(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
2011 年 3 月 24 日(24.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/033593 A1

(51) 国際特許分類:
H01Q 1/24 (2006.01) *H04B 13/00* (2006.01)
H01Q 9/40 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004773

(22) 国際出願日: 2009 年 9 月 18 日(18.09.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝(**KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA**) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大石崇文 (**OHISHI, Takafumi**) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 大舘紀章(**OODACHI, Noriaki**) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 尾林秀一 (**OBAYASHI, Shuichi**) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人サクラ国際特許事務所 (**SAKURA PATENT OFFICE, p.c.**); 〒1010046 東京都千代田区神田多町二丁目１番地 神田東山ビル 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

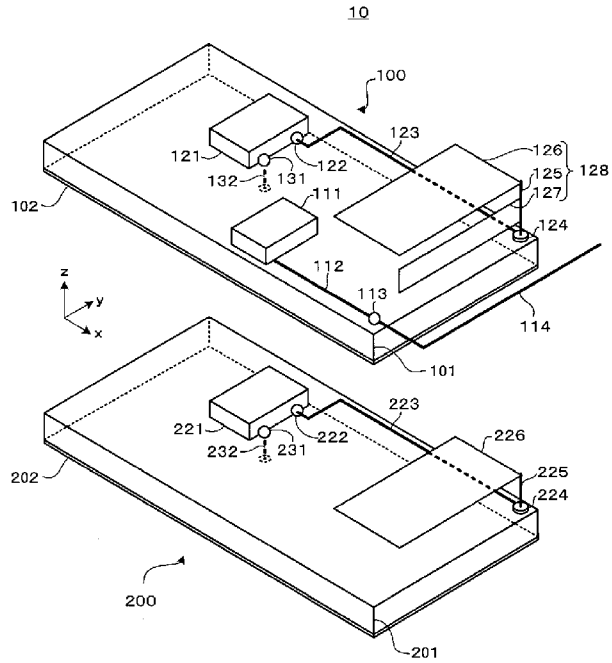
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: COMMUNICATION APPARATUS

(54) 発明の名称 : 通信装置

[図1]



(57) **Abstract**: Disclosed is a communication apparatus which is provided with: a substrate; an antenna disposed on the substrate; a first communicating section which transmits or receives signals at a predetermined frequency via the antenna; a first conductor plate; a terminal, which is disposed on the substrate, and is connected to the first conductor plate by means of a conductor line; a second communicating section , which is disposed on the substrate, is electrically connected to the terminal, and performs communication with the other end of communication via the first conductor plate; and a second conductor plate, which is electrically connected to the conductor line, and has a length of substantially 1/4 of the wavelength of the predetermined frequency.

(57) 要約: 通信装置が、基板と、前記基板に配置されるアンテナと、前記アンテナを介して所定の周波数で信号を送信又は受信する第１の通信部と、第１の導体板と、前記基板に配置され、前記第１の導体板と導体線で接続される端子と、前記基板に配置され、前記端子と電気的に接続され、前記第１の導体板を介して通信相手と通信を行う第２の通信部と、前記導体線と電気的に接続され、前記所定の周波数の略１／４波長の長さを有する第２導体板と、を具備する。

WO 2011/033593 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19 条(1)）

明　細　書

発明の名称 ： 通信装置

技術分野

[0001]　本発明は、通信装置に関する。

背景技術

[0002]　人体を伝送路とし、機器間で通信する通信システムがある（例えば、特許文献１参照）。この通信システムでは、機器内に一対の電極が設置される。一つは信号を送受信するための信号電極であり、もう一方は基準電位を伝達するための基準電極である。機器は互いの信号電極と基準電極どうしが静電結合し、電極間の電位差を伝達することで、通信する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００３－３７５６６公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　上記通信システムでは、機器間での結合を安定化させるため電極の面積が大きい方が好ましい。また、機器内部で信号電極と基準電極がショートしてしまうと電位差が小さくなるので、機器内部では一対の電極を離しておく必要がある。そのため、携帯電話などの小形無線端末を上記通信システムの機器としても動作可能にする場合、一対の電極を小形無線端末の両端に設置することが好ましい。

しかし、小形無線端末の端部にアンテナが設置されることが多く、アンテナと電極が同一端部に設置される可能性が高い。この結果、電極がアンテナ性能を劣化させる可能性がある。

本発明は、電極によるアンテナ性能の劣化を低減した通信装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一態様に係る通信装置は、基板と、前記基板に配置されるアンテナと、前記アンテナを介して所定の周波数で信号を送信又は受信する第１の通信部と、第１の導体板と、前記基板に配置され、前記第１の導体板と導体線で接続される端子と、前記基板に配置され、前記端子と電気的に接続され、前記第１の導体板を介して通信相手と通信を行う第２の通信部と、前記導体線と電気的に接続され、前記所定の周波数の略１／４波長の長さを有する第２導体板と、を具備する。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、電極によるアンテナ性能の劣化を低減した通信装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の第１の実施形態に係る通信システム１０を表す模式図である。

[図2]アンテナを給電したときの反射特性ＶＳＷＲの周波数特性を示すグラフである。

[図3]比較例１に係る通信装置を表す模式図である。

[図4]比較例２に係る通信装置通信システム１０を表す模式図である。

[図5]本発明の第２の実施形態に係る通信システム１０Ａを表す模式図である。

[図6]本発明の第３の実施形態に係る通信システム１０Ｂを表す模式図である。

[図7]本発明の第４の実施形態に係る通信装置１００Ｃを表す模式図である。

[図8]本発明の第５の実施形態に係る通信装置１００Ｄを表す模式図である。

[図9]本発明の第６の実施形態に係る通信装置１００Ｅを表す模式図である。

[図10]本発明の第７の実施形態に係る通信装置１００Ｆを表す模式図である。

[図11]本発明の第７の実施形態の変形例に係る通信装置１００Ｇを表す模式図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照しながら本実施の形態について詳細に説明する。

[0009] （第1の実施形態）

図１は本発明の第１の実施形態に係る通信システム１０を表す模式図である。通信システム１０は、通信装置１００、２００を有する。通信装置１００、２００は人体を通信経路として通信する。また、通信装置１００は、通信装置２００以外の外部機器と無線通信が可能であり、例えば、携帯無線機に内蔵され、基地局と通信する。

[0010] 通信装置１００は、基板１０１、グランド部１０２、通信部１１１、信号線１１２、給電部１１３、アンテナ１１４、通信部１２１、端子１２２、信号線１２３、端子１２４、信号線１２５、導体板１２６、導体板１２７、端子１３１、スルーホール１３２を有する。

[0011] 基板１０１は、絶縁材料（有機材料（樹脂等）、複合材料（ガラス繊維と樹脂の複合体等））から構成される。なお、基板１０１は、単層、多層の何れであっても良い。即ち、基板１０１を複数の基板を積層した多層基板で構成することも可能である。この場合、複数の基板間に導体層が配置される。

[0012] グランド部１０２は、基板１０１の下面に配置され、基準電位を有する導体、例えば、金属層である。

[0013] 通信部１１１は、基板１０１の上面に配置され、アンテナ１１４を介して、外部機器と電波により無線通信する。

信号線１１２は、基板１０１上に実装され、給電部１１３と通信部１１１を接続する。

給電部１１３は、基板１０１の上面に配置され、アンテナ１１４に電力を供給する。

アンテナ１１４は、給電部１１３に接続され、外部機器に無線信号を送信する。あるいは、アンテナ１１４が外部機器から無線信号を受信する受信アンテナとして動作してもよい。また、アンテナ１１４が、無線信号を送信及び受信可能な送受信アンテナであってもよい。

[0014] 通信部１２１は、基板１０１上に実装され、通信装置２００と通信する。

即ち、通信部１２１は、通信装置２００に信号を送信する送信部と、通信装置２００からの信号を受信する受信部とを有し、このいずれを端子１２２に接続するかを切り替えられる。

[0015] 端子１２２、１３１はそれぞれ、通信部１２１に実装され、通信部１２１の入出力信号端子、基準電位端子である。

[0016] 端子１２２は、通信部１２１に実装される入出力信号端子であり、信号線１２３に接続される。

信号線１２３は、基板上に実装され、両端が端子１２４と端子１２２に接続される。

端子１２４は、基板上に実装される。

[0017] 信号線１２５は、端子１２４と導体板１２６とを接続する。信号線１２５は、導体素子で構成される導体線である。

導体板１２６は、信号線１２５の端部に接続される。

導体板１２７は、信号線１２５上で端子１２４と導体板１２６の間に接続される。

導体板１２６、１２７の全体が電極１２８を構成する。

[0018] 端子１３１は、通信部１２１に実装される基準電位端子であり、スルーホール１３２を介して、グランド部１０２に接続される。

[0019] 通信装置２００は、基板２０１、グランド部２０２、通信部２２１、端子２２２、信号線２２３、端子２２４、信号線２２５、導体板２２６、端子２３１、スルーホール２３２を有する。これら基板２０１等は、通信装置１００の基板１０１、グランド部１０２、通信部１２１、端子１２２、信号線１２３、端子１２４、信号線１２５、導体板１２６、端子１３１、スルーホール１３２とそれぞれ対応するため、詳細な説明を省略する。

