

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6249014号  
(P6249014)

(45) 発行日 平成29年12月20日 (2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日 (2017.12.1)

(51) Int. Cl. F I  
**HO 4 B** 1/38 (2015.01) HO 4 B 1/38  
**HO 1 Q** 3/16 (2006.01) HO 1 Q 3/16

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-247893 (P2015-247893)	(73) 特許権者	000004075
(22) 出願日	平成27年12月18日 (2015.12.18)		ヤマハ株式会社
(65) 公開番号	特開2017-112578 (P2017-112578A)		静岡県浜松市中区中沢町10番1号
(43) 公開日	平成29年6月22日 (2017.6.22)	(74) 代理人	110000408
審査請求日	平成29年7月25日 (2017.7.25)		特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
早期審査対象出願		(72) 発明者	新川 智大
			静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 久伸
			静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
		審査官	米倉 秀明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筐体と、  
 前記筐体の内部に設置された基板と、  
 前記基板に設置されたアンテナと、  
 前記筐体に着脱可能に設置され、前記筐体の反射率よりも高い反射率を有し、設置時において前記基板に対向する面を有する金属板と、  
 前記金属板の設置を検知する検知部と、  
 前記検知部の検知結果を出力する出力部と、  
 を含む無線通信装置。

10

【請求項2】

筐体と、  
 前記筐体の内部に設置された基板と、  
 前記基板に設置されたアンテナと、  
 前記アンテナの指向性を第1状態から第2状態に切り替える金属板と、  
 前記金属板による切り替えを検知する検知部と、  
 前記検知部の検知結果を出力する出力部と、  
 を含む無線通信装置。

【請求項3】

筐体と、

20

前記筐体の内部に設置されたアンテナと、  
 前記筐体に着脱可能に設置され、前記筐体の反射率よりも高い反射率を有し、設置時において前記アンテナに対向する面を有する金属板と、  
 前記金属板の設置を検知する検知部と、  
 前記検知部の検知結果を出力する出力部と、  
 を含む無線通信装置。

【請求項 4】

筐体と、  
 前記筐体の内部に設置されたアンテナと、  
 前記アンテナの指向性を第 1 状態から第 2 状態に切り替える金属板と、  
 前記金属板による切り替えを検知する検知部と、  
 前記検知部の検知結果を出力する出力部と、  
 を含む無線通信装置。

10

【請求項 5】

前記アンテナは、前記基板に複数個設置されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 6】

前記金属板の一部が前記筐体内部に挿入されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかーに記載の無線通信装置。

【請求項 7】

前記基板と前記対向する面との距離は、 $\sqrt{12}$  より大きく  $5\sqrt{12}$  未満であることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

20

【請求項 8】

前記出力部が出力する検知結果に基づいて、動作モードを制御する制御部をさらに含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかーに記載の無線通信装置。

【請求項 9】

前記アンテナは、前記検知部が検知した結果を受信機側に送信することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかーに記載の無線通信装置。

【請求項 10】

前記検知部が検知した結果を制御部に送信することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかーに記載の無線通信装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、無線 LAN 用の無線通信装置として、指向性アンテナを有する無線通信装置と無指向性アンテナを有する無線通信装置とを一つの装置で実現する技術として、所定長の導波器と反射器と放射器とを、相互の位置関係を変更可能に構成し、導波器、反射器および放射器が、所定間隔を置いて平行かつ中心を同じくした指向性アンテナとして機能する第 1 の配置と、導波器、反射器および放射のうちの少なくともいずれか一つの配置を変更して、無指向性アンテナとして機能する第 2 の配置とに切換可能な構造を備えたアンテナ装置が提案されている（特許文献 1）。

40

【0003】

このようなアンテナ装置は、導波器、反射器および放射器の相互の位置関係が変更可能であり、指向性アンテナとして機能する第 1 の配置と、無指向性アンテナとして機能する第 2 の配置との変更ができるので、一つのアンテナ装置でありながら、指向性アンテナとしても無指向性アンテナとしても用いることができる。

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-26943号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示された技術では、放射器の位置を動かすことによって無数の放射パターンを実現することが可能ではあるものの、一般ユーザにとっては、どの位置が最適な配置かわからず、導波器、反射器および放射器の相互の位置関係によっては、かえって利得の劣化が生じるという問題がある。

10

【0006】

本発明は、上記のような従来技術に伴う課題を解決しようとするものであって、その目的とするところは、一般ユーザにとって、指向性を容易に変更することが可能な無線通信装置を提供するところにある。

