

(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



(10) 国際公開番号

WO 2012/033031 A1

(43) 国際公開日

2012 年 3 月 15 日(15.03.2012)

PCT

(51) 国際特許分類:

H01Q 7/06 (2006.01) G06K 19/07 (2006.01)
G06K 17/00 (2006.01) G06K 19/077 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/070099

(22) 国際出願日: 2011 年 9 月 5 日(05.09.2011)

(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 2010-200237 2010 年 9 月 7 日(07.09.2010) JP
特願 2010-200966 2010 年 9 月 8 日(08.09.2010) JP
特願 2011-010459 2011 年 1 月 21 日(21.01.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三浦哲平 (MIURA Teppei) [JP/JP]; 〒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). 佐々木 純 (SASAKI Jun) [JP/JP]; 〒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). 久保浩行 (KUBO Hiroyuki) [JP/JP]; 〒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). 谷口勝己 (TANIGUCHI Katsumi) [JP/JP]; 〒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) [JP/JP]; 〒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). 小澤 真大 (OZAWA Masahiro) [JP/JP]; 〒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). 石野聡 (ISHINO Satoshi) [JP/JP]; 〒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).

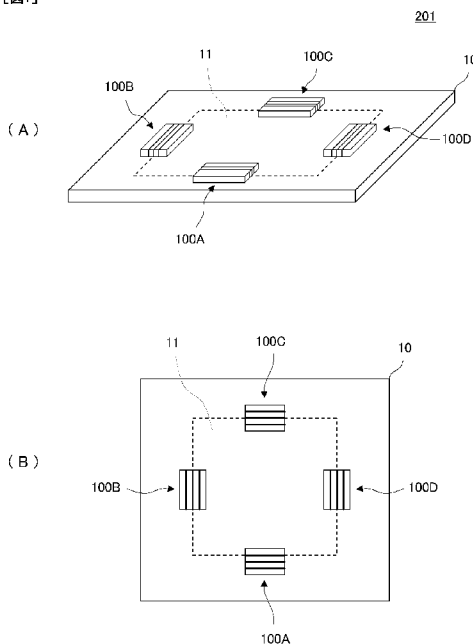
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA APPARATUS AND COMMUNICATION TERMINAL APPARATUS

(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: There are included coil antennas (100A, 100B, 100C, 100D) each of which has a coil conductor having a shape in which the coil conductor has been wound about a winding axis; and a planar conductor (11) which has a surface along the winding axis of each coil conductor and the edges of which are adjacent to the coil opening of each coil conductor. The planar conductor acts as a booster antenna because a current flowing in each coil conductor induces a current in the planar conductor (11) and the induced current causes a magnetic flux to occur in the direction of the normal to the planar conductor (11). The antenna apparatus (201) orients in the direction of the normal to the planar conductor (11) because of a combination of the coil antennas (100A, 100B, 100C, 100D) with the magnetic flux generated by the planar conductor (11). In this way, an antenna apparatus that ensures a prescribed communication range and that has a smaller occupancy area can be configured.

(57) 要約: 巻回軸回りに巻回された形状のコイル導体を有するコイルアンテナ (100A, 100B, 100C, 100D) と、コイル導体の巻回軸に沿った面を有し、縁端部がコイル導体のコイル開口部に隣接配置された平面導体 (11) とを備える。コイル導体に流れる電流で平面導体 (11) に電流が誘導され、この電流で平面導体 (11) の法線方向に磁束が生じるので、平面導体はブースターアンテナとして作用する。アンテナ装置 (201) はコイルアンテナ (100A, 100B, 100C, 100D) と平面導体 (11) による磁束との合成により、平面導体 (11) の法線方向を指向する。これにより、所定の通信距離を確保しつつ占有エリアの小さなアンテナ装置を構成す

る。



MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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.

(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).

- (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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

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： アンテナ装置および通信端末装置

技術分野

[0001] 本発明は、アンテナ装置および通信端末装置、特にHF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] リーダライタとRFIDタグとを非接触方式で通信させ、リーダライタとRFIDタグとの間で情報を伝達するRFID (Radio Frequency Identification) システムが知られている。リーダライタおよびRFIDタグは、無線信号を送受するためのアンテナ装置をそれぞれ備えていて、たとえば13.56MHz帯を通信周波数として利用したHF帯RFIDシステムであれば、RFIDタグのアンテナ装置とリーダライタのアンテナ装置とは、主に誘導磁界を介して結合し、所定の情報が送受される。

[0003] 近年、携帯電話等の通信端末装置にRFIDシステムを導入し、この通信端末装置をリーダライタやRFIDタグとして利用することがある。通信端末装置にRFID機能を付与する技術としては、たとえば特許文献1に記載されているように、通信端末装置にアンテナモジュールを内蔵する技術が知られている。ここで、アンテナモジュールは、平面状の基板に平面状のコイルアンテナを形成したものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-364199号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] HF帯を通信周波数として利用したシステムにおいて、アンテナ装置間の通信距離は、コイルアンテナを通過する磁束に依存する。つまり、アンテナ装置間である程度の通信距離を確保するためには、コイルアンテナのサイズ

を大きくする必要があるが、コイルアンテナの大型化は通信端末装置の小型化を妨げることになってしまう。

[0006] 本発明は、上述した実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、所定の通信距離を確保しつつも、占有エリアの小さなアンテナ装置、さらには小型の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] 本発明のアンテナ装置は、巻回軸回りに巻回された形状のコイル導体を有するコイルアンテナと、前記巻回軸に沿った面を有し、縁端部が前記コイル導体のコイル開口部に隣接（近接）配置された平面導体（ブースターアンテナ）と、を備えることを特徴とする。

[0008] また、本発明の通信端末装置は、巻回軸回りに巻回された形状のコイル導体を有するコイルアンテナと、前記巻回軸に沿った面を有し、縁端部が前記コイル導体のコイル開口部に隣接（近接）配置された平面導体（ブースターアンテナ）と、を有するアンテナ装置と、前記アンテナ装置に接続された通信回路と、を備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明のアンテナ装置は、コイルアンテナと平面導体とで構成されているため、所定の通信距離を確保しつつも、占有エリアの小さなアンテナ装置を実現することができ、ひいては、小型の通信端末装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1（A）は第1の実施形態のアンテナ装置201の斜視図、図1（B）はその平面図である。

[図2]図2は第1の実施形態のアンテナ装置に用いられるコイルアンテナの斜視図である。

[図3]図3は第1の実施形態のアンテナ装置を用いた通信端末装置、およびその通信端末装置の使用状態を示す内部透視斜視図である。

[図4]図4は、コイルアンテナのコイル導体の巻回軸方向と平面導体11との

関係を示す図である。

[図5]図5 (A) はコイルL 1 ～L 4 に流れる電流と平面導体1 1 に流れる電流との関係を示す図、図5 (B) はコイルアンテナ1 0 0 A, 1 0 0 B, 1 0 0 C, 1 0 0 D に対する磁束の鎖交状態を示す図である。

[図6]図6 は第2 の実施形態のアンテナ装置2 0 2 の各コイルアンテナと同一の接続関係および給電回路に対する接続関係を示す図である。

[図7]図7 (A) は第3 の実施形態のアンテナ装置2 0 3 の斜視図、図7 (B) はその平面図である。

[図8]図8 (A) は第4 の実施形態のアンテナ装置2 0 4 の斜視図、図8 (B) はその平面図である。図8 (C) はアンテナ装置2 0 4 を通信端末装置に組み込んだ状態を示す平面図である。

[図9]図9 (A) は第5 の実施形態のアンテナ装置2 0 5 の斜視図である。図9 (B) はそのアンテナ装置2 0 5 を通信端末装置に組み込んだ状態を示す正面図である。

[図10]図1 0 (A) は第6 の実施形態のアンテナ装置2 0 6 の斜視図、図1 0 (B) はその分解斜視図である。

[図11]図1 1 (A) は第7 の実施形態のアンテナ装置2 0 7 の平面図、図1 1 (B) はコイルアンテナのコイル導体の巻回軸方向と平面導体1 1 との関係を示す図である。

[図12]図1 2 (A)、図1 2 (B) は第8 の実施形態のアンテナ装置2 0 8 A, 2 0 8 B の平面図である。

[図13]図1 3 (A)、図1 3 (B) は第8 の実施形態のアンテナ装置2 0 9 A, 2 0 9 B の平面図である。

[図14]図1 4 (A) は第1 0 の実施形態のアンテナ装置2 1 0 の斜視図、図1 0 (B) はその平面図、図1 0 (C) はその正面図である。

[図15]図1 5 (A) はアンテナ装置2 1 0 のコイルアンテナ1 0 0 のコイル導体に流れる電流、平面導体1 1 に流れる電流、コイルアンテナ1 0 0 による磁界、平面導体1 1 による磁界のそれぞれの向きを示す斜視図である。図

15 (B) は平面導体 11 に流れる電流と発生する磁束の関係を示す図である。

[図16]図16 (A) はアンテナ装置 210 を備える通信端末装置 310 の断面図、図16 (B) はその下面から見た透視図である。

[図17]図17 (A) は第11の実施形態のアンテナ装置 211 の平面図、図17 (B) はその正面図である。

[図18]図18は第12の実施形態のアンテナ装置 212 の分解斜視図である。

[図19]図19 (A) は第13の実施形態のアンテナ装置 213 の斜視図、図19 (B) はその断面図である。

[図20]図20 (A) はアンテナ装置 213 の分解斜視図、図20 (B) はその断面図であり、電流と磁束の様子を示している。

[図21]図21 (A) は第14の実施形態のアンテナ装置に備えられるコイルアンテナ 114 の分解斜視図、図21 (B) は第14の実施形態のアンテナ装置 214 の断面図である。

[図22]図22は第15の実施形態の通信端末装置 315 の内部透視した斜視図である。

[図23]図23 (A) は第16の実施形態のアンテナ装置 216 の斜視図、図23 (B) はそのアンテナ装置 216 を備えた通信端末装置 316 の内部透視した斜視図である。

[図24]図24は第17の実施形態のアンテナ装置 217 の斜視図である。

[図25]図25 (A) はアンテナ装置 217 が備えるブースターアンテナ 130 の分解斜視図、図25 (B) はその等価回路図である。図25 (C) はアンテナ装置 217 の等価回路図である。

[図26]図26 (A) はアンテナ装置 217 の平面図、図26 (B) はアンテナ装置 217 を備えた通信端末装置の断面図である。

[図27]図27 (A) は第18の実施形態のアンテナ装置 218 の平面図、図27 (B) はアンテナ装置 218 を備えた通信端末装置の断面図である。

[図28]図28は第19の実施形態のアンテナ装置219を備える通信端末装置の上部筐体を外した状態での平面図である。

[図29]図29(A)はアンテナ装置220の平面図、図29(B)はアンテナ装置220の断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以降に示す各実施形態のアンテナ装置および通信端末装置は、NFC(Near Field Communication)等のHF帯RFIDシステムで利用される。

[0012] 《第1の実施形態》

図1(A)は第1の実施形態のアンテナ装置201の斜視図、図1(B)はその平面図である。

[0013] このアンテナ装置201は、図1(A)および図1(B)に示すように、四つのコイルアンテナ100A, 100B, 100C, 100Dを有している。後に示すように、各コイルアンテナ100A, 100B, 100C, 100Dは、磁性体コアの周囲に各コイル導体を巻回した構造を有している。

[0014] さらに、このアンテナ装置201は、各コイル導体の巻回軸方向に対して平行な面を有する平面導体11を備えている。平面導体11は基材10に形成されていて、この基材上にコイルアンテナ100A, 100B, 100C, 100Dが実装されている。コイルアンテナ100A, 100B, 100C, 100Dはコイル導体のコイル開口部が平面導体11の縁端部に隣接(近接)するように配置されている。

[0015] 平面導体は、銅、銀、アルミニウム等の金属箔によって構成されていて、可撓性樹脂にて構成された基材の上に設けられている。

[0016] また、図1(A)および図1(B)に示すように、コイルアンテナ100A, 100B, 100C, 100Dは、平面導体11の法線方向から見て、各コイル導体の少なくとも一部と平面導体11の端部とが重なるように配置されている。

[0017] 図2は前記コイルアンテナ100Aの斜視図である。他のコイルアンテナ100B, 100C, 100Dについても同じ構成であるので、ここでは代

表としてコイルアンテナ１００Ａについて示す。

[0018] 図２に示すように、コイルアンテナ１００Ａは、フェライト等の磁性体コア２０の周囲に銀や銅等のコイル導体２１を巻回した構造を有する。

[0019] 図２に示したように、コイル導体２１は、直方体状の磁性体コア２０の短辺方向と平行方向に巻回軸をもつように、磁性体コア２０の周面に巻きつけられている。すなわち、コイル導体２１は磁性体コア２０の長手方向（Ｘ軸方向）に巻回されていて、コイル導体２１は、短手方向（Ｙ軸方向）に巻回軸およびコイル開口部を有する。すなわち、コイル導体２１は長辺側にコイル開口部を有している。コイルアンテナ１００Ａは、いわゆる表面実装型のコイルアンテナ（チップ型コイルアンテナ）として構成されていて、コイルアンテナの裏面には、コイル導体２１の一端および他端にそれぞれ接続された２つの実装用端子電極（図示省略）が設けられている。すなわち、このコイルアンテナ１００Ａは、プリント配線板等の各種基板上に表面実装可能に構成されている。

[0020] 図１に示すように、コイルアンテナ１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ，１００Ｄは、それぞれその一方端面側のコイル開口部が平面導体側に向くように、また、各コイル導体の巻回軸が平面導体１１の形成領域上にて交差するように配置されている。

[0021] 各コイルアンテナは矩形状に形成された平面導体１１の各辺にそれぞれ設けられていて、コイルアンテナ１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ，１００Ｄは平面導体１１を取り囲むように配置されている。なお、この平面導体の表面には絶縁膜（図示省略）が設けられていて、平面導体１１とコイルアンテナ１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ，１００Ｄの各コイル導体とは、直接的には接続されていない。

[0022] このアンテナ装置２０１は、携帯電話等の通信端末装置３０１において、たとえば図３に示すように配置されている。すなわち、この通信端末装置３０１において、端末筐体３２０にはメイン基板１１１と、サブ基板としての基材１０が内蔵されていて、アンテナ装置２０１は、基材１０の表面に構成

されている。このアンテナ装置201は、バッテリーパック112とともに端末筐体320の裏面BS側に配置されている。メイン基板111は、エポキシ樹脂等の硬質樹脂基板で構成された大型のプリント配線板であり、表示装置の駆動回路、バッテリーの制御回路等を構成する回路素子が搭載されている。サブ基板としての基材10は、ポリイミドや液晶ポリマ等の可撓性樹脂基板で構成されていて、アンテナ装置201の他、通信回路(RF回路)等を構成する回路素子が基材10上に搭載されている。この通信端末装置301は、図3のように通信相手側のコイルアンテナ400にかざすことにより、アンテナ装置201と通信相手側のコイルアンテナ400とが主に誘導磁界を介して結合し、所定の情報が送受される。

[0023] 図4は、前記コイルアンテナのコイル導体の巻回軸方向と平面導体11との関係を示す図である。前記コイルアンテナのコイル導体をここではコイルL1～L4で表している。図4に示すように、本実施形態のアンテナ装置201において、コイルL1～L4は直列に接続されて給電回路FCに接続されている。そして、給電回路FCとコイルL1との接続配線W1、コイルL1～L4間の接続配線W2～W4およびコイルL4と給電回路FCとの接続配線W5は、これらコイルアンテナの中心位置を結ぶ仮想直線にて形成されるエリアよりも外側に配されていると、平面導体11のうち利用可能なエリアを広く確保することができるため、好ましい。この点で、これらの接続配線W1～W5は、平面導体11よりも外側に配置されていることがより好ましい。給電回路FCは例えば通信回路やタグ情報を備えたRFIC(高周波集積回路)である。

[0024] 図5(A)は前記コイルL1～L4に流れる電流と平面導体11に流れる電流との関係を示す図、図5(B)はコイルアンテナ100A、100B、100C、100Dに対する磁束の鎖交状態を示す図である。

[0025] 本実施形態のアンテナ装置201では、図5(A)に示すように、平面導体11にて通信相手側のアンテナ装置からの磁界を受けると、平面導体11に渦電流(誘導電流)が生じる。この渦電流は、図中矢印(点線)で表わさ

れるように、平面導体 11 の端縁部近傍にも流れる。そして、この電流によって生じた磁界により、各コイル L1～L4 のうち平面導体 11 の縁端部に近接した部分には、平面導体 11 の端縁部に流れた電流とは逆方向の電流が流れ、その結果、配線 W1～W5 にも図中矢印（一点鎖線）で示すような電流が流れる。

[0026] また、通信相手側のアンテナ装置からの磁界のうち、平面導体 11 にて渦電流を生じた成分以外の磁束（図中実線で示す）は、図 5（B）に示すように、平面導体 11 の縁端部に配置したコイルアンテナ 100A, 100B, 100C, 100D のコイルを通過する。すなわち、図 5（A）に示すコイル L1～L4 に入る磁束は、各コイル導体に誘導電流を誘起し、その結果、図 5（A）の図中矢印（一点鎖線）で示したように電流が流れる。なお、給電回路 FC から電流が供給された場合は、この逆の現象が生じる。このようにして平面導体 11 はブースターアンテナとして作用する。

[0027] このように、本実施形態によれば、大型のコイルアンテナを用いることなく、複数のコイルアンテナ、特に複数の表面実装型コイルアンテナを用いることで、さらには、平面導体とコイルアンテナの磁界結合を利用することで、大型のコイルアンテナとほぼ同等またはそれ以上の電気特性を有するアンテナ装置を実現できるとともに、コイルアンテナが占めるエリアを小さくすることができる。その結果、通信端末装置の小型化を図ることができる。

[0028] なお、各コイルアンテナは、そのコイル導体の巻回軸方向が平面導体の面に対して平行になるように配置された例を示したが、厳密に平行である必要はない。平面導体の面がコイル導体の巻回軸に沿っていればよい。言い換えると、コイル導体の巻回軸が平面導体に沿うようにコイルアンテナを配置すればよい。たとえば、コイル導体の巻回軸方向が平面導体 11 の法線方向に対して $-45^{\circ} \sim +45^{\circ}$ の範囲内にあれば、本発明においては「沿った」状態と言える。このことは以降に示す別の実施形態についても同様である。

[0029] また、各コイルアンテナのコイル導体 21 は、平面導体 11 の端部と近接していればよいが、上記のように、平面導体 11 の法線方向から見たとき、

コイル導体 2 1 の少なくとも一部と平面導体 1 1 の端部とが重なるように配置されている方が、平面導体 1 1 の端部に流れた電流をコイル導体 2 1 に誘導しやすくなるため、好ましい。また、同様の目的で、コイル導体 2 1 のうち平面導体 1 1 の端部に最も近接した部分は、平面導体 1 1 の端部に対して平行方向に延びていることが好ましい。また、磁性体コア 2 0 の少なくとも一部と平面導体 1 1 の端部とが重なるように配置されていると、コイル導体 2 1 のうち磁性体コア 2 0 の底面側の導体部分と平面導体 1 1 とが結合する一方、磁性体コア 2 0 の上面側の導体部分は平面導体 1 1 に結合しにくくなるため、打ち消し合う電流が生じるのを防ぐことができ、好ましい。

[0030] また、各コイルアンテナは、コイル導体 2 1 の巻回軸同士が平行に（同軸となるように）配置されていると、磁束の巻回軸方向の成分が打ち消されて平面導体 1 1 の法線方向を指向するアンテナ装置の指向性が得られるため、好ましい。

[0031] また、各コイルアンテナは、各コイルアンテナにおける各コイル導体 2 1 の各巻回軸が平面導体 1 1 の形成領域上で交差するように配置されていると、この交差点に向かってきた磁束を各コイルアンテナに十分に通過させることができるため、好ましい。

