(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
2023年10月19日(19.10.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/199596 A1

(51) 国際特許分類:
H01Q 7/00 (2006.01) *G06K 19/077* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/005647

(22) 国際出願日： 2023年2月17日(17.02.2023)

(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 2022-067341 2022年4月15日(15.04.2022) JP

(71) 出願人：ソニーグループ株式会社(**SONY GROUP CORPORATION**) [JP/JP]；〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

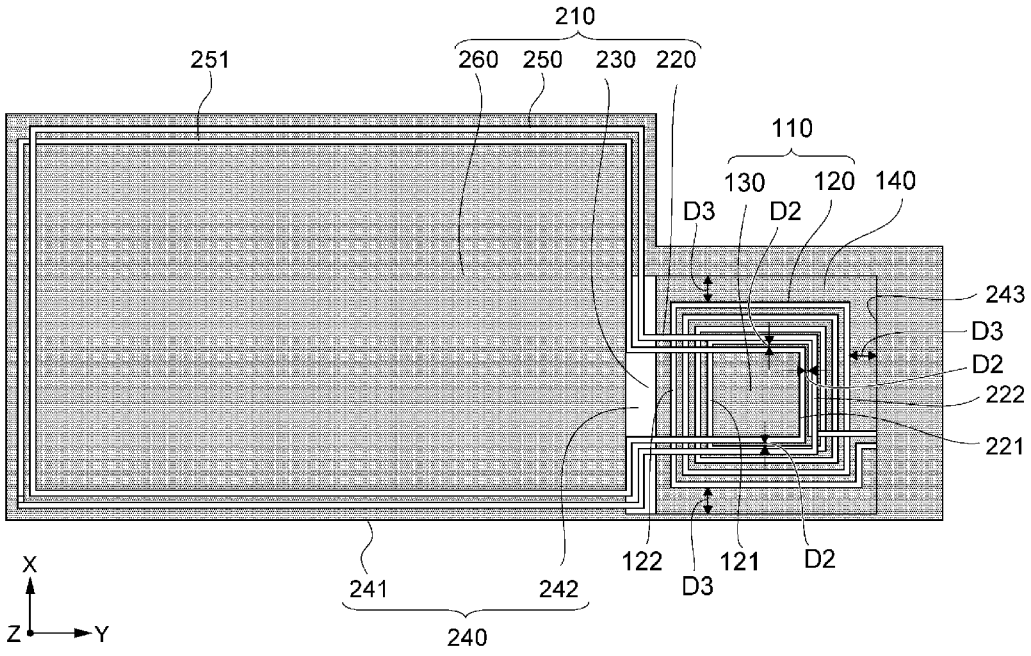
(72) 発明者：荻久保 暖香 (**OGIKUBO, Haruka**)；〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人：弁理士法人南青山国際特許事務所 (**MINAMI AOYAMA PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS**)；〒1070062 東京都港区南青山６－１１－３ 南青山三樹ビル６Ｆ Tokyo (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP,

(54) **Title:** ELECTRONIC DEVICE COVER, ELECTRONIC DEVICE AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称： 電子機器カバー、電子機器及び制御方法



(57) **Abstract:** [Problem] To expand the communication range of a loop antenna mounted on an electronic device in a main surface direction of the electronic device. [Solution] This electronic device cover is mounted on an electronic device having a first loop antenna that has a first loop portion and a first magnetic flux penetrating region provided inside the first loop portion and allowing magnetic flux to pass through the electronic device in a thickness direction. The electronic device cover is equipped a second loop antenna having a second loop portion at least partially opposed to the first loop

WO 2023/199596 A1

［続葉有］

KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

portion in the thickness direction and magnetically coupled to the first loop antenna, a second magnetic flux penetrating region provided inside the second loop portion and allowing magnetic flux to pass through in the thickness direction, and a third loop portion that is continuous with the second loop portion and not opposed to the first loop portion or the first magnetic flux penetrating region in the thickness direction and that extends in a main surface direction of the electronic device perpendicular to the thickness direction.

(57) 要約:【課題】電子機器に搭載されたループアンテナの通信範囲を電子機器の主面方向に拡大する。【解決手段】電子機器カバーは、第１のループ部と、前記第１のループ部の内側に設けられ電子機器の厚さ方向に磁束を貫通させる第１の磁束貫通領域と、を有する第１のループアンテナを有する前記電子機器に装着されたとき、少なくとも一部が前記第１のループ部に対して前記厚さ方向に対向し、前記第１のループアンテナと磁気的に結合する第２のループ部と、前記第２のループ部の内側に設けられ、前記厚さ方向に前記磁束を貫通させる第２の磁束貫通領域と、前記第２のループ部と連続し、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向せず、前記厚さ方向に直交する前記電子機器の主面方向に広がる第３のループ部と、を有する第２のループアンテナを具備する。

明　細　書

発明の名称 ： 電子機器カバー、電子機器及び制御方法

技術分野

[0001]　本開示は、ループアンテナを有する電子機器に装着可能な電子機器カバー、ループアンテナを有する電子機器及び制御方法に関する。

背景技術

[0002]　スマートフォン等の電子機器に対するＮＦＣ等の規格のループアンテナの搭載が進んでいる。特許文献１は、ループアンテナの磁束方向の通信距離を延長するブースターアンテナを提案する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００９－０６５４２６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　例えば、スマートフォン等の電子機器をユーザがリーダライタ端末等にかざすとき、ユーザは電子機器のループアンテナが搭載された部分ではなく、別の部分をリーダライタ端末等に近づけることもある。また、複数ユーザが用いるスマートフォン等の電子機器がＮＦＣでデータを授受する場合は、電子機器同士の距離や向きは各ユーザに依存し、電子機器のループアンテナが搭載された部分が適切に対面しないこともある。

[0005]　このような状況が生じうることに鑑みれば、特許文献１の様にループアンテナの磁束方向の通信距離を延長するだけでなく、磁束方向に直交する方向（即ち、スマートフォン等の電子機器の主面方向）の通信範囲も拡大することが望ましい。

[0006]　以上のような事情に鑑み、電子機器に搭載されたループアンテナの通信範囲を電子機器の主面方向に拡大することが望ましい。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一形態に係る電子機器カバーは、

第１のループ部と、前記第１のループ部の内側に設けられ電子機器の厚さ方向に磁束を貫通させる第１の磁束貫通領域と、を有する第１のループアンテナを有する前記電子機器に装着されたとき、

少なくとも一部が前記第１のループ部に対して前記厚さ方向に対向し、前記第１のループアンテナと磁気的に結合する第２のループ部と、

前記第２のループ部の内側に設けられ、前記厚さ方向に前記磁束を貫通させる第２の磁束貫通領域と、

前記第２のループ部と連続し、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向せず、前記厚さ方向に直交する前記電子機器の主面方向に広がる第３のループ部と、

を有する第２のループアンテナ

を具備する。

[0008] これにより、電子機器カバーが電子機器に装着されたとき、第２のループアンテナの第２のループ部は第１のループアンテナにＺ方向に対向し、第２のループアンテナの第３のループ部は第１のループアンテナにＺ方向に対向せずＸＹ方向に広がる。これにより、第１のループアンテナと第２のループアンテナのＺ方向の磁束の磁気的な結合を高めて主面及びタッチパネル面のＺ方向の通信範囲を拡大し、同時に、第１のループアンテナのＸＹ方向の通信範囲を安定的に拡大することを図れる。

[0009] 電子機器カバーは、

磁性を有し、前記第３のループ部に対して前記厚さ方向に対向する磁性部と、

磁性を有さず、前記第２のループ部及び前記第２の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向し、前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向し、前記磁束を前記厚さ方向に貫通させる無磁性部と、

を有する磁性シート

をさらに具備してもよい。

[0010] 第１のループアンテナの磁束と第２のループアンテナの第２のループ部の磁束とが第２の磁性シートの無磁性部を介して磁気的に結合する。これにより、第１のループアンテナと第２のループアンテナのＺ方向の磁束の磁気的な結合を高めて主面及びタッチパネル面のＺ方向の通信範囲を拡大することができる。同時に、第２のループアンテナの第３のループ部は第２の磁性シートの無磁性部にＺ方向に対向するため、第３のループ部に生じる磁束の相殺を防止でき、磁束が安定する。これにより、第１のループアンテナのＸＹ方向の通信範囲を安定的に拡大することができる。

[0011] 前記無磁性部は、前記磁性シートを切り欠いた領域でもよい。

[0012] 無磁性部は、第２の磁性シートを切り欠いた領域、即ち、空気層でよい。このため、無磁性部を含む第２の磁性シートを容易且つ安価に製造することができ、軽量化を図れる。

[0013] 前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１のループ部の最内線は、前記第２のループ部の少なくとも一部に対して前記厚さ方向に対向してもよい。

[0014] これにより、第１のループアンテナと第２のループアンテナとの磁気的な結合係数の向上を図れる。

[0015] 前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第２のループ部の最内線は、前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向してもよい。

[0016] これにより、第１のループアンテナと第２のループアンテナとの磁気的な結合係数の向上を図れる。

[0017] 前記無磁性部の境界と、前記第２のループ部の最外線とは、前記主面方向に離間し、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記無磁性部の境界と、前記第１のループアンテナの最外線とは、前記主面方向に離間してもよい。

[0018] これにより、第１のループアンテナと第２のループアンテナとの磁気的な結合係数の向上を図れる。

[0019] 前記第２のループアンテナは、前記第１のループアンテナの誘導電力で動作し、

前記電子機器は、前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されているときに前記第１のループアンテナに印加する電力を、前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されていないときに前記第１のループアンテナに印加する電力より高くする第１の制御回路をさらに有してもよい。

[0020] これにより、第２のループアンテナが得る誘導電力を増大することができる。逆に、電子機器に電子機器カバーが装着されていないときには、第１のループアンテナに印加する電力を抑えることができ、節電に寄与する。

[0021] 電子機器カバーは、

前記第２のループアンテナに対して並列に接続された、少なくとも一部の静電容量が異なる複数のキャパシタと、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１のループアンテナの周波数を検出し、前記周波数に基づき１以上のキャパシタを選択的に切り替えて前記第２のループアンテナに印加する電力を制御する第２の制御回路と、

をさらに具備してもよい。

[0022] これにより、第２の制御回路は、電子機器の個体差に応じて、１以上のキャパシタ、及び／又はを選択的にオン・オフし、キャパシタ値を最適化する。電子機器の個体差に応じて第２のループアンテナに印加する電力を動的に変更するため、必要以上に大きな電力を第２のループアンテナに印加することを防止でき、節電に寄与する。

