを備え、2 つの接続導体 (21, 22) と 2 つの導体面 (11, 12) とで、開口を有する閉ループが形成されている。アンテナコイル (30) は、閉ループの開口面を平面視したときに、開口面に重ならない位置で、且つアンテナコイル (30) の電磁誘導により接続導体 (21) に誘導電流が流れる位置に配置されている。これにより、金属板にスリットや開口を設けることなく、金属板等の導体面を放射素子として利用できるようにして、機械的強度の低下の問題、意匠上の制約の問題、電界遮蔽効果の低下の問題を回避する。

WO 2014/199861 A1

明 細 書

発明の名称： アンテナ装置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および通信端末装置に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話端末等の電子機器に備えられる、近距離無線通信（NFC：Near Field Communication）などのH F 帯の通信を行う装置において、一般的に、R F I Cや整合素子は回路基板に実装され、アンテナは電子機器の筐体の内側に貼り付けられ、そしてR F I Cとアンテナとはスプリングピンなどを介して電氣的に接続される。

[0003] 一方、最近の携帯電話端末などの無線通信端末は薄型化が進められており、薄型化による強度不足を補うために、筐体にマグネシウムメッキ加工を施すなど「金属化」する場合が増えてきている。

[0004] しかし端末筐体を「金属化」した場合、端末に内蔵するアンテナ周囲の電磁界が金属によって遮蔽されるため、相手側アンテナとの通信ができなくなる、という問題が生じる。

[0005] そこで、特許文献1に示されているように、アンテナコイルよりも広い面積の金属板をアンテナコイルに近接（磁界結合）させて、金属板を放射体として利用する構造のアンテナ装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4 9 9 3 0 4 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1に示されているアンテナ構造を採ることによって、アンテナが金属で覆われているにもかかわらず相手側アンテナとの通信が可能となる。

ところが、金属板にスリットや開口部を設けることに伴い、機械的強度の低下を考慮する必要がある、製造上の工数が増加する。また、特に金属筐体にスリットや開口を設ける場合、筐体の意匠に制約が生じる。さらには、スリットや開口部付近を回路のグラウンドに接続することができないので、金属板が部分的に電位変動することもあり、そのことで金属板による電界遮蔽効果が低下するという問題が生じたり、第1導体面および第2導体面が他の高周波回路と干渉するといった懸念も生じたりする。

[0008] 本発明の目的は、金属板にスリットや開口を設けることなく、金属板等の導体面を放射素子として利用できるようにすることにより、機械的強度の低下の問題、意匠上の制約の問題、電界遮蔽効果の低下の問題を回避し、さらには必要に応じて他の高周波回路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

[0009] (1) 本発明のアンテナ装置は、空間を介して対向する位置に配置されている2つの導体面と、2つの導体面を少なくとも2箇所それぞれ接続する複数の接続導体と、これら接続導体のうち少なくとも1つの接続導体に対して近接配置されたアンテナコイルと、を備え、

前記複数の接続導体のうち2つの接続導体と前記2つの導体面とで開口を有する閉ループが形成されていて、前記アンテナコイルは、前記閉ループの開口面を平面視したときに、前記開口面に重ならない位置で、且つ前記アンテナコイルの電磁誘導により前記接続導体に誘導電流が流れる位置に配置されていることを特徴とする。

[0010] この構成によれば、アンテナコイルが近接配置された接続導体に、アンテナコイルの電磁誘導による誘導電流が流れることにより、2つの導体面に電流が流れる。そのため、2つの導体面が放射素子として作用する。また、上記閉ループの開口面が放射素子として作用する。

[0011] (2) 前記接続導体は3つ以上あって、アンテナコイルは、隣り合う2つの接続導体と2つの導体板とで形成される複数のループの開口面からそれぞれ

平面視したとき、いずれの開口面にも重ならない位置に配置されていることが好ましい。この構成により、閉ループ内にアンテナコイルが配置されることによる、アンテナコイルによる磁界と閉ループによる磁界との相殺が生じない。

[0012] (3) 前記導体面は、電子機器の筐体の導体部を含むことが好ましい。この構成により、筐体を放射素子の一部として兼用できる。

[0013] (4) 前記導体面は、回路基板に形成されたグランド電極を含むことが好ましい。この構成により、回路基板のグランド電極を放射素子の一部として兼用できる。

[0014] (5) 前記導体面は、回路基板に形成されたグランド電極と電子機器の筐体の導体部とを含み、接続導体はグランド電極と筐体の導体部とを接続するグランド接続ピンであることが好ましい。この構成により、グランド接続ピンを接続導体として兼用できる。

[0015] (6) 前記複数の接続導体のうち前記閉ループの一部でない接続導体と前記導体面とはキャパシタを介して接続され、通信信号のキャリア周波数はH F帯の周波数であり、前記キャパシタはU H F帯以上の周波数でロー・インピーダンスとなる素子であることが好ましい。このことにより、U H F帯のアンテナが同じ筐体内に配置されているときに、そのU H F帯のアンテナによる基板電流がアンテナコイルの影響を受け難くなって、U H F帯アンテナは所定のアンテナ特性が得られる。

[0016] (7) 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、
空間を介して対向する位置に配置されている2つの導体面と、
前記2つの導体面を少なくとも2箇所それぞれ接続する複数の接続導体と、
前記複数の接続導体のうち少なくとも1つの接続導体に対して近接配置されたアンテナコイルと、を備え、

前記複数の接続導体のうち2つの接続導体と前記2つの導体面とで開口を有する閉ループが形成されていて、

前記アンテナコイルは、前記閉ループの開口面を平面視したときに、前記開口面に重ならない位置で、且つ前記アンテナコイルの電磁誘導により前記接続導体に誘導電流が流れる位置に配置されていることを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、導体面にスリットや開口を設けることなく、2つの導体面を放射素子として利用できるので、機械的強度の低下の問題、意匠上の制約の問題、電界遮蔽効果の低下の問題を回避できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1 (A) は第1の実施形態に係るアンテナ装置101の斜視図、図1 (B) はアンテナ装置101に設けられているアンテナコイル30の斜視図である。

[図2]図2は、図1 (A) におけるA-A' 断面図である。

[図3]図3 (A) はアンテナ装置101の各部に流れる電流の経路を示す正面図、図3 (B) は比較例のアンテナ装置の各部に流れる電流の経路を示す正面図である。

[図4]図4 (A) は、図1 (A) におけるB-B' 断面図であり、放射される磁束の概略図である。図4 (B) はアンテナ装置101に流れる電流の経路を示す斜視図である。

[図5]図5は、アンテナ装置101を含む無線通信回路の回路図である。

[図6]図6は第2の実施形態に係るアンテナ装置102の斜視図である。

[図7]図7 (A) は第3の実施形態に係るアンテナ装置103を備える通信端末装置の主要部の斜視図、図7 (B) は比較例のアンテナ装置を備える通信端末装置の主要部の斜視図である。

[図8]図8は第4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9]図9は第1接続導体21および第2接続導体22を通る位置での通信端