[0032] また、コイルアンテナにおける磁性体コア 2 0 が直方体状であり、コイル導体 2 1 は磁性体コア 2 0 の短辺と平行方向に巻回軸を持つように巻回されていれば、すなわち、磁性体コア 2 0 の長辺側にコイル開口部を持つように巻回されていれば、コイルアンテナを設けるためのエリアを大きくすることなく、平面導体 1 1 に流れる電流がコイル導体 2 1 に導かれやすくなるとともに、平面導体 1 1 と平行方向に向かう磁束がコイルアンテナを通過しやすくなるため、好ましい。

[0033] さらに、コイル導体 2 1 が、平面導体 1 1 の法線方向から見たとき、平面導体 1 1 の端部と重なっている第 1 部分と平面導体 1 1 とは重なっていない第 2 部分とを有するように配置されていると、コイルアンテナを配置する際の位置ズレが起きても周波数特性が変動しにくくなり、しかも、平面導体 1

1 に流れる渦電流は平面導体 1 1 の縁端部近傍にて大きいので、平面導体 1 1 とコイル導体 2 1 との結合度（磁気結合）を大きくすることができ、その結果、損失の小さなアンテナ装置を実現できるため、好ましい。

[0034] 《第 2 の実施形態》

図 6 は第 2 の実施形態のアンテナ装置 2 0 2 の各コイルアンテナと同士の接続関係および給電回路に対する接続関係を示す図である。コイルアンテナのコイル導体をここではコイル L 1 ～L 4 で表している。各コイルアンテナの構成は第 1 の実施形態で示したものと同一である。

[0035] 図 6 に示すように、本実施形態のアンテナ装置 2 0 2 において、コイル L 1 ～L 4 はそれぞれ給電回路 F C に接続されている。つまり、各コイルアンテナのコイル導体は給電回路 F C に対して互いに並列に接続されている。より具体的には、給電回路 F C の第 1 入出力端は配線 W 1 を介してコイル L 1 の一端に接続されていて、コイル L 1 の他端は配線 W 2 を介して給電回路 F C の第 2 入出力端に接続されている。同様に、給電回路 F C の第 1 入出力端は配線 W 3 を介してコイル L 2 の一端に接続されていて、コイル L 2 の他端は配線 W 4 を介して給電回路 F C の第 2 入出力端に接続されている。また、給電回路 F C の第 1 入出力端は配線 W 5 を介してコイル L 3 の一端に接続されていて、コイル L 3 の他端は配線 W 6 を介して給電回路 F C の第 2 入出力端に接続されている。さらに、給電回路 F C の第 1 入出力端は配線 W 7 を介してコイル L 4 の一端に接続されていて、コイル L 4 の他端は配線 W 8 を介して給電回路 F C の第 2 入出力端に接続されている。このように、各コイルアンテナを互いに並列に接続すれば、コイルのインダクタンス値がばらついたり、いずれかのコイルアンテナに不具合が生じたりした場合であっても、他のコイルアンテナでそれをカバーすることができる。

[0036] さらに、本実施形態においても、各コイルアンテナと給電回路 F C とを接続する配線 W 1 ～W 8 は、各コイルアンテナ（コイル L 1、コイル L 2、コイル L 3 およびコイル L 4）の中心を結ぶ仮想直線にて形成されるエリアよりも外側に引き回されている。さらには、平面導体 1 1 よりも外側にて引き

回されている。このように接続配線W1～W8を引き回すことで、平面導体11のうちアンテナ装置として利用できるエリアを広く確保できる。

[0037] また、本実施形態のように、各コイルアンテナ（コイルL1～L4）は、これを平面導体11の法線方向からみたとき、その全体が平面導体11のエリア内に納まっているように配置されていてもよい。各コイルアンテナの各コアは磁性体コアであるため、このような配置にしても、互いに打ち消し合うような電流が生じにくい。

その他の構成ならびに作用・効果は、第1の実施形態のアンテナ装置と同様である。

[0038] 《第3の実施形態》

図7（A）は第3の実施形態のアンテナ装置203の斜視図、図7（B）はその平面図である。

[0039] 図7（A）および図7（B）に示すように、本実施形態のアンテナ装置203は、長形状の平面導体11の2つの長辺のうち、一つの長辺の近傍に第1コイルアンテナ100Aを配置し、2つの短辺近傍に第2コイルアンテナ100B、第3コイルアンテナ100Cをそれぞれ配置したものである。このように平面導体11の長辺方向にコイル開口部が互いに向かい合うように複数のコイルアンテナを配置することで、コイルアンテナに磁束を効率良く導くことができる。

[0040] また、図7（A）、図7（B）に示したように、複数のコイルアンテナ100A、100B、100Cを平面導体11の中心に関して非対称に配置されていることで、アンテナ装置203に指向性をもたせることができる。したがって、例えばこのアンテナ装置203を通信端末装置の筐体に組み込んだ状態で、指向方向が筐体の長手方向に傾くように、平面導体11に対する複数のコイルアンテナの配置を定めることもできる。

なお、各コイルアンテナは直列に接続されていてもよいし、並列に接続されていてもよい。

[0041] 《第4の実施形態》

図 8 (A) は第 4 の実施形態のアンテナ装置 204 の斜視図、図 8 (B) はその平面図である。図 8 (C) はアンテナ装置 204 を通信端末装置に組み込んだ状態を示す平面図、図 8 (D) は、その正面図である。

[0042] 図 8 (A) および図 8 (B) に示すように、本実施形態のアンテナ装置 204 は、矩形状の平面導体 11 の 4 つの辺のうち、一辺に第 1 コイルアンテナ 100A を設け、対向辺に第 2 コイルアンテナ 100B、第 3 コイルアンテナ 100C および第 4 のコイルアンテナ 100D を設けたものである。このように、複数のコイルアンテナ 100A、100B、100C、100D を平面導体 11 の中心に関して非対称に配置されていることで、アンテナ装置 204 に指向性をもたせることができる。この実施形態では、第 2 コイルアンテナ 100B、第 3 コイルアンテナ 100C および第 4 のコイルアンテナ 100D を設けた辺の方向の通信距離を大きくすることができる。

[0043] このアンテナ装置 204 は、図 8 (C)、図 8 (D) に示すように、通信端末装置の端末筐体 320 の先端部に配置される。すなわち、アンテナ装置 204 は、上記の方向に指向性を持つよう非対称に構成されていて、第 2 コイルアンテナ 100B、第 3 コイルアンテナ 100C および第 4 のコイルアンテナ 100D が配置された側が端末筐体 320 の先端部側となるように、基材 10 (プリント基板) にアンテナ装置 204 を配置することで、図示のような指向性を持つ通信端末装置が得られる。

なお、各コイルアンテナは直列に接続されていてもよいし、並列に接続されていてもよい。

[0044] 《第 5 の実施形態》

図 9 (A) は第 5 の実施形態のアンテナ装置 205 の斜視図である。図 9 (B) はそのアンテナ装置 205 を通信端末装置に組み込んだ状態を示す正面図である。

[0045] 図 9 (A) に示すように、本実施形態のアンテナ装置 205 において、第 1 平面導体領域 11A に、第 1 コイルアンテナ 100A、第 2 コイルアンテナ 100B および第 3 コイルアンテナ 100C が配置され、第 2 平面導体領

域 1 1 B に第 4 コイルアンテナ 1 0 0 D が配置されている。第 1 平面導体領域 1 1 A と第 2 平面導体領域 1 1 B とは、所定の角度 θ をもって交わる平面上にそれぞれ形成されている。この場合、第 1 平面導体領域 1 1 A の法線方向と第 2 平面導体領域 1 1 B の法線方向との中間方向に指向性を有し、この方向の通信距離を大きくすることができる。

[0046] このアンテナ装置 2 0 5 は、図 9 (B) に示すように、通信端末装置の端末筐体 3 2 0 の先端 F E 側に配置される。すなわち、アンテナ装置 2 0 5 は、この方向に指向性を有するよう非対称に構成されていて、端末筐体 3 2 0 の裏面 B S 側に、且つ第 2 平面導体領域 1 1 B が先端 F E 側になるよう、アンテナ装置 2 0 5 を配置することで、図示のような指向性を持つ通信端末装置が得られる。

[0047] なお、各コイルアンテナは直列に接続されていてもよいし、並列に接続されていてもよい。また、平面導体領域 1 1 A, 1 1 B に流れる電流の損失が大きくなることを防ぐため、第 1 平面導体領域 1 1 A と第 2 平面導体領域 1 1 B とがなす角度 θ は、 90° よりも大きく、 135° よりも小さいことが好ましい。

[0048] 《第 6 の実施形態》

図 1 0 (A) は第 6 の実施形態のアンテナ装置 2 0 6 の斜視図、図 1 0 (B) はその分解斜視図である。この図に示すように、本実施形態のアンテナ装置 2 0 6 は、チップ型コイルアンテナ 1 0 6 と平面導体 1 1 とで構成されている。コイルアンテナ 1 0 6 と平面導体 1 1 とは、はんだ等の導電性接合材を介して直接的に接続されている。

[0049] このコイルアンテナ 1 0 6 は、磁性体層 2 0 a, 2 0 c, 2 0 b を積層してなる積層型の磁性体コアを素体としていて、磁性体層 2 0 a の表面に形成された導体パターン 2 1 a、磁性体層 2 0 a, 2 0 c, 2 0 b の側面に形成された導体パターン 2 1 c および磁性体層 2 0 b の表面に形成された導体パターン 2 1 b によってコイル導体が構成されている。磁性体層 2 0 b の裏面、すなわちコイルアンテナ 1 0 6 の実装面には、入出力端子 1 2 a, 1 2 b

へ接続するための入出力端子接続用電極 22a, 22b、および平面導体 11 へ接続するための結合用電極 24 がそれぞれ設けられている。

[0050] コイル導体の一端は入出力端子接続用電極 22a に接続されていて、コイル導体の他端は入出力端子接続用電極 22b に接続されている。

[0051] 入出力端子接続用電極 22a, 22b は、はんだ等の導電性接合材を介して入出力端子 12a, 12b に接続・固定されている。結合用電極 24 は、平面導体 11 の一部である図中破線で示す接続エリア CA に、はんだ等の導電性接合材を介して、接続・固定されている。

なお、入出力端子 12a, 12b は、給電回路の入出力端や他のコイルアンテナに接続される。

[0052] このアンテナ装置 206 において、平面導体 11 に流れる渦電流（誘導電流）は、平面導体 11 と結合用電極 24 とが同電位であることから、導電性接合材を介して結合用電極 24 にも導かれる。そして、結合用電極 24 に流れた電流と逆方向の電流が磁性体層 20b の表面に設けられた導体パターン 21b に流れ、その結果、コイル導体に電流が流れる。特に、本実施形態によれば、結合用電極 24 とコイル導体とは磁性体層を介して対向しているため、結合用電極 24 を流れる電流によって生じた磁界は、磁性体層に閉じ込められ、コイル導体に効率良く導かれる。すなわち、結合用電極 24 とコイル導体との磁界結合度を高め、損失の少ないアンテナ装置を実現できる。

[0053] 《第 7 の実施形態》

図 11 (A) は第 7 の実施形態のアンテナ装置 207 の平面図、図 11 (B) はコイルアンテナのコイル導体の巻回軸方向と平面導体 11 との関係を示す図である。前記コイルアンテナのコイル導体をここではコイル L1, L2 で表している。

[0054] 本発明は、コイルアンテナの数が三つ以上に限定されるものではない。図 11 (A) に示すように、二つのコイルアンテナ 100A, 100B を設けてもよい。この二つのコイルアンテナ 100A, 100B を平面導体 11 の中心に関して非対称に配置されていることで、アンテナ装置 207 に指向性

をもたせることができる。この場合も図 1 1 (B) に示すように、二つのコイルアンテナのコイル導体 (コイル L 1, L 2) は直列接続してもよいし、並列接続してもよい。

[0055] コイルアンテナの数が多くなるほど、平面導体 1 1 にて生じた渦電流をコイル導体で拾いやすくなるが、その分、アンテナ装置の大型化を招く。コイルアンテナの数は、アンテナ装置に要求される電気特性とサイズとのバランスを考慮して決定すればよい。

[0056] 《第 8 の実施形態》

図 1 2 (A)、図 1 2 (B) は第 8 の実施形態のアンテナ装置 2 0 8 A, 2 0 8 B の平面図である。本発明は、平面導体 1 1 の形状が矩形に限定されるものではない。たとえば図 1 2 (A) のように平面導体 1 1 は円形状であってもよい。また、図 1 2 (B) のように平面導体 1 1 は六角形状であってもよい。図 1 2 (A)、図 1 2 (B) において、コイルアンテナ 1 0 0 A, 1 0 0 B, 1 0 0 C, 1 0 0 D には、これまでに示したものと同様の構成のコイルアンテナが適用できる。

[0057] 《第 9 の実施形態》

図 1 3 (A)、図 1 3 (B) は第 8 の実施形態のアンテナ装置 2 0 9 A, 2 0 9 B の平面図である。本発明は、平面導体 1 1 が連続した平板状に限定されるものではない。例えば、図 1 3 (A) のように、平面導体 1 1 の中央部に開口部 A が設けられていてもよいし、図 1 3 (B) のように、コイルアンテナ 1 0 0 A ~ 1 0 0 D のコイル開口部の近傍にスリット部 S L が設けられていてもよい。このような構造により、磁束が開口部 A またはスリット部 S L を抜けるので、一方主面側だけでなく他方主面側への通信も可能となる。また、トータルの磁束も大きくなるので通信可能距離も大きくなる。

[0058] 《第 1 0 の実施形態》

図 1 4 (A) は第 1 0 の実施形態のアンテナ装置 2 1 0 の斜視図、図 1 0 (B) はその平面図、図 1 0 (C) はその正面図である。

[0059] このアンテナ装置 2 1 0 の基材 1 0 はプリント配線板である。この基材 1

0に平面導体11が形成されている。コイルアンテナ100は磁性体コア20とこの磁性体コア20に巻回されたコイル導体21とで構成されている。コイルアンテナ100はコイル導体のコイル開口部が平面導体11の縁端部に隣接（近接）するように配置されている。

[0060] ここで、磁性体コア20の内側の端面から平面導体11の縁端までの距離を d_2 、コイル導体の巻回領域の内側の端部から平面導体11の縁端までの距離を d_1 、で表すと、

$0 < d_2$ であることが好ましい。 d_1 が小さいと、または d_2 が大きいと、コイル導体21と平面導体11との結合度が高くなり、つまり誘導電流が増大し、その結果、平面導体11からの磁束が大きくなる、という効果を奏する。

[0061] 図15（A）は前記アンテナ装置210のコイルアンテナ100のコイル導体に流れる電流、平面導体11に流れる電流、コイルアンテナ100による磁界、平面導体11による磁界のそれぞれの向きを示す斜視図である。また、図15（B）は平面導体11に流れる電流と、それにより発生する磁束の関係を示す図である。

[0062] コイル導体21に流れる電流 a は平面導体11に電流 b を誘起する。その結果、コイルアンテナ100に矢印A方向の磁界が生じ、平面導体11に矢印B方向の磁界が生じる。通信相手側のコイルアンテナから磁束が入る場合は、この逆の現象が生じる。つまり、平面導体11はブースターアンテナとして機能し、コイルアンテナ100単体で生じる磁界よりも大きな磁界を発生させることができる。この例では図15（B）に示すように、0度方向と45度方向の指向性が強くなる。

[0063] 上記の現象は、平面導体11の法線方向から見たとき、コイル導体21に流れる電流と平面導体11の縁端を周回する電流の向きとが同方向になるため、このように大きな磁界を発生させることができるものと考えられる。

[0064] 図16（A）は前記アンテナ装置210を備える通信端末装置310の断面図、図16（B）はその平面透視図である。図15（A）に示したとおり

、コイルアンテナ１００による磁束と平面導体１１による磁束が合成されて、アンテナ装置２１０の指向性は図１６（Ａ）に示す矢印方向を向くことになる。すなわち、アンテナ装置２１０のうち、コイルアンテナ１００を末端筐体３２０の端部側に配置することで、アンテナ装置２１０は通信端末装置３１０の末端筐体３２０の裏面ＢＳ方向から先端ＦＥ方向にかけての斜め方向に高い利得が得られる。したがって、この通信端末装置３１０の手元部ＨＰを把持し、先端部の下面側角を通信相手にかざすことにより、高利得のもとでの通信が可能となる。

[0065] 《第１１の実施形態》

図１７（Ａ）は第１１の実施形態のアンテナ装置２１１の平面図、図１７（Ｂ）はその正面図である。このアンテナ装置２１１はプリント配線板である基材１０の内部に二つの平面導体１１Ａ、１１Ｂが形成されている。コイルアンテナ１００は磁性体コア２０とその磁性体コア２０に巻回されたコイル導体２１とで構成されている。コイル導体２１の両端は平面導体１１Ａ、１１Ｂに接続されず、直流的には絶縁状態にある。コイル導体２１は図１７（Ｃ）のような回路構成を有する。

[0066] コイルアンテナ１００のコイル導体２１の二つのコイル開口部が平面導体１１Ａ、１１Ｂの縁端部にそれぞれ隣接（近接）するように、コイルアンテナ１００および平面導体１１Ａ、１１Ｂが配置されている。

[0067] この図１７に示す構造だと、二つの平面導体１１Ａ、１１Ｂの縁端に沿って流れる電流の方向は互いに同じ方向に周回することになる。そのため、各平面導体における磁界が強め合い、通信可能距離がさらに大きくなる。

[0068] 《第１２の実施形態》

図１８は第１２の実施形態のアンテナ装置２１２の分解斜視図である。基材層１０ａ、１０ｂ、１０ｃが積層された積層基板による基材が構成されている。基材層１０ａには導体パターン２１ａ、基材層１０ｃには導体パターン２１ｃがそれぞれ形成されている。基材層１０ａ、１０ｂ、１０ｃにはビア導体２１ｖが形成されていて、導体パターン２１ａ、２１ｃおよびビア導

体 2 1 v によって複数ターンの一つのコイル導体が構成されている。基材層 1 0 c の下面には、このコイル導体の両端が接続される入出力端子接続用電極 2 2 a, 2 2 b が形成されている。

[0069] 基材層 1 0 a には平面導体 1 1 が形成されている。この平面導体 1 1 は、その縁端部がコイル導体のコイル開口部に隣接（近接）配置されるように形成されている。このことによって、コイルアンテナと平面導体とが積層基板に一体化されたアンテナ装置が構成される。

[0070] 《第 1 3 の実施形態》

図 1 9 (A) は第 1 3 の実施形態のアンテナ装置 2 1 3 の斜視図、図 1 9 (B) はその断面図である。また、図 2 0 (A) はアンテナ装置 2 1 3 の分解斜視図、図 2 0 (B) はその断面図であり、電流と磁束の様子を示している。このアンテナ装置 2 1 3 は、チップ型コイルアンテナ 1 1 3 と平面導体 1 1 とで構成されている。コイルアンテナ 1 1 3 と平面導体 1 1 とは、はんだ等の導電性接合材を介して直接的に接続されている。

[0071] このコイルアンテナ 1 1 3 は、磁性体層 2 0 a, 2 0 c, 2 0 b を積層してなる積層型の磁性体コアを素体としていて、磁性体層 2 0 a の表面に形成された導体パターン 2 1 a、磁性体層 2 0 a, 2 0 c, 2 0 b の側面に形成された導体パターン 2 1 c および磁性体層 2 0 b の表面に形成された導体パターン 2 1 b によってコイル導体が構成されている。

[0072] 磁性体層 2 0 b の裏面、すなわちコイルアンテナ 1 1 3 の実装面には、入出力端子 1 2 a, 1 2 b へ接続するための入出力端子接続用電極 2 2 a, 2 2 b、および帯状の結合用電極 2 3 がそれぞれ設けられている。コイル導体の一端は入出力端子接続用電極 2 2 a にビア導体を介して接続されていて、コイル導体の他端は入出力端子接続用電極 2 2 b にビア導体を介して接続されている。