## 【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施形態によると、筐体と、前記筐体の内部に設置された基板と、前記基板に設置されたアンテナと、前記筐体に着脱可能に設置され、前記筐体の反射率よりも高い反射率を有し、設置時において前記基板に対向する面を有する金属板と、前記金属板の設置を検知する検知部と、前記検知部の検知結果を出力する出力部と、を含む無線通信装置が提供される。

20

【0008】

本発明の一実施形態によると、筐体と、前記筐体の内部に設置された基板と、前記基板に設置されたアンテナと、前記アンテナの指向性を第1状態から第2状態に切り替える切替部と、前記切替部による切り替えを検知する検知部と、前記検知部の検知結果を出力する出力部と、を含む無線通信装置が提供される。

【0009】

前記アンテナは、前記基板に複数個設置されてもよい。

【0010】

前記金属板の一部が前記筐体内部に挿入されてもよい。

30

【0011】

前記基板と前記対向する面との距離は、 $\sqrt{12}$ より大きく $5\sqrt{12}$ 未満であってもよい。

【0012】

前記検知部は、前記挿入される前記金属板の一部に接触せずに、前記金属板の設置を検知してもよい。

【0013】

前記出力部が出力する検知結果に基づいて、動作モードを制御する制御部をさらにも含む。

40

【0014】

前記制御部は、前記アンテナの出力を低下させてもよい。

【0015】

前記アンテナは、前記検知部が検知した結果を受信機側に送信してもよい。

## 【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、一般ユーザにとって、指向性を容易に変更することが可能な無線通信装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【0017】

50

【図 1】本発明の一実施形態に係る無線通信装置の概略構成を示すための説明図（斜視図）である。

【図 2】図 1 の無線通信装置の I - I 断面図である。

【図 3 A】本発明の一実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されていない場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図（断面図）である。

【図 3 B】本発明の一実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されている場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図（断面図）である。

【図 4】本発明の一実施形態に係る無線通信装置の一部を説明するためのブロック図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係る無線通信装置の指向性を確認するためのシミュレーション状況を説明するための図である。 10

【図 6 A】本発明の一実施形態に係る無線通信装置の指向性を示すシミュレーション結果である。

【図 6 B】本発明の一実施形態に係る無線通信装置の指向性を示すシミュレーション結果である。

【図 7 A】本発明の他の実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されていない場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図（断面図）である。

【図 7 B】本発明の他の実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されている場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図（断面図）である。

【図 8】本発明の他の実施形態に係る無線通信装置の概略構成を示すための説明図（斜視図）である。 20

【図 9】図 8 の無線通信装置の I I - I I 断面図である。

【図 10 A】本発明の他の実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されていない場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図（断面図）である。

【図 10 B】本発明の他の実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されている場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図（断面図）である。

【図 11】本発明の他の実施形態に係る無線通信装置と相手方端末との関係を説明するための概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】 30

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。以下に示す実施形態は本発明の実施形態の一例であって、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。なお、本実施形態で参照する図面において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号または類似の符号（数字の後に A、B などを付しただけの符号）を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。また、図面の寸法比率は説明の都合上実際の比率とは異なったり、構成の一部が図面から省略されたりする場合がある。

【0019】

< 第 1 実施形態 >

図 1 及び図 2 を用いて、本発明の一実施形態に係る無線通信装置について説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る無線通信装置の概略構成を示すための説明図（斜視図） 40 である。図 2 は、図 1 の無線通信装置の I - I 断面図である。無線通信装置 1 は、筐体 11、基板 13、アンテナ 15 a 乃至 15 d、金属板 17、開口部 18 及び検知部 19 を含む。なお、アンテナの区別が不要な場合には、「アンテナ 15」と表記する。

【0020】

筐体 11 は、この例では、直方体形状となっているが、アンテナ 15 と金属板 17 とが所定の距離  $d$  とすることが可能であれば、どのような形状であってもよい。筐体 11 は、この例では、樹脂材料で形成されている。もっとも、筐体 11 を形成する材料は、金属材料等の反射板の役割となる材料でなければ、樹脂材料に限定されない。

【0021】

また、この例では、筐体 11 は、開口部 18 を有する。図 2 のように断面でみると、開 50

口部 18 は、筐体 11 の中央付近に位置する。もっとも、金属板 17 を筐体 11 に設置したときに、アンテナと対向する位置に金属板 17 が配置されるのであれば、開口部 18 の位置は、筐体 11 の中央付近に限定されない。

【0022】

基板 13 は、筐体 11 の内部に設置されている。この例では、基板 13 は、筐体 11 の内部の側面 11a に設置されているが、基板 13 の一部が、筐体 11 の内部の側面 11a に接していなくてもよい。また、この例では、基板 13 は、単層であるが、多層であってもよい。多層である場合には、後記のとおり、アンテナ 15 の設置する位置を内層にすることもできる。

