

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6400075号  
(P6400075)

(45) 発行日 平成30年10月3日(2018.10.3)

(24) 登録日 平成30年9月14日(2018.9.14)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 Q 3/24 (2006.01)	HO 1 Q 3/24
HO 1 Q 3/30 (2006.01)	HO 1 Q 3/30
HO 1 Q 21/29 (2006.01)	HO 1 Q 21/29
HO 1 Q 1/38 (2006.01)	HO 1 Q 1/38
HO 1 Q 1/24 (2006.01)	HO 1 Q 1/24

Z

請求項の数 10 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2016-504253 (P2016-504253)
(86) (22) 出願日	平成26年3月20日 (2014.3.20)
(65) 公表番号	特表2016-512938 (P2016-512938A)
(43) 公表日	平成28年5月9日 (2016.5.9)
(86) 國際出願番号	PCT/KR2014/002342
(87) 國際公開番号	W02014/148834
(87) 國際公開日	平成26年9月25日 (2014.9.25)
審査請求日	平成29年3月21日 (2017.3.21)
(31) 優先権主張番号	10-2013-0029970
(32) 優先日	平成25年3月20日 (2013.3.20)
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)
(31) 優先権主張番号	10-2013-0084316
(32) 優先日	平成25年7月17日 (2013.7.17)
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)

(73) 特許権者	503447036 サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド 大韓民国・16677・キョンギード・ス ウォンーシ・ヨントン-ク・サムスン-ロ ・129
(74) 代理人	100133400 弁理士 阿部 達彦
(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(74) 代理人	100154922 弁理士 崔 允辰
(74) 代理人	100140534 弁理士 木内 敏二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アンテナ、ユーザ端末装置、及びアンテナ制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板の上部表面上に形成される第1放射体と、  
前記基板のビア(via)ホール内に形成される第2放射体と、  
前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つに電源を供給する給電部と

、  
前記第1放射体及び前記第2放射体が送信する電磁気波の送信方向が互いに垂直になる  
ように調整し、前記第1放射体及び第2放射体が受信する電磁気波の受信方向が互いに垂  
直になるように調整する調整部と

を備え、

前記調整部は、前記第1放射体と第2放射体とを電気的に接続するか、接続を切るスイ  
ッチを備えるアンテナ。

## 【請求項 2】

前記第1放射体及び前記第2放射体は、同じ導電性物質からなり、  
前記スイッチが前記第1放射体及び第2放射体を電気的に接続する際、前記第1放射体  
及び前記第2放射体が接続されて、一つの放射体を形成することを特徴とする請求項1に  
記載のアンテナ。

## 【請求項 3】

前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つは、各々複数の独立した放  
射体から構成されることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ。

10

20

**【請求項 4】**

前記第1放射体及び前記第2放射体は、同じ導電性物質からなり、

前記スイッチが前記第1放射体及び第2放射体を電気的に接続する際、前記第1放射体及び前記第2放射体が前記給電部に電気的に接続されて、一つの放射体を形成することを特徴とする請求項1に記載のアンテナ。

**【請求項 5】**

前記調整部は、

前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つで送信された電磁気波の位相を調整し、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つから受信された電磁気波の位相を調整することができる位相調整部を備えることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ。 10

**【請求項 6】**

前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つで送信される電磁気波の強度を判断し、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つから受信される電磁気波の強度を判断する感度判断部をさらに備え、

前記位相調整部は、

前記判断された送受信された電磁気波の強度に応じて前記送受信される電磁気波の位相を調整することを特徴とする請求項5に記載のアンテナ。

**【請求項 7】**

前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つは、基板の上部表面で凹むように形成されたグルーブ(groove)に配置されることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ。 20

**【請求項 8】**

前記第1放射体及び前記第2放射体で送信する電磁気波を特定方向に反射させ、前記第1放射体及び前記第2放射体で受信する電磁気波を特定方向に反射させる少なくとも一つの反射板を備えることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ。

**【請求項 9】**

無線通信装置であって、

基板の上部表面上に形成される第1放射体と、前記基板のビア(via)ホール内に形成される第2放射体と、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つに電源を供給する給電部と、前記第1放射体及び前記第2放射体が送信する電磁気波の送信方向が互いに垂直になるように調整し、前記第1放射体及び第2放射体が受信する電磁気波の受信方向が互いに垂直になるように調整する調整部を有するアンテナ部と、 30

無線通信を行うために前記アンテナ部の動作を制御する制御部とを備え、

前記調整部は、前記第1放射体と前記第2放射体とを電気的に接続するか、接続を切るスイッチを備える無線通信装置。

**【請求項 10】**

前記給電部は、前記第1放射体に電源を供給し、

前記調整部は、

前記スイッチが前記第1放射体と前記第2放射体とを電気的に接続する場合、前記第1放射体及び前記第2放射体は、前記給電部に電気的に接続されて、一つの放射体を形成することを特徴とする請求項9に記載の無線通信装置。 40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、アンテナ、ユーザ端末装置、及びアンテナ制御方法に関し、さらに詳細には、電磁気波の垂直放射及び水平放射を兼ねるアンテナ、ユーザ端末装置、及びアンテナ制御方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

アンテナは、電気的信号を所定の電磁気波に変換して自由空間（free space）に放射するか、その反対の動作を行う部品である。アンテナが電磁気波を輻射または感知できる有効領域の形態を一般に放射パターン（radiation pattern）という。

#### 【0003】

図1は、従来の垂直放射アンテナに対する説明図である。

#### 【0004】

図1に示すように、垂直放射アンテナ11を含むラップトップコンピュータ10が示されている。この場合、垂直放射アンテナ11を備える装置は、ラップトップコンピュータ10だけでなく、TV、携帯電話、無線ハブ（Hub）などでありうる。このような垂直放射アンテナ11は、ラップトップコンピュータ10の信号を外部に送信するようになり、外部の信号をラップトップコンピュータ10に受信するようにすることができる。10

#### 【0005】

垂直放射アンテナ11は、一つ以上のチップ（Chip）から形成されることが可能である。垂直放射アンテナ11の放射パターンは、図示のようにチップの上下面に対する方向である垂直方向に対して形成されることができる。このような意味で、垂直放射アンテナ11は、ブロードサイド（Broadside）アンテナとも呼ぶ。また、垂直放射アンテナ11の設計によって、放射パターンは、チルト（Tilt）を形成することもできる。しかしながら、垂直放射アンテナ11の放射パターンは、垂直方向のみに形成され、放射パターンのチルトが形成されても最大60度を超えることができないことが一般的である。そのため、垂直放射アンテナ11によれば、水平方向に対する放射パターンを形成できないという問題点がある。20

#### 【0006】

図2は、従来の水平放射アンテナに対する説明図である。

#### 【0007】

図2に示すように、水平放射アンテナ21を備えるスマートフォン20が示されている。この場合、水平放射アンテナ21を備える装置は、スマートフォン20だけでなく、タブレット型パソコンなどありえ、Chip-to-Chipインターフェースなどに使用されることができる。このような水平放射アンテナ21は、スマートフォン20の信号を外部に送信するようにするか、外部の信号をスマートフォン20で受信するようにすることができます。30

#### 【0008】

図示のように、水平放射アンテナ21がy軸方向に形成された場合には、水平放射アンテナ21の放射パターンは、y軸方向に対して形成されることがある。このような意味で、水平放射アンテナ21は、エンドファイア（Endfire）アンテナとも呼ぶ。すなわち、水平放射アンテナ21の放射パターンは、水平放射アンテナ21に対した水平方向である。そのため、水平放射アンテナ21によれば、垂直方向に対する放射パターンを形成できない問題点がある。

#### 【0009】

一方、前述の問題点を解決するために、単一アンテナに垂直放射アンテナ11及び水平放射アンテナ21を立体的な形状により具現化することによって、垂直放射及び水平放射するようにすることができるが、これによれば、アンテナの大きさが極めて大きくなるから、実装性が不利で、放射パターンの具現化が複雑になるという問題点がある。40

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0010】

#### 【特許文献1】K R 2 0 1 5 - 0 0 0 6 8 3 9

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0011】

本発明の目的は、電磁気波の垂直放射及び水平放射を兼ねるアンテナ、ユーザ端末装置、及びアンテナ制御方法を提供するためである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の目的を達成すべく、本発明の一実施の形態にかかるアンテナは、第1放射体と、第2放射体と、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つに電源を供給する給電部と、前記第1放射体及び前記第2放射体で送受信する電磁気波の送受信方向が互いに垂直になるように調整する調整部とを備える。