[0020] （通信システム１０の動作）

通信装置１００の導体板１２６、１２７の一方または双方が人体の表面と静電結合する。通信装置２００の導体板２２６も同一人体の表面と静電結合する。即ち、通信装置１００の導体板１２６、１２７と通信装置２００の導

体板２２６が人体を介して静電結合する。

[0021] 一方、通信装置１００のグランド部１０２と通信装置２００のグランド部２０２が空間を介して静電結合する。

[0022] この結果、通信部１２１が発した信号（電位差）を通信装置２００の通信部２２１で検知できる。逆に、通信装置２００の通信部２２１が発した信号（電位差）を通信部１２１で検知できる。

[0023] 導体板１２６や１２７は、人体表面と静電結合するために、ある程度の面積が必要である。基板１０１上に導体板１２６や１２７が接続されると、給電部１１３から基板１０１に漏洩した電流が、端子１２４から信号線１２５をとおり導体板１２７や１２６に流れ、アンテナ１１４の特性を劣化させてしまう。

[0024] 給電部１１３から漏洩して基板１０１上に流れる電流を抑制することで、アンテナの特性を改善する手法が存在する。例えば、基板に切り込みやチョーク素子を付加する手法がある（例えば、特開２００８－３００８９７公報、特開２００８－２８３４６４公報）。また、スリーブアンテナの外導体に１／４波長のチョーク素子を付加する手法がある。これらの手法では、アンテナの放射素子部分と異なる位置にチョーク素子等が付加され、チョーク素子等はアンテナでの放射には寄与しない。

[0025] ここでは、信号線１２５上の導体板１２７の長さをアンテナ１１４の動作周波数の波長の略１／４とし、導体板１２７をチョークスタブとして動作させる。これにより、給電部１１３から基板１０１上に漏洩し、端子１２４、信号線１２５を経由して導体板１２６に流れる電流が抑圧される。また、導体板１２７は、電極としても機能できる。

[0026] 図２は、アンテナ１１４を給電したときの反射特性ＶＳＷＲ（Ｖｏｌｔａｇ Ｓｔａｎｄｉｎｇ Ｗａｖｅ Ｒａｔｉｏ(電圧定在波比)）の周波数特性を示すグラフである。図２には、本実施形態に係る通信装置１００の特性（グラフＧ１）に加え、比較例１、２に係る通信装置１００Ｘ、１００Ｙの特性（グラフＧ２、Ｇ３）も表している。図３、図４がそれぞれ通信装置１０

０Ｘ、１００Ｙを表す。

[0027] 図３に示すように、比較例１に係る通信装置１００Ｘは、信号線１２５および導体板１２６、１２７の双方を有しない。図４に示すように、比較例２に係る通信装置１００Ｙは、導体板１２７を有しない（導体板１２６が付加されている）。

[0028] 比較例１（通信装置１００Ｘ）でのアンテナ１１４のＶＳＷＲ特性は動作周波数（１９７５ＭＨｚ～２０５０ＭＨｚ）で２以下である。比較例２（通信装置１００Ｙ）では、導体板１２６が付加され、アンテナ１１４の周波数特性が変化している。このように周波数特性がずれることによって、通信部１１１と外部機器との通信特性が劣化する。実施例（通信装置１００）では、アンテナ１１４の動作周波数の波長の１／４の長さの導体板１２７が接続されている。この結果、アンテナ１１４のＶＳＷＲが２以下となる周波数範囲は比較例１とほぼ同様となる。即ち、導体板１２６、１２７を有する実施例は、導体板１２６、１２７を有しない比較例１と、アンテナ１１４の動作する周波数範囲、即ち、通信部１１１での通信特性がほぼ同一である。

[0029] このように、導体板１２７は、基板１０１から信号線１２５を通って導体板１２６に流れる漏洩電流を抑圧する。これに加え、導体板１２７は、電極としての役割を果たす。通信部１２１が通信装置２００と通信するとき、導体板１２６、１２７は通信装置２００の電極２２６と静電的に結合する。このとき、導体板１２６と１２７は並列に接続されているので、電極１２８の面積が増大し、通信装置１００、２００間の結合が強くなる。

[0030] 図１では、導体板１２７が導体板１２６と異なる面に設置される。通信装置２００の電極２２６と静電結合する電極１２８の面が増えるので、通信部１２１はダイバーシチ性能を得ることができる。

[0031] なお、本実施例ではアンテナ１１４の動作周波数範囲を１９７５ＭＨｚ～２０５０ＭＨｚとしたが、この周波数範囲に限るものではない。通信部１１１で使用される周波数に応じてアンテナ１１４の動作周波数は変わり、導体板１２７もアンテナ第１の１１４の動作周波数に応じた波長の略１／４の長

さとなる。

[0032] このように通信装置１００は、導体板１２７によって、電極に流れるアンテナ１１４から漏洩する電流を抑圧し、通信部１１１で通信特性の劣化を防ぐことができる。これに加えて、電極１２８の面積を拡大し、かつ通信部１２１でのダイバーシチ性能を得ることができる。

[0033] （第２の実施形態）

図５は本発明の第２の実施形態に係る通信システム１０Ａを表す模式図である。通信システム１０Ａは、互いに通信する通信装置１００Ａ、２００を有する。

[0034] 通信装置１００Ａは、通信装置１００に、端子１３１、信号線１３３、端子１３４、信号線１３５、導体板１３６が付加されている。

[0035] 基板１０１上に実装された端子１３４に信号線１３５と導体板１３６とで構成された電極１３７が接続されている。そして、端子１３４は、基板上に実装された信号線１３３によって端子１３１と接続される。端子１３４は、スルーホール１３２によってグランド部１０２にも接続される。

[0036] 電極１２８、１３７は、それぞれが通信装置２００の電極２２６、２０２に結合している。これにより、通信装置１００、２００の一方に設置された２つの電極間の電位差を、他方の通信装置に設置された２つの電極間に伝達できる。

[0037] 上述したように、通信部１２１での通信では電極１２８、１３７間の電位差を伝達する。電極１２８、１３７の距離が狭いと、電極１２８、１３７で結合が生じる。この結果、電極１２８、１３７間の電位差が小さくなり、通信特性が劣化する。そこで、電極１２８、１３７を基板１０１の対向する長手側の辺に配置する（それぞれの辺の中心間の距離が最大）。電極１２８、１３７の距離を広くして、電極１２８、１３７間の結合および電位差の減少を抑制できる。

[0038] また、電極１３７とグランド部１０２が接続され、全体として電極が構成され、電極面積を拡大できる。

[0039] 本実施形態では、電極１２８が入出力信号端子である端子１２２に接続され、電極１３７が基準電位端子である端子１３１に接続されている。一方、電極１２８、１３７の接続端子が入れ替わっても構わない。電極１２８が基準電位端子である端子１３１に接続されている場合は、端子１３４はグランド部１０２と接続されず、端子１２４がスルーホールでグランド部１０２に接続される。その結果、電極１２８の実効的な面積が拡大される。

[0040] （第３の実施形態）

図６は本発明の第３の実施形態に係る通信システム１０Ｂを表す模式図である。通信システム１０Ｂは、互いに通信する通信装置１００Ｂ、２００を有する。

[0041] 通信装置１００Ｂは、通信装置１００に、通信部１４１、信号線１４２、給電部１４３、アンテナ１４４、導体板１３８が付加されている。導体板１３６が接続される端子１３４が実装されている基板１０１の端辺部に給電部１４３が設けられ、給電部１４３にアンテナ１４４が接続される。給電部１４３は基板１０１に実装された通信部１４１と、信号線１４２で接続されている。そして、信号線１３５上にはアンテナ１４４の動作周波数の波長の１／４の長さの導体板１３８が接続されている。

[0042] このように導体板１３８を信号線１３５に接続することで、電極が接続されている同じ端辺部に接続されているアンテナ１４４の性能の劣化を防げる。

[0043] （第４の実施形態）

図７は本発明の第４の実施形態に係る通信システム１０Ｃの通信装置１００Ｃを表す模式図である。通信システム１０Ｃは、互いに通信する通信装置１００Ｃ、２００を有する。なお、通信装置１００Ｃの一部のみを示し、通信装置２００は図示を省略している。

[0044] 通信装置１００Ｃは、通信装置１００に、導体板１６１、スイッチ１６２、１６３、導体板１５１、スイッチ１５２、１５３が付加されている。電極１２８Ｃが、信号線１２５、導体板１２６、１２７、１６１、スイッチ１６

２、１６３によって構成される。電極１３７Ｃが、信号線１３５、導体板１３６、１３８、１５１、スイッチ１５２、１５３によって構成される。

[0045] 導体板１２６と１６１がそれぞれスイッチ１６２と１６３によって信号線１２５に接続されている。電極１３７Ｃは導体板１３６と１５１がそれぞれスイッチを１５２と１５３によって信号線１３５に接続されている。導体板１２６および１６１は例えば通信端末機器の筐体に固定された状態とすることができる。スイッチ１６２、１６３、１５２、１５３は、通信部１２１により、制御可能とする。