【0023】

アンテナ 15 は、基板 13 に設置されている。この例では、アンテナ 15 の素子数は、4 つであるが、これに限定されるものではなく、単数であってもよいし、4 つ以外の複数であってもよい。

【0024】

また、アンテナ 15 は、この例では、平面アンテナである。そして、アンテナ 15 は、この例では、基板 13 上にプリントすることによって形成されている。アンテナ 15 は、基板 13 上のプリントによる平面アンテナに限定されるものではなく、板状逆 F アンテナ (PIFA: Planar Inverted-F Antenna) やパッチアンテナ等の平面アンテナを基板 13 上に搭載してもよい。

【0025】

アンテナ 15 は、この例では、基板 13 の表面に構成されているが、裏面に構成されてもよい。基板 13 が多層基板である場合には、アンテナ 15 は、内層に構成されてもよい。

【0026】

この例では、アンテナ素子同士の干渉を避けるために、アンテナ素子間に公知のスプリットリングレゾネータ (Split Ring Resonator、図示せず) が配置されている。アンテナ素子間にスプリットリングレゾネータを配置する場合には、これを配置しない場合と比較して、アンテナ素子間の距離が短くなる。この例では、アンテナ素子間の距離は、 $\lambda/2$  である。もっとも、スプリットリングレゾネータを配置しなくてもよい。スプリットリングレゾネータを配置しない場合には、アンテナ素子間の距離は、 $\lambda/4$  以上であることが好ましい。この例では、アンテナ 15 は、5 GHz 帯の無線通信用のアンテナである。そのため、アンテナ素子間の距離は、60 mm 以上であることが好ましい。もっとも、2.45 GHz 帯の無線通信用のアンテナであってもよい。

【0027】

金属板 17 は、電波を反射する機能を有する。金属板 17 は、この例では、アンテナ 15 から放射された電波を反射する。金属板 17 の反射率は、筐体 11 の反射率よりも高い。金属板 17 が、平面視においてアンテナ 15a からアンテナ 15d の内側にあると、アンテナ 15a からアンテナ 15d までが、平面視において金属板 17 の内側にある場合と比較して、前方利得の増加量が減る。そのため、アンテナ 15a からアンテナ 15d までが、平面視において金属板 17 の内側にある方が好ましい。

【0028】

突起部 17a は、この例では、金属板 17 の一部である。すなわち、突起部 17a と金属板 17 とは同じ材料で形成されている。同じ材料で形成される場合には、突起部 17a と金属板 17 とは一体に製造することが可能である。もっとも、突起部 17a と金属板 17 とは、別の材料であってもよい。別の材料である場合には、突起部 17a と金属板 17 とを接合する必要がある。また、突起部 17a は、筐体 11 の内部に挿入される。

【0029】

金属板 17 が筐体 11 に設置された場合、金属板 17 は、基板 13、基板 13 に設置されたアンテナ 15 と対向する面を有する。この例では、基板に設置されたアンテナ素子数は、4 つである。アンテナ素子数が複数の場合、各アンテナと金属板 17 との距離は等し

10

20

30

40

50

いことが好ましい。各アンテナと金属板 17 との距離が異なると、各アンテナで放射された電波と金属板 17 で反射された電波との重なり程に差が生じ、指向性や前方利得の大きさに影響を与えるからである。そのため、この例では、4つのアンテナ 15 と金属板 17 とは、距離が等しくなるように構成される。すなわち、4つのアンテナ 15 と金属板 17 とは、平行になる。言い換えると、アンテナ 15 が設置された基板 13 と金属板 17 とは平行であることが好ましい。

【0030】

金属板 17 を筐体 11 に設置し、金属板 17 が筐体 11 から動きにくいようにするために、筐体 11 の一部に凹凸の箇所を設け、金属板 17 を当該箇所と噛み合うような形状としてもよい。

10

【0031】

金属板 17 が反射板としての効果を発揮するためには、各アンテナ 15 から放射された電波と、金属板 17 から反射された電波の位相が概ねそろう必要がある。そこで、各アンテナ 15 と金属板 17 との距離  $d$  は、好ましくは、使用する無線周波数に対し、 $\lambda/12$  より大きく  $5\lambda/12$  未満である。より好ましくは、各アンテナ 15 と金属板 17 との距離  $d$  は、使用する無線周波数に対し、 $\lambda/6$  以上  $\lambda/3$  以下である。各アンテナ 15 と金属板 17 との距離  $d$  を  $\lambda/4$  にすると、アンテナ 15 から放射される電波と金属板 17 で反射された電波との位相が一致し、前方利得が増加する。そのため、各アンテナ 15 と金属板 17 との距離  $d$  は、より好ましくは、使用する無線周波数に対し、 $\lambda/4$  である。この例では、使用する無線周波数は、5 GHz 帯である。したがって、各アンテナ 15 と金属板 17 との距離  $d$  は、より好ましくは、15 mm である。

