

(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
2018年1月4日(04.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/003239 A2

- (51) 国際特許分類:
H01Q 1/24 (2006.01) *H01Q 7/06* (2006.01)
H01Q 1/52 (2006.01) *H04M 1/02* (2006.01)
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/015270 添付公開書類:
一 第17条(2)(a)に基づく宣言; 要約なし; 国際調査機関により点検されていない発明の名称。
- (22) 国際出願日: 2017年4月14日(14.04.2017)
- (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 2016-127369 2016年6月28日(28.06.2016) 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: 伊藤 宏充(ITO Hiromitsu); 〒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, KH, 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,

(54) Title: ANTENNA DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(54) 発明の名称: アンテナ装置および電子機器

(57) Abstract:

(57) 要約:



WO 2018/003239 A2

明 細 書

発明の名称： アンテナ装置および電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、電子機器の筐体内に収納される、または電子機器の筐体を一部に含む、アンテナ装置に関する。

背景技術

[0002] 筐体の金属部等の、開口を有する面状導体と、コイルアンテナとを備え、面状導体にコイル開口を重ねることで、コイルアンテナと面状導体とを結合させ、面状導体をブースターとして利用したアンテナ装置が特許文献1に示されている。また、特許文献1には、上記開口の位置にカメラモジュールを配置することが示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2010/122685号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] コイルアンテナと結合する面状導体は、回路基板に形成されたグラウンド導体や回路基板に固定されたシールドケース等であってもよい。しかし、カメラモジュールから引き出されているケーブルが回路基板に接続される場合、面状導体の主面の法線方向において、ケーブルがコイルアンテナと面状導体との間に位置するため、そのケーブルが面状導体やコイル導体から発生する磁束の干渉を受けやすい。このカメラモジュールのケーブルが受ける干渉は、例えば、画像信号にノイズ成分が重畳される等、カメラモジュールの動作上の障害となる場合があることを本発明の発明者は見出した。このような動作上の障害はカメラモジュールに限らず、コイルアンテナと面状導体とを含み、機能部品と共に構成されるアンテナ装置に共通の解決すべき課題である。

[0005] 本発明の目的は、コイルアンテナと面状導体とを含み、機能部品と共に構成されるアンテナ装置において、上記機能部品のケーブルが受ける干渉の問題を解消したアンテナ装置およびそれ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

- [0006] (1) 本発明のアンテナ装置は、
回路基板と、
前記回路基板に設けられ、外縁を有する切り欠きが形成された面状導体と、
、
本体、および当該本体から引き出され前記回路基板に接続されるケーブルを有し、前記面状導体の平面視で前記本体が前記切り欠きに重なる、機能部品と、
前記機能部品の前記本体の周囲に巻回されたコイル導体で構成されるコイルアンテナと、
を備え、
前記ケーブルは前記コイルアンテナと前記面状導体との間に位置し、
前記機能部品の本体からの前記ケーブルの引き出し方向は、前記面状導体の平面視で前記外縁と交差しない方向である、ことを特徴とする。
- [0007] 上記面状導体はコイルアンテナのコイル導体と結合することにより電流が流れるが、電流密度は面状導体の位置により異なる。この面状導体に電流が流れることにより生じる磁束は、特に切り欠きの外縁に集中する。すなわち、切り欠きの外縁近傍の磁束密度は高い。上記構成により、機能部品のケーブルは上記磁束密度の高い部分を避ける方向に引き出されているので、そのケーブルは面状導体やコイル導体から発生する磁束の干渉を受け難い。
- [0008] (2) 例えば、前記面状導体は前記回路基板に形成されたグランド導体である。そのことにより、アンテナ装置専用の面状導体を形成する必要がなく、小型の電子機器でありながら、実効的なアンテナ面積の大きなアンテナ装置を設けることができる。

- [0009] (3) 前記コイルアンテナと前記面状導体との間に配置され、前記面状導体の平面視で、少なくとも前記コイル導体と前記ケーブルとが重なる部分に磁性体をさらに備えることが好ましい。これにより、コイル導体と機能部品のケーブルとの不要な磁界結合が抑制される。
- [0010] (4) 前記コイル導体は、前記磁性体を介さずに前記面状導体と対向する部分を有することが好ましい。これにより、コイルアンテナと面状導体との必要な結合が確保され、面状導体が存在することによる放射特性向上効果が維持される。
- [0011] (5) 前記コイルアンテナと前記面状導体との間に配置され、前記面状導体の平面視で、少なくとも前記コイル導体と前記ケーブルとが重なる部分に、前記面状導体よりも小面積の導電性部材を備えることが好ましい。これにより、コイル導体と機能部品のケーブルとの不要な電磁界結合が抑制される。
- [0012] (6) 前記コイルアンテナと前記面状導体との間に配置され、前記面状導体の平面視で、少なくとも前記コイル導体と前記ケーブルとが重なる部分に、前記面状導体よりも小面積の導電性部材および磁性体を備え、前記導電性部材が前記磁性体と前記面状導体との間に配置されることが好ましい。このことにより、導電性部材に起因する、コイル導体に鎖交する磁束の低下を抑制しつつ、コイル導体に鎖交する磁束を介してコイル導体とケーブルとが電磁界結合することを抑制する。
- [0013] (7) 前記機能部品は、例えば、カメラモジュール、フラッシュ、赤外センサ、ディスプレイ等の光学部品であってもよい。
- [0014] (8) 前記機能部品は押圧操作のスイッチ等の操作部品であってもよい。
- [0015] (9) 本発明の電子機器は、筐体に収納されるアンテナ装置を備え、
前記アンテナ装置は、
回路基板と、
前記回路基板に設けられ、外縁を有する切り欠きが形成された面状導体と、
本体、および当該本体から引き出され前記回路基板に接続されるケーブル

を有し、前記面状導体の平面視で前記本体が前記切り欠きに重なる、機能部品と、

前記機能部品の前記本体の周囲に巻回されたコイル導体で構成されるコイルアンテナと、

を備え、

前記ケーブルは前記コイルアンテナと前記面状導体との間に位置し、

前記機能部品の本体からの前記ケーブルの引き出し方向は、前記面状導体の平面視で前記外縁と交差しない方向である、ことを特徴とする。

[0016] 上記構成により、機能部品のケーブルが面状導体やコイル導体から発生する磁束の干渉を受け難く、機能部品の動作上の障害が抑制されるので、機能部品とともにアンテナ装置が筐体内に高密度に実装される電子機器が得られる。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、機能部品のケーブルが受ける干渉の問題を解消したアンテナ装置およびそれを備える電子機器が構成できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1（A）は第1の実施形態に係るアンテナ装置が有する回路基板10、コイルアンテナモジュール20およびカメラモジュール50の平面図であり、図1（B）は、そのアンテナ装置101の平面図であり、図1（C）は、アンテナ装置101を備える電子機器201の断面図である。

[図2]図2（A）は第2の実施形態に係るアンテナ装置が有するコイルアンテナモジュールの平面図であり、図2（B）は第2の実施形態に係るアンテナ装置102Aの平面図であり、図2（C）は、アンテナ装置102Aを備える電子機器202Aの断面図である。

[図3]図3（A）は第2の実施形態に係る別のアンテナ装置102Bの平面図であり、図3（B）はアンテナ装置102Bを備える電子機器202Bの断面図である。

[図4]図4（A）は第3の実施形態に係るアンテナ装置が有する回路基板10

の平面図であり、図４（Ｂ）は、そのアンテナ装置１０３Ａの平面図である。

[図５]図５（Ａ）は第３の実施形態に係る別のアンテナ装置が有する回路基板１０の平面図であり、図５（Ｂ）は、そのアンテナ装置１０３Ｂの平面図である。

[図６]図６（Ａ）は第３の実施形態に係る更に別のアンテナ装置が有する回路基板の平面図であり、図６（Ｂ）はそのアンテナ装置１０３Ｃの平面図である。

[図７]図７（Ａ）は第３の実施形態に係る更に別のアンテナ装置が有する回路基板の平面図であり、図７（Ｂ）はそのアンテナ装置１０３Ｄの平面図である。

[図８]図８は第４の実施形態に係るアンテナ装置１０４の平面図である。

[図９]図９（Ａ）は第５の実施形態に係るアンテナ装置が有する回路基板の平面図であり、図９（Ｂ）はそのアンテナ装置１０５の平面図である。

[図１０]図１０（Ａ）は第６の実施形態に係るアンテナ装置が有する回路基板の平面図であり、図１０（Ｂ）はそのアンテナ装置１０６の平面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以降、図を参照して幾つかの具体的な例を挙げて、本発明を実施するための複数の形態を示す。各図中には同一箇所には同一符号を付している。要点の説明または理解の容易性を考慮して、便宜上実施形態を分けて示すが、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は可能である。第２の実施形態以降では第１の実施形態と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については実施形態毎には逐次言及しない。

[0020] 各実施形態に示す「アンテナ装置」は、信号（または電力）の送信（送電）側、受信（受電）側のいずれにも適用できる。この「アンテナ装置」を、磁束を放射するアンテナとして説明する場合でも、そのアンテナ装置が磁束の発生源であることに限るものではない。伝送相手側アンテナ装置が発生し

た磁束を受ける（鎖交する）場合にも、すなわち送受の関係が逆であっても、同様の作用効果を奏する。

[0021] 以降の各実施形態に示す「アンテナ装置」は、通信相手側アンテナ装置と磁界結合を用いた近傍界通信のために用いられるアンテナ装置、または電力伝送相手側アンテナ装置と磁界結合を用いた近傍界での電力伝送のために用いられるアンテナ装置である。通信の場合には、例えばNFC（Near field communication）等の通信システムに適用される。電力伝送の場合には、例えば電磁誘導方式や磁界共鳴方式等の電力伝送システムに適用される。つまり、各実施形態に示す「アンテナ装置」は、少なくとも磁界結合を利用した通信や電力伝送等の無線伝送システムで用いられる。なお、各実施形態に示す「アンテナ装置」は、実質的に伝送相手側アンテナ装置と電磁界結合（磁界結合および電界結合）により無線伝送しているものも含む。

[0022] 各実施形態に示す「アンテナ装置」は、例えばHF帯、特に13.56MHz、6.78MHzまたはそれらの近傍の周波数帯が利用される。

[0023] ここで、各周波数帯の数値範囲は例えば次のように表すことができる。

- [0024] ・ HF帯：3MHz以上30MHz以下
・ UHF帯：300MHz以上3GHz以下
・ SHF帯：3GHz以上30GHz以下

アンテナ装置の大きさ（典型的には、アンテナ装置が備えるコイルアンテナが有するコイル導体パターン的一端から他端までコイル導体に沿った長さ）は、使用する周波数における波長 λ に比べて十分に小さく、使用周波数帯においては電磁波の放射効率は低い。より具体的には、アンテナ装置の電流経路の長さは $\lambda/10$ 以下である。このように、使用周波数帯での波長に比較して十分に短いと、コイル導体に生じる電流の、コイル導体に沿った座標軸での分布はほとんど生じず、ほぼ一定の大きさの電流が流れる。なお、ここでいう波長とは、コイル導体パターンが形成される基材の誘電性や透磁性による波長短縮効果を考慮した実効的な波長である。