末装置の断面図である。

[図10]図10は第1接続導体21および第2接続導体22を通る位置での別の通信端末装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 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。

[0020] 《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の斜視図、図1(B)はアンテナ装置101に設けられているアンテナコイル30の斜視図である。図2は、図1(A)におけるA-A'断面図である。このアンテナ装置101は、例えば13.56MHz等のHF帯で用い、通信相手のアンテナと近接型または近傍型で電磁界結合（主に磁界結合）するアンテナである。

[0021] アンテナ装置101は、互いに対向する第1導体面11および第2導体面12を備えている。第1導体面11と第2導体面12とは、第1接続導体21および第2接続導体22で接続されている。第1導体面11と第2導体面12との間で、且つ第1接続導体21に近接してアンテナコイル30が配置されている。

[0022] 図1(B)に表れているように、アンテナコイル30は、磁性体コア31とコイル導体32とで構成されていて、コイル導体32は磁性体コア31の周囲を巻回するようなパターンに形成されている。例えば、磁性体フェライトのフィラーを分散させた複数の樹脂シートにコイル導体パターンを形成し、それらを積層し熱圧着することで、矩形ヘリカル状のコイル導体を積層体内に内蔵させたチップ型アンテナである。このアンテナコイル30は、磁性フェライトセラミックを素体とするチップ型アンテナであってもよい。

[0023] アンテナコイル30が備えるコイル導体32のうち、第1接続導体21に

近接する部分が第1接続導体21と平行関係となるように、このアンテナコイル30は第1接続導体21の近傍に配置されている。

[0024] 第1導体面11は例えば回路基板のグランド電極パターンである。第2導体面12は例えば筐体の金属部分である。第1接続導体21および第2接続導体22はそれぞれスプリングピン端子であり、第1導体面11と第2導体面12とを電氣的に直接接続する。これらのピン端子は、本来、筐体の金属部分と回路基板のグランド電極とを同電位にするグランド接続ピンであるが、本実施形態では、後に示すように、第1導体面11および第2導体面12に電流を流す電流経路として兼用する。

[0025] 図3(A)はアンテナ装置101の各部に流れる電流の経路を示す正面図、図3(B)は比較例のアンテナ装置の各部に流れる電流の経路を示す正面図である。

[0026] 本実施形態のアンテナ装置101において、2つの接続導体21, 22と2つの導体面11, 12とは閉ループが形成する。この閉ループの開口面を平面視したとき、アンテナコイル30は、開口面に重ならない位置に配置されている。そして、アンテナコイル30のコイル導体32の電磁誘導により第1接続導体21に誘導電流が流れる位置に配置されている。

[0027] 図3(B)に示す比較例のアンテナ装置においては、アンテナコイル30は、閉ループの開口面に重なる位置に配置されている。そして、アンテナコイル30の電磁誘導により第1接続導体21に誘導電流が流れる。

[0028] 比較例のアンテナ装置の場合、図3(B)に示すように、アンテナコイル30のコイル導体32と第1接続導体21との近接により、第1接続導体21とこれに近接するコイル導体32の部分は誘導結合する。すなわち、アンテナコイル30のコイル導体32に流れる電流の方向とは逆方向に第1接続導体21に誘導電流が流れる。この電流は第2導体面12→第2接続導体22→第1導体面11→第1接続導体21の経路で閉ループを周回する。この閉ループを電流が流れることにより生じる磁界とアンテナコイル30に電流が流れることにより生じる磁界とは方向(極性)とは逆である。そのため、

磁界が相殺されて、このアンテナ装置は実際にはアンテナとして機能しない。

[0029] これに対し、本実施形態のアンテナ装置 101 の場合、図 3 (A) に示すように、アンテナコイル 30 のコイル導体 32 に流れる電流の方向とは逆方向に第 1 接続導体 21 に誘導電流が流れる。この電流は第 1 導体面 11 → 第 2 接続導体 22 → 第 2 導体面 12 → 第 1 接続導体 21 の経路で閉ループを周回する。この閉ループを電流が流れることにより生じる磁界とアンテナコイル 30 に電流が流れることにより生じる磁界とは方向（極性）が同じである。そのため、閉ループを構成する、第 1 導体面 11、第 2 導体面 12、第 1 接続導体 21 および第 2 接続導体 22 は、ブースターアンテナとして作用し、このブースターアンテナと給電コイルとして機能するアンテナコイル 30 とでアンテナ装置として作用する。

[0030] 図 4 (A) は、図 1 (A) における B-B' 断面図であり、放射される磁束の概略図である。図 4 (B) はアンテナ装置 101 に流れる電流の経路を示す斜視図である。図 4 (A) (B) に示すように、第 1 導体面 11 および第 2 導体面 12 に電流が流れるとき、第 1 導体面 11、第 2 導体面 12、第 1 接続導体 21 および第 2 接続導体 22 (図 2 参照) による閉ループを磁束 ϕ が通る磁界が発生する。この磁束 ϕ は通信相手のアンテナコイルに鎖交して通信が行われる。このアンテナ装置 101 は、例えば 13.56MHz を利用する NFC 通信のアンテナとして使用される。

[0031] 図 5 は、アンテナ装置 101 を含む無線通信回路の回路図である。図 5 においては、第 1 導体面 11、第 2 導体面 12、第 1 接続導体 21 および第 2 接続導体 22 による閉ループ AR をインダクタの閉ループ回路で表している。アンテナコイル 30 のコイル導体 32 は第 1 接続導体 21 と誘導結合する。コイル導体 32 に高周波 IC (RF IC) が接続されている。また、コイル導体 32 には共振用キャパシタ C が並列接続されていて、このキャパシタ C とコイル導体 32 とによる共振周波数が、通信信号のキャリア周波数またはその近傍となるようにキャパシタ C のキャパシタンスおよびコイル導体 3

2のインダクタンスが定められている。

[0032] 《第2の実施形態》

図6は第2の実施形態に係るアンテナ装置102の斜視図である。このアンテナ装置102は、互いに対向する第1導体面11および第2導体面12を備えている。第1導体面11と第2導体面12とは、第1接続導体21、第2接続導体22、第3接続導体23および第4接続導体24でそれぞれ接続されている。第1導体面11と第2導体面12との間で、且つ第1接続導体21に近接してアンテナコイル30が配置されている。図6に示した例では、接続導体21、22と導体面11、12とによる閉ループ、接続導体21、23と導体面11、12とによる閉ループ、接続導体21、24と導体面11、12とによる閉ループがそれぞれ構成される。アンテナコイル30は、このいずれの閉ループの開口面にも重ならない位置に配置されている。そのため、これらの閉ループをそれぞれ磁束が通るように、第1導体面11、第2導体面12、および接続導体21、22、23、24は、ブースターアンテナとして作用する。

[0033] 本実施形態で示すように、基板のグランド電極および筐体の金属部の短辺方向だけでなく、長辺方向にも電流が流れるように、基板のグランド電極および筐体の金属部を利用することができる。

