

(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 8 月 8 日(08.08.2013)



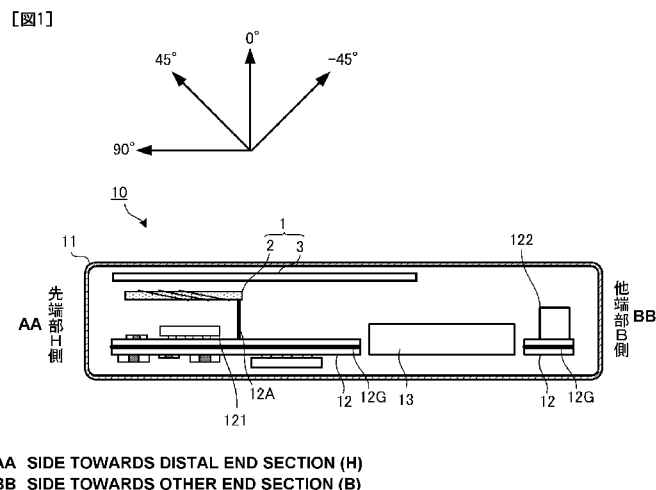
(10) 国際公開番号
WO 2013/115017 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 7/06 (2006.01) *H01Q 1/24* (2006.01)
G06K 17/00 (2006.01) *H01Q 1/38* (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01) *H04B 5/02* (2006.01)
G06K 19/077 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/051243
- (22) 国際出願日: 2013 年 1 月 23 日(23.01.2013)
- (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 2012-020440 2012 年 2 月 2 日(02.02.2012) 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 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 中野信一 (NAKANO, Shinichi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置



(57) Abstract: This invention is provided with: a booster antenna (3) having formed thereon an opening part (312) and a slit (311) extending from the opening part (312) to the distal end section (H); and a power supply coil (2) having a coil conductor (22) wound around a magnetic core (21), at least a part of the opening of the coil conductor (22) being provided at a position overlapping the opening part (312) of the booster antenna (3) in planar view. The coil conductor (22) is wound around the magnetic core (21) so that a first conductor portion (22A) positioned on the first surface side of the magnetic core (21) and a second conductor portion (22B) positioned on the second surface side of the magnetic core (21) are at different positions in planar view. The power supply coil (2) is provided so that the first surface faces the booster antenna (3) and the first conductor portion (22A) is located on the side towards the distal end section (H) of the booster antenna (3). This provides an antenna device and electronic equipment in which it is possible to obtain the maximum communication distance over a wide angle of the electromagnetic field.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/115017 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

開口部 (312) 及び開口部 (312) から先端部 H に延びるスリット (311) が形成されたブースターアンテナ (3) と、磁性体コア (21) に巻回されたコイル導体 (22) を有し、平面視でコイル導体 (22) の開口の少なくとも一部がブースターアンテナ (3) の開口部 (312) と重なる位置に設けられた給電コイル (2) とを備える。コイル導体 (22) は磁性体コア (21) の第 1 面側に位置する第 1 導体部分 (22A) 及び磁性体コア (21) の第 2 面側に位置する第 2 導体部分 (22B) が、平面視で異なる位置となるように磁性体コア (21) に巻回されている。給電コイル (2) は第 1 面がブースターアンテナ (3) に対向し、第 1 導体部分 (22A) がブースターアンテナ (3) の先端部 H 側となるよう設けられている。これにより、電磁界を広角度での通信最大距離を確保することができるアンテナ装置及び電子機器を提供する。

明 細 書

発明の名称： アンテナ装置

技術分野

[0001] 本発明は、相手側機器と電磁界信号を介して通信するＲＦＩＤシステムや短距離無線通信システムに用いられるアンテナ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、利用が拡大しているＮＦＣ（Near Field Communication）システムにおいては、携帯電話等の携帯電子機器同士または携帯電子機器とリーダ／ライタとで通信を行うために、各々の機器に通信用のコイルアンテナが搭載されているものがある。平面コイルアンテナは、開口面の法線方向（巻回軸方向）の磁界強度が最も大きく、良好な通信距離が得られるが、法線方向から外れるに従って磁界強度が小さくなり、開口面に平行な方向に対してはほとんど放射せず、通信特性がよくない。

[0003] 特許文献１には、開口面に平行な方向に対しても磁界放射させることができるアンテナ装置が開示されている。図１７は特許文献１に記載のアンテナ装置を模式的に示す図である。図１８は図１７のＡ－Ａ線の断面図である。特許文献１に記載のアンテナ装置１００は平面状に導線が巻線されたループコイル１０１と、磁性体１０２Ａ、１０２Ｂとを備えている。ループコイル１０１は一方向に長く、磁性体１０２Ａはループコイル１０１の長手方向の一方の下側に配置され、磁性体１０２Ｂは他方の上側に配置されている。ループコイル１０１は、磁性体１０１Ａ、１０１Ｂを挿通するための挿通孔が設けられている。磁性体１０２Ａ、１０２Ｂはループコイル１０１の挿通孔において結合部１０１Ｃにより連結され一体化されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特許第４４１４９４２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 図19は特許文献1に記載のアンテナ装置の指向性を模式的に示す図である。図19Aは磁性体102A、102Bの主面に垂直方向（0°方向）、図19Bは磁性体102A、102Bの主面に平行方向（90°方向）、図19Cは、磁性体102A、102Bの主面の垂直方向から−45°傾斜した方向（90°方向とは逆側に45°傾斜下方向）、図19Dは磁性体102A、102Bの主面の垂直方向から45°傾斜した方向それぞれの指向性を示している。特許文献1に記載のアンテナ装置のループコイル101の巻回中心軸の実質的な方向は、−45°方向（0°方向から紙面左側へ傾いた方向）へ傾いている。このため、図19Aに示す0°方向、図19Bに示す90°方向及び図19Cに示す−45°方向に対する指向性を得ることはできない。しかしながら、図19Dに示す45°方向では、磁力線Aのようにループコイル101を通過しない、又は磁力線Bのように一部がループコイル101を通過するが、反対方向からの磁力線Cにより相殺されるため、良好な通信を確保することが難しいといった課題があった。
- [0006] そこで、本発明の目的は、広角度での通信最大距離を確保することができるアンテナ装置及び電子機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明に係るアンテナ装置は、少なくとも一端部から外部へ開放している切欠き部が形成された金属部材と、互いに対向する第1面及び第2面を有する磁性体コア及び前記磁性体コアに巻回されたコイル導体を有し、前記第1面及び前記第2面の法線方向において、前記コイル導体の開口の少なくとも一部が前記金属部材の前記切欠き部と重なる位置に設けられたアンテナコイルと、を備え、前記コイル導体は、前記磁性体コアの前記第1面側に位置する第1導体部分及び前記磁性体コアの前記第2面側に位置する第2導体部分を備え、前記第1導体部分及び前記第2導体部分は、前記第1面及び前記第2面の法線方向において異なる位置となるように前記磁性体コアに巻回され、前記アンテナコイルは前記第1面が前記金属部材に対向し、前記第1導体

部分が前記第2導体部分よりも前記金属部材の前記一端部側となるよう設けられていることを特徴とする。

[0008] この構成では、金属部材によってコイル導体の磁界を効率よく放射させることができる。また、コイル導体と金属部材とが磁界結合することによって、金属部材の一端部から外部に開放した切欠き部の周縁に電流が流れ、さらに、金属部材の周縁に沿って流れるようになる。金属部材の周縁に沿って流れる電流はコイル導体に流れる電流と同方向となり、金属部材はコイル導体からの磁界と同方向へ磁界が生じる。このように、切欠き部を設けることで、金属部材はコイル導体の磁界を増幅するアンテナ、所謂ブースターアンテナとして機能する。さらに、金属部材からの磁界は切欠き部からも放射されるため、切欠き部の形成方向への指向性を高めることができる。従って、 0° 方向、 90° 方向、 -45° 方向に加えて、 45° 方向にも磁界を放射させることができ、広角度に指向性の高いアンテナ装置が得られる。また、金属部材は前述のとおりブースターアンテナとしての機能も有しているため、 0° 方向、 90° 方向、 -45° 方向の通信最大距離も伸ばすことができる。

[0009] 前記切欠き部は、開口部と、前記開口部から前記一端部に延びる第1のスリットとを有する構成でもよい。

[0010] この構成では、例えばスリットの幅を開口部の幅よりも狭くすることで、スリットにおける電流密度が高くなり、スリットの方の指向性を高めることができる。

[0011] 前記第1導体部分から前記一端部までの距離 L_1 は、前記第2導体部分から前記前記一端部に対向する他端部までの距離 L_2 より短いことが好ましい。

[0012] この構成では、アンテナコイルを金属部材の一端側により近づけることができ、一端側でのアンテナコイルによる通信効率を高めることができる。すなわち、アンテナコイルを金属部材の一端側により近づけると、相対的に切欠き部（スリット）の長さが短くなることにより、切欠き部（スリット）付

近を流れる電流の密度が高くなる。これにより、切欠き部（スリット）の方向の指向性をさらに高めることができる。

[0013] 前記金属部材及び前記アンテナコイルは一体化されている、構成でもよい。

[0014] この構成では、金属部材にアンテナコイルをより近づけることができるため、金属部材による放射効率をより高めることができる。また、一体化することにより、特性バラツキが低減できることから、アンテナ装置の共振周波数の設計などを容易に行うことができる。

[0015] 前記金属部材は、前記切欠き部に連結された第2のスリットがさらに形成されている構成でもよい。

[0016] この構成では、第2のスリットが形成されることで、第2のスリットが形成された方向への指向性を得ることができる。

[0017] アンテナ装置は、前記アンテナコイルを収納し、全部又は一部が金属部である筐体を備え、前記金属部材は前記筐体の金属部である構成でもよい。

[0018] この構成では、筐体の一部又は全部が金属からなる場合、金属部材として筐体の一部又は全部を利用することで、金属部材を別に用意する必要がなくなる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、金属部材に切欠き部を形成することで、金属部材を所謂ブースターアンテナとして機能させることができるため、コイル導体から生じた電磁界強度を大きくすることができる。また、第1導体部分が金属部材の一端部側となるよう設けられているため、磁界は主に切欠き部部分から放射されるため、切欠き部の形成方向、すなわち45°方向への指向性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]実施形態1に係るRFID用アンテナを備えた通信端末装置の側面断面図。