[0073] 入出力端子接続用電極 2 2 a, 2 2 b は、はんだ等の導電性接合材を介して入出力端子 1 2 a, 1 2 b に接続・固定されている。結合用電極 2 3 は、平面導体 1 1 の一部である図中破線で示す接続エリア C A に、はんだ等の導

電性接合材を介して、接続・固定されている。

入出力端子 1 2 a, 1 2 b は、給電回路の入出力端や他のコイルアンテナに接続される。

[0074] このアンテナ装置 2 1 3 において、平面導体 1 1 に流れる渦電流（誘導電流）は、平面導体 1 1 と結合用電極 2 3 とが同電位であることから、導電性接合材を介して結合用電極 2 3 にも導かれる。そして、結合用電極 2 3 に流れた電流と逆方向の電流が磁性体層 2 0 b の表面に設けられた導体パターン 2 1 b に流れ、その結果、コイル導体に電流が流れる。特に、本実施形態によれば、結合用電極 2 3 とコイル導体とは磁性体層を介して対向しているため、結合用電極 2 3 を流れる電流によって生じた磁界は、磁性体層に閉じ込められ、コイル導体に効率良く導かれる。すなわち、結合用電極 2 3 とコイル導体との磁界結合度を高め、損失の少ないアンテナ装置を実現できる。

[0075] 《第 1 4 の実施形態》

図 2 1 (A) は第 1 4 の実施形態のアンテナ装置に備えられるコイルアンテナ 1 1 4 の分解斜視図、図 2 1 (B) は第 1 4 の実施形態のアンテナ装置 2 1 4 の断面図である。このアンテナ装置 2 1 4 は、チップ型コイルアンテナ 1 1 4 と平面導体 1 1 とで構成されている。コイルアンテナ 1 1 4 と平面導体 1 1 とは、はんだ等の導電性接合材を介して直接的に接続されている。

[0076] このコイルアンテナ 1 1 4 は、磁性体層 2 0 a, 2 0 c, 2 0 b, 2 0 d を積層してなる積層型の磁性体コアを素体としていて、磁性体層 2 0 a の表面に形成された導体パターン 2 1 a、磁性体層 2 0 a, 2 0 c, 2 0 b の側面に形成された導体パターン 2 1 c および磁性体層 2 0 b の表面に形成された導体パターン 2 1 b によってコイル導体が構成されている。

[0077] 磁性体層 2 0 d の上面には結合用電極 2 3 が形成されている。磁性体層 2 0 d の裏面、すなわちコイルアンテナ 1 1 4 の実装面には、コイル導体の両端にビア導体を介して導通する入出力端子接続用電極 2 2 a, 2 2 b、および結合用電極 2 3 の両端にビア導体を介して導通する結合用電極接続用電極 2 3 a, 2 3 b がそれぞれ設けられている。

[0078] 入出力端子接続用電極 22a, 22b は、はんだ等の導電性接合材を介して基材 10 上の入出力端子に接続・固定される。結合用電極接続用電極 23a, 23b は、平面導体 11 の一部である接続エリアにはんだ等の導電性接合材を介して、接続・固定されている。コイルアンテナ 114 の下面にはアンダーフィル 25 が形成されている。

[0079] このアンテナ装置 214 において、平面導体 11 に流れる渦電流（誘導電流）は導電性接合材を介して結合用電極 23 にも導かれる。そして、結合用電極 23 に流れた電流と逆方向の電流が磁性体層 20b の表面に設けられた導体パターン 21b に流れ、その結果、コイル導体に電流が流れる。特に、本実施形態によれば、結合用電極 23 とコイル導体とは磁性体層を介して対向しているため、結合用電極 23 を流れる電流によって生じた磁界は、磁性体層に閉じ込められ、コイル導体に効率良く導かれる。すなわち、結合用電極 23 とコイル導体との磁界結合度を高め、損失の少ないアンテナ装置を実現できる。

[0080] 《第 15 の実施形態》

図 22 は第 15 の実施形態の通信端末装置 315 の内部透視斜視図である。この通信端末装置 315 の端末筐体 320 にはメイン基板 111 と、サブ基板としての基材 10 が内蔵されている。基材 10 にアンテナ装置 215 が構成されている。アンテナ装置 215 は平面導体 11 と二つのコイルアンテナ 113A, 113B を備えている。これらのコイルアンテナ 113A, 113B は第 13 の実施形態で図 19・図 20 に示したものである。図 22 の例では、平面導体 11 の二つの縁端部に配置されている。このアンテナ装置 215 は、バッテリーパック 112 とともに端末筐体 320 の裏面 BS 側に配置されている。

[0081] アンテナ装置 215 の二つのコイルアンテナ 113A, 113B は互に対向配置されているので、コイルアンテナ 113A, 113B による磁束についての平面導体 11 の面方向（水平方向）の成分は打ち消される。そのため、アンテナ装置 215 の指向性は平面導体 11 の法線方向を向く特性とな

る。

[0082] この通信端末装置 3 1 5 を図 2 2 のように通信相手側のコイルアンテナ 4 0 0 にかざすことにより、アンテナ装置 2 1 5 と通信相手側のコイルアンテナ 4 0 0 とが主に誘導磁界を介して結合し、所定の情報が送受される。

[0083] 《第 1 6 の実施形態》

図 2 3 (A) は第 1 6 の実施形態のアンテナ装置 2 1 6 の斜視図、図 2 3 (B) はそのアンテナ装置 2 1 6 を備えた通信端末装置 3 1 6 の内部透視斜視図である。

この通信端末装置 3 1 6 の端末筐体 3 2 0 にはメイン基板 1 1 1 と、サブ基板としての基材 1 0 が内蔵されている。基材 1 0 にはアンテナ装置 2 1 6 が構成されている。

[0084] アンテナ装置 2 1 6 は平面導体 1 1 と一つのコイルアンテナ 1 1 4 を備えている。このコイルアンテナ 1 1 4 は第 1 4 の実施形態で図 2 1 に示したものである。このアンテナ装置 2 1 6 は、バッテリーパック 1 1 2 とともに端末筐体 3 2 0 の裏面 B S 側に配置されている。

[0085] アンテナ装置 2 1 6 は、端末筐体 3 2 0 の先端 F E より内部側の平面導体 1 1 の縁端部に配置されているので、コイルアンテナ 1 1 4 による磁束と平面導体 1 1 による磁束との合成により、アンテナ装置 2 1 6 の指向性は図に示す矢印方向を向くことになる。すなわち、アンテナ装置 2 1 6 は通信端末装置 3 1 6 の端末筐体 3 2 0 の裏面 B S 方向から先端 F E 方向に掛けての斜め方向に高い利得が得られる。したがって、この通信端末装置 3 1 6 の手元部を把持し、先端部の下面側角を通信相手側のコイルアンテナ 4 0 0 にかざすことにより、高利得のもとでの通信が可能となる。

[0086] 《第 1 7 の実施形態》

図 2 4 は第 1 7 の実施形態のアンテナ装置 2 1 7 の斜視図である。

[0087] 第 1 7 の実施形態のアンテナ装置 2 1 7 は、コイルアンテナ 1 0 0 と結合するブースターアンテナ（ブースターコイル） 1 3 0 を備えている。メイン基板（プリント配線板） 1 1 1 の内部には平面導体 1 1 が形成されている。

コイルアンテナ 100 は、一方端面側のコイル開口部が平面導体 11 側に向く関係で、メイン基板 111 の上面に配置されている。コイルアンテナ 100 の構成は第 1 の実施形態で図 2 等にしたものと同じである。

[0088] ブースターアンテナ 130 は、後に示すとおりコイルアンテナ 100 および通信相手側のコイルアンテナと結合してブースターアンテナとして作用する。コイルアンテナ 100 には給電回路が接続されていて、その給電回路はコイルアンテナ 100、ブースターアンテナ 130 および通信相手側のコイルアンテナを介して通信される。

[0089] 図 25 (A) はアンテナ装置 217 が備えるブースターアンテナ 130 の分解斜視図、図 25 (B) はその等価回路図である。図 25 (C) はアンテナ装置 217 の等価回路図である。図 25 (A) に示すとおり、ブースターアンテナ 130 は、基材シート 30、第 1 コイル導体 31 および第 2 コイル導体 32 で構成されている。コイル導体 31 とコイル導体 32 は矩形のスパイラル状にパターン化されている。コイル導体 31 の巻回方向とコイル導体 32 の巻回方向は逆（一方向からの透視では同方向）であり、両者は電磁界結合する。図 25 (B) において、インダクタ L_{31} はコイル導体 31 によるインダクタンスを記号で表したものの、インダクタ L_{32} はコイル導体 32 によるインダクタンスを記号で表したものである。キャパシタ C_1 , C_2 はコイル導体 31, 32 間に生じる容量を集中定数の記号で表したものである。

[0090] このように、ブースターアンテナ 130 の 2 つのコイル導体 31, 32 は、各コイル導体 31, 32 に流れる誘導電流が同方向に伝搬するように巻回・配置されていて、容量を介して結合している。このブースターアンテナは、各コイル導体自身のインダクタンスと各コイル導体の容量結合によるキャパシタンスとを有し、これらインダクタンスおよびキャパシタンスにより共振回路が構成されている。この共振回路の共振周波数は通信に用いるキャリア周波数に実質的に相当していることが好ましい。そのことにより通信距離をのばすことができる。

- [0091] 図25(C)において、インダクタL21はコイルアンテナ100のコイル導体によるインダクタンスを記号で表したものの、キャパシタC1CはRFIC（高周波集積回路）の寄生容量など、コイルアンテナ100のコイル導体に繋がるキャパシタンスを記号で表したものである。インダクタL21はインダクタL31, L32と電磁界結合する。インダクタL21とキャパシタC1CはLC共振する。このことでRFICはブースターアンテナ130による前記LC回路とインピーダンス整合状態で結合する。
- [0092] 図26(A)はアンテナ装置217の平面図、図26(B)はアンテナ装置217を備えた通信端末装置の断面図である。
- [0093] コイルアンテナ100は、表面実装部品として端末筐体320内のメイン基板（プリント配線板）111に搭載されており、ブースターアンテナ130は、筐体320の内壁に接着剤層40を介して貼り付けられている。
- [0094] コイルアンテナ100は給電コイルとして機能し、コイルアンテナ100とブースターアンテナ130は磁界を介して結合する。より厳密に言うと、平面導体11にて生じた磁束（図15(A)中に示した矢印B方向に生じる磁束）がブースターアンテナ130のコイル導体31, 32と鎖交するため、ブースターアンテナ130は平面導体11とも磁界結合する。すなわち、コイルアンテナ100、平面導体11、ブースターアンテナ130の三者が磁界を介して結合し、その結果、ロスとなる磁界成分が少なく、損失の小さなアンテナ装置を実現できる。
- [0095] なお、ブースターアンテナ130のコイル導体31, 32の導体パターンの延びる方向とコイルアンテナ100のコイル導体21の延びる方向とが平行であり、且つコイルアンテナ100のコイル導体21が平面視でブースターアンテナ130のコイル導体31, 32に重なるように配置されていることが好ましい。すなわち、ブースターアンテナ130のコイル導体31, 32の巻回軸がコイルアンテナ100の巻回軸とほぼ直交するように配置されていることが好ましい。このことにより、図26(B)に破線で示すように、コイルアンテナ100のコイル導体21とブースターアンテナ130のコ

イル導体 31, 32 とに磁束が鎖交する。また、ブースターアンテナ 130 のコイル導体 31, 32 の一部とコイルアンテナ 100 のコイル導体 21 とが並走していることにより、電界でも結合する。すなわちコイルアンテナ 100 はブースターアンテナ 130 と直接でも電磁界結合する。

[0096] このようにアンテナ装置（通信端末装置）は、さらにブースターアンテナ 130 を備えることが好ましい。ブースターアンテナ 130 を通信相手側アンテナに近い側に配置することにより、アンテナ装置の通信可能最大距離をさらにのばすことができる。通信信号が HF 帯であれば、コイルアンテナ 100 とブースターアンテナ 130 とは主に磁界を介して結合するため、コンタクトピンやフレキシブルケーブルなどといった機構的な接続手段を用いる必要は無い。

[0097] なお、ブースターアンテナのコイル導体はスパイラル状に限らずループ状であってもよい。

[0098] 《第 18 の実施形態》

図 27 (A) は第 18 の実施形態のアンテナ装置 218 の平面図、図 27 (B) はアンテナ装置 218 を備えた通信端末装置の断面図である。このアンテナ装置 218 では、ブースターアンテナ 130 は、そのコイル開口が平面導体 11 の端部よりも外側にあるように配置されている。その他の構成は第 17 の実施形態で示したものと同一である。

[0099] このような位置関係であっても、平面導体 11 にて生じた磁束（図 15 (A) 中に示した矢印 B 方向に生じる磁束）はブースターアンテナ 130 のコイル導体 31, 32 と鎖交する。また、コイルアンテナ 100 とブースターアンテナ 130 との直接的な結合は第 17 の実施形態のアンテナ装置 217 と同様である。

[0100] 《第 19 の実施形態》

図 28 は第 19 の実施形態のアンテナ装置 219 を備える通信端末装置の上部筐体を外した状態での平面図である。この例では、平面導体 11 はメイン基板 111 に形成されているグランド導体である。コイルアンテナ 100

の構成は第 1 の実施形態で示したものと同一であり、ブースターアンテナ 130 の構成は第 17 の実施形態で示したものと同一である。

[0101] 平面導体 11 は平面的に筐体 320 内の大きな割合を占めている。コイルアンテナ 100 は、コイルアンテナ 100 のコイル開口が平面導体の長辺に沿うように配置されている。このように、平面導体 11 の形状が長辺と短辺とを有する矩形状である場合、コイル開口が長辺の一部に対面するようにコイルアンテナ 100 が配置されていることが好ましい。すなわち、平面導体 11 の中央部で磁束が入出力するような状態で通信を行う場合、平面導体 11 の中央からの距離が短い長辺側に磁界（磁束）が流れやすい。したがって、コイルアンテナ 100 のコイル開口が平面導体 11 の長辺側に対面するようにコイルアンテナ 100 が配置されることで、さらに安定した通信を行うことができる。

[0102] 《第 20 の実施形態》

図 29 (A) はアンテナ装置 220 の平面図、図 29 (B) はアンテナ装置 220 の断面図である。アンテナ装置 220 は 4 つのコイルアンテナ 100A, 100B, 100C, 100D を備えている。これらのコイルアンテナ 100A, 100B, 100C, 100D は、表面実装部品として端末筐体内のメイン基板（プリント配線板）111 に搭載されている。ブースターアンテナ 130 は例えば筐体の内壁に貼付されている。ブースターアンテナ 130 の構成は第 17 の実施形態で示したとおりである。

[0103] コイルアンテナ 100A, 100B, 100C, 100D は矩形状に形成された平面導体 11 の各辺にそれぞれ設けられていて、コイルアンテナ 100A, 100B, 100C, 100D は平面導体 11 を取り囲むように配置されている。コイルアンテナ 100A, 100B, 100C, 100D のコイル導体は、起電力が加算される方向に直列に接続されて、1 つの給電回路に接続されている。コイルアンテナ 100A, 100B, 100C, 100D および平面導体 11 を通る磁束の経路は図 5 (B) に示したものと同一である。また、コイルアンテナ 100A, 100B, 100C, 100D のコ

イル導体の接続関係は図5（A）に示したものと同一である。

[0104] このように、複数のコイルアンテナを備えることにより、必要なインダクタンスを容易に確保できる。また、複数のコイルアンテナ100A、100B、100C、100Dを平面導体11の周囲に配置することによって、複数のコイルアンテナとブースターアンテナ130との結合が強くなってブースターアンテナ130の効率が高まり、低損失化が図れる。また、第1の実施形態で示したとおり、単一の平面導体と複数のコイルアンテナを備えることによる効果も奏する。

[0105] 《他の実施形態》

以上、本発明を具体的な実施例について説明したが、本発明は上述した実施例に限定されるものではない。たとえば、平面導体の表面には、半導体素子やチップコンデンサ等、コイルアンテナ以外の素子が搭載されていてもよい。平面導体は配線基板におけるグランド電極であってもよいし、バッテリーパックの外装金属であってもよい。すなわち、平面導体は、専用の平面導体に限られるものではなく、他の金属体の一部（または全部）をアンテナ装置における平面導体として利用することもできる。

[0106] また、コイルアンテナの磁性体コアは、フェライトセラミックのようなセラミック体であってもよいが、フェライト粉末を樹脂中に分散されたフェライト粉末入り樹脂層であってもよい。また、コイルアンテナは、磁性体コアの表面にコイル導体を巻回したものであるが、さらにその上に、コイル導体の保護や磁性体コアの保護等を目的として、絶縁層が設けられていてもよい。コイル導体は、磁性体コアに金属線を巻きつけたものであってもよいが、磁性体コアがフェライトセラミックであれば、このフェライトセラミックと同時焼成した銀等の金属焼結体であってもよい。また、磁性体コアの周囲にコイル導体を巻回してなるコイルアンテナにおいて、コイル導体は磁性体コアの最表面に形成されている必要はなく、コイル導体の一部または全部が磁性体コアの内側にあってもよい。

[0107] また、アンテナ装置の端末筐体における配置位置は、端末筐体の表面側（

表示部や入力操作部の設けられた面側)に配置されていてもよいし、バッテリーパックの上側に設けられていてもよい。また、コイルアンテナの配置位置は、平面導体に関して、通信相手側であることが好ましいが、コイルアンテナの配置面が平面導体に関して通信相手とは反対側であってもよい。特に、コイル導体の一部が平面導体に重なっていて、他部が重なっていないような場合であって、平面導体の厚みが十分に薄い場合、コイルアンテナが平面導体に関して通信相手とは反対側に配置されていても、このアンテナ装置と通信相手のアンテナ装置との間で通信を行うことが十分に可能である。

[0108] また、このアンテナ装置は、通信端末装置の筐体内にサブ基板として配置されているだけでなく、メイン基板に配置されていてもよい。あるいは、通信端末装置に挿入されるカード型モジュールに組み込まれていてもよい。また、このアンテナ装置は、H F 帯の通信システムに限定されるものではなく、U H F 帯やS H F 帯等、他の周波数帯に用いられるアンテナ装置にも利用可能であるし、R F I D システムだけでなく、他の通信システムに用いることも可能である。また、R F I D システムに用いる場合、リーダライタのアンテナ装置として用いてもよいし、R F I D タグのアンテナ装置として用いてもよい。

産業上の利用可能性

[0109] 本発明のアンテナ装置は、たとえばH F 帯のR F I D システムに利用することができ、本発明の通信端末装置は、たとえばH F 帯のR F I D システムを備えた通信端末装置として有用である。

符号の説明

[0110] B S …裏面
C A …接続エリア
F C …給電回路
F E …先端
H P …手元部
L 1 ～L 4 …コイル

S L …スリット部

W 1 ～W 8 …接続配線

1 0 …基材

1 0 a, 1 0 b, 1 0 c …基材層

1 1 …平面導体

1 1 A …第 1 平面導体領域

1 1 B …第 2 平面導体領域

1 2 a, 1 2 b …入出力端子

2 0 …磁性体コア

2 0 a, 2 0 c, 2 0 b, 2 0 d …磁性体層

2 1 …コイル導体

2 1 a, 2 1 b, 2 1 c …導体パターン

2 1 V …ビア導体

2 2 a, 2 2 b …入出力端子接続用電極

2 3 …結合用電極

2 3 a, 2 3 b …結合用電極接続用電極

2 4 …結合用電極

3 0 …基材シート

3 1 …第 1 コイル導体

3 2 …第 2 コイル導体

4 0 …接着剤層

1 0 0 …コイルアンテナ

1 0 0 A …第 1 コイルアンテナ

1 0 0 B …第 2 コイルアンテナ

1 0 0 C …第 3 コイルアンテナ

1 0 0 D …第 4 コイルアンテナ

1 0 6 …チップ型コイルアンテナ

1 1 1 …メイン基板

- 1 1 2…バッテリーパック
- 1 1 3…チップ型コイルアンテナ
- 1 1 3 A, 1 1 3 B…コイルアンテナ
- 1 1 4…チップ型コイルアンテナ
- 1 3 0…ブースターアンテナ
- 2 0 1～2 0 7…アンテナ装置
- 2 0 8 A, 2 0 8 B…アンテナ装置
- 2 0 9 A, 2 0 9 B…アンテナ装置
- 2 1 0～2 2 0…アンテナ装置
- 3 0 1, 3 1 0, 3 1 5, 3 1 6…通信端末装置
- 3 2 0…端末筐体
- 4 0 0…通信相手側のコイルアンテナ

