

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2005-294885  
(P2005-294885A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

|                           |               |             |
|---------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | F I           | テーマコード (参考) |
| H O 1 Q 21/28             | H O 1 Q 21/28 | 5 J O 2 1   |
| H O 1 Q 1/52              | H O 1 Q 1/52  | 5 J O 4 6   |
| H O 4 B 1/38              | H O 4 B 1/38  | 5 K O 1 1   |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

|                                                                                                                      |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| (21) 出願番号 特願2004-102414 (P2004-102414)                                                                               | (71) 出願人 000154325                     |
| (22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)                                                                                    | ユーディナデバイス株式会社                          |
| (出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願 (平成15年度通信・放送機構「ユビキタス・ワイヤレスコミュニケーションのためのミリ波メディアコンバータの研究開発」委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの) | 山梨県中巨摩郡昭和町大字紙漉阿原100番地                  |
|                                                                                                                      | (74) 代理人 100087480                     |
|                                                                                                                      | 弁理士 片山 修平                              |
|                                                                                                                      | (72) 発明者 中野 洋                          |
|                                                                                                                      | 山梨県中巨摩郡昭和町大字紙漉阿原100番地 富士通カンタムデバイス株式会社内 |
|                                                                                                                      | (72) 発明者 平地 康剛                         |
|                                                                                                                      | 山梨県中巨摩郡昭和町大字紙漉阿原100番地 富士通カンタムデバイス株式会社内 |
|                                                                                                                      | 最終頁に続く                                 |

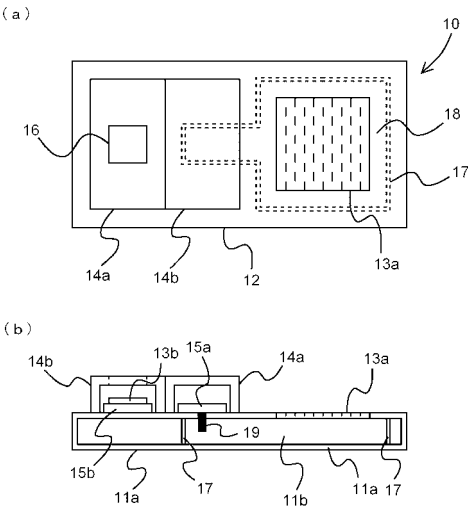
(54) 【発明の名称】 無線モジュール

(57) 【要約】

【課題】 送信装置及び送信用アンテナと受信装置及び受信用アンテナとを同じ筐体内に用いても漏話等の混信を防止することができる無線モジュールを提供する。

【解決手段】 送信装置14a及び受信装置14bと、送信装置14a及び受信装置14bを搭載しかつ表面にアンテナ面を有すると共に、送信装置14aあるいは受信装置14bのいずれか一方と接続される第1のアンテナ13aを有する平面アンテナ基板12と、送信装置14aあるいは受信装置14bの他方と接続されると共に、前記第1のアンテナ面と同一方向に向けられかつ前記第1のアンテナ面13aとは異なる高さで設けられた第2のアンテナ13bと、を有することを特徴とする無線モジュール10を用いる。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

送信装置及び受信装置と、

前記送信装置及び受信装置を搭載しかつ表面にアンテナ面を有すると共に、前記送信装置あるいは受信装置のいずれか一方と接続される第 1 のアンテナを有する平面アンテナ基板と、

前記送信装置あるいは受信装置の他方と接続されると共に、前記第 1 のアンテナ面と同一方向に向けられかつ前記第 1 のアンテナ面とは異なる高さで設けられた第 2 のアンテナと、を有することを特徴とする無線モジュール。

## 【請求項 2】

前記第 2 のアンテナは、前記受信装置又は前記送信装置のいずれかを含むユニット内に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の無線モジュール。