[0023] 前記第１のループアンテナは、ＮＦＣアンテナでもよい。別の規格のアンテナでもよい。

[0024] 本開示の一形態に係る電子機器は、

第１のループ部と、前記第１のループ部の内側に設けられ電子機器の厚さ

方向に磁束を貫通させる第１の磁束貫通領域と、を有する第１のループアンテナと、

少なくとも一部が前記第１のループ部に対して前記厚さ方向に対向し、前記第１のループアンテナと磁気的に結合する第２のループ部と、

前記第２のループ部の内側に設けられ、前記厚さ方向に前記磁束を貫通させる第２の磁束貫通領域と、

前記第２のループ部と連続し、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向せず、前記厚さ方向に直交する前記電子機器の主面方向に広がる第３のループ部と、

を有する第２のループアンテナ

を具備する。

[0025] 前記第１のループアンテナは、前記電子機器の本体に設けられ、

前記第２のループアンテナは、前記本体に装着可能な電子機器カバーに設けられてもよい。

[0026] 前記第１のループアンテナ及び前記第２のループアンテナは、前記電子機器の本体に設けられてもよい。

[0027] 本開示の一形態に係る制御方法は、

第１のループ部と、前記第１のループ部の内側に設けられ電子機器の厚さ方向に磁束を貫通させる第１の磁束貫通領域と、を有する第１のループアンテナを有する前記電子機器に装着されたとき、

少なくとも一部が前記第１のループ部に対して前記厚さ方向に対向し、前記第１のループアンテナと磁気的に結合する第２のループ部と、

前記第２のループ部の内側に設けられ、前記厚さ方向に前記磁束を貫通させる第２の磁束貫通領域と、

前記第２のループ部と連続し、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向せず、前記厚さ方向に直交する前記電子機器の主面方向に広がる第３のループ部と、

を有する第２のループアンテナ

を有する電子機器カバーの前記第２のループアンテナに印加する電力を制御する。

[0028] 前記第２のループアンテナは、前記第１のループアンテナの誘導電力で動作し、

前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されているときに前記第１のループアンテナに印加する電力を、前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されていないときに前記第１のループアンテナに印加する電力より高くしてもよい。

[0029] 前記電子機器カバーは、前記第２のループアンテナに対して並列に接続された、少なくとも一部の静電容量が異なる複数のキャパシタをさらに有し、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１のループアンテナの周波数を検出し、前記周波数に基づき１以上のキャパシタをオンにして前記第２のループアンテナに印加する電力を制御してもよい。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本開示の一実施形態に係る電子機器及び電子機器カバーを模式的に示す。

[図2]電子機器に内蔵される第１のループアンテナ及び第１の磁性シートを示す斜視図である。

[図3]電子機器カバーに内蔵される第２のループアンテナ及び第２の磁性シートを示す斜視図である。

[図4]電子機器カバーが電子機器に装着されたときの、第１のループアンテナ及び第１の磁性シートと、第２のループアンテナ及び第２の磁性シートとを示す平面図である。

[図5]第２のループアンテナ及び第２の磁性シートの設計方法を模式的に示す。

[図6]異なる設計時の結合係数ｋを示すグラフである。

[図7]実験例を模式的に示す。

[図8]実験結果を模式的に示す。

[図9]第１の変形例に係る電子機器及び電子機器カバーを模式的に示す。

[図10]第２の変形例に係る電子機器及び電子機器カバーを模式的に示す。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、図面を参照しながら、本開示の実施形態を説明する。

[0032] １．電子機器及び電子機器カバーの概要

[0033] 図１は、本開示の一実施形態に係る電子機器及び電子機器カバーを模式的に示す。

[0034] 電子機器１００は、例えば、スマートフォン、タブレットデバイス、パーソナルコンピュータ、ウェアラブルデバイス等である。典型的には、電子機器１００は、第１のループアンテナ１１０に比べてサイズが大きい。本実施形態では、電子機器１００をスマートフォンと想定して図示及び説明する。以下、タッチパネル面１０２の裏面でありレンズ群１０３を有する電子機器１００の面を、主面１０１と称する。電子機器１００の厚さ方向をＺ方向、Ｚ方向に直交する１方向であり電子機器１００の主面１０１の短手方向をＸ方向、Ｚ方向及びＸ方向に直交する電子機器１００の主面１０１の長手方向をＹ方向と称する。Ｘ方向及びＹ方向を区別せずに電子機器１００の主面方向を意図するとき、ＸＹ方向と称する。電子機器１００の主面１０１に平行な面をＸＹ面と称する。

[0035] （Ａ）に示す様に、電子機器１００は、第１のループアンテナ１１０を内蔵する。第１のループアンテナ１１０は、例えば、ＮＦＣアンテナであるが、別の規格のアンテナでもよい。典型的には、電子機器１００は、第１のループアンテナ１１０に比べてサイズ及び厚さが大きいため、第１のループアンテナ１１０は、電子機器１００の主面１０１の全域ではなく、一部の領域に位置する。本例では、第１のループアンテナ１１０は、電子機器１００のＸ方向の片側かつＹ方向の片側に位置し、Ｚ方向においてはタッチパネル面１０２側ではなく主面１０１側に位置する。第１のループアンテナ１１０のＸＹ方向の通信範囲１１１は第１のループアンテナ１１０の周囲に限定され、Ｚ方向の通信範囲は主面１０１側の方がタッチパネル面１０２側よりも強

い。このため、ユーザは、電子機器１００の主面１０１の通信範囲１１１に相当する部分を、リーダライタ端末等にかざす必要がある。しかしながら、ユーザは電子機器１００のどの部分が通信範囲１１１に相当するか知らなかったり、知っていても電子機器１００の持ち方により通信範囲１１１に相当する部分をかざすことができなかったりすることがある。

[0036] （Ｂ）に示す様に、電子機器カバー２００は、電子機器１００の主面１０１に対してＺ方向に装着可能である。電子機器カバー２００は、第２のループアンテナ２１０を内蔵する。第２のループアンテナ２１０は、第１のループアンテナ１１０に比べてＸＹ方向に大きく、また、電子機器カバー２００が電子機器１００に装着されたときに電子機器１００の主面１０１の全面に広がる形状を有する。電子機器カバー２００の素材や塗装剤は、第１のループアンテナ１１０及び第２のループアンテナ２１０の感度や、電子機器１００が内蔵するコンパスの精度への影響を最小限に抑えることが可能であるものが望ましい。電子機器カバー２００の素材は、例えば、ポリカーボネート、熱可塑性ポリウレタン（ＴＰＵ）、シリコン、ウッド、合成皮革、天然皮革、布等でよい。

[0037] （Ｃ）及び（Ｄ）に示す様に、電子機器カバー２００が電子機器１００に装着されたとき、第２のループアンテナ２１０の一部は第１のループアンテナ１１０にＺ方向に対向し、第２のループアンテナ２１０の他の部分は第１のループアンテナ１１０にＺ方向に対向せずＸＹ方向に広がる。これにより、第１のループアンテナ１１０と第２のループアンテナ２１０のＺ方向の磁束の磁気的な結合を高めて主面１０１及びタッチパネル面１０２のＺ方向の通信範囲を拡大し、同時に、第１のループアンテナ１１０のＸＹ方向の通信範囲２１１を安定的に拡大することを図る。これにより、ユーザの電子機器１００の持ち方やかざし方に拠らず、第１のループアンテナ１１０が安定的に通信することを図る。

[0038] ２．電子機器に内蔵される第１のループアンテナ及び第１の磁性シートの構造

[0039] 図２は、電子機器に内蔵される第１のループアンテナ及び第１の磁性シートを示す斜視図である。

[0040] 電子機器１００は、第１のループアンテナ１１０を有する。電子機器１００は、第１の磁性シート１４０をさらに有してもよい。本例では、電子機器１００は、第１のループアンテナ１１０と、第１の磁性シート１４０と、を有する。

[0041] 第１のループアンテナ１１０は、電子機器１００のバッテリ（不図示）から供給される電力により動作する。第１のループアンテナ１１０は、第１のループ部１２０と、第１の磁束貫通領域１３０と、を有する。第１のループアンテナ１１０は、例えば、ポリイミド製シート（不図示）上に形成される。

[0042] 第１のループ部１２０は、典型的には銅製であり、ＸＹ面上に巻かれた１本のループコイルである。第１のループ部１２０のスペックは、例えば、４ターン（４巻き）、コイル幅１ｍｍ、コイル間のスペース１ｍｍである。

[0043] 第１の磁束貫通領域１３０は、第１のループ部１２０の最内線１２１により区画されたＸＹ面上の領域であり、第１のループ部１２０の内側に設けられＺ方向に磁束を貫通させる。

[0044] 第１の磁性シート１４０は、第１のループアンテナ１１０の第１のループ部１２０及び第１の磁束貫通領域１３０にＺ方向に対向するように重ね合わせられる。第１の磁性シート１４０は、典型的にはフェライト製であり、磁性を有する。第１の磁性シート１４０は、第１のループアンテナ１１０に生じる磁束の相殺を防ぎ、磁束を安定させる。

[0045] ３．電子機器カバーに内蔵される第２のループアンテナ及び第２の磁性シートの構造

[0046] 図３は、電子機器カバーに内蔵される第２のループアンテナ及び第２の磁性シートを示す斜視図である。

[0047] 電子機器カバー２００は、第２のループアンテナ２１０と、キャパシタモジュール２７０（図１）と、第２の磁性シート２４０とを有する。

[0048] 第２のループアンテナ２１０は、キャパシタモジュール２７０（図１）に接続され、第１のループアンテナ１１０の誘導電力で動作する。逆に言えば、電子機器カバー２００は、第２のループアンテナ２１０に電源を供給するバッテリを有さない。第２のループアンテナ２１０は、第２のループ部２２０及び第３のループ部２５０と、第２の磁束貫通領域２３０及び第３の磁束貫通領域２６０と、を有する。第２のループアンテナ２１０は、例えば、ポリイミド製シート（不図示）上に形成される。

[0049] 第２のループ部２２０及び第３のループ部２５０は、典型的には銅製であり、ＸＹ面上に巻かれた連続した１本のループコイルである。第２のループ部２２０及び第３のループ部２５０のスペックは、例えば、２ターン（２巻き）、コイル幅１ｍｍ、コイル間のスペース１ｍｍである。

[0050] 第２のループ部２２０は、電子機器カバー２００が電子機器１００に装着されたとき、少なくとも一部が、第１のループアンテナ１１０の第１のループ部１２０に対してＺ方向に対向し、第１のループアンテナ１１０と磁気的に結合する。

[0051] 第２の磁束貫通領域２３０は、第２のループ部２２０の最内線２２１により区画されたＸＹ面上の領域であり、第２のループ部２２０の内側に設けられ、Ｚ方向に磁束を貫通させる。