20

【0032】

検知部 19 は、金属板 17 の設置を検知する。図 3 は、本発明の一実施形態に係る無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図（断面図）である。検知部 19 は、この例では、フォトインタラプタである。フォトインタラプタは、対向する発光部 19a と受光部 19b を有するところ、発光部 19a からの光を突起部 17a が遮るのを受光部 19b で検出することによって、金属板 17 が筐体 11 に設置されたことを検知する。そのため、検知部 19 は、突起部 17a に接触することなく、金属板 17 が筐体 11 に設置されたことを検知することができる。もっとも、検知部 19 は、フォトインタラプタに限定されるものではなく、他の非接触のセンサであってもよい。

30

【0033】

図 3A は、本発明の一実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されていない場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図（断面図）である。図 3B は、本発明の一実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されている場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図（断面図）である。

【0034】

図 3A に示すように、金属板 17 を図面の矢印の方向に移動させて、図 3B に示すように、発光部 19a からの光を突起部 17a が遮るのを受光部 19b で検出すると、検知部 19A は、筐体 11 に金属板 17 を含むケースが設置されたことを検知する。

【0035】

図 4 は、本発明の一実施形態に係る無線通信装置の一部を説明するためのブロック図である。基板 13 は、アンテナ 15、検知部 19、出力部 20、RF 部 21、ベースバンド部 23、制御部 25 を備える。

40

【0036】

RF 部 21 は、無線通信装置 1 で利用される周波数帯の信号を処理する。RF 部 21 は、この例では、5 GHz 帯の信号を処理する。RF 部 21 は、アンテナ 15 に接続されている。また、RF 部 21 は、ベースバンド部 23 に接続されている。この例では、周波数帯が 5 GHz と高周波数であるため、RF 部 21 にある受信ミキサが当該高周波数を中間周波数 (Intermediate Frequency; IF) に変換した上で、ベースバンド信号に変換する。なお、RF 部 21 は、送受信用の各種ミキサ、LNA 等のアン

50

プ、バンドパスフィルタなどのフィルタなど公知の構成を備えるが、ここでの説明は省略する。

【 0 0 3 7 】

制御部 2 5 は、出力部が出力する検知結果に基づいて、動作モードを制御する。制御部 2 5 は、例えば、送信側から送られた信号が受信側で復号した際に誤りが生じた場合の再送制御や、送信タイミングの制御など無線 LAN 通信に関する各種の制御を行う。また、制御部 2 5 は、検知部 1 9 が、筐体 1 1 に金属板 1 7 が設置されたことを検知したときに、アンテナ 1 5 の送信出力を低減するように制御してもよい。

【 0 0 3 8 】

出力部 2 0 は、検知部 1 9 が検知した結果を出力する。そして、その出力された結果は、制御部 2 5 によって用いられる。

【 0 0 3 9 】

<シミュレーション>

図 5、図 6 A 及び 6 B を用いて、本発明の一実施形態に係る無線通信装置について、金属板 1 7 の有無による指向性の変化について説明する。図 5 は、本発明の一実施形態に係る無線通信装置の指向性を確認するためのシミュレーション状況を説明するための図である。図 6 A 及び図 6 B は、本発明の一実施形態に係る無線通信装置の指向性を示すシミュレーション結果である。

【 0 0 4 0 】

図 5 に示すように、無線通信装置 1 A は、筐体 1 1 と、筐体の内部に設置された基板 1 3 と、基板に設置されたアンテナ 1 5 a と、筐体に着脱可能に設置され、設置時において基板 1 3 に平行となる金属板（反射板） 1 7 と、金属板 1 7 の設置を検知する検知部（図示せず）と、検知部の検知結果を出力する出力部（図示せず）を備える。

【 0 0 4 1 】

アンテナ 1 5 a は、基板 1 3 の左端から  $x 1 = 1 0 \text{ mm}$ 、 $y 1 = 5 \text{ mm}$  の位置に配置した。アンテナ 1 5 a は、5 GHz 帯用の平面アンテナである。また、筐体 1 1 は、樹脂材料で形成されるケースである。アンテナ 1 5 a と金属板（反射板） 1 7 との距離が、 $1/4$ （15 mm）となるように樹脂ケースが設計されている。