## 【請求項 3】

前記ユニットは、前記第 2 のアンテナに対する電磁波透過窓を有することを特徴とする請求項 2 記載の無線モジュール。

## 【請求項 4】

表面にアンテナ面を有する第 1 のアンテナと、裏面にアンテナ面を有する第 2 のアンテナとを含む平面アンテナ基板と、

前記平面アンテナ基板上に載置されかつ前記第 1 のアンテナあるいは前記第 2 のアンテナのいずれか一方と接続される送信装置と、

前記平面アンテナ基板上に載置されかつ前記第 1 のアンテナあるいは前記第 2 のアンテナの他方と接続される受信装置と、を有することを特徴とする無線モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、無線モジュールに関し、特に誘電体導波路構造を有する無線アンテナを用いた無線モジュールに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、電波信号を送受信する無線モジュールとして、例えば図 1 に示すような無線モジュール 1 が用いられてきた。この無線モジュール 1 は、内部に導波路が形成されている平面基板 2 と、平面基板 2 の上面又は下面のいずれかに設けられた平面アンテナ 3 と、送信装置 4 とを含む。平面アンテナ 3 と送信装置 4 とは、平面基板 2 内部の導波路を介して接続されている。図 1 に示す無線モジュール 1 は、送信装置 4 を用いた場合は送信ユニットとして機能し、送信装置 4 の代わりに受信装置を用いた場合は受信ユニットとして機能する。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

図 1 に示すような無線モジュールを用いて送受信を行う場合、通常は送信用無線モジュールと受信用無線モジュールとを並列に組み合わせて用いていた。しかしながら、このような場合、図 1 (c) に示すように、送信用平面アンテナ 3 a と受信用平面アンテナ 3 b とが、同一の平面基板 2 の同一平面上に同一方向を向いて設けられるため、例えば送信用平面アンテナ 3 a から電波を放射すると、その電波の一部が同時に受信用平面アンテナ 3 b で受信されてしまい、自ら発した電波が妨害波となって漏話等の混信を引き起こしてしまうという問題点があった。

## 【0004】

そこで本発明は、上記のような問題を鑑み、送信装置及び送信用アンテナと受信装置及

10

20

30

40

50

び受信用アンテナとを同じ筐体内に用いても漏話等の混信を防止することができる無線モジュール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】

上記の目的を達成するために、本発明は、請求項1記載のように、送信装置及び受信装置と、前記送信装置及び受信装置を搭載しかつ表面にアンテナ面を有すると共に、前記送信装置あるいは受信装置のいずれか一方と接続される第1のアンテナを有する平面アンテナ基板と、前記送信装置あるいは受信装置の他方と接続されると共に、前記第1のアンテナ面と同一方向に向けられかつ前記第1のアンテナ面とは異なる高さで設けられた第2のアンテナと、を有することを特徴とする無線モジュールである。このような構成によれば、第1及び第2のアンテナは同一平面上にならないように配置されるため、2つのアンテナで同時に送受信しても漏話等の混信を防止することができる。

【0006】

上記前記第2のアンテナは、前記受信装置又は前記送信装置のいずれかを含むユニット内に設けられている構成とすることができる。また、このユニットは、前記第2のアンテナに対する電磁波透過窓を有することが好ましい。

【0007】

また、本発明は、請求項4記載のように、表面にアンテナ面を有する第1のアンテナと、裏面にアンテナ面を有する第2のアンテナとを含む平面アンテナ基板と、前記平面アンテナ基板上に載置されかつ前記第1のアンテナあるいは前記第2のアンテナのいずれか一方と接続される送信装置と、前記平面アンテナ基板上に載置されかつ前記第1のアンテナあるいは前記第2のアンテナの他方と接続される受信装置と、を有することを特徴とする無線モジュールである。このような構成によれば、2つのアンテナは平面アンテナ基板に関して相対する2つの面に配置するため、2つのアンテナで同時に送受信しても漏話等の混信を防止することができる。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、送信装置及び送信用アンテナと受信装置及び受信用アンテナとを同じ筐体内に用いても漏話等の混信を防止することができる無線モジュールを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面と共に詳細に説明する。