請求の範囲

- [請求項1] 巻回軸回りに巻回された形状のコイル導体を有するコイルアンテナと、
- 前記巻回軸に沿った面を有し、縁端部が前記コイル導体のコイル開口部に隣接配置された平面導体と、
- を有するアンテナ装置。
- [請求項2] 前記コイルアンテナは前記コイル導体の巻回領域の少なくとも内部に配置された磁性体を有する、請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記平面導体はプリント配線板の表面または内部に設けられ、前記コイルアンテナは前記プリント配線板に表面実装されている、請求項1または2に記載のアンテナ装置。
- [請求項4] 前記コイル導体は、複数の基材層が積層された積層体に一体形成されている、請求項1～3のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 前記コイルアンテナは、前記積層体の内部または底面に、前記平面導体に導通し、且つ前記コイルアンテナに対して主に磁界を介して結合する結合用電極が設けられている、請求項4に記載のアンテナ装置。
- [請求項6] 前記結合用電極は、前記コイル導体の巻回軸に対して垂直方向に延びる帯状の電極である、請求項5に記載のアンテナ装置。
- [請求項7] 前記コイルアンテナは、前記積層体の平面視で、前記結合用電極が前記平面導体の縁端部に重なるように配置されている、請求項6に記載のアンテナ装置。
- [請求項8] 前記平面導体は前記積層体に一体形成されている、請求項4に記載のアンテナ装置。
- [請求項9] 前記コイルアンテナの前記コイル導体の巻回領域が前記平面導体の端部に部分的に重なっている、請求項1～8のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項10] 前記磁性体が前記平面導体の端部に部分的に重なっている、請求項

2～9のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項11] 前記コイルアンテナは複数個あり、各コイルアンテナが前記平面導体の周囲に配置された、請求項1～10のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項12] 前記複数のコイルアンテナのうち少なくとも二つのコイルアンテナは、前記コイル導体の巻回軸同士が交差するように配置されている、請求項11に記載のアンテナ装置。

[請求項13] 前記複数のコイルアンテナのうち少なくとも二つのコイルアンテナは、前記コイル導体の巻回軸同士が平行に配置されている、請求項11に記載のアンテナ装置。

[請求項14] 前記複数のコイルアンテナのうち少なくとも三つのコイルアンテナは、前記コイル導体の巻回軸同士が交差するように配置されている、請求項11に記載のアンテナ装置。

[請求項15] 前記複数のコイルアンテナのうち、少なくとも二つのコイルアンテナのコイル導体は給電回路に対して直列に接続される、請求項11～14のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項16] 前記複数のコイルアンテナのうち、少なくとも二つのコイルアンテナのコイル導体は給電回路に対して並列に接続される、請求項11～14のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項17] 前記給電回路に対して前記複数のコイルアンテナのコイル導体を接続する接続配線は、前記複数のコイルアンテナの中心位置同士を結ぶ仮想直線で形成される領域よりも外側に配されている、請求項15または16に記載のアンテナ装置。

[請求項18] 前記平面導体は、その一部に折れ曲がり部を有する、請求項1～17のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項19] 前記平面導体および前記コイルアンテナと結合するブースターアンテナ、または前記平面導体もしくは前記コイルアンテナと結合するブースターアンテナを備える、請求項1～18のいずれかに記載のアン

テナ装置。

[請求項20] 前記ブースターアンテナは、少なくとも2層に形成されたループ状またはスパイラル状のコイル導体と前記2層の間に介在する誘電体層とで構成された、請求項19に記載のアンテナ装置。

[請求項21] 前記ブースターアンテナは前記コイル導体によるインダクタンスおよびキャパシタンスでLC共振回路を構成し、その共振周波数は通信に用いるキャリア周波数に実質的に相当している、請求項20に記載のアンテナ装置。

[請求項22] 前記ブースターアンテナは組み込み先機器の筐体に貼付されている、請求項19～21のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項23] 巻回軸回りに巻回された形状のコイル導体を有するコイルアンテナと、

前記巻回軸に対して沿った面を有し、縁端部が前記コイル導体のコイル開口部に隣接配置された平面導体と、

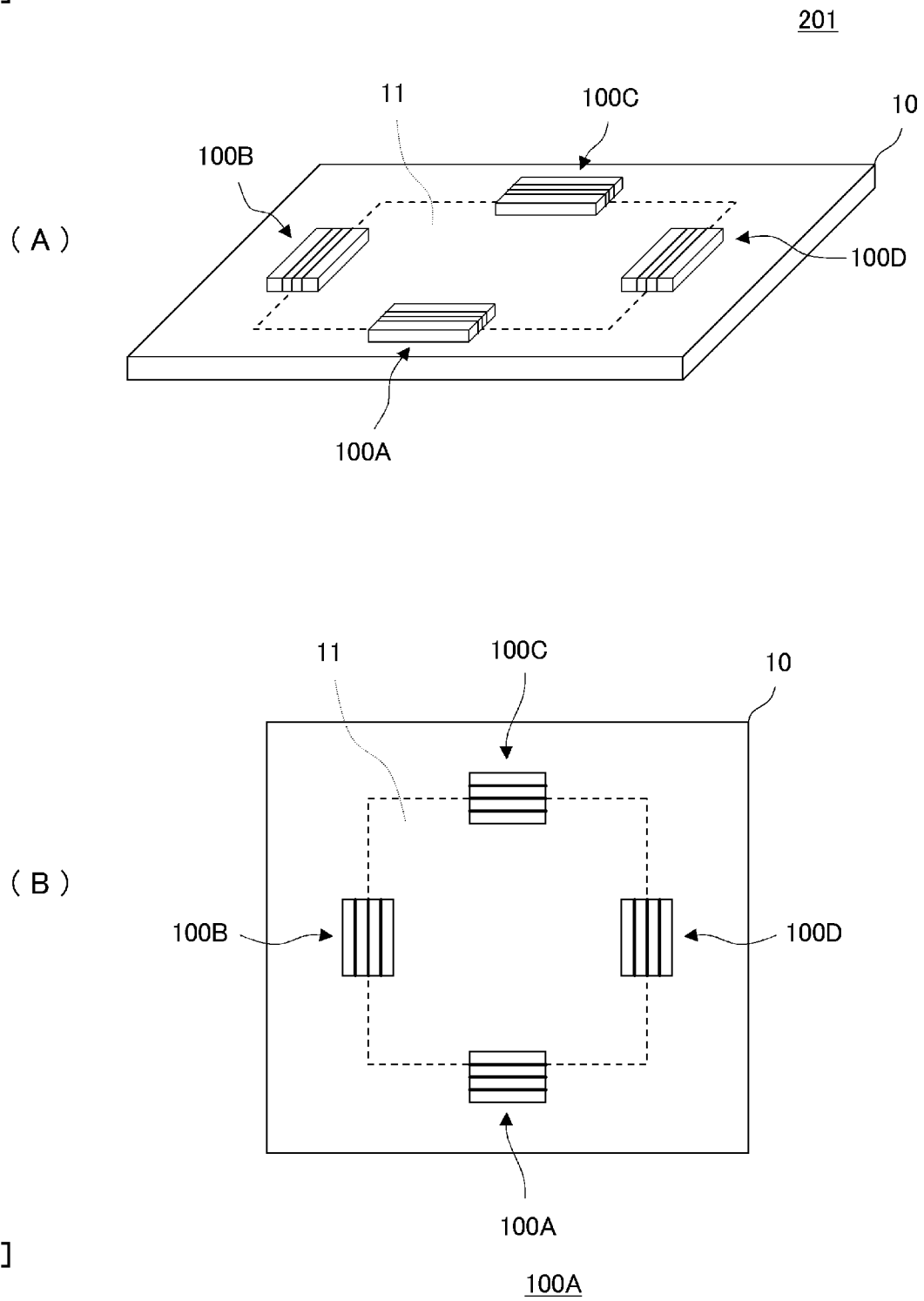
を有するアンテナ装置と、

前記アンテナ装置に接続された通信回路と、を備えた通信端末装置。

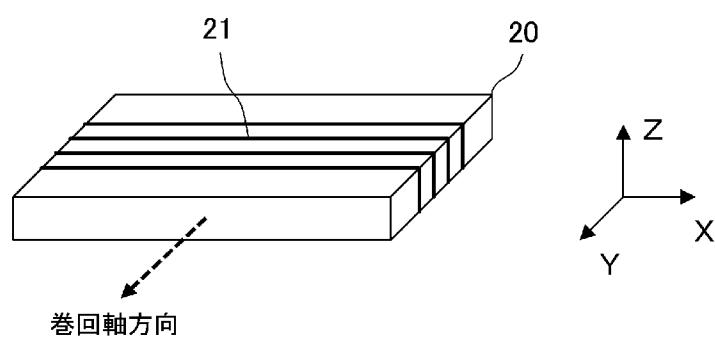
[請求項24] 前記通信回路を収納し、手元部と先端部を有する長手形状の筐体を備え、当該筐体の先端部に前記アンテナ装置が配置された、請求項23に記載の通信端末装置。

[請求項25] 前記通信回路を収納し、手元部と先端部を有する長手形状の筐体を備え、前記アンテナ装置の指向方向が前記筐体の長手方向に傾くように、前記コイルアンテナおよび前記平面導体は前記平面導体の中心に関して非対称に配置された、請求項23に記載の通信端末装置。

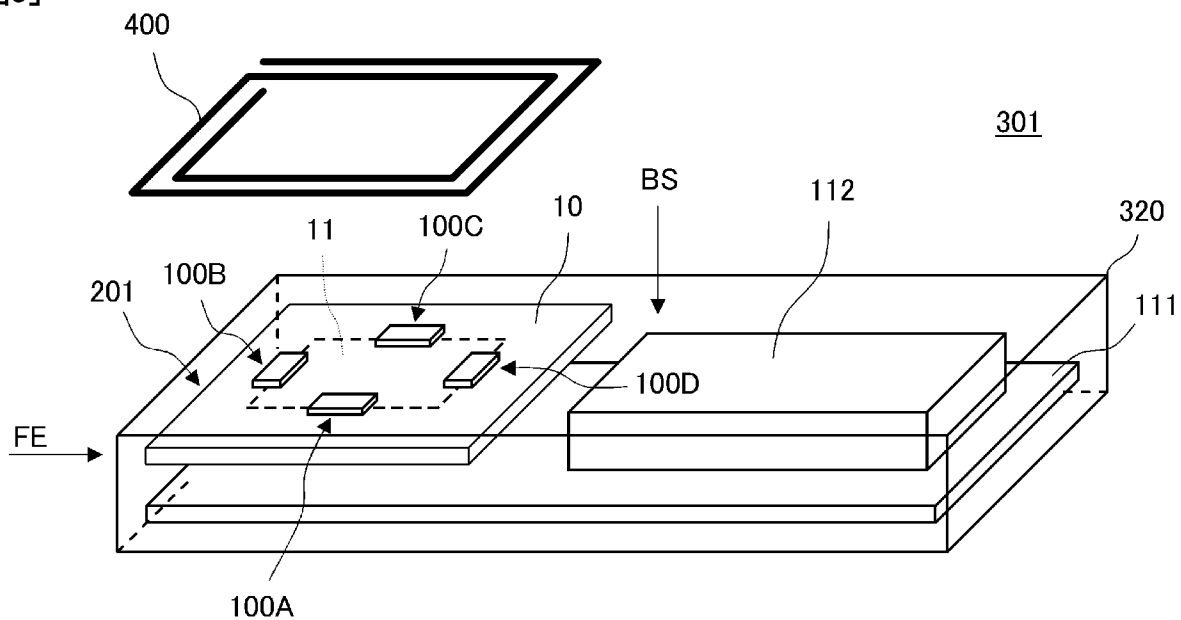
[図1]



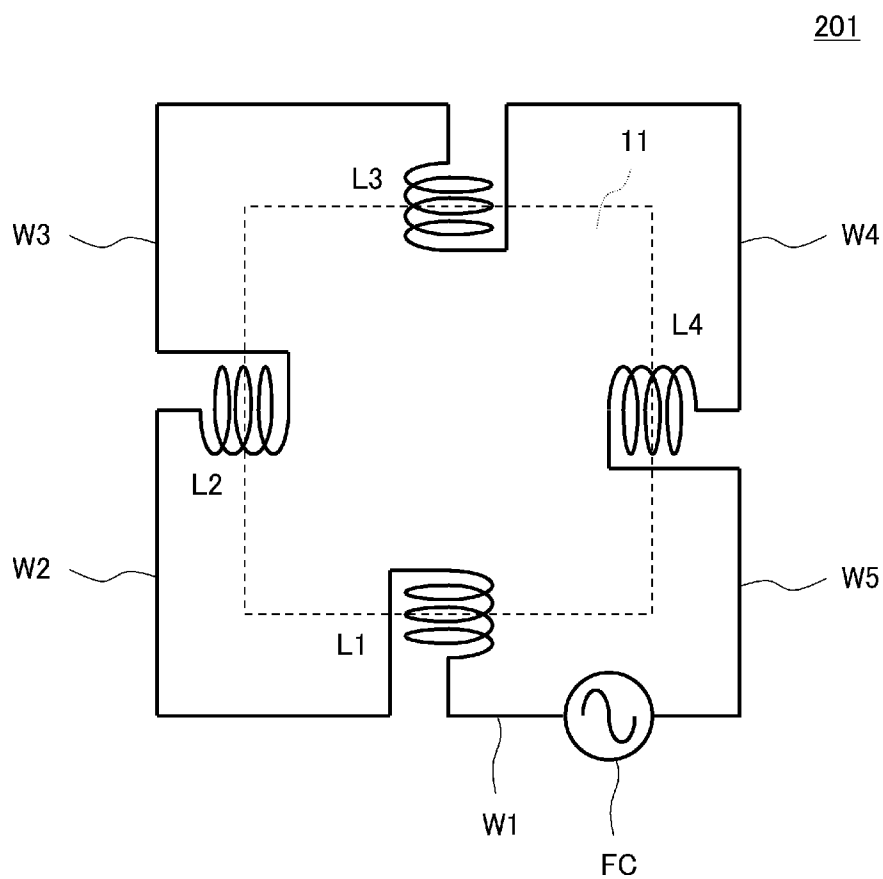
[図2]



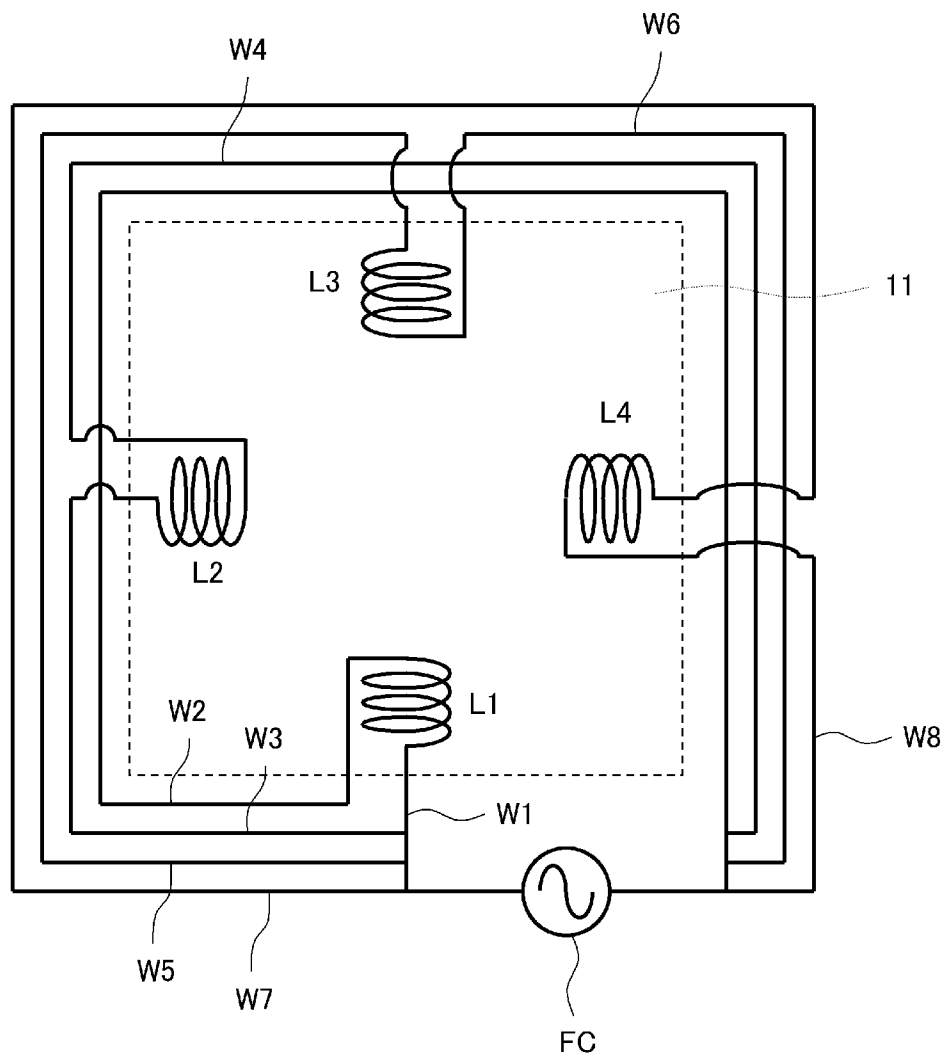
[図3]