[0025] コイルアンテナが有するコイル導体パターンの両端には、上記使用周波数

帯の信号（電力）を操作する給電回路が接続される。なお、コイルアンテナが有するコイル導体パターンと給電回路とは、給電コイルやトランス（バリコン含む）を介して磁界結合により接続されてもよい。その場合は、給電コイルやトランスが有するコイル導体の両端が給電回路に接続され、コイルアンテナが有するコイル導体の両端が互いに直接またはキャパシタを介して接続される。

[0026] 《第１の実施形態》

図１（Ａ）は第１の実施形態に係るアンテナ装置が有する回路基板１０、コイルアンテナモジュール２０およびカメラモジュール５０の平面図であり、図１（Ｂ）は、そのアンテナ装置１０１の平面図であり、図１（Ｃ）は、アンテナ装置１０１を備える電子機器２０１の断面図である。図１（Ｂ）では筐体部分を除いた状態で表している。図１（Ｃ）は、図１（Ｂ）におけるＸ－Ｘ部分での電子機器の断面図である。電子機器２０１は例えばスマートフォンや携帯電話端末である。

[0027] このアンテナ装置１０１を備える電子機器２０１は、図１（Ｃ）に表れているように、背面側の筐体６１およびディスプレイ側の筐体６２を含む筐体内に回路基板１０を備える。

[0028] 背面側の筐体６１の内面にはコイルアンテナモジュール２０が貼付されている。また、背面側の筐体６１にカメラモジュール５０の本体５０Ｂが取り付けられている。カメラモジュール５０の一部は回路基板１０の切り欠き内に収まっている。カメラモジュール５０は本発明に係る「機能部品」の一例である。

[0029] 図１（Ａ）に表れているように、回路基板１０には、面状に広がるグラウンド導体パターン１１が形成されている。このグラウンド導体パターン１１は本発明に係る「面状導体」に相当する。グラウンド導体パターン１１には、外縁ＥＥを有する切り欠き１２が形成されている。また、回路基板１０にはカメラモジュール５０を接続するコネクタ１３が実装されている。回路基板に実装される各種部品については、図１（Ａ）においては図示を省略している。

[0030] また、図 1 (A) に表れているように、コイルアンテナモジュール 20 は、コイルアンテナ基板 22 とコイル導体パターン 21 とで構成されている。コイルアンテナ基板 22 は矩形環状のフレキシブル基板であり、このコイルアンテナ基板 22 に、矩形スパイラル状のコイル導体パターン 21 が形成されている。このコイル導体パターン 21 は本発明に係る「コイルアンテナ」に相当する。

[0031] さらに、図 1 (A) に表れているように、カメラモジュール 50 は本体 50B とこの本体 50B から引き出されたケーブル 50C を備えている。ケーブル 50C は、グラウンド導体パターン 11 の平面視で、外縁 EE と交差しない方向（すなわち、グラウンド導体形成領域からその外側へ跨がない方向）に引き出されている。この例では、ケーブル 50C は（-X 方向）に本体 50B から引き出されている。

[0032] 図 1 (B) に表れているように、コイル導体パターン 21 のコイル開口 CA は、グラウンド導体パターン 11 の平面視で、切り欠き 12 に重なる。この例では、矩形スパイラル状のコイル導体パターンの 3 辺がグラウンド導体パターン 11 の切り欠き 12 の縁に沿っている。また、グラウンド導体パターン 11 の平面視で、カメラモジュール 50 の本体 50B も切り欠き 12 に重なる。したがって、コイル導体パターン 21 はカメラモジュール 50 の本体 50B の周囲に巻回された構造である。カメラモジュール 50 のケーブル 50C はコネクタ 13 に差し込まれることにより電氣的に接続される。

[0033] グラウンド導体パターン 11 はコイルアンテナモジュール 20 のコイル導体パターン 21 と電磁界結合（電界結合および磁界結合）、特に磁界結合する。このことにより、グラウンド導体パターン 11 に電流が誘導されるが、電流密度はグラウンド導体パターン 11 の位置により異なる。このグラウンド導体パターン 11 に電流が流れることにより生じる磁束は、特に切り欠き 12 の外縁 EE に集中する。すなわち、切り欠き 12 近傍の磁束密度は高い。

[0034] 上記構成により、カメラモジュール 50 のケーブル 50C は上記磁束密度の高い部分を交差しないように引き出されているので、そのケーブル 50C

はグラウンド導体パターン 11 やコイル導体パターン 21 から発生する磁束の干渉を受け難い。特に、切り欠き 12 が開いている箇所は高磁束密度部分 H D であるので、ケーブル 50 C がこの高磁束密度部分 H D から遠ざかる方向（－X 方向）に本体 50 B から引き出されていることはより好ましい。

[0035] 上述の作用により、本実施形態によればカメラモジュールの動作上の障害は抑制される。また、コイル導体パターン 21 とケーブル 50 C との不要結合も抑制されるので、コイルアンテナの特性についてもカメラモジュール 50 の影響を受けにくい。

[0036] 《第 2 の実施形態》

第 2 の実施形態では、コイルアンテナモジュールの構成が、第 1 の実施形態で示したものと異なるアンテナ装置および電子機器について示す。

[0037] 図 2（A）は第 2 の実施形態に係るアンテナ装置が有するコイルアンテナモジュールの平面図であり、図 2（B）は第 2 の実施形態に係るアンテナ装置 102 A の平面図であり、図 2（C）は、アンテナ装置 102 A を備える電子機器 202 A の断面図である。図 2（B）では筐体部分を除いた状態で表している。図 2（C）は、図 2（B）における X－X 部分での電子機器の断面図である。電子機器 202 A は例えばスマートフォンや携帯電話端末である。

[0038] 本実施形態のアンテナ装置 102 A においては、コイルアンテナモジュール 20 のコイル導体パターン 21 とグラウンド導体パターン 11 との間に、グラウンド導体パターン 11 の平面視で、コイル導体パターン 21 とケーブル 50 C との重なる部分に、磁性体 23 を有する。その他の構成は第 1 の実施形態で示したアンテナ装置 101 と同じである。

[0039] 上記磁性体 23 は例えばフェライトシートであり、コイルアンテナモジュール 20 の下面のうち、ケーブル 50 C が引き出される辺に沿う位置に、粘着シートを介して貼付されている。

[0040] 上記アンテナ装置 102 A においては、コイル導体パターン 21 とカメラモジュール 50 のケーブル 50 C との不要な磁界結合が、磁性体 23 によっ

て抑制される。また、コイル導体パターン 21 は、磁性体 23 を介さずにグラウンド導体パターン 11 と対向する部分を有する。これにより、コイル導体パターン 21 とグラウンド導体パターン 11 との必要な結合が確保され、グラウンド導体パターン 11 による放射特性向上効果が維持される。

[0041] 図 3 (A) は第 2 の実施形態に係る別のアンテナ装置 102B の平面図であり、図 3 (B) はアンテナ装置 102B を備える電子機器 202B の断面図である。本実施形態のアンテナ装置 102B においては、コイル導体パターン 21 とグラウンド導体パターン 11 との間に、グラウンド導体パターン 11 の平面視で、少なくともコイル導体パターン 21 とケーブル 50C とが重なる部分に、グラウンド導体パターン 11 よりも小面積の導電性部材 24 を備える。

[0042] この例では、上記導電性部材 24 は磁性体 23 と同サイズの金属シートであり、磁性体 23 に重なるように貼付されている。その他の構成は図 2 (A) (B) に示したアンテナ装置 102A と同じである。

[0043] アンテナ装置 102B によれば、コイル導体パターン 21 とグラウンド導体パターン 11 との間に、コイル導体パターン 21 とケーブル 50C とが重なる部分に導電性部材 24 を備えるので、コイル導体パターン 21 とカメラモジュール 50 のケーブル 50C との不要な電磁界結合が抑制される。

[0044] また、図 3 (A) (B) に示した例では、磁性体 23 を備え、且つ、コイル導体パターン 21 からグラウンド導体パターン 11 までの間に、磁性体 23 、導電性部材 24 の順に配置されている。そのため、導電性部材 24 に起因する、コイル導体パターン 21 に鎖交する磁束の低下を抑制しつつ、コイル導体パターン 21 に鎖交する磁束を介してコイル導体パターン 21 とケーブル 50C とが電磁界結合することを抑制する。

[0045] 《第 3 の実施形態》

第 3 の実施形態では、グラウンド導体パターンの切り欠きの形状およびコイルアンテナモジュールの配置位置が、第 1 の実施形態で示したものと異なるアンテナ装置について示す。

- [0046] 図4（A）は第3の実施形態に係るアンテナ装置が有する回路基板10の平面図であり、図4（B）は、そのアンテナ装置103Aの平面図である。図1（A）に示したアンテナ装置101と比べると、グラウンド導体パターン11の切り欠き12は切り欠き方向（-X方向）に深い。また、カメラモジュール50を挿通させるための、回路基板開口9が形成されている。
- [0047] 図5（A）は第3の実施形態に係る別のアンテナ装置が有する回路基板10の平面図であり、図5（B）は、そのアンテナ装置103Bの平面図である。図4（B）に示したアンテナ装置103Aとは異なり、グラウンド導体パターン11に、開口12APおよびスリット12SLで切り欠き12が形成されている。矩形スパイラル状のコイル導体パターン21の4辺がグラウンド導体パターン11の開口12APの外縁に沿っている。そのため、コイル導体パターン21とグラウンド導体パターン11とは、より強く電磁界結合（特に磁界結合）する。
- [0048] 図6（A）は第3の実施形態に係る更に別のアンテナ装置が有する回路基板の平面図であり、図6（B）はそのアンテナ装置103Cの平面図である。
- [0049] 図6（A）に表れているように、グラウンド導体パターン11の角部に切り欠き12が形成されている。図6（A）において、グラウンド導体パターン11には、外縁EEを有する切り欠き12が形成されている。図6（B）に表れているように、コイルアンテナモジュール20は、矩形スパイラル状のコイル導体パターン21の2辺がグラウンド導体パターン11の切り欠き12の外縁EEに沿うように配置されている。
- [0050] コイル導体パターン21と結合してグラウンド導体パターン11に電流が流れることにより生じる磁束は、特に切り欠き12の外縁EEに集中する。カメラモジュール50のケーブル50Cは、グラウンド導体パターン11の平面視で、外縁EEと交差しない（跨がない）方向に引き出されている。この例では、ケーブル50Cは（-X方向）に本体50Bから引き出されている。したがって、ケーブル50Cはグラウンド導体パターン11やコイル導体パタ

ーン 21 から発生する磁束の干渉を受け難い。

[0051] このように、コイル導体パターンをグラウンド導体パターン 11 の角部に配置してもよい。

[0052] 図 7 (A) は第 3 の実施形態に係る更に別のアンテナ装置が有する回路基板の平面図であり、図 7 (B) はそのアンテナ装置 103D の平面図である。

[0053] 図 7 (A) に表れているように、回路基板 10 の 1 つの角部に回路基板の切り欠き 12A が形成されて、グラウンド導体パターン 11 の角部に切り欠き 12 が形成されている。また、図 6 (A) に示した例とは異なり、別の角部に回路基板の切り欠き 12B が形成されている。その他の構成は図 6 (A) (B) に示したアンテナ装置 103C と同じである。