【実施例1】

【0010】

まず、本発明の実施例1について図面を用いて詳細に説明する。図2は、本実施例1による無線モジュール10の送信用平面アンテナと受信用平面アンテナとの配置原理を示す断面図である。本実施例1による無線モジュール10は、内部に導波路が形成されている基板12と送信用平面アンテナ13aと受信用平面アンテナ13bとを含む。図1(c)に示すように、送信用平面アンテナ13aと受信用平面アンテナ13bとを同一平面上に同一方向を向いて設けると漏話等の混信が生じてしまうため、本実施例1による無線モジュール10は、基板12に段差14を設けて送信用平面アンテナ13aと受信用平面アンテナ13bとの厚さ方向の位置が同一平面上とならないように配置する。この段差14は、本例のように基板12に直接段差として設けるか、又は平面基板に所定の段差を形成する物体を挟み込んで形成しても良い。このように配置することによって、送信用平面アンテナ13aから放射される電波が同時に受信用平面アンテナ13bに受信されるのを大きく低減又は防止することができる。また、図2に示す送信用平面アンテナ13aと受信用平面アンテナ13bとの位置関係が逆に配置されても良い。

【0011】

次に、本実施例1による無線モジュール10の適用例について図面を用いて説明する。図3は、本実施例1による無線モジュール10の構成を示す平面図及び断面図である。本

実施例 1 による無線モジュール 10 は、周囲を囲む周囲導体 11 a 及びその内部を充填する誘電体 11 b とからなる基板 12 と、受信用平面アンテナ 13 b を内包する受信装置 14 b と、送信用平面アンテナ 13 a と、送信装置 14 a とを含む。周囲導体 11 a は、例えば銅合金等の導体であり、誘電体 11 b は、例えばポリテトラフルオロエチレンである。誘電体 11 b の一部には、壁部材 17 によって囲まれた導波路 18 が形成されている。壁部材 17 は、周囲導体 11 a と電氣的に接続された導体であり、図 3 (a) に示すように連続的に形成される構造又は伝送する信号の波長よりも小さい間隔で導体を間欠的に配置する構造でも良い。導波路 18 は、壁部材 17 と周囲導体 11 a とによって囲まれた閉空間となっている。このような構成によって、この内部に入力された電波又は信号は、開放面以外の部分から外部には漏出しないように構成されている。

10

#### 【0012】

受信装置 14 b は、基板 12 上に載置され、内部に受信用平面アンテナ 13 b と受信回路 15 b とを有するユニットである。受信用平面アンテナ 13 b は、例えばパッチアンテナであり、受信回路 15 b 上に重ねられるように配置されかつ電氣的に接続されている。また、受信用平面アンテナ 13 b は、受信装置 14 b の筐体の上部に設けられた電磁波透過部 16 を通して電波を受信する。電磁波透過部 16 は、受信装置 14 b の筐体の材料とは異なる材料で形成され、電波を減衰させることなく透過させる。一方、ユニット化された送信装置 14 a は、送信回路 15 a を内包して基板 12 上に載置されている。送信回路 15 a は、基板 12 の内部に設けられた導波路 18 と給電部 19 を介して電氣的に接続されている。送信用平面アンテナ 13 a は、導波管 18 の領域内の周囲導体 11 a の上面に設けられた例えばスロットアンテナである。送信回路 15 a は給電部 19 及び導波管 18 を通って送信用平面アンテナ 13 a に送信電力を供給する。

20

#### 【0013】

図 3 に示す無線モジュール 10 では、送信装置 14 a と受信装置 14 b とが同一平面上に設けられているが、送信用平面アンテナ 13 a が基板 12 の上面に設けられているのに対して、受信用平面アンテナ 13 b は、受信装置 14 b の内部で受信回路 15 b の分だけアンテナの厚さ方向に高く配置されている。このような構成とすることによって、本実施例 1 による無線モジュール 10 は、送信用平面アンテナ 13 a と受信用平面アンテナ 13 b との厚さ方向の位置が同一平面上にならないように配置されるため、送信装置及び送信用アンテナと受信装置及び受信用アンテナとを同時に用いても漏話等の混信を防止することが