[図2]給電コイルの斜視図。

[図3]実施形態1に係るRFID用アンテナの斜視図。

[図4]図3のI-V-I'線における断面図。

[図5]給電コイルのコイル導体及びブースターアンテナに流れる電流の経路の例を示す図。

[図6]RFID用アンテナの指向方向を示す模式図。

[図7]ブースターアンテナがない場合の給電コイルの磁界強度を示す図。

[図8]ブースターアンテナを設けた場合の給電コイルの磁界強度を示す図。

[図9]指向性をさらに高めるために、ブースターアンテナにさらにスリットを形成したRFID用アンテナの変形例。

[図10]指向性をさらに高めるために、ブースターアンテナにさらにスリットを形成したRFID用アンテナの変形例。

[図11A]図8に示す給電コイルの磁界強度を示す図。

[図11B]図9に示すRFID用アンテナの給電コイルの磁界強度を示す図。

[図11C]図10に示すRFID用アンテナの給電コイルの磁界強度を示す図。

[図12A]ブースターアンテナの変形例を示す模式図。

[図12B]ブースターアンテナの変形例を示す模式図。

[図12C]ブースターアンテナの変形例を示す模式図。

[図12D]ブースターアンテナの変形例を示す模式図。

[図13A]ブースターアンテナの変形例を示す模式図。

[図13B]ブースターアンテナの変形例を示す模式図。

[図13C]ブースターアンテナの変形例を示す模式図。

[図13D]ブースターアンテナの変形例を示す模式図。

[図14]実施形態1に係るRFID用アンテナの別の例を示す図。

[図15]実施形態2に係るRFID用アンテナの斜視図。

[図16]実施形態3に係るRFID用アンテナの斜視図。

[図17]特許文献1に記載のアンテナ装置を模式的に示す図。

[図18]図17のA-A線の断面図。

[図19A]特許文献1に記載のアンテナ装置の指向性を模式的に示す図。

[図19B]特許文献1に記載のアンテナ装置の指向性を模式的に示す図。

[図19C]特許文献1に記載のアンテナ装置の指向性を模式的に示す図。

[図19D]特許文献1に記載のアンテナ装置の指向性を模式的に示す図。

発明を実施するための形態

[0021] 以下に説明する実施形態では、本発明に係るアンテナ装置をRFID用アンテナとして説明する。

[0022] (実施形態1)

図1は実施形態1に係るRFID用アンテナを備えた通信端末装置の側面断面図である。図1では、紙面左側を通信端末装置10の先端部（本発明の一端部）Hとし、紙面右側をユーザが把持する通信端末装置10の他端部（本発明の他端部）Bとし、先端部H及び他端部B方向を通信端末装置10の長手方向という。また、図1の紙面下側を入力部及び表示部等が設けられる通信端末装置10の前面側とし、紙面上側を通信端末装置10の背面側とする。背面の法線方向を0°方向とし、背面に平行な長手方向を90°方向とする。また、90°方向から紙面左側へ傾斜した方向を45°方向とする。

[0023] 通信端末装置10は絶縁性樹脂等からなる筐体11を備えている。筐体11の内部には基板（プリント基板）12及び電池パック13等が組み込まれている。基板12の内層にはグラウンド導体パターン12Gが形成され、表裏面には、給電回路121及び携帯電話用アンテナ122等の多数の実装部品が実装されている。基板12は本実施形態では主に携帯電話用アンテナ122を実装する基板と、給電回路121を構成するICチップが実装されている基板の2つの基板からなり、2つの基板同士は、図示しない同軸ケーブルやストリップラインケーブル等により電氣的に接続されている。携帯電話用アンテナ122は誘電体ブロックの外面に放射電極が形成されたチップアンテナであり、筐体11の他端部B付近に配置されている。携帯電話用アンテナ122は、例えば700MHz帯から2.7GHz帯を用いた通信を行う。なお、携帯電話用アンテナ122と後述のRFID用アンテナ1との間には金属部品（電池パック13等）が介在しているため、両アンテナ同士が殆

ど干渉することなく、それぞれのアンテナ特性が確保される。

[0024] 筐体 11 の内部には R F I D 用アンテナ（本発明のアンテナ装置） 1 が背面側に配置されている。R F I D 用アンテナ 1 は 13. 56 M H z 等の H F 帯を利用する R F I D システム用のアンテナである。本実施形態に係る R F I D 用アンテナ 1 は、0° 方向及び 90° 方向、及び 45° 方向に対する利得を向上させる構成とされている。

[0025] R F I D 用アンテナ 1 は給電コイル（本発明のアンテナコイル） 2 及び金属部材からなるブースターアンテナ 3 を備えている。金属部材は金属膜や金属箔などの薄板上の金属からなる。給電コイル 2 は通信端末装置 10 の先端部 H 側に配置され、基板 12 に実装されている給電回路 121 に給電ピン 12A によって接続されている。ブースターアンテナ 3 は、通信端末装置 10 の背面と給電コイル 2 との間に、例えば筐体 11 に接するように配置されていて、給電コイル 2 と電磁界結合（主に磁界結合）する。

[0026] 図 2 は給電コイル 2 の斜視図である。給電コイル 2 は、磁性体コア 21 及び磁性体コア 21 に巻回されたコイル導体 22 を備えている。磁性体コア 21 は、フェライト粉と樹脂材との混成体が矩形板形状に成形されたもの、又は焼結フェライト板等である。磁性体コア 21 は、一方向に長い矩形状の第 1 面及び第 2 面を有している。第 1 面及び第 2 面は面積が最も大きい磁性体コア 21 の平行な二面である。

[0027] コイル導体 22 はフレキシブル基板 23 に形成されている。コイル導体 22 の開口の一部であって、フレキシブル基板 23 の略中央部分にはフレキシブル基板 23 を厚み方向に貫通した貫通孔 23A が形成されている。磁性体コア 21 は貫通孔 23A に挿通されている。このとき、コイル導体 22 の一部は磁性体コア 21 の第 1 面側に位置し、一部は磁性体コア 21 の第 2 面側に位置している。以下、第 1 面側に位置するコイル導体 22 の部分を第 1 導体部分 22A とし、第 2 面側に位置するコイル導体 22 の部分を第 2 導体部分 22B とする。コイル導体 22 の両端は入出力端子として給電回路 121 に接続されている。

[0028] 図3は実施形態1に係るRFID用アンテナ1の斜視図である。図4は図3のI-V-I'V線における断面図である。

[0029] ブースターアンテナ3は本実施形態では一方向に長い矩形状の外形を有する。ブースターアンテナ3の厚み方向から視た場合に、ブースターアンテナ3は給電コイル2よりも大きい。ブースターアンテナ3は、図1に示すように、長手方向が通信端末装置10の長手方向となるよう配置されている。ブースターアンテナ3には、厚み方向に貫通したスリット（本発明の第1のスリット）311と厚み方向に貫通した矩形状の開口部312とが形成されている。スリット311は通信端末装置10の先端部H側の端部から長手方向に沿って形成されている。開口部312はスリット311を介してブースターアンテナ3の外側に連通されている。スリット311の長さ及び開口部312の大きさは特に限定されないが、開口部312は通信端末装置10の先端部H側により近い位置に形成されることが好ましい。すなわち、給電コイル2をブースターアンテナ3の先端部H側により近づけると、相対的にスリット311の長さが短くなることにより、スリット311付近を流れる電流の密度が高くなる。これにより、スリット311の方向の指向性をさらに高めることができる。

[0030] 給電コイル2は磁性体コア21の長手方向がブースターアンテナ3の長手方向と一致し、第1導体部分22Aが通信端末装置10の先端部H側となるように配置されている。また、ブースターアンテナ3の厚み方向において、給電コイル2は、コイル導体22の形成領域である内側部分である開口（以下、コイル開口という。）の少なくとも一部が開口部312と厚み方向から視たときに重なり合う位置に配置されている。また、第1導体部分22Aから先端部H側のブースターアンテナ3の端部までの距離をL1、第2導体部分22Bから他端部B側のブースターアンテナ3の端部までの距離をL2とした場合、 $L1 < L2$ の関係となる位置に給電コイル2は配置されることが好ましい。 $L1 < L2$ の関係を満たすことで、給電コイル2はRFID用アンテナ1の先端部H側へ位置する。このため、ユーザは通信端末装置10の

他端部Bを把持し、先端部Hを通信相手にかざすことにより、高利得での通信が可能となる。特に、他端部B側に携帯電話用アンテナ122などの他のシステムのアンテナが配置されている場合は、それらアンテナとの距離を広げることができるので互いに悪影響を及ぼしにくくなる。また、給電コイル2は0°方向、90°方向、45°方向にも指向性を有する。従って、例えば通信端末装置10の中央部を通信相手にかざしても高利得での通信を得ることができる。

[0031] 給電コイル2は間隙においてブースターアンテナ3の近傍に設けられていてもよい。また、給電コイル2を接着剤等でブースターアンテナ3に密着させて、給電コイル2及びブースターアンテナ3を一体化する構成であってもよい。この場合、給電コイル2をブースターアンテナ3により近接させることができるため、ブースターアンテナ3による放射効率をより高めることができる。また、一体化することにより、特性バラツキが低減できることから、RFID用アンテナ1の共振周波数の設計などを容易に行うことができる。

[0032] 図5は給電コイル2のコイル導体22及びブースターアンテナ3に流れる電流の経路の例を示す図である。給電コイル2のコイル開口が開口部312と重なる構成により、給電コイル2から生じた磁束が、ブースターアンテナ3の開口部312を通る。このため、ブースターアンテナ3の開口部312には給電コイル2のコイル導体22に流れる電流の向き（破線矢印）とは反対方向（実線矢印）に大きな電流が生じる。開口部312の周囲に流れる電流は、縁端効果によりスリット311の周囲を通り、ブースターアンテナ3の周囲に沿って流れる。平面視において、ブースターアンテナ3の周囲に沿って流れる電流はコイル導体22に流れる電流と同方向となる。このため、ブースターアンテナ3からは、コイル導体22から生じる磁界と同方向の磁界が生じる。これにより、給電コイル2からの磁界にブースターアンテナ3からの磁界が加わり、通信距離が広がる。このように、給電コイル2のコイル導体22及びブースターアンテナ3から生じた磁束が通信相手側のアンテナ