[0054] 図 7 (A) (B) に示したように、回路基板の隣接する 2 つの角部に切り欠きがあってもよい。

[0055] 《第 4 の実施形態》

第 4 の実施形態では、カメラモジュールのケーブル引出方向が、これまでに示した実施形態とは異なる例について示す。

[0056] 図 8 は第 4 の実施形態に係るアンテナ装置 104 の平面図である。図 1 (A) に示したアンテナ装置 101 とは異なり、カメラモジュール 50 のケーブル 50C は -Y 方向に引き出されている。グラウンド導体パターン 11 の切り欠き 12 の形状は第 1 の実施形態で示したものと同じである。

[0057] これまでの各実施形態で示したように、カメラモジュール 50 の本体 50B からのケーブル 50C の引き出し方向は、グラウンド導体パターン 11 の平面視で切り欠き 12 の外縁 EE と交差しない（跨がない）方向に引き出されている。本実施形態で示すように、カメラモジュール 50 の本体 50B からのケーブル 50C の引き出し方向は、グラウンド導体パターン 11 の平面視で、切り欠き 12 の外縁 EE と交差しない（跨がない）方向に引き出されていればよい。

[0058] 《第 5 の実施形態》

第5の実施形態では、回路基板と面状導体の形状がこれまでに示した実施形態とは異なる例について示す。

[0059] 図9（A）は第5の実施形態に係るアンテナ装置が有する回路基板の平面図であり、図9（B）はそのアンテナ装置105の平面図である。

[0060] 図9（A）に表れているように、グランド導体パターン11は回路基板10の一部に形成されている。また、カメラモジュール50を挿通させるための、回路基板開口9が形成されている。グランド導体パターン11には、外縁EEを有する切り欠き12が、回路基板開口9に沿って形成されている。図9（B）に表れているように、コイルアンテナモジュール20は、矩形スパイラル状のコイル導体パターン21の2辺がグランド導体パターン11の切り欠き12の外縁EEに沿うように配置されている。

[0061] 本実施形態においても、カメラモジュール50のケーブル50Cは、グランド導体パターン11の平面視で、外縁EEと交差しない（跨がない）方向に引き出されている。この例では、ケーブル50Cは（-X方向）に本体50Bから引き出されている。したがって、ケーブル50Cはグランド導体パターン11やコイル導体パターン21から発生する磁束の干渉を受け難い。

[0062] 図9（A）、図9（B）に示した例では、回路基板開口9が回路基板10の下辺寄りの位置に形成されているが、回路基板開口9が回路基板の中央付近に形成されている場合にも同様に適用できる。

[0063] このように、面状導体（グランド導体パターン11）が回路基板の外縁に達していない構造においても、本発明は適用できる。すなわち、機能部品（カメラモジュール50）の周辺に面状導体（グランド導体パターン）形成領域と非形成領域とがある場合に、カメラモジュール50のケーブル50Cは面状導体の非形成領域から形成領域へ引き出されていけばよい。

[0064] 《第6の実施形態》

第6の実施形態では、回路基板と面状導体の形状がこれまでに示した実施形態とは異なる例について示す。

[0065] 図10（A）は第6の実施形態に係るアンテナ装置が有する回路基板の平

面図であり、図 10 (B) はそのアンテナ装置 106 の平面図である。

[0066] 図 10 (A) に表れているように、回路基板 10 の 1 つの角部に回路基板の切り欠き 12 A が形成されていて、回路基板 10 の別の角部付近に回路基板の切り欠き 12 B が形成されている。回路基板 10 の平面視で、回路基板 10 の切り欠き 12 B の面積は、切り欠き 12 A の面積よりも小さい。

[0067] 図 10 (B) において、カメラモジュール 50 は 2 つの光学部品および撮像部を備えるデュアルカメラのモジュールである。コイルアンテナモジュール 20 のコイル導体パターン 21 およびコイルアンテナ基板 22 の縦横の寸法は、カメラモジュール 50 の本体 50 B のサイズに応じた寸法となっている。

[0068] なお、回路基板の切り欠き 12 B の位置に、筐体または筐体の内側に設けられている例えばジャックやコネクタが配置されて、ジャックやコネクタと回路基板 10 とが構造上干渉しないように構成されている。

[0069] 以上に示した各実施形態では機能部品の例としてカメラモジュールを挙げたが、例えば、カメラモジュール、フラッシュ、赤外センサ、ディスプレイ等の光学部品であってもよい。また、機能部品は押圧操作のスイッチ等の操作部品であってもよい。更には、スピーカー、マイク、振動モーター、アクチュエータ、コネクタ等の入出力部品であってもよい。

[0070] 以上に示した各実施形態では、回路基板に形成されたグラウンド導体パターン 11 を面状導体の一例として示したが、回路基板に取り付けられたシールドケース等を「面状導体」に利用してもよい。

[0071] また、以上に示した各実施形態では、平面状の面状導体（グラウンド導体パターン 11）を示したが、この面状導体の形状は平面状に限らず、曲面状であってもよいし、一部が曲面状であってもよい。

[0072] また、切り欠きの形状は、カメラモジュール等の機能部品を挿入する位置に設けられていればよく、以上に示した各実施形態のような形状に限られず、円形、楕円形、台形等の他の形状であってもよい。

[0073] なお、以上に示した各実施形態では、主に NFC 等の磁界結合を利用した

通信システムにおけるアンテナ装置および電子機器について説明したが、上述の実施形態におけるアンテナ装置および電子機器は、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、磁界共鳴方式等）でも同様に用いることができる。例えば、上述の実施形態におけるアンテナ装置は、H F 帯、特に6.78MHzまたは6.78MHz近傍の周波数で使用される磁界共鳴方式の非接触電力伝送システムの受電装置に受電アンテナ装置として適用できる。この場合でも、アンテナ装置は受電アンテナ装置として機能する。非接触電力伝送システムにおいては、上述の実施形態で示した「給電回路」は受電回路または送電回路に相当する。受電回路である場合は、受電アンテナ装置に接続され、負荷（例えば、二次電池）に電力を給電する。また、送電回路である場合は、送電アンテナ装置に接続され、送電アンテナ装置に電力を給電する。

[0074] 上記受電回路には、コイルアンテナおよび負荷に接続されてコイルアンテナからの電力を直流に変換して負荷に供給する整流回路が含まれる。また、平滑回路やD C - D C コンバータ回路等を更に含んでもよい。また、送電回路はコイルアンテナに電力を供給するインバータ回路を含む。

[0075] 最後に、上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではない。当業者にとって変形および変更が適宜可能である。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲内と均等の範囲内での実施形態からの変更が含まれる。

符号の説明

- [0076] C A … コイル開口
E E … 外縁
H D … 高磁束密度部分
9 … 回路基板の開口
1 0 … 回路基板
1 1 … グランド導体パターン

1 2 …切り欠き
1 2 A P …開口
1 2 S L …スリット
1 2 A, 1 2 B …回路基板の切り欠き
1 3 …コネクタ
2 0 …コイルアンテナモジュール
2 1 …コイル導体パターン
2 2 …コイルアンテナ基板
2 3 …磁性体
2 4 …導電性部材
5 0 …カメラモジュール
5 0 B …カメラモジュールの本体
5 0 C …カメラモジュールのケーブル
6 1, 6 2 …筐体
1 0 1 …アンテナ装置
1 0 2 A, 1 0 2 B …アンテナ装置
1 0 3 A, 1 0 3 B, 1 0 3 C …アンテナ装置
1 0 4, 1 0 5 …アンテナ装置
2 0 1, 2 0 2 A, 2 0 2 B …電子機器

請求の範囲

- [請求項1] 回路基板と、
 前記回路基板に設けられ、外縁を有する切り欠きが形成された面状導体と、
 本体、および当該本体から引き出され前記回路基板に接続されるケーブルを有し、前記面状導体の平面視で前記本体が前記切り欠きに重なる、機能部品と、
 前記機能部品の前記本体の周囲に巻回されたコイル導体で構成されるコイルアンテナと、
 を備え、
 前記ケーブルは前記コイルアンテナと前記面状導体との間に位置し、
 前記機能部品の本体からの前記ケーブルの引き出し方向は、前記面状導体の平面視で前記外縁と交差しない方向である、アンテナ装置。
- [請求項2] 前記面状導体は前記回路基板に形成されたグラウンド導体である、請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記コイルアンテナと前記面状導体との間に配置され、前記面状導体の平面視で、少なくとも前記コイル導体と前記ケーブルとが重なる部分に磁性体をさらに備える、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、前記磁性体を介さずに前記面状導体と対向する部分を有する、請求項3に記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 前記コイルアンテナと前記面状導体との間に配置され、前記面状導体の平面視で、少なくとも前記コイル導体と前記ケーブルとが重なる部分に、前記面状導体よりも小面積の導電性部材を備える、請求項1から4のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項6] 前記コイルアンテナと前記面状導体との間に配置され、前記面状導体の平面視で、少なくとも前記コイル導体と前記ケーブルとが重なる

部分に、前記面状導体よりも小面積の導電性部材および磁性体を備え、

前記導電性部材は、前記磁性体と前記面状導体との間に配置された、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

[請求項7] 前記機能部品は光学部品である、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項8] 前記機能部品は操作部品である、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項9] 筐体に収納されるアンテナ装置を備える電子機器であり、
前記アンテナ装置は、
回路基板と、
前記回路基板に設けられ、外縁を有する切り欠きが形成された面状導体と、