30

#### 【0014】

次に、本実施例 1 による無線モジュール 10 の変形例について説明する。図 4 は、本実施例 1 による無線モジュール 10 の変形例を示している。本変形例では、無線モジュール 10 は、導波路 18 を形成する壁部材の代わりに複数の貫通孔 20 が等間隔に設けられている。貫通孔 20 は、図 4 (b) に示すように、直径  $d$  を有して距離  $D$  毎に設けられる。貫通孔 20 は内面に導体 21 が被覆されるか又は導体 21 の円筒を挿入して構成されており、無線モジュール 10 の周囲導体 11 a と電氣的に接続されている。2 つの貫通孔の間の距離  $D$  は、伝送する電波信号の波長  $\lambda$  よりも十分に小さく、貫通孔 20 の直径  $d$  は距離  $D$  よりも小さいものが用いられる。このような構成とすることによって、伝送される電波信号は、2 つの貫通孔 20 の間を通過することができなくなる。つまり、複数の貫通孔 20 は擬似的な壁面とみなすことができる。複数の貫通孔 20 を設ける構造は、無線アンテナ基板 10 を製造した後に加工することが可能なため、製造工程が簡略化できるとともに、製造コストを削減することも可能となる。

40

#### 【0015】

以上のような構成及び動作とすることによって、本実施例 1 による無線モジュール 10 によれば、送信用平面アンテナ 13 a と受信用平面アンテナ 13 b との厚さ方向の位置が同一平面上にならないように配置するため、送信装置及び送信用アンテナと受信装置及び受信用アンテナとを同時に用いても漏話等の混信を防止することが実現できる。

#### 【実施例 2】

50

## 【0016】

次に、本発明の実施例2について図面を用いて説明する。図5は、本実施例2による無線モジュール100の送信用平面アンテナと受信用平面アンテナとの配置を示す断面図である。本実施例1による無線モジュール100は、内部に導波路が形成されている基板112と送信用平面アンテナ113aと受信用平面アンテナ113bとを含む。図1(c)に示すように、送信用平面アンテナ113aと受信用平面アンテナ113bとを同一平面上に同一方向を向いて設けると漏話等の混信が生じてしまうため、本実施例2による無線モジュール100は、送信用平面アンテナ113aと受信用平面アンテナ113bとを基板112に関して相対する面に配置する。

## 【0017】

次に、本実施例2による無線モジュール100の適用例について図面を用いて説明する。図6は、本実施例2による無線モジュール100の構成を示す平面図及び断面図である。本実施例2による無線モジュール100は、周囲を囲む周囲導体111a及びその内部を充填する誘電体111bとからなる基板112と、送信用平面アンテナ113aと、送信装置114aと、受信用平面アンテナ113bと、受信装置114bとを含む。周囲導体111aは、例えば銅合金等の導体であり、誘電体111bは、例えばポリテトラフルオロエチレン等の誘電体である。誘電体111bの一部には、壁部材117aによって囲まれた導波路118aと壁部材117bによって囲まれた導波路118bとが形成されている。壁部材117a及び117bは、周囲導体111aと電氣的に接続された導体であり、図6(a)に示すように連続的に形成される構造又は伝送する信号の波長よりも小さい間隔で導体を間欠的に配置する構造でも良い。導波路118a及び118bは、壁部材117a及び117bと周囲導体111aとに囲まれた閉空間となっている。このような構造によって、この内部に入力された電波又は信号は、開放面以外の部分から外部には漏出しないように構成されている。

## 【0018】

送信装置114aは、送信回路115aを内包して基板112上に載置されている。送信回路115aは、基板112の内部に設けられた導波路118aと給電部119aを介して電氣的に接続されている。送信用平面アンテナ113aは、導波管118の領域内の周囲導体111aの下面に設けられた例えばスロットアンテナであり、送信回路115aから発せられた信号は、導波管118a及び給電部119aを通して送信用平面アンテナ113aで電波として放射される。一方、受信装置114bは、受信回路115bを内包して基板112上に載置されている。受信回路115bは、基板112の内部に設けられた導波路118bと給電部119bを介して電氣的に接続されている。受信用平面アンテナ113bは、例えばスロットアンテナであり、導波管118の領域内の周囲導体111aの上面すなわち送信用平面アンテナ113aと反対側の面に設けられる。受信用平面アンテナ113bで受信された電波は、導波管118b及び給電部119bを通して受信回路115bすなわち受信装置114bに伝送される。