[0034] 《第3の実施形態》

図7(A)は第3の実施形態に係るアンテナ装置103を備える通信端末装置の主要部の斜視図、図7(B)は比較例のアンテナ装置を備える通信端末装置の主要部の斜視図である。これらの通信端末装置は、第1導体面11であるグランド電極が形成された回路基板にUHF帯のアンテナ81が配置されたものである。図7(A)(B)においては、アンテナ81は逆F型アンテナであるが、図においては導体線によって模式的に表している。このUHF帯のアンテナは携帯電話の通話およびデータ通信のために使用される。

[0035] 図7(A)に示す本実施形態のアンテナ装置103においては、第1接続導体21は第1導体面11および第2導体面12の縁より内側に形成(配置

）されている。その他の接続導体 22, 25 は、第 1 導体面 11 および第 2 導体面 12 の縁に形成（配置）されている。接続導体 25 はランド 25L と第 2 導体面 12 との間を導通させる。ランド 25L と第 1 導体面 11 との間にはチップキャパシタ 5 が実装されている。すなわち、接続導体 25 部分においては、第 1 導体面 11 と第 2 導体面 12 はチップキャパシタ 5 を介して接続されている。このチップキャパシタ 5 は、通信信号のキャリア周波数の周波数帯（HF 帯）ではハイ・インピーダンスであるが、UHF 帯以上の周波数ではロー・インピーダンスとなる素子である。すなわちチップキャパシタ 5 は HF 帯では導通させにくい、UHF 帯では導通させやすい。

[0036] 図 7（B）に示す比較例のアンテナ装置においては、第 1 接続導体 21 および第 2 接続導体 22 は、第 1 導体面 11 および第 2 導体面 12 の縁に形成（配置）されている。

[0037] UHF 帯のアンテナ 81 によって、第 1 導体面 11 および第 2 導体面 12 に電流が流れる。図中の破線矢印はその電流の経路を表している。基本的に、第 1 導体面 11（回路基板のグランド電極）に基板電流が流れ、第 2 導体面 12（筐体の金属部）に筐体電流が流れる。そして基板電流と筐体電流は接続導体 21, 22 等を経由して流れる。

[0038] 図 7（B）に示す比較例のアンテナ装置においては、アンテナコイル 30 が、第 1 導体面 11 の縁に配置されているので、UHF 帯のアンテナ 81 による基板電流がアンテナコイル 30 のフェライトに影響を及ぼす。その結果、フェライトにより損失が生じ、UHF 帯アンテナ 81 の特性が劣化する。

[0039] これに対し、図 7（A）に示す本実施形態のアンテナ装置 103 においては、アンテナコイル 30 が、第 1 導体面 11 の縁より内側に配置されているので、UHF 帯のアンテナ 81 による基板電流は接続導体 21 を通らず、チップキャパシタ 5 および接続導体 25 を通る（チップキャパシタ 5 は UHF 帯において導通させやすい。）。すなわち、UHF 帯のアンテナ 81 による基板電流はアンテナコイル 30 のフェライトにほとんど影響を及ぼさない。そのため、UHF 帯のアンテナ 81 の特性を維持できる。また、チップキャ

パシタ 5 は H F 帯においてハイ・インピーダンスであるので、2つの導体面 1 1, 1 2 および 2つの接続導体 2 1, 2 5 によるループは閉ループではなく開ループである。すなわち、アンテナコイル 3 0 が 2つの導体面 1 1, 1 2 の縁でなく内部に配置されていても、2つの導体面 1 1, 1 2 および 2つの接続導体 2 1, 2 2 によって閉ループが構成される。したがって、この閉ループを構成する部材が H F 帯アンテナのブースターアンテナとして作用する。

[0040] 《第 4 の実施形態》

図 8 は第 4 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。上部筐体 9 1 の内部には回路基板 6 1, 6 2、バッテリーパック 9 0、カメラモジュール 7 6 等が収められている。回路基板 6 1 には通信回路を備えた R F I C 6 0、共振用キャパシタ C、アンテナコイル 3 0 等が実装されている。この回路基板 6 1 にはメインの U H F 帯アンテナ 8 2 等も設けられている。また、回路基板 6 2 にはサブの U H F 帯アンテナ 8 3 等が設けられている。回路基板 6 1 上の回路と回路基板 6 2 上の回路とはケーブルを介して接続されている。U H F 帯アンテナ 8 2, 8 3 はチップアンテナの搭載や線路パターンの形成等によって設けられている。

[0041] 回路基板 6 1 には、ほぼ全域にグラウンド電極が形成されており、この形成されているグラウンド電極は第 1 導体面として作用する。下部筐体 9 2 は樹脂製であるが、その内面に金属膜による第 2 導体面 1 2 が形成されている。この金属膜はアルミ箔や銅箔を筐体 9 2 の内側に貼り付けたものであってもよいし、L D S 技術等によって筐体 9 2 の内側に描画したものであってもよい。また、この金属膜は、回路基板 6 1 等を実装された各種部品のシールドを兼ねることを目的として、回路基板 6 1 の主面の半分以上のエリアを占めていることが好ましい。本実施形態では、メインのアンテナ 8 2、サブのアンテナ 8 3 が占める領域以外はほぼ全て金属膜でシールドされている。下部筐体 9 2 には開口 1 2 A が形成されている。この部分にカメラモジュール 7 6 のレンズが光学的に露出するように配置される。

- [0042] 回路基板 6 1 には第 1 接続導体 2 1 および第 2 接続導体 2 2 が実装されている。
- [0043] 図 9 は上記第 1 接続導体 2 1 および第 2 接続導体 2 2 を通る位置での断面図である。第 1 の実施形態で図 1 (A) に示したアンテナ装置と同様に、第 1 導体面 (グラウンド電極) 1 1、第 2 導体面 (筐体の金属部) 1 2 に電流が流れる。また、2 つの導体面 1 1、1 2 および 2 つの接続導体 2 1、2 2 による閉ループに電流が流れる。このようにして、2 つの導体面 1 1、1 2 が放射素子として作用し、上記閉ループの開口面が放射素子として作用する。
- [0044] 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。アンテナコイル 3 0 と R F I C 6 0 とは一体化されてモジュール化されていてもよい。この構成により、R F I C と給電コイルとの電氣的な導通を回路基板などの基板の配線で行う必要がなく、また、実装スペースの自由度が高まる。
- [0045] なお、図 9 に示したように、本実施形態において、回路基板 6 1 に形成された第 1 導体面 (グラウンド電極) の上にアンテナコイル 3 0 が実装されているが、アンテナコイル 3 0 は第 1 導体面 (グラウンド電極) が形成されていない回路基板 6 1 の上に実装するのが好ましい。
- [0046] 図 1 0 は、図 9 とは別の通信端末装置における上記第 1 接続導体 2 1 および第 2 接続導体 2 2 を通る位置での断面図であり、第 1 導体面 (グラウンド電極) が形成されていない回路基板 6 1 の上にアンテナコイル 3 0 が実装されている以外は図 9 に示す通信端末装置とほぼ同じである。この構成により、第 1 導体面 (グラウンド電極) がアンテナコイル 3 0 から生じる磁界を妨げることなく所定のアンテナ特性が得られる。
- [0047] また、本発明に係る第 1 導体面と第 2 導体面は、その一方が回路基板に形成されたグラウンド電極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、電池パック、L C D 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。
- [0048] また、図 1 (A) 等には、平面状の第 1 導体面 1 1 および第 2 導体面 1 2