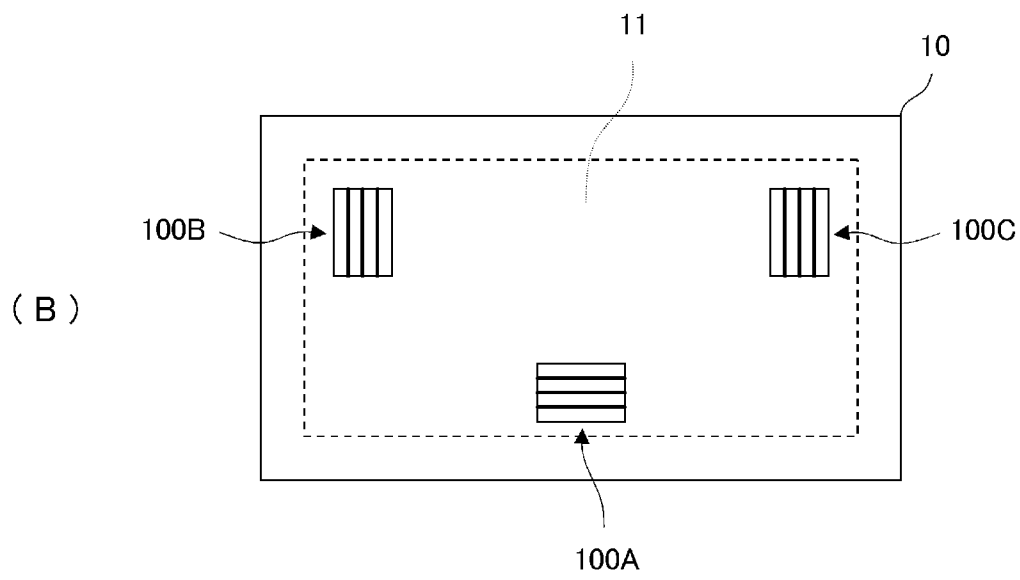
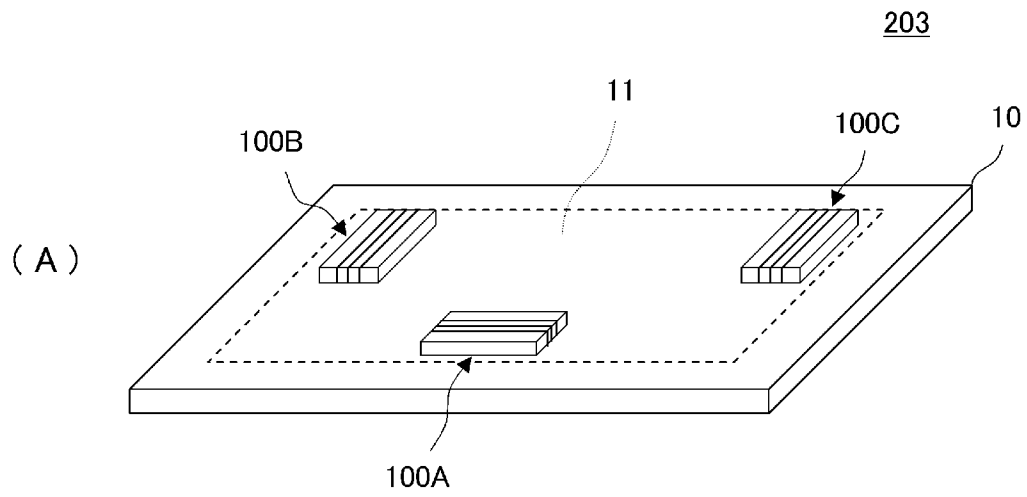
[図4]



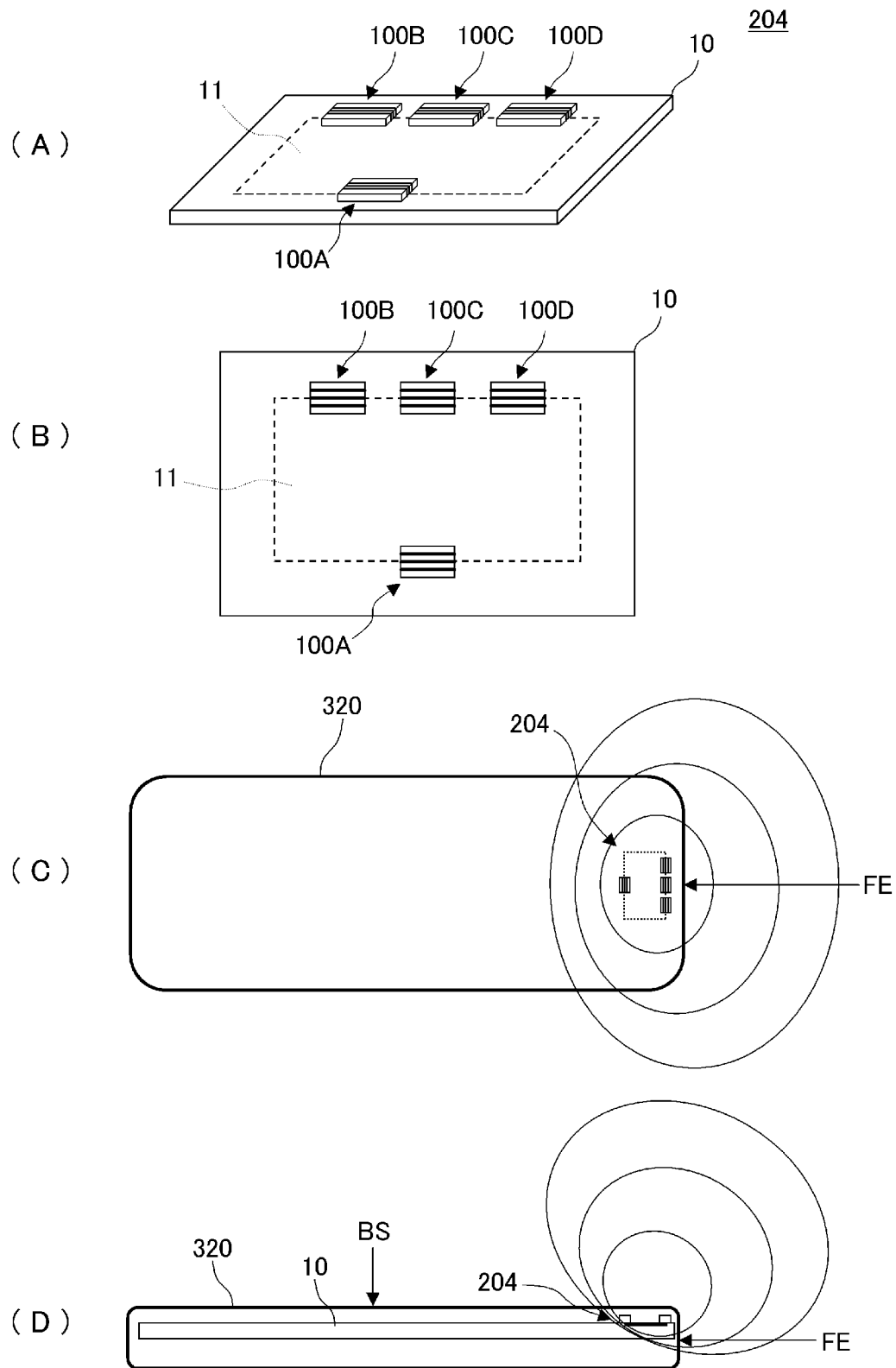
[図6]

202

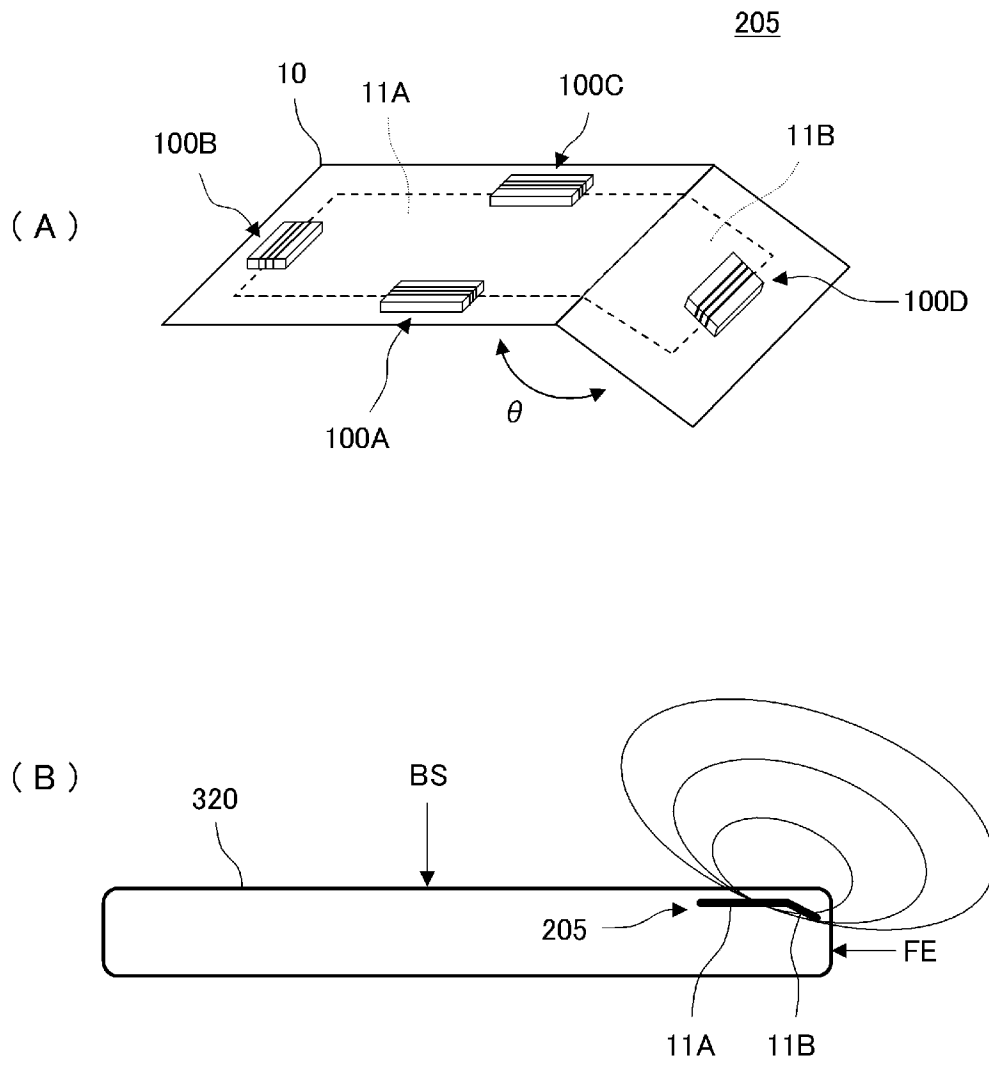
[図7]



[図8]



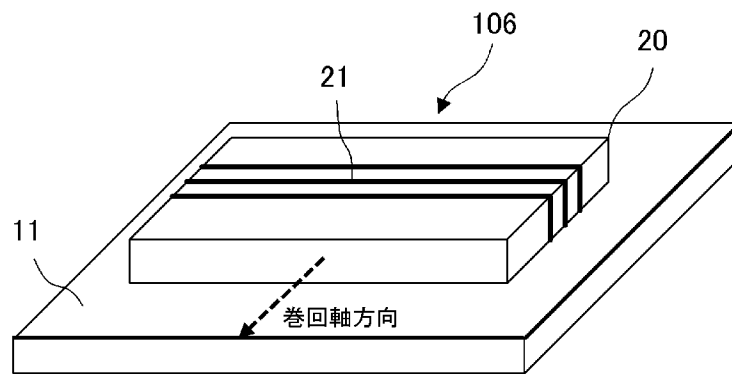
[図9]



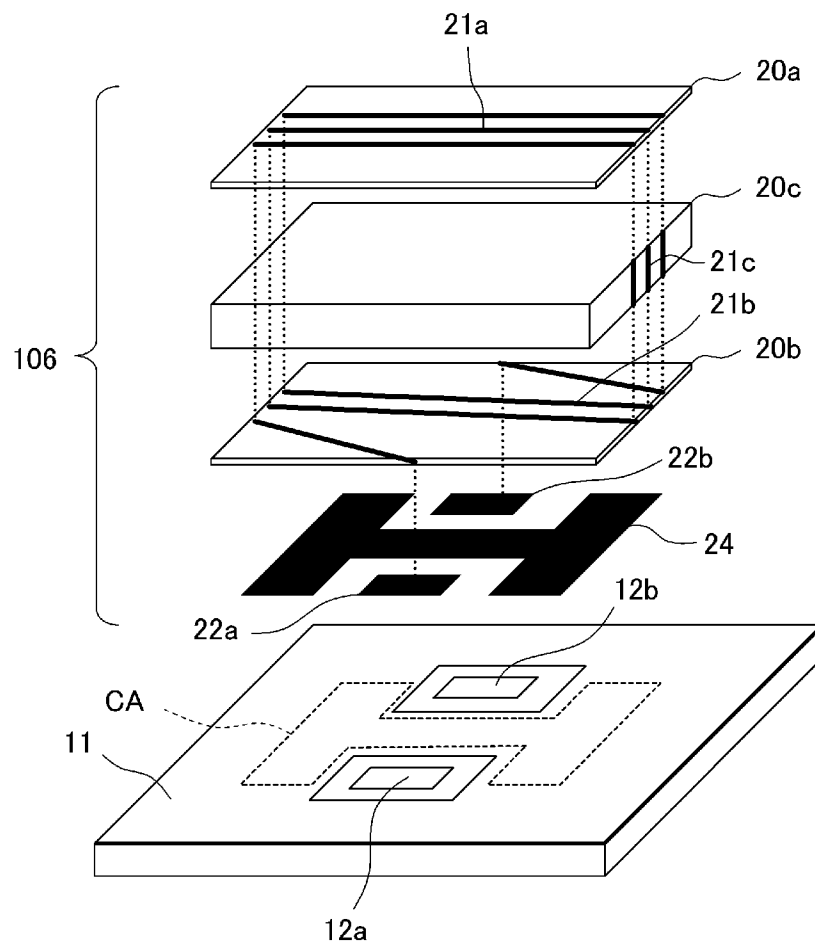
[図10]

206

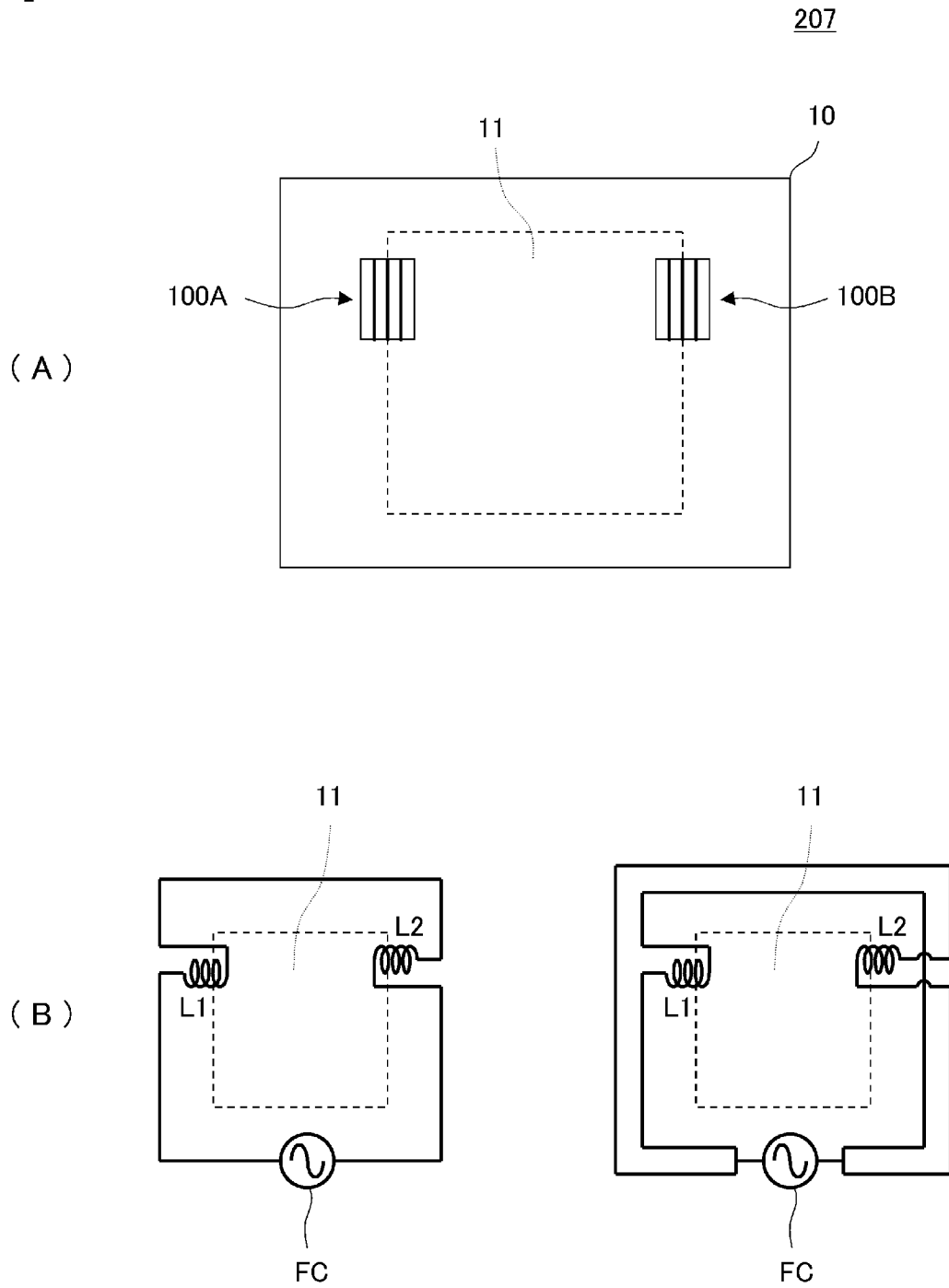
(A)



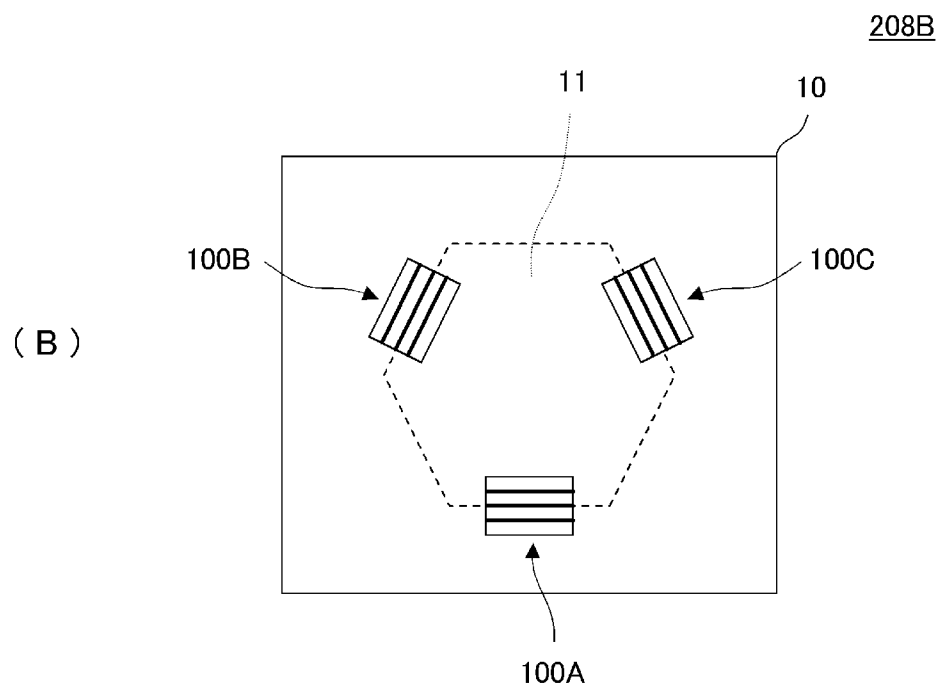
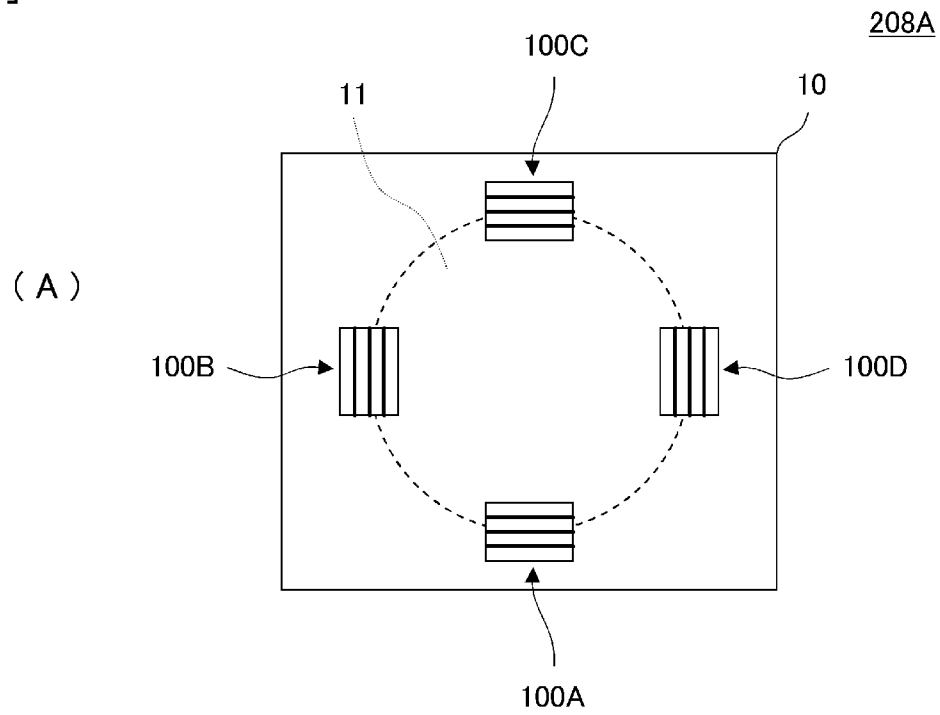
(B)



