(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
2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/057421 A1

(51) 国際特許分類:
H01Q 1/24 (2006.01) *H01Q 19/10* (2006.01)
H01Q 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/078551

(22) 国際出願日: 2016 年 9 月 28 日(28.09.2016)

(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 2015-196369 2015 年 10 月 2 日(02.10.2015) 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: 天野信之 (TENNO, Nobuyuki); 〒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). 三川賢太郎 (MIKAWA, Kentaro); 〒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３４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, DJ, 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, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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.

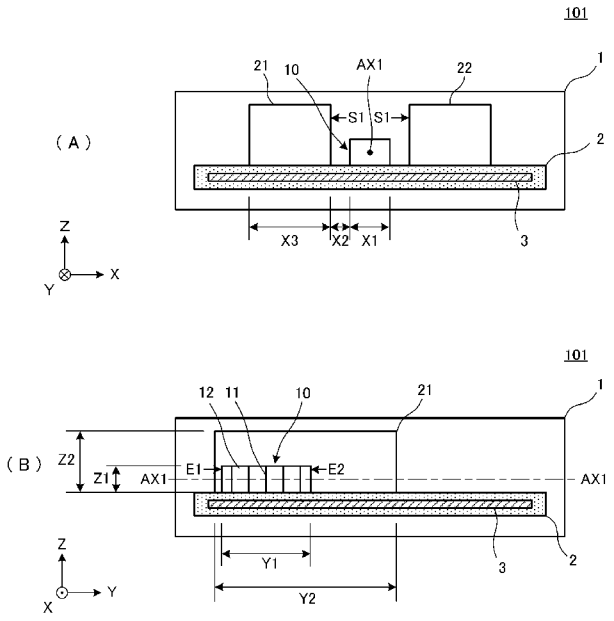
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

[続葉有]

(54) **Title**: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称 : 電子機器

[図2]



(57) **Abstract**: This electronic device (101) is provided with: a case (1); a coil antenna (10) that is contained within the case (1) and has a winding axis (AX1) and coil open ends (E1, E2); and conductive members (21, 22) that are contained within the case (1). The conductive members (21, 22) have a first surface (S1) that is parallel to the winding axis (AX1) and is positioned adjacent to the coil antenna (10). At least one of the coil open ends (E1, E2) overlaps the conductive members (21, 22) when viewed from the direction (X direction) perpendicular to the first surface (S1). When viewed from the X direction, the length (Z2) of the conductive members (21, 22) in the direction (Z direction) perpendicular to the winding axis (AX1) of the coil antenna (10) is longer than the length (Z1) of the coil antenna (10) in the Z direction (Z2 > Z1), and the length (Y2) of the conductive members (21, 22) in the winding axis (AX1) direction (Y direction) is equal to or longer than the length (Y1) of the coil antenna (10) in the Y direction (Y2 ≥ Y1).

(57) 要約: 電子機器（１０１）は、筐体（１）と、筐体（１）内に収納され、巻回軸（ＡＸ１）およびコイル開口端（Ｅ１，Ｅ２）を有するコイルアンテナ（１０）と、筐体（１）内に収納される導電性部材（２１，２２）とを備える。導電性部材（２１，２２）は巻回軸（ＡＸ１）に平行、且つ、コイルアンテナ（１０）に近接する第１面（Ｓ１）を有する。コイル開口端（Ｅ１，Ｅ２）のうち少なくとも一方は、第１面（Ｓ１）に垂直な方向（Ｘ方向）から視て、導電性部材（２１，２２）に重なる。導電性部材（２１，２２）は、Ｘ方向から視て、コイルアンテナ（１０）の巻回軸（ＡＸ１）に垂直な方向（Ｚ方向）における長さ（Ｚ２）がコイルアンテナ（１０）の長さ（Ｚ１）よりも長く（Ｚ２＞Ｚ１）、巻回軸（ＡＸ１）方向（Ｙ方向）における長さ（Ｙ２）がコイルアンテナ（１０）の長さ（Ｙ１）以上である（Ｙ２≧Ｙ１）。

WO 2017/057421 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、電子機器に関し、特に例えば筐体と筐体内に収納されるコイルアンテナとを備える電子機器に関する。

背景技術

[0002] 従来、筐体と筐体内に収納されるコイルアンテナとを備える各種電子機器が考案されている。

[0003] 例えば、特許文献１には、筐体と、筐体内に収納されるコイルアンテナと、筐体内に収納され、平面導体が形成された基材と、を備える電子機器が開示されている。上記電子機器では、コイルアンテナのコイル開口が、平面導体の縁端部に近接するように配置されることにより、コイルアンテナと平面導体とが電磁界結合し、平面導体がコイルアンテナに対するブースターアンテナとして作用する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０１２／０３３０３１号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献１に示すようなコイルアンテナでは、コイル開口を通る磁束はあらゆる方向から別のコイル開口に回りこむループとなるが、通信相手側のコイルアンテナに鎖交しない磁束は通信には殆ど寄与しない。そのため、通信相手側のコイルアンテナに鎖交しない磁束が存在することによって、通信相手側のコイルアンテナとの結合係数が低下してしまい、通信特性が低下する虞がある。

[0006] 本発明の目的は、簡素な構成により、結合相手側のコイルアンテナに鎖交しない磁束の形成が抑制された、結合特性の良好なコイルアンテナを備える

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] （１）本発明の電子機器は、

筐体と、

前記筐体内に収納され、巻回軸廻りに巻回されるコイル導体を有し、２つのコイル開口端を有するコイルアンテナと、

前記筐体内に収納され、前記巻回軸に平行、且つ、前記コイルアンテナに近接する第１面を有する導電性部材と、

を備え、

前記２つのコイル開口端のうち少なくとも一方は、前記第１面に垂直な方向から視て、導電性部材に重なり、

前記導電性部材は、前記第１面に垂直な方向から視て、前記巻回軸方向における長さが前記コイルアンテナの長さ以上であることを特徴とする。

[0008] この構成により、コイルアンテナの一方のコイル開口から導電性部材が存在する方向に出て、他方のコイル開口に入る磁束の発生が抑制される。逆に、導電性部材が存在しない方向の磁束の密度は高くなる。そのため、結合相手側のコイルアンテナとの結合に寄与しない磁束の発生が抑制され、結合相手側のコイルアンテナに鎖交する磁束の密度が高まる。したがって、簡素な構成により、結合特性の良好なコイルアンテナを備える電子機器を実現できる。

[0009] （２）上記（１）において、前記導電性部材は、前記第１面に垂直な方向から視て、前記巻回軸に垂直な方向における長さが前記コイルアンテナよりも長いことが好ましい。この構成により、結合相手側のコイルアンテナとの結合に寄与しない磁束の発生がさらに抑制され、結合相手側のコイルアンテナに鎖交する磁束の密度がさらに高まる。

[0010] （３）上記（１）または（２）において、前記導電性部材は、２つであり、２つの前記導電性部材の前記第１面は、前記コイルアンテナを挟んで互いに対向して配置されることが好ましい。この構成により、一方のコイル開口か

ら導電性部材が存在しない方向に出て、他方のコイル開口に入る磁束の密度を高くできる。したがって、導電性部材が存在しない方向に指向性を有する電子機器を実現できる。

[0011] （４）上記（１）から（３）のいずれかにおいて、前記コイルアンテナと前記導電性部材との間の距離は、前記第１面に垂直な方向における前記コイルアンテナの幅よりも短いことが好ましい。この構成では、コイルアンテナと導電性部材とが充分に近接して配置されるため、結合に寄与しない磁束の抑制効果をさらに高めることができる。

[0012] （５）上記（１）から（４）のいずれかにおいて、前記第１面に垂直な方向における前記導電性部材の長さは、前記第１面に垂直な方向におけるコイルアンテナの幅よりも長いことが好ましい。この構成により、導電性部材の外周長が長くなるため、コイルアンテナの一方のコイル開口から導電性部材が存在する方向に出て、他方のコイル開口に入る磁束の発生がさらに抑制される。

[0013] （６）上記（１）から（５）のいずれかにおいて、前記導電性部材は、前記筐体内に収納される導体を含む部品であることが好ましい。この構成では、回路基板上に形成される導体を含む部品を利用することで導電性部材を容易に構成できる。また、導電性部材をそのために別途配置する必要がないため、製造が容易で低コスト化が図れる。

[0014] （７）上記（１）から（５）のいずれかにおいて、前記導電性部材は、前記筐体の一部であることが好ましい。この構成により、導電性部材を別途配置する必要がないため、製造が容易で低コスト化が図れる。

[0015] （８）上記（１）から（７）のいずれかにおいて、前記コイルアンテナは、直方体状の外形を有することが好ましい。この構成により、平面であるコイルアンテナの端面全体が導電性部材の第１面に近接する。したがって、コイルアンテナの一方のコイル開口から導電性部材が存在する方向に出て、他方のコイル開口に入る磁束の発生が効果的に抑制される。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、簡素な構成により、結合相手側のコイルアンテナに鎖交しない磁束の形成が抑制された、結合特性の良好なコイルアンテナを備える電子機器を実現できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図１は第１の実施形態に係る電子機器１０１の平面図である。

[図2]図２（Ａ）は図１におけるＡ－Ａ断面図であり、図２（Ｂ）は図１におけるＢ－Ｂ断面図である。

[図3]図３（Ａ）は筐体１内に導電性部材を備えていない電子機器１００の平面図であり、図３（Ｂ）は図３（Ａ）におけるＣ－Ｃ断面図であり、図３（Ｃ）は図３（Ａ）におけるＤ－Ｄ断面図である。

[図4]図４は図１におけるＡ－Ａ断面図において、コイルアンテナ１０より発生する磁束の様子を示す図である。

[図5]図５（Ａ）は第２の実施形態に係る電子機器１０２の平面図であり、図５（Ｂ）は図５（Ａ）におけるＥ－Ｅ断面図において、コイルアンテナ１０より発生する磁束の様子を示す図である。