ナに鎖交する。

[0033] 特に、ブースターアンテナ3の厚み方向から見たときに、コイル開口と開口部312とがほぼ同じ大きさとした場合、厚み方向においてコイル導体22が開口部312の周縁と略一致して配置されることになり、コイル導体22から生じた磁界を開口部312に効率よく通すことができる。このため、ブースターアンテナ3には大きな電流が流れるようになり、ブースターアンテナ3は給電コイル2による磁界を効率よく放射させることができる。

[0034] また、ブースターアンテナ3に流れる電流密度はスリット311において最も高くなる。従って、ブースターアンテナ3からの磁界は、スリット311の形成方向へも放射するようになるため、スリット311の形成方向に対するRFID用アンテナ1の指向性を高めることができる。上述のように、RFID用アンテナ1は通信端末装置10の先端部H側に配置され、かつ、スリット311は先端部H側に形成されているため、先端部Hを通信相手にかざすことにより、高利得での通信が可能となる。

[0035] 図6はRFID用アンテナ1の指向方向を示す模式図である。上述のように、RFID用アンテナ1の給電コイル2の放射特性を高めるブースターアンテナ3にはスリット311及び開口部312が形成されている。開口部312は給電コイル2のコイル開口と重なり、スリット311よりも通信端末装置10の他端部B側に開口している。この構成により、図6の各矢印で示したように、RFID用アンテナ1は、ブースターアンテナ3の0°方向、-45°方向及び90°方向等に加え、45°方向に指向性を有するアンテナとなる。

[0036] 以下に、RFID用アンテナ1の放射特性のシミュレーション結果を示す。図7はブースターアンテナ3がない場合の給電コイル2の磁界強度を示す図である。図8はブースターアンテナ3を設けた場合の給電コイル2の磁界強度を示す図である。図7及び図8は紙面右方向が0°方向とし、図中円内において黒色が濃いほど磁界強度[A/m]が強いことを示している。また色が薄くなっている部分においても磁界が放射されていることが示されてい

る。図7及び図8を対比すると、ブースターアンテナ3を備えている場合の方が、 45° 方向の磁界強度が強くなっていることがわかる。さらに、 0° 方向、 -45° 方向及び 90° 方向においても磁界強度が強くなり、通信距離が伸びていることがわかる。

[0037] 図9及び図10は、指向性をさらに高めるために、ブースターアンテナにさらにスリットを形成したRFID用アンテナの変形例を示す図である。図9に示すRFID用アンテナ1Aは、スリット311、開口部312及びスリット313が形成されたブースターアンテナ3A並びに給電コイル2を備えている。スリット313は、スリット311と略同一直線上で、矩形状のブースターアンテナ3Aの長手方向に沿って形成されていて、一端が開口部312に連結され、他端がブースターアンテナ3Aの形成領域の内側で閉じられている。スリット313は、本発明に係る第2のスリットに相当する。

[0038] 図10に示すRFID用アンテナ1Bは、二つの金属部材33、34からなるブースターアンテナ3B及び給電コイル2を備えている。金属部材33、34は同一形状であって、間隙をおいて対称配置されることで、スリット311、開口部312及びスリット314が形成される。スリット314は、図9に示すスリット313の他端が先端部H側で開口した構成である。

[0039] 図11Aは図8に示す給電コイル2の磁界強度、図11Bは図9に示すRFID用アンテナ1Aの給電コイル2の磁界強度、図11Cは図10に示すRFID用アンテナ1Bの給電コイル2の磁界強度を示す図である。図中の破線円における濃度が薄い部分が通信端末装置10の他端部B側の磁界強度を示している。図11A、図11B及び図11Cからわかるように、スリット313又はスリット314が形成されることにより、指向性を高めることができる。

[0040] ブースターアンテナの形状及びブースターアンテナに形成するスリットの形状等は所望するアンテナ装置の指向性等に応じて適宜変更可能である。以下、RFID用アンテナの変形例について説明する。図12A、図12B、図12C、図12D、及び図13A、図13B、図13C、図13Dはブー

スターアンテナの変形例を示す模式図である。各図は平面視したブースターアンテナ及び給電コイル2のみを示す。

[0041] 図12Aに示すブースターアンテナ3Dのように、矩形状の開口315をさらに形成して、スリット313により開口部312と連通する構成であってもよい。この場合、ブースターアンテナ3Dの幅方向（長手方向に直交する方向）に流れる電流が多くなり、放射効率をより大きくすることができる。図12Bに示すブースターアンテナ3Eのスリット311は長手方向に対して傾斜するよう形成されている。この場合、ブースターアンテナ3Eは、スリット311付近に他の金属部材、電子部品又は回路等が存在する場合にそれらを避けるように傾斜させることで、スリット311が他の金属部材、電子部品又は回路等に近接しないようにすることができる。従って、それらと電磁気的な干渉を防止するとともに、シールドとしての役割を果たすことができる。

[0042] 図12Cに示すブースターアンテナ3Fは、幅方向に沿って形成され、開口部312に連結したスリット316をさらに備えている。この場合、スリット316が形成された方向へも指向性を高めることができる。図12Dに示すブースターアンテナ3Gは、スリット312、313に加え、長手方向に沿って形成され、開口部312に連結されたスリット317、318を備えている。この場合、スリット312、313に加え、スリット316、317、318が形成された方向へも指向性を高めることができる。

[0043] 図13Aに示すブースターアンテナ3Hは台形状となっている。図13Bに示すブースターアンテナ3I及び図13Cに示すブースターアンテナ3Jは矩形状の一部が欠損した形状を有している。これら場合、通信端末装置10の他の実装部品を避けて配置することができる。図13Dに示すブースターアンテナ3Kのスリット314は幅が他端部Bに向かって広がっている。このようなスリット形状とすることで、スリット314が他の金属部材、電子部品又は回路等と重ならないようにすることができる。

[0044] 以上説明した通信端末装置10の具体的構成などは、適宜設計変更可能で

あり、上述の実施形態に記載された作用及び効果は、本発明から生じる最も好適な作用及び効果を列挙したに過ぎず、本発明による作用及び効果は上述の実施形態に記載されたものに限定されるものではない。

[0045] 例えば、筐体 11 は絶縁性樹脂としているが、筐体 11 の一部または全部が金属で構成されている場合は、その金属部分にスリット 311 及び開口部 312 等を形成して、ブースターアンテナ 3 としての機能を兼ねる構成としてもよい。また、ブースターアンテナ 3 の材質は特に限定されない。例えばマグネシウム合金などを用いてもよい。この場合、筐体 11 の強度を高くすることができる。また、RFID 用アンテナ 1 は通信端末装置 10 の先端部 H 側に配置されているが、他端部 B 側に配置されていてもよいし、通信端末装置 10 の前面側に配置されていてもよい。また、RFID 用アンテナ 1 は、磁性体コア 21 の長手方向が通信端末装置 10 の先端部 H 及び他端部 B 方向に一致するように配置されているが、通信端末装置 10 の幅方向に一致して配置されていてもよい。その場合、例えば先端部 H 及び他端部 B のそれぞれの端部に他のアンテナが配置されるような場合、これらアンテナとの干渉を防止することができる。また、ブースターアンテナ 3 には、例えばカメラモジュールのレンズなどを露出させるための開口部や切り欠き部をさらに有していてもよい。

[0046] 図 14 は、実施形態 1 に係る RFID 用アンテナの別の例を示す図である。図 14 に示す RFID 用アンテナ 1C は、スリット 311 に跨ぐように、ブースターアンテナ 3 に設けられたチップコンデンサ C1 を有している。このチップコンデンサ C1 は、ブースターアンテナ 3 の共振周波数を調整するためのものであり、チップコンデンサ C1 を設けることで、RFID 用アンテナ 1C の通信感度を向上させることができる。

[0047] なお、このチップコンデンサ C1 は可変容量コンデンサであってもよい。また、例えば、筐体 11 が金属を有し、その金属部分にスリット 311 及び開口部 312 等を形成して、ブースターアンテナ 3 としての機能を兼ねる構成とした場合、回路 12（図 1 参照）上にチップコンデンサ C1 を実装し、

チップコンデンサC 1の両端とスリット3 1 1を挟む両側とをスプリングピンなどで接触させる構成であってもよい。

[0048] (実施形態2)

実施形態2では、実施形態1で説明したスリット3 1 1と開口部3 1 2とを一つの切欠きとした例を示す。

[0049] 図1 5は実施形態2に係るRFID用アンテナ1 Dの斜視図である。実施形態2に係るブースターアンテナ3は、厚み方向に貫通した矩形状の切欠き部3 2 1が形成されている。切欠き部3 2 1は通信端末装置1 0の先端部H側の端部から後端部B側に向かって形成されている。このように、矩形状の切欠き部3 2 1を設けることで、実施形態1と同様に、給電コイル2は、切欠き部3 2 1の形成方向、すなわち4 5°方向にも指向性を有する。従って、例えば通信端末装置1 0の中央部を通信相手にかざしても高利得での通信を得ることができる。

[0050] この切欠き部3 2 1の幅および長さは限定されない。切欠き部3 2 1の幅を広くすることで、例えば、切欠き部3 2 1における先端部H側と給電コイル2との間に、通信端末装置1 0のカメラモジュール又はスピーカ等、他の部品を配置することができ、切欠き部3 2 1が設けられたスペースを有効に活用することができる。また、切欠き部3 2 1の幅を狭くすることで、相対的に切欠き部3 2 1の周囲長が短くなることにより、切欠き部3 2 1付近を流れる電流の密度が高くなる。これにより、切欠き部3 2 1の方向の指向性をさらに高めることができる。

[0051] (実施形態3)