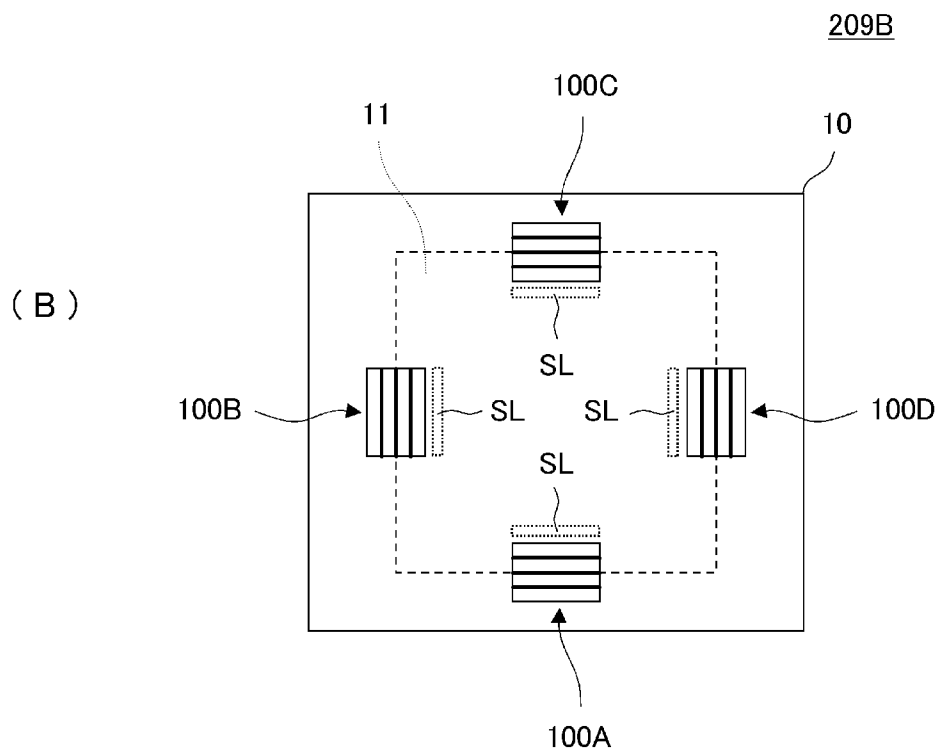
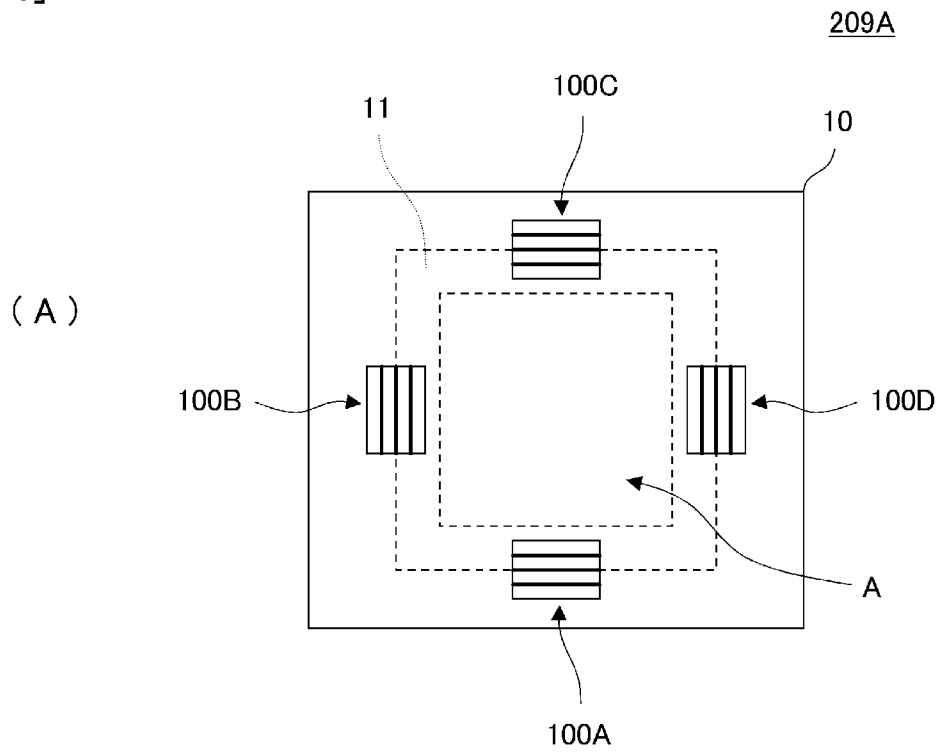
[図11]



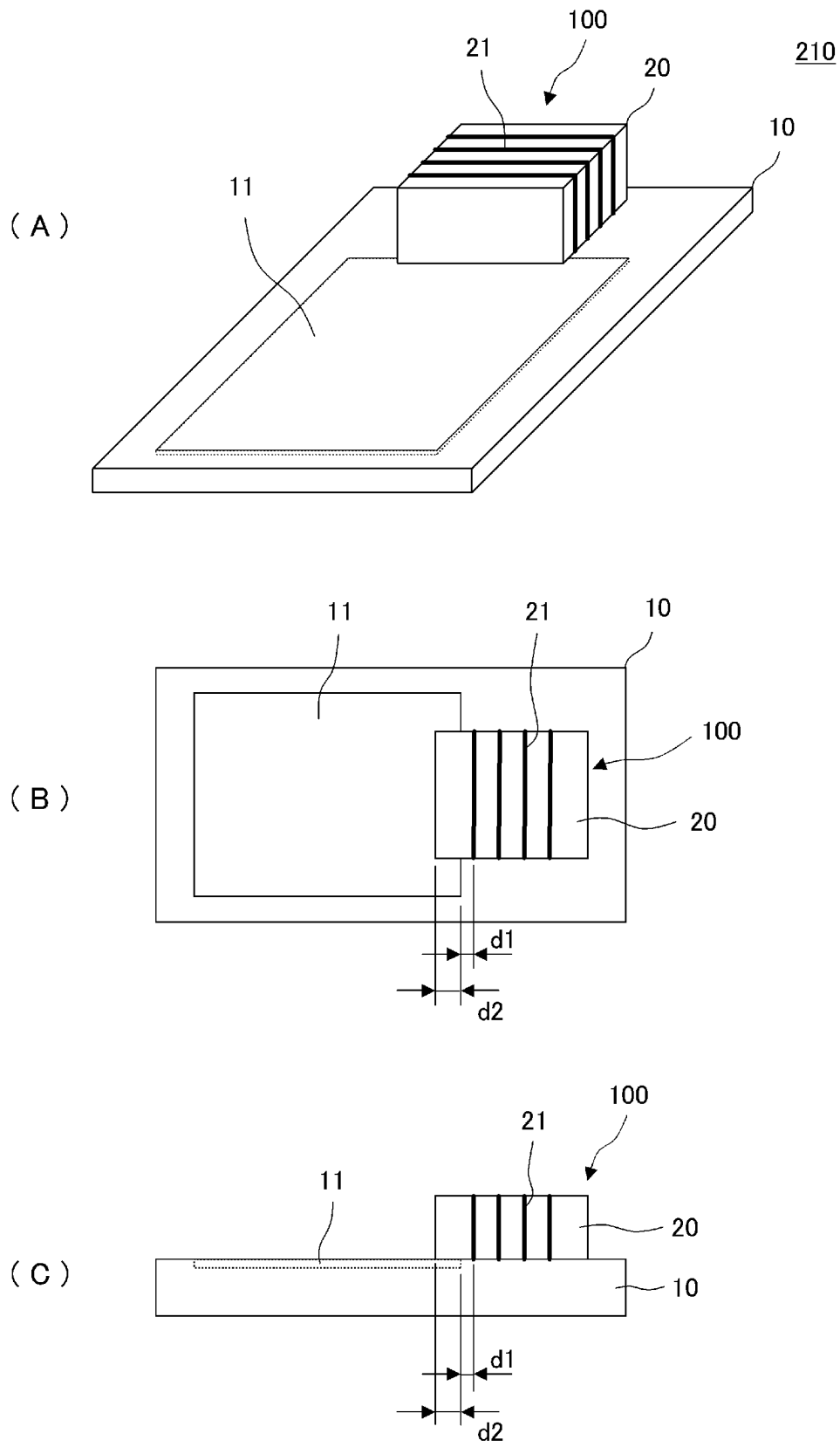
[図12]



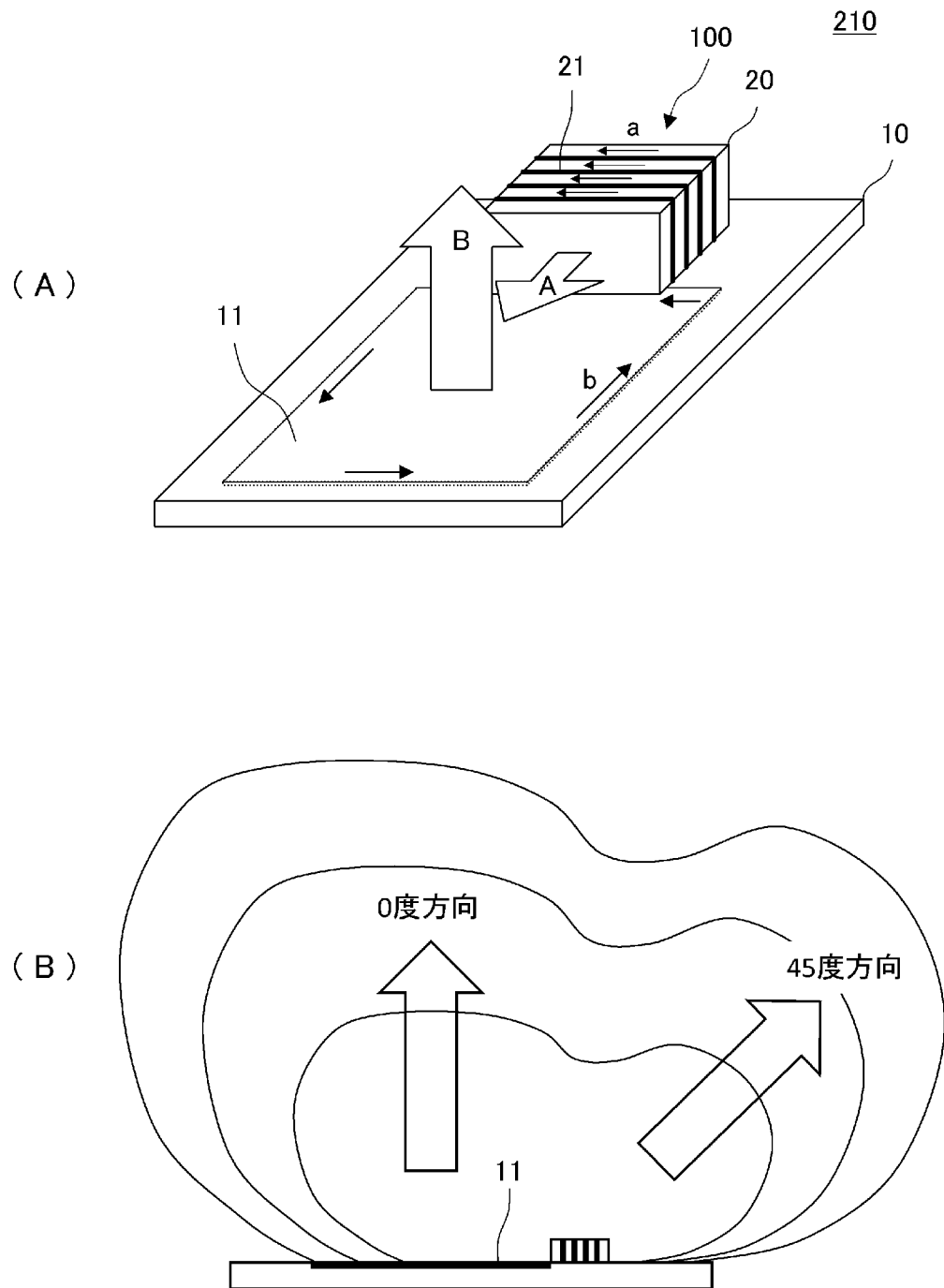
[図13]



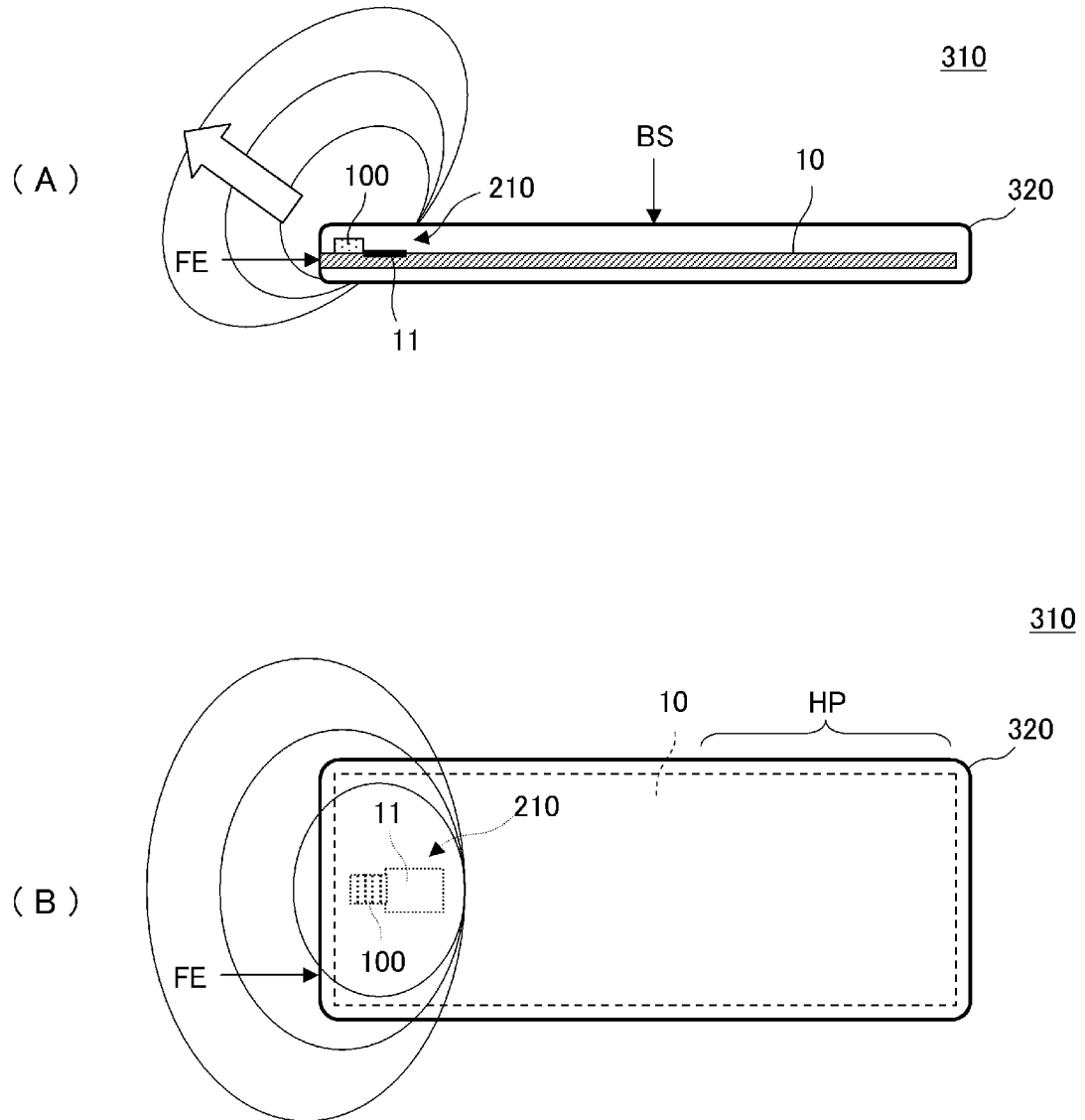
[図14]



[図15]

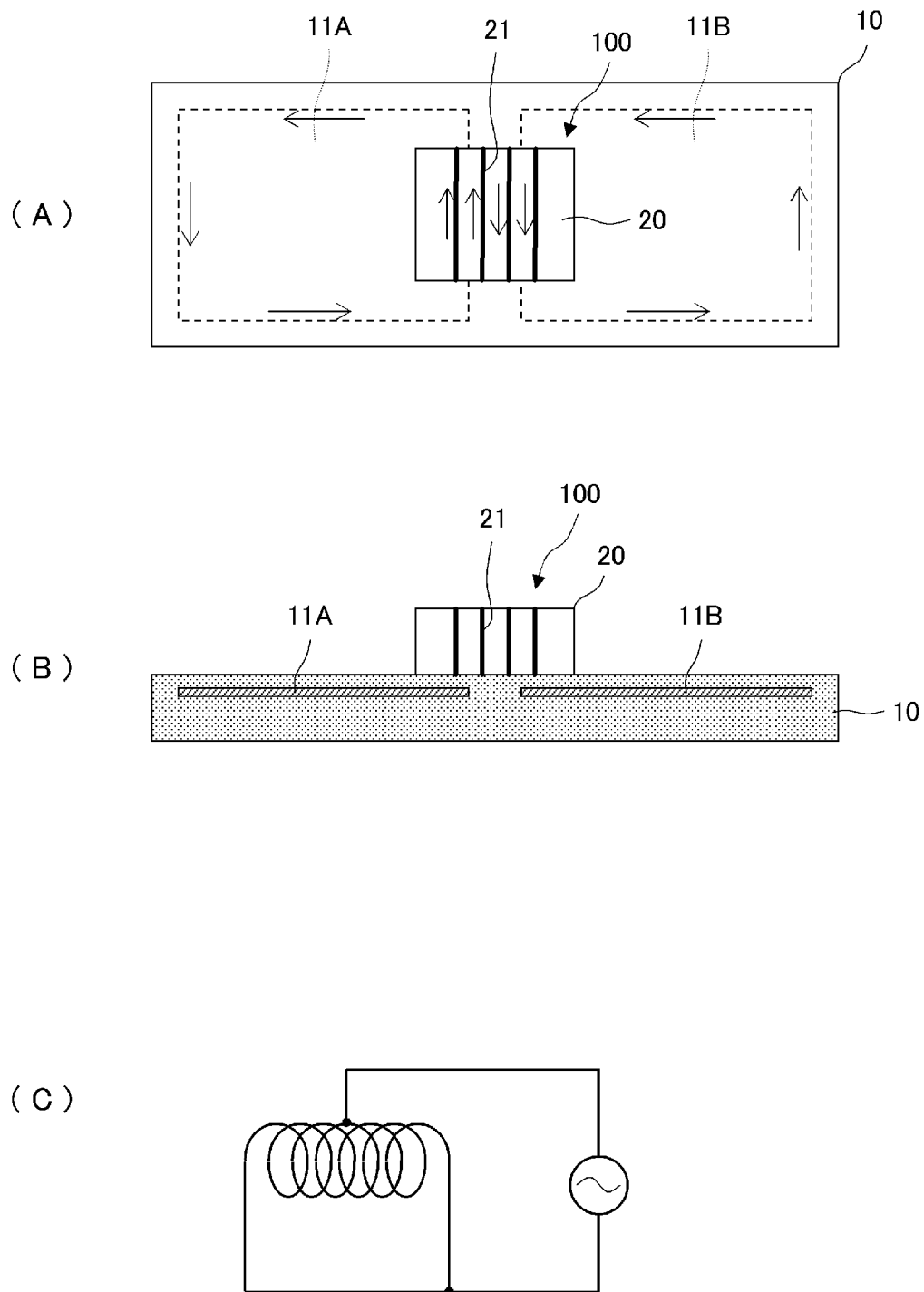


[図16]