[図6]図６（Ａ）は第３の実施形態に係る電子機器１０３の平面図であり、図６（Ｂ）は図６（Ａ）におけるＦ－Ｆ断面図である。

[図7]図７（Ａ）は第４の実施形態に係る電子機器１０４の平面図であり、図７（Ｂ）は図７（Ａ）におけるＧ－Ｇ断面図である。

[図8]図８（Ａ）は第５の実施形態に係る電子機器１０５の平面図であり、図８（Ｂ）は電子機器１０５の正面図である。

[図9]図９（Ａ）は図８（Ａ）におけるＨ－Ｈ断面図であり、図９（Ｂ）は図８（Ｂ）におけるＪ－Ｊ断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以降、図を参照していく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。

[0019] 《第１の実施形態》

図１は第１の実施形態に係る電子機器１０１の平面図である。図２（Ａ）は図１におけるＡ－Ａ断面図であり、図２（Ｂ）は図１におけるＢ－Ｂ断面図である。図１、図２（Ａ）および図２（Ｂ）では、図および原理を分かりやすくするために、電子機器１０１の構造を簡略化して図示している。電子機器１０１は、例えば携帯電話（スマートフォンを含む）、ウェアラブル端末（スマートウォッチ等）、ノートパソコン、タブレット端末、ＰＤＡ、カメラ、ゲーム機、玩具、ＲＦＩＤタグ等である。

[0020] 電子機器１０１は、筐体１、回路基板２、コイルアンテナ１０、２つの導電性部材２１，２２を備える。

[0021] 筐体１は平面形状が方形の直方体状である。筐体１は例えば樹脂製の筐体であるが、その一部が金属製であってもよい。回路基板２、コイルアンテナ１０および２つの導電性部材２１，２２は、いずれも筐体１内に収納される。

[0022] 回路基板２は正方形状の平板であり、内部に面状導体３を有する。コイルアンテナ１０は巻回軸ＡＸ１廻りに巻回されるコイル導体１１を有し、２つのコイル開口端Ｅ１，Ｅ２を有しており、回路基板２の上面に実装される。なお、本実施形態に係るコイルアンテナ１０は直方体状の外形を有する磁性体コア１２に、コイル導体１１が複数回に亘って巻回されたヘリカル状のコイルである。すなわち、コイルアンテナ１０はチップ型のコイルアンテナである。コイルアンテナ１０の端面（図２（Ａ）におけるコイルアンテナ１０の左面および右面）は、回路基板２の上面および筐体１の第１面（図２（Ａ）における筐体１の下面）に対して垂直に配置されている。回路基板２は例えばプリント配線板等であり、面状導体３は例えばグランド導体パターンである。また、巻回軸ＡＸ１は、図１等に示すように、Ｙ方向に平行である。

[0023] 本発明における「２つのコイル開口端」とは、コイルアンテナにおいて、磁束が強く放射される部分を言う。つまり、本実施形態に係るコイルアンテナ１０のように、磁性体コア１２にコイル導体１１が複数巻回される構成の

場合には、巻回軸ＡＸ１方向（Ｙ方向）における磁性体コア１２の両端部を「２つのコイル開口端」と言う。なお、磁性体コアが、Ｙ方向において最も外側に位置するコイル導体１１よりも内側に配置されている場合には、Ｙ方向において最も外側に位置するコイル導体を、本発明における「２つのコイル開口端」と言う。

[0024] ２つの導電性部材２１，２２は、少なくとも表面が導電性を有する部材で構成される直方体状であり、回路基板２の上面に実装される。導電性部材２１，２２は、Ｙ方向およびＺ方向に平行な第１面Ｓ１を有する。導電性部材２１，２２の第１面Ｓ１は、巻回軸ＡＸ１に平行、且つ、コイルアンテナ１０に近接する。また、導電性部材２１，２２の第１面Ｓ１は、図２（Ａ）に示すように、コイルアンテナ１０を挟んで対向して配置されている。なお、導電性部材２１，２２は、コイルアンテナ１０の巻回軸ＡＸ１方向（Ｙ方向）に配置されていない。そのため、導電性部材２１，２２は、コイルアンテナ１０の一方（コイル開口端Ｅ１側）のコイル開口から出る磁束、および他方（コイル開口端Ｅ２側）のコイル開口に入る磁束を妨げない。なお、導電性部材は、磁束を妨げないようにコイル開口から充分離して配置されるのであれば（コイル開口の近くに配置されていないのであれば）、コイルアンテナ１０の巻回軸ＡＸ１方向に配置されていてもよい。但し、磁束を妨げることを極力抑制するため、導電性部材は、コイルアンテナ１０の巻回軸ＡＸ１方向に配置されていないことが好ましい。導電性部材２１，２２は例えば筐体１内に収納されるコネクタのフレームやシールドケース等の導体部品、または電解コンデンサやバッテリーパック等の導体を含む部品など、コイルアンテナ１０に対面する導体を有する部品である。

[0025] ここで、導電性部材２１，２２の第１面Ｓ１が「コイルアンテナに近接する」とは、導電性部材２１，２２とコイルアンテナ１０とが単純に極近傍に存在する場合を言うものではない。導電性部材２１，２２のどの部分よりも、第１面Ｓ１がコイルアンテナ１０に最も近くに位置する場合を言う。

[0026] 図２（Ｂ）に示すように、導電性部材２１は、第１面Ｓ１に垂直な方向（

Ｘ方向）から視て、巻回軸ＡＸ１に垂直な方向（Ｚ方向）における長さＺ２がコイルアンテナ１０の長さＺ１よりも長く（Ｚ２＞Ｚ１）、Ｙ方向における長さＹ２がコイルアンテナ１０の長さＹ１よりも長い（Ｙ２＞Ｙ１）。また、コイルアンテナ１０の２つのコイル開口端Ｅ１，Ｅ２は、Ｘ方向から視て、いずれも導電性部材２１に重なっている。

[0027] また、図２（Ａ）に示すように、コイルアンテナ１０と導電性部材２１との間の距離Ｘ２は、Ｘ方向におけるコイルアンテナ１０の幅Ｘ１よりも短い（Ｘ２＜Ｘ１）。さらに、Ｘ方向における導電性部材２１の長さＸ３は、Ｘ方向におけるコイルアンテナ１０の幅Ｘ１よりも長い（Ｘ３＞Ｘ１）。

[0028] なお、図２（Ａ）および図２（Ｂ）では、コイルアンテナ１０と導電性部材２１との間の関係のみ示したが、コイルアンテナ１０と導電性部材２２との間も同様に上記の関係が成り立つ。

[0029] 次に、筐体１内に導電性部材２１，２２を備えていない電子機器を、比較例として説明する。図３（Ａ）は筐体１内に導電性部材を備えていない電子機器１００の平面図であり、図３（Ｂ）は図３（Ａ）におけるＣ－Ｃ断面図であり、図３（Ｃ）は図３（Ａ）におけるＤ－Ｄ断面図である。図４は図１におけるＡ－Ａ断面図において、コイルアンテナ１０より発生する磁束の様子を示す図である。

[0030] コイルアンテナ１０は回路基板２の上面に実装される。コイルアンテナ４１は、電子機器１００と通信を行う結合相手側のコイルアンテナである。

[0031] 通常、電子機器１００のコイルアンテナ１０より生じる磁束は、一方のコイル開口からあらゆる方向に出て、回り込み、他方のコイル開口に入る（図３（Ａ）、図３（Ｂ）および図３（Ｃ）における磁束φａ，φｉを参照）。コイルアンテナ１０より生じる磁束φａ，φｉのうち、結合相手側のコイルアンテナ４１に鎖交する磁束φａ（結合に寄与する磁束）は一部のみであるため、コイルアンテナ１０と結合相手側のコイルアンテナ４１との間の結合係数は低くなり、結合相手側のコイルアンテナ４１に生じる誘導起電力低下による通信不能、または、通信可能距離が短くなる。なお、回路基板２は内

部に面状導体３を有するため、面状導体３が存在する方向（コイルアンテナ１０の－Ｚ方向）に回り込む磁束の発生は抑制される。

[0032] 一方、本実施形態に係る電子機器１０１では、導電性部材２１，２２がコイルアンテナ１０の巻回軸ＡＸ１方向に配置されていない。また、導電性部材２１，２２の第１面Ｓ１はコイルアンテナ１０を挟んで対向して配置されている。そのため、コイルアンテナ１０の一方のコイル開口から、導電性部材２１，２２および面状導体３が存在する方向（図４におけるコイルアンテナ１０の＋Ｘ方向、－Ｘ方向および－Ｚ方向）に出て、他方のコイル開口に入る磁束の発生が抑制される。逆に、導電性部材２１，２２および面状導体３が存在しない方向（コイルアンテナ１０の＋Ｚ方向）の磁束φａの密度は相対的に高くなる。

[0033] したがって、結合相手側のコイルアンテナ４１に鎖交する磁束φａ、すなわち、結合に寄与する磁束の密度が高まるため、コイルアンテナ１０と結合相手側のコイルアンテナ４１との結合係数が高まり、結果的に結合相手側のコイルアンテナ４１に生じる誘導起電力が大きくなり、通信の特性が向上、または、通信可能距離を長くできる。

[0034] 本実施形態に係る電子機器によれば、次のような効果を奏する。

[0035] （ａ）本実施形態に係る電子機器１０１では、結合に寄与しない磁束の発生が抑制され、結合相手側のコイルアンテナ４１に鎖交する磁束φａ、すなわち、結合に寄与する磁束の密度が高まる。したがって、簡素な構成により、結合特性の良好なコイルアンテナ１０を備える電子機器１０１を実現できる。