[0052] 第３のループ部２５０は、電子機器カバー２００が電子機器１００に装着されたとき、第１のループアンテナ１１０の第１のループ部１２０及び第１の磁束貫通領域１３０に対してＺ方向に対向せず、Ｚ方向に直交する電子機器１００のＸＹ方向に広がる。

[0053] 第３の磁束貫通領域２６０は、第３のループ部２５０の最内線２５１により区画されたＸＹ面上の領域であり、第３のループ部２５０の内側に設けられ、Ｚ方向に磁束を貫通させる。

[0054] 第２の磁性シート２４０は、第２のループアンテナ２１０にＺ方向に対向するように重ね合わせられる。第２の磁性シート２４０は、典型的にはフェライト製である。第２の磁性シート２４０は、磁性部２４１と、無磁性部２

４２と、を有する。

[0055] 磁性部２４１は、磁性を有し、第３のループ部２５０及び第３の磁束貫通領域２６０に対してＺ方向に対向する。磁性部２４１は、第３のループ部２５０に生じる磁束の相殺を防ぎ、磁束を安定させる。

[0056] 無磁性部２４２は、第２の磁性シート２４０を切り欠いた領域、即ち、空気層である。このため、無磁性部２４２を含む第２の磁性シート２４０を容易且つ安価に製造することができ、軽量化を図れる。無磁性部２４２は、磁性を有さず、第２のループ部２２０及び第２の磁束貫通領域２３０に対してＺ方向に対向する。逆に言えば、第２のループ部２２０及び第２の磁束貫通領域２３０は、磁性部２４１に対してＺ方向に対向しない。無磁性部２４２の境界２４３と、第２のループ部２２０の最外線２２２とは、ＸＹ方向に離間する。無磁性部２４２の境界２４３と第２のループ部２２０の最外線２２２とのＸ方向及びＹ方向の離間距離Ｄ１は、例えば、それぞれ９ｍｍ＜Ｄ１＜１０ｍｍである。

[0057] ４．電子機器カバーが電子機器に装着されたとき

[0058] 図４は、電子機器カバーが電子機器に装着されたときの、第１のループアンテナ及び第１の磁性シートと、第２のループアンテナ及び第２の磁性シートとを示す平面図である。

[0059] 電子機器カバー２００が電子機器１００に装着されたとき、第２のループアンテナ２１０の第２のループ部２２０は第１のループアンテナ１１０にＺ方向に対向し、第２のループアンテナ２１０の第３のループ部２５０は第１のループアンテナ１１０にＺ方向に対向せずＸＹ方向に広がる。第１のループアンテナ１１０と第２のループアンテナ２１０とのＺ方向の離間距離Ｄ４（図１）は、例えば、０．８９ｍｍである。

[0060] 電子機器カバー２００が電子機器１００に装着されたとき、第１のループ部１２０の最内線１２１は第２のループ部２２０の少なくとも一部に対してＺ方向に対向し、第２のループ部２２０の最内線２２１は第１の磁束貫通領域１３０に対してＺ方向に対向する。即ち、第１のループ部１２０の最内線

１２１と第２のループ部２２０の最内線２２１とは、Ｚ方向に対向するのではなく、第２のループ部２２０の最内線２２１が、第１のループ部１２０の最内線１２１よりも内側（第１の磁束貫通領域１３０及び第２の磁束貫通領域２３０側）に配置される。第１のループ部１２０の最内線１２１と第２のループ部２２０の最内線２２１とのＸ方向及びＹ方向のずれ量Ｄ２は、例えば、それぞれ０．５ｍｍである。

[0061] 電子機器カバー２００が電子機器１００に装着されたとき、無磁性部２４２の境界と、第１のループ部１２０の最外線１１２とは、ＸＹ方向に離間する。無磁性部２４２の境界２４３と第１のループ部１２０の最外線１２２とのＸ方向及びＹ方向の離間距離Ｄ３は、例えば、それぞれ４ｍｍである。第１の磁性シート１４０の外側の部分は、第２の磁性シート２４０の磁性部２４１とＺ方向に対向する。

[0062] 電子機器カバー２００が電子機器１００に装着されたとき、第１のループアンテナ１１０及び第２のループアンテナ２１０の第２のループ部２２０の両者とも、第２の磁性シート２４０の無磁性部２４２にＺ方向に対向し、磁性部２４１には対向しない。このため、電子機器カバー２００が電子機器１００に装着されたとき、無磁性部２４２は、第１のループ部１２０及び第１の磁束貫通領域１３０に対してＺ方向に対向し、磁束をＺ方向に貫通させる。

[0063] 第１のループアンテナ１１０の磁束と第２のループアンテナ２１０の第２のループ部２２０の磁束とが第２の磁性シート２４０の無磁性部２４２を介して磁気的に結合する。これにより、第１のループアンテナ１１０と第２のループアンテナ２１０のＺ方向の磁束の磁気的な結合を高めて主面１０１及びタッチパネル面１０２のＺ方向の通信範囲を拡大することができる。

[0064] 同時に、第２のループアンテナ２１０の第３のループ部２５０は第２の磁性シート２４０の無磁性部２４１にＺ方向に対向するため、第３のループ部２５０に生じる磁束の相殺を防止でき、磁束が安定する。これにより、第１のループアンテナ１１０のＸＹ方向の通信範囲２１１を安定的に拡大するこ

とができる。

[0065] ５．第２のループアンテナ及び第２の磁性シートの設計方法

[0066] 図５は、第２のループアンテナ及び第２の磁性シートの設計方法を模式的に示す。

[0067] 第２のループアンテナ２１０及び第２の磁性シート２４０は、電子機器１００の第１のループアンテナ１１０及び第１の磁性シート１４０に基づき、機種毎に設計される。第２のループアンテナ２１０及び第２の磁性シート２４０は、第１のループアンテナ１１０と第２のループアンテナ２１０との磁気的な結合係数ｋが高くなるように、結合係数計算用モデルを用いたシミュレーションを行った上で設計することが望ましい。以下、設計方法の一例を説明する。

[0068] （Ａ）に示す様に、まず、第２のループアンテナ２１０及び第２の磁性シート２４０の形状を、電子機器１００の主面１０１のレンズ群１０３を除いた外形に沿わせる。第２の磁性シート２４０の無磁性部２４２の形状及びサイズは、第１の磁性シート１４０の形状及びサイズと同じとし、無磁性部２４２と第１の磁性シート１４０とがＺ方向に対向するようにする。

[0069] （Ｂ）に示す様に、次に、第２のループアンテナ２１０の設計は変更せず、無磁性部２４２を拡大し、第２のループアンテナ２１０が無磁性部２４２にＺ方向に対向するようにする。（Ｂ）の構成は、（Ａ）の構成よりも結合係数が向上する。

[0070] （Ｃ）に示す様に、第２の磁性シート２４０の無磁性部２４２の形状及びサイズを変更し、第２のループアンテナ２１０の第２のループ部２２０の形状を変更し、第１のループアンテナ１１０と第２のループアンテナ２１０との磁気的な結合係数ｋが高くなる設計を決定すればよい。

[0071] 図６は、異なる設計時の結合係数ｋを示すグラフである。

[0072] （Ａ）に示す様に、ｂｏｘｓｉｚｅ＝－０．５ｍｍのとき、第１のループアンテナ１１０と第２のループアンテナ２１０との結合係数ｋは、ｋ＝０．１８４で最高となる。ｂｏｘｓｉｚｅは、無磁性部２４２の検討基準形状か

らの変化を意味する。このため、無磁性部２４２の形状を検討の基準となるサイズから－０．５ｍｍとすると、第１のループアンテナ１１０と第２のループアンテナ２１０との結合係数ｋを高くすることができる。

[0073] （Ｂ）に示す様に、ｈｅａｄｓｉｚｅ＝７．０ｍｍのとき、第１のループアンテナ１１０と第２のループアンテナ２１０との結合係数ｋは、ｋ＝０．１９７で最高となる。ｈｅａｄｓｉｚｅは、第２のループ部２２０の検討基準線路長からの変化を意味する。このため、第２のループ部２２０の短辺線路長を７．０ｍｍとすると、第１のループアンテナ１１０と第２のループアンテナ２１０との結合係数ｋを高くすることができる。

[0074] ６．実験例

[0075] 図７は、実験例を模式的に示す。

[0076] 主面１０１のサイズ６８ｍｍ×１５８ｍｍの電子機器１００を準備した。電子機器１００に適して設計した第２のループアンテナ２１０及び第２の磁性シート２４０を内蔵する電子機器カバー２００を準備した。サイズ２６ｍｍ×９．５ｍｍ、通信距離１０ｍｍのＮＦＣタグ３００を準備した。

[0077] 第１の比較例として、電子機器カバー２００を装着しない電子機器１００の主面１０１のＸＹ方向の中央をＮＦＣタグ３００に近づけた。主面１０１とＮＦＣタグ３００とのＺ方向の距離を１ｍｍとし、ＸＹ方向の通信範囲１１１の面積を測定した。

[0078] 図７の（Ａ）に示す様に、第１の実施例として、電子機器カバー２００を装着した電子機器１００の主面１０１のＸＹ方向の中央をＮＦＣタグ３００に近づけた。図７の（Ｂ）に示す様に、主面１０１とＮＦＣタグ３００とのＺ方向の距離を１ｍｍとし、ＸＹ方向の通信範囲２１１の面積を測定した。

[0079] 図８は、実験結果を模式的に示す。

[0080] 図８の（Ａ）に示す様に、第１の比較例のＸＹ方向の通信範囲１１１を１００％とすると、第１の実施例のＸＹ方向の通信範囲２１１は２０６％に拡張した。

[0081] 第２の比較例として、電子機器カバー２００を装着しない電子機器１００

の主面１０１のＸＹ方向の中央をＮＦＣタグ３００に近づけ、主面１０１とＮＦＣタグ３００とのＺ方向の距離を７ｍｍとし、ＸＹ方向の通信範囲１１１の面積を測定した。

[0082] 図７の（Ａ）に示す様に、第２の実施例として、電子機器カバー２００を装着した電子機器１００の主面１０１のＸＹ方向の中央をＮＦＣタグ３００に近づけた。図７の（Ｂ）に示す様に、主面１０１とＮＦＣタグ３００とのＺ方向の距離を７ｍｍとし、ＸＹ方向の通信範囲２１１の面積を測定した。