実施形態3では、実施形態2と同様に、実施形態1で説明したスリット3 1 1と開口部3 1 2とを一つの切欠きとした例を示す。

[0052] 図1 6は実施形態3に係るRFID用アンテナ1 Eの斜視図である。実施形態3に係るブースターアンテナ3は、一の角部に矩形状の切欠き部3 3 1が形成されている。給電コイル2は、平面視において、少なくともコイル導体2 2の開口の一部が切欠き部3 3 1と重なるように配置されている。この

ように、矩形状の切欠き部 3 3 1 を設けることで、実施形態 1, 2 と同様に、給電コイル 2 は、切欠き部 3 2 1 の形成方向にも指向性を有する。従って、例えば通信端末装置 1 0 の中央部を通信相手にかざしても高利得での通信を得ることができる。また、切欠き部 3 3 1 は、角部に形成するため、製造が容易となる。

符号の説明

[0053] 1－RFID用アンテナ（アンテナコイル）

2－給電コイル

1 0－通信端末装置（電子機器）

1 1－筐体

1 2－基板

2 1－磁性体コア

2 2－コイル導体

2 2 A－第 1 導体部分

2 2 B－第 2 導体部分

2 3 A－貫通孔

3－ブースターアンテナ

1 2 1－給電回路

1 2 2－携帯電話用アンテナ

3 1 1－スリット（第 1 のスリット）

3 1 2－開口部

3 1 3－スリット（第 2 のスリット）

H－先端部

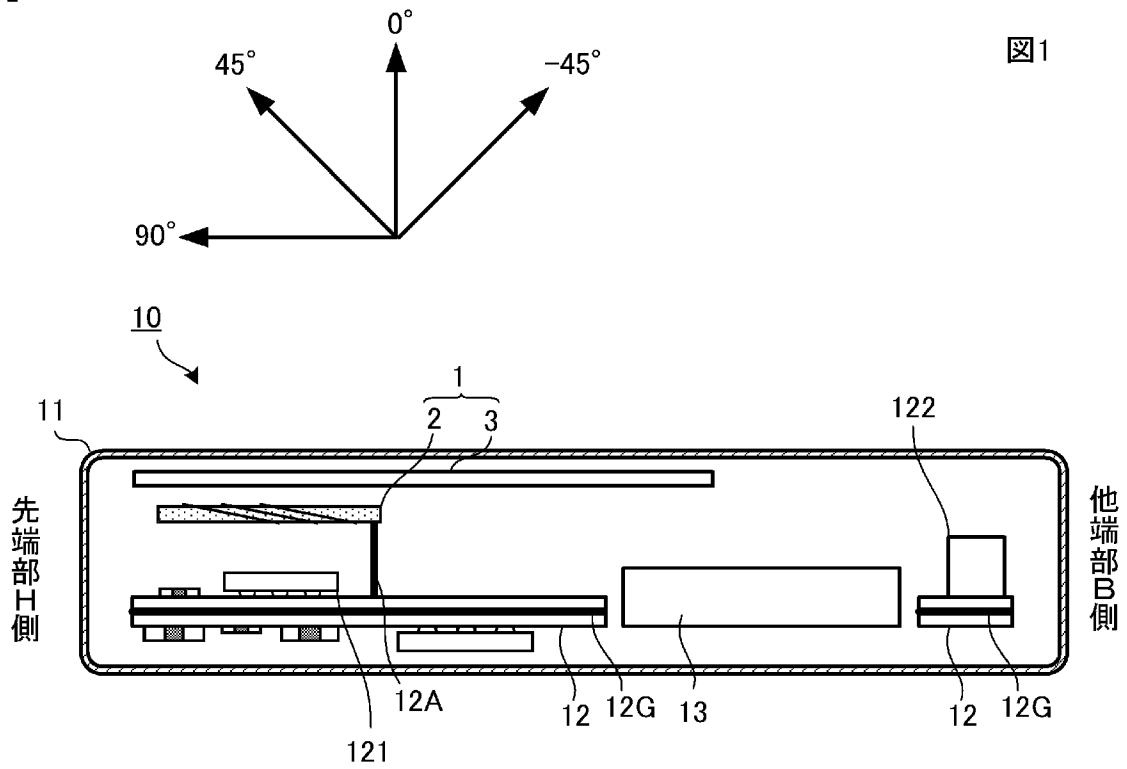
B－他端部

請求の範囲

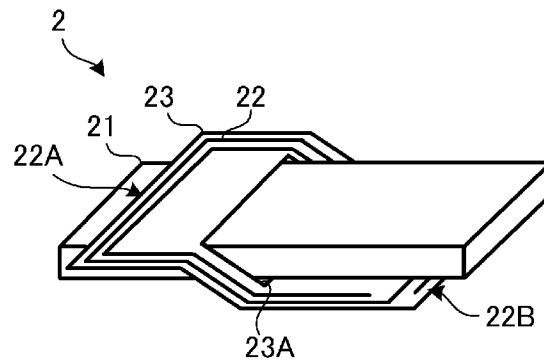
- [請求項1] 少なくとも一端部から外部へ開放している切欠き部が形成された金属部材と、
- 互いに対向する第1面及び第2面を有する磁性体コア及び前記磁性体コアに巻回されたコイル導体を有し、前記第1面及び前記第2面の法線方向において、前記コイル導体の開口の少なくとも一部が前記金属部材の前記切欠き部と重なる位置に設けられたアンテナコイルと、
- を備え、
- 前記コイル導体は、前記磁性体コアの前記第1面側に位置する第1導体部分及び前記磁性体コアの前記第2面側に位置する第2導体部分を備え、前記第1導体部分及び前記第2導体部分は、前記第1面及び前記第2面の法線方向において異なる位置となるように前記磁性体コアに巻回され、
- 前記アンテナコイルは前記第1面が前記金属部材に対向し、前記第1導体部分が前記第2導体部分よりも前記金属部材の前記一端部側となるよう設けられている、
- アンテナ装置。
- [請求項2] 前記切欠き部は、開口部と、前記開口部から前記一端部に延びる第1のスリットと、
- を有する、請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記第1導体部分から前記一端部までの距離 L_1 は、前記第2導体部分から前記前記一端部に対向する他端部までの距離 L_2 より短い、
- 請求項1又は2に記載のアンテナ装置。
- [請求項4] 前記金属部材及び前記アンテナコイルは一体化されている、
- 請求項1から3の何れかに記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 前記金属部材は、前記切欠き部に連結された第2のスリットがさらに形成されている、
- 請求項1から4の何れかに記載のアンテナ装置。

- [請求項6] 前記アンテナコイルを収納し、全部又は一部が金属部である筐体を
備え、
 前記金属部材は前記筐体の金属部である、請求項 1 から 5 の何れか
に記載のアンテナ装置。

[図1]



[図2]



[図3]

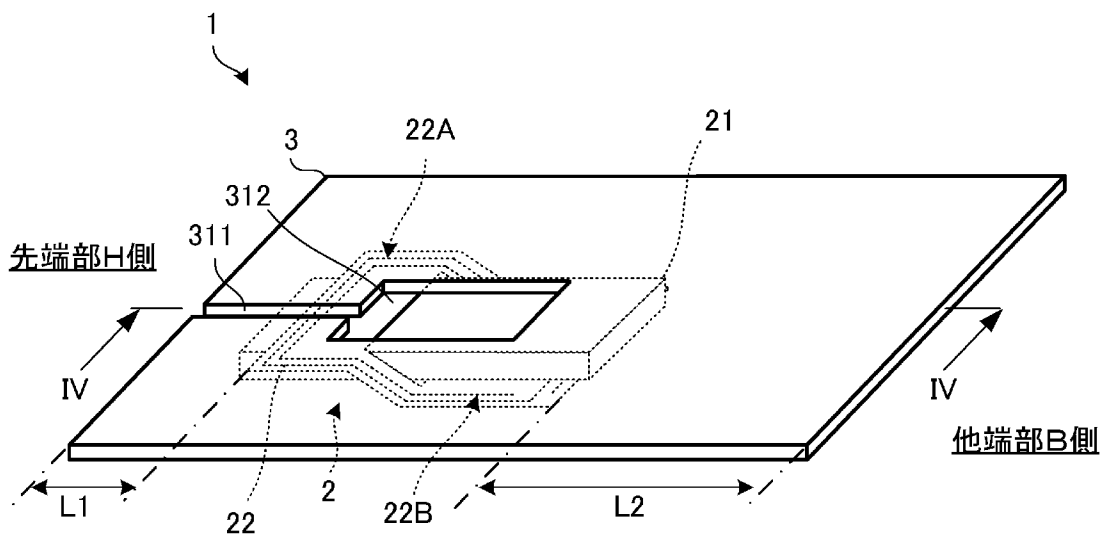
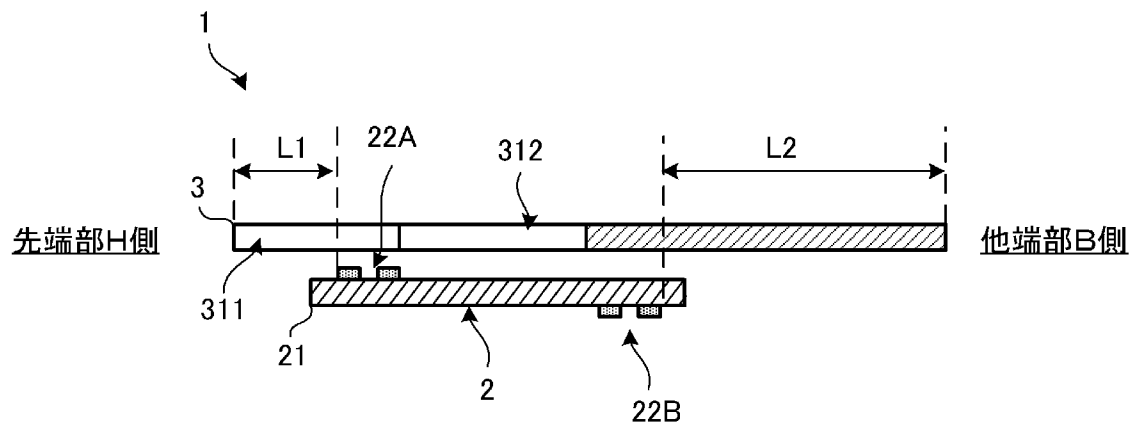