## 【0019】

図6に示す無線モジュール100では、受信用平面アンテナ113bが基板112の上面に設けられているのに対して、送信用平面アンテナ113aは、基板112の下面すなわち受信用平面アンテナ113bの設けられた面の反対側の面に配置されている。このような構成とすることによって、本実施例2による無線モジュール100は、送信用平面アンテナ113aと受信用平面アンテナ113bとが同一方向を向かないように配置されるため、送信装置及び送信用アンテナと受信装置及び受信用アンテナとを同時に用いても漏話等の混信を防止することができる。

## 【0020】

図6に示す例では、送信装置114aと受信装置114bとが同一面上に設けられているが、例えば平面アンテナが設けられた面にそれぞれ設ける等、別々の面に設けられても良い。また、本実施例2による無線モジュール100は、導波路118a及び118bを形成する壁部材117a及び117bの代わりに図4(b)に示すような複数の貫通孔が

10

20

30

40

50

直径  $d$  を有して距離  $D$  毎に等間隔に設けられていても良い。

#### 【0021】

また、本実施例 2 による無線モジュール 100 は、例えば図 7 に示すように、内壁 130 によって仕切られた 2 つの部屋 131 a 及び 131 b において、内壁 130 に埋め込まれた中継器として用いることができる。すなわち、図 7 (a) の領域 A を拡大した図 7 (b) に示すように、無線モジュール 100 は、一方の部屋 131 a に対して受信用平面アンテナ 113 b が向けられ、もう一方の部屋 131 b に対して送信用平面アンテナ 113 a が向けられるように内壁 130 に設けられる。このように配置することによって、例えば内壁 130 に遮られたような場合であっても、部屋 131 a 側の受信用平面アンテナ 113 b で受信した電波 W を部屋 131 b 側の送信用平面アンテナ 113 a に伝送することが可能となる。 10

#### 【0022】

以上のような構成とすることによって、本実施例 2 による無線モジュール 100 によれば、送信用平面アンテナ 113 a と受信用平面アンテナ 113 b とを基板 112 に関して相対する 2 つの面に配置するため、送信装置及び送信用アンテナと受信装置及び受信用アンテナとを同じ筐体内に用いても漏話等の混信を防止することが実現できる。また、本実施例 2 による無線モジュールによれば、例えば壁等の障害物に遮られたような場合であっても、受信した電波を障害物の反対側に伝送することが可能となる。

#### 【0023】

以上の実施例から、本発明によれば、送信装置及び送信用アンテナと受信装置及び受信用アンテナとを同じ筐体内に用いても漏話等の混信を防止することができる無線モジュールを実現できる。 20

#### 【0024】

以上、説明した実施例は、本発明を実施するための最良の形態の一つにすぎず、本発明はその主旨を逸脱しない限り種々変化及び変形して実施可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0025】