[0083] 図８の（Ｂ）に示す様に、第１の比較例のＸＹ方向の通信範囲１１１を１００％とすると、第１の実施例のＸＹ方向の通信範囲２１１は２１５％に拡張した。

[0084] ７．第１の変形例

[0085] 図９は、第１の変形例に係る電子機器及び電子機器カバーを模式的に示す。

[0086] 以下、既に説明した構成等と同様の構成は同様の参照符号を付して説明を省略し、異なる構成等を主に説明する。

[0087] 電子機器１００は、第１の制御回路１０４をさらに有する。第１の制御回路１０４は、電子機器１００に電子機器カバー２００が装着されているか否かを検出する。「電子機器カバー２００が装着されていない」とは、電子機器１００に如何なるカバーも装着されていないか、あるいは、本実施形態の電子機器カバー２００以外のカバーが装着されていることを意味する。例えば、第１の制御回路１０４は、本実施形態の電子機器カバー２００が電子機器１００に装着されたときの第１のループアンテナ１１０及び第２のループアンテナ２１０の共振周波数を記憶しておき、その値にマッチする共振周波数を検出すると、電子機器１００に電子機器カバー２００が装着されていると判断すればよい。

[0088] 上述の様に、第２のループアンテナ２１０は、第１のループアンテナ１１０の誘導電力で動作する。このため、第１の制御回路１０４は、電子機器１００に電子機器カバー２００が装着されているときに第１のループアンテナ

１１０に印加する電力を、電子機器１００に電子機器カバー２００が装着されていないときに第１のループアンテナ１１０に印加する電力（標準値）より高くする。これにより、第２のループアンテナ２１０が得る誘導電力を増大することができる。逆に、電子機器１００に電子機器カバー２００が装着されていないときには、第１のループアンテナ１１０に印加する電力を抑えることができ、節電に寄与する。

[0089] ８．第２の変形例

[0090] 図１０は、第２の変形例に係る電子機器及び電子機器カバーを模式的に示す。

[0091] 電子機器カバー２００は、第２の制御回路２０４と、キャパシタモジュール２７０としての複数のキャパシタ２７１、２７２、２７３と、を有する。

[0092] 複数のキャパシタ２７１、２７２、２７３は、第２のループアンテナ２１０に対して並列に接続され、少なくとも一部の静電容量が異なる。典型的には、複数のキャパシタ２７１、２７２、２７３の静電容量は全て異なる。例えば、複数のキャパシタ２７１、２７２、２７３は、静電容量の乗数が異なる。第２の制御回路２０４は、電子機器カバー２００が電子機器１００に装着されたとき、第１のループアンテナ１１０の周波数を検出し、周波数に基づき１以上のキャパシタ２７１、２７２及び／又は２７３を選択的に切り替えて、第２のループアンテナ２１０に印加する電力を動的に制御する。言い換えれば、第２の制御回路２０４は、電子機器１００の個体差に応じて、１以上のキャパシタ２７１、２７２及び／又は２７３を選択的にオン・オフし、キャパシタ値を最適化する。電子機器１００の個体差に応じて第２のループアンテナ２１０に印加する電力を動的に変更するため、必要以上に大きな電力を第２のループアンテナ２１０に印加することを防止でき、節電に寄与する。

[0093] ９．他の変形例

[0094] 第１の変形例及び第２の変形例は択一的ではなく、組み合わせてよい。これにより、１種の電子機器カバー２００で複数の異なる機種の電子機器１０

０に対応して電力を最適化することを図れる。

[0095] 第２の変形例に代えて、電子機器１００の第１の制御回路１０４が、第１のループアンテナ１１０の周波数を検出して、電子機器カバー２００の第２の制御回路２０４に周波数を送信し、第２の制御回路２０４が受信した周波数に基づき１以上のキャパシタ２７１、２７２及び／又は２７３を選択的に切り替えてもよい。

[0096] 第２のループアンテナ２１０及び第２の磁性シート２４０は、上記実施形態の様に電子機器１００の本体に装着可能な電子機器カバー２００に設けるのではなく、電子機器１００の本体に内蔵してもよい。

[0097] 電子機器１００のタッチパネル面１０２側に、第２のループアンテナ２１０及び第２の磁性シート２４０を配置してもよい。例えば、電子機器カバー２００が主面１０１及びタッチパネル面１０２を覆う手帳型カバーであるとき、電子機器カバー２００の主面１０１側のみ、電子機器カバー２００のタッチパネル面１０２側のみ、あるいは、電子機器カバー２００の主面１０１側及びタッチパネル面１０２側の両方に、第２のループアンテナ２１０及び第２の磁性シート２４０を配置してもよい。

[0098] １０．結語

[0099] 第１のループアンテナ１１０の磁束と第２のループアンテナ２１０の第２のループ部２２０の磁束とが第２の磁性シート２４０の無磁性部２４２を介して磁気的に結合する。これにより、第１のループアンテナ１１０と第２のループアンテナ２１０のＺ方向の磁束の磁気的な結合を高めて主面１０１及びタッチパネル面１０２のＺ方向の通信範囲を拡大することができる。

[0100] 同時に、第２のループアンテナ２１０の第３のループ部２５０は第２の磁性シート２４０の無磁性部２４１にＺ方向に対向するため、第３のループ部２５０に生じる磁束の相殺を防止でき、磁束が安定する。これにより、第１のループアンテナ１１０のＸＹ方向の通信範囲２１１を安定的に拡大することができる。

[0101] また、第２のループアンテナ２１０は、第１のループアンテナ１１０の誘

導電力で動作し、第２のループアンテナ２１０に電源を供給するバッテリは不要であるため、電子機器カバー２００の軽量化に寄与する。

[0102] 本開示は、以下の各構成を有してもよい。

[0103] （１）

第１のループ部と、前記第１のループ部の内側に設けられ電子機器の厚さ方向に磁束を貫通させる第１の磁束貫通領域と、を有する第１のループアンテナを有する前記電子機器に装着されたとき、

少なくとも一部が前記第１のループ部に対して前記厚さ方向に対向し、前記第１のループアンテナと磁気的に結合する第２のループ部と、

前記第２のループ部の内側に設けられ、前記厚さ方向に前記磁束を貫通させる第２の磁束貫通領域と、

前記第２のループ部と連続し、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向せず、前記厚さ方向に直交する前記電子機器の主面方向に広がる第３のループ部と、

を有する第２のループアンテナ

を具備する電子機器カバー。

（２）

上記（１）に記載の電子機器カバーであって、

磁性を有し、前記第３のループ部に対して前記厚さ方向に対向する磁性部と、

磁性を有さず、前記第２のループ部及び前記第２の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向し、前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向し、前記磁束を前記厚さ方向に貫通させる無磁性部と、

を有する磁性シート

をさらに具備してもよい。

（３）

上記（２）に記載の電子機器カバーであって、

前記無磁性部は、前記磁性シートを切り欠いた領域である
してもよい。

（４）

上記（１）乃至（３）の何れか一項に記載の電子機器カバーであって、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１のループ部の最内線は、前記第２のループ部の少なくとも一部に対して前記厚さ方向に対向する
してもよい。

（５）

上記（１）乃至（４）の何れか一項に記載の電子機器カバーであって、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第２のループ部の最内線は、前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向する
してもよい。

（６）

上記（１）乃至（５）の何れか一項に記載の電子機器カバーであって、

前記無磁性部の境界と、前記第２のループ部の最外線とは、前記主面方向に離間し、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記無磁性部の境界と、前記第１のループアンテナの最外線とは、前記主面方向に離間する
してもよい。

（７）

上記（１）乃至（６）の何れか一項に記載の電子機器カバーであって、

前記第２のループアンテナは、前記第１のループアンテナの誘導電力で動作し、

前記電子機器は、前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されているときに前記第１のループアンテナに印加する電力を、前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されていないときに前記第１のループアンテナに印加する電力より高くする第１の制御回路をさらに有する

してもよい。

（８）

上記（１）乃至（７）の何れか一項に記載の電子機器カバーであって、

前記第２のループアンテナに対して並列に接続された、少なくとも一部の静電容量が異なる複数のキャパシタと、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１のループアンテナの周波数を検出し、前記周波数に基づき１以上のキャパシタを選択的に切り替えて前記第２のループアンテナに印加する電力を制御する第２の制御回路と、

をさらに具備してもよい。

（９）

上記（１）乃至（８）の何れか一項に記載の電子機器カバーであって、

前記第１のループアンテナは、ＮＦＣアンテナである

してもよい。

（１０）

第１のループ部と、前記第１のループ部の内側に設けられ電子機器の厚さ方向に磁束を貫通させる第１の磁束貫通領域と、を有する第１のループアンテナと、

少なくとも一部が前記第１のループ部に対して前記厚さ方向に対向し、前記第１のループアンテナと磁気的に結合する第２のループ部と、

前記第２のループ部の内側に設けられ、前記厚さ方向に前記磁束を貫通させる第２の磁束貫通領域と、

前記第２のループ部と連続し、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向せず、前記厚さ方向に直交する前記電子機器の主面方向に広がる第３のループ部と、

を有する第２のループアンテナ

を具備する電子機器。

（１１）

上記（１０）に記載の電子機器であって、

前記第１のループアンテナは、前記電子機器の本体に設けられ、

前記第２のループアンテナは、前記本体に装着可能な電子機器カバーに設けられる

電子機器。

（１２）

上記（１０）に記載の電子機器であって、

前記第１のループアンテナ及び前記第２のループアンテナは、前記電子機器の本体に設けられる

電子機器。

（１３）

第１のループ部と、前記第１のループ部の内側に設けられ電子機器の厚さ方向に磁束を貫通させる第１の磁束貫通領域と、を有する第１のループアンテナを有する前記電子機器に装着されたとき、

少なくとも一部が前記第１のループ部に対して前記厚さ方向に対向し、前記第１のループアンテナと磁気的に結合する第２のループ部と、

前記第２のループ部の内側に設けられ、前記厚さ方向に前記磁束を貫通させる第２の磁束貫通領域と、

前記第２のループ部と連続し、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向せず、前記厚さ方向に直交する前記電子機器の主面方向に広がる第３のループ部と、

を有する第２のループアンテナ

を有する電子機器カバーの前記第２のループアンテナに印加する電力を制御する

制御方法。

（１４）

上記（１３）に記載の制御方法であって、

前記第２のループアンテナは、前記第１のループアンテナの誘導電力で動

作し、

前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されているときに前記第１のループアンテナに印加する電力を、前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されていないときに前記第１のループアンテナに印加する電力より高くする

制御方法。

（１５）

上記（１３）又は（１４）に記載の制御方法であって、

前記電子機器カバーは、前記第２のループアンテナに対して並列に接続された、少なくとも一部の静電容量が異なる複数のキャパシタをさらに有し、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１のループアンテナの周波数を検出し、前記周波数に基づき１以上のキャパシタをオンにして前記第２のループアンテナに印加する電力を制御する