[0046] 電極１２８Ｃ、１３７Ｃが接続されている通信部１２１では、通信装置２００からの信号の受信時に、電極１２８Ｃ、１３７Ｃ間の電位差を測定する。その結果に基づいて、電極１２８Ｃ、１３７Ｃ間の電位差が最大となるようにスイッチ１６２、１６３、１５２、１５３と導体板１２６、１６１、１３６、１３８との接続状態を制御する。このようにすることで、送信電力および受信電力を最大にすることが可能である。

なお、本実施形態では、スイッチによって接続される導体板は電極１２８Ｃ、１３７Ｃともに２つであったが、構成に応じて個数を変化させてもよい。

[0047] （第５の実施形態）

図８は本発明の第５の実施形態に係る通信システム１０Ｄの通信装置１００Ｄを表す模式図である。通信システム１０Ｄは、互いに通信する通信装置１００Ｄ、２００を有する。なお、通信装置１００Ｄの一部のみを示し、通信装置２００は図示を省略している。

[0048] 通信装置１００Ｄは、通信装置１００に、導体板１７１、スイッチ１７２が付加されている。

[0049] 電極１２８Ｃが、信号線１２５、３つの導体板１２６、１２７、１７１、スイッチ１７２で構成されている。導体板１２７と１７１はスイッチ１７２によって、どちらか一方が信号線１２５に接続される。スイッチ１７２は、通信部１１１と図示しない制御線で接続され、制御されるものとする。

[0050] アンテナ１１４が広帯域もしくは共振周波数を複数有する特性のアンテナであり、通信部１１１が複数の周波数を切り替えて通信することがある。この場合、周波数が切り替わるごとに導体板１２７の長さを変化することが好ましい。ここで、一度設置された導体板１２７の長さを変えることは難しい。そこで、あらかじめ通信部１１１で使用する周波数に応じた導体板１２７、１７１を設置する。通信部１１１が通信するとき、使用する周波数に応じた制御信号が制御線を通してスイッチ１７２へ送信される。この結果、スイッチ１７２が制御信号に対応した導体板１２７、１７１と信号線１２５を接続する。このようにすることで、電極１２８は、アンテナ１１４が広帯域もしくは共振周波数を複数有する特性のアンテナであっても、通信部１１１が使用する周波数でのアンテナ性能の劣化を防ぐことができる。

[0051] 図示はしていないが、選択されずに信号線１２５に接続していない状態となった導体板が導体板１２６にスイッチによって接続されていてもよい。選択されなかった導体板が導体板１２６に接続されると、電極面積を拡大した効果が得られる。

[0052] 本実施形態では導体板１２７と１７１は同一面内に設置されている。これに対して、信号線１２５上の導体板１２６と基板１０１の間で接続されていれば、導体板１２７と１７１が同一面内に設置されていなくてもよい。

[0053] また、第３の実施形態に係る通信装置１００Ｂに、導体板１７１、スイッチ１７２を付加しても良い。ここで、アンテナ１４４が同様に広帯域もしくは共振周波数を複数有する特性のアンテナであり、通信部１４１が複数の周波数を切り替えて通信することが考えられる。この場合、電極１３７Ｂにも、本実施形態の電極１２８Ｄと同様の構成とし、導体板１３８と他の電極を切り替えて用いるようにしても良い。

[0054] （第６の実施形態）

図９は本発明の第６の実施形態に係る通信システム１０Ｅの通信装置１００Ｅを表す模式図である。通信システム１０Ｅは、互いに通信する通信装置１００Ｅ、２００を有する。なお、通信装置１００Ｅの一部のみを示し、通

信装置２００は図示を省略している。

[0055] 通信装置１００Ｅは、通信装置１００に、スイッチ１８１、１８２が付加されている。

[0056] 電極１２８Ｅが、信号線１２５、導体板１２６、１２７、スイッチ１８１、１８２で構成されている。導体板１２７がスイッチ１８１と１８２によって、導体板１２６と基板１０１上の端子１８３に接続されている。基板１０１上の端子１８３はスルーホール１８４によりグランド部１０２に接続されている。スイッチ１８１、１８２は、通信部１１１と図示しない制御線で接続され、制御されるものとする。

[0057] このようにスイッチ１８１、１８２によって導体板１２７を導体板１２６とグランド部１０２への接続状態を切り替えることで、導体板１２７の電気長を変えることができる。このため、アンテナ１１４が広帯域もしくは共振周波数を複数有する特性のアンテナであっても、通信部１１１が使用する周波数でのアンテナ性能の劣化を防ぐことができる。

[0058] また、第３の実施形態に係る通信装置１００Ｂに、スイッチ１８１、１８２を付加しても良い。ここで、アンテナ１４４が同様に広帯域もしくは共振周波数を複数有する特性のアンテナであり、通信部１４１が複数の周波数を切り替えて通信することが考えられる。この場合、電極１３７Ｂにも、本実施形態の電極１２８Ｅと同様の構成とし、導体板１３８と他の電極を切り替えて用いるようにしても良い。

[0059] （第７の実施形態）

図１０は本発明の第７の実施形態に係る通信システム１０Ｆの通信装置１００Ｆを表す模式図である。通信システム１０Ｆは、互いに通信する通信装置１００Ｆ、２００を有する。なお、通信装置１００Ｆの一部のみを示し、通信装置２００は図示を省略している。

[0060] 通信装置１００Ｆは、通信装置１００に、コンデンサ１９１、１９２、スイッチ１９３が付加されている。

[0061] 導体板１２７の下の基板１０１上にコンデンサ１９１と１９２が配置され

る。コンデンサ１９１と１９２はスイッチ１９３によって導体板１２７と接続される。コンデンサ１９１と１９２は、スルーホール１９４、１９５によってグランド部１０２に接続されている。スイッチ１９３は、通信部１１１と図示しない制御線で接続され、制御されるものとする。

[0062] 通信部１１１が通信するとき、使用する周波数に応じた制御信号が制御線を通してスイッチ１９３へ送信される。その結果、制御信号に応じて、スイッチ１９３がコンデンサ１９１と１９２のどちらかに接続またはどちらとも接続しない状態になる。このようにすることで、導体板１２７は通信部１１１が使用する周波数に応じた電気長に変えることができる。即ち、アンテナ１１４が広帯域もしくは共振周波数を複数有する特性のアンテナであっても、アンテナ性能の劣化を防ぐことができる。

[0063] コンデンサの数は通信部１１１が使用する周波数に応じて、変化させ、３個以上としても良い。

[0064] また、図１１のように可変容量素子１９５を用いることも可能である。可変容量素子１９５は通信部１１１と制御線で接続されている。通信部１１１が使用する周波数に応じて、導体板１２７の電気長を変えるとき、通信部１１１からは、通信部１１１が使用する周波数に応じた制御信号が制御線を介してスイッチ１９３と可変容量素子１９５のそれぞれに送られる。そして、スイッチ１９３は導体板１２７と可変容量素子１９５を接続した状態になり、可変容量素子１９５は制御信号に応じた容量値となる。

これによって、導体板１２７は通信部１１１が使用する周波数に応じた電気長となる。即ち、アンテナ１１４が広帯域もしくは共振周波数を複数有する特性のアンテナであっても、通信部１１１が使用する周波数でのアンテナ性能の劣化を防ぐことができる。

[0065] また、第３の実施形態に係る通信装置１００Ｂに、コンデンサ１９１、１９２、スイッチ１９３を付加しても良い。ここで、アンテナ１４４が同様に広帯域もしくは共振周波数を複数有する特性のアンテナであり、通信部１４１が複数の周波数を切り替えて通信することが考えられる。この場合、電極

１３７Ｂにも、本実施形態の電極１２８Ｆと同様の構成とし、コンデンサの接続の有無等を切り替えても良い。

[0066] （その他の実施形態）

本発明の実施形態は上記の実施形態に限られず拡張、変更可能であり、拡張、変更した実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0067] １０…通信システム、１００、２００…通信装置、１０１…基板、１０１…基板、１０２…グランド部、１１１…通信部、１１２…信号線、１１３…給電部、１１４…アンテナ、１２１…通信部、１２２…端子、１２３…信号線、１２４…端子、１２５…信号線、１２６、１２７…導体板、１２８…電極