【図 1】従来技術における無線モジュール 1 の構成と従来の送信用平面アンテナ及び受信用平面アンテナの配置例を示す図である。

【図 2】本実施例 1 による無線モジュール 10 における送信用平面アンテナ 13 a 及び受信用平面アンテナ 13 b の配置を示す断面図である。 30

【図 3】本実施例 1 による無線モジュール 10 の構成を示す平面図及び断面図である。

【図 4】本実施例 1 による無線モジュール 10 の変形例を示している。

【図 5】本実施例 2 による無線モジュール 100 における送信用平面アンテナ 13 a 及び受信用平面アンテナ 13 b の配置を示す断面図である。

【図 6】本実施例 2 による無線モジュール 100 の構成を示す平面図及び断面図である。

【図 7】本実施例 2 による無線モジュールの中継器としての適用例を示す図である。

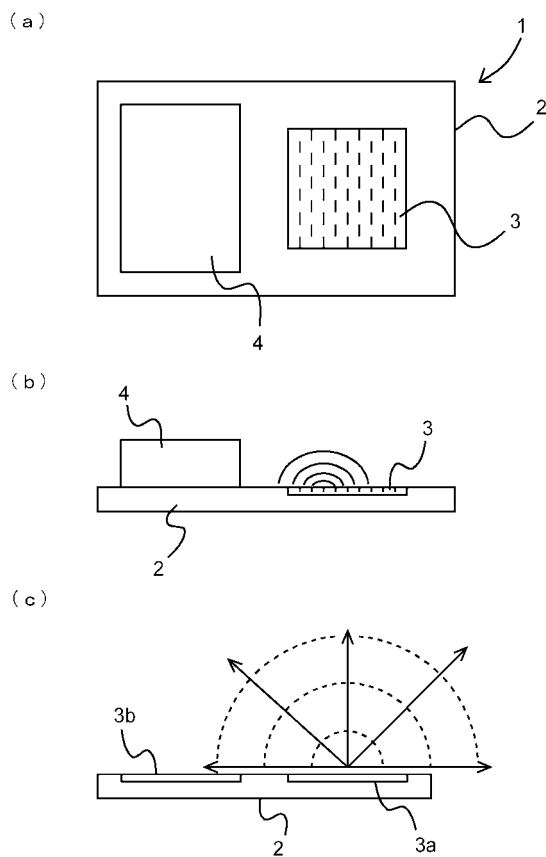
#### 【符号の説明】

#### 【0026】

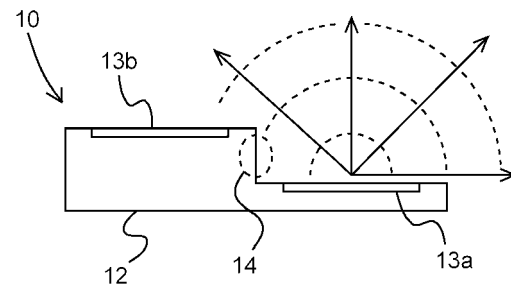
- 10、100 無線モジュール
- 11 a、111 a 周囲導体
- 11 b、111 b 誘電体
- 12、112 基板
- 13 a、113 a 送信用平面アンテナ
- 13 b、113 b 受信用平面アンテナ
- 14 a、114 a 送信装置
- 14 b、114 b 受信装置
- 15 a、115 a 送信回路
- 15 b、115 b 受信回路
- 16 電磁波透過部