を示したが、第2導体面12の形状はこれに限らない。第2導体面は回路基板を収める側の筐体の金属部であってもよい。さらに、筐体の金属部は金属板の成型体であってもよい。

符号の説明

- [0049] C…キャパシタ
5…チップキャパシタ
11…第1導体面
12…第2導体面
12A…開口
21～25…接続導体
21…第1接続導体
22…第2接続導体
25L…ランド
30…アンテナコイル
31…磁性体コア
32…コイル導体
60…RFIC
61, 62…回路基板
76…カメラモジュール
81, 82, 83…UHF帯アンテナ
90…バッテリーパック
91…上部筐体
92…下部筐体
101, 102, 103…アンテナ装置

請求の範囲

- [請求項1] 空間を介して対向する位置に配置されている2つの導体面と、
 前記2つの導体面を少なくとも2箇所それぞれ接続する複数の接続導体と、
 前記複数の接続導体のうち少なくとも1つの接続導体に対して近接配置されたアンテナコイルと、を備え、
 前記複数の接続導体のうち2つの接続導体と前記2つの導体面とで、開口を有する閉ループが形成されていて、
 前記アンテナコイルは、前記閉ループの開口面を平面視したときに、前記開口面に重ならない位置で、且つ前記アンテナコイルの電磁誘導により前記接続導体に誘導電流が流れる位置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] 前記接続導体は3つ以上あって、
 前記アンテナコイルは、隣り合う2つの接続導体と2つの導体板とで形成される複数のループの開口面からそれぞれ平面視したとき、いずれの開口面にも重ならない位置に配置されている、請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記導体面は、電子機器の筐体の導体部を含む、請求項1または2に記載のアンテナ装置。
- [請求項4] 前記導体面は、回路基板に形成されたグラウンド電極を含む、請求項1～3のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 前記導体面は、回路基板に形成されたグラウンド電極と電子機器の筐体の導体部とを含み、前記接続導体は、前記グラウンド電極と前記筐体の導体部とを接続するグラウンド接続ピンである、請求項1または2に記載のアンテナ装置。
- [請求項6] 前記複数の接続導体のうち前記閉ループの一部でない接続導体と前記導体面とはキャパシタを介して接続され、
 通信信号のキャリア周波数はH F 帯の周波数であり、前記キャパシ

タはUHF帯以上の周波数でHF帯の周波数よりもロー・インピーダンスとなる素子である、請求項5に記載のアンテナ装置。

[請求項7]

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、

空間を介して対向する位置に配置されている2つの導体面と、

前記2つの導体面を少なくとも2箇所それぞれ接続する複数の接続導体と、

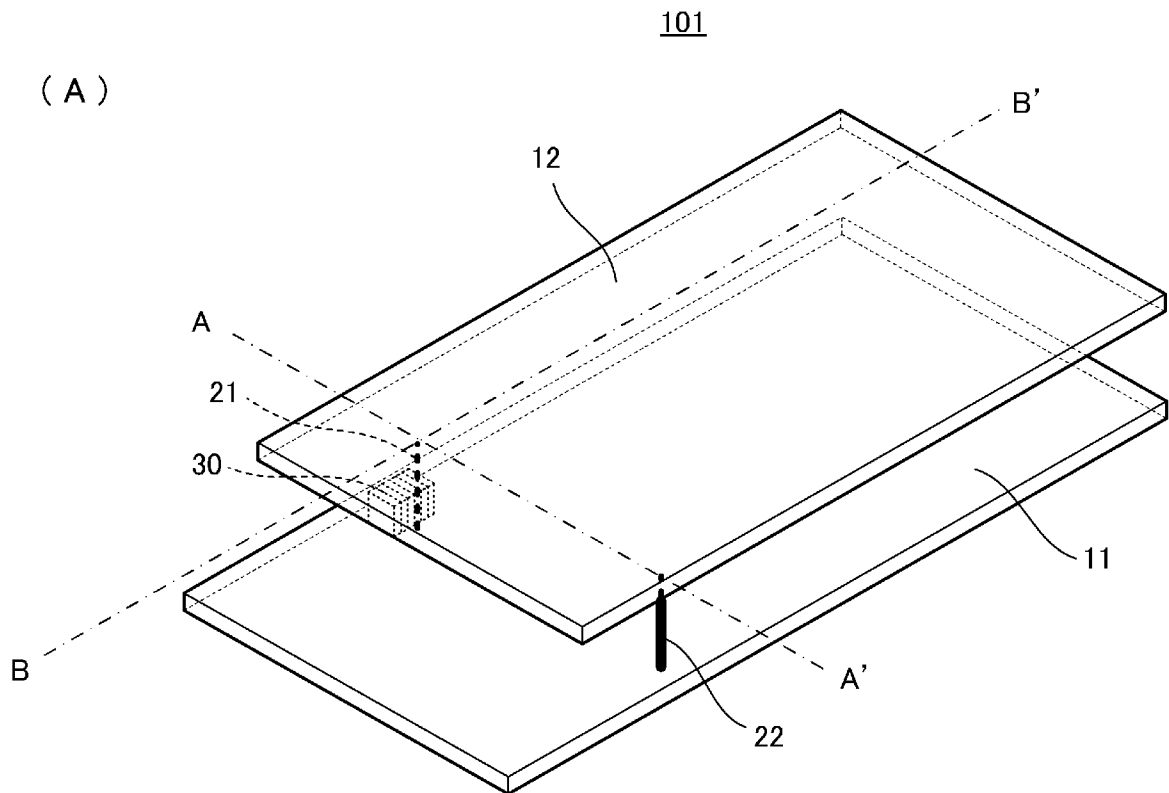
前記複数の接続導体のうち少なくとも1つの接続導体に対して近接配置されたアンテナコイルと、を備え、

前記複数の接続導体のうち2つの接続導体と前記2つの導体面とで開口を有する閉ループが形成されていて、

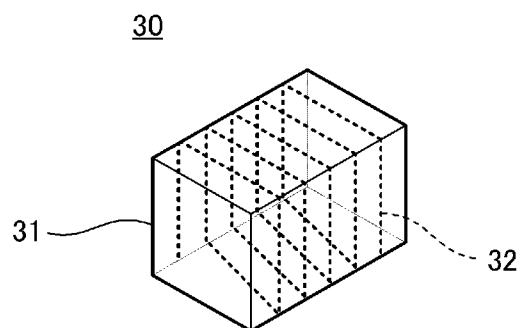
前記アンテナコイルは、前記閉ループの開口面を平面視したときに、前記開口面に重ならない位置で、且つ前記アンテナコイルの電磁誘導により前記接続導体に誘導電流が流れる位置に配置されていることを特徴とする、通信端末装置。