[0036] （ｂ）電子機器１０１は、２つの導電性部材２１，２２の第１面Ｓ１が、コイルアンテナ１０を挟んで互いに対向して配置されている。この構成により、一方のコイル開口から導電性部材２１，２２が存在しない方向に出て、他方のコイル開口に入る磁束φａの密度を高くできる。したがって、導電性部材２１，２２が存在しない方向に指向性を有する電子機器を実現できる。

[0037] （ｃ）電子機器１０１は、コイルアンテナ１０と導電性部材２１との間の距

離Ｘ２が、Ｘ方向におけるコイルアンテナ１０の幅Ｘ１よりも短い（Ｘ２＜Ｘ１）ので、コイルアンテナ１０と導電性部材２１とが充分に近接して配置されるため、結合に寄与しない磁束の抑制効果をさらに高めることができる。

[0038] （ｄ）電子機器１０１は、Ｘ方向における導電性部材２１の長さＸ３が、Ｘ方向におけるコイルアンテナ１０の幅Ｘ１よりも長い（Ｘ３＞Ｘ１）ので、導電性部材２１の外周長が長く、コイルアンテナ１０の一方のコイル開口から導電性部材２１が存在する方向に出て、他方のコイル開口に入る磁束（結合に寄与しない磁束）の発生がさらに抑制される。

[0039] （ｅ）電子機器１０１では、導電性部材２１，２２が筐体１内に収納される導体を含む部品である。この構成では、回路基板２上に形成される導体を利用することで導電性部材２１，２２を容易に構成できる。また、導電性部材２１，２２をそのために別途配置する必要がないため、製造が容易で低コスト化が図れる。また、筐体内のスペースの有効活用が可能となる。

[0040] （ｆ）電子機器１０１では、コイルアンテナ１０が直方体状の外形を有する。この構成では、コイルアンテナ１０が直方体状であるため、平面であるコイルアンテナ１０の端面全体が導電性部材２１，２２の第１面Ｓ１に近接する（仮にコイルアンテナ１０の外形が円柱状や平行六面体状であれば、コイルアンテナ１０の端面全体が導電性部材２１，２２の第１面Ｓ１に近接することはない）。したがって、コイルアンテナの一方のコイル開口から導電性部材が存在する方向に出て、他方のコイル開口に入る磁束の発生が効果的に抑制される。

[0041] 《第２の実施形態》

第２の実施形態では、筐体１内に収納される導電性部材の個数が第１の実施形態とは異なる例を示す。

[0042] 図５（Ａ）は第２の実施形態に係る電子機器１０２の平面図であり、図５（Ｂ）は図５（Ａ）におけるＥ－Ｅ断面図において、コイルアンテナ１０より発生する磁束の様子を示す図である。

[0043] 電子機器１０２は、筐体１内に収納され、回路基板２の上面に実装される導電性部材が１つである点が、第１の実施形態に係る電子機器１０１と異なる。その他の構成は、電子機器１０１と同じである。以下、電子機器１０１と異なる部分について説明する。

[0044] 電子機器１０２では、導電性部材２１の第１面Ｓ１がコイルアンテナ１０に近接して配置され、且つ、回路基板２は内部に面状導体３を有する。そのため、コイルアンテナ１０の一方のコイル開口から、導電性部材２１および面状導体３が存在する方向（図５（Ｂ）におけるコイルアンテナ１０の－Ｘ方向および－Ｚ方向）に出て、他方のコイル開口に入る磁束の発生が抑制される。逆に、導電性部材２１および面状導体３が存在しない方向（コイルアンテナ１０の＋Ｘ方向および＋Ｚ方向）の磁束φａ，φｉの密度は高くなる。

[0045] このような構成でも、結合相手側のコイルアンテナ４１に鎖交する磁束φａ、すなわち、結合に寄与する磁束の密度が高まるため、コイルアンテナ１０と結合相手側のコイルアンテナ４１との結合係数が高まり、結果的に結合可能距離を長くできる。

[0046] 本実施形態で示したように、筐体１内に収納される導電性部材は１つであってもよい。逆に、導電性部材の個数・形状・構造等は、本発明の作用・効果を奏する範囲において適宜変更可能である。すなわち、導電性部材の個数は３つ以上であってもよい。また、導電性部材の立体形状は、立方体状、円柱状、多角錘状、球体状、蒲鉾形状等、適宜変更可能である。また、導電性部材の平面形状についても例えば正方形、長方形、円形、楕円形、Ｌ字形、Ｔ字形等、適宜変更可能である。なお、導電性部材２１，２２の第１面Ｓ１は、平面に限定されるものではなく、曲面を有するものであってもよい。

[0047] なお、本実施形態で示したように、導電性部材の個数・形状・構造等を適宜変更することにより、所定の方向に指向性を有する電子機器を実現できる。

[0048] 《第３の実施形態》

第３の実施形態では、磁界型アンテナを備える電子機器１０３について示す。磁界型アンテナとは、磁束を放射するアンテナであり、通信相手側のアンテナと磁界結合による近距離無線通信（近傍界通信）のために用いられるアンテナである。上記の磁界型アンテナは例えばＮＦＣ（Ｎｅａｒ　ｆｉｅｌｄ　ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ）等の通信に利用される。

[0049] 図６（Ａ）は第３の実施形態に係る電子機器１０３の平面図であり、図６（Ｂ）は図６（Ａ）におけるＦ－Ｆ断面図である。

[0050] 電子機器１０３は、導体パターン４Ａ，４Ｂ、ＲＦＩＣ素子５１およびキャパシタ５２を備える点、回路基板２が面状導体を有していない点で第１の実施形態に係る電子機器１０１と異なる。また、電子機器１０３は、導電性部材２２の大きさが電子機器１０１と異なる。その他の構成は、実質的に電子機器１０１と同じである。以下、電子機器１０１と異なる部分について説明する。

[0051] ＲＦＩＣ素子５１およびキャパシタ５２は回路基板２の上面に実装されており、回路基板２の上面には導体パターン４Ａ，４Ｂが形成されている。ＲＦＩＣ素子５１は例えばＲＦＩＤタグ用のＲＦＩＣチップ（ベアチップ）をパッケージングしたものであるが、ベアチップ状のＲＦＩＣであってもよい。キャパシタ５２は例えば積層型セラミックチップ部品である。なお、キャパシタ５２はリード部品やブリッジ部品等であってもよい。導体パターン４Ａ，４Ｂは例えばＣｕ箔等の金属箔パターンである。

[0052] コイル導体１１の第１端は導体パターン４Ａを介してＲＦＩＣ素子５１の給電端子に接続され、コイル導体１１の第２端は導体パターン４Ｂを介してＲＦＩＣ素子５１の給電端子に接続される。キャパシタ５２の第１端は導体パターン４Ａに接続され、キャパシタ５２の第２端は導体パターン４Ｂに接続される。

[0053] この構成により、ＲＦＩＣ素子５１にコイルアンテナ１０が接続され、コイルアンテナ１０にキャパシタ５２が並列接続される。コイルアンテナ１０とキャパシタ５２とＲＦＩＣ素子５１内部の容量成分とでＬＣ共振回路が構

成される。キャパシタ５２のキャパシタンスは上記ＬＣ共振回路の共振周波数、または、導電性部材２１、２２の配置による上記ＬＣ共振回路の周波数変動を考慮した共振周波数がＲＦＩＤシステムの通信周波数と実質的に等しい周波数（例えば１３．５６ＭＨｚ）となるように選定される。キャパシタ５２は複数設けてもよい。

[0054] 本実施形態に係る導電性部材２２は、導電性部材２１と比べて大きい。導電性部材２２は例えばバッテリーパック等である。

[0055] このような構成でも、第１の実施形態に係る電子機器１０１と同様に、結合特性の良好なコイルアンテナ１０を備える電子機器を実現できる。

[0056] なお、本実施形態で示したように、本発明において回路基板２の面状導体は必須ではない。電子機器１０３は面状導体を有していないため、導電性部材２１，２２が存在しない方向（図６（Ｂ）におけるコイルアンテナ１０の＋Ｚ方向および－Ｚ方向）の磁束の密度が高くなる。したがって、導電性部材２１，２２が存在しない方向に指向性を有する電子機器を実現できる。

[0057] なお、コイルアンテナ１０に導電性部材２１，２２を近接して配置することで、コイルアンテナ１０のインダクタンスが低下してしまうため、より大きなコイルアンテナを用いることにより、上記ＬＣ共振回路の共振周波数を設定することもできる。この場合でも、コイル開口の大きな、または巻回軸の多いコイルアンテナを用いることによって、結合相手側のコイルアンテナに鎖交する磁束（結合に寄与する磁束）の密度が高まるため、コイルアンテナと結合相手側のコイルアンテナとの結合係数が高まり、通信の特性が向上、または、通信可能距離を長くできる。

[0058] 《第４の実施形態》

図７（Ａ）は第４の実施形態に係る電子機器１０４の平面図であり、図７（Ｂ）は図７（Ａ）におけるＧ－Ｇ断面図である。

[0059] 電子機器１０４は、回路基板２の形状および導電性部材２２の構造が第３の実施形態に係る電子機器１０３と異なる。その他の構成は、電子機器１０３と同じである。以下、電子機器１０３と異なる部分について説明する。

[0060] 本実施形態に係る回路基板２は、長手方向がＹ方向に一致した矩形状である。導電性部材２２は回路基板２の上面に実装されていない。

[0061] このような構成でも、第１の実施形態に係る電子機器１０１と同様に、結合特性の良好なコイルアンテナ１０を備える電子機器を実現できる。

[0062] なお、本実施形態で示したように、本発明において回路基板２は必須ではない。導電性部材２１，２２およびコイルアンテナ１０は、回路基板２の上面に実装する必要はなく、筐体１等に固定してもよい。

[0063] 《第５の実施形態》

第５の実施形態では、筐体の一部が導電性部材として利用される例を示す。

[0064] 図８（Ａ）は第５の実施形態に係る電子機器１０５の平面図であり、図８（Ｂ）は電子機器１０５の正面図である。図９（Ａ）は図８（Ａ）におけるＨ－Ｈ断面図であり、図９（Ｂ）は図８（Ｂ）におけるＪ－Ｊ断面図である。