【 0 0 4 2 】

図 6 に示すように、基板 1 3 と同じ面で、横方向を X 軸方向、縦方向を Y 軸方向、基板 1 3 から金属板 1 7 とは反対側の垂直方向（無線通信装置 1 A の正面方向）を Z 軸方向とする。図 6 A に示すように、D 1（実線）は、筐体 1 1 に金属板 1 7 を取り付けた場合のアンテナ利得であり、D 2（破線）は、筐体 1 1 に金属板 1 7 場合を取り付けていない場合のアンテナ利得である。筐体 1 1 に金属板 1 7 を取り付けていない場合、Z 軸方向のアンテナ利得は、1 dBi 程度である。他方、筐体 1 1 に金属板 1 7 を取り付けた場合、Z 軸方向のアンテナ利得は、5 dBi 程度である。同様に、図 6 B に示すように、D 3（実線）は、筐体 1 1 に金属板 1 7 を取り付けた場合のアンテナ利得であり、D 4（破線）は、筐体 1 1 に金属板 1 7 を取り付けていない場合のアンテナ利得である。筐体 1 1 に金属板 1 7 を取り付けていない場合、Z 軸方向のアンテナ利得は、1 dBi 程度である。他方、筐体 1 1 に金属板 1 7 を取り付けた場合、Z 軸方向のアンテナ利得は、5 dBi 程度である。そうすると、筐体 1 1 に金属板 1 7 を取り付けたことにより、Z 軸方向のアンテナ利得が 3 dBi 以上大きくなり、筐体 1 1 に金属板 1 7 を取り付けた場合には、アンテナ 1 5 a は、指向性の高いアンテナとして動作していることがわかる。一方、筐体 1 1 に金属板 1 7 を取り付けていない場合には、アンテナ 1 5 a は、どの方向にも大きなアンテナ利得ではないことから、指向性の低いアンテナとして動作していることがわかる。すなわち、金属板 1 7 は、アンテナの指向性を相対的に低い状態（第 1 状態）から高い状態（第 2 状態）に切り替える切替部といえる。そして、検知部は、この切替部による切り替えを検知する。

【 0 0 4 3 】

本実施形態では、金属板 1 7 を筐体 1 1 に設置するという容易な方法で、指向性の低い

10

20

30

40

50

アンテナを有する無線通信装置を指向性の強いアンテナを有する無線通信装置に切り替えることができるという効果を奏する。

【0044】

ところで、近年、無線通信を介した情報伝送方式において、送信側及び受信側の双方に複数のアンテナを設け、無線伝送路（チャンネル）を介した多入力多出力系を構成するMIMO（Multiple Input Multiple Output）方式が注目を集めている。MIMO方式等に対応するために、従来技術に対して複数のアンテナを設ける場合、複数の導波器、反射器が必要となるといった問題が生じる。

【0045】

他方、本実施形態では、複数のアンテナ15が、一つの基板13に形成されている。すなわち、複数のアンテナ15は、同一平面状に形成される。そして、複数のアンテナ15を備える基板13と金属板（反射板）17とは、対向する。複数のアンテナ15を備える基板13と金属板（反射板）17とが平行である場合には、反射板は1つで足りる。したがって、MIMO方式等に対応するために複数のアンテナを設けても、反射器を複数要しない無線通信装置を提供することができるという効果を奏する。

10

【0046】

本実施形態では、検知部19は、金属板17が筐体11に設置されたかどうかを自動で検知する。そのため、制御部25は、当該検知によって、無線通信装置1の送信出力を自動で切り替えることができるという効果を奏する。

【0047】

突起部17aが金属板17と同じ材料である場合には、両者を一体に製造することができるという効果を奏する。また、突起部17aによって、複数のアンテナ15を備える基板13と金属板（反射板）17との距離を決めることができるとともに、検知部19による検知も行われる。したがって、突起部17aは、1つで2つの役割を果たすことができるという効果を奏する。

20

【0048】

さらに、本実施形態では、検知部19は、フォトインタラプタなど突起部17aと接触することなく、金属板17が筐体11に設置されたことを検知することができる。そのため、検知部19も突起部17aも機械的に壊れにくいという効果を奏する。

【0049】

<第2実施形態>

図7A及び7Bを用いて、本発明の第2実施形態について説明する。図7Aは、本発明の他の実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されていない場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図（断面図）である。図7Bは、本発明の他の実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されている場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図（断面図）である。本実施形態は、検知部が異なるが、第1実施形態と概ね同じである。そこで、同じ箇所についての説明は省略し、異なる点について詳細に説明する。