【0013】

このとき、前記給電部は、前記第1放射体に電源を供給し、前記調整部は、前記第1放射体と前記第2放射体との相互間を電気的に接続または遮断させるスイッチ部を備えることができる。

【0014】

また、前記第1放射体及び前記第2放射体は、同じ導電性物質からなり、前記スイッチ部がオン（on）になると、前記第1放射体及び前記第2放射体が接続されて、一つの放射体を形成することができる。

【0015】

また、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つは、各々複数の独立した放射体から構成されることができる。

【0016】

また、前記調整部は、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つを前記給電部に電気的に接続または遮断させるスイッチ部を備えることができる。

【0017】

このとき、前記第1放射体及び前記第2放射体は、同じ導電性物質からなり、前記スイッチ部がオン（on）になると、前記第1放射体及び前記第2放射体が前記給電部に電気的に接続されて、一つの放射体を形成することができる。

【0018】

また、前記調整部は、前記第1放射体及び前記第2放射体で送受信する電磁気波の送受信方向が互いに水平になるように調整できる。

【0019】

また、前記調整部は、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つで送受信される電磁気波の位相を調整することができる位相調整部を備えることができる。

【0020】

また、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つで送受信される電磁気波の感度を判断する感度判断部をさらに備え、前記位相調整部は、

前記判断された感度に応じて前記送受信される電磁気波の位相を調整することができる。

【0021】

このとき、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つは、基板の上部表面で凹むように形成されたグループ（groove）に配置されることができる。

【0022】

また、前記第1放射体は、基板の上部表面上に形成され、前記第2放射体は、前記基板のビア（via）ホール内に形成されることができる。

【0023】

また、前記アンテナは、前記第1放射体及び前記第2放射体で送受信する電磁気波を特定方向に反射させる少なくとも一つの反射板をさらに備えることができる。

【0024】

上記の目的を達成すべく、本発明の一実施の形態にかかる無線通信装置は、無線通信装置において、第1放射体と、第2放射体と、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つに電源を供給する給電部と、前記第1放射体及び前記第2放射体で送受信

10

20

30

40

50

する電磁気波の送受信方向が互いに垂直になるように調整する調整部を有するアンテナ部と、無線通信を行うために前記アンテナ部の動作を制御する制御部とを備える

【0025】

このとき、前記給電部は、前記第1放射体に電源を供給し、前記調整部は、前記第1放射体と前記第2放射体との相互間を電気的に接続または遮断させるスイッチ部を備えることができる。

【0026】

また、前記調整部は、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つを前記給電部に電気的に接続または遮断させるスイッチ部を備えることができる。

【0027】

また、前記調整部は、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つで送受信される電磁気波の位相を調整することができる位相調整部を備えることができる。

【0028】

また、前記アンテナは、複数で、前記複数のアンテナのうち、少なくとも一つは、前記無線通信装置の角部に位置できる。

【0029】

また、前記アンテナは、複数で、前記複数のアンテナのうち、少なくとも一つは、前記無線通信装置のエッジに位置できる。

【0030】

上記の目的を達成すべく、本発明の一実施の形態にかかる無線通信方法は、無線通信方法において、第1放射体及び第2放射体のうち、少なくとも一つに電源を供給するステップと、前記第1放射体及び前記第2放射体で送受信する電磁気波の送受信方向が互いに垂直になるように調整して電磁気波を送受信するステップとを含む。

【0031】

このとき、前記電源を供給するステップは、前記第1放射体に電源を供給し、前記電磁気波を送受信するステップは、前記第1放射体と前記第2放射体の相互間を電気的に接続または遮断させた状態で前記電磁気波を送受信できる。

【0032】

また、前記電磁気波を送受信するステップは、前記第1放射体及び前記第2放射体の相互間を電気的に接続するステップと、前記電気的に接続した第1放射体及び第2放射体が一つの放射体を形成して前記電磁気波を送受信ステップとを含むことができる。

【0033】

また、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つは、各々複数の独立した放射体から構成ができる。

【0034】

また、前記電磁気波を送受信するステップは、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つを給電部と電気的に接続させるステップと、前記給電部に接続した放射体を介して電磁気波を送受信するステップとを含むことができる。

【0035】

また、前記電磁気波を送受信するステップは、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つで送受信される電磁気波の位相を調整するステップと、前記前記第1放射体及び前記第2放射体を介して前記電磁気波を送受信するステップとを含むことができる。

【0036】

また、前記無線通信方法は、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つで送受信される電磁気波の感度を判断するステップをさらに含み、前記判断された感度に応じて前記送受信される電磁気波の位相を調整することができる。

【0037】

また、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つは、基板の上部表面で凹むように形成されたグループ(groove)に配置されることができる。

10

20

30

40

50

**【0038】**

また、前記第1放射体は、基板の上部表面上に形成され、前記第2放射体は、前記基板のビア(via)ホール内に形成されることができる。

**【0039】**

また、前記無線通信方法は、前記第1放射体及び前記第2放射体で送受信する電磁気波を特定方向に反射させるステップをさらに含むことができる。

**【発明の効果】****【0040】**

本発明の多様な実施の形態によれば、水平放射及び垂直放射を兼ねるアンテナを小型化でき、アンテナ利得が向上することができる。

10

**【図面の簡単な説明】****【0041】**

【図1】従来の垂直放射アンテナに対する説明図である。

【図2】従来の水平放射アンテナに対する説明図である。

【図3】本発明の一実施の形態にかかるアンテナのブロック図である。

【図4】本発明の一実施の形態にかかるアンテナの斜視図である。

【図5】本発明の一実施の形態にかかるアンテナの断面図である。

【図6】本発明の一実施の形態にかかるアンテナの断面図である。

【図7】本発明の他の実施の形態にかかるアンテナの断面図である。

【図8】本発明の他の実施の形態にかかるアンテナの断面図である。

20

【図9】本発明の他の実施の形態にかかるアンテナの斜視図である。

【図10】本発明の他の実施の形態にかかるアンテナの斜視図である。

【図11】本発明の他の実施の形態にかかるアンテナの斜視図である。

【図12】本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナの斜視図である。

【図13】本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナの斜視図である。

【図14】本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナの斜視図である。

【図15】本発明の一実施の形態にかかるユーザ端末装置のブロック図である。

【図16】本発明の一実施の形態にかかるアンテナ制御方法のフローチャートである。

【図17】本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナの斜視図である。

【図18】本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナのブロック図である。

30

【図19】本発明の多様な実施の形態にかかるアンテナの放射パターンに対する図である。

。

【図20】本発明の多様な実施の形態にかかるアンテナの放射パターンに対する図である。

。

【図21】本発明の多様な実施の形態にかかるユーザ端末装置の内部配置図である。

【図22】本発明の多様な実施の形態にかかるユーザ端末装置の内部配置図である。

【図23】本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナのブロック図である。

【図24】本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナの斜視図である。

**【発明を実施するための形態】****【0042】**

40

以下、添付された図面を参照して、本発明について詳細に説明する。

**【0043】**

図2Aは、本発明の一実施の形態にかかるアンテナ100のブロック図である。

**【0044】**

図2Aに示すように、本発明の一実施の形態にかかるアンテナ100は、第1放射体110、第2放射体120、給電部140及び調整部160を備える。

**【0045】**

第1放射体110は、給電部140から電磁気エネルギーの供給を受け、供給を受けた電磁気エネルギーによる電磁気波を外部に放射する構成である。この場合、第1放射体110により外部に放射される電磁気波は、第1方向に放射できるが、後述する調整部13

50

0により電磁気波の放射方向が調整されることがある。

【0046】

第2放射体120は、給電部140から電磁気エネルギーの供給を受け、供給を受けた電磁気エネルギーによる電磁気波を外部に放射する構成である。この場合、第2放射体120により外部に放射される電磁気波は、第2方向に放射できるが、後述する調整部130により電磁気波の放射方向が調整されることがある。