[図1]

図1

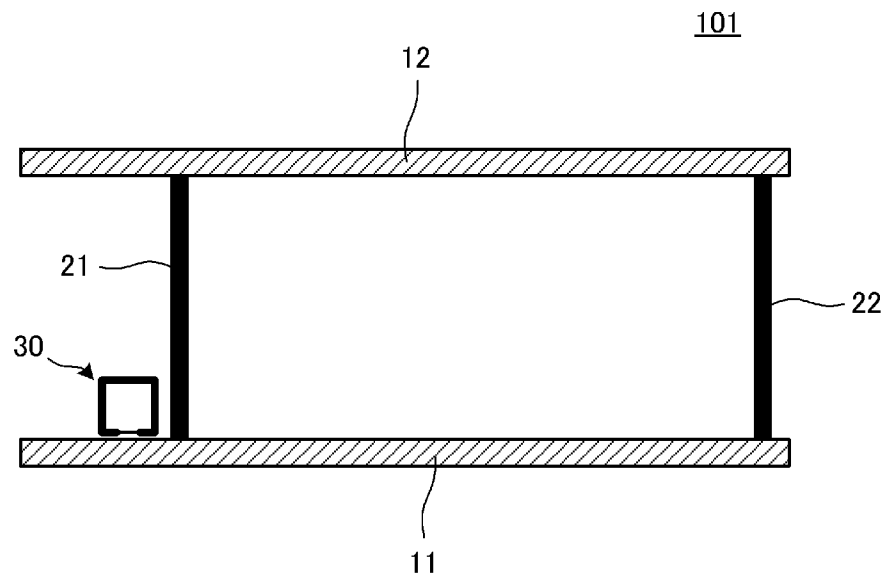


(B)



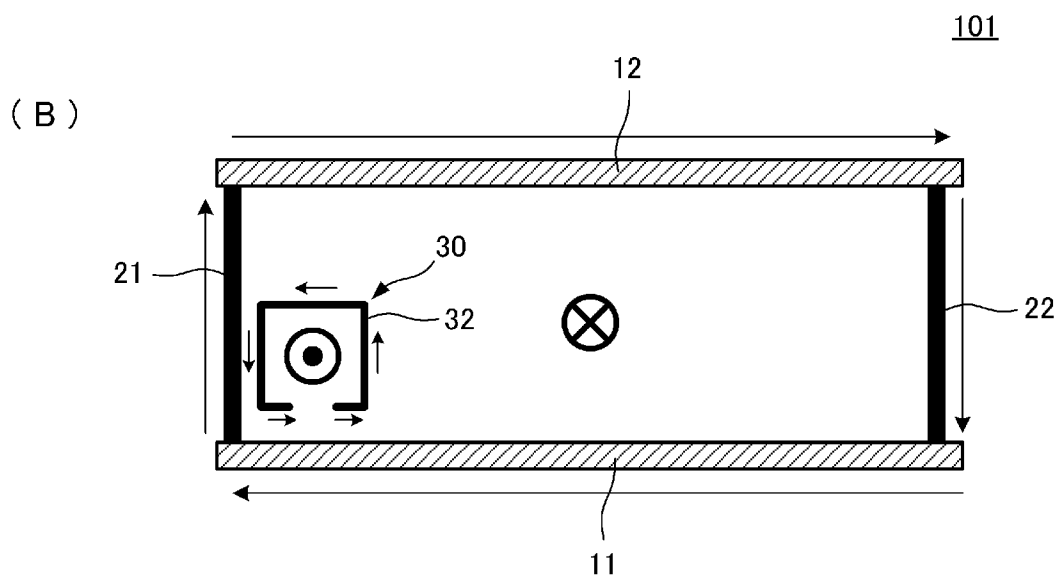
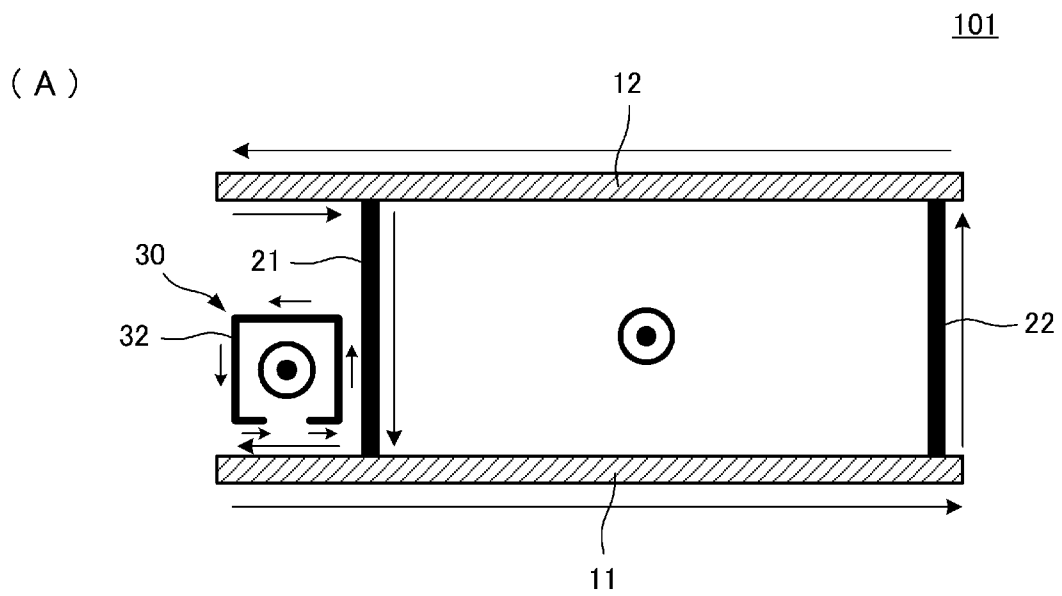
[図2]