30

【0050】

検知部19Aは、この例では、プッシュスイッチである。そのため、突起部17aでプッシュスイッチが押されると、金属板17が筐体11に設置されたことが検知される。したがって、検知部19Aは、突起部17aに接触することになる。スイッチによる金属板17の自動検出は、プッシュスイッチに限定されるものではなく、レバースイッチなどであってもよい。

40

【0051】

図7Aに示すように、金属板17を図面の矢印の方向に移動させて、図7Bに示すように、金属板17の突起部17aでプッシュスイッチ（検知部19A）を押すと、検知部19Aは、筐体11に金属板17を含むケースが設置されたことを検知する。

【0052】

本実施形態でも、検知部19、突起部17aが機械的に壊れにくいという効果を除いて

50

、第1実施形態と同様の効果を奏する。

【0053】

また、本実施形態では、検知部19は、フォトインタラプタなど非接触センサではなく、プッシュスイッチなどである。一般に、プッシュスイッチの方がフォトインタラプタよりも安価である。したがって、本実施形態では、より安価に検知部19を構成することができるという効果を奏する。

【0054】

<第3実施形態>

図8及び図9を用いて、本発明の他の実施形態に係る無線通信装置について説明する。図8は、本発明の他の実施形態に係る無線通信装置の概略構成を示すための説明図(斜視図)である。図9は、図8の無線通信装置のII-II断面図である。本実施形態は、第1実施形態と概ね同じであるが、検知部の位置や開口部がない点が異なる。そこで、同じ箇所についての説明は省略し、異なる点についてのみ詳細に説明する。

10

【0055】

検知部19Bは、この例では、筐体11の上面に設置されているプッシュスイッチである。筐体11を覆っているケース16のうち、基板13と平行な面が金属板17Bである。

【0056】

ケース16を筐体11に設置して、ケース16が筐体11から動きにくいようにするために、筐体11の上面に凹凸を設け、ケース16と噛み合うようにしてもよい。もっとも、この凹凸の高さが高すぎると、検知部19Bが機能しなくなるおそれがあることから、検知部19Bが機能する限りで、凹凸は設けられる。

20

【0057】

図10Aは、本発明の他の実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されていない場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図(断面図)である。図10Bは、本発明の他の実施形態に係る無線通信装置において筐体に金属板が設置されている場合の無線通信装置の検知部の周辺を拡大した図(断面図)である。

【0058】

図10Aに示すように、ケース16を図面の矢印の方向に移動させて、図10Bに示すように、ケース16の凹部16aでプッシュスイッチ(検知部19B)を押すと、検知部19Bは、筐体11に金属板17を含むケースが設置されたことを検知する。

30

【0059】

本実施形態でも、第1実施形態と同様の効果を奏する。

【0060】

また、本実施形態では、検知部19Bが筐体11の上面に設置されるため、筐体11に、第1実施形態の開口部18のような開口部分がない。そのため、一般ユーザが、金属板17を含むケース16を筐体11に設置する際に、検知部19Bを目視で確認しながら設置することができるという効果を奏する。

【0061】

<第4実施形態>

本実施形態は、第1実施形態と概ね同じである。本実施形態では、制御部の機能が、第1実施形態と異なる。そこで、同じ箇所についての説明は省略し、異なる点について詳細に説明する。

40

【0062】

本実施形態では、無線通信装置1と通信する相手方端末について制限を設ける場合、例えば、相手方端末から受信する受信感度に閾値を設ける場合、制御部は、検知部19が、筐体11に金属板17が設置されたことを検知したときに、通信する相手方端末の受信感度の閾値を変更する。例えば、無線通信装置1の筐体11に金属板(反射板)17が設置されておらず、受信感度が-80dB以上で受信している相手方端末と通信を行う場合、図11に示すように、相手方端末30a及び30bは、無線通信装置1と通信をしている

50

が、破線で示す住居の外にある相手方端末30cは、無線通信装置1と通信をしていない。このときに、制御部は、無線通信装置1の筐体11に金属板(反射板)17が設置されていない場合は、受信感度が-80dBm以上で受信している相手方端末30a及び30bとは通信を行うが、筐体11に金属板(反射板)17が設置された場合には、受信感度が-77dBm以上で受信している相手方端末30a及び30bとしか通信しないように、閾値を制御してもよい。筐体11に金属板(反射板)17が設置されている場合には、金属板17によって無線通信装置の受信レベルが改善されうるからである。なお、受信感度は、RSSI(Received Signal Strength Indication、Received Signal Strength Indicatorまたは、受信信号強度)で測定する。RSSIとは、無線通信機器が受信する信号の強度を測定するための回路または信号のことである。