[0065] 電子機器１０５は、筐体１Ａ、回路基板２、コイルアンテナ１０、１つの導電性部材２１を備える。電子機器１０５は、筐体１Ａの構造およびコイルアンテナ１０の配置が、第３の実施形態に係る電子機器１０３と異なる。その他の構成については、電子機器１０３と実質的に同じである。なお、電子機器１０５は、図６に示した導体パターン４Ａ，４Ｂ、ＲＦＩＣ素子５１およびキャパシタ５２等も備えているが、図示を省略している。以下、電子機器１０３と異なる部分について説明する。

[0066] 筐体１Ａは平面形状が方形の直方体状である。図９（Ａ）に示すように、筐体１Ａは、Ｚ方向から視た形状が矩形である筒状の枠部５と、矩形の平板である上蓋部６および下蓋部７とで構成される。枠部５は例えば金属製であり、上蓋部６および下蓋部７は例えば樹脂製平板である。

[0067] 本実施形態では、導電性部材２１および枠部５が本発明における「導電性部材」に相当する。

[0068] コイルアンテナ１０は回路基板２の上面に実装される。コイルアンテナ１

０は、Ｚ軸方向から視て、枠部５の第１面Ｓ１（図９（Ｂ）における枠部５の左側内面）近傍に配置される。また、導電性部材２１の第１面Ｓ１および枠部５の第１面Ｓ１は、図９（Ａ）および図９（Ｂ）等に示すように、コイルアンテナの巻回軸に平行、且つ、コイルアンテナに近接している。導電性部材２１の第１面Ｓ１および枠部５の第１面Ｓ１は、コイルアンテナ１０を挟んで対向している。

[0069] このような構成でも、第３の実施形態に係る電子機器１０３と同様に、結合特性の良好なコイルアンテナ１０を備える電子機器を実現できる。

[0070] なお、本実施形態で示したように、導電性部材は筐体の一部であってもよい。この構成により、導電性部材を別途配置する必要がないため、製造が容易で低コスト化が図れる。また、本実施形態で示したように、筐体は樹脂部材と金属部材とで構成されていてもよい。

[0071] なお、導電性部材が筐体の一部である場合には、導電性部材の形状は枠部５のような筒状に限定されるものではなく、本発明の作用・効果を奏する範囲において適宜変更可能である。

[0072] 《その他の実施形態》

なお、上述の実施形態では、筐体１は平面形状が方形の直方体状である例を示したが、この構成に限定されるものではない。筐体１の形状・構造等は、本発明の作用・効果を奏する範囲において適宜変更可能である。筐体１の立体形状は、立方体状、円柱状、多角錘状、球体状、蒲鉾形状等、適宜変更可能である。また、筐体１の平面形状についても例えば矩形、円形、楕円形、Ｌ字形、Ｔ字形等、適宜変更可能である。

[0073] 上述の実施形態では、筐体１内に収納される回路基板２が正方形状・矩形状の平板である例を示したが、この構成に限定されるものではない。回路基板２の形状・個数・構造等は、適宜変更可能である。筐体１内に収納される回路基板２は例えば複数であってもよく、形状も円形、楕円形、Ｌ字形、Ｙ字形等、適宜変更可能である。また、回路基板２は平板のみに限定されるものではなく、多層基板等のように立体構造であってもよい。なお、上述した

ように、本発明において回路基板２は必須ではない。

[0074] また、上述の実施形態では、コイルアンテナ１０の２つのコイル開口端Ｅ１，Ｅ２が、Ｘ方向から視て、いずれも導電性部材２１に重なる構成例について示したが、この構成に限定されるものではない。２つのコイル開口端Ｅ１，Ｅ２のうち少なくとも一方が、Ｘ方向から視て、導電性部材に重なることにより、結合特性の良好なコイルアンテナ１０を備える電子機器を実現できる。但し、本発明の作用・効果を高めるため、２つのコイル開口端Ｅ１，Ｅ２は、Ｘ方向から視て、いずれも導電性部材に重なることが好ましい。

[0075] また、上述の実施形態では、コイルアンテナ１０が直方体状の磁性体コアに、コイル導体１１が巻回されたヘリカル状のコイルである例を示したが、この構成に限定されるものではない。コイルアンテナ１０の機械的強度を強くするためにコイル導体１１の外側に非磁性体フェライトセラミックを設けてもよい。また、コイルアンテナ１０は、磁性体コア１２の代わりに非磁性体コアを用いてもよく、磁性体コア１２を用いず空芯であってもよい。但し、磁性体コア１２があることにより、大型化することなく、所定のインダクタンス値のコイルアンテナを得ることができる。なお、磁性体コア１２の代わりに非磁性体コアを用いた場合、または空芯である場合には、複数回に亘って巻回軸ＡＸ１廻りに巻回されたコイル導体１１のうち、巻回軸ＡＸ１方向（Ｙ方向）において最も外側に位置するコイル導体１１を、本発明における「２つのコイル開口端」と言う。

[0076] 上述の実施形態では、導電性部材が、第１面Ｓ１に垂直な方向（Ｘ方向）から視て、巻回軸ＡＸ１方向（Ｙ方向）における長さＹ２がコイルアンテナ１０の長さＹ１よりも長い（Ｙ２＞Ｙ１）構成例について示したが、この構成に限定されるものではない。導電性部材は、Ｘ方向から視て、Ｙ方向における長さＹ２がコイルアンテナ１０の長さＹ１以上であれば良い。但し、本発明の作用・効果を高めるため、導電性部材は、Ｘ方向から視て、Ｙ方向における長さＹ２がコイルアンテナ１０の長さＹ１より長いことが好ましい。

[0077] なお、上述の実施形態では、主にＮＦＣ等の磁界結合を利用した通信シス

テムにおけるコイルアンテナ１０を備える電子機器を説明したが、上述の実施形態におけるコイルアンテナ１０及び電子機器は、磁界結合を利用した非接触電力伝送システム（電磁誘導方式、磁界共鳴方式）に用いることができる。つまり、上述の実施形態におけるコイルアンテナ１０は、非接触電力伝送システムの送電装置における送電アンテナ装置、または受電装置における受電アンテナ装置として適用できる。

符号の説明

[0078] ＡＸ１…コイルアンテナの巻回軸

Ｅ１，Ｅ２…コイル開口端

Ｓ１…導電性部材の第１面

Ｘ１…第１面に垂直な方向におけるコイルアンテナの幅

Ｘ２…コイルアンテナと導電性部材との間の距離

Ｘ３…第１面に垂直な方向における導電性部材の長さ

Ｙ１…第１面に垂直な方向から視て、巻回軸方向におけるコイルアンテナの長さ

Ｙ２…第１面に垂直な方向から視て、巻回軸方向における導電性部材の長さ

Ｚ１…第１面に垂直な方向から視て、巻回軸に垂直な方向におけるコイルアンテナの長さ

Ｚ２…第１面に垂直な方向から視て、巻回軸に垂直な方向における導電性部材の長さ

１，１Ａ…筐体

２，２Ａ…回路基板

３…面状導体

４Ａ，４Ｂ…導体パターン

５…枠部（導電性部材）

６…上蓋部

７…下蓋部

１０…コイルアンテナ

１１…コイル導体

１２…磁性体コア

２１，２２…導電性部材

４１…コイルアンテナ

５１…ＲＦＩＣ素子

５２…キャパシタ

１００，１０１，１０２，１０３，１０４，１０５…電子機器

請求の範囲

[請求項1] 筐体と、

前記筐体内に収納され、巻回軸廻りに巻回されるコイル導体を有し、２つのコイル開口端を有するコイルアンテナと、

前記筐体内に収納され、前記巻回軸に平行、且つ、前記コイルアンテナに近接する第１面を有する導電性部材と、

を備え、

前記２つのコイル開口端のうち少なくとも一方は、前記第１面に垂直な方向から視て、導電性部材に重なり、

前記導電性部材は、前記第１面に垂直な方向から視て、前記巻回軸方向における長さが前記コイルアンテナの長さ以上である、電子機器。

[請求項2] 前記導電性部材は、前記第１面に垂直な方向から視て、前記巻回軸に垂直な方向における長さが前記コイルアンテナよりも長い、請求項１に記載の電子機器。

[請求項3] 前記導電性部材は、２つであり、

２つの前記導電性部材の前記第１面は、前記コイルアンテナを挟んで互いに対向して配置される、請求項１または２に記載の電子機器。

[請求項4] 前記コイルアンテナと前記導電性部材との間の距離は、前記第１面に垂直な方向における前記コイルアンテナの幅よりも短い、請求項１から３のいずれかに記載の電子機器。

[請求項5] 前記第１面に垂直な方向における前記導電性部材の長さは、前記第１面に垂直な方向における前記コイルアンテナの幅よりも長い、請求項１から４のいずれかに記載の電子機器。