請求の範囲

[請求項1] 基板と、

前記基板に配置されるアンテナと、

前記アンテナを介して所定の周波数で信号を送信又は受信する第１の通信部と、

第１の導体板と、

前記基板に配置され、前記第１の導体板と導体線で接続される端子と、

前記基板に配置され、前記端子と電気的に接続され、前記第１の導体板を介して通信相手と通信を行う第２の通信部と、

前記導体線と電気的に接続され、前記所定の周波数の略１／４波長の長さを有する第２導体板と、

を具備することを特徴とする通信装置。

[請求項2] 前記第１、第２の導体板が略直交する

ことを特徴とする請求項１記載の通信装置。

[請求項3] 前記基板に配置され、前記第２の通信部と電気的に接続される第３の導体板、をさらに具備し、

前記第２の通信部が、信号端子と基準電位端子を有し、

前記端子が前記信号端子に接続され、前記第３の導体板が前記基準電位端子に接続される、

ことを特徴とする請求項２記載の通信装置。

[請求項4] 前記基板が長方形であり、

前記第１、第２の端子が、前記基板の長手方向に配置される、

ことを特徴とする請求項３記載の通信装置。

[請求項5] 前記第１、第２の導体板の電気的接続の有無を切り替える第１のスイッチと、

前記基板と前記第２の導体板の電気的接続の有無を切り替える第２のスイッチと、

をさらに具備することを特徴とする請求項４記載の通信装置。

補正された請求の範囲
[2010年11月29日(29.11.2010)国際事務局受理]

[請求項1] 基板と、

前記基板に配置されるアンテナと、

前記アンテナを介して所定の周波数で信号を送信又は受信する第１の通信部と、

第１の導体板と、

前記基板に配置され、前記第１の導体板と導体線で接続される端子と、

前記基板に配置され、前記端子と電気的に接続され、前記第１の導体板を介して通信相手と通信を行う第２の通信部と、

前記導体線と電気的に接続され、前記所定の周波数の略１／４波長の長さを有する第２導体板と、

を具備することを特徴とする通信装置。

[請求項2] 前記第１、第２の導体板が略直交する

ことを特徴とする請求項１記載の通信装置。

[請求項3] 前記基板に配置され、前記第２の通信部と電気的に接続される第３の導体板、をさらに具備し、

前記第２の通信部が、信号端子と基準電位端子を有し、

前記端子が前記信号端子に接続され、前記第３の導体板が前記基準電位端子に接続される、

ことを特徴とする請求項２記載の通信装置。

[請求項4] 前記基板が長方形であり、

前記第１、第２の端子が、前記基板の長手方向に配置される、

ことを特徴とする請求項３記載の通信装置。

[請求項5] 前記第１、第２の導体板の電気的接続の有無を切り替える第１のスイッチと、

前記基板と前記第２の導体板の電気的接続の有無を切り替える第２のスイッチと、

をさらに具備することを特徴とする請求項４記載の通信装置。

[請求項6] （追加） 前記基板に配置され、前記アンテナよりも前記第３の導体板に近接して配置される第２のアンテナと、

前記第２のアンテナを介して所定の第２の周波数で信号を送信又は受信する第３の通信部と、

前記基準電位端子に電気的に接続され、前記所定の第２の周波数の略１／４波長の長さを有する第４の導体板と、

をさらに具備することを特徴とする請求項３記載の通信装置。

[請求項7] （追加） 前記信号端子に電気的に接続される第５の導体板と、

前記基準電位端子に電気的に接続される第６の導体板と、

前記第１、第５の導体板それぞれと前記信号端子との電気的接続の有無を切り替える第３、第４のスイッチと、

前記第３、第６の導体板それぞれと前記信号端子との電気的接続の有無を切り替える第５、第６のスイッチと、

前記第３～第６のスイッチを制御する制御部と、

をさらに具備することを特徴とする請求項３記載の通信装置。

[請求項8] （追加） 前記第１の通信部が、前記所定の周波数および第２の所定の周波数を切り替えて通信し、

前記導体線と電気的に接続され、前記第２の所定の周波数の略１／４波長の長さを有する第７の導体板と、

前記第１の通信部での周波数の切り替えに応じて、前記導体線と前記第２、第７の導体板の接続を切り替える第７のスイッチと、をさらに具備する

ことを特徴とする請求項１記載の通信装置。

[請求項9] （追加） 第１、第２のコンデンサと、

前記第２の導体板と前記第１、第２のコンデンサの接続の有無を切り替える第８のスイッチと、をさらに具備する

ことを特徴とする請求項１記載の通信装置。

[請求項10]　（追加）　可変容量のコンデンサと、

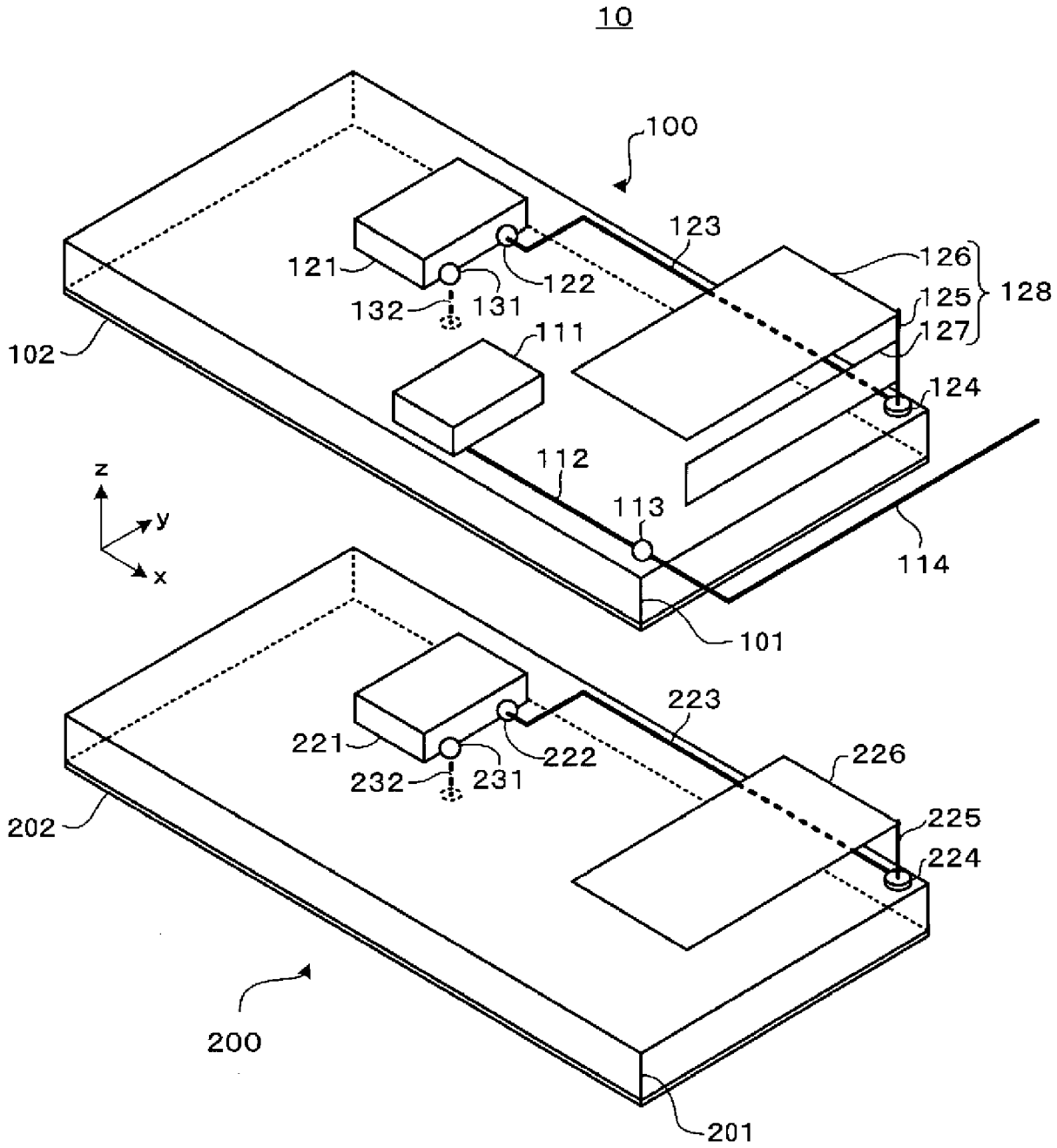
前記第２の導体板と前記可変容量のコンデンサとの接続の有無を切り替える第９のスイッチと、をさらに具備する