【0047】

給電部140は、第1放射体110及び第2放射体120のうち、少なくとも一つに電源を供給する。給電部140から電磁気エネルギーの供給を受けた放射体は、電磁気エネルギーによる電磁気波を外部に放射することによって、外部に対して所望の信号を送信できる。10

【0048】

調整部160は、第1放射体110及び前記第2放射体120で送受信する電磁気波の送受信方向が垂直になるように調整することができる。また、調整部160は、第1放射体110及び前記第2放射体120で送受信する電磁気波の送受信方向が水平になるように調整することもできる。調整部160は、第1放射体110及び前記第2放射体120で送受信する電磁気波を個別的に調整することができる。後述のように、調整部160は、スイッチ部130、230、330、430、530、453または位相調整部660を備えることができる。

【0049】

図3は、本発明の一実施の形態にかかるアンテナ100のブロック図である。20

【0050】

図3に示すように、本発明の一実施の形態にかかるアンテナ100は、第1放射体110、第2放射体120、給電部140、及びスイッチ部130を備える。

【0051】

給電部140は、放射体に接続されて放射体に対して電磁気エネルギーを供給できる。供給された電磁気エネルギーは、放射体に伝達され、給電部140から電磁気エネルギーの供給を受けた放射体は、電磁気エネルギーによる電磁気波を外部に放射することによって、外部に対して所望の信号を送信できる。この場合、給電部140は、第1放射体110に接続されることがある。30

【0052】

第1放射体110は、給電部140から電磁気エネルギーの供給を受け、供給を受けた電磁気エネルギーによる電磁気波を外部に放射できる。この場合、第1放射体110により外部に放射される電磁気波は、第1方向に放射されることがあり、第1方向は、第1放射体110の形成された方向に対して垂直な方向でありうる。

【0053】

第2放射体120は、給電部140から電磁気エネルギーの供給を受けた第1放射体110から電磁気エネルギーの供給を受けることができ、第1放射体110により電磁気エネルギーの供給を受けた第2放射体120は、電磁気エネルギーによる電磁気波を外部に放射することによって、外部に対して所望の信号を送信できる。この場合、第2放射体120により外部に放射される電磁気波は、第2方向に放射されることがあり、第2方向は、第2放射体120の形成された方向に対して垂直な方向でありうる。40

【0054】

スイッチ部130は、第1放射体110及び第2放射体120の間をスイッチングする。すなわち、スイッチ部130は、第1放射体110及び第2放射体120の間に位置して、給電部140から出力される電磁気エネルギーを第1放射体110に対して伝達させることか、それとも第2放射体120に対して伝達させることかをスイッチングによって決定できる。

【0055】

スイッチ部130がオフ( off )になると、第1放射体110と第2放射体120と50

が離隔される。この場合、給電部 140 は、第 1 放射体 110 に対し接続されており、スイッチ部 130 がオフになって給電部 140 が供給する電磁気エネルギーは、第 2 放射体 120 に伝達されない。したがって、電磁気エネルギーは、最終的に第 1 放射体 110 に伝達され、第 1 放射体 110 の形成された方向に対して垂直な方向である第 1 方向に電磁気波が放射することができる。

#### 【0056】

スイッチ部 130 がオン (on) になると、第 1 放射体 110 と第 2 放射体 120 とは接続される。この場合、給電部 140 は、第 1 放射体 110 に対し接続されており、スイッチ部 130 がオンになって給電部 140 が供給する電磁気エネルギーは、第 2 放射体 120 に伝達される。したがって、電磁気エネルギーは、最終的に第 2 放射体 120 に伝達され、第 2 放射体 120 の形成された方向に対して垂直な方向である第 2 方向に電磁気波が放射することができる。10

#### 【0057】

図 4 は、本発明の一実施の形態にかかるアンテナ 100 の斜視図である。

#### 【0058】

図 4 に示すように、本発明の一実施の形態にかかるアンテナ 100 は、第 1 放射体 110、第 2 放射体 120、スイッチ部 130、給電部 140、及び基板 150 を備える。以下、前述の説明と重複する部分についての説明は省略する。

#### 【0059】

基板 150 は、第 1 放射体 110 及び第 2 放射体 120 を支持することによってアンテナ 100 を形成するようにすることができる。この場合、基板 150 は、P C B (Printed Circuit Board) でありえ、基板 150 の上面または下面には、パターンが形成されることがある。すなわち、基板 150 の上面には、第 1 放射体 110、給電部 140、及びスイッチ部 130 が形成されるためのパターンが形成されることがあり、基板 150 の一方には、第 2 放射体 120 が形成されるためのピアホール (via hole) が形成されることがある。20

#### 【0060】

給電部 140 及びスイッチ部 130 は、基板 150 の上部表面上に形成されることがあり、特に、予め設定された距離により互いに離隔されて基板 150 の上面に実装された素子でありうる。ここで、スイッチ部 130 は、PIN ダイオード、位相調整器 (Phase shifter)、MEMS スイッチ、SPDT (Single Pole Double Throw)、SPST (Single Pole Single Throw)、DPST (Double Pole Single Throw)、DPDT (Double Pole Double Throw) 等、様々なものがありうる。30

#### 【0061】

第 1 放射体 110 は、基板 150 の上部の表面上に形成されることがあり、特に、基板 150 の上面にパターンとして形成された導電性物質でありうる。また、第 1 放射体 110 の一方は、給電部 140 から供給される電磁気エネルギーの伝達を受けるために、給電部 140 の出力段に接続されることがあり、第 1 放射体 110 の他方は、第 2 放射体 120 に接続または離隔されるためにスイッチ部 130 に接続されることがある。この場合、第 1 放射体 110 の長さは、予め設定された給電部 140 とスイッチ部 130 との間の距離に該当する長さでありうる。40

#### 【0062】

基板 150 の一方には、ピアホールが形成されるが、ピアホールは、基板 150 を貫通しなくて形成されることがある。形成されたピアホールの内部は、第 1 放射体 110 と同じ導電性物質から充填されることがあり、第 1 放射体 110 と同じ導電性物質からピアホールの内部が充填されることによって、第 2 放射体 120 が形成される。したがって、第 2 放射体 120 は、第 1 放射体 110 の配置方向に対して垂直な方向及び基板 150 の両面に対して垂直な方向に形成されることがある。第 2 放射体 120 の一方は、スイッチ部 130 に接続され、スイッチ部 130 のスイッチングにより第 1 放射体 110 と第 250

放射体 120 とは、接続または離隔される。したがって、スイッチ部 130 をオン (on) にすると、第 1 放射体 110 及び第 2 放射体 120 が接続されて一つの放射体を形成し、スイッチ部 130 をオフ (off) にすると、第 2 放射体 120 から離隔された第 1 放射体 110 が一つの放射体を形成するようになる。

#### 【0063】

一方、共振は、放射体が特定の波長の電磁気波を最も効果的に送受信する現象のことをいい、共振が発生する周波数を共振周波数という。共振周波数に対する波長を  $\lambda$  とすると、本発明の一実施の形態による放射体の長さは、 $1 / (4\lambda)$  に設定することが好ましい。したがって、第 1 放射体 110 の長さは、 $n / (4\lambda)$  でありうるし、第 1 放射体 110 と第 2 放射体 120 とが接続されて形成された放射体の長さは、 $m / (4\lambda)$  でありうる（ただし、n 及び m は、自然数）。 10

#### 【0064】

このような本発明の一実施の形態にかかるアンテナは、一つのアンテナに垂直放射機能及び水平放射機能を兼ねるものであって、2通りの機能を一つのアンテナにより具現化しても、アンテナを小型化させることができる。また、基板上に一つの放射体を配置し、これと垂直な方向に他の一つの放射体を配置することによって、垂直放射機能及び水平放射機能を兼ねるものであるから、アンテナの生産性を確保することができる。

#### 【0065】

図 5 ないし図 6 は、本発明の一実施の形態にかかるアンテナ 100 の断面図であって、図 5 は、スイッチ部 130 がオフである場合の断面図で、図 6 は、スイッチ部 130 がオンである場合の断面図である。以下、前述の説明と重複する部分についての説明は省略する。 20