制御方法。

[0104] 本技術の各実施形態及び各変形例について上に説明したが、本技術は上述の実施形態にのみ限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

符号の説明

[0105] １００　電子機器

１０１　主面

１０２　タッチパネル面

１０３　レンズ群

１０４　第１の制御回路

１１０　第１のループアンテナ

１１１　通信範囲

１１２　最外線

１２０　第１のループ部

１２１　最内線

１２２　最外線

１３０　第１の磁束貫通領域

１４０　第１の磁性シート

２００　電子機器カバー

２０４　第２の制御回路

２１０　第２のループアンテナ

２１１　通信範囲

２２０　第２のループ部

２２１　最内線

２２２　最外線

２３０　第２の磁束貫通領域

２４０　第２の磁性シート

２４１　磁性部

２４２　磁性部

２４３　境界

２５０　第３のループ部

２５１　最内線

２６０　第３の磁束貫通領域

２７０　キャパシタモジュール

請求の範囲

[請求項1] 第１のループ部と、前記第１のループ部の内側に設けられ電子機器の厚さ方向に磁束を貫通させる第１の磁束貫通領域と、を有する第１のループアンテナを有する前記電子機器に装着されたとき、

少なくとも一部が前記第１のループ部に対して前記厚さ方向に対向し、前記第１のループアンテナと磁気的に結合する第２のループ部と、

前記第２のループ部の内側に設けられ、前記厚さ方向に前記磁束を貫通させる第２の磁束貫通領域と、

前記第２のループ部と連続し、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向せず、前記厚さ方向に直交する前記電子機器の主面方向に広がる第３のループ部と、

を有する第２のループアンテナ

を具備する電子機器カバー。

[請求項2] 請求項１に記載の電子機器カバーであって、

磁性を有し、前記第３のループ部に対して前記厚さ方向に対向する磁性部と、

磁性を有さず、前記第２のループ部及び前記第２の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向し、前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向し、前記磁束を前記厚さ方向に貫通させる無磁性部と、

を有する磁性シート

をさらに具備する電子機器カバー。

[請求項3] 請求項２に記載の電子機器カバーであって、

前記無磁性部は、前記磁性シートを切り欠いた領域である

電子機器カバー。

[請求項4] 請求項１に記載の電子機器カバーであって、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１のループ部の最内線は、前記第２のループ部の少なくとも一部に対して前記厚さ方向に対向する

電子機器カバー。

[請求項5] 請求項１に記載の電子機器カバーであって、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第２のループ部の最内線は、前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向する

電子機器カバー。

[請求項6] 請求項１に記載の電子機器カバーであって、

前記無磁性部の境界と、前記第２のループ部の最外線とは、前記主面方向に離間し、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記無磁性部の境界と、前記第１のループアンテナの最外線とは、前記主面方向に離間する

電子機器カバー。

[請求項7] 請求項１に記載の電子機器カバーであって、

前記第２のループアンテナは、前記第１のループアンテナの誘導電力で動作し、

前記電子機器は、前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されているときに前記第１のループアンテナに印加する電力を、前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されていないときに前記第１のループアンテナに印加する電力より高くする第１の制御回路をさらに有する

電子機器カバー。

[請求項8] 請求項１に記載の電子機器カバーであって、

前記第２のループアンテナに対して並列に接続された、少なくとも一部の静電容量が異なる複数のキャパシタと、

前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１の

ループアンテナの周波数を検出し、前記周波数に基づき１以上のキャパシタを選択的に切り替えて前記第２のループアンテナに印加する電力を制御する第２の制御回路と、

をさらに具備する電子機器カバー。

[請求項9] 請求項１に記載の電子機器カバーであって、

前記第１のループアンテナは、ＮＦＣアンテナである

電子機器カバー。

[請求項10] 第１のループ部と、前記第１のループ部の内側に設けられ電子機器の厚さ方向に磁束を貫通させる第１の磁束貫通領域と、を有する第１のループアンテナと、

少なくとも一部が前記第１のループ部に対して前記厚さ方向に対向し、前記第１のループアンテナと磁気的に結合する第２のループ部と、

前記第２のループ部の内側に設けられ、前記厚さ方向に前記磁束を貫通させる第２の磁束貫通領域と、

前記第２のループ部と連続し、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向せず、前記厚さ方向に直交する前記電子機器の主面方向に広がる第３のループ部と、

を有する第２のループアンテナ

を具備する電子機器。

[請求項11] 請求項１０に記載の電子機器であって、

前記第１のループアンテナは、前記電子機器の本体に設けられ、

前記第２のループアンテナは、前記本体に装着可能な電子機器カバーに設けられる

電子機器。

[請求項12] 請求項１０に記載の電子機器であって、

前記第１のループアンテナ及び前記第２のループアンテナは、前記電子機器の本体に設けられる

電子機器。

[請求項13] 第１のループ部と、前記第１のループ部の内側に設けられ電子機器の厚さ方向に磁束を貫通させる第１の磁束貫通領域と、を有する第１のループアンテナを有する前記電子機器に装着されたとき、

少なくとも一部が前記第１のループ部に対して前記厚さ方向に対向し、前記第１のループアンテナと磁気的に結合する第２のループ部と、

前記第２のループ部の内側に設けられ、前記厚さ方向に前記磁束を貫通させる第２の磁束貫通領域と、

前記第２のループ部と連続し、前記第１のループ部及び前記第１の磁束貫通領域に対して前記厚さ方向に対向せず、前記厚さ方向に直交する前記電子機器の主面方向に広がる第３のループ部と、

を有する第２のループアンテナ

を有する電子機器カバーの前記第２のループアンテナに印加する電力を制御する

制御方法。

[請求項14] 請求項１３に記載の制御方法であって、

前記第２のループアンテナは、前記第１のループアンテナの誘導電力で動作し、

前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されているときに前記第１のループアンテナに印加する電力を、前記電子機器に前記電子機器カバーが装着されていないときに前記第１のループアンテナに印加する電力より高くする