図3

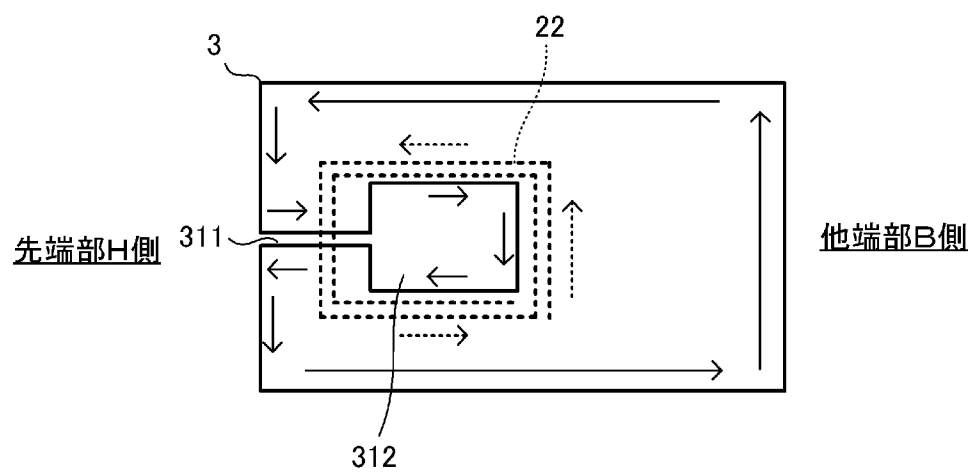
[図4]

図4



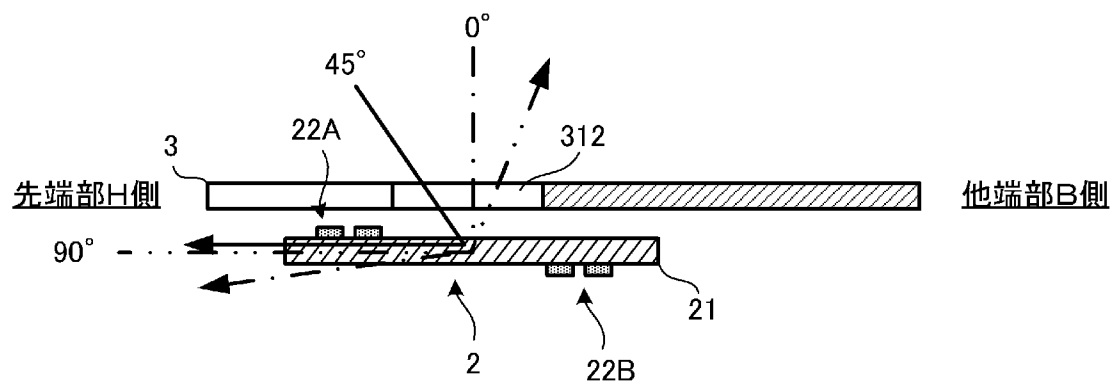
[図5]

図5



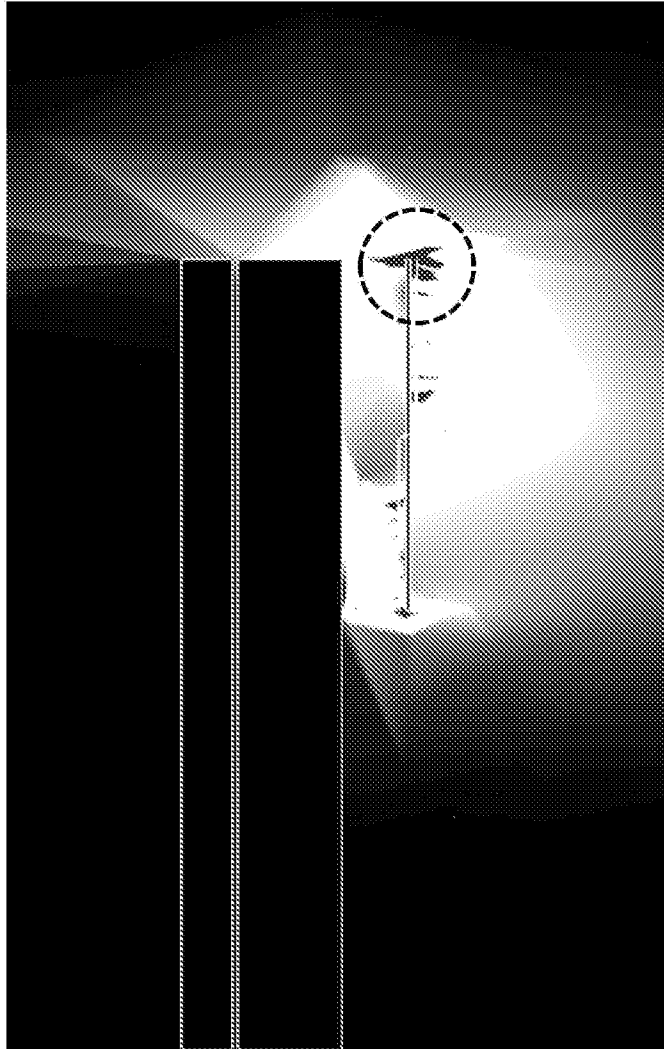
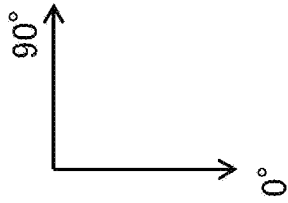
[図6]

図6



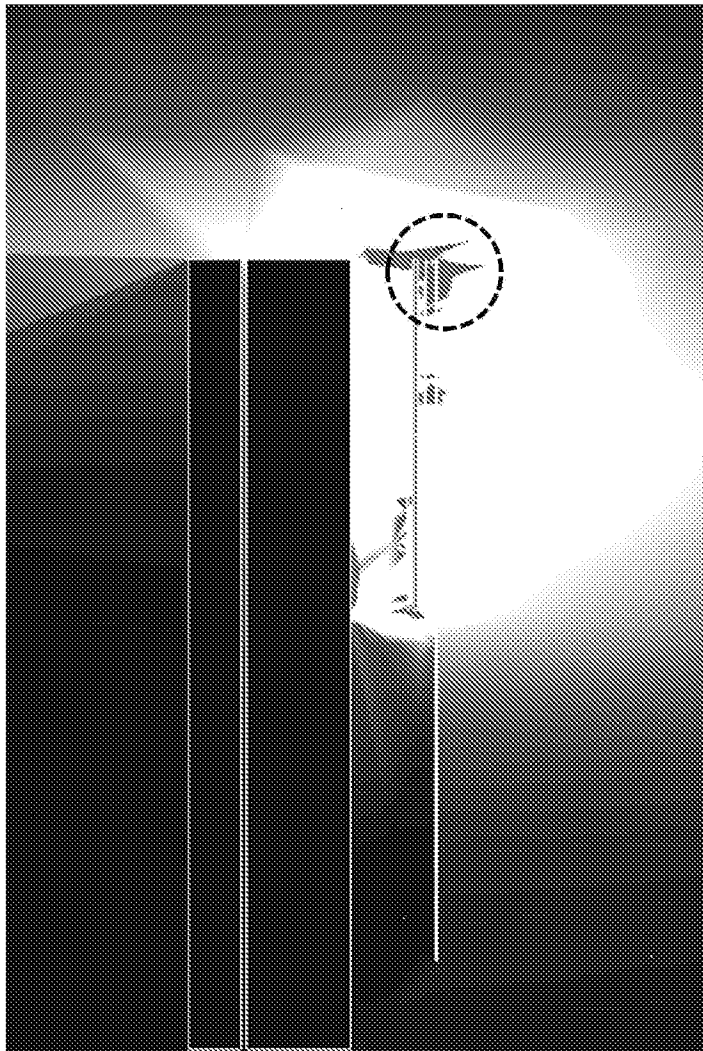
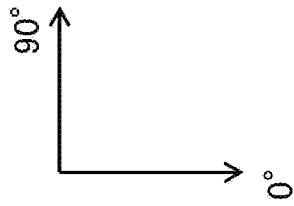
[図7]

図7



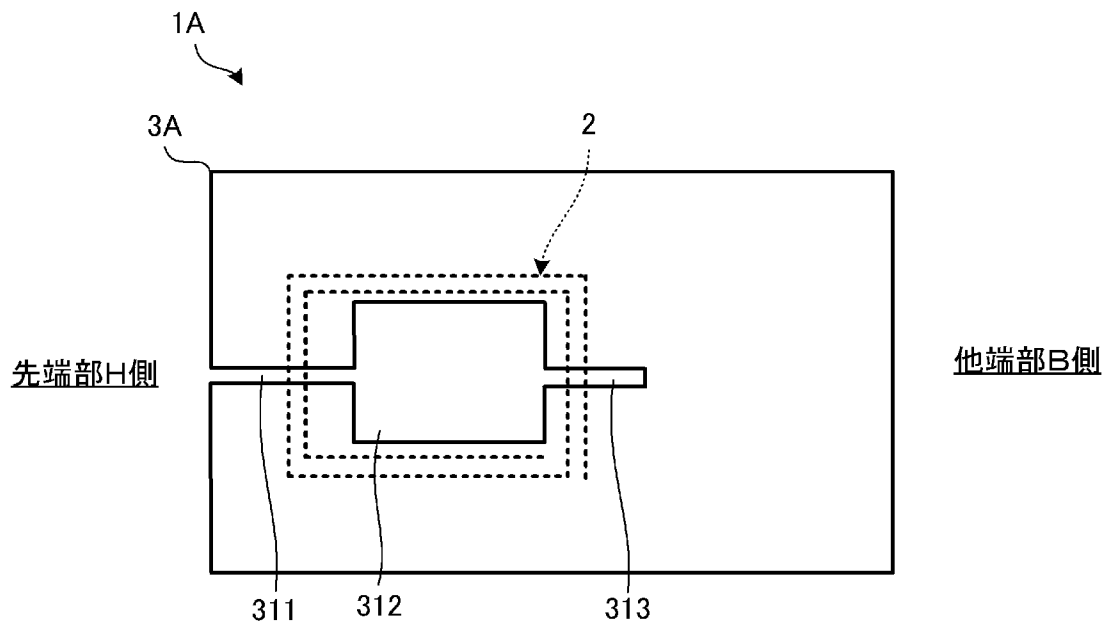
[図8]