ことを特徴とする請求項１記載の通信装置。

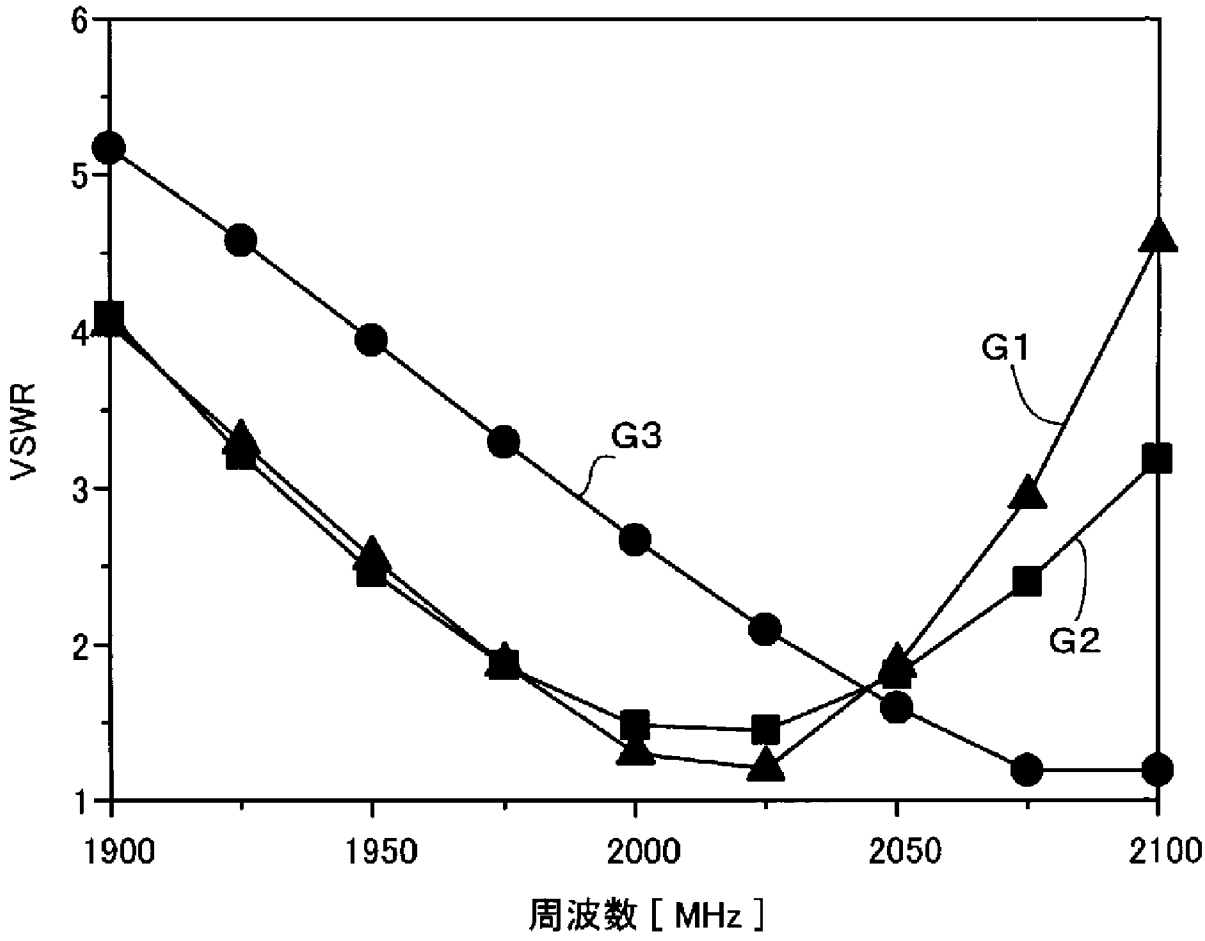
条約第19条（1）に基づく説明書

追加した請求項６～１０は、請求項１に従属し、請求項１と同様に特許性を有するものと思料します。

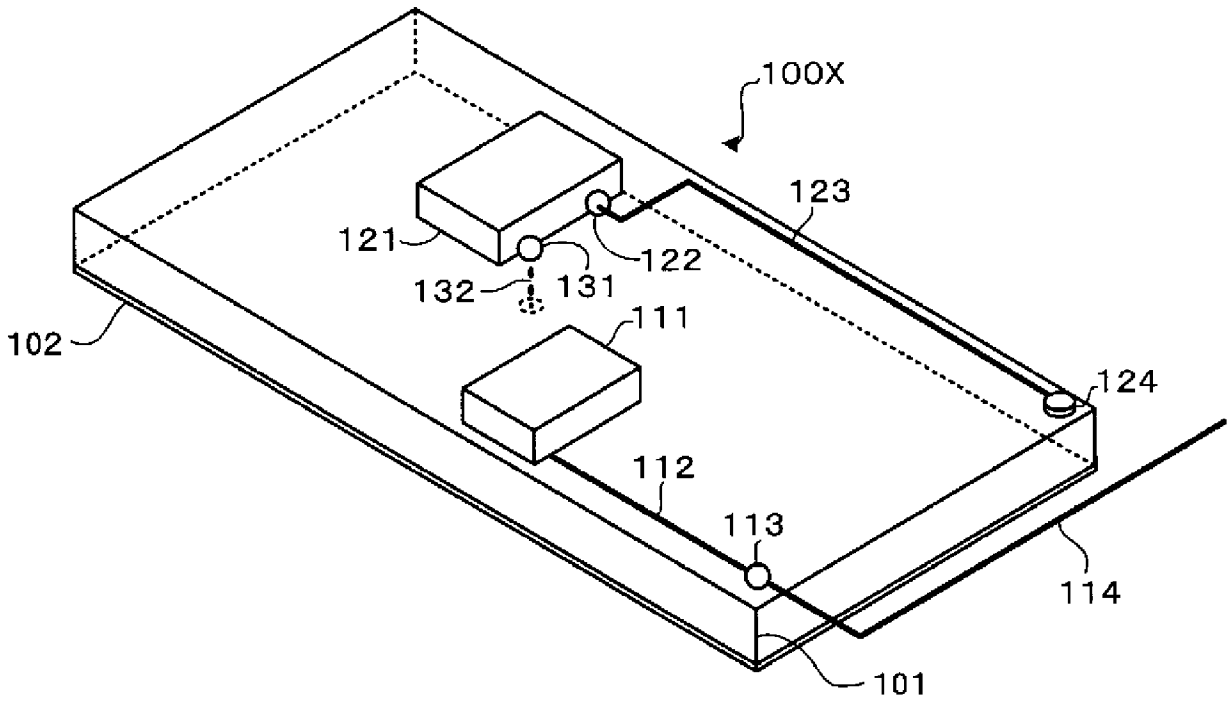
[図1]


10
100
123
126
128
125
127
121
122
132
131
111
102
124
112
113
114
z
y
x
101
223
221
222
226
232
231
225
224
202
200
201

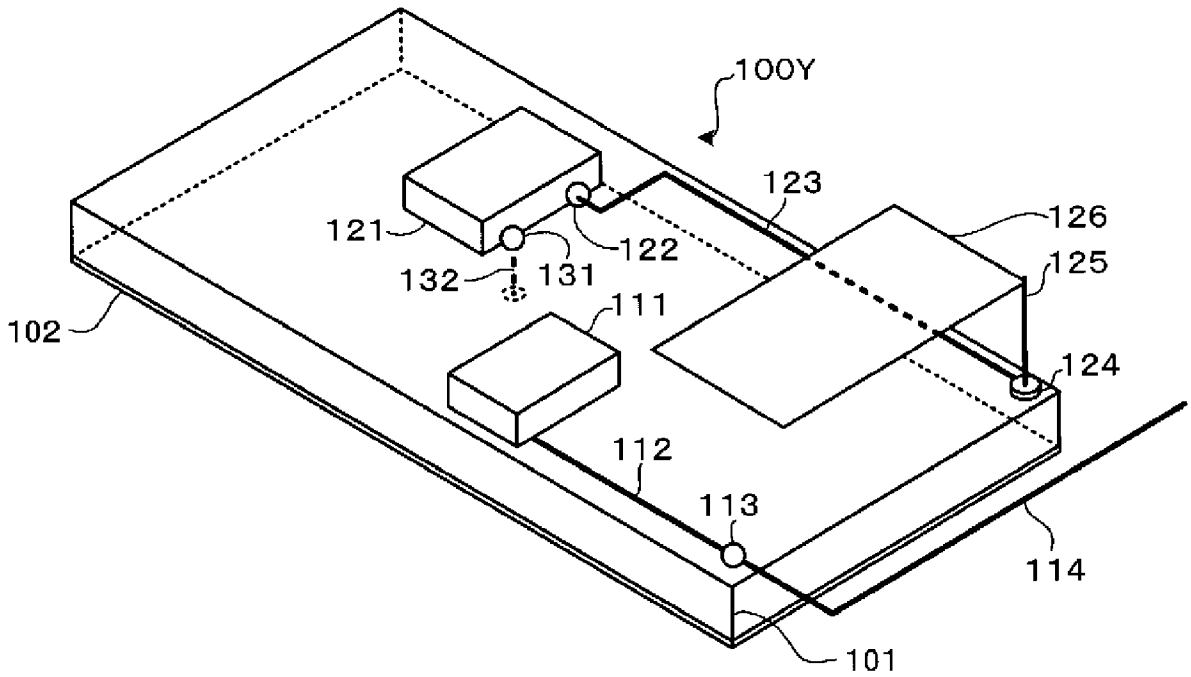
[図2]