#### 【0066】

図 5 に示すように、スイッチ部 130 がオフになって第 1 放射体 110 と第 2 放射体 120 とは離隔されるので、給電部 140 から供給する電磁気エネルギーは、第 2 放射体 120 に伝達されず、第 1 放射体 110 に伝達される。電磁気エネルギーの供給を受けた放射体は、一般に給電部 140 に接続した部位の反対側終端部から電磁気波を発生できる。したがって、スイッチ部 130 がオフになる場合には、給電部 140 に接続した第 1 放射体 110 の反対側終端部から電磁気波が放射されることができる。本発明の一実施の形態によれば、スイッチ部 130 がオフになって第 1 放射体 110 により第 1 方向に放射がなされることができる。この場合、第 1 方向は、第 1 放射体 110 の形成された方向である左右方向に対して垂直方向である上下方向でありうる。 30

#### 【0067】

図 6 に示すように、スイッチ部 130 がオンになって第 1 放射体 110 と第 2 放射体 120 とは接続されるので、給電部 140 から供給する電磁気エネルギーは、第 1 放射体 110 を経て第 2 放射体 120 に伝達される。したがって、スイッチ部 130 がオンになった場合には、第 1 放射体 110 と第 2 放射体 120 とが接続された全体が一つの放射体として機能するようになる。電磁気エネルギーの供給を受けた放射体は、給電部 140 に接続した部位の反対側終端部から電磁気波を発生できるので、第 2 放射体 120 において給電部 140 に接続した部位の反対側終端部から電磁気波が放射できる。本発明の一実施の形態によれば、スイッチ部 130 がオンになって第 2 放射体 120 により第 2 方向に放射されることができる。この場合、第 2 方向は、第 2 放射体 120 の形成された方向である上下方向に対して垂直方向である左右方向でありうる。 40

#### 【0068】

図 7 ないし図 8 は、本発明の他の実施の形態にかかるアンテナ 200 の断面図であって、図 7 は、スイッチ部 230 がオフである場合の断面図で、図 8 は、スイッチ部 230 がオンである場合の断面図である。

#### 【0069】

図 7 ないし図 8 に示すように、給電部 240、スイッチ部 230、及び第 1 放射体 210 は、それぞれ基板 250 の上面をエッティングした部位に配置でき、好ましくは、給電部 50

240、スイッチ部230、及び第1放射体210の上面がすべて同じ位置に形成されるように、基板250の上面をエッティングできる。特に、第1放射体210は、基板250の上部表面で凹むように形成されたグルーブ(groove)に配置されることができる。すなわち、本発明の他の実施の形態によるアンテナ200の厚さは、基板250の厚さと同一でありうる。

#### 【0070】

したがって、図7によれば、スイッチ部230がオフになって第1放射体210により第1方向に放射がなされることができ、第1方向は、第1放射体210の形成された方向である左右方向に対して垂直方向である上下方向でありうる。また、図8によれば、スイッチ部230がオンになって第2放射体220により第2方向に放射がなされることができ、第2方向は、第2放射体220の形成された方向である上下方向に対して垂直方向である左右方向でありうる。10

#### 【0071】

一方、前述のように、本発明の他の実施の形態による基板250の製造工程は、公知の技術であるので、これについての説明は省略する。

#### 【0072】

このような本発明の他の実施の形態にかかるアンテナは、単一のアンテナに対して垂直放射機能及び水平放射機能を兼ねるものであって、2通りの機能を一つのアンテナにより具現化してもアンテナを小型化させることができる。それだけでなく、一つの基板に対して内蔵型アンテナを具現することによって、アンテナの薄膜化を具現できる。また、基板上に一つの放射体を配置し、これと垂直な方向に他の一つの放射体を配置することによって、垂直放射機能及び水平放射機能を兼ねることであるから、アンテナの生産性を確保することができる。20

#### 【0073】

図9ないし図11は、本発明の他の実施の形態にかかるアンテナ300の斜視図である。以下、前述の説明と重複する部分についての説明は省略する。

#### 【0074】

図9ないし図11に示すように、本発明の他の実施の形態にかかるアンテナ300は、給電部340、スイッチ部330、第1放射体310、左側第2放射体320-1、及び右側第2放射体320-2を備える。30

#### 【0075】

左側第2放射体320-1は、第1放射体310の形成された方向と垂直な方向に第1放射体310の左側に形成され、右側第2放射体320-2は、第1放射体310の形成された方向と垂直な方向に第1放射体310の右側に形成される。一方、左側第2放射体320-1及び右側第2放射体320-2のそれぞれの終端部は、予め設定された間隔に離隔することができる。

#### 【0076】

スイッチ部330の一方は、第1放射体310に接続される。第1放射体310に接続したスイッチ部330の一方に対する左側及び右側は、左側第2放射体320-1及び右側第2放射体320-2にそれぞれ接続されることができる。40

#### 【0077】

図9によれば、スイッチ部330はオフになるので、第1放射体310は、左側第2放射体320-1及び右側第2放射体320-2から離隔される。そして、給電部340から供給する電磁気エネルギーは、最終的に第1放射体310に伝達され、電磁気エネルギーの供給を受けた第1放射体310は、給電部340に接続した部位の反対側終端部から電磁気波を発生できる。この場合、第1放射体310により第1方向に放射がなされることができ、第1方向は、第1放射体310の形成された方向である左右方向に対して垂直方向である上下方向でありうる。したがって、スイッチ部330がオフになると垂直放射がなされることができる。

#### 【0078】

50

図10によれば、スイッチ部330はオンになるので、第1放射体310は、左側第2放射体320-1及び右側第2放射体320-2にそれぞれ接続される。そうして、給電部340から供給する電磁気エネルギーは、最終的に左側第2放射体320-1及び右側第2放射体320-2に伝達され、電磁気エネルギーの供給を受けた左側第2放射体320-1及び右側第2放射体320-2は、給電部340に接続した部位の反対側終端部でそれぞれ電磁気波を発生できる。この場合、左側第2放射体320-1及び右側第2放射体320-2により第2方向に放射がなされることができ、第2方向は、左側第2放射体320-1及び右側第2放射体320-2の形成された方向である上下方向に対して垂直方向である左右方向でありうる。したがって、スイッチ部330がオンになると、左側第2放射体320-1及び右側第2放射体320-2によって水平放射がなされることがある。

#### 【0079】

図11によれば、スイッチ部330は、左側第2放射体320-1に対してオフになり、右側第2放射体320-2に対してオンになるので、第1放射体310は、左側第2放射体320-1から離隔され、右側第2放射体320-2に接続される。そうして、給電部340から供給する電磁気エネルギーは、最終的に右側第2放射体320-2に伝達され、電磁気エネルギーの供給を受けた右側第2放射体320-2は、給電部340に接続した部位の反対側終端部から電磁気波を発生できる。この場合、右側第2放射体320-2により第2方向に放射がなされることができ、第2方向は、右側第2放射体320-2の形成された方向である上下方向に対して垂直方向である左右方向でありうる。したがって、スイッチ部330が左側第2放射体320-1に対してオフになり、右側第2放射体320-2に対してオンになると、右側第2放射体320-2によって水平放射がなされることができる。

#### 【0080】

図12ないし図14は、本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナ400の斜視図である。以下、前述の説明と重複する部分についての説明は省略する。

#### 【0081】

図12ないし図14に示すように、本発明の他の実施の形態にかかるアンテナ400は、給電部440、基板450、左側スイッチ部430-1、右側スイッチ部430-2、左側第1放射体410-1、右側第1放射体410-2、左側第2放射体420-1、及び右側第2放射体420-2を備える。

#### 【0082】

給電部440は、左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2にそれぞれ接続されて、左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2のそれぞれに対して電磁気エネルギーを供給する。この場合、給電部440は、左側第1放射体410-1に接続する左側給電部440及び右側第1放射体410-2に接続する右側給電部440を備えることができる。

#### 【0083】

左側第1放射体410-1は、左側スイッチ部430-1に接続されて、左側スイッチ部430-1により左側第2放射体420-1に接続または離隔されることができる。また、右側第1放射体410-2は、右側スイッチ部430-2に接続されて、右側スイッチ部430-2により右側第2放射体420-2に接続または離隔されることができる。

#### 【0084】

左側第2放射体420-1は、左側第1放射体410-1の形成された方向と垂直な方向に形成され、右側第2放射体420-2は、右側第1放射体410-2の形成された方向と垂直な方向に形成される。一方、左側第2放射体420-1及び右側第2放射体420-2のそれぞれの終端部は、予め設定された間隔に離隔されることができる。