図8



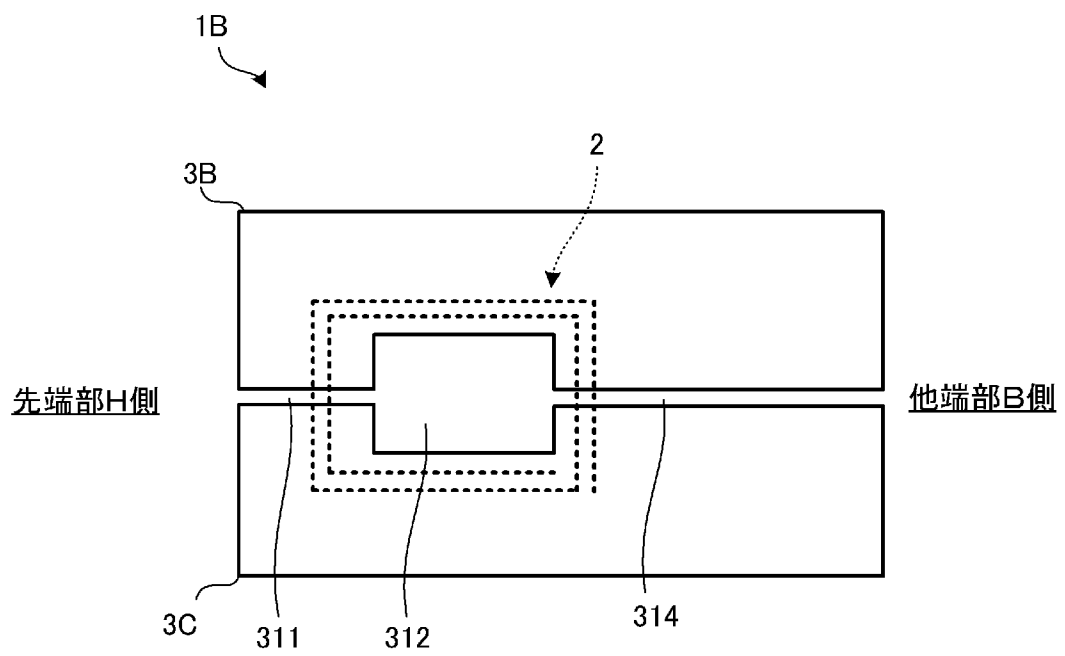
[図9]

図9



[図10]

図10



[図11A]

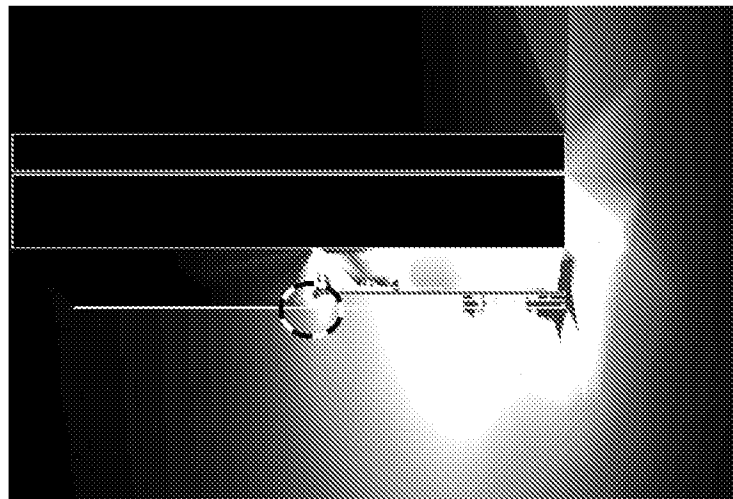
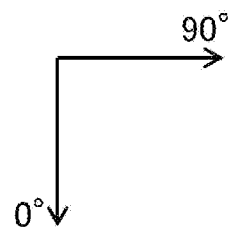
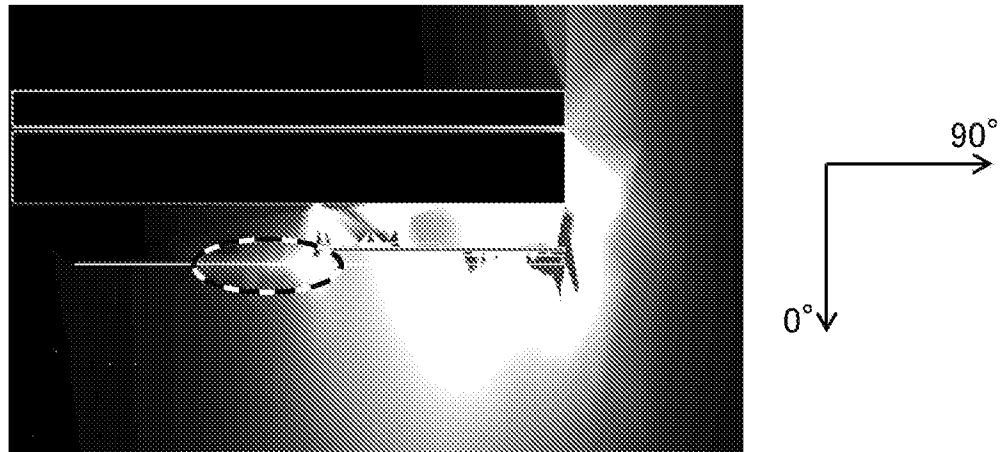


図11A



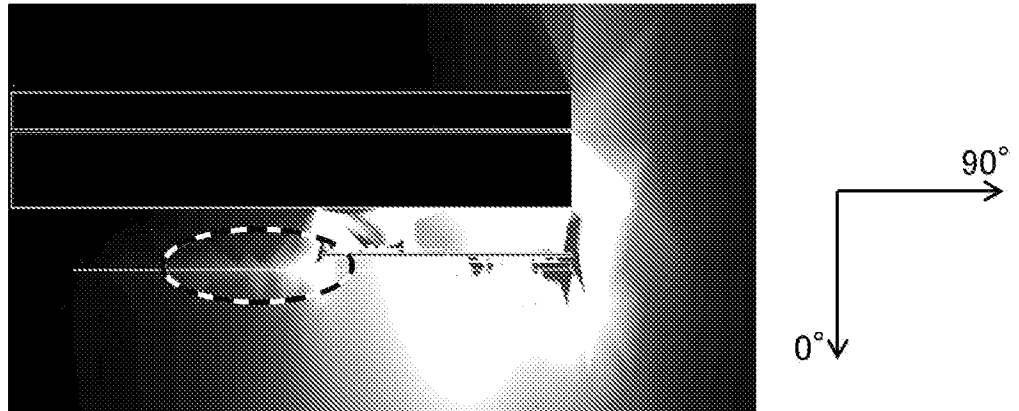
[図11B]

図11B



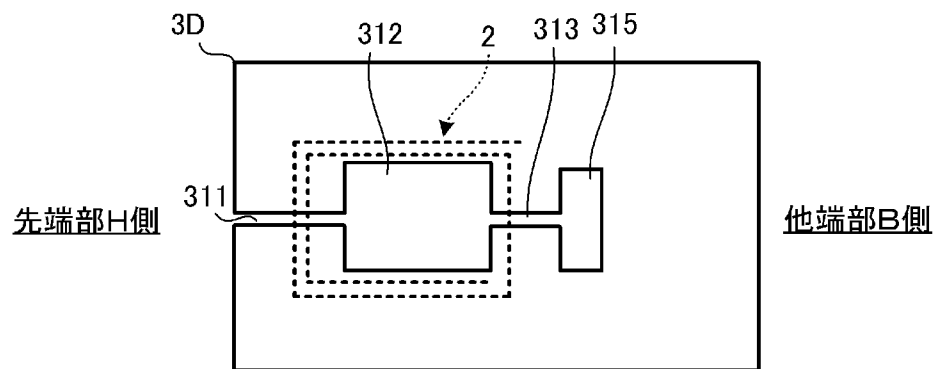
[図11C]

図11C



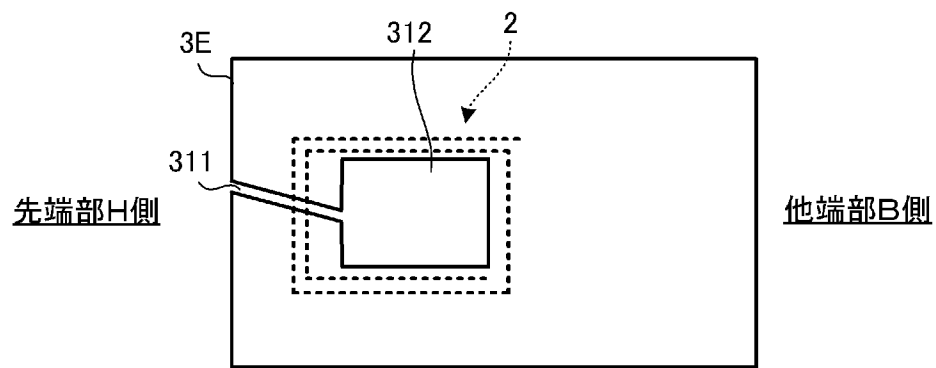
[図12A]

図12A



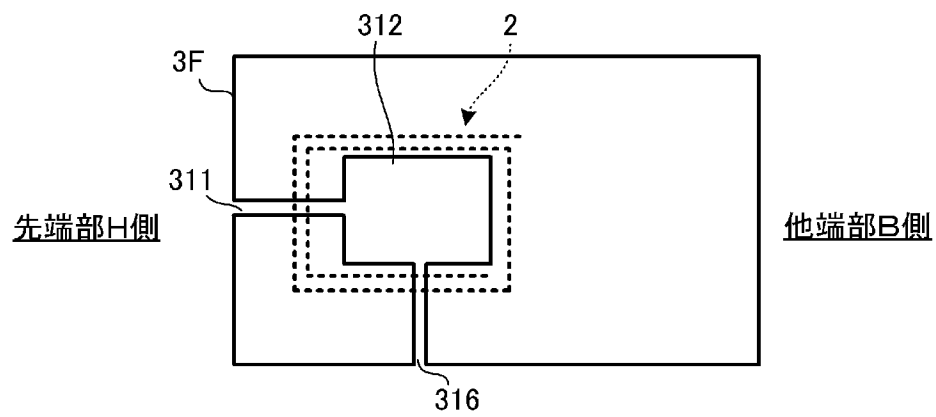
[図12B]