6
5
4
3
2
1
VSWR
1900
1950
2000
2050
2100
周波数 [MHz]
G1
G2
G3

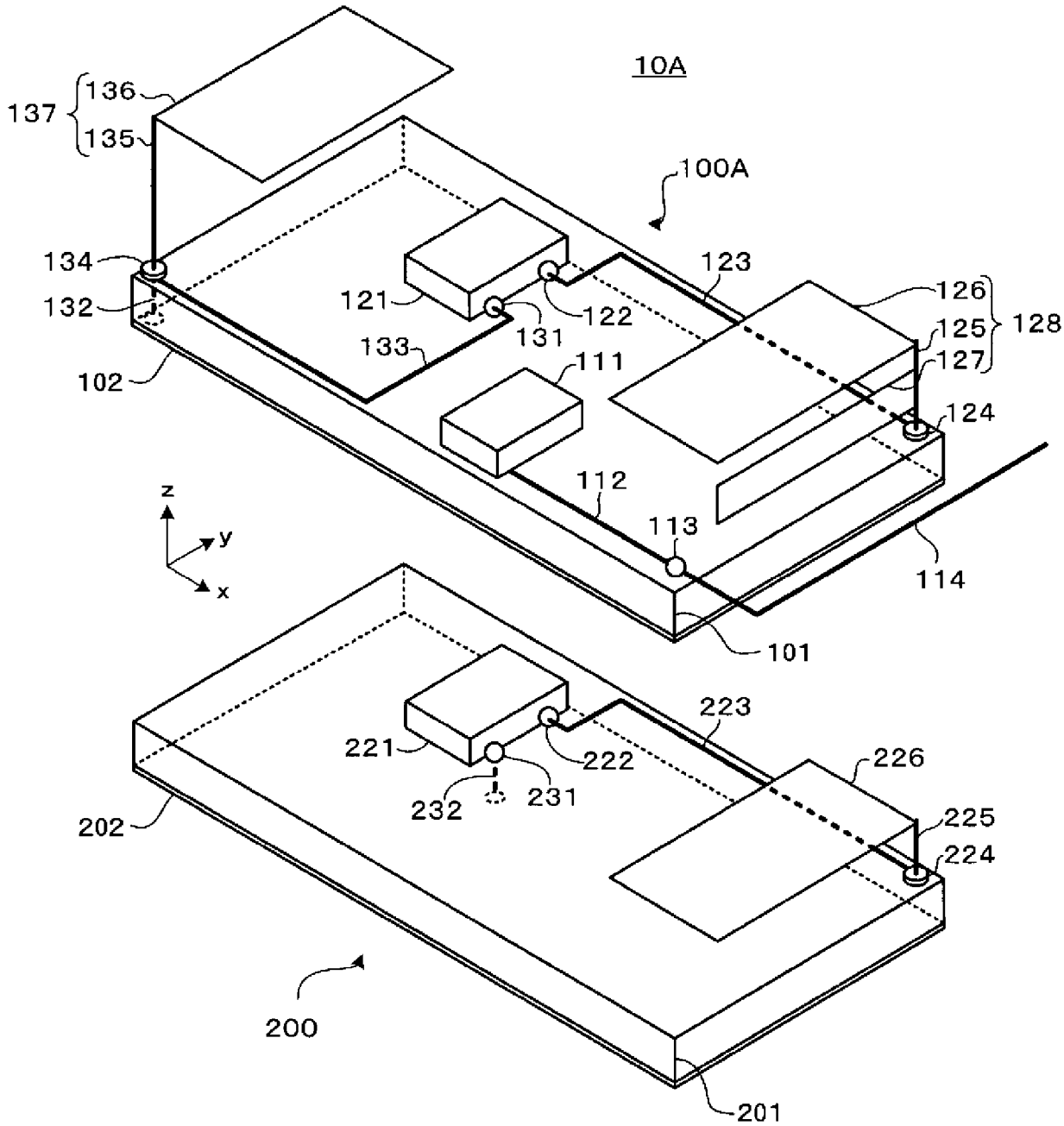
[図3]


100X
123
121
122
132
131
111
102
124
112
113
114
101

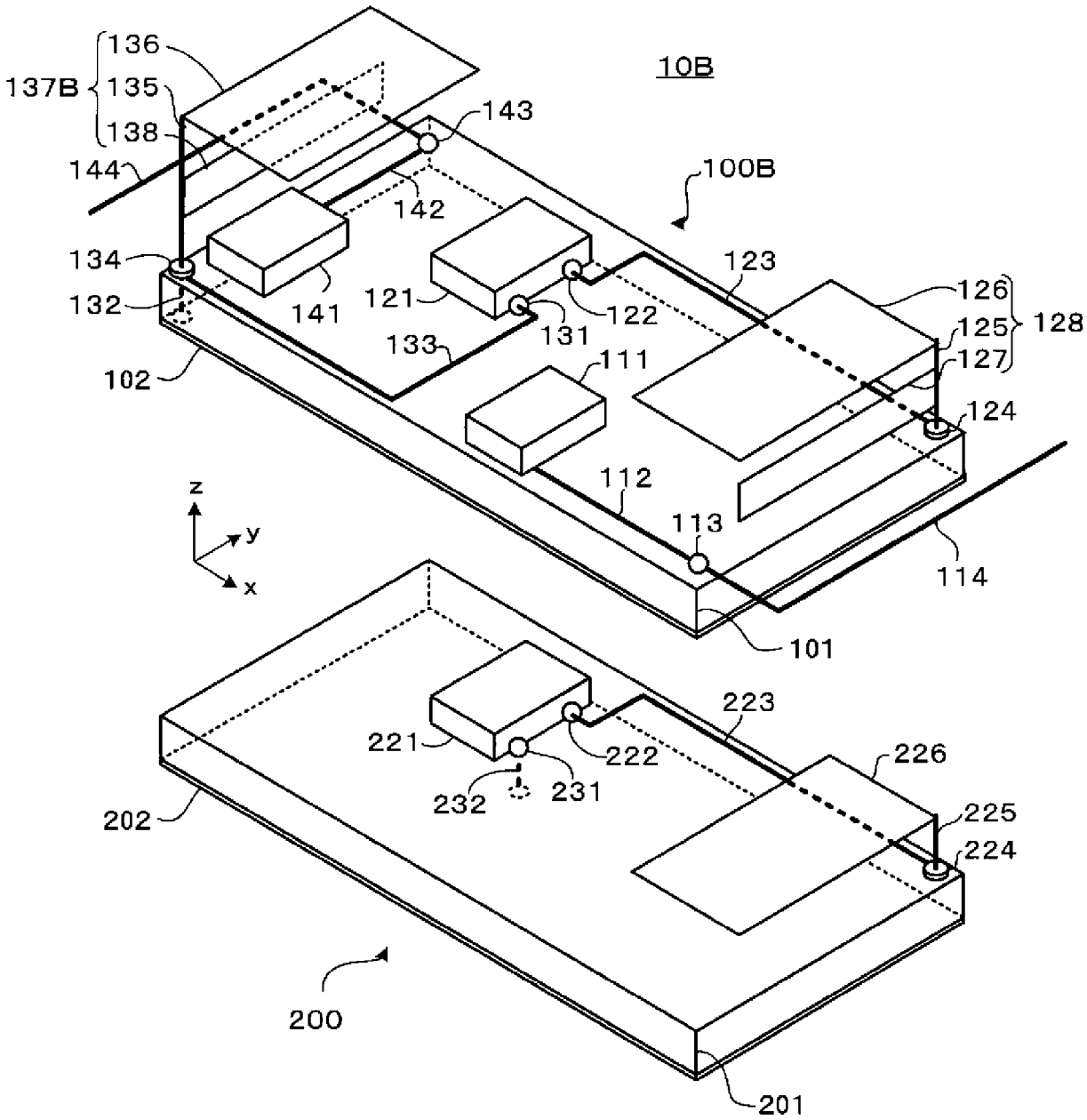
[図4]



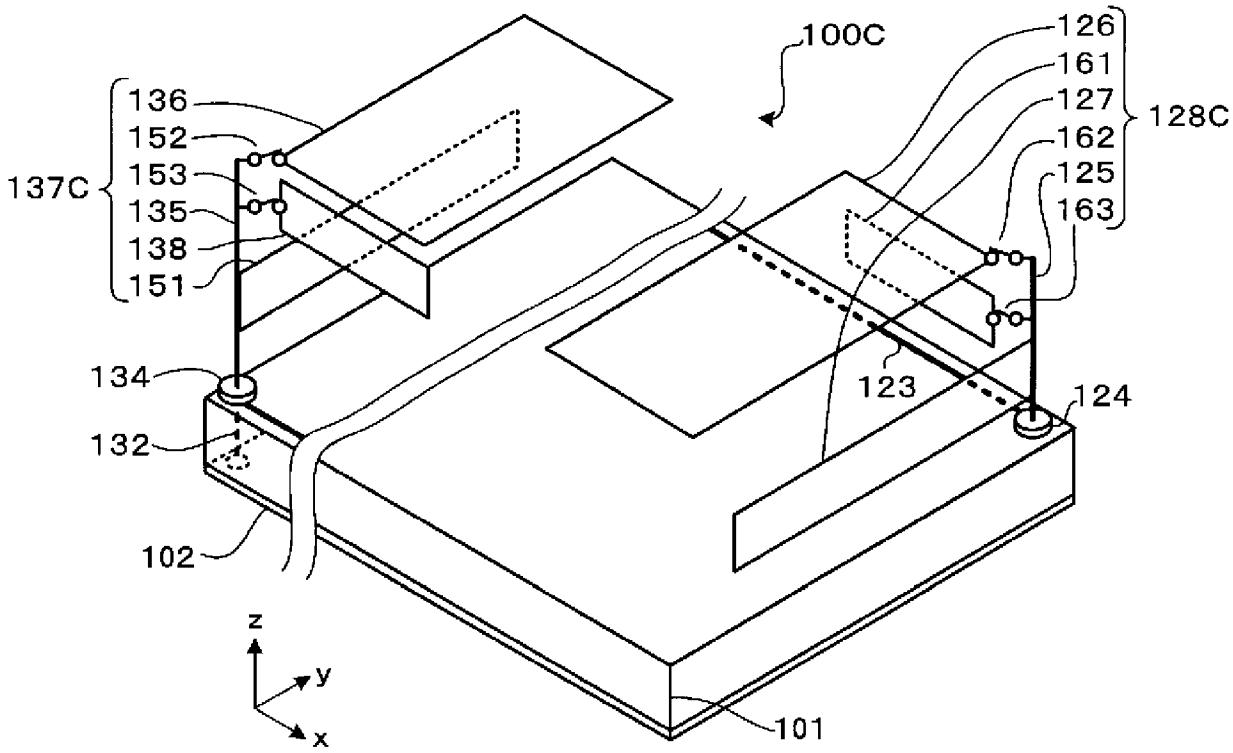
[図5]