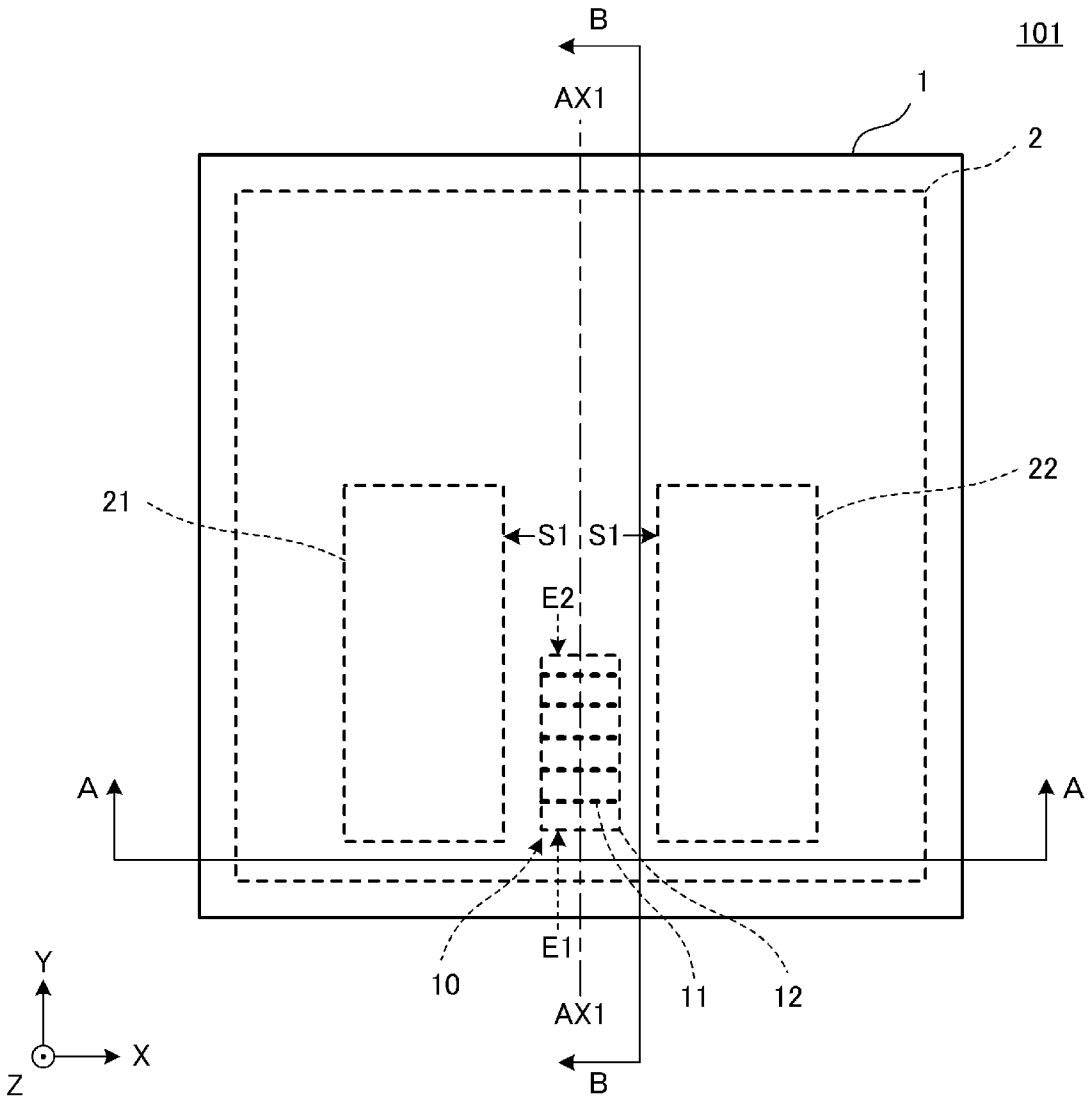
[請求項6] 前記導電性部材は、前記筐体内に収納される導体を含む部品である、請求項１から５のいずれかに記載の電子機器。

[請求項7] 前記導電性部材は、前記筐体の一部である、請求項１から５のいずれかに記載の電子機器。

[請求項8] 前記コイルアンテナは、直方体状の外形を有する、請求項１から７のいずれかに記載の電子機器。

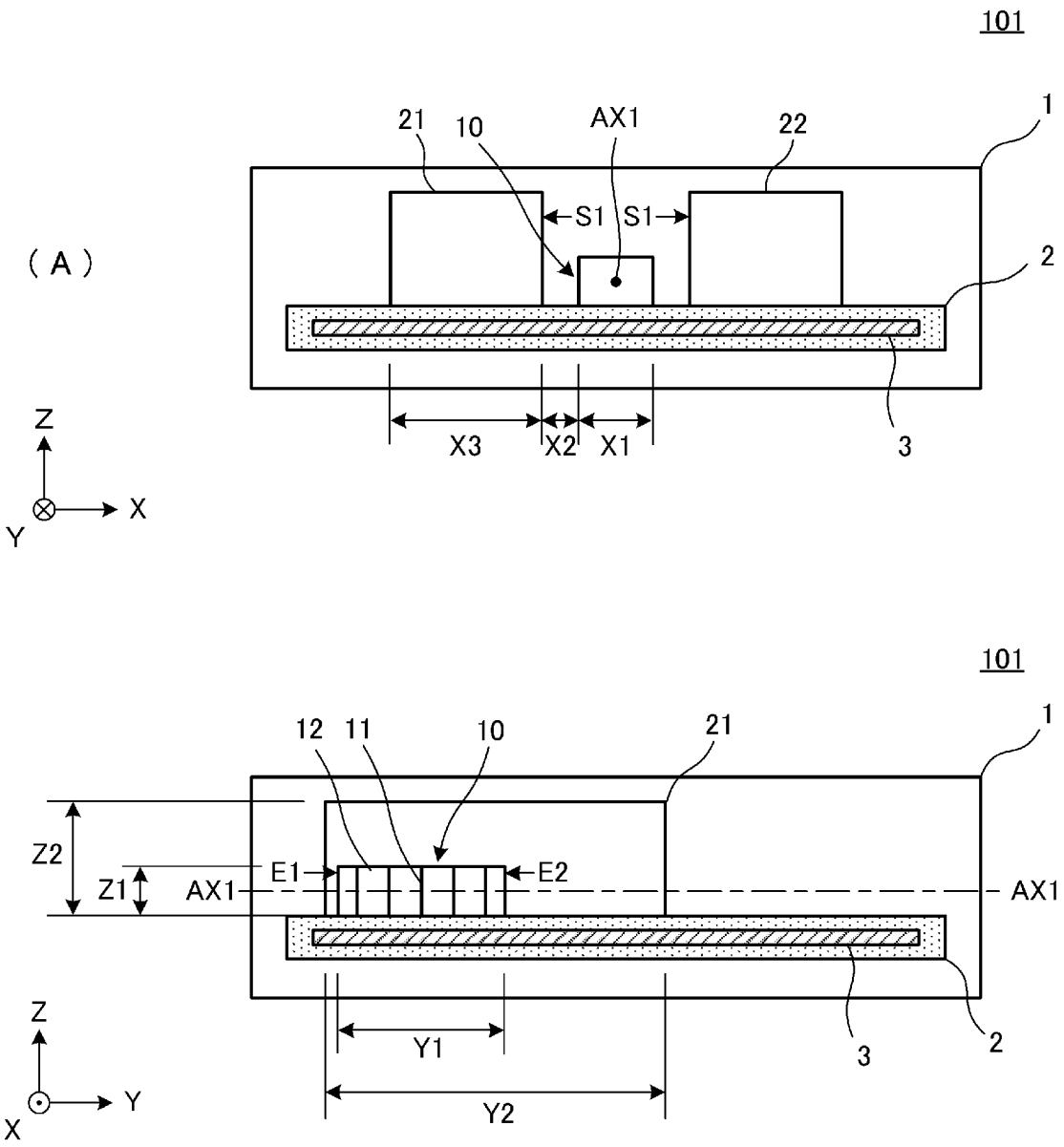
[図1]

図1



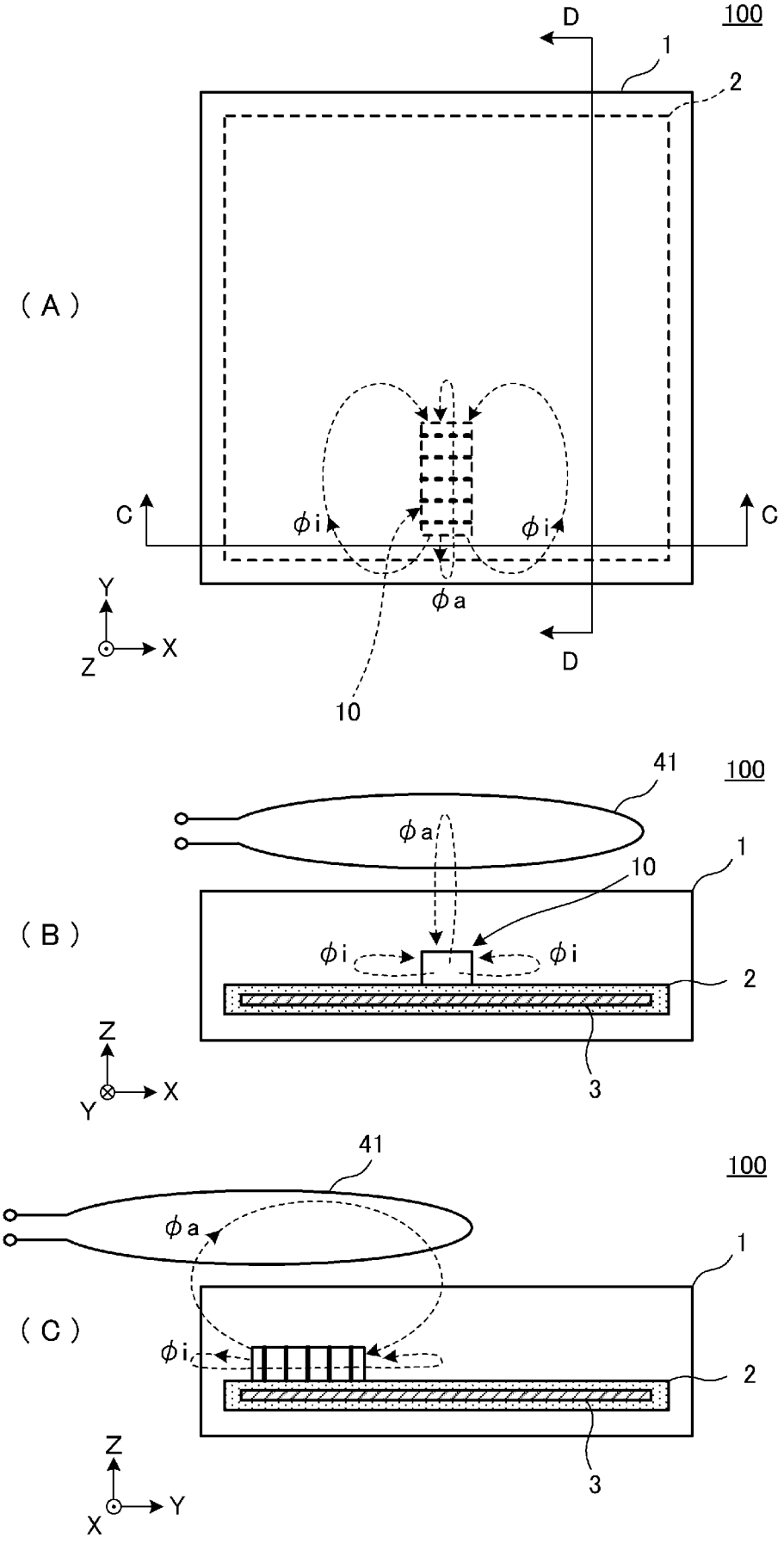
[図2]