本体、および当該本体から引き出され前記回路基板に接続されるケーブルを有し、前記面状導体の平面視で前記本体が前記切り欠きに重なる、機能部品と、

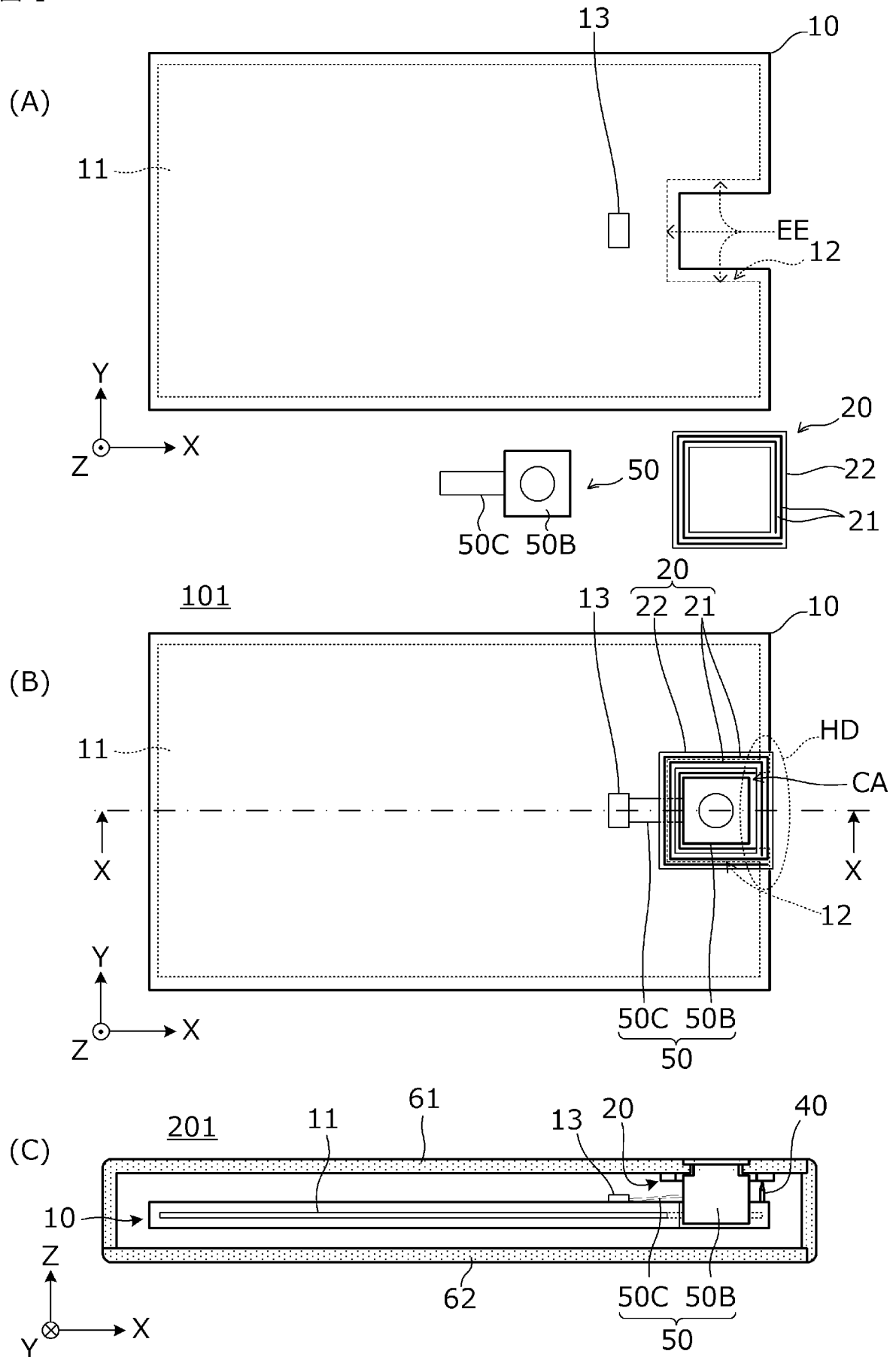
前記機能部品の前記本体の周囲に巻回されたコイル導体で構成されるコイルアンテナと、

を備え、

前記ケーブルは前記コイルアンテナと前記面状導体との間に位置し、

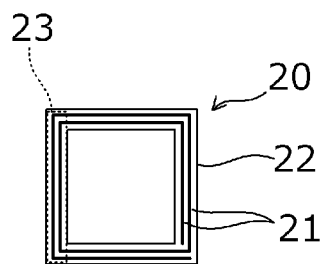
前記機能部品の本体からの前記ケーブルの引き出し方向は、前記面状導体の平面視で前記外縁と交差しない方向である、ことを特徴とする電子機器。

[図1]

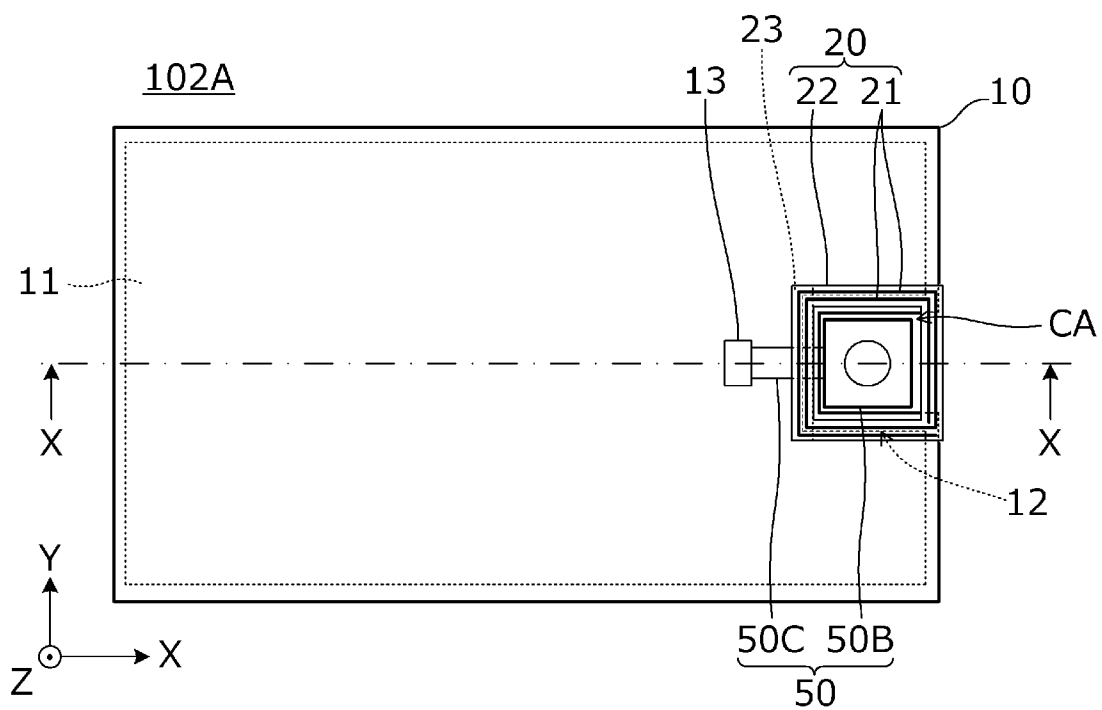


[図2]

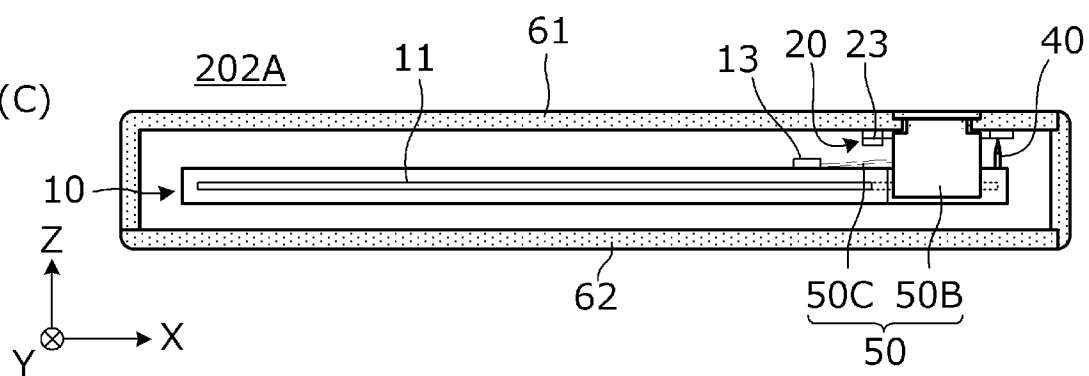
(A)



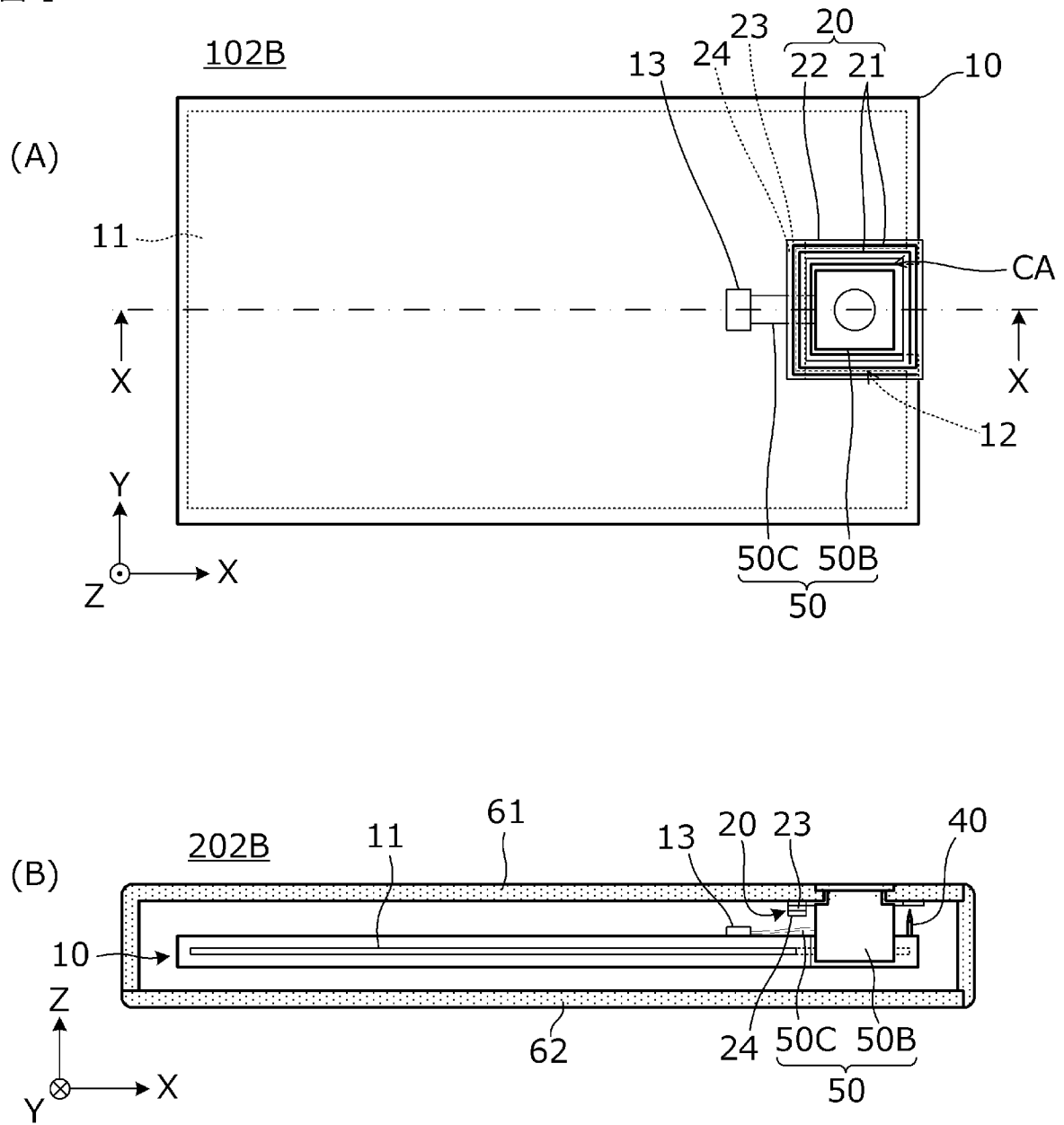
(B)