10A
100A
137
136
135
134
132
102
121
122
131
133
123
126
125
127
128
111
124
112
113
114
101
z
y
x
223
221
222
226
232
231
225
224
202
200
201

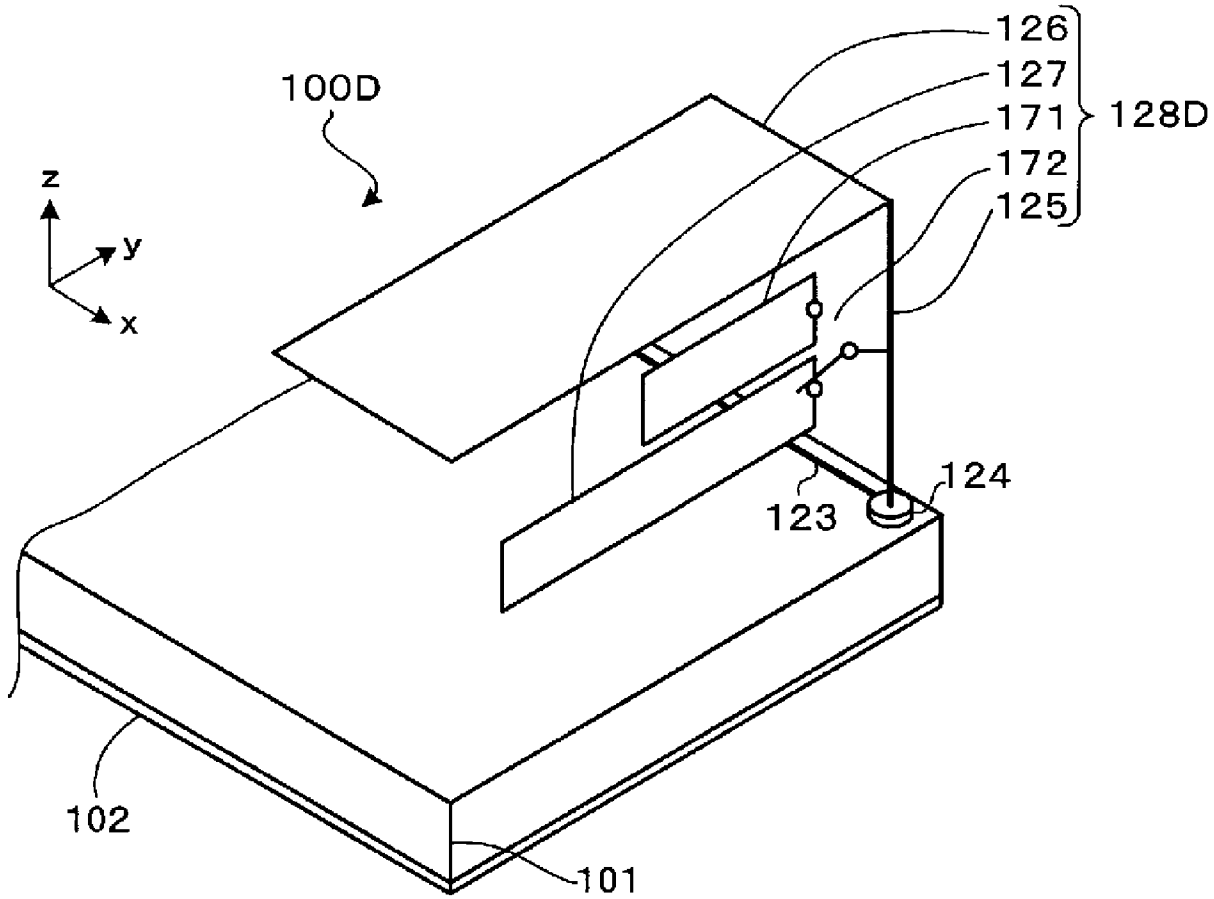
[図6]


136
137B
135
138
144
143
142
10B
100B
134
132
141
121
122
131
133
123
126
125
128
127
124
102
111
112
113
114
101
z
y
x
223
221
222
226
232
231
225
224
202
200
201

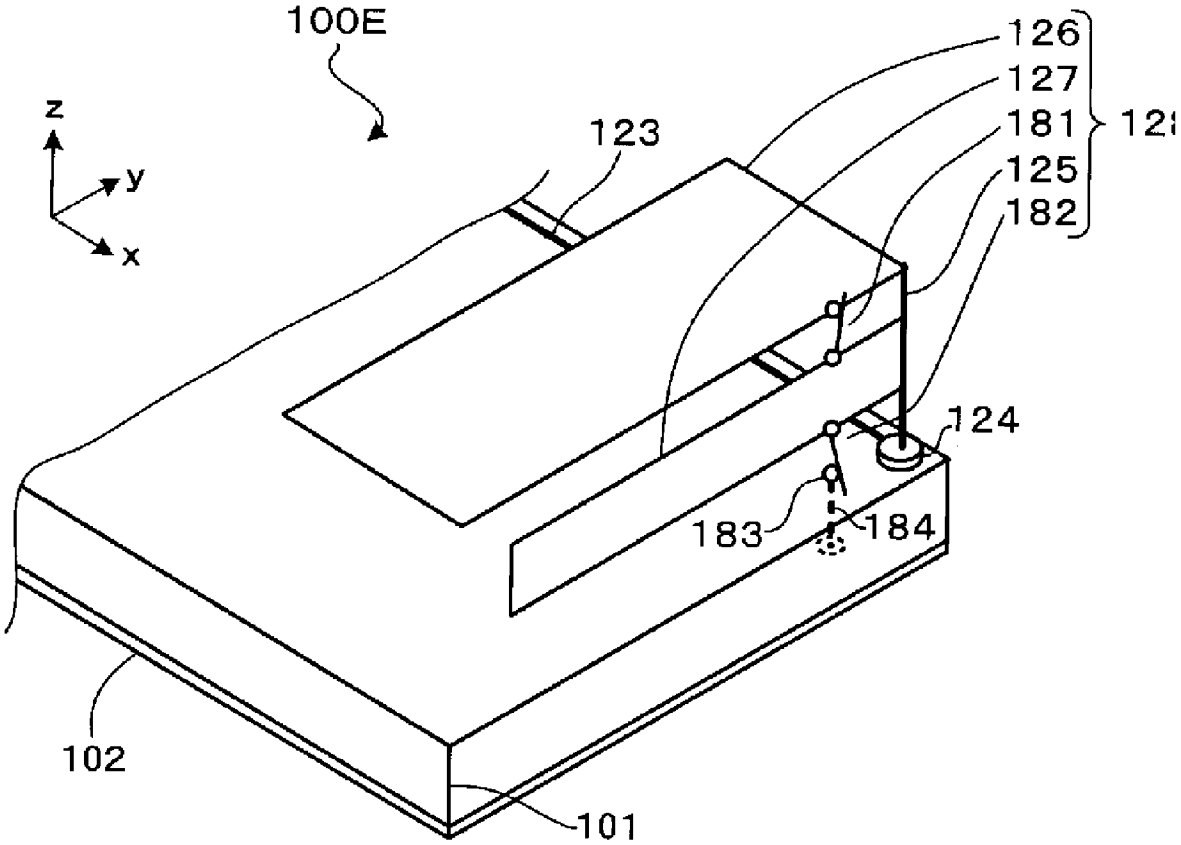
[図7]


100C
126
161
127
162
125
163
128C
136
152
153
135
138
151
137C
134
132
102
123
124
101
z
y
x