図2



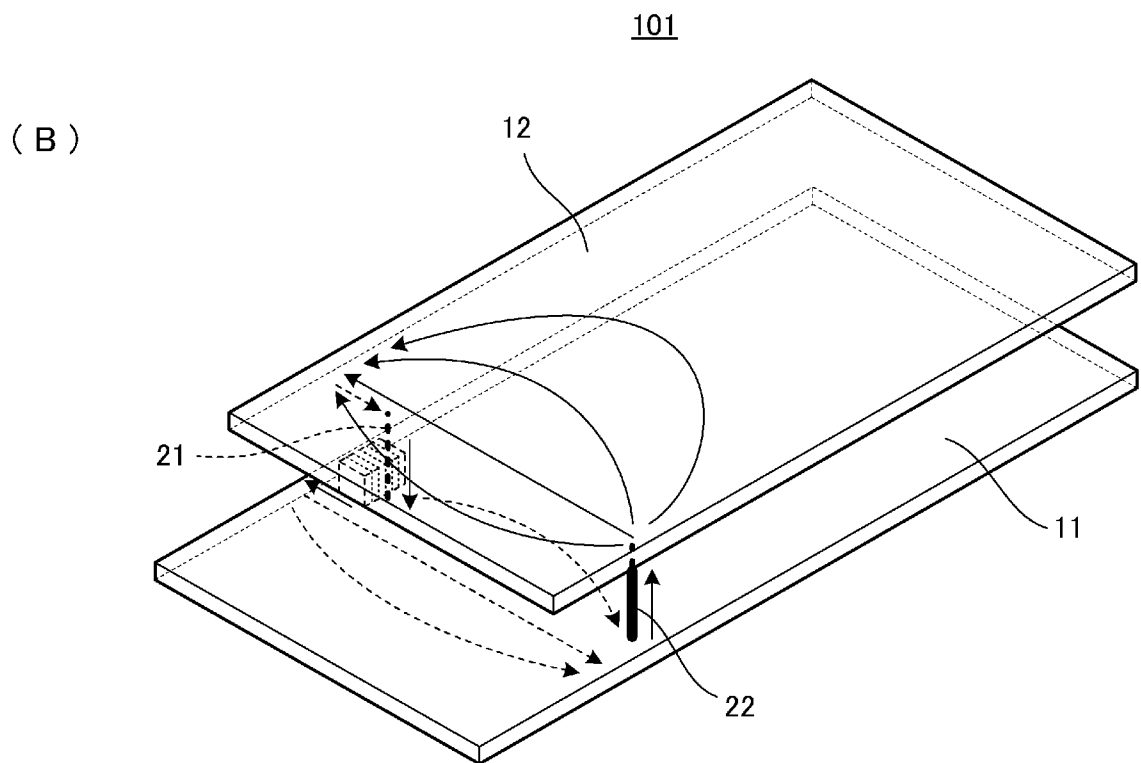
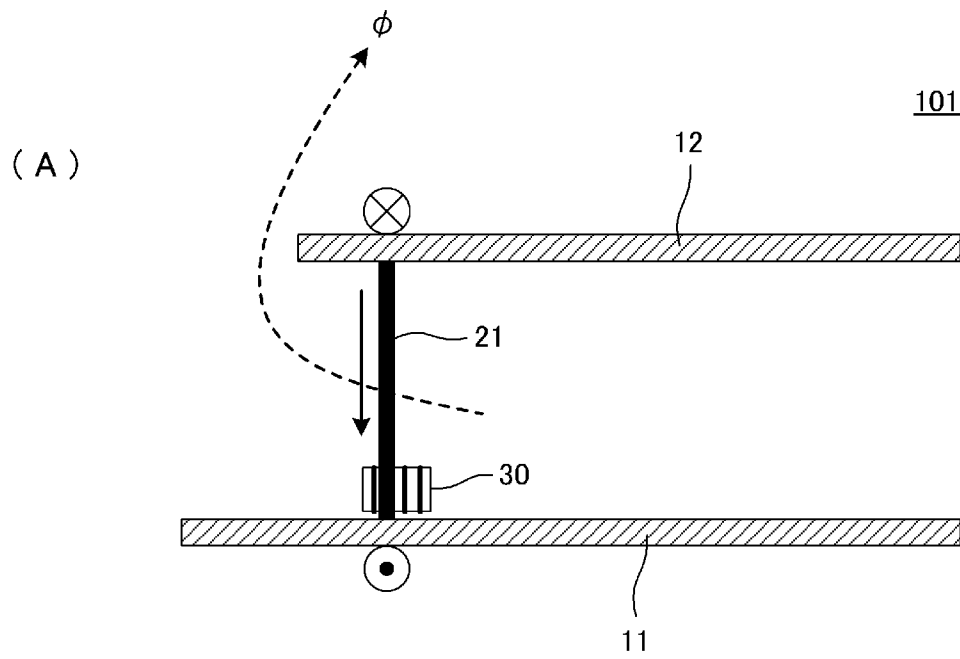
[図3]

図3



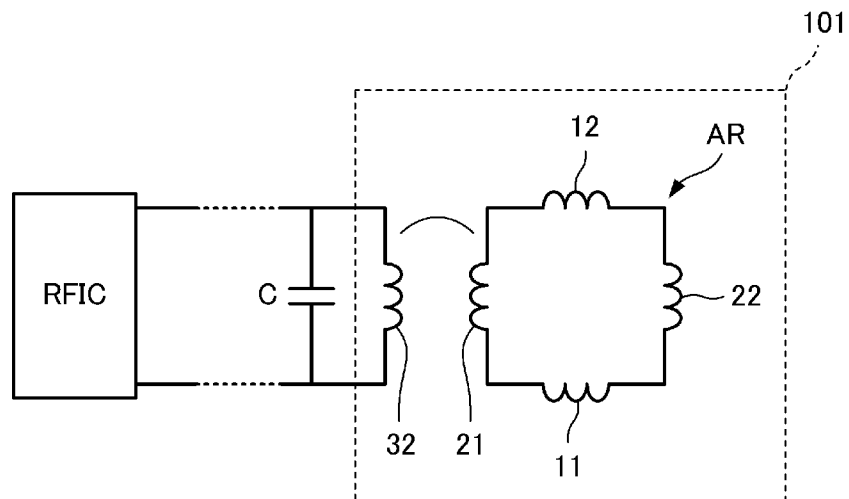
[図4]

図4



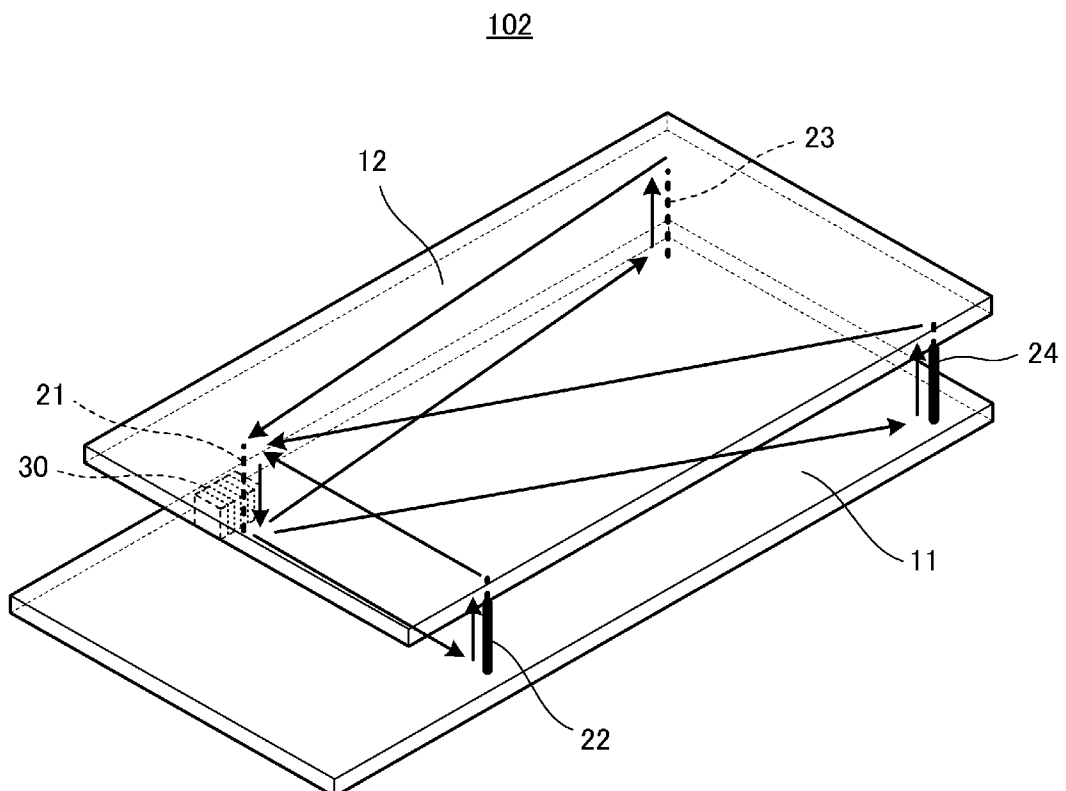
[図5]