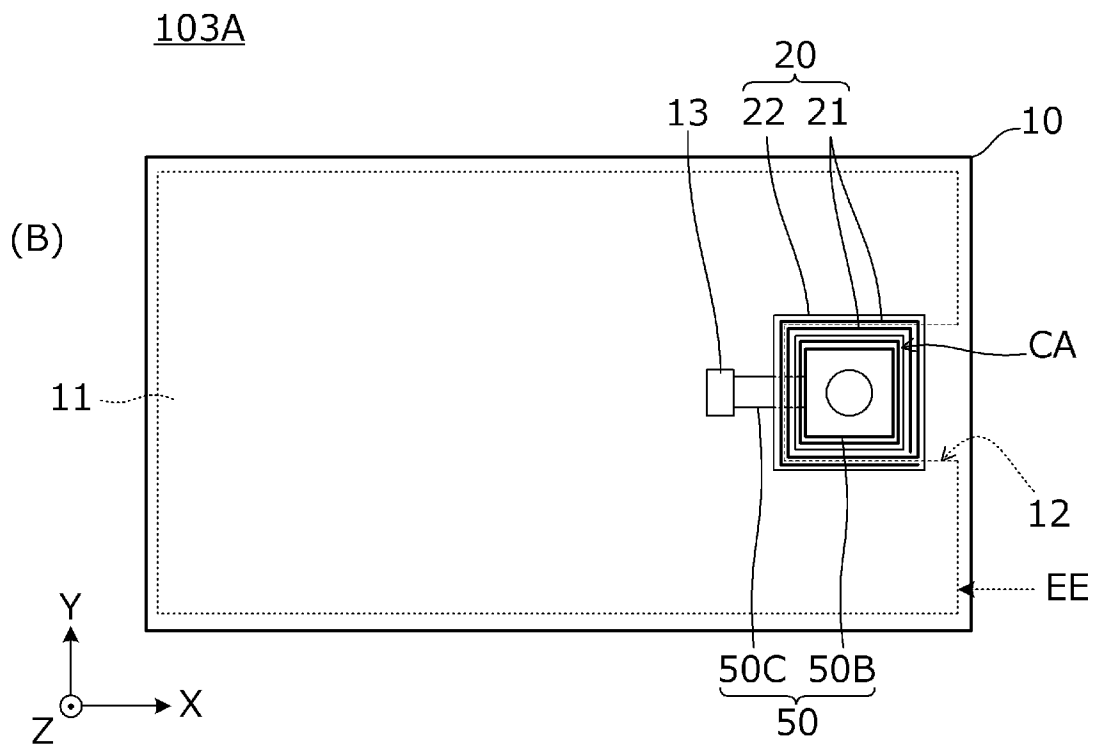
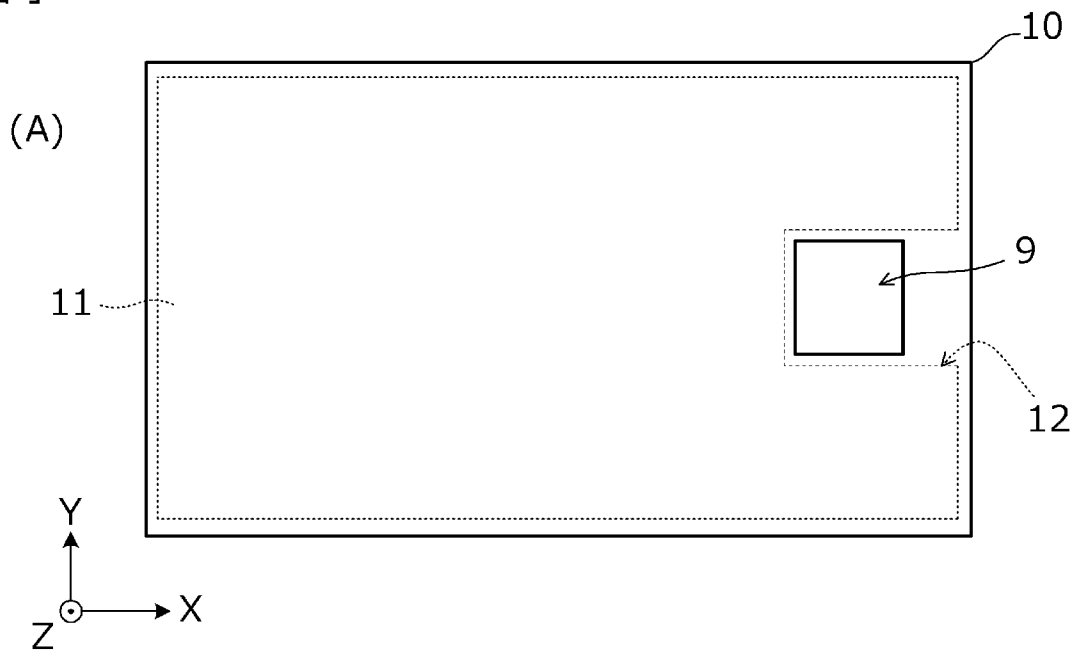
(C)



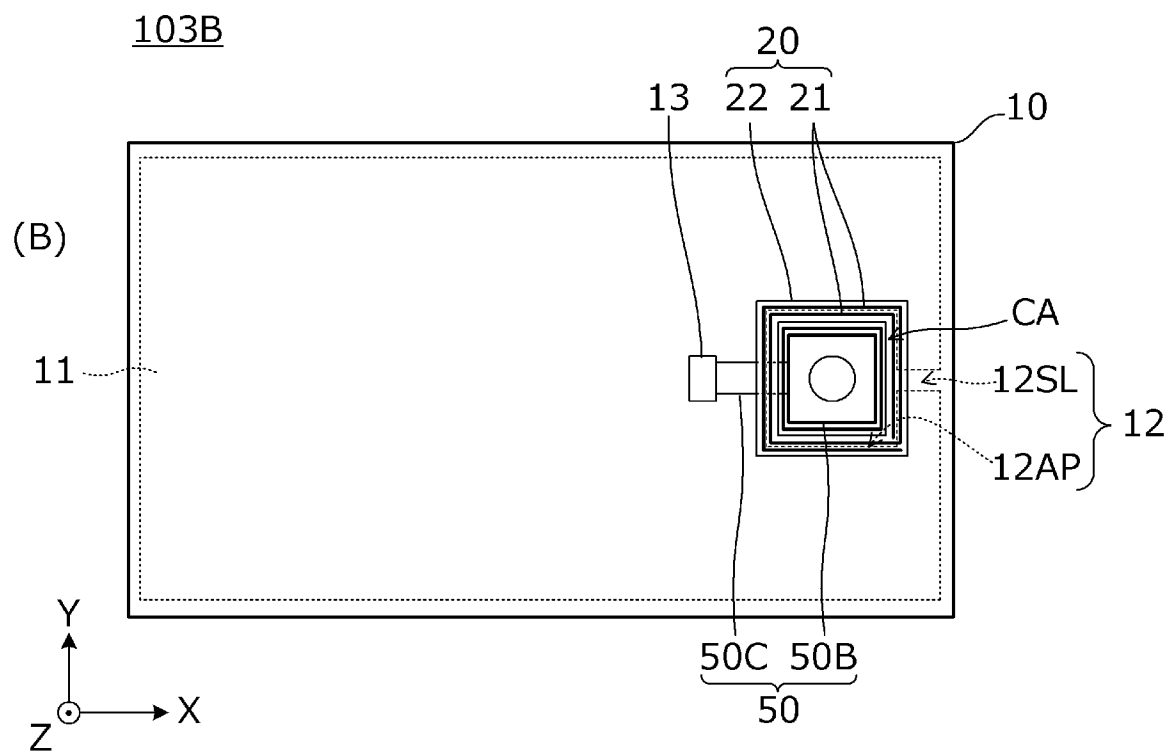
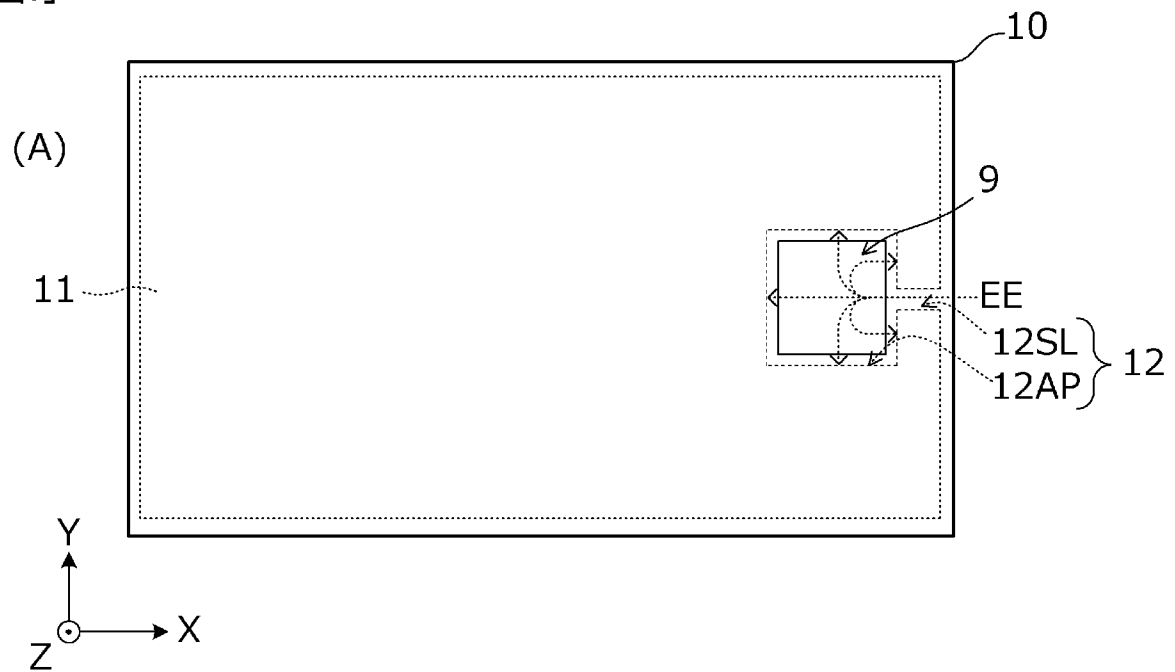
[図3]



[図4]

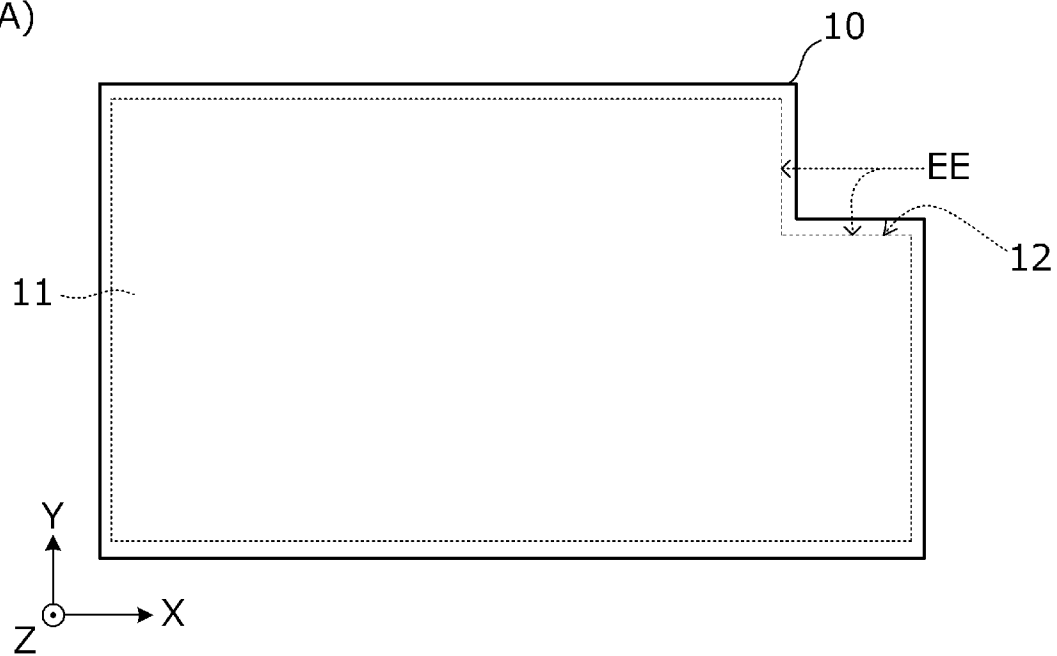


[図5]