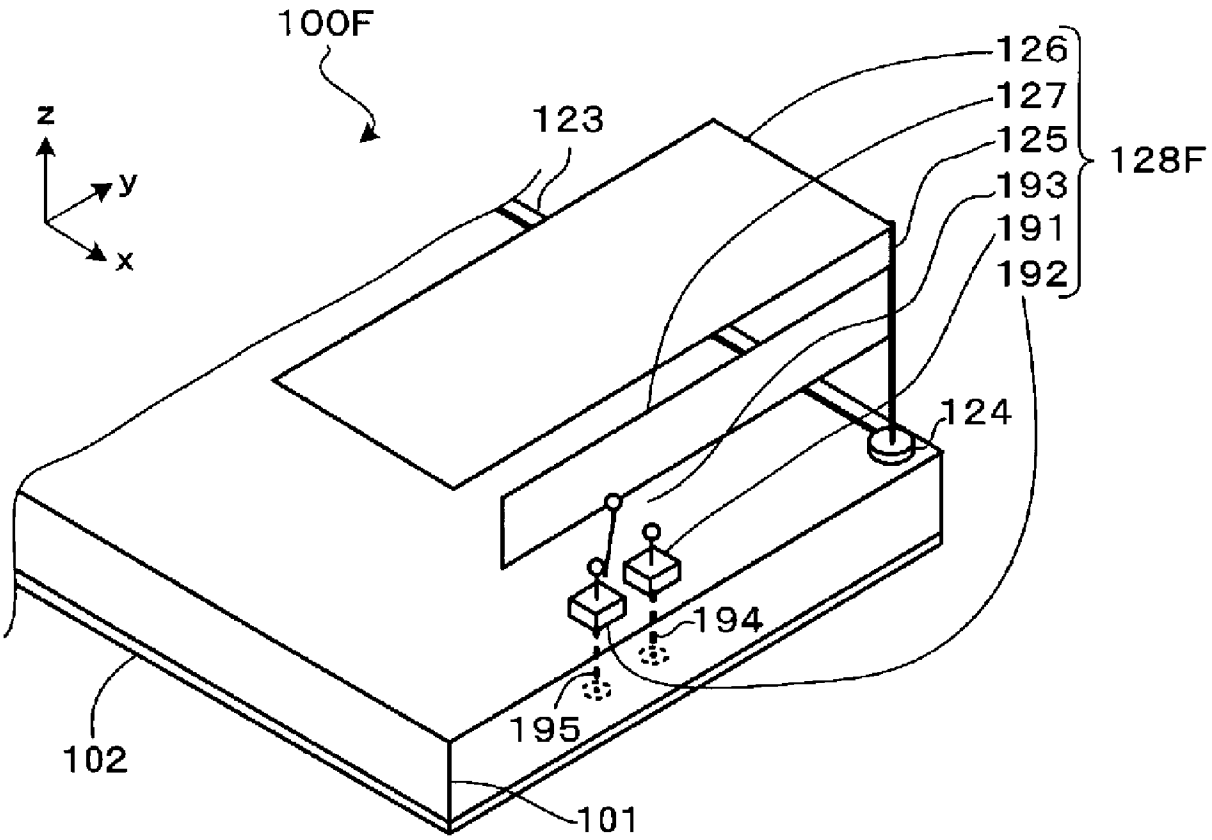
[図8]


100D
126
127
171
172
125
128D
z
y
x
123
124
102
101

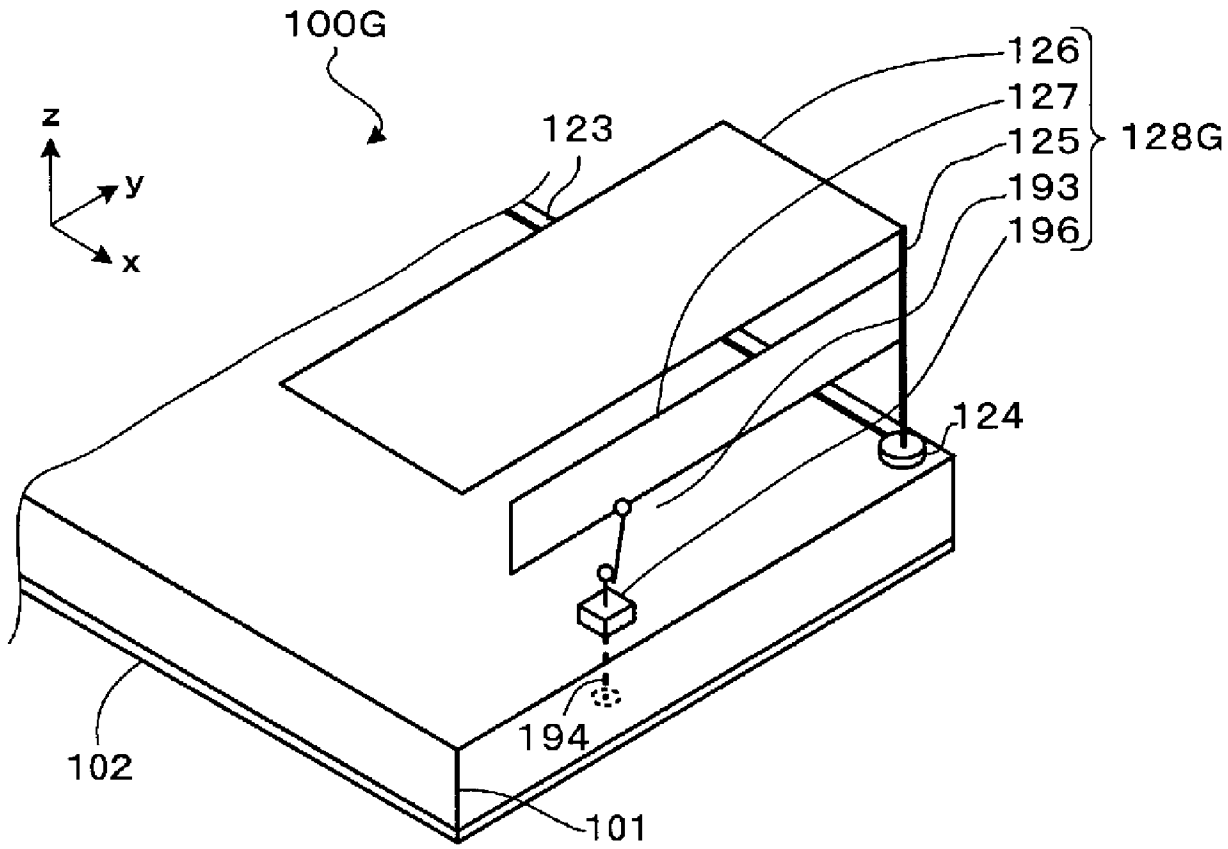
[図9]


100E
z
y
x
123
126
127
181
125
182
124
183
184
102
101

[図10]


100F
z
y
x
123
126
127
125
193
191
192
128F
124
194
195
102
101

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/004773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01Q1/24(2006.01)i, *H01Q9/40*(2006.01)i, *H04B13/00*(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, H01Q9/40, H04B13/00

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2005-004383 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 06 January 2005 (06.01.2005), paragraphs [0076] to [0086]; fig. 4 (Family: none)	1-5
A	JP 07-202774 A (Toshiba Corp.), 04 August 1995 (04.08.1995), entire text; fig. 6 (Family: none)	1-5

☒ 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 19 October, 2009 (19.10.09)	Date of mailing of the international search report 15 December, 2009 (15.12.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/004773

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 2009-065666 A (Sony Corp.), 26 March 2009 (26.03.2009), paragraphs [0109] to [0113]; fig. 24 to 26 & JP 2002-204239 A & US 7139529 B2 & US 7433651 B2 & US 2006/0194541 A1 & US 2009/0036054 A1 & US 2004/024884 A1 & EP 1237333 A1 & WO 2002/035773 A1 & CN 1398471 A & CN 1254049 C	1-5
A	JP 2008-205604 A (Mitsubishi Electric TOKKI Systems Corp.), 04 September 2008 (04.09.2008), entire text; fig. 1 (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／００４７７３

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, H01Q9/40(2006.01)i, H04B13/00(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, H01Q9/40, H04B13/00

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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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 2005-004383 A (日本電信電話株式会社), 2005.01.06, 段落【００７６】－【００８６】, 第４図（ファミリーなし）	１－５
A	JP 07-202774 A (株式会社東芝), 1995.08.04, 全文, 第６図（ファミリーなし）	１－５

☑　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 １９．１０．２００９	国際調査報告の発送日 １５．１２．２００９
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）　５Ｔ　４６８４ 佐藤　当秀 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

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 2009-065666 A (ソニー株式会社), 2009.03.26, 段落【０１０９】－【０１１３】, 第２４－２６図 & JP 2002-204239 A & US 7139529 B2 & US 7433651 B2 & US 2006/0194541 A1 & US 2009/0036054 A1 & US 2004/024884 A1 & EP 1237333 A1 & WO 2002/035773 A1 & CN 1398471 A & CN 1254049 C	１－５
A	JP 2008-205604 A (三菱電機特機システム株式会社), 2008.09.04, 全文, 第１図（ファミリーなし）	１－５