10

**【0063】**

本実施形態では、筐体11に金属板17が設置されることによって、無線通信装置が通信を行う相手方端末の閾値を変更することができるという効果を奏する。その結果、不必要に距離の離れた相手方端末までカバーすることなく、通信を行う相手方端末の範囲の適正化を維持することができるという効果を奏する。

**【0064】**

## &lt;第5実施形態&gt;

本実施形態は、第1実施形態と概ね同じである。本実施形態では、制御部の機能が、第1実施形態と異なる。そこで、同じ箇所についての説明は省略し、異なる点について詳細に説明する。

20

**【0065】**

本実施形態では、制御部は、検知部19が、筐体11に金属板17が設置されたことを検知したときに、変調方式や無線LANの規格を規定してもよい。ここで、筐体11に金属板17が設置されている方が、無線通信装置の送受信環境が良い。例えば、筐体11に金属板17が設置されていないときに、64QAMの変調方式を用いている場合に、検知部19が筐体11に金属板17が設置されていることを検知したとき、変調方式を256QAMに変えてもよい。同様に、例えば、検知部19が筐体11に金属板17が設置されていることを検知したときは、IEEE 802.11acの通信は行わずに、IEEE 802.11gなど他の通信を行うようにしてもよい。

30

**【0066】**

本実施形態では、金属板17の筐体11に対する設置の有無によって、変調方式を変更することができるといった効果を奏する。

**【0067】**

## &lt;第6実施形態&gt;

本実施形態は、第1実施形態と概ね同じである。本実施形態では、制御部の機能が、第1実施形態と異なる。そこで、同じ箇所についての説明は省略し、異なる点について詳細に説明する。

**【0068】**

筐体11に金属板17が設置されている方が、無線通信装置の送受信環境が良い。そこで、検知部19が、筐体11に金属板17が設置されたことを検知したときに、出力部20が、検知結果を出力し、制御部25が、筐体11に金属板17が設置されたことを検知したことを表わす信号を送信するように制御する。そして、アンテナ15から当該信号が相手方端末に送信される。当該信号を受信した相手方端末は、中間周波増幅器の増幅率を抑えるなどして低消費電力化を図ることができる。

40

**【0069】**

本実施形態では、筐体11に金属板17が設置されているかどうかに応じて、無線通信装置が相手方端末に筐体11に金属板17が設置されているかどうかを表わす信号を送信することによって、相手方端末が適応的に低消費電力化を図ることができるという効果を奏する。

50

【 0 0 7 0 】

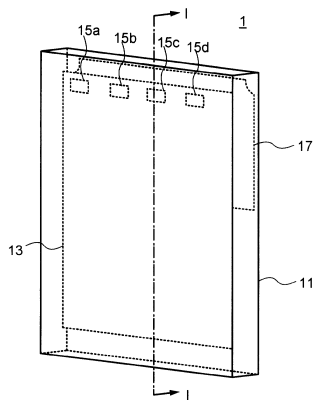
なお、本発明は上記の実施形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

【 符号の説明 】

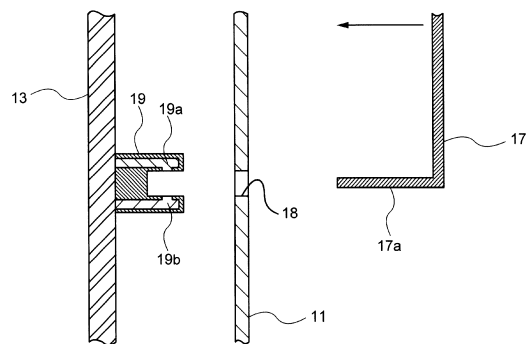
【 0 0 7 1 】

- 1、1 A：無線通信装置
- 1 1：筐体
- 1 3：基板
- 1 5：アンテナ
- 1 7：金属板
- 1 7 a：突起部
- 1 8：開口部
- 1 9、1 9 A：検知部
- D 1、D 3：筐体に金属板を取り付けた場合のアンテナ利得
- D 2、D 4：筐体に金属板を取り付けていない場合のアンテナ利得