図12B



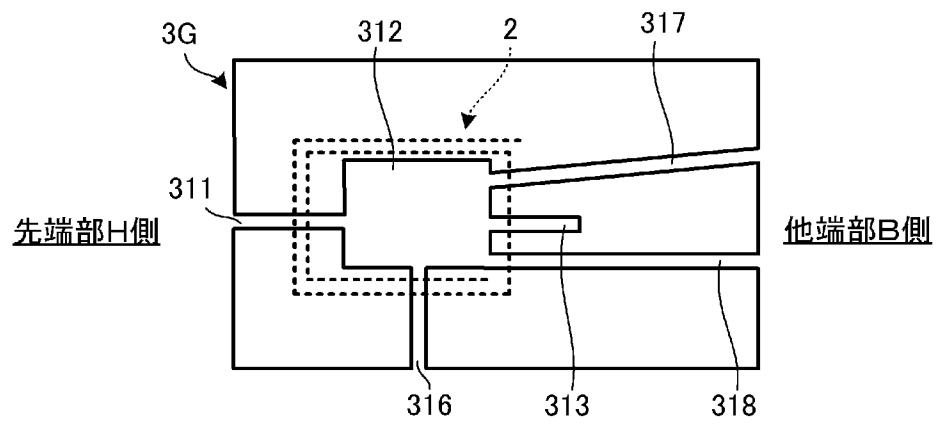
[図12C]

図12C



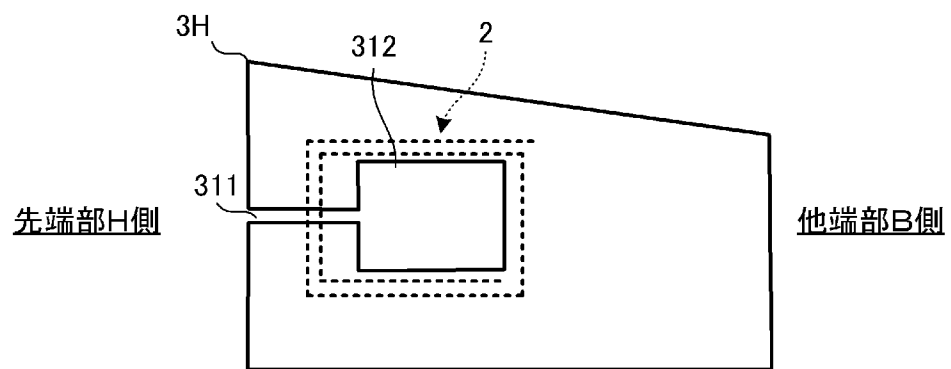
[図12D]

図12D



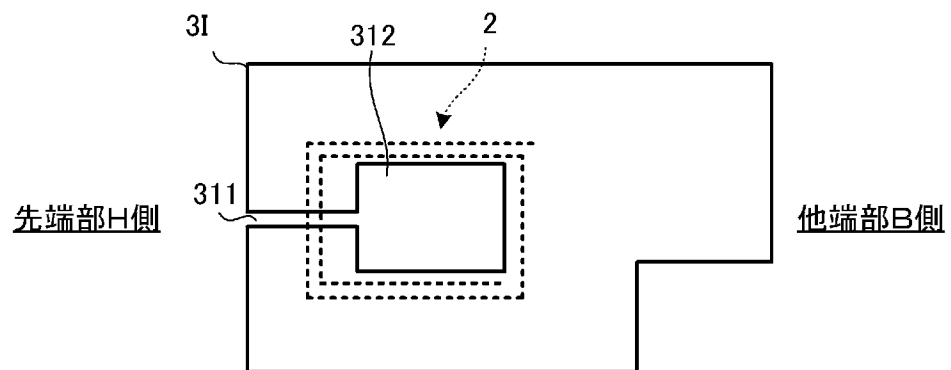
[図13A]

図13A



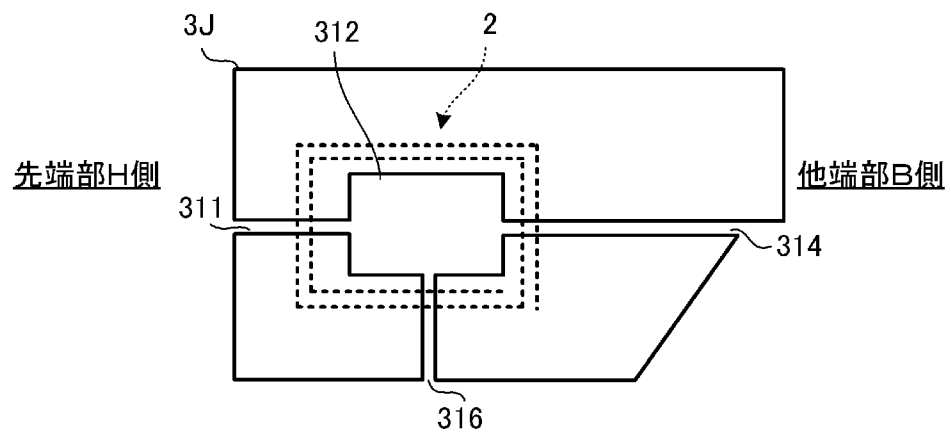
[図13B]

図13B



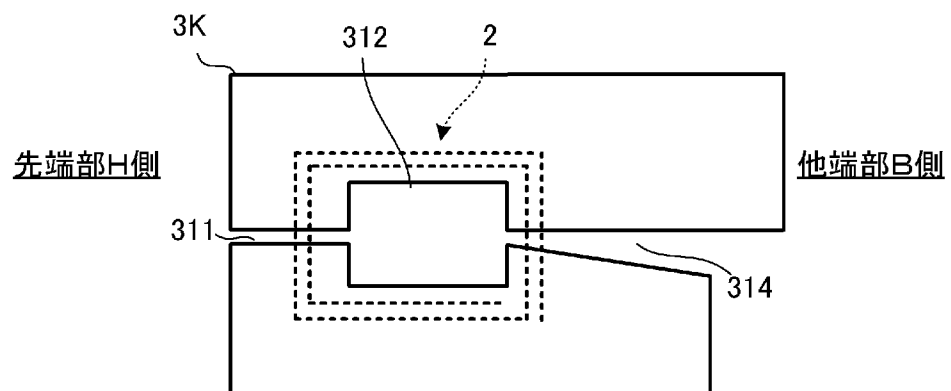
[図13C]

図13C



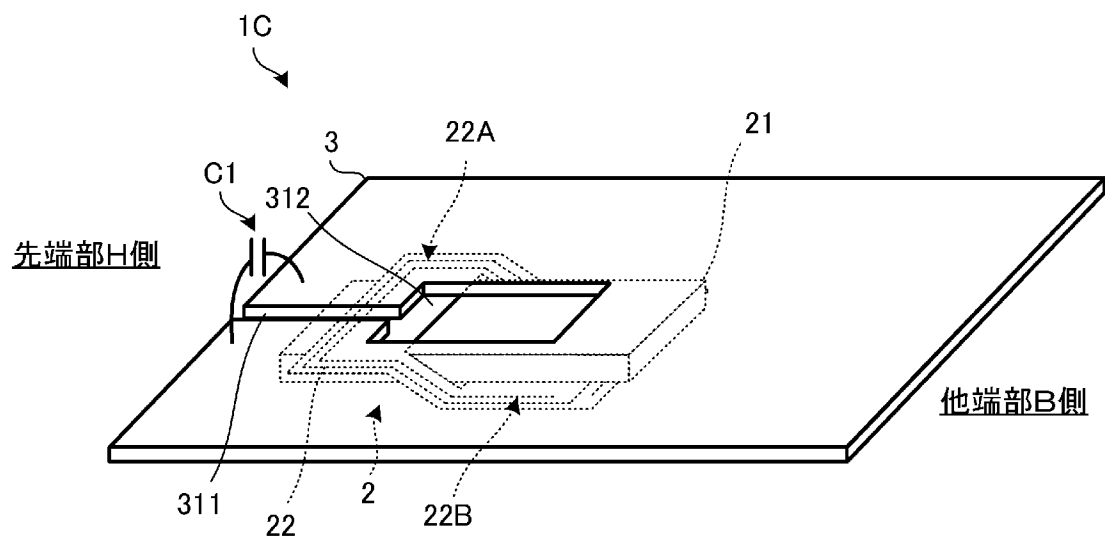
[図13D]

図13D



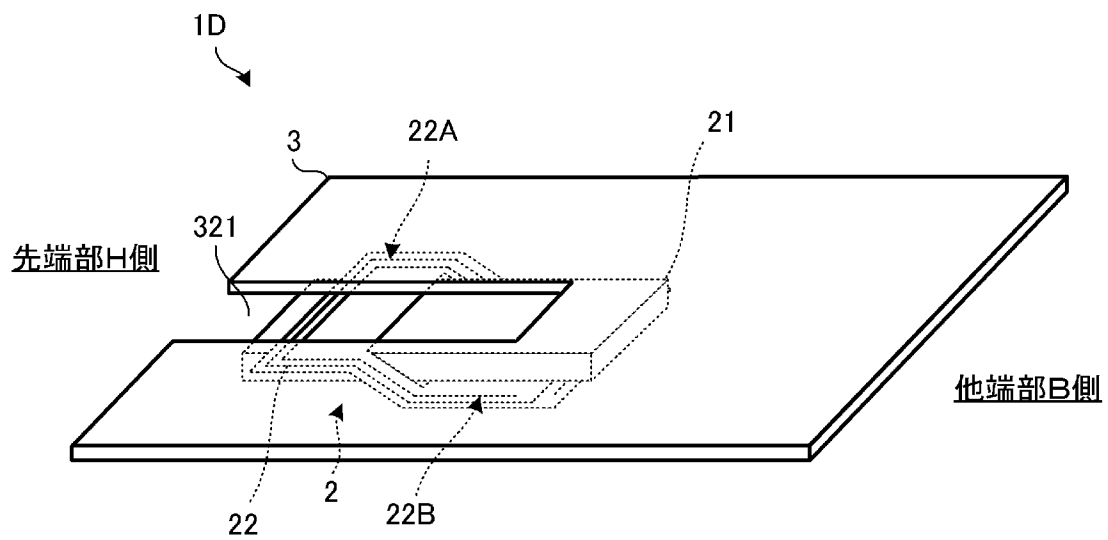
[図14]