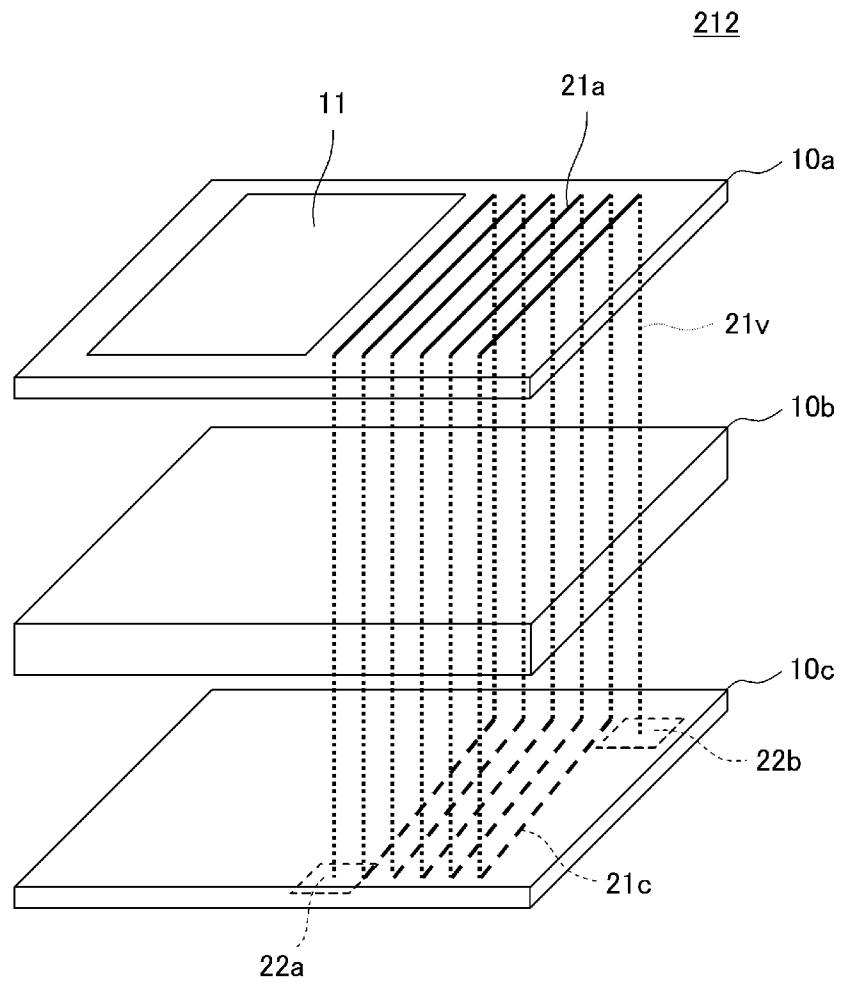


[図17]

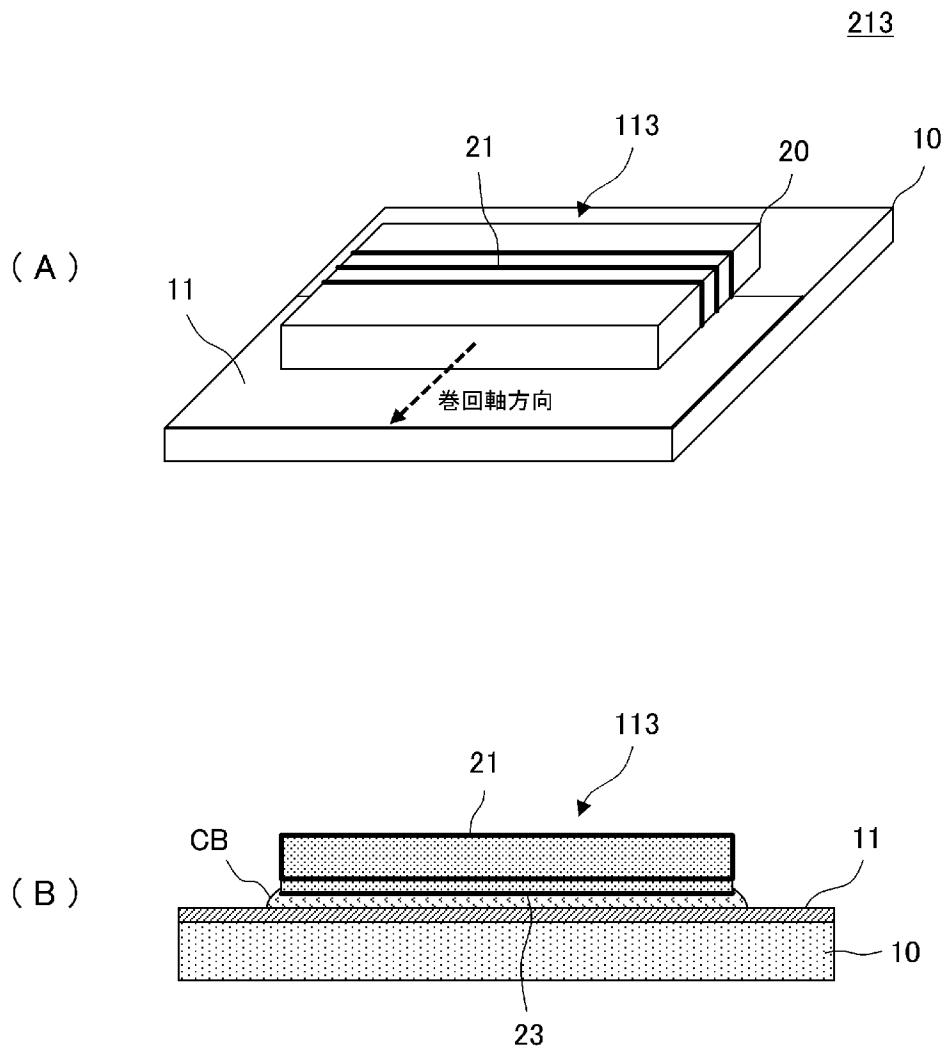
211



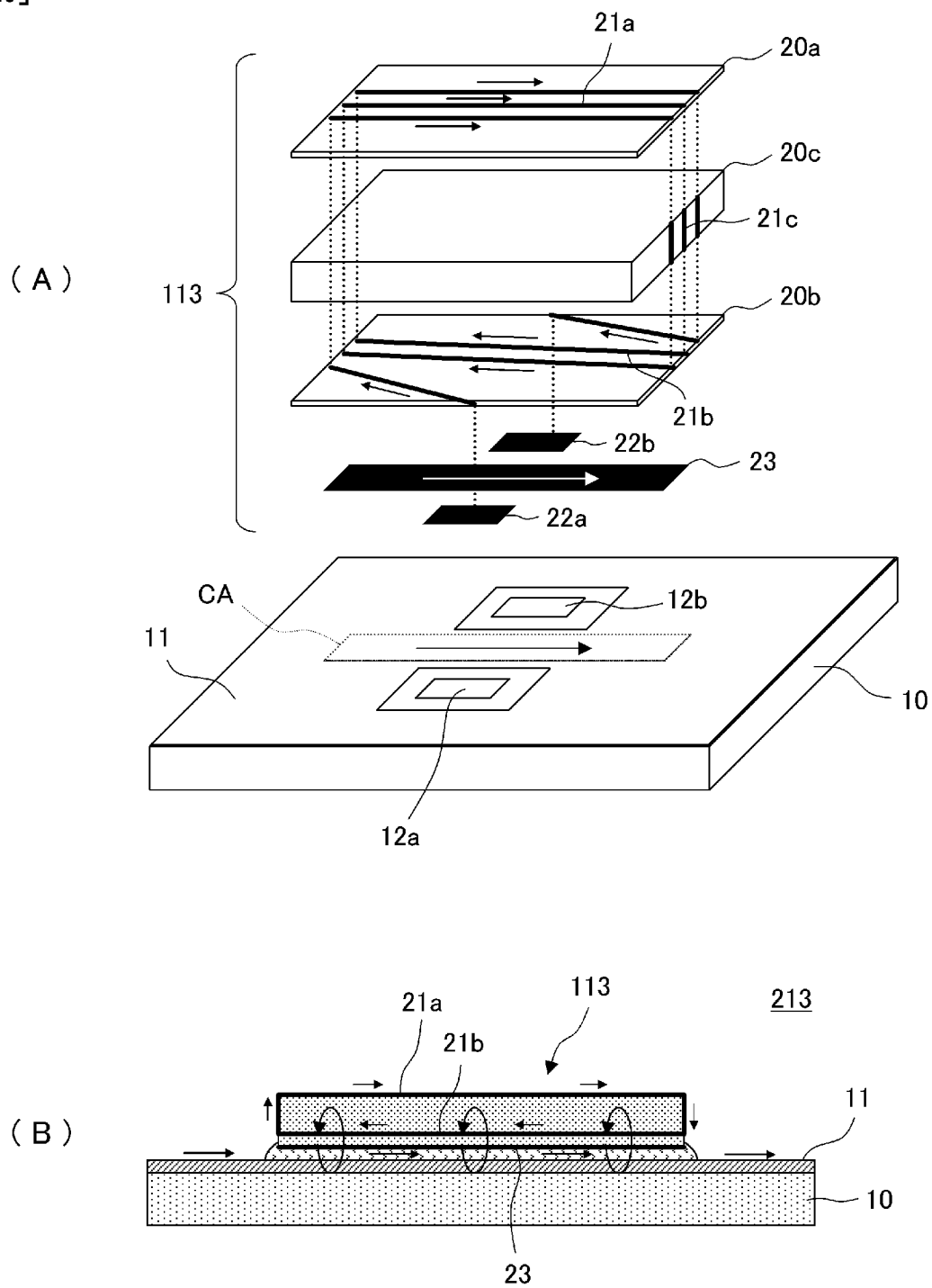
[図18]



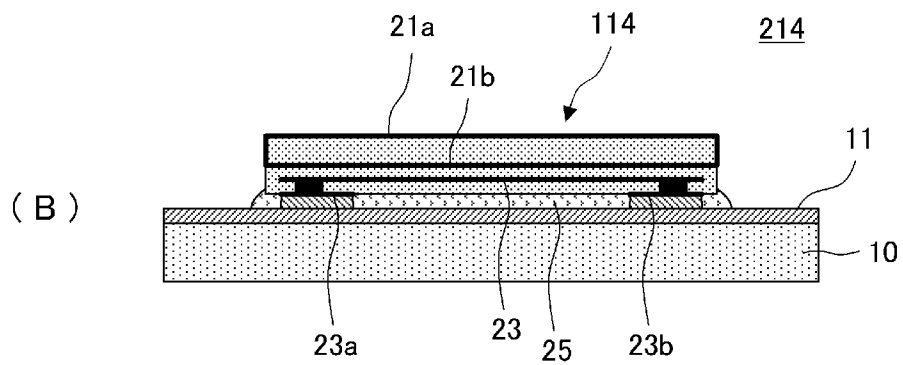
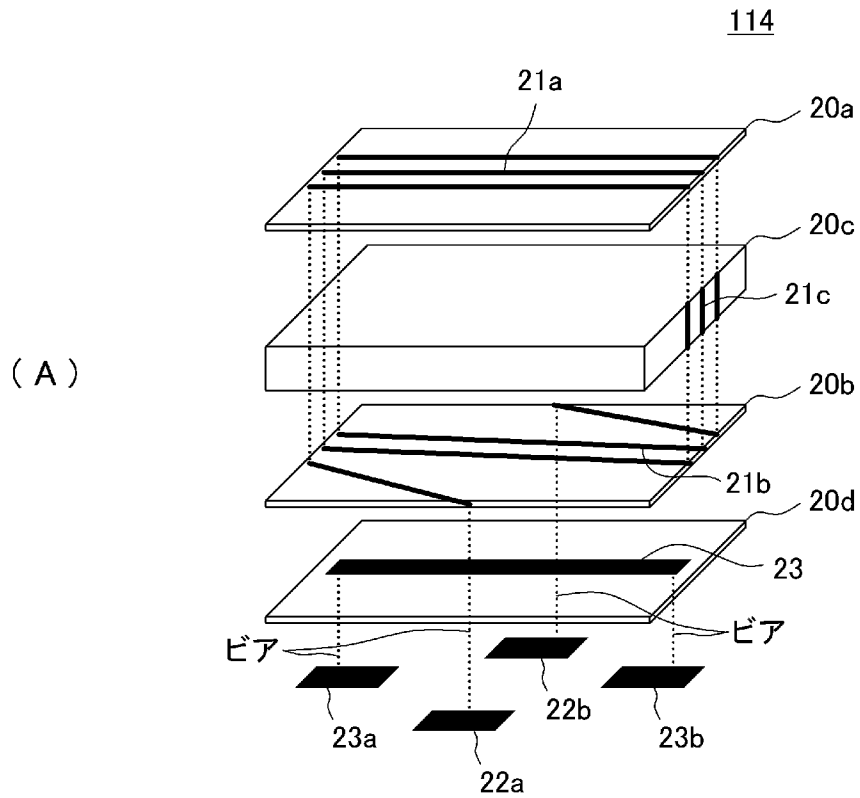
[図19]



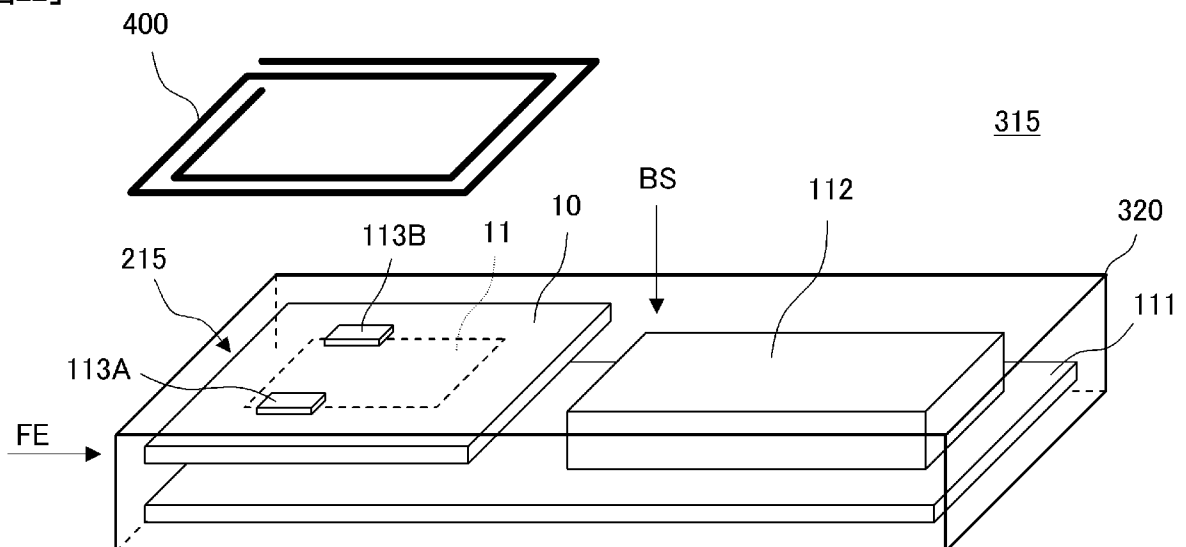
[図20]



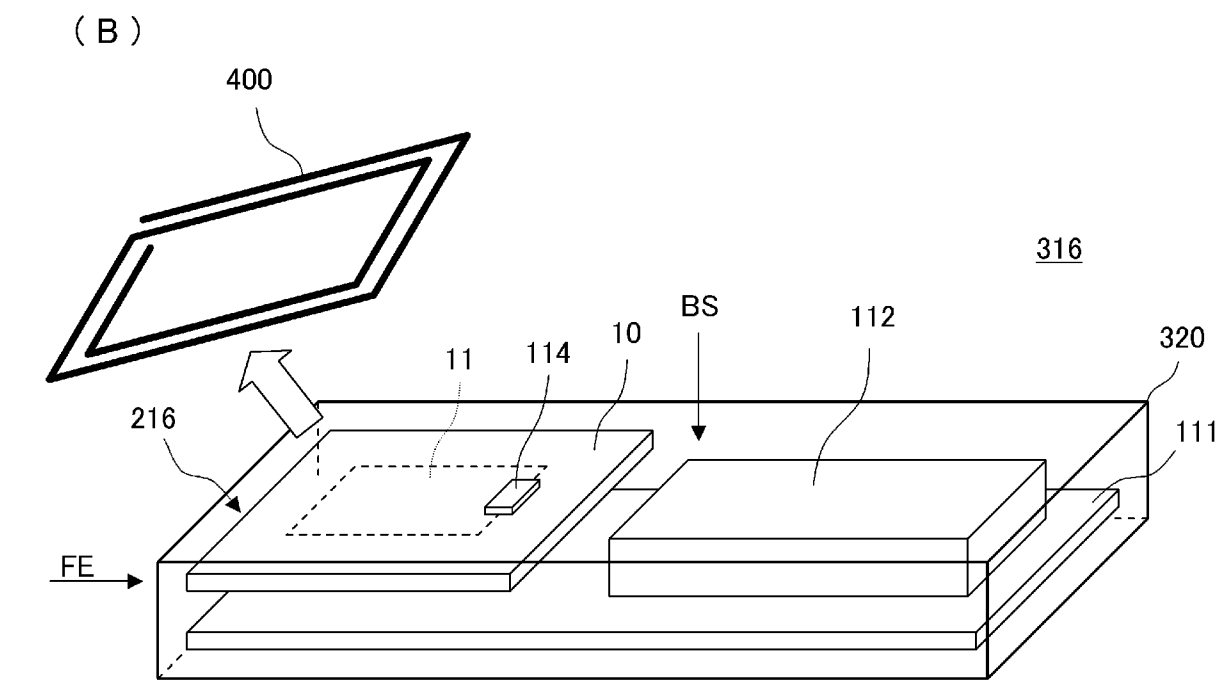
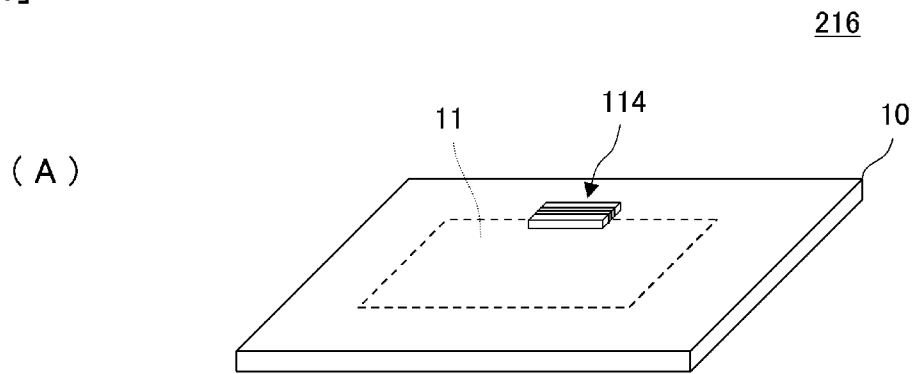
[図21]