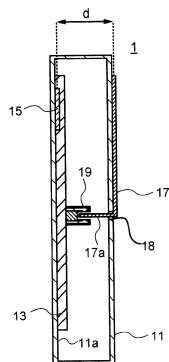
【 図 1 】



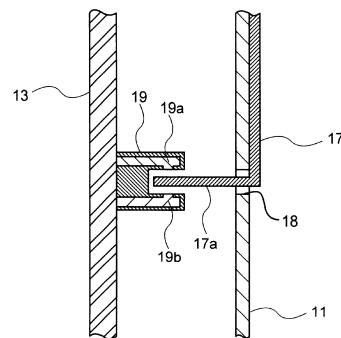
【 図 3 A 】



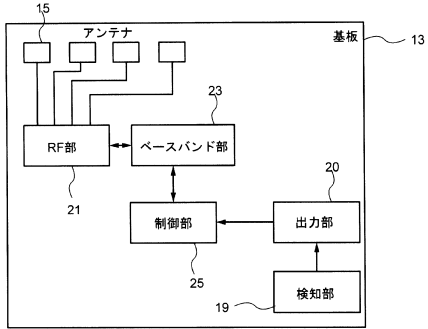
【 図 2 】



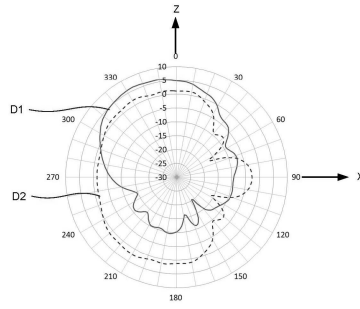
【 図 3 B 】



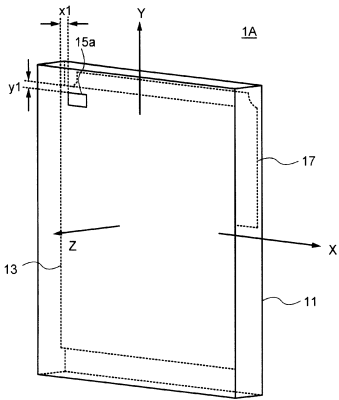
【図4】



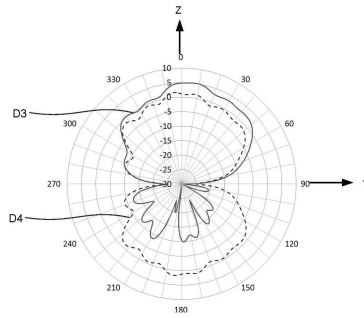
【図6A】



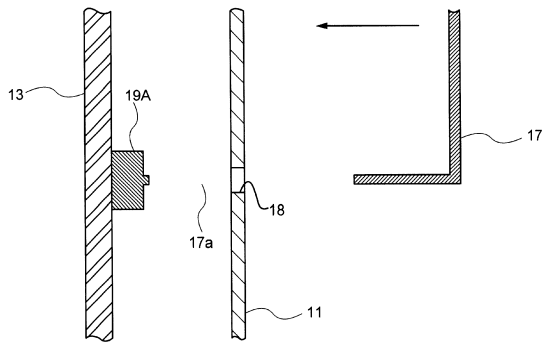
【図5】



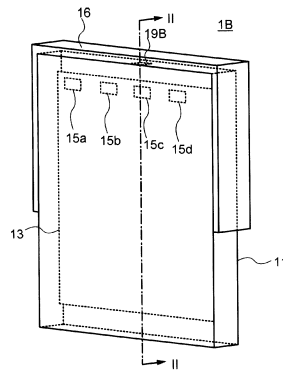
【図6B】



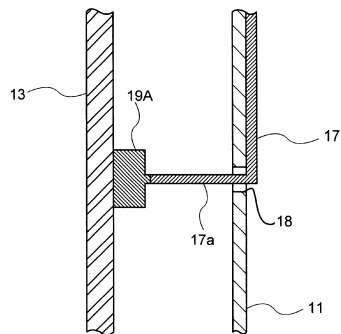
【図7A】



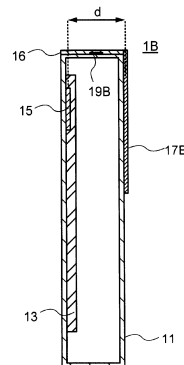
【図8】




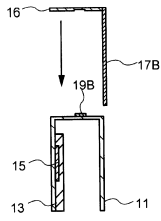
【図7B】




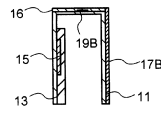
【図9】




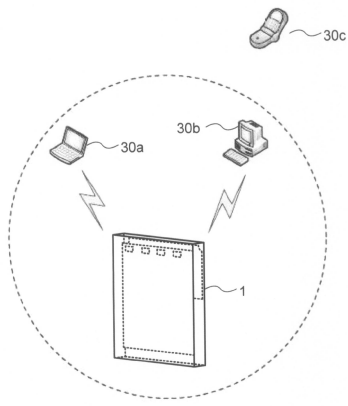
【 10A】



【 10B】



【 11】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-284854(JP,A)  
特開2011-015295(JP,A)  
特開2011-061861(JP,A)  
特開平02-043803(JP,A)  
米国特許第06211830(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/38  
H01Q 3/16