制御方法。

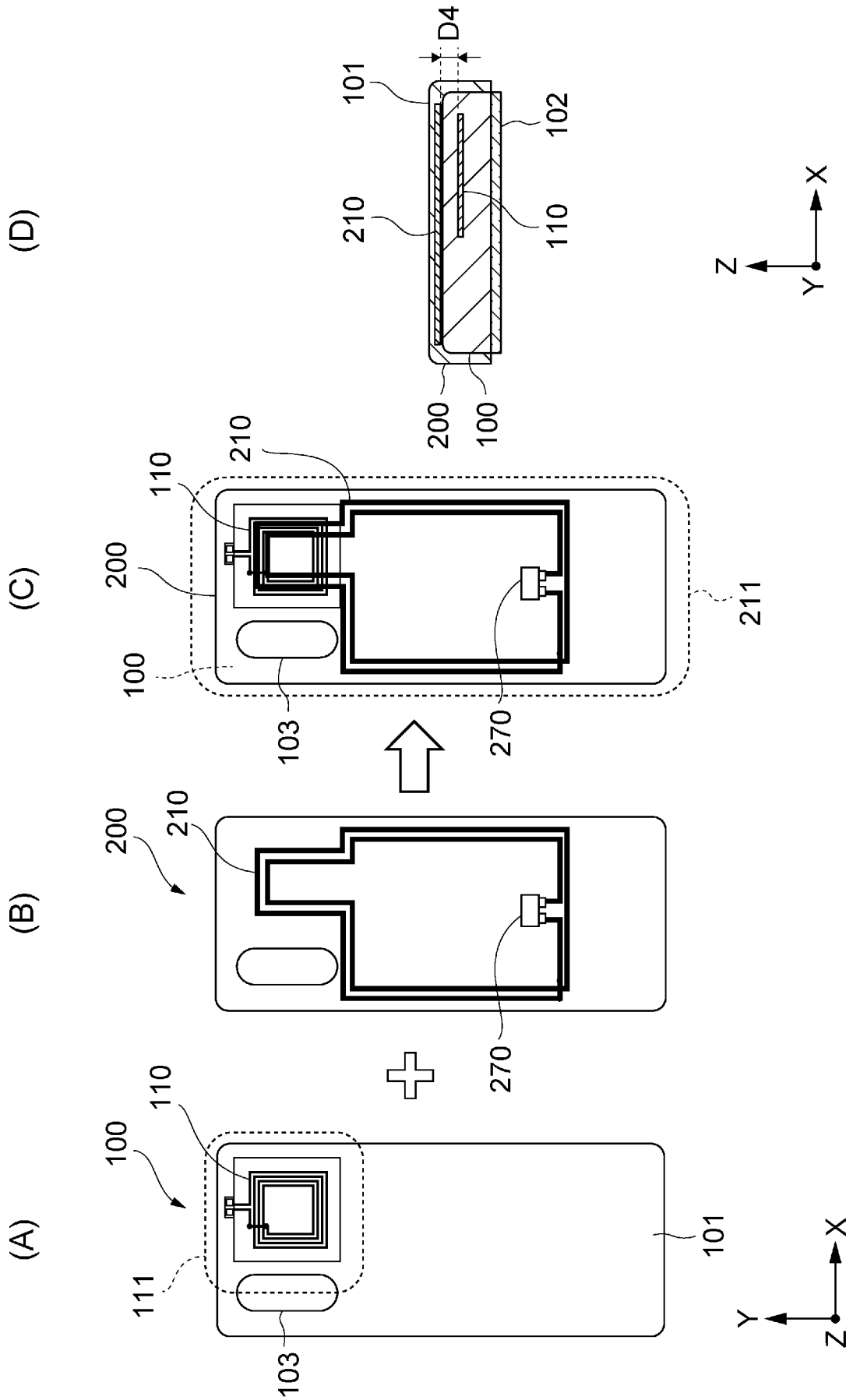
[請求項15] 請求項１３に記載の制御方法であって、

前記電子機器カバーは、前記第２のループアンテナに対して並列に接続された、少なくとも一部の静電容量が異なる複数のキャパシタをさらに有し、

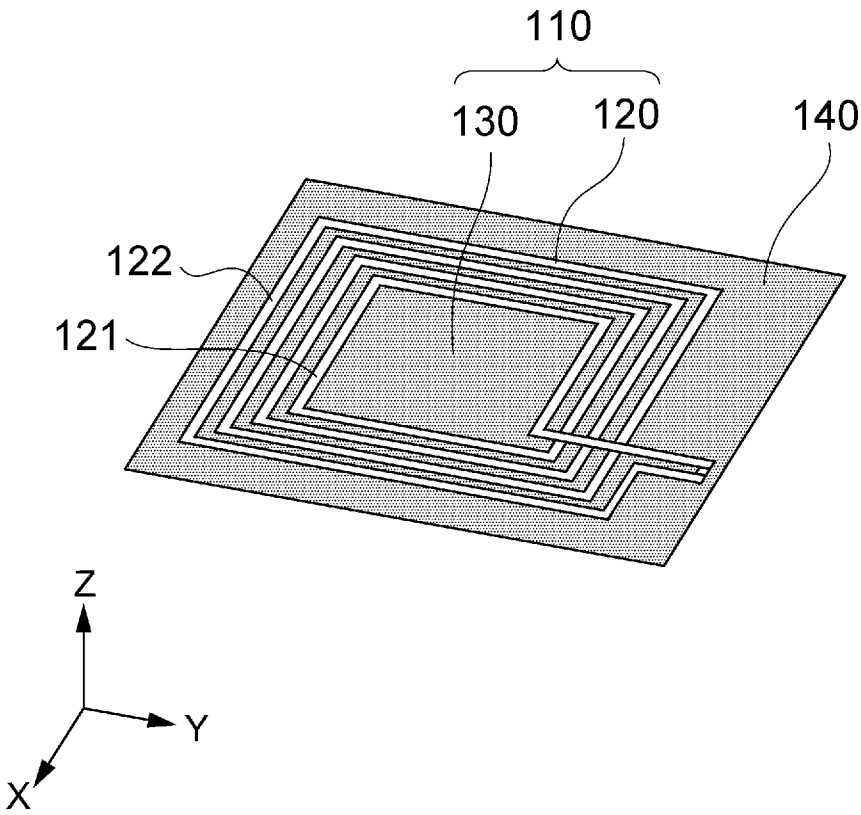
前記電子機器カバーが前記電子機器に装着されたとき、前記第１のループアンテナの周波数を検出し、前記周波数に基づき１以上のキャパシタをオンにして前記第２のループアンテナに印加する電力を制御する

制御方法。

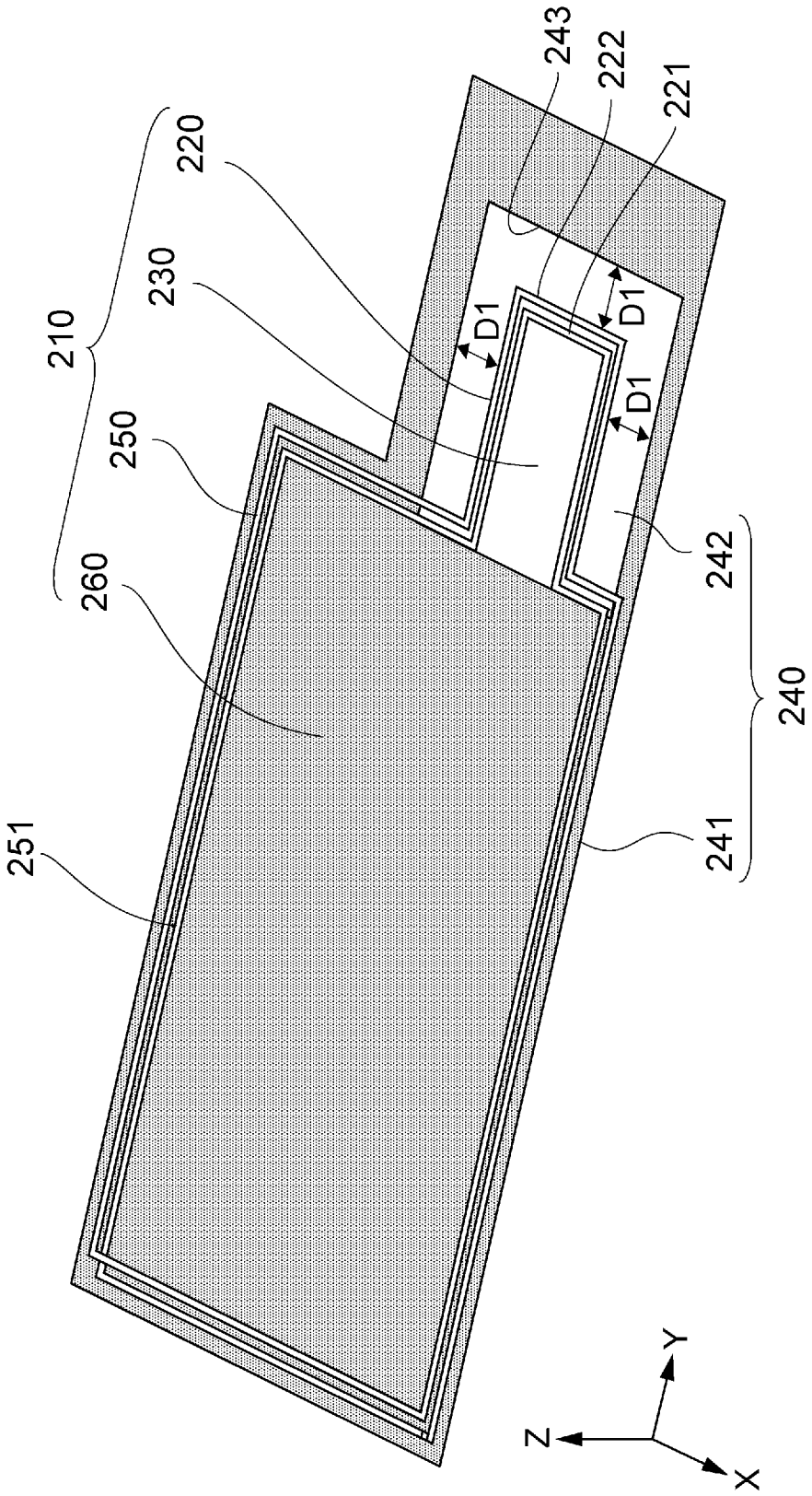
[図1]



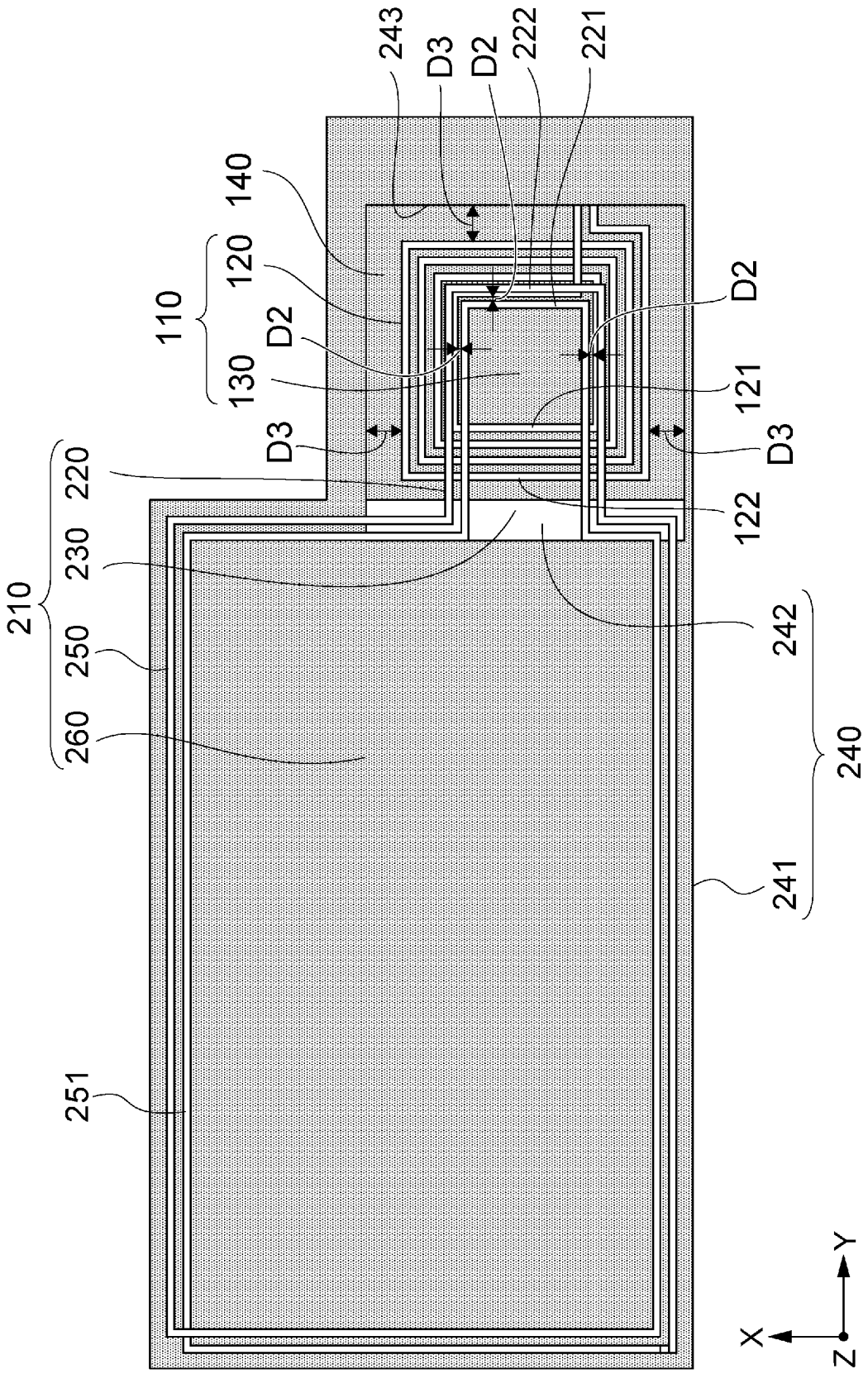
[図2]