図5



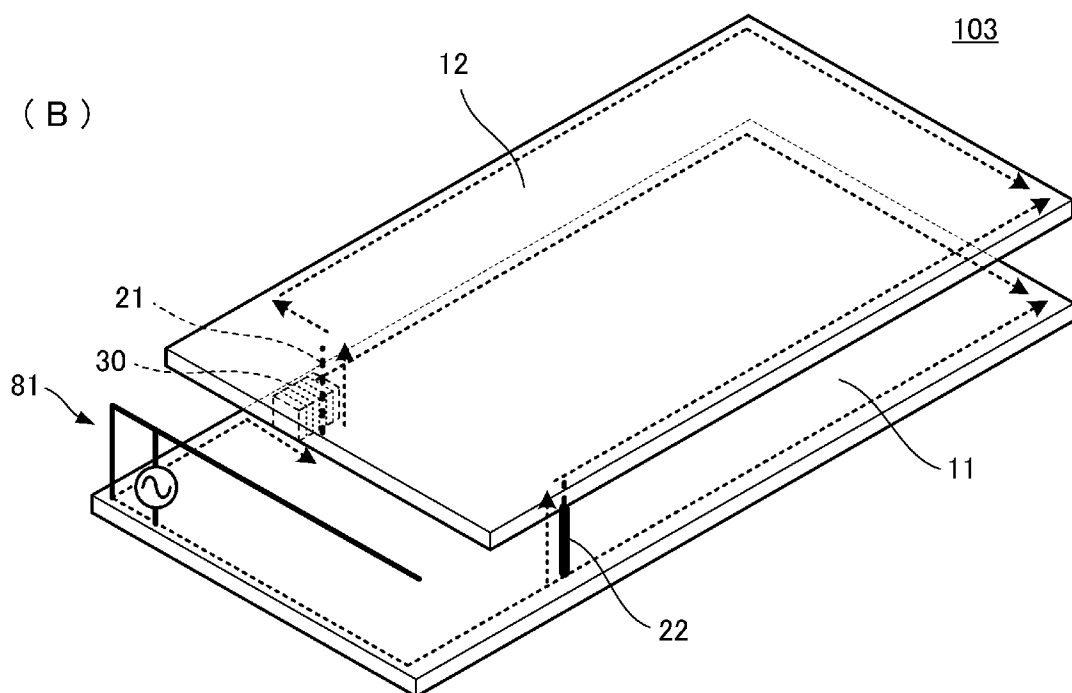
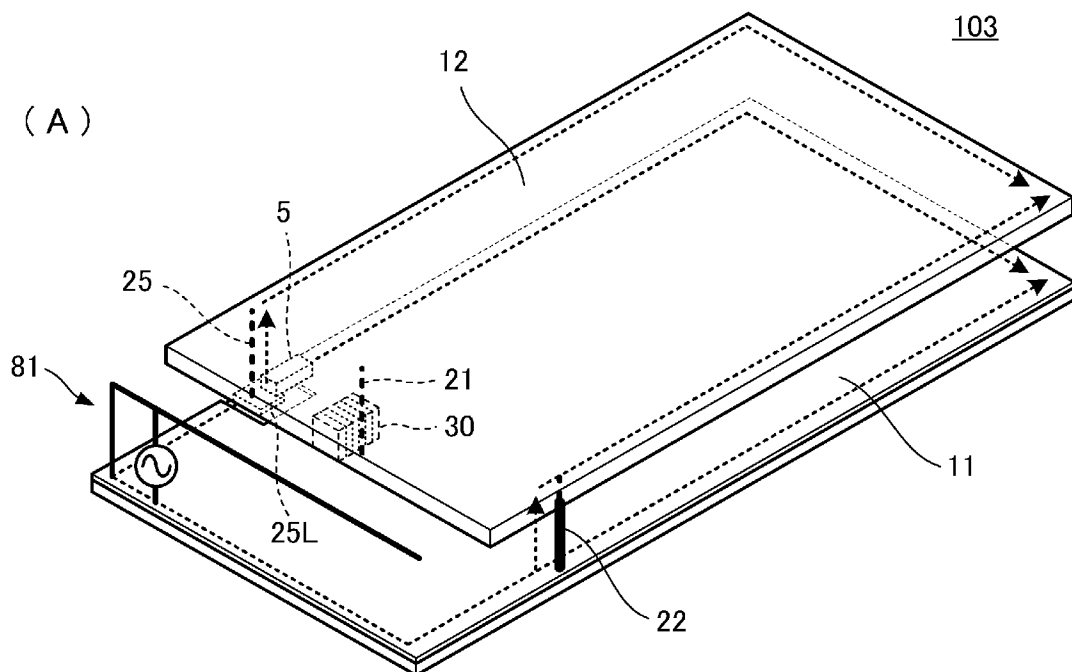
[図6]