図2


101
21
10
AX1
22
1
S1
S1
2
（A）
Z
X
Y
X3
X2
X1
3
101
12
11
10
21
1
（B）
Z2
Z1
AX1
E1
E2
AX1
Z
Y
X
Y1
Y2
3
2

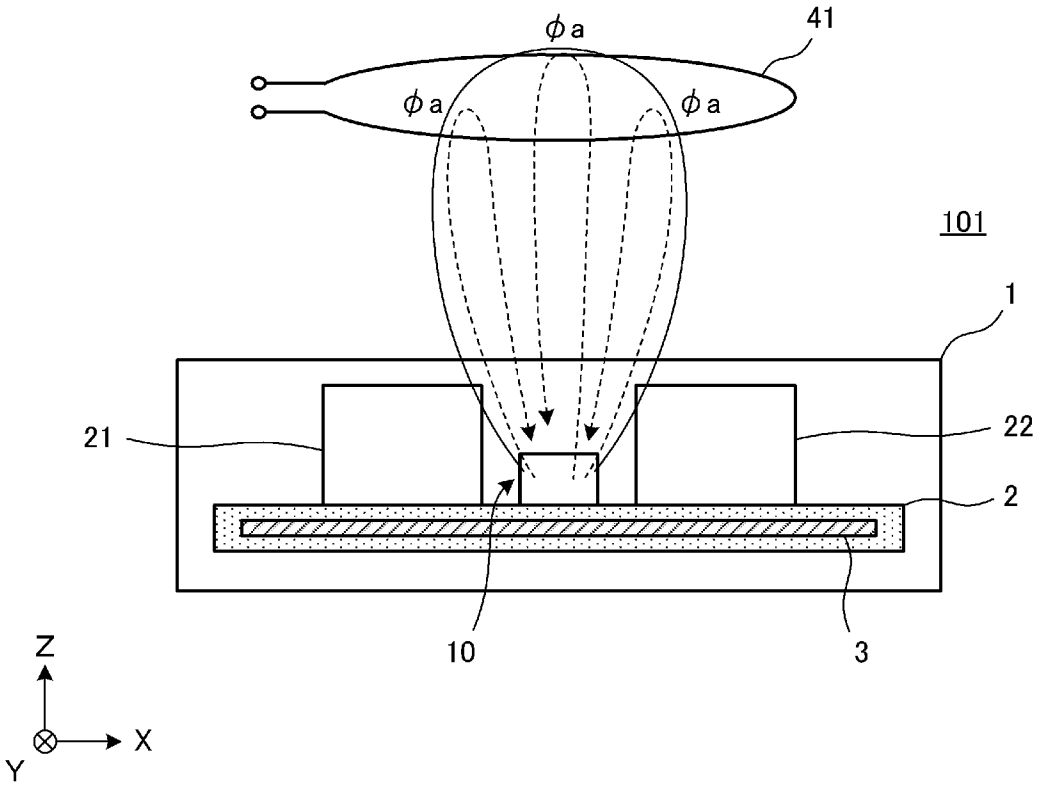
[図3]

図3


（A）
D
100
1
2
C
C
ϕi
ϕi
ϕa
Y
X
Z
D
10
（B）
41
100
ϕa
1
10
ϕi
ϕi
2
Z
X
Y
3
（C）
41
100
ϕa
1
ϕi
2
Z
Y
X
3

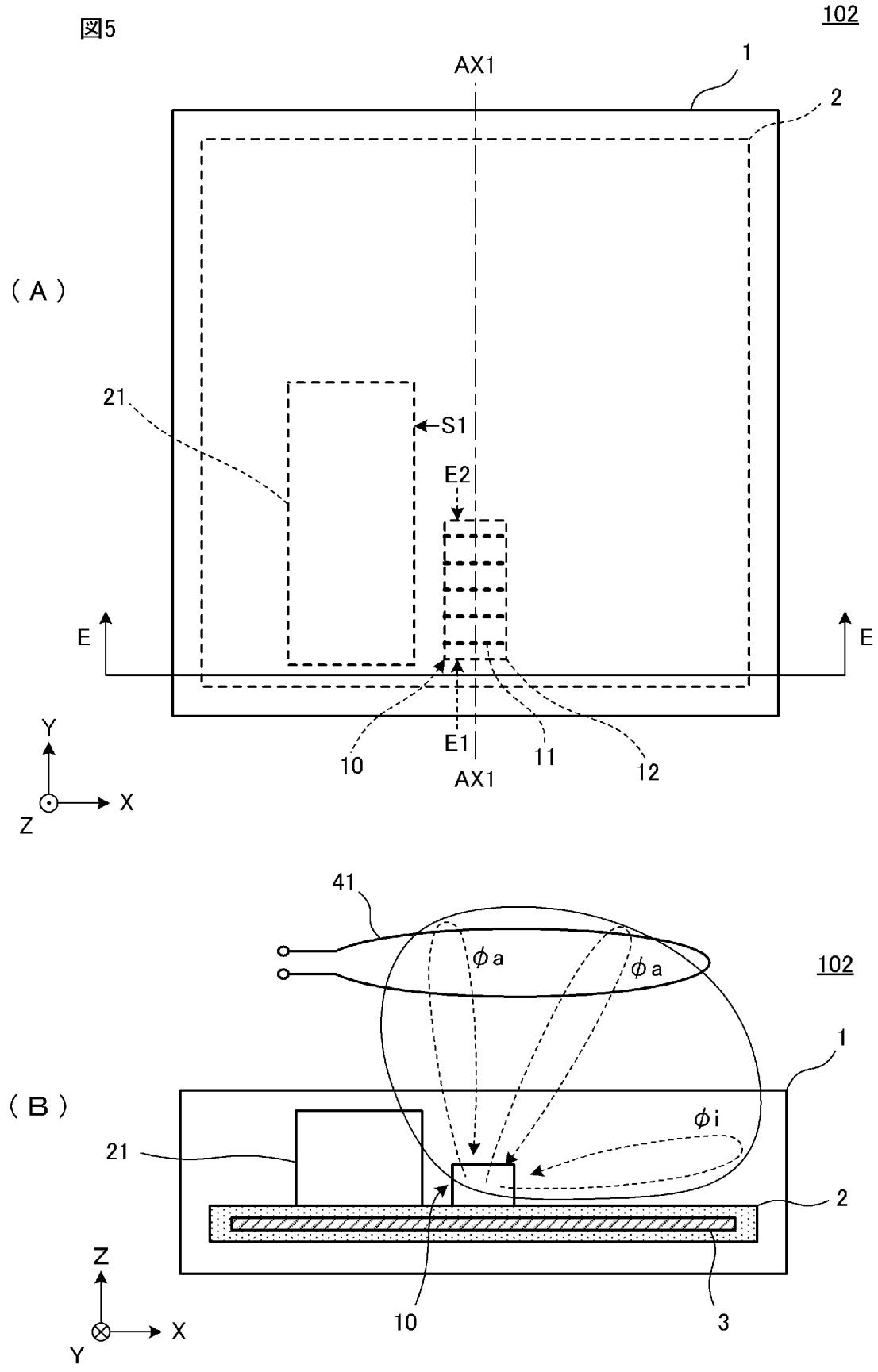
[図4]