20 貫通孔  
d 貫通孔20の直径  
D 2つの貫通孔20の間の距離  
 $\lambda$  伝送される電波信号の波長  
W 電波

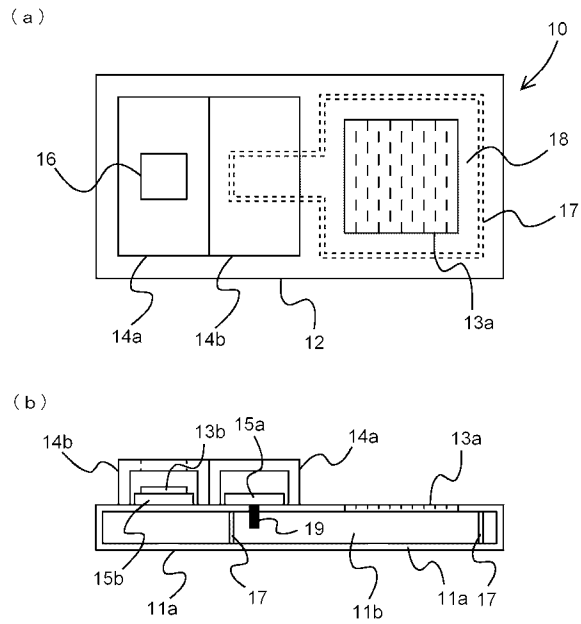
【図1】



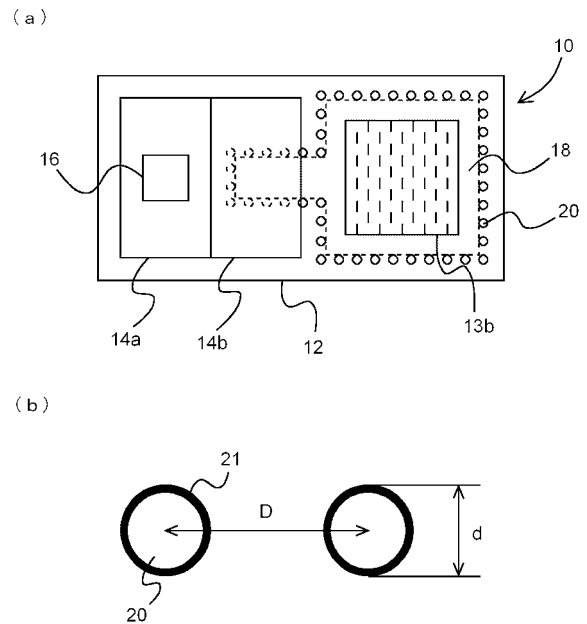
【図2】



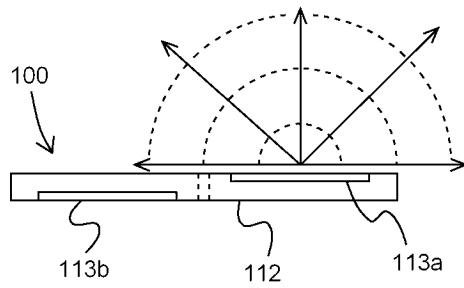
【図 3】



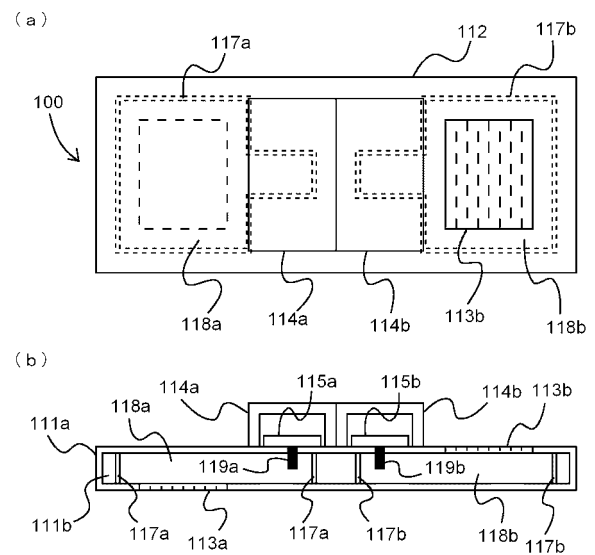
【図 4】



【図 5】

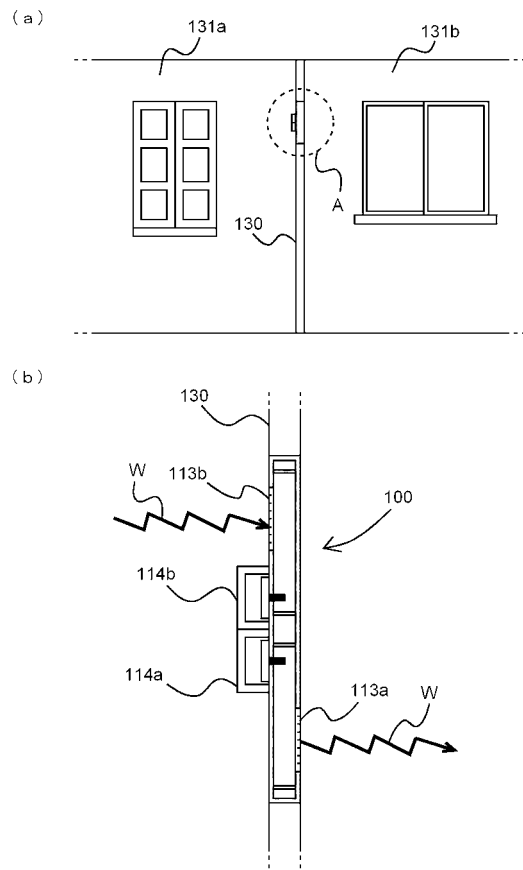


【図 6】





【図 7】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5J021 AA02 AA11 AA13 AB05 AB06 HA05 JA03  
5J046 AA00 AA03 AB08 AB13 UA02  
5K011 AA01 AA06 KA05