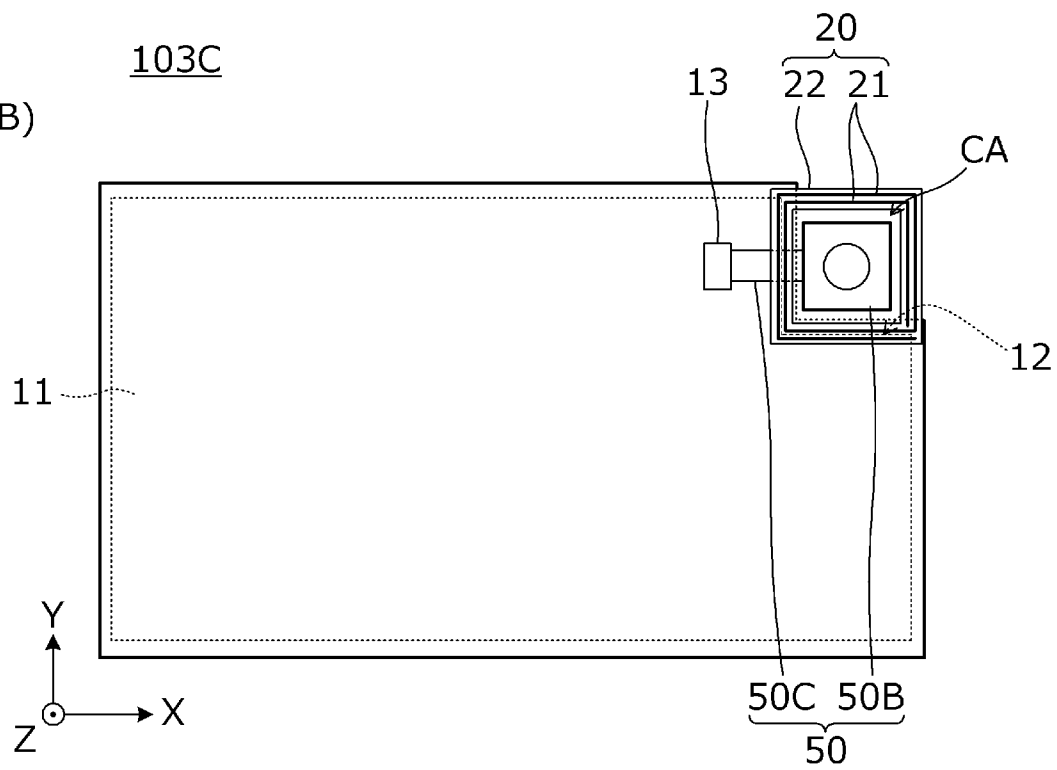


[図6]

(A)

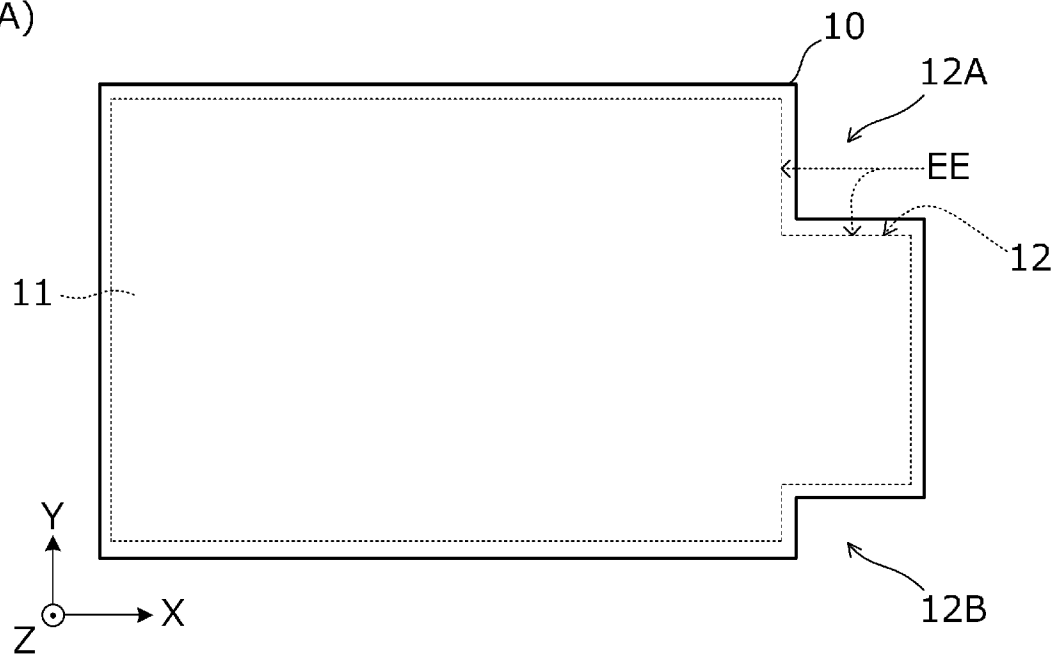


(B)

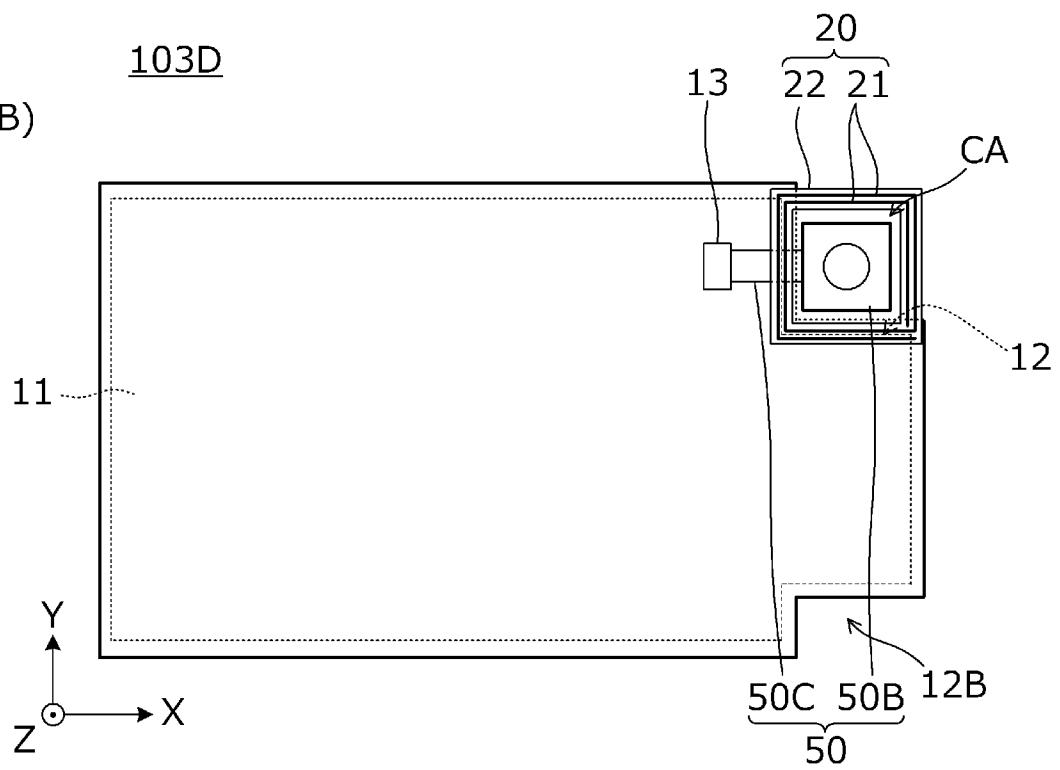


[図7]

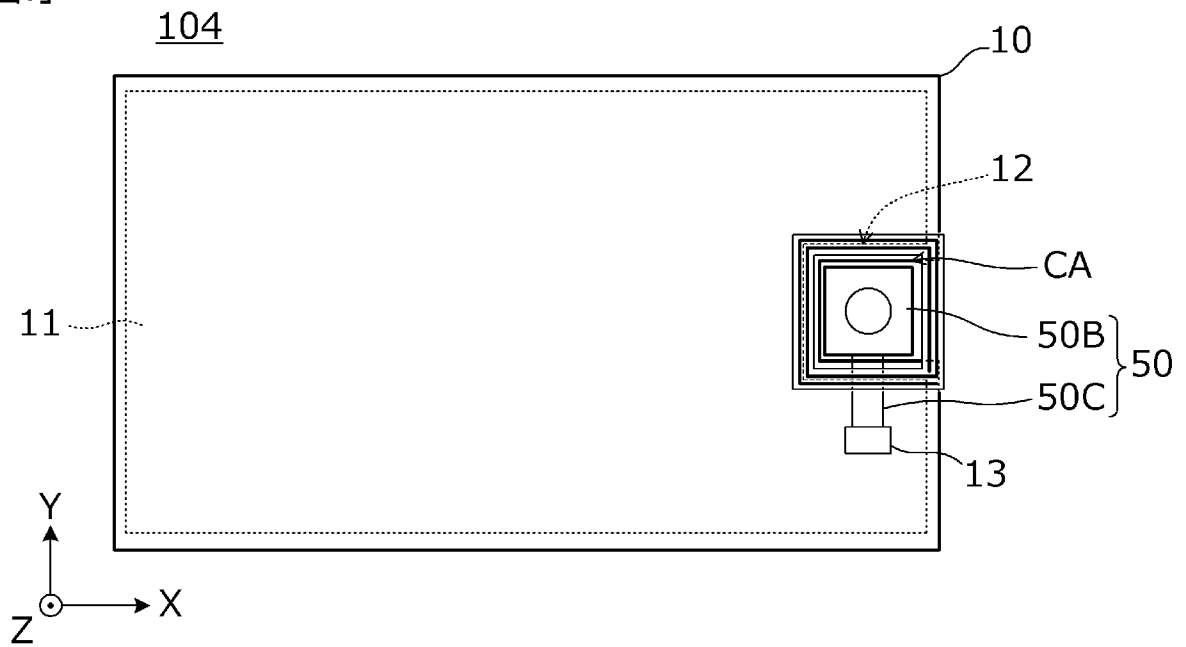
(A)