図14



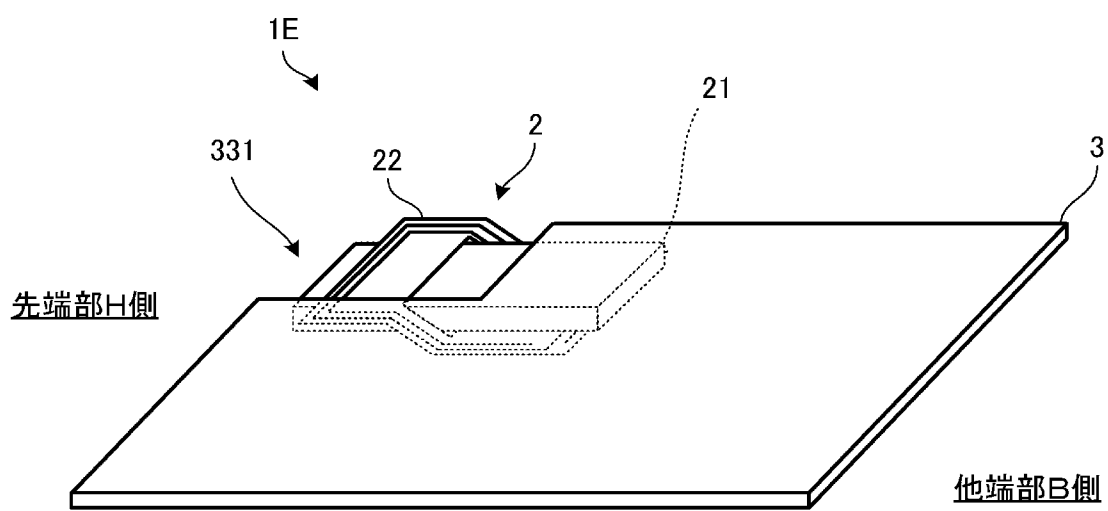
[図15]

図15



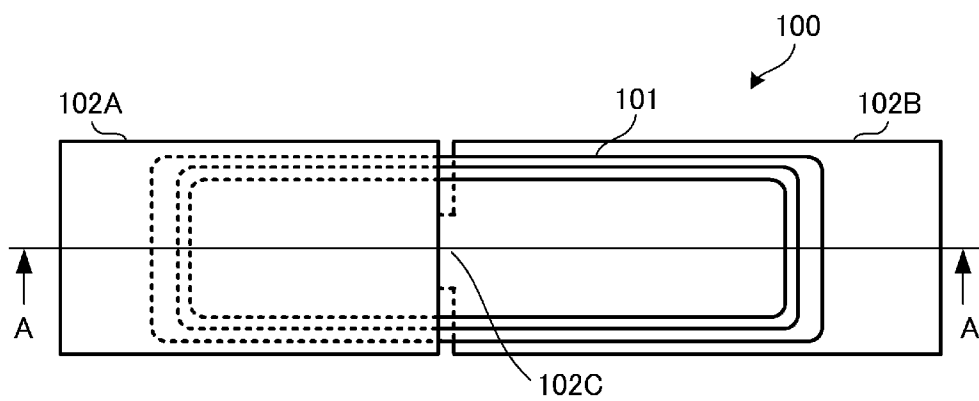
[図16]

図16



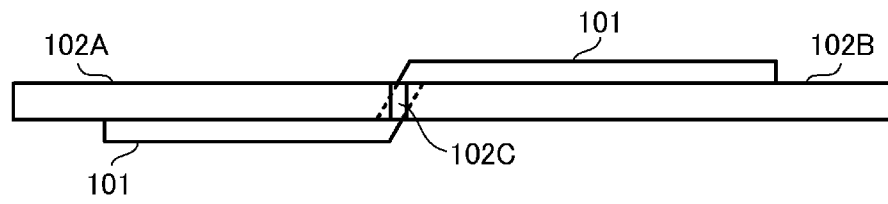
[図17]

図17



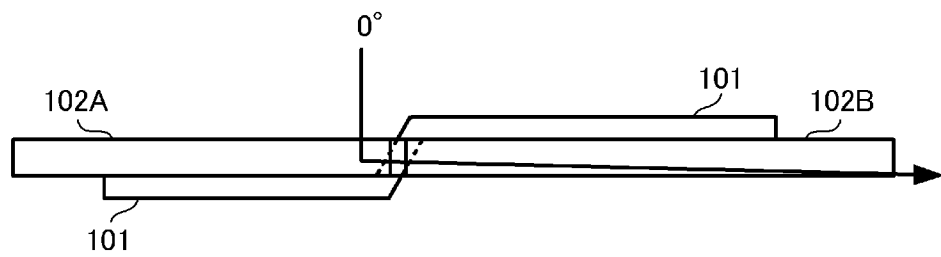
[図18]

図18



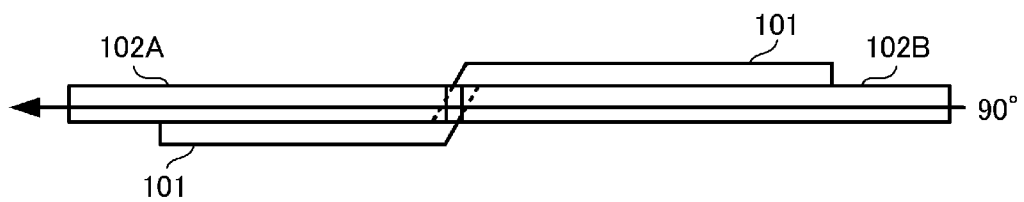
[図19A]

図19A



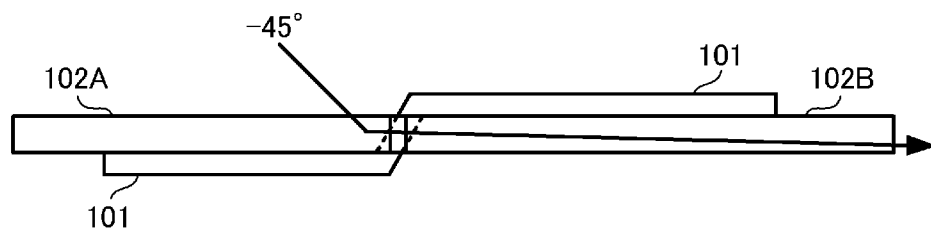
[図19B]

図19B



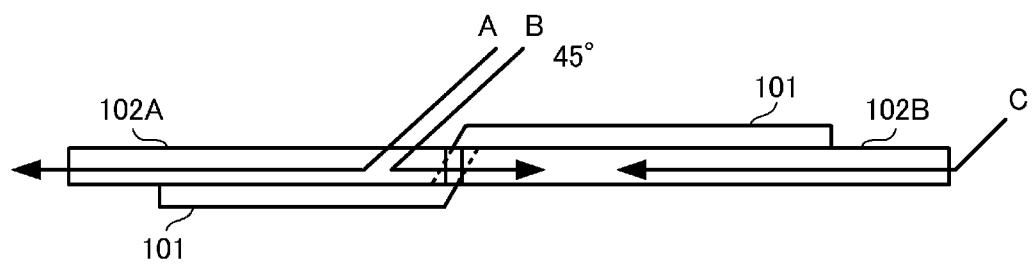
[図19C]

図19C



[図19D]

図19D



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051243

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, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q1/38(2006.01)i, H04B5/02(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)

H01Q7/06, G06K17/00, G06K19/07, G06K19/077, H01Q1/24, H01Q1/38, H04B5/02

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 2011-211611 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 20 October 2011 (20.10.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2011-199343 A (Panasonic Corp.), 06 October 2011 (06.10.2011), entire text; all drawings & US 2011/0227799 A1 & EP 2372840 A2	1-6
A	JP 11-025244 A (Toshiba Chemical Corp.), 29 January 1999 (29.01.1999), entire text; all drawings (Family: none)	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, 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
04 April, 2013 (04.04.13)

Date of mailing of the international search report
16 April, 2013 (16.04.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051243

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-166176 A (Sony Corp.), 10 June 2004 (10.06.2004), entire text; all drawings & US 2005/0001031 A1 & EP 1477927 A1 & WO 2004/029868 A1 & DE 60336799 D & CN 1610923 A	1-6
A	JP 2011-119819 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 16 June 2011 (16.06.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

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,
H01Q1/24(2006.01)i, H01Q1/38(2006.01)i, H04B5/02(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 (I P C))

Int.Cl. H01Q7/06, G06K17/00, G06K19/07, G06K19/077, H01Q1/24, H01Q1/38, H04B5/02

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	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	JP 2011-211611 A (株式会社村田製作所) 2011. 10. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-199343 A (パナソニック株式会社) 2011. 10. 06, 全文, 全図 & US 2011/0227799 A1 & EP 2372840 A2	1-6
A	JP 11-025244 A (東芝ケミカル株式会社) 1999. 01. 29, 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

0 4 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 4 . 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)

米倉 秀明

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

5 K

4 6 8 4

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 2004-166176 A (ソニー株式会社) 2004. 06. 10, 全文, 全図 & US 2005/0001031 A1 & EP 1477927 A1 & WO 2004/029868 A1 & DE 60336799 D & CN 1610923 A	1-6
A	JP 2011-119819 A (株式会社村田製作所) 2011. 06. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6