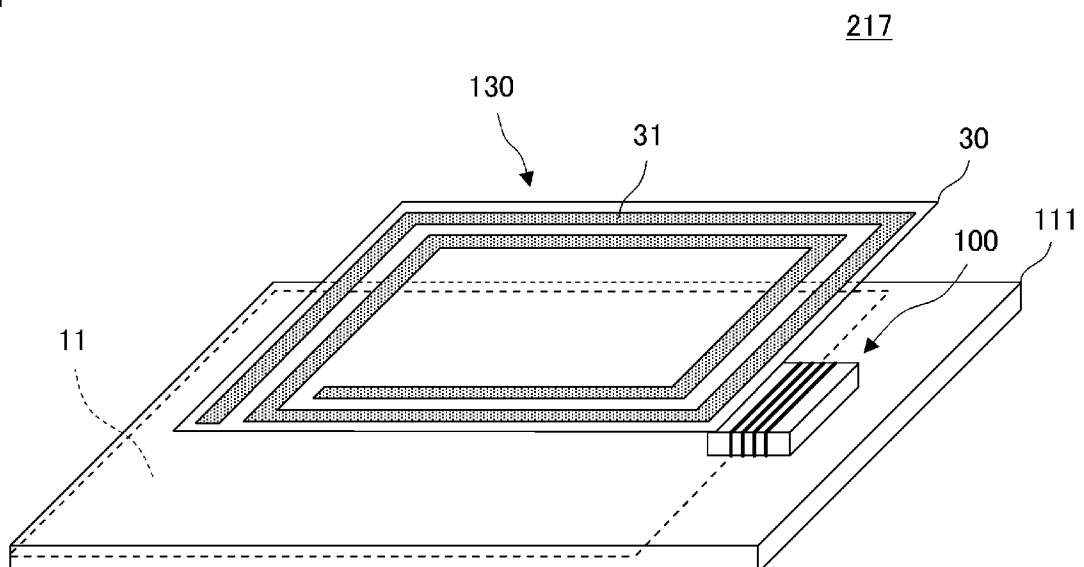
[図22]



[図23]



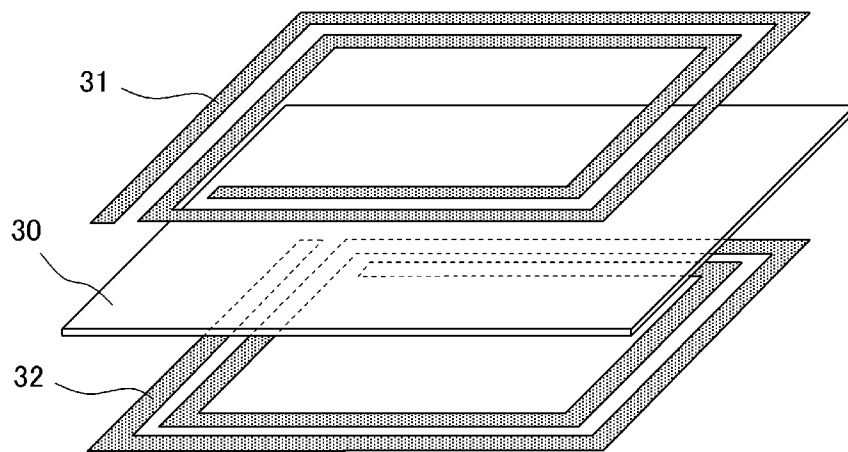
[図24]



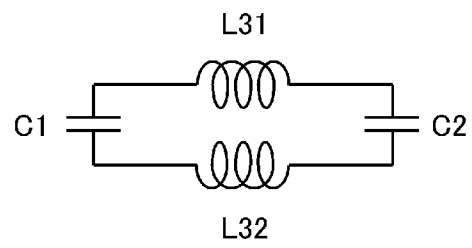
[図25]

130

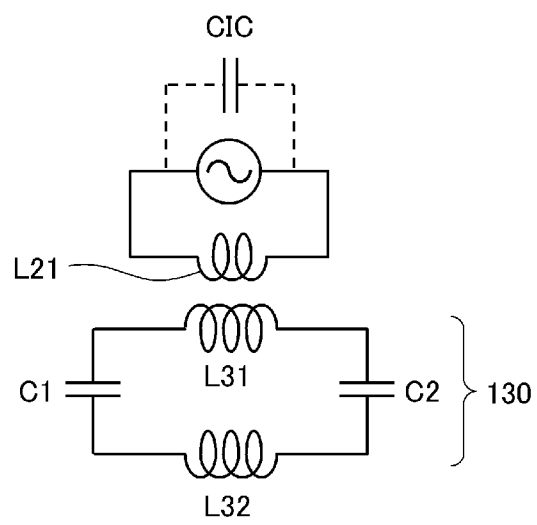
(A)



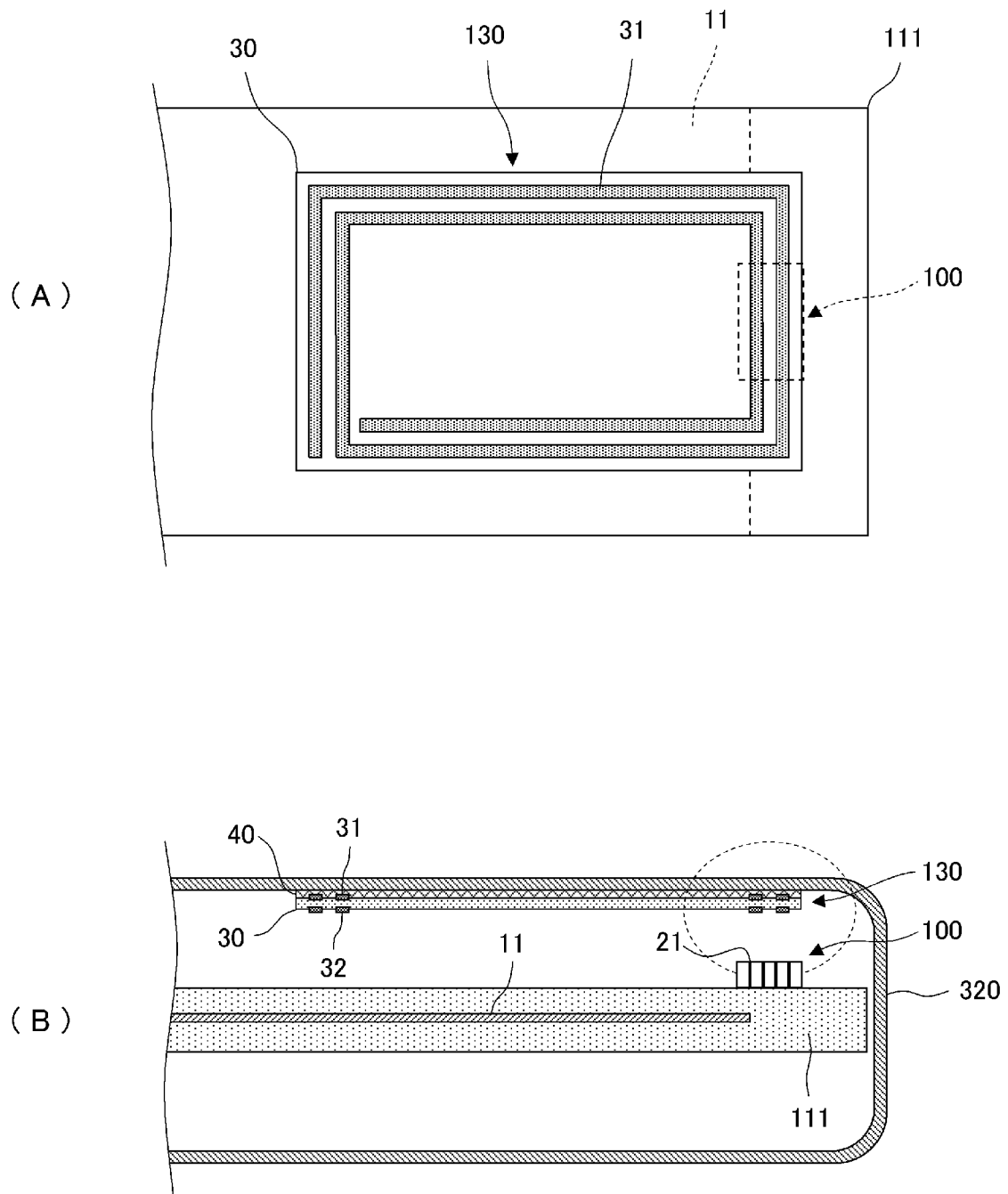
(B)



(C)

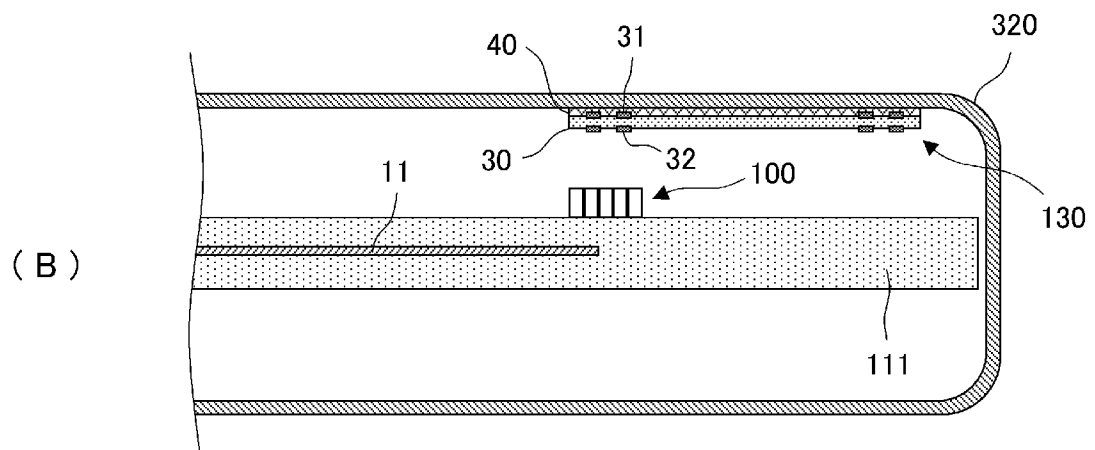
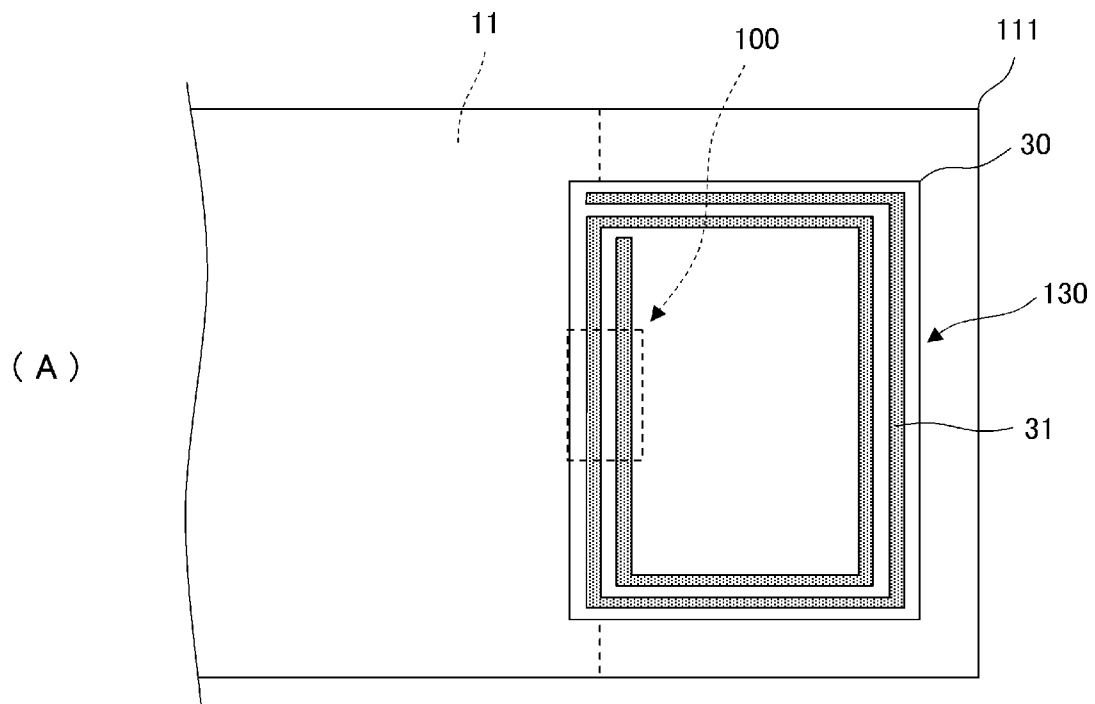


[図26]

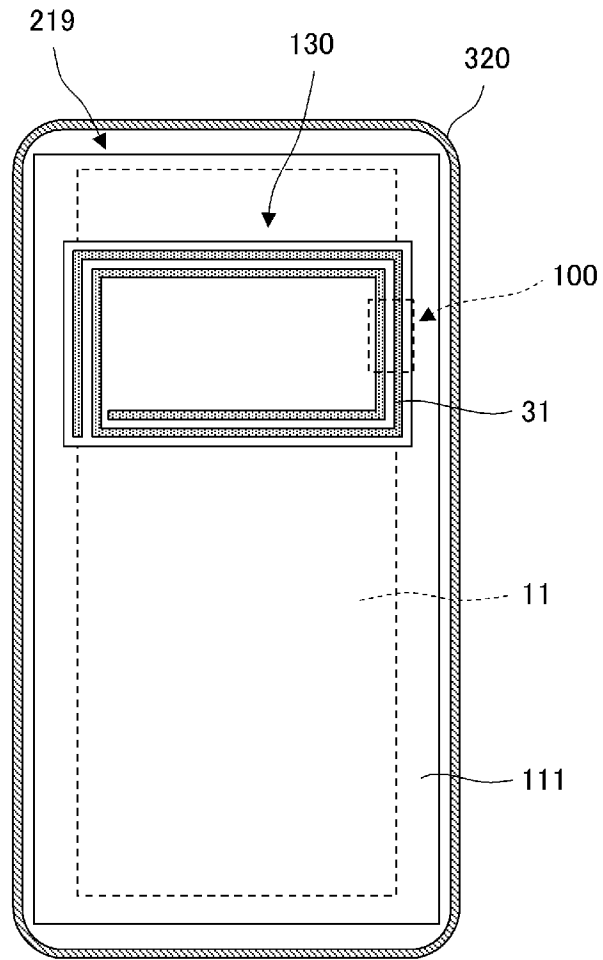
217

[図27]

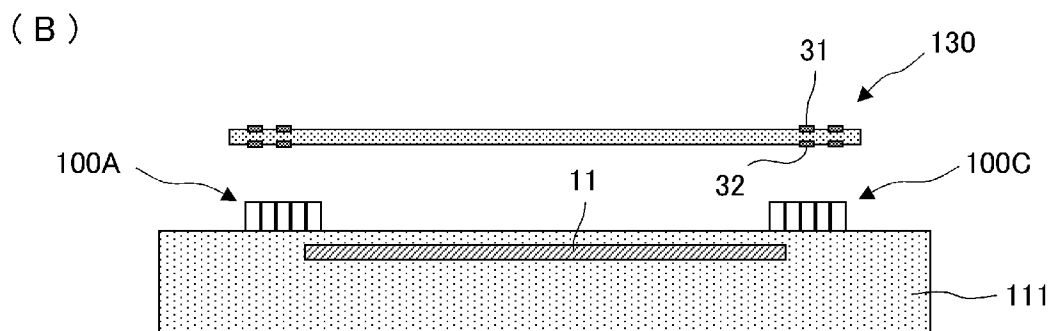
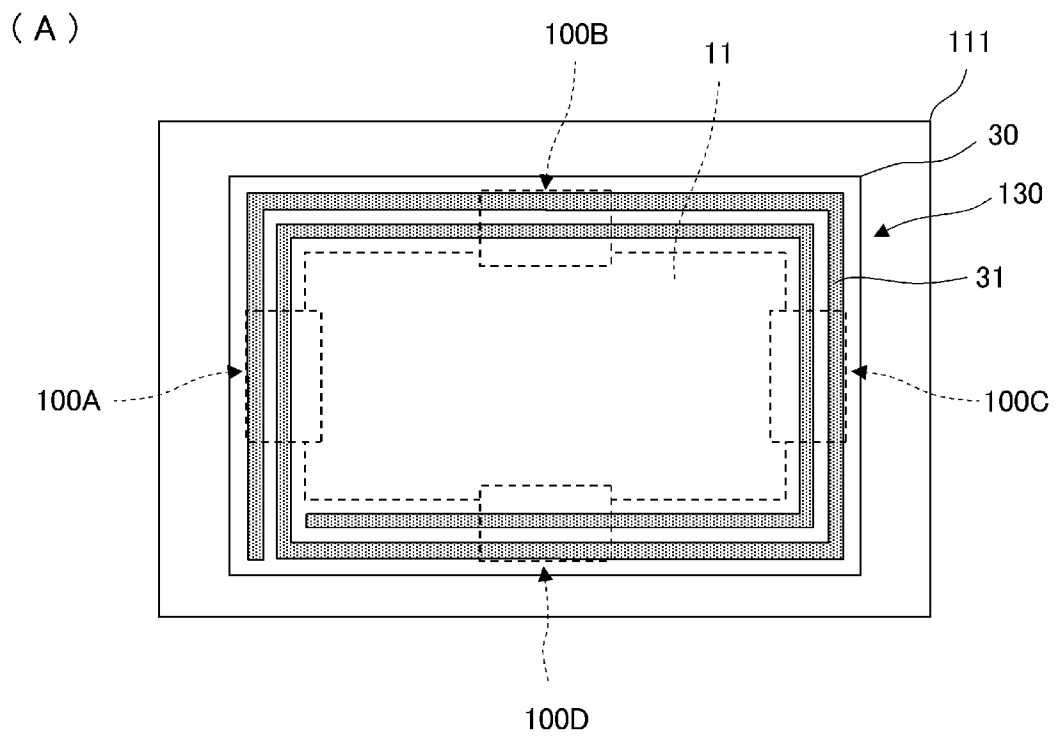
218



[図28]



[図29]

220

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q7/06(2006.01)i, G06K17/00(2006.01)i, G06K19/07(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q7/06, G06K17/00, G06K19/07, G06K19/077

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X A	WO 2006/046714 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 May 2006 (04.05.2006), fig. 1 to 8; paragraphs [0040] to [0061] & JP 4372158 B & US 2009/0131129 A1 & EP 1806907 A1	1, 3, 23-25 2, 4-22
A	JP 2010-192951 A (Panasonic Corp.), 02 September 2010 (02.09.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-25
E, A	JP 2011-199343 A (Panasonic Corp.), 06 October 2011 (06.10.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-25

☒ 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 November, 2011 (25.11.11)

Date of mailing of the international search report
06 December, 2011 (06.12.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070099

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	WO 2011/077878 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 30 June 2011 (30.06.2011), entire text; all drawings (Family: none)	18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01Q7/06(2006.01)i, G06K17/00(2006.01)i, G06K19/07(2006.01)i, G06K19/077(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. H01Q7/06, G06K17/00, G06K19/07, G06K19/077

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X A	WO 2006/046714 A1（松下電器産業株式会社）2006.05.04, 図 1-8, [0040]-[0061] & JP 4372158 B & US 2009/0131129 A1 & EP 1806907 A1	1, 3, 23-25 2, 4-22
A	JP 2010-192951 A（パナソニック株式会社）2010.09.02, 全文, 全 図（ファミリーなし）	1-25
E, A	JP 2011-199343 A（パナソニック株式会社）2011.10.06, 全文, 全 図（ファミリーなし）	1-25

☒ 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 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 2 . 2 0 1 1

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）

岸田 伸太郎

5 T

9 1 8 3

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

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	WO 2011/077878 A1 (株式会社村田製作所) 2011.06.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	18