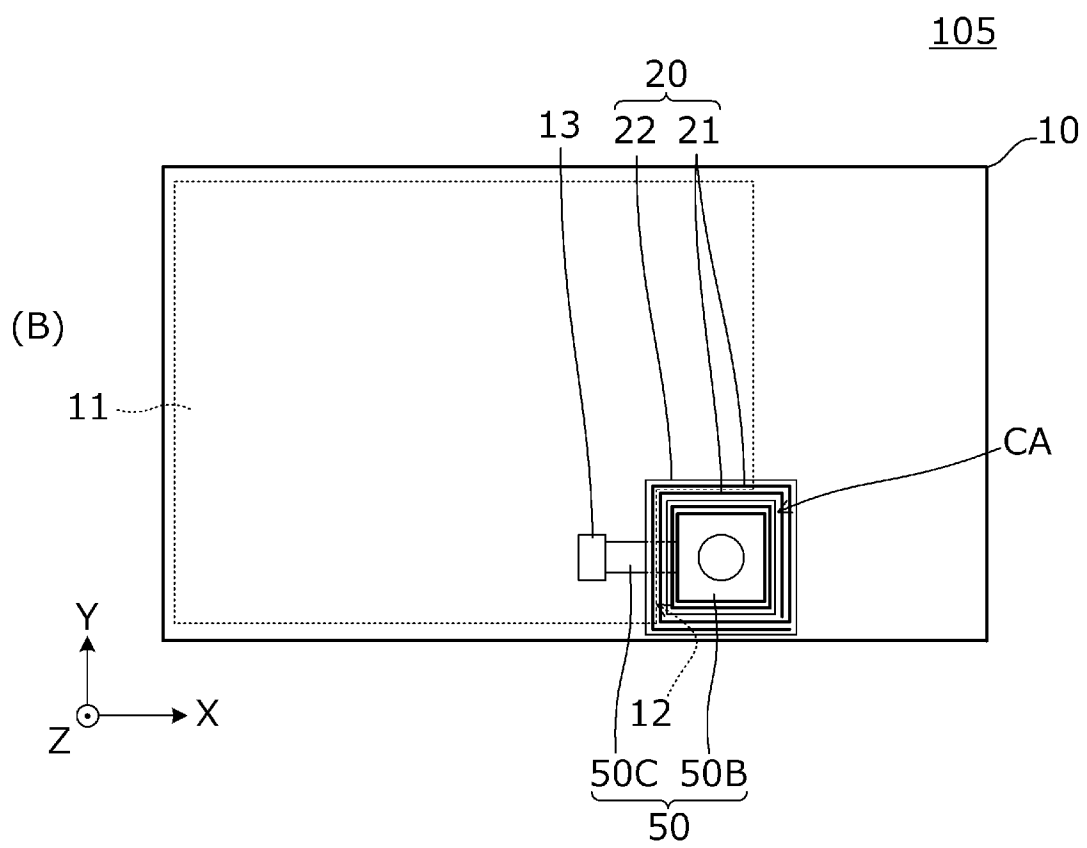
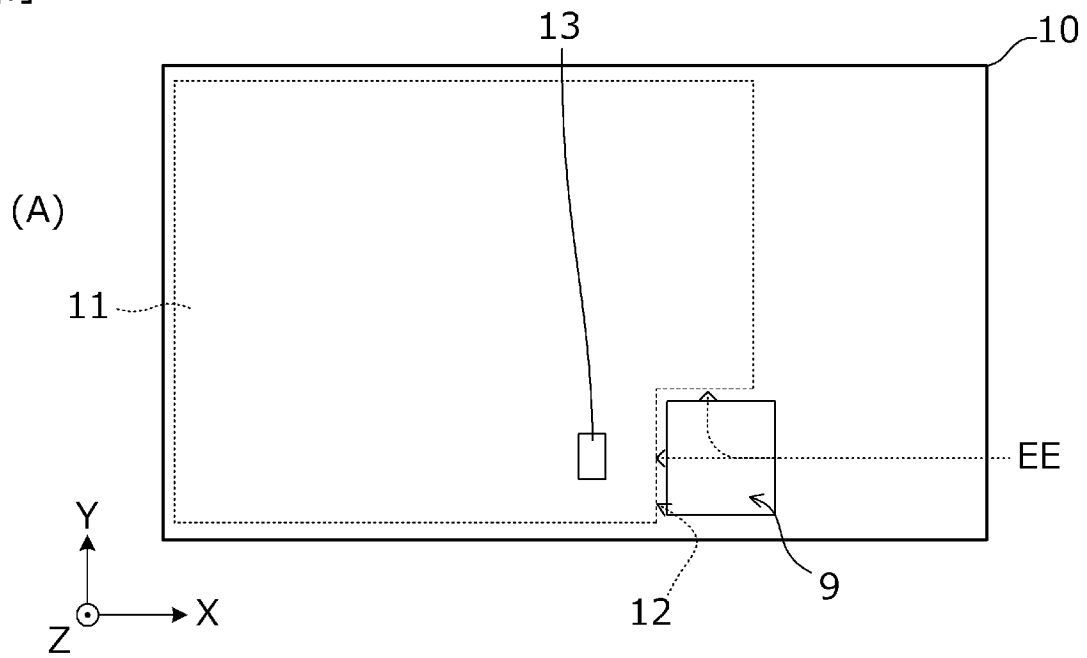
(B)



[図8]

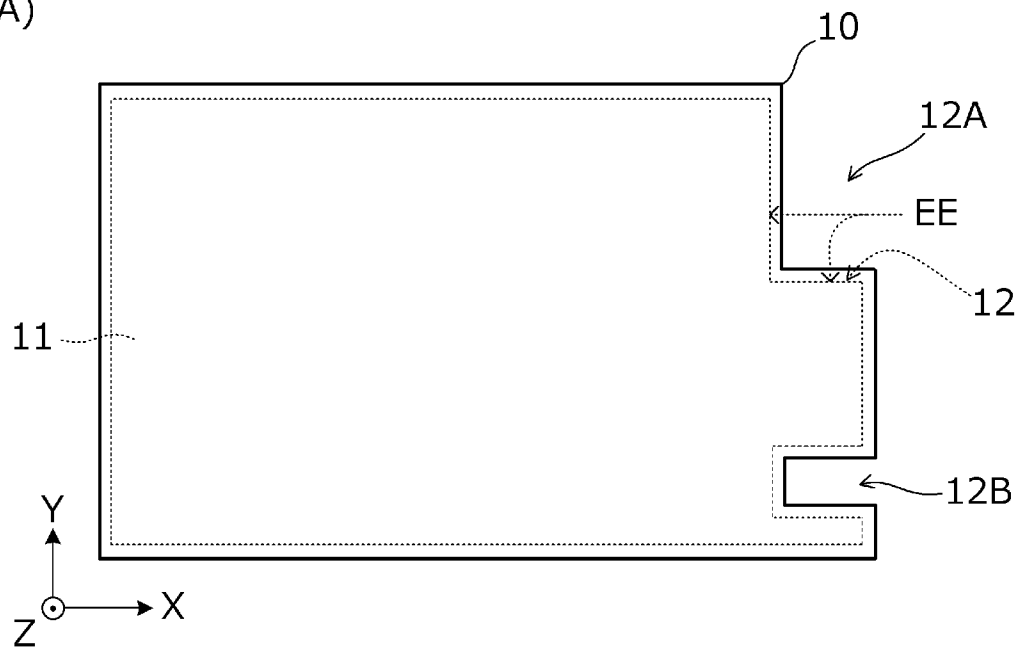


[図9]

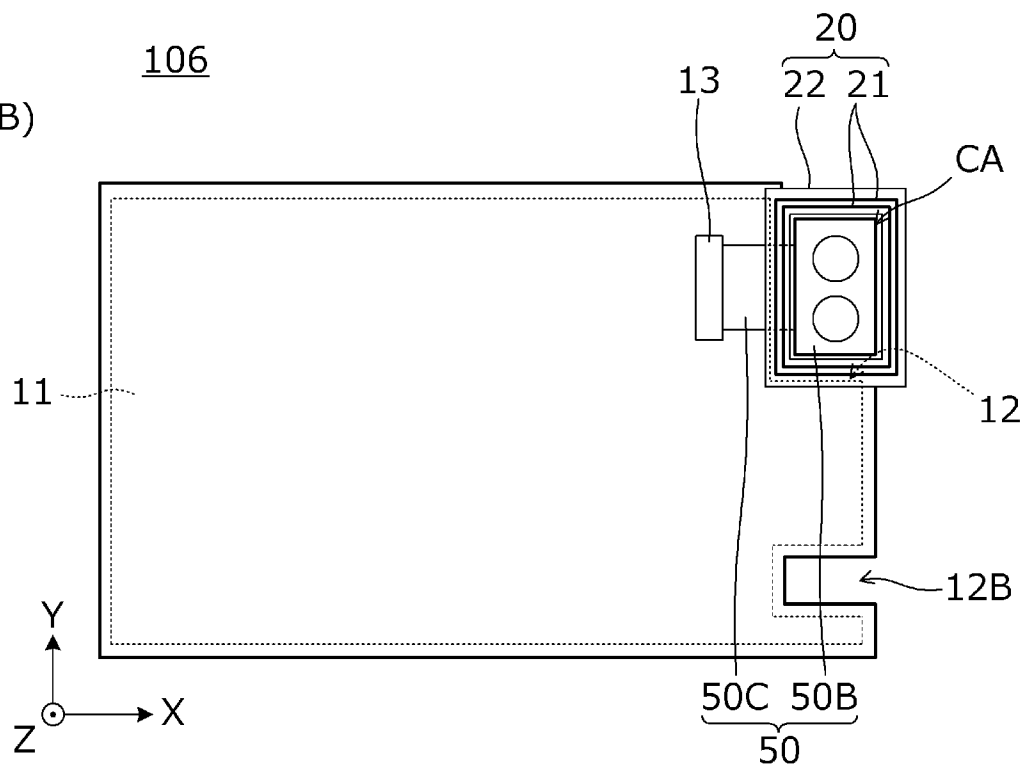


[図10]

(A)



(B)



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

DECLARATION OF NON-ESTABLISHMENT OF INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 17(2)(a), Rules 13ter.1(c) and (d) and 39)

Applicant's or agent's file reference 12814-MU-PCT	IMPORTANT DECLARATION	Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 13 June 2017 (13.06.2017)
International application No. PCT/JP2017/015270	International filing date (<i>day/month/year</i>) 14 April 2017 (14.04.2017)	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>) 28 June 2016 (28.06.2016)
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC <i>H01Q1/24(2006.01)i, H01Q1/52(2006.01)i, H01Q7/06(2006.01)i, H04M1/02(2006.01)i</i>		
Applicant Murata Mfg. Co., Ltd.		

This International Searching Authority hereby declares, according to Article 17(2)(a), that **no international search report will be established** on the international application for the reasons indicated below.