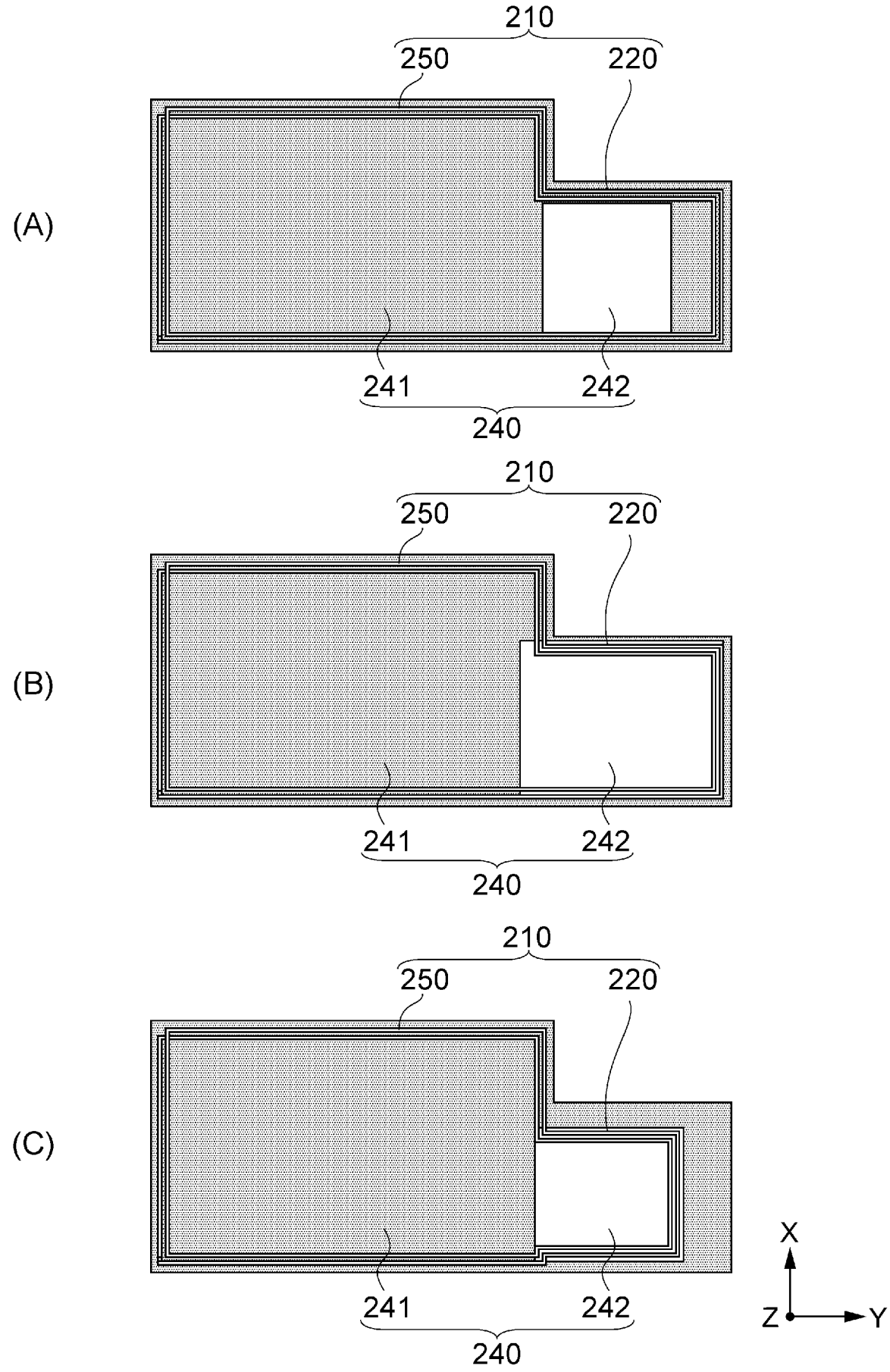
[図3]



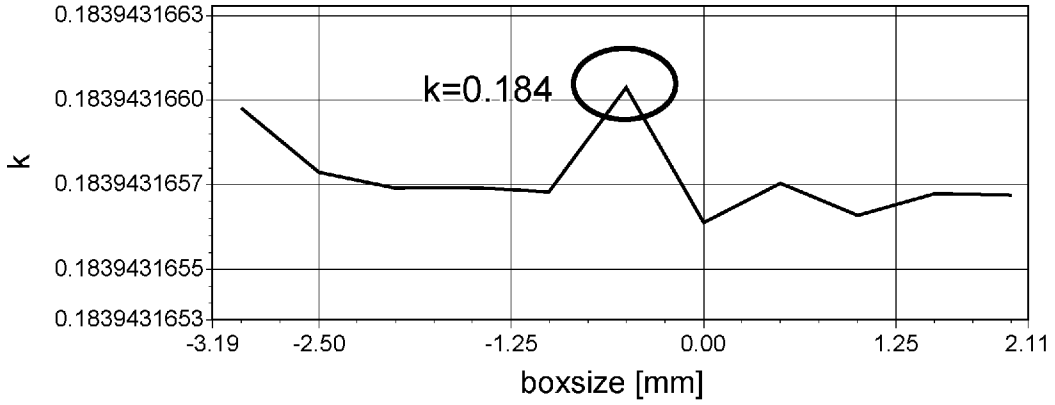
[図4]


243
D3
D2
222
221
140
120
110
130
D2
D2
121
D3
D3
220
122
230
210
250
260
242
240
241
251
Y
X
Z

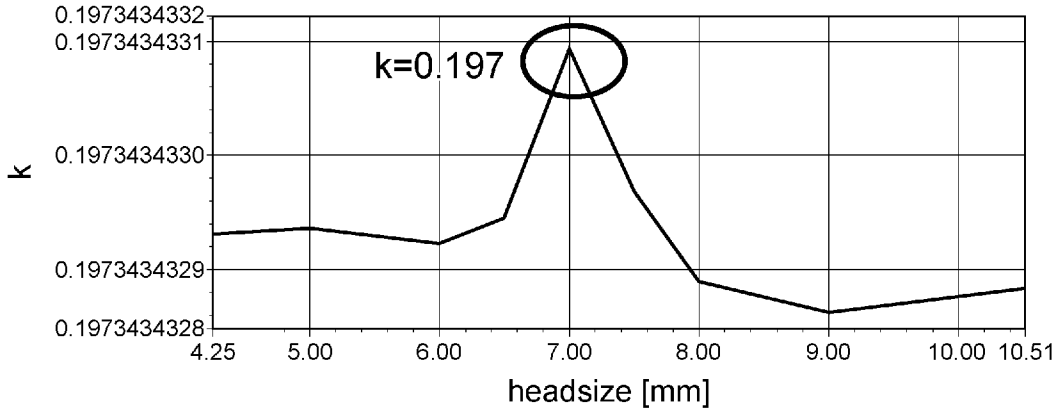
[図5]


(A)
210
250
220
241
242
240
(B)
210
250
220
241
242
240
(C)
210
250
220
241
242
240
X
Z
Y

[図6]


0.1839431663
0.1839431660
0.1839431657
0.1839431655
0.1839431653
k
k=0.184
-3.19
-2.50
-1.25
0.00
1.25
2.11
boxsize [mm]

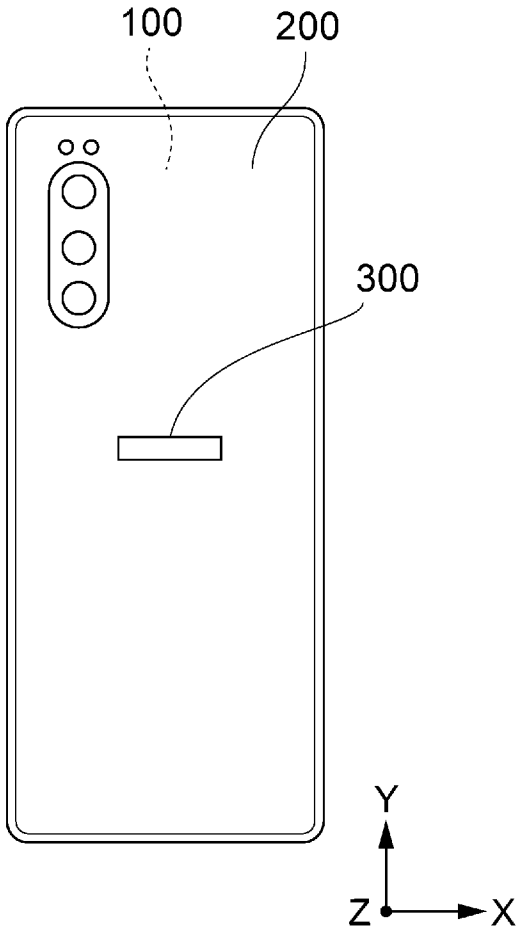
(A)


0.1973434332
0.1973434331
0.1973434330
0.1973434329
0.1973434328
k
k=0.197
4.25
5.00
6.00
7.00
8.00
9.00
10.00
10.51
headsize [mm]

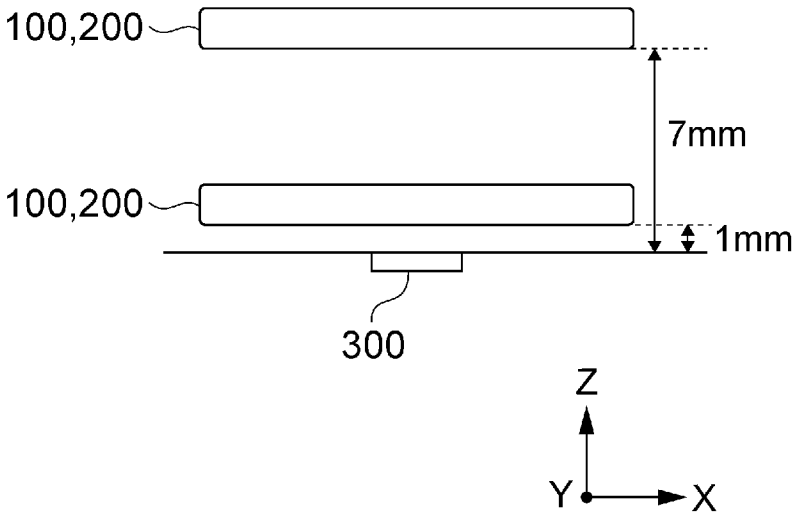
(B)

[図7]