図6



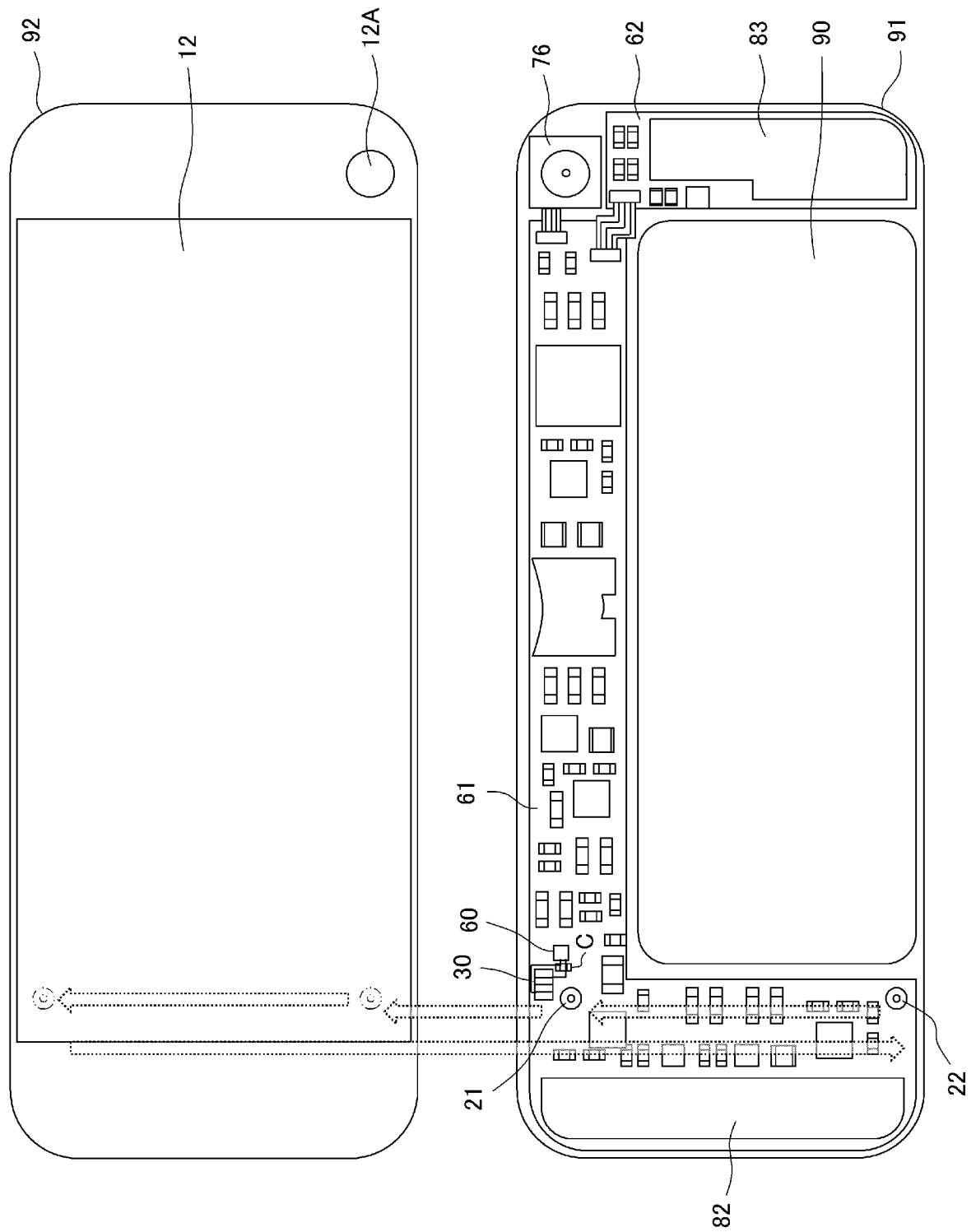
[図7]

図7



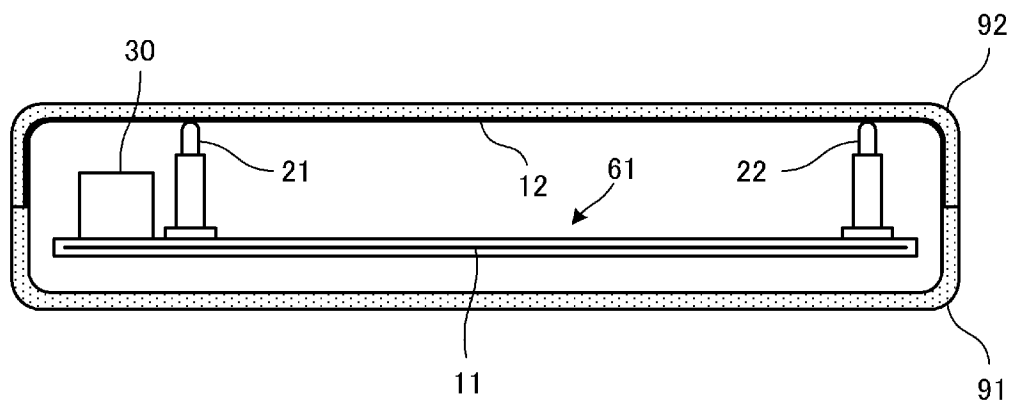
[図8]

図8



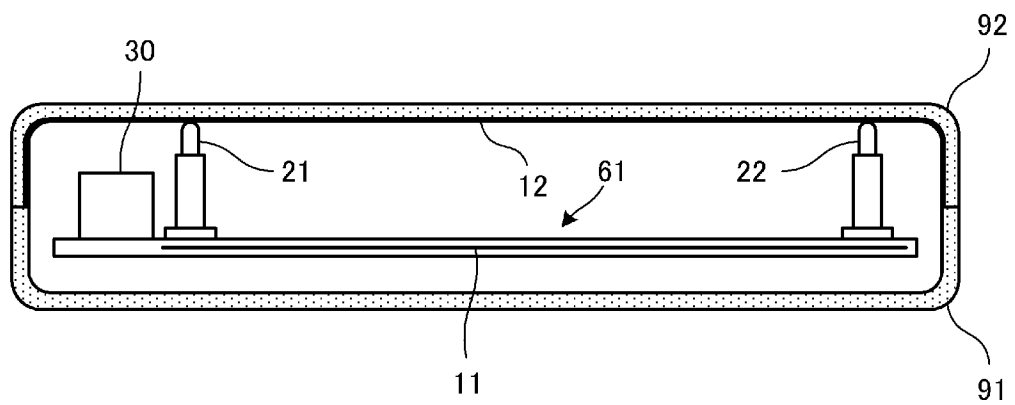
[図9]

図9



[図10]

図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064665

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q7/00(2006.01)i, H01Q1/24(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, H01Q1/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-112226 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 23 April 1999 (23.04.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2013-055637 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 21 March 2013 (21.03.2013), entire text; all drawings & US 2013/0207852 A1 & EP 2557630 A1 & CN 102956974 A & CN 202839961 U	1-7
A	WO 2012/173080 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 20 December 2012 (20.12.2012), entire text; all drawings & JP 5293907 B & GB 2505577 A & CN 103503234 A	1-7

☒ 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
25 July, 2014 (25.07.14)

Date of mailing of the international search report
05 August, 2014 (05.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064665

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 5532191 B1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 09 May 2014 (09.05.2014), entire text; all drawings & EP 2733787 A1 & WO 2014/003163 A1 & CN 103650241 A	1-7

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, H01Q1/24(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, H01Q1/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 11-112226 A（国際電気株式会社）1999.04.23, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-7
A	JP 2013-055637 A（株式会社村田製作所）2013.03.21, 全文, 全図 & US 2013/0207852 A1 & EP 2557630 A1 & CN 102956974 A & CN 202839961 U	1-7
A	WO 2012/173080 A1（株式会社村田製作所）2012.12.20, 全文, 全図 & JP 5293907 B & GB 2505577 A & CN 103503234 A	1-7

☒ 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

2 5 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

米倉 秀明

5 K

4 6 8 4

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

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
P, A	JP 5532191 B1 (株式会社村田製作所) 2014.05.09, 全文, 全図 & EP 2733787 A1 & WO 2014/003163 A1 & CN 103650241 A	1-7