1. ☐ The subject matter of the international application relates to:
 - a. ☐ scientific theories
 - b. ☐ mathematical theories
 - c. ☐ plant varieties
 - d. ☐ animal varieties
 - e. ☐ essentially biological processes for the production of plants and animals, other than microbiological processes and the products of such processes
 - f. ☐ schemes, rules or methods of doing business
 - g. ☐ schemes, rules or methods of performing purely mental acts
 - h. ☐ schemes, rules or methods of playing games
 - i. ☐ methods for treatment of the animal body by surgery or therapy
 - j. ☐ methods for treatment of the animal body by surgery or therapy
 - k. ☐ diagnostic methods practised on the human or animal body
 - l. ☐ mere presentations of information
 - m. ☐ computer programs for which this International Searching Authority is not equipped to search prior art
2. ☒ The failure of the following parts of the international application to comply with prescribed requirements prevents a meaningful search from being carried out:

☒ the description
☒ the claims
☐ the drawings
3. ☐ A meaningful search could not be carried out without the sequence listing; the applicant did not, within the prescribed time limit:

☐ furnish a sequence listing in the form of an Annex C/ST.25 text file, and such listing was not available to the International Searching Authority in a form and manner acceptable to it; or the sequence listing furnished did not comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions.

☐ furnish a sequence listing on paper or in the form of an image file complying with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions, and such listing was not available to the International Searching Authority in a form and manner acceptable to it; or the sequence listing furnished did not comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions.

☐ pay the required late furnishing fee for the furnishing of a sequence listing in response to an invitation under Rule 13ter.1(a) or (b).

4. Further comments:

Refer to Annex to Form PCT/ISA/203

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

Continuation of No.4 of ISA203

While claim 1 has the wording "the direction in which the cable is led out of the body of the functional component is a direction that does not intersect the outer edge in plan view of the planar conductor", the "outer edge" is considered to mean the "outer edge" of "planar conductor formed with a cut-out having an outer edge", namely the portion indicated at EE in FIG. 1(A). The "direction that does not intersect the outer edge in plan view of the planar conductor" is considered to be the (X direction) in FIG. 1(A) in light of the "body of the functional component" overlapping the cut-out.

However, paragraph [0033] of the description indicates that "the magnetic flux caused by the flow of a current through the ground conductor pattern 11 is concentrated in the outer edge EE of the cut-out 12 in particular. That is, the magnetic flux density is high in the vicinity of the cut-out 12", and paragraph [0034] indicates that "because of the above configuration, the cable 50C of the camera module 50 is led out so as not to intersect the portion having the high magnetic flux density. Accordingly, the cable 50C is not readily subject to the interference of magnetic fluxes caused by the ground conductor pattern 11 or the coil conductor pattern 21. In particular, because the location where the cut-out 12 is opened corresponds to the high magnetic flux density portion HD, it is more preferable that the cable 50C is led out of the body 50B in a direction (-X direction) away from the high magnetic flux density portion HD". These wordings suggest that, by providing the cut-out 12 in the ground conductor pattern 11, the high magnetic flux density portion HD is produced in the portion indicated by broken lines in FIG. 1(B), and that the cable 50C should be led out so as not to intersect that portion, indicating a direction other than the (X direction) in FIG. 1(A), and contradicting the features of claim 1.

In addition, FIG. 1(B) indicating the first embodiment shows the cable 50C being led out of the body 50B in the "-X direction" so as to straddle the outer edge EE shown in FIG. 1(A). In other embodiments, too, the cable 50C is led out so as to straddle the outer edge EE. Accordingly, the invention as in claim 1 is not considered to be disclosed in the description.

Accordingly, the invention as in claim 1 goes beyond the scope of the description, and does not satisfy the requirement of support under Article 6 of the PCT.

(Continued to next Annex sheet)

Furthermore, with regard to paragraph [0031] of the description indicating that "the cable 50C is led out in a direction that does not intersect the outer edge EE in plan view of the ground conductor pattern 11 (i.e., a direction that does not straddle outside the ground conductor formed region). In the present example, the cable 50C is led out of the body 50B in the (-X direction)", it is considered that: the "direction that does not intersect the outer edge EE" is, in light of the wording, the (X direction) in FIG. 1(A); the meaning of "(i.e., a direction that does not straddle outside the ground conductor formed region)" is unclear; and the wording "In the present example, the cable 50C is led out of the body 50B in the (-X direction)" indicating a feature contradicting the previous wording. Accordingly, it is difficult to understand, throughout the wording, in which direction the cable should be led out.

Thus, the invention as in claim 1 is not disclosed in the description in a manner sufficiently clear and complete for the invention to be carried out by a person skilled in the art, and the description does not satisfy the requirement under Article 5 of the PCT.

The invention as in claims 2 to 8 referring to the invention as in claim 1 do not satisfy the requirement under Articles 5 and 6 of the PCT for the same reason.

The invention as in claim 9 relates to an electronic device including an antenna apparatus according to the invention as in claim 1, and does not satisfy the requirement under Articles 5 and 6 of the PCT for the same reason.

Accordingly, no search has been conducted since the direction in which the cable is led out is unclear, rendering a meaningful search impossible.

特許協力条約

P C T

国際調査報告を作成しない旨の決定

(法第8条第2項、法施行規則第42条、第50条の3第7項)

[P C T17条(2)(a)、P C T規則13の3.1(c)及び(d)、39]

出願人又は代理人 の書類記号 12814-MU-PCT	重要決定	発送日 (日.月.年) 13.06.2017
国際出願番号 P C T / J P 2 0 1 7 / 0 1 5 2 7 0	国際出願日 (日.月.年) 14.04.2017	優先日 (日.月.年) 28.06.2016
国際特許分類 (I P C) Int.Cl. H01Q1/24(2006.01)i, H01Q1/52(2006.01)i, H01Q7/06(2006.01)i, H04M1/02(2006.01)i		
出願人 (氏名又は名称) 株式会社村田製作所		

この出願については、法第8条第2項 (P C T17条(2)(a)) の規定に基づき、次の理由により国際調査報告を作成しない旨の決定をする。

1. ☐ この国際出願は、次の事項を内容としている。
- a. ☐ 科学の理論
 - b. ☐ 数学の理論
 - c. ☐ 植物の品種
 - d. ☐ 動物の品種
 - e. ☐ 植物及び動物の生産の本質的に生物学的な方法 (微生物学的方法による生産物及び微生物学的方法を除く。)
 - f. ☐ 事業活動に関する計画、法則又は方法
 - g. ☐ 純粋に精神的な行為の遂行に関する計画、法則又は方法
 - h. ☐ 遊戯に関する計画、法則又は方法
 - i. ☐ 人の身体の手術又は治療による処置方法
 - j. ☐ 動物の身体の手術又は治療による処置方法
 - k. ☐ 人又は動物の身体の診断方法
 - l. ☐ 情報の単なる提示
 - m. ☐ この国際調査機関が先行技術を調査できないコンピューター・プログラム

2. ☒ この国際出願の次の部分が所定の要件を満たしていないので、有効な国際調査をすることができない。

☒ 明細書 ☒ 請求の範囲 ☐ 図面

3. ☐ 入手可能な配列表が存在せず、有意義な調査を行うことができなかった。

出願人は所定の期間内に、

- ☐ 附属書 C/ST.25 テキストファイル形式で配列表を提出しなかったため、国際調査機関は、認められた形式及び方法で配列表を入手することができなかった。又は、提出された配列表が P C T 実施細則附属書 C に定める基準を満たしていなかった。
- ☐ P C T 実施細則附属書 C に定める基準を満たす紙形式又はイメージファイル形式の配列表を提出しなかったため、国際調査機関は、認められた形式及び方法で配列表を入手することができなかった。又は、提出された配列表が P C T 実施細則附属書 C に定める基準を満たしていなかった。
- ☐ P C T 規則 13 の 3.1(a)又は(b)に基づく命令に応じた配列表の提出のための、要求された遅延提出手数料を支払わなかった。

4. 附記

別紙参照

名称及びあて名 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) 橘 均憲 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 6	5 K	3 0 4 5
---	---	-----	---------

様式 P C T / I S A / 2 0 3 (2 0 1 5 年 1 月)

請求項1には「前記機能部品の本体からの前記ケーブルの引き出し方向は、前記面状導体の平面視で前記外縁と交差しない方向である」と記載されているが、この「前記外縁」とは「外縁を有する切り欠きが形成された面状導体」の「外縁」を意味し、つまり、図1(A)のEEとして示された部分と認められ、「前記面状導体の平面視で前記外縁と交差しない方向」とは、「機能部品の本体」が切り欠きに重なっていることを勘案すれば、図1(A)の(X方向)と認められる。

しかし、明細書の段落[0033]の「このグラウンド導体パターン11に電流が流れることにより生じる磁束は、特に切り欠き12の外縁EEに集中する。すなわち、切り欠き12近傍の磁束密度は高い。」との記載、及び段落[0034]の「上記構成により、カメラモジュール50のケーブル50Cは上記磁束密度の高い部分を交差しないように引き出されているので、そのケーブル50Cはグラウンド導体パターン11やコイル導体パターン21から発生する磁束の干渉を受け難い。特に、切り欠き12が開いている箇所は高磁束密度部分HDであるので、ケーブル50Cがこの高磁束密度部分HDから遠ざかる方向(−X方向)に本体50Bから引き出されていることはより好ましい。」との記載からすれば、グラウンド導体パターン11に切り欠き12を設けることにより、図1(B)の破線で示された部分に高磁束密度部分HDが生じること、ケーブル50Cがその部分を交差しないように引き出されるようにすべきことが示唆され、これは図1(A)における(X方向)ではない方向であり、請求項1の上記記載と構成上相違する。

さらに、第1の実施形態を示す図1(B)では、ケーブル50Cが図1(A)に記載された外縁EEを跨ぐように(−X方向)に本体50Bから引き出される様子が看取でき、他の実施形態においても、外縁EEを跨ぐように引き出されているので、請求項1に係る発明は、明細書に記載されたものとは認められない。

したがって、請求項1に係る発明は、明細書に記載した範囲を超えるものであり、PCT第6条に規定される裏付けに関する要件を満たしていない。

また、明細書の段落[0031]の「ケーブル50Cは、グラウンド導体パターン11の平面視で、外縁EEと交差しない方向(すなわち、グラウンド導体形成領域からその外側へ跨がない方向)に引き出されている。この例では、ケーブル50Cは(−X方向)に本体50Bから引き出されている。」との記載について、まず「外縁EEと交差しない方向」は、その文言からして図1(A)における(X方向)であると認められ、「(すなわち、グラウンド導体形成領域からその外側へ跨がない方向)」はその意図するところが不明であり、「この例では、ケーブル50Cは(−X方向)に本体50Bから引き出されている。」は、前半部分と相違する構成であり、全体をとおして一体どの方向にケーブルを引き出せばよいか理解することは困難である。

したがって、明細書は、請求項1に係る発明を当業者が実施できる程度に明確かつ十分に記載されておらず、PCT第5条に規定される要件を満たしていない。

請求項1に係る発明を引用する請求項2-8に係る発明についても同様の理由により、PCT第5条及び第6条に規定される要件を満たしていない。

また、請求項9に係る発明は、請求項1に係る発明のアンテナ装置を含む電子機器に関し、同様の理由により、PCT第5条及び第6条に規定される要件を満たしていない。

よって、ケーブルの引き出し方向が不明であるので、有意義な調査を行うことができないため、調査を行わなかった。