図4



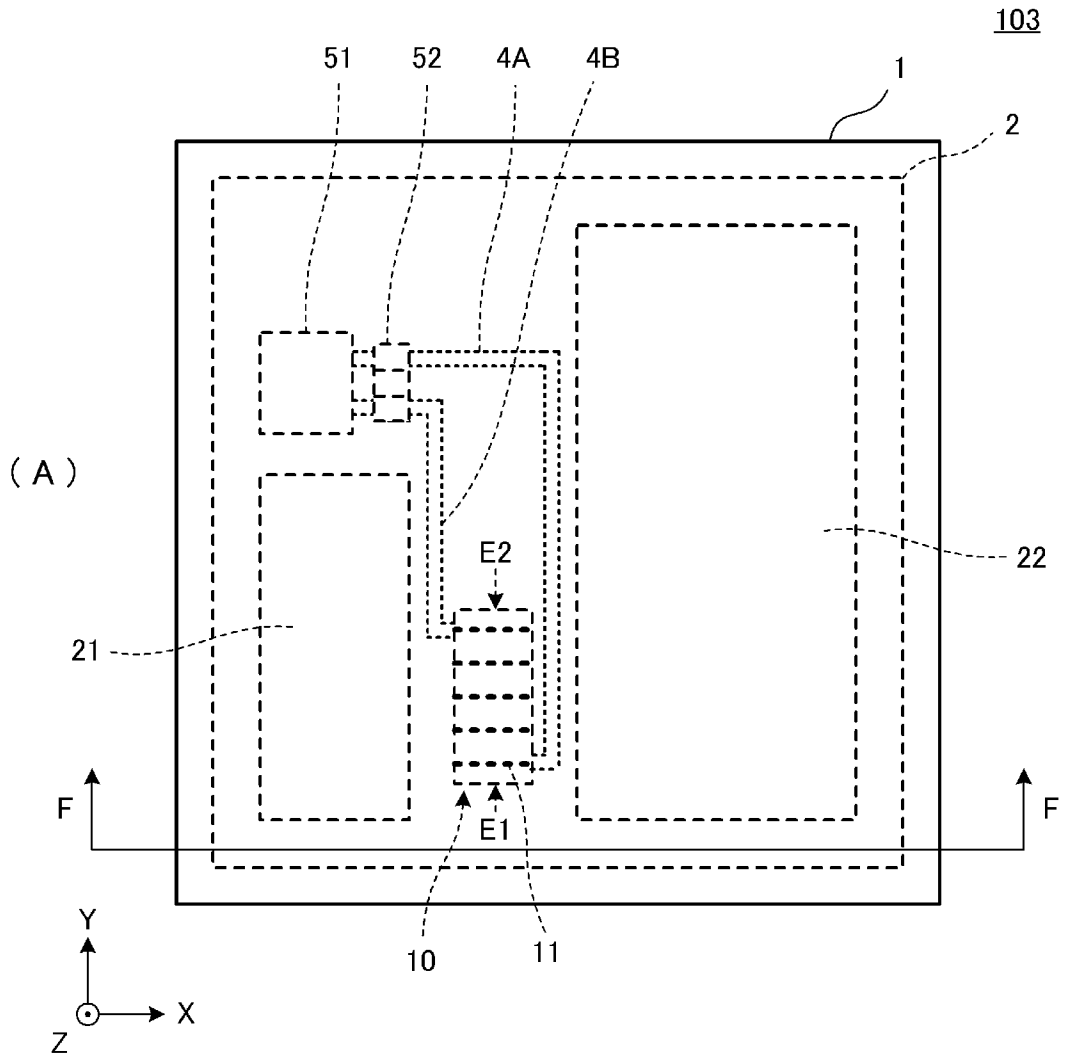
[図5]

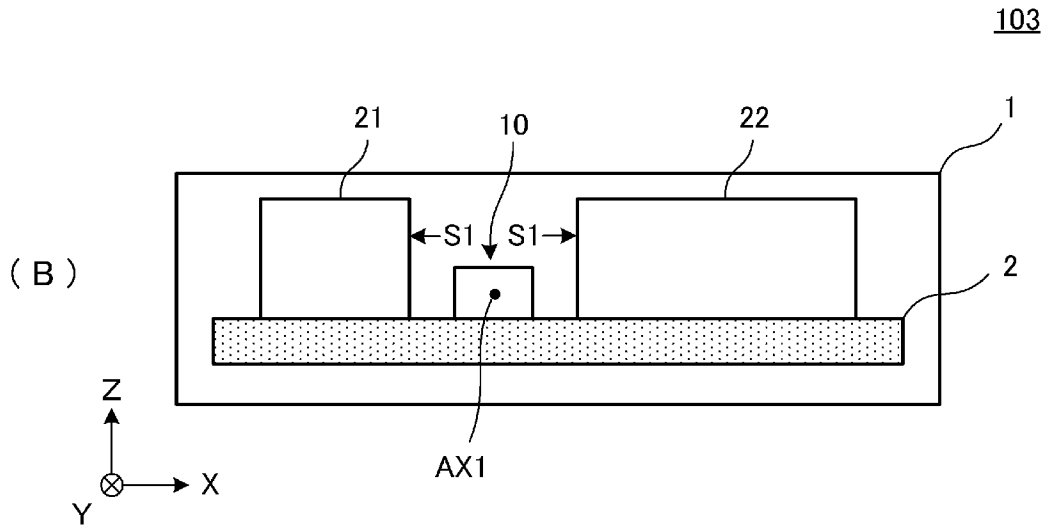
図5


102
AX1
1
2
（A）
21
S1
E2
E
E
Y
X
Z
10
E1
11
12
AX1
41
ϕa
ϕa
102
1
（B）
ϕi
21
2
Z
X
Y
10
3

[図6]