#### 【0085】

図12によれば、左側スイッチ部430-1及び右側スイッチ部430-2は、左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2に対してそれぞれオフになるので、左

10

20

30

40

50

側第1放射体410-1は、左側第2放射体420-1から離隔され、右側第1放射体410-2は、右側第2放射体420-2から離隔される。そして、給電部440から供給する電磁気エネルギーは、最終的に左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2に伝達され、電磁気エネルギーの供給を受けた左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2は、給電部440に接続した部位の反対側終端部で電磁気波を発生できる。この場合、左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2は、互いに平行に配置されることができ、左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2により第1方向に放射がなされることができ、第1方向は、左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2の形成された方向である左右方向に対して垂直方向である上下方向でありうる。したがって、左側スイッチ部430-1及び右側スイッチ部430-2が左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2に対してそれオフになると、左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2により垂直放射がなされることができる。

#### 【0086】

図13によれば、左側スイッチ部430-1及び右側スイッチ部430-2は、左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2に対してそれオンになるので、左側第1放射体410-1は、左側第2放射体420-1に接続され、右側第1放射体410-2は、右側第2放射体420-2に接続される。そして、給電部440から供給する電磁気エネルギーは、最終的に左側第2放射体420-1及び右側第2放射体420-2に伝達され、電磁気エネルギーの供給を受けた左側第2放射体420-1及び右側第2放射体420-2は、給電部440に接続した部位の反対側終端部で電磁気波を発生できる。この場合、左側第2放射体420-1及び右側第2放射体420-2は、互いに平行に配置されることができ、左側第2放射体420-1及び右側第2放射体420-2により第2方向に放射がなされることができ、第2方向は、左側第2放射体420-1及び右側第2放射体420-2の形成された方向である上下方向に対して垂直方向である左右方向でありうる。したがって、左側スイッチ部430-1及び右側スイッチ部430-2が左側第1放射体410-1及び右側第1放射体410-2に対してそれオンになると、左側第2放射体420-1及び右側第2放射体420-2により水平放射がなされることができる。

#### 【0087】

図14によれば、左側スイッチ部430-1は、左側第1放射体410-1に対してオフになるので、左側第1放射体410-1と左側第2放射体420-1とは離隔され、右側スイッチ部430-2は、右側第1放射体410-2に対してオンになるので、右側第1放射体410-2と右側第2放射体420-2とは接続される。そして、給電部440から供給する電磁気エネルギーは、最終的に左側第1放射体410-1及び右側第2放射体420-2に伝達され、電磁気エネルギーの供給を受けた左側第1放射体410-1及び右側第2放射体420-2は、給電部440に接続した部位の反対側終端部で電磁気波を発生できる。この場合、左側第1放射体410-1により第1方向に放射がなされることができ、右側第2放射体420-2により第2方向に放射がなされることがある。第1方向は、第1放射体の形成された方向である左右方向に対して垂直方向である上下方向でありえ、第2方向は、右側第2放射体420-2の形成された方向である上下方向に対して垂直方向である左右方向でありうる。したがって、左側スイッチ部430-1が左側第1放射体410-1に対してオフになり、右側スイッチ部430-2が右側第1放射体410-2に対してオンになると、左側第1放射体410-1による垂直放射及び右側第2放射体420-2による水平放射が同時になれることがある。

#### 【0088】

一方、上記の説明では、第1放射体及び第2放射体がそれぞれ2個である場合を例に挙げたが、二つ以上の第1放射体及び第2放射体を具現できることはもちろんである。

#### 【0089】

したがって、本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナ400によれば、單一ア

10

20

30

40

50

ンテナに対して垂直放射機能及び水平放射機能を兼ねることによって、2通りの機能を一つのアンテナにより具現化しても、アンテナを小型化させることができる。それだけでなく、一つの基板に対して内蔵型アンテナを具現することによって、アンテナの薄膜化を具現できる。

**【0090】**

また、複数の第1放射体410-1、410-2により高い利得の垂直放射を具現でき、複数の第2放射体420-1、420-2により高い利得の水平放射を具現化でき、一つ以上の第1放射体及び一つ以上の第2放射体により垂直放射及び水平放射を同時に具現できる。

**【0091】**

図14Aは、本発明の一実施の形態にかかるアンテナ450の構成を示すブロック図である。

**【0092】**

図14Aに示すように、本発明の一実施の形態にかかるアンテナ450は、第1放射体451、第2放射体452、スイッチ部453、給電部454を備える。

**【0093】**

第1放射体451、第2放射体452、給電部454に対しては、前述の実施の形態らと同一なので、重複説明は省略する。

**【0094】**

しかしながら、スイッチ部453は、第1放射体451と第2放射体452のうち、少なくとも一つを給電部454と電気的に接続または遮断させる。このために、スイッチ部453は、各々第1放射体451及び第2放射体452に接続する第1スイッチ部(図示せず)及び第2スイッチ部(図示せず)を備えることができる。

**【0095】**

第1スイッチ部がオン(on)になると、第1放射体451が給電部454に電気的に接続される能够である。これに対し、第2スイッチ部がオンになると、第2放射体452が給電部454と電気的に接続される能够である。第1スイッチ部と第2スイッチ部ともにオンになった場合、第1放射体451及び第2放射体452が全部給電部454と電気的に接続されて、一つの放射体を形成できる。

**【0096】**

スイッチ部453は、給電部454を第1放射体451に接続させることによって、第1放射体451から第1方向の電磁気波が放出されるように制御できる。また、給電部454を第2放射体452に接続させることによって、第2放射体452から第2方向の電磁気波が放出されるように制御できる。この時、第1方向と第2方向とは、互いに垂直でありうる。

**【0097】**

図15は、本発明の一実施の形態にかかる無線通信装置500のブロック図である。

**【0098】**

図15に示すように、本発明の一実施の形態にかかるユーザ端末装置500は、アンテナ550及び制御部560を備える。

**【0099】**

アンテナ550は、第1放射体510、第2放射体520、給電部540、及び調整部530を備え、第1方向、第2方向、または、第1方向及び第2方向に電磁気波を放射できる。これについては、図3ないし図14における説明と同じなので、重複する説明は省略する。

**【0100】**

制御部560は、給電部540に接続されて第1放射体510または第2放射体520に対した電磁気エネルギーの供給を制御できる。すなわち、制御部560は、アンテナ550が外部から電磁気波を受信する場合には、給電部540が第1放射体510または第2放射体520に対して電磁気エネルギーを供給するように制御でき、アンテナ550が

10

20

30

40

50

外部に対して電磁気波を送信する場合には、給電部 540 が第 1 放射体 510 または第 2 放射体 520 に対して電磁気エネルギーを供給するように制御できる。

#### 【0101】

一方、制御部 560 は、調整部 530 に接続されて電磁気波の放射方向を制御できる。電磁気波の放射方向は、第 1 方向または第 2 方向のうちの何れか一つであっても良く、第 1 方向及び第 2 方向ともを含んでも良い。ここで、第 1 方向は、垂直放射が発生する方向であって、第 1 方向に対する放射は、ブロード - サイド (Broad-side) 放射ということができ、第 2 方向は、水平放射が発生する方向であって、第 2 方向に対する放射は、エンド - ファイア (End-fire) 放射ということができる。

#### 【0102】

ここで、アンテナ 550 が外部に送信する電磁気波は、特定方向でない多様な方向に送信されなければならない場合があり、アンテナ 550 が外部から受信する電磁気波は、特定方向でない多様な方向から受信されなければならない場合がある。すなわち、第 1 方向に電磁気波を放射しなければならない第 1 イベントが発生する場合がありえ、第 2 方向に電磁気波を放射しなければならない第 2 イベントが発生する場合がありえる。この場合、第 1 イベントは垂直放射、すなわち、ブロード - サイド放射が必要な場合を意味でき、第 2 イベントは水平放射、すなわち、エンド - ファイア放射が必要な場合を意味できる。

#### 【0103】

調整部 530 がスイッチ部（図示せず）を備える場合、制御部 560 は、スイッチ部が予め設定された時間単位にオン / オフスイッチングするように制御できる。すなわち、予め設定された時間が  $1 \mu\text{sec}$  であると、制御部は、 $1 \mu\text{sec}$  の周期に第 1 放射体をオン / オフするようスイッチ部 530 を制御できる。したがって、このような場合にアンテナ 550 は、 $1 \mu\text{sec}$  の周期に第 1 イベントに対するブロード - サイド放射をすることができ、 $1 \mu\text{sec}$  の周期に第 2 イベントに対するエンド - ファイア放射をすることができる。

#### 【0104】

また、制御部 560 は、送信される電磁気波の出力または受信される電磁気波の出力が予め設定された臨界値未満の出力であると、スイッチ部がスイッチングするように制御できる。すなわち、制御部 560 は、予め設定された臨界値以上の電磁気波が送信または受信されると、スイッチ部がスイッチングされないよう制御し、予め設定された臨界値未満の電磁気波が送信または受信されると、スイッチ部がスイッチングされるように制御できる。

#### 【0105】

エンド - ファイア放射が必要な場合、ブロード - サイドアンテナの使用は適合しておらず、ブロード - サイド放射が必要な場合、エンド - ファイアアンテナの使用は適合していないので、一つの無線通信装置 500 にブロード - サイドアンテナ及びエンド - ファイアアンテナを同時に具現する必要性がある。これにより、本発明の一実施の形態にかかる無線通信装置 500 において、制御部 560 は、第 1 方向に放射しなければならない第 1 イベントが発生すると、スイッチ部をオフにし、第 2 方向に放射しなければならない第 2 イベントが発生すると、スイッチ部をオンにすることができる。

#### 【0106】

前述のように、本発明の一実施の形態によれば、第 1 方向に対する放射及び第 2 方向に対する放射を同時にすることができるので、ブロード - サイド放射及びエンド - ファイア放射を同時に具現できる。

#### 【0107】

図 15A は、本発明の一実施の形態にかかる無線通信方法のフローチャートである。以下、前述の説明と重複する部分についての説明は省略する。

#### 【0108】

図 15A に示すように、第 1 放射体及び第 2 放射体のうち、少なくとも一つに電源を供給する (S1510)。前記第 1 放射体及び前記第 2 放射体で送受信する電磁気波の送受

10

20

30

40

50

信方向が互いに垂直になるように調整して、電磁気波を送受信する（S1520）。

【0109】

図16は、本発明の他の実施の形態にかかる無線通信方法のフローチャートである。以下、前述の説明と重複する部分についての説明は省略する。

【0110】

図16によれば、アンテナに対して給電する（S1610）。アンテナは、スイッチ部、第1放射体、及び第2放射体、調整部を備える。

【0111】

第1方向に電磁気波を放射しなければならない第1イベントが発生するかどうかを判断できる（S1620）。第1イベントが発生すると（S1620-Y）、1)前記第1放射体及び前記第2放射体を電気的に遮断させるか、2)前記第1放射体を給電部に電気的に接続する。3)または、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つで送受信される電磁気波の位相を調整する（S1630）。

【0112】

1)第1放射体と第2放射体とを電気的に遮断する場合、第1放射体だけが給電部に接続される。この場合、第1放射体は、第1方向の電磁気波を発生させるようになり、他の方向の電磁気波は発生しない。

【0113】

2)第1放射体を給電部と電気的に接続する場合も同じである。この場合、第1放射体は、第1方向の電磁気波を発生させるようになり、他の方向の電磁気波は発生しない。

【0114】

3)前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つで送受信される電磁気波の位相を調整する場合、位相調整により第1放射体及び第2放射体のうち、少なくとも一つで送受信される電磁気波の方向が第1方向になる。

【0115】

第1イベントの発生と独立的に第2方向に電磁気波を放射しなければならない第2イベントが発生するかどうかを判断できる（S1640）。第2イベントが発生すると（S1640-Y）、1)前記第1放射体及び前記第2放射体を電気的に接続させるか、2)前記第2放射体を給電部に電気的に接続する。3)または、前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つで送受信される電磁気波の位相を調整する（S1650）。

【0116】

1)第1放射体と第2放射体とを電気的に接続する場合、第1放射体が第2放射体に接続され、第1放射体は、給電部に接続されるので、第2放射体も電源が印加される。この場合、第1放射体は、第1方向の電磁気波を発生させるようになり、第2放射体は、第2方向の電磁気波を発生させる。

【0117】

2)第2放射体を給電部と電気的に接続する場合、第2放射体は、第2方向の電磁気波を発生させる。万が一、第1放射体も給電部に接続されると、第1放射体も第1方向に電磁気波を発生させて、同時に垂直な方向の電磁気波が発生される。

【0118】

3)前記第1放射体及び前記第2放射体のうち、少なくとも一つで送受信される電磁気波の位相を調整する場合、位相調整により第1放射体及び第2放射体のうち、少なくとも一つで送受信される電磁気波の方向が第2方向になる。

【0119】

第1放射体と第2放射体の電磁気波の位相を異なるように調整することができる。この場合、位相調整により第1放射体で送受信される電磁気波の方向が第1方向になり、第2放射体で送受信される電磁気波の方向が第2方向になるように位相を調整することができる。

【0120】

図17は、本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナ100の斜視図である。以

10

20

30

40

50

下、図4にて説明したことと重複する部分についての説明は省略する。

#### 【0121】

図17に示すように、本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナ100は、反射板190-1、190-2、190-3をさらに備えることができる。反射板190-1、190-2、190-3は、第2放射体120が送信する電磁気波を反射させて、所望の方向に集中して送信されるようにするか、または多様な方向から放射される電磁気波を反射及び集中させることによって、第2放射体120がこれを受信するようにすることができる。

#### 【0122】

反射板190-1、190-2、190-3は、第2放射体120と同じ方式により形成されることがある。すなわち、第2放射体120が形成される方式に対して、前述のように、基板150に形成されたビアホールの内部が導電性物質から充填されることによって、第2放射体120が形成される。このような第2放射体120の周囲に少なくとも一つの異なるビアホールが形成されることがある。特に、図17に示すように、少なくとも一つの異なるビアホールは、第2放射体120を基準に基板150のエッジの一方と反対側に形成されることがある。すなわち、第2放射体120は、基板150のエッジの一方と反射板190-1、190-2、190-3の間に形成されることがある。形成された異なるビアホールの内部は、電磁気波を反射させることができる物質から充填されることによって、反射板190-1、190-2、190-3が形成されることがある。

10

20

#### 【0123】

一方、反射板190-1、190-2、190-3の高さは、第2放射体120の高さと同様に形成されることがある。また、反射板190-1、190-2、190-3は、予め決まった曲率を有することができる。したがって、反射板190-1、190-2、190-3は、予め決まった曲率で形成されることによって、第2放射体120が送受信する電磁気波を反射させて、電磁気波の放射方向を調整することができる。この場合、第2放射体120と対向するように形成される反射板190-1、190-2、190-3の一面は、0と1との間の曲率を有するように形成されることがある。すなわち、図17に示すように、反射板190-1、190-2、190-3は、第2放射体120を取り囲む形状でありうる。

30

#### 【0124】

一方、反射板は、少なくとも一つ以上でありうる。すなわち、反射板は、一つで形成されて第2放射体120が送受信する電磁気波を反射することができ、複数が予め設定された位置に形成されて、第2放射体120が送受信する電磁気波を反射することもできる。

#### 【0125】

したがって、反射板190-1、190-2、190-3のない場合には、第2放射体120が送信する電磁気波は、多様な空間に放射されて感度が低くならざるを得ないが、反射板190-1、190-2、190-3がある場合には、第2放射体120が送信する電磁気波は、反射板190-1、190-2、190-3の形成された反対方向である第2方向に反射されるので、所望の方向に対して高い感度の電磁気波を送信できる。これは、第2放射体120が電磁気波を受信する場合にも同じ原理が適用される。

40

#### 【0126】

図18は、本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナ600のブロック図である。以下、図3にて説明したことと重複する部分についての説明は省略する。

#### 【0127】

図18に示すように、本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナ600は、感知部650及び位相調整部660をさらに備えることができる。

#### 【0128】

感知部650は、放射体で感知された電磁気波の感度を判断できる。第1放射体610または第2放射体620が電磁気波を送受信するにおいて、多様な方向に対する信号

50

をスキャンした後、最も信号感度の高い方向を判断できる。すなわち、感度判断部 650 は、第1放射体 610 または第2放射体 620 が送受信する電磁気波の送受信感度を判断し、送受信感度が最も高い方向を感知できる。感度判断部 650 により感知された結果は、位相調整部 660 に送信される。

#### 【0129】

位相調整部 660 は、感度判断部 650 により感知された結果を受信して、これに応じて放射体の位相を制御できる。放射体の位相を調整すると、放射体が送受信する電磁気波の放射パターンに変化ができる。すなわち、位相調整部 660 は、複数の隣接した放射体各々の位相を調整することによって、放射パターンに対してチルト (tilt) が発生するようになることができる。このような位相調整部 660 に対しては、図 19 ないし図 20 にて詳細に説明する。10

#### 【0130】

図 19 ないし図 20 は、本発明の多様な実施の形態にかかるアンテナ 700 の放射パターンを示している。図 19 ないし図 20 には、一つのアンテナ 700 に 3 個の放射体 710 - 1、720 - 2、720 - 3 が隣接して形成されているが、これに限定されるものではない。すなわち、一つのアンテナ 700 に複数の放射体が隣接して形成されることがある。一方、複数の放射体が隣接するので、各々の放射体が送受信する電磁気波の大きさ、位相などは、一つのアンテナ 700 が送受信する電磁気波の大きさ、位相などに影響を与えるようになる。20

#### 【0131】

図 19 に示すように、3 個の隣接した放射体 710 - 1、720 - 2、720 - 3 の位相は、互いに同一である。一つの放射体が送受信する電磁気波の位相が  $n$  [degree] であると、該当電磁気波のウェーブフロント (wave front) は、図 19 に示すように形成されると仮定できる。このとき、隣接した 3 個の放射体 710 - 1、720 - 2、720 - 3 が送受信する電磁気波の位相が互いに同一であると、3 個の放射体 710 - 1、720 - 2、720 - 3 のそれぞれに対するウェーブフロントもやはり同一になる。したがって、隣接した 3 個の放射体 710 - 1、720 - 2、720 - 3 が送受信する電磁気波を合わせた全体電磁気波は、位相の変化無しで大きさが合わせられたことであるので、メインロープの大きさは増加するようになり、チルトの変化は生じないようになる。すなわち、複数の隣接した放射体が送受信する電磁気波の位相がすべて同一であると、チルトの変化が生じなく、メインロープの大きさが増加するようになる。30

#### 【0132】

図 20 に示すように、3 個の隣接した放射体 710 - 1、720 - 2、720 - 3 の位相は、互いに異なる。一つの放射体が送受信する電磁気波の位相が  $n$  [degree] であると、該当電磁気波のウェーブフロント (wave front) は、図 19 に示すように形成されると仮定できる。このとき、隣接した 3 個の放射体 710 - 1、720 - 2、720 - 3 が送受信する電磁気波の位相が互いに異なると、3 個の放射体 710 - 1、720 - 2、720 - 3 のそれぞれに対するウェーブフロントもやはり変わるようになる。したがって、隣接した 3 個の放射体 710 - 1、720 - 2、720 - 3 が送受信する電磁気波を合わせた全体電磁気波は、位相の変化が発生するようになるので、メインロープの大きさは増加するようになり、チルトの変化が生じるようになる。すなわち、複数の隣接した放射体が送受信する電磁気波の位相が互いに異なると、チルトの変化が生じるだけでなく、メインロープの大きさも増加するようになる。40

#### 【0133】

以上で説明したように、感度判断部は、放射体が送受信する電磁気波の感度が最も高い方向を感知でき、位相調整部は、放射体が送受信する電磁気波を感度判断部にて感知された方向へチルトされるように位相を調整することができる。したがって、放射体が送受信する電磁気波は、位相調整部により感度が高くなりうる。

#### 【0134】

以上は、一つのアンテナが複数の放射体を含んだ場合に、複数の放射体の各々に対する50

位相を調整することによって、一つのアンテナに対する電磁気波放射パターンの変化を説明したものであるが、これに限定されるものではない。すなわち、隣接した複数のアンテナの各々が一つの放射体を含む場合または隣接した複数のアンテナの各々が複数の放射体を含む場合にも、前述の原理が適用されることができる。

#### 【0135】

また、図19ないし図20では、第2放射体の水平放射に対してのみ説明したが、これに限定されるものではない。すなわち、図示していないが、第1放射体の垂直放射においても、前述のように位相調整がなされることがある。

#### 【0136】

図21ないし図22は、本発明の多様な実施の形態にかかる無線通信装置800内部のアンテナ配置図である。 10

#### 【0137】

図21に示すように、無線通信装置800は、複数のアンテナ810-1、810-2、810-3、810-4を備えることができる。無線通信装置800は、信号を送受信する一般的な電子機器でありうる。例えば、無線通信装置800は、スマートフォン、タブレット型パソコン、ラップトップコンピュータ、スマートTV、スマートウォッチ(Watch)などでありうる。一般に無線通信装置800は、四角形の形状でありえ、複数のアンテナ810-1、810-2、810-3、810-4のそれぞれは、無線通信装置800の各角部に配置されることができる。特に、信号の送受信をスムーズにするために、複数のアンテナ810-1、810-2、810-3、810-4は、無線通信装置800の外側に配置されることが好ましい。また、無線通信装置800の角部が丸い形態を有する場合、無線通信装置800の角部に配置されるアンテナの形状は、図21に示すような扇形形状でありうる。 20

#### 【0138】

一方、一つのアンテナは、少なくとも一つ以上の放射体を備えることができ、複数の放射体が一定の間隔に配置されることがある。図21に示すように、無線通信装置800の角部に配置されたアンテナ810-1は、給電部820-1、複数の第1放射体830-1、及び複数の第2放射体840-1を備える。すなわち、一つのアンテナは、複数の放射体が形成されており、無線通信装置800の外側に行くほど、放射体が多く形成されることが好ましい。 30

#### 【0139】

一方、図21は、例示に過ぎず、無線通信装置800の4個の角部のうちの一部だけにアンテナが配置されることがある。また、無線通信装置800のエッジ(Edge)部分に少なくとも一つのアンテナが配置されることがある。図22に示すように、一つのアンテナ810-5は、無線通信装置800の上段部エッジに配置されることがある。この場合、アンテナ810-5は、無線通信装置800の両側の角部に達する長さを有するように形成されることがある。また、他の一つのアンテナ810-6は、無線通信装置800の左側エッジ及び/または右側エッジに配置されることがある。

#### 【0140】

また、図21ないし図22では、四角形の形状を有する無線通信装置800だけを示しているが、これに限定されるものではない。すなわち、無線通信装置800が多角形の形状をする場合、複数のアンテナは、多角形の少なくとも一つ以上の角部に配置されることがある。また、無線通信装置800が円状の形状または橢円形の形状をする場合、複数のアンテナは、無線通信装置800の外側に一定の間隔を維持しながら配置されることがある。 40

#### 【0141】

図23は、本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナ900のブロック図であり、図24は、これによるアンテナ900の斜視図である。

#### 【0142】

図23ないし図24に示すように、本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナ9

10

20

30

40

50

00は、給電部940、感度判断部950、位相調整部960、及び放射体910を備える。これに対して、前述の説明と重複する部分についての説明は省略する。

#### 【0143】

給電部940は、放射体910に接続されて電磁気波を放射体910に伝達して外部に送信するか、または受信された電磁気波を放射体910から受けることができる。

#### 【0144】

感度判断部950は、すべての方向に対する電磁気波をスキャンして感度を測定できる。感度判断部950は、放射体910が送受信する電磁気波の送受信感度を測定し、送受信感度が最も高い方向を感知できる。感度判断部950により感知された結果は、位相調整部960に送信される。

10

#### 【0145】

位相調整部960は、感度判断部950により感知された結果を受信して、これに応じて放射体910の位相を制御できる。一つのアンテナ900に複数の放射体910が隣接して形成されることができ、位相調整部960は、複数の隣接した放射体910の各々の位相を調整することによって、放射パターンに対してチルト(tilt)が発生するようになることができる。このような位相調整部960については、図19ないし図20に対する説明にて詳細に説明したとおりである。

#### 【0146】

放射体910は、給電部940から電磁気波を受けることができ、給電部940に対して電磁気波を伝達できる。これについては、図24にて詳細に説明する。

20

#### 【0147】

図24に示すように、放射体910は、基板の一方に形成されたビアホールに導電性物質が充填されることによって形成される。ここで、給電部940と放射体910とを接続する信号送信ライン920が基板上に形成されることがある。この場合、信号送信ライン920は、放射体910を構成する導電性物質と同じ物質から構成されることがある。ただし、信号送信ライン920が基板上に形成されなくても良く、この場合、給電部940と放射体910とは、直接接続ができる。

#### 【0148】

したがって、放射体910は、基板の形成された方向に対して電磁気波を送受信する。すなわち、放射体910は、基板に対して上下方向に形成されるので、基板の形成された方向に対して水平放射をするようになる。ここで、共振周波数に対する波長をλとするところ、放射体910の長さは、 $1/(4\lambda)$ に設定することが好ましい。したがって、放射体910の長さは、 $n/(4\lambda)$ でありうる。(ただし、nは、自然数)

30

#### 【0149】

一方、本発明のさらに他の実施の形態にかかるアンテナ900は、予め決まった方向に対して電磁気波を反射させる反射板をさらに備えることができる。

#### 【0150】

また、本発明のさらに他の実施の形態にかかる無線通信装置は、電磁気波を送受信するアンテナ900、及び電磁気波の放射方向を制御するための制御部を備え、アンテナ900は、基板、放射体910、及び給電部940を備えることができる。これについては、前述と同一なので、詳細な説明は省略する。

40

#### 【0151】

以上では、本発明の実施の形態について図示し説明したが、本発明は、上述した特定の実施の形態に限定されるものではなく、請求の範囲で請求する本発明の要旨から逸脱せずに当該発明が属する技術分野における通常の知識を有した者によって多様な変形実施が可能なことはもちろんで、このような変形実施は、本発明の技術的思想や展望から個別的に理解されてはならない。

#### 【符号の説明】

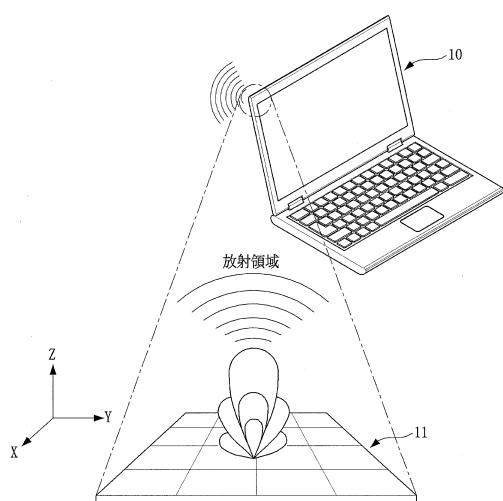
#### 【0152】

1 1	垂直放射アンテナ	
2 0	スマートフォン	
2 1	水平放射アンテナ	
1 0 0	アンテナ	
1 1 0	第1放射体	
1 2 0	第2放射体	
1 3 0	調整部	
1 4 0	給電部	
1 5 0	基板	
1 9 0 - 1	反射板	10
1 9 0 - 2	反射板	
1 9 0 - 3	反射板	
2 0 0	アンテナ	
2 1 0	第1放射体	
2 2 0	第2放射体	
2 3 0	スイッチ部	
2 4 0	給電部	
2 5 0	基板	
3 0 0	アンテナ	
3 1 0	第1放射体	20
3 2 0 - 1	左側第2放射体	
3 2 0 - 2	右側第2放射体	
3 3 0	スイッチ部	
3 4 0	給電部	
4 1 0 - 1	左側第1放射体	
4 1 0 - 2	右側第1放射体	
4 2 0 - 1	左側第2放射体	
4 2 0 - 2	右側第2放射体	
4 3 0 - 1	左側スイッチ部	
4 3 0 - 2	右側スイッチ部	30
4 4 0	給電部	
4 5 0	基板	
4 5 1	第1放射体	
4 5 2	第2放射体	
4 5 3	スイッチ部	
4 5 4	給電部	
5 0 0	無線通信装置	
5 1 0	第1放射体	
5 2 0	第2放射体	
5 3 0	スイッチ部	40
5 4 0	給電部	
5 5 0	アンテナ	
5 6 0	制御部	
6 0 0	アンテナ	
6 1 0	第1放射体	
6 2 0	第2放射体	
6 5 0	感度判断部	
6 6 0	位相調整部	
7 0 0	アンテナ	
7 1 0 - 1	放射体	50

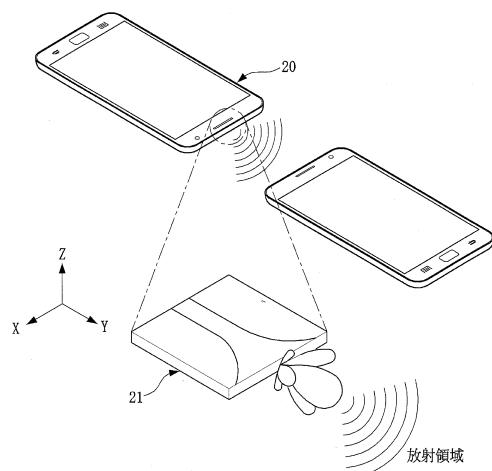
7 2 0 - 2 放射体  
 7 2 0 - 3 放射体  
 8 0 0 無線通信装置  
 8 1 0 - 1 アンテナ  
 8 1 0 - 2 アンテナ  
 8 1 0 - 3 アンテナ  
 8 1 0 - 4 アンテナ  
 8 1 0 - 5 アンテナ  
 8 1 0 - 6 アンテナ  
 8 2 0 - 1 給電部  
 8 3 0 - 1 複数の第1放射体  
 8 4 0 - 1 複数の第2放射体  
 9 0 0 アンテナ  
 9 1 0 放射体  
 9 2 0 信号送信ライン  
 9 4 0 給電部  
 9 5 0 感度判断部  
 9 6 0 位相調整部

10

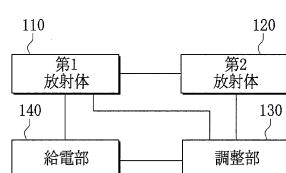
【図1】



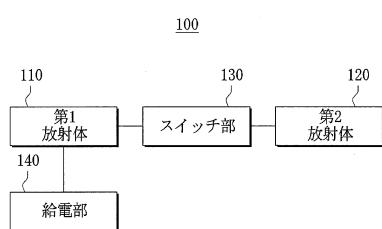
【図2】



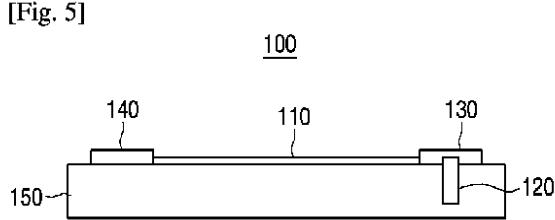
【図2A】

100

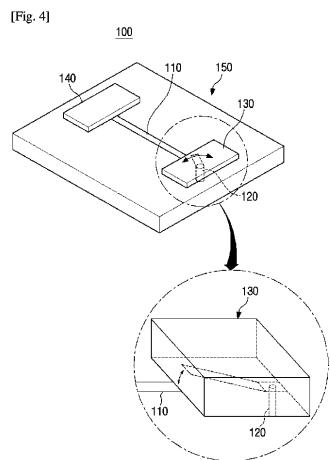
【図3】



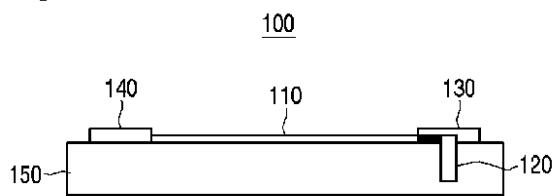
【図5】



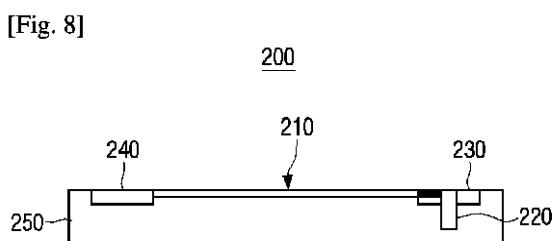
【図4】