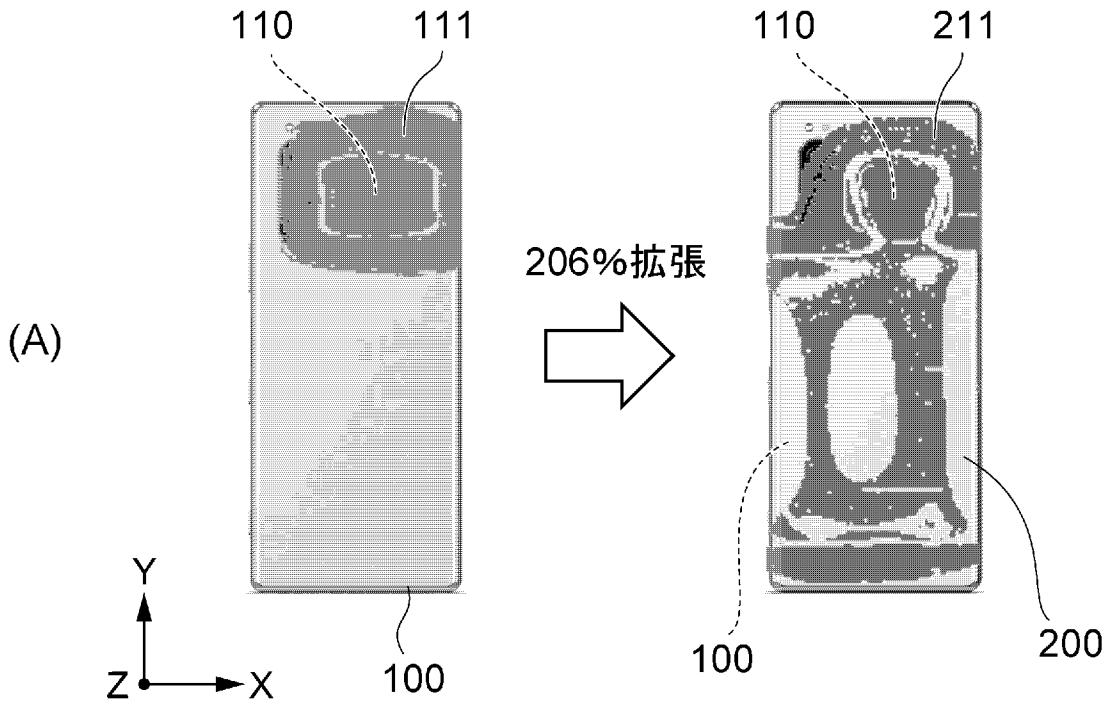
(A)

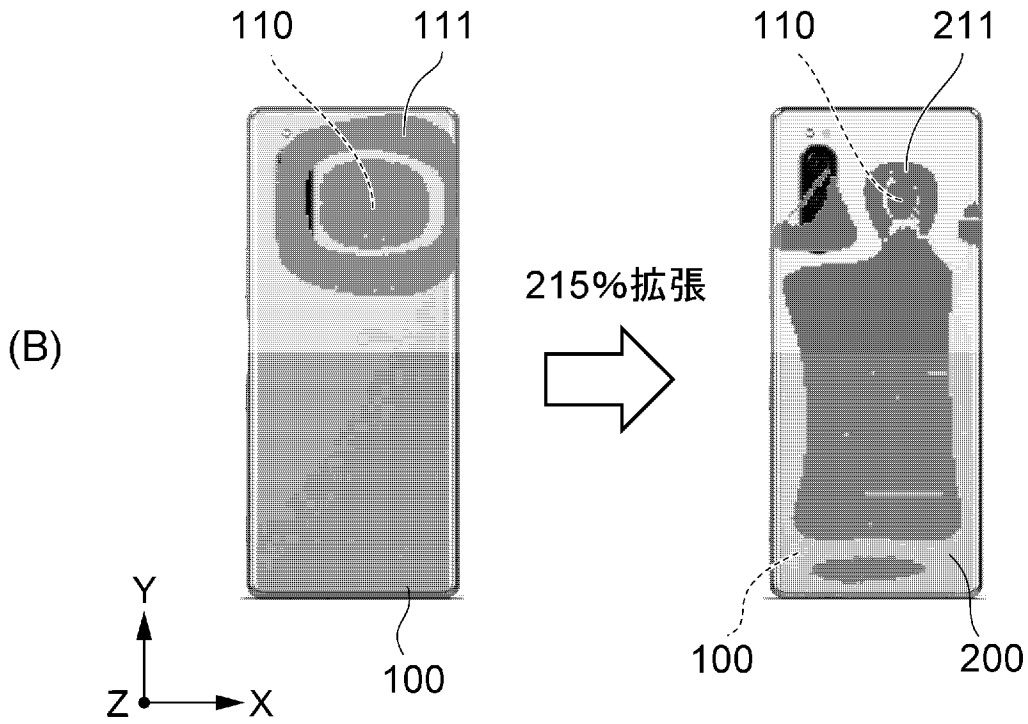


(B)

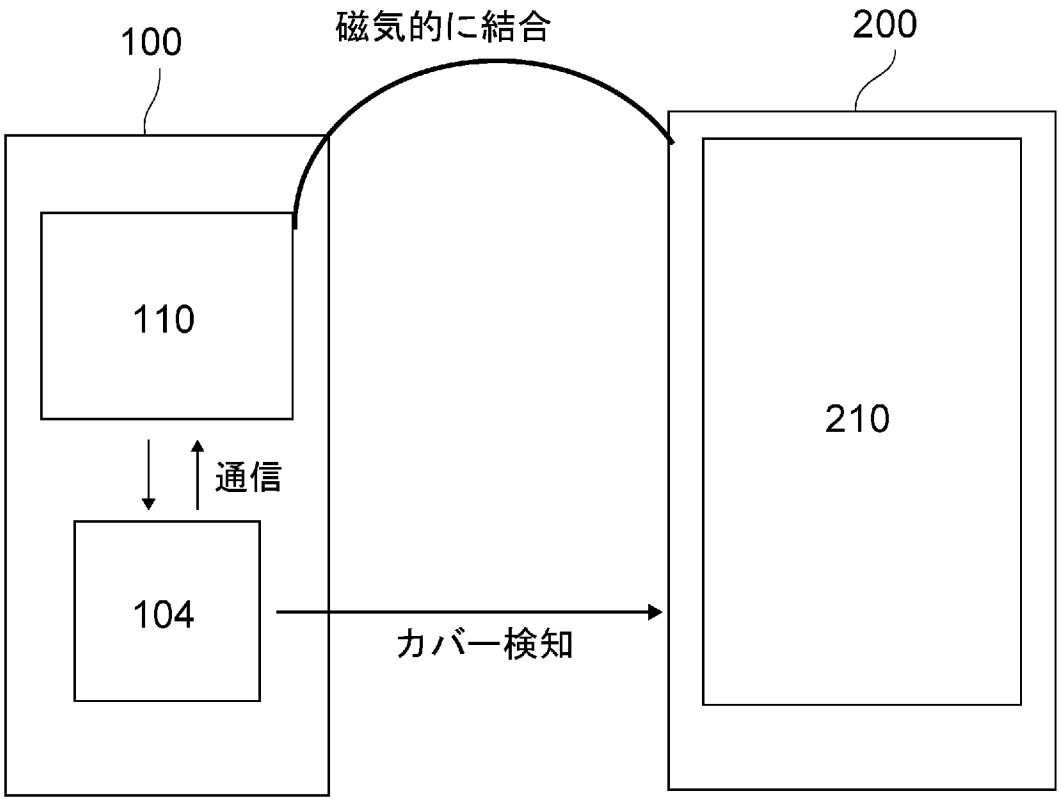


[図8]

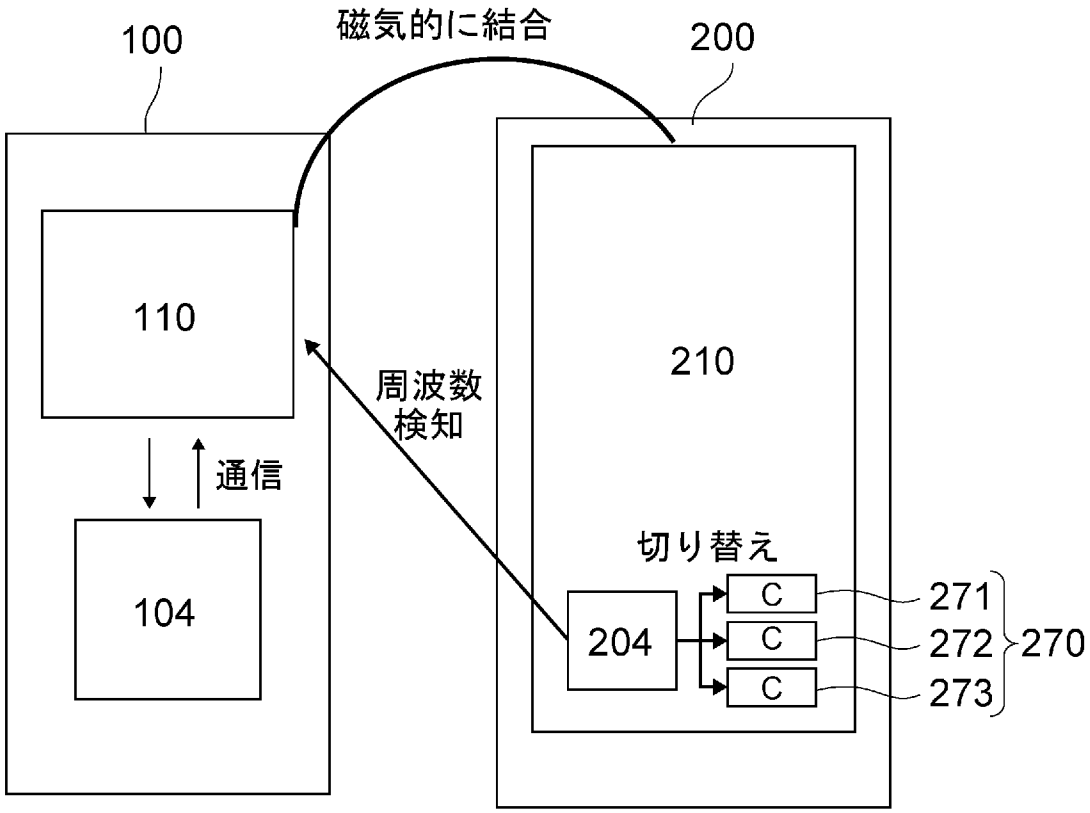

(A)
110
111
206%拡張
110
211
Y
Z
X
100
100
200


(B)
110
111
215%拡張
110
211
Y
Z
X
100
100
200

[図9]


100
磁気的に結合
200
110
210
通信
104
カバー検知

[図10]


100
磁気的に結合
200
110
210
周波数
検知
通信
切り替え
104
204
C
C
C
271
272
273
270

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/005647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 7/00(2006.01)i; ***G06K 19/077***(2006.01)i
FI: H01Q7/00; G06K19/077 296

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q7/00; G06K19/077

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2008-167144 A (NEC TOKIN CORP.) 17 July 2008 (2008-07-17) entire text, all drawings	1-15

☐ 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
07 April 2023	**16 May 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/005647

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2008-167144 A	17 July 2008	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/005647

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01Q 7/00(2006.01)i; G06K 19/077(2006.01)i
FI: H01Q7/00; G06K19/077 296

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））

H01Q7/00; 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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 2008-167144 A (ＮＥＣトーキン株式会社) 17.07.2008 (2008-07-17) 全文，全図	1-15

☐ 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抵触するものではなく、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
07.04.2023	16.05.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
佐藤　当秀 5K 3784

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/005647

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-167144 A	17.07.2008	（ファミリーなし）	