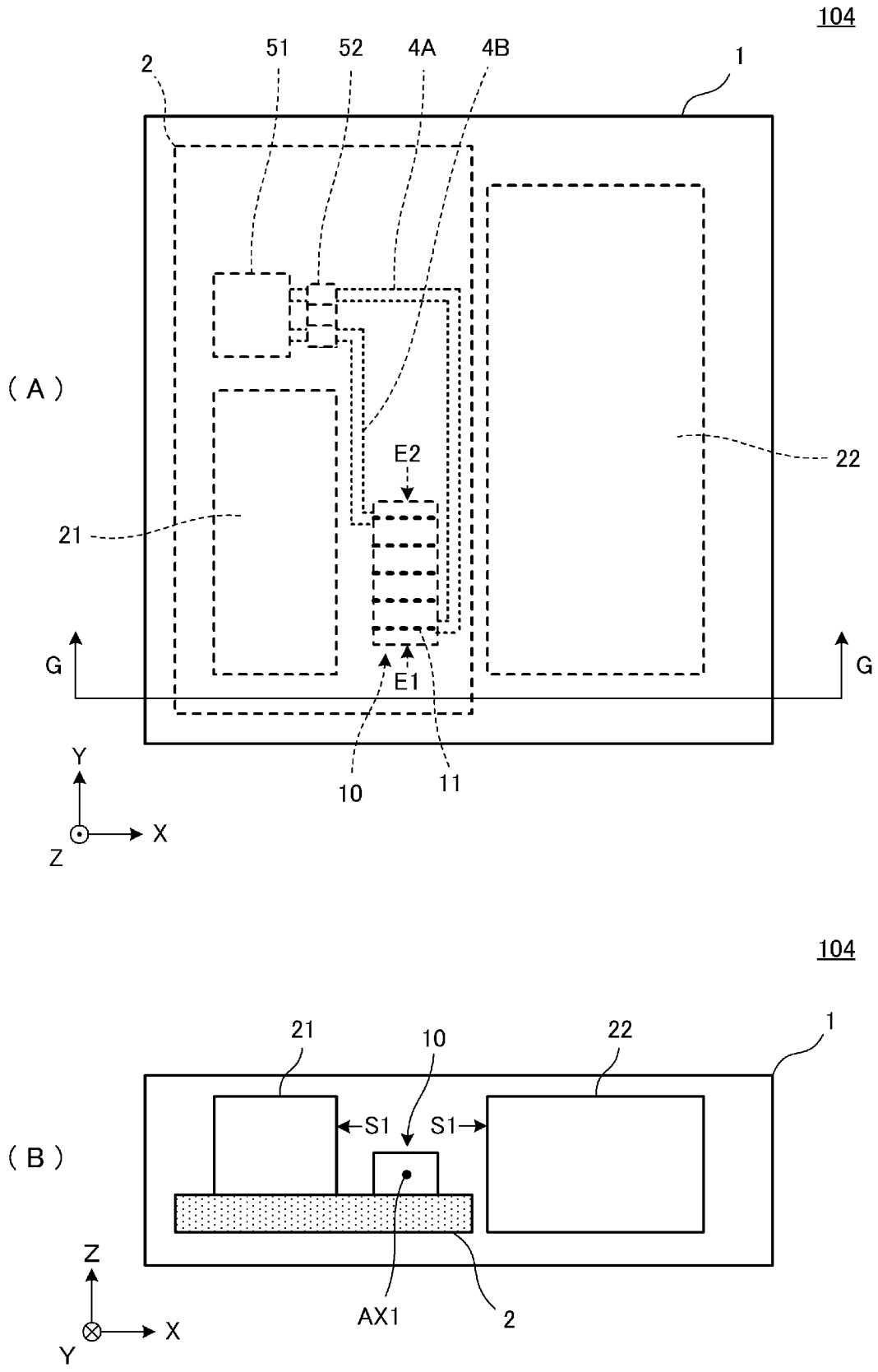
図6


103
51
52
4A
4B
1
2
(A)
E2
22
21
F
F
E1
10
11
Y
X
Z


103
21
10
22
1
S1
S1
(B)
2
AX1
Z
X
Y

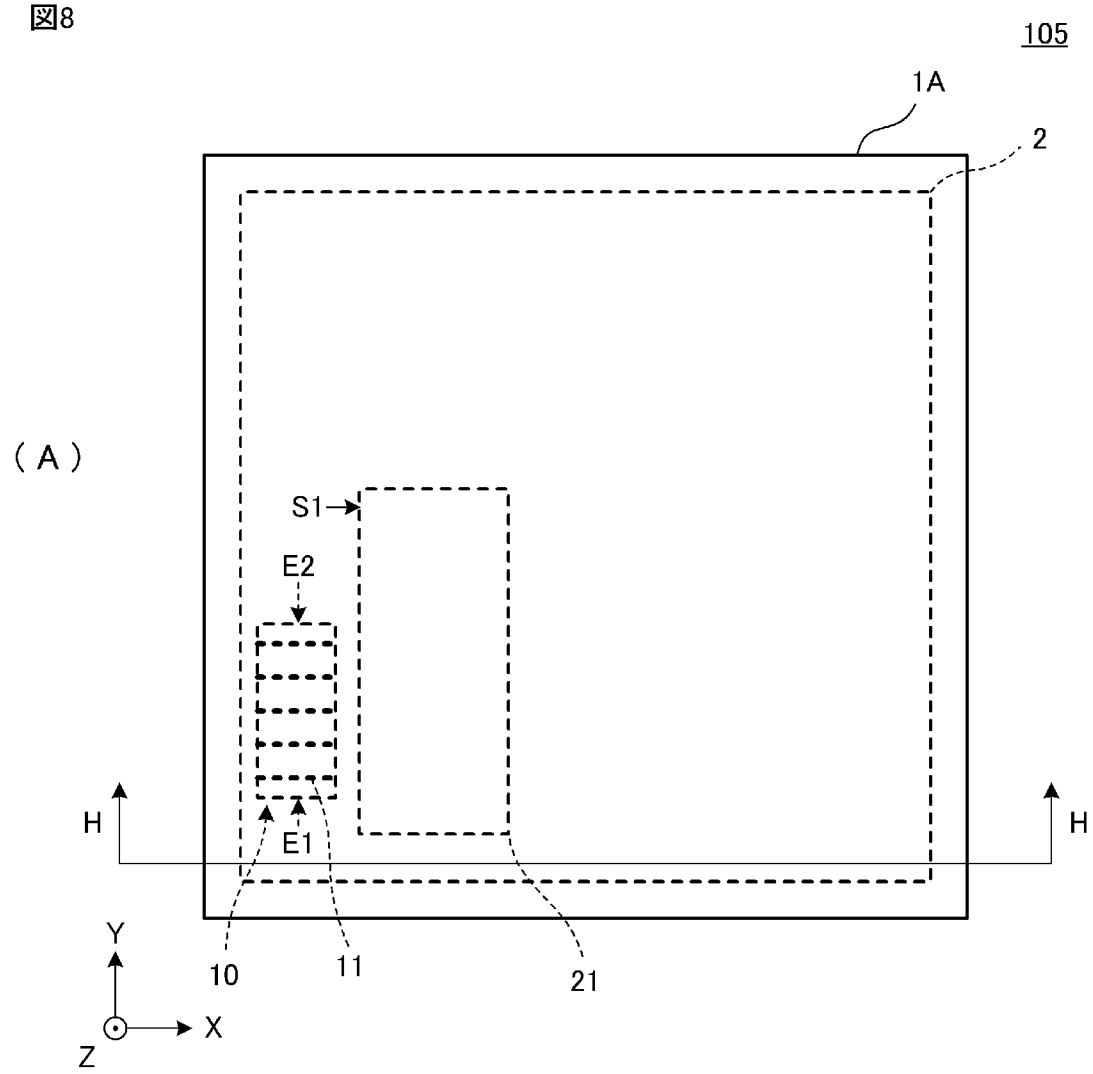
[図7]

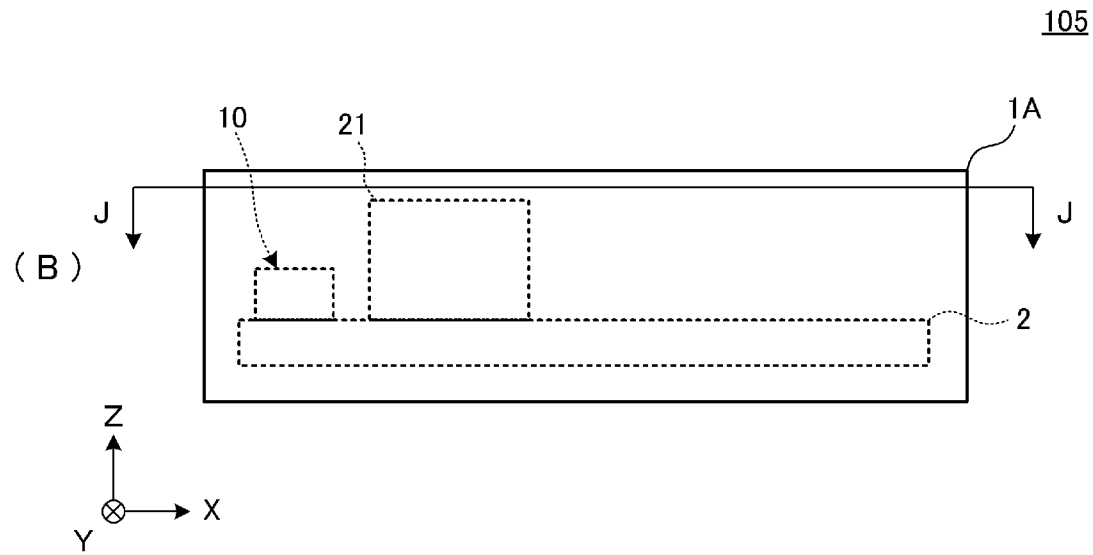
図7


104
2
51
52
4A
4B
1
(A)
E2
22
21
G
G
E1
10
11
Y
X
Z
104
21
10
22
1
S1
S1
(B)
Z
X
Y
AX1
2

[図8]

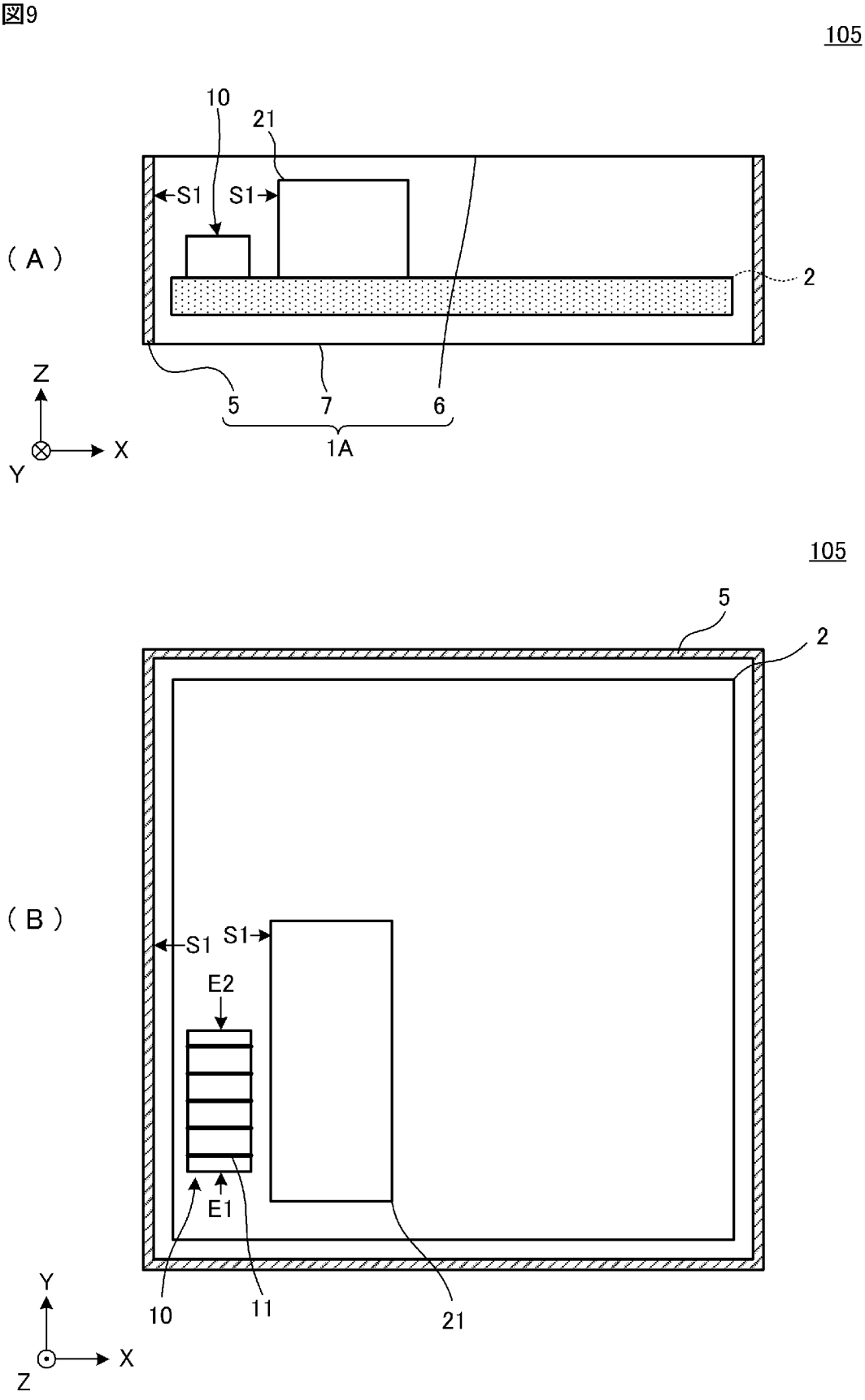
図8





[図9]

図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/078551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01Q1/24(2006.01)i, *H01Q7/00*(2006.01)i, *H01Q19/10*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01Q1/24, H01Q7/00, H01Q19/10

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y A	JP 2012-191471 A (Casio Computer Co., Ltd.), 04 October 2012 (04.10.2012), paragraphs [0018] to [0031]; fig. 1 to 6; paragraphs [0040] to [0043]; fig. 9 (Family: none)	1,3,4,8 2,6 5,7
Y	WO 2015/029726 A1 (Dexerials Corp.), 05 March 2015 (05.03.2015), paragraphs [0014] to [0037]; fig. 1 to 4 & US 2016/0205228 A1 paragraphs [0013] to [0048]; fig. 1 to 4 & CN 105493347 A & TW 201521285 A	2,6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
01 December 2016 (01.12.16)	13 December 2016 (13.12.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７８５５１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01Q1/24(2006.01)i, H01Q7/00(2006.01)i, H01Q19/10(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01Q1/24, H01Q7/00, H01Q19/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 Y A	JP 2012-191471 A（カシオ計算機株式会社）2012.10.04, 段落[0018]-[0031],図1-6および段落[0040]-[0043],図9（ファミリーなし）	1,3,4,8 2,6 5,7
Y	WO 2015/029726 A1（デクセリアルズ株式会社）2015.03.05, 段落[0014]-[0037],図1-4 & US 2016/0205228 A1,段落[0013]-[0048],FIG.1-4 & CN 105493347 A & TW 201521285 A	2,6

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０１．１２．２０１６	１３．１２．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｋ　９１８３
岸田　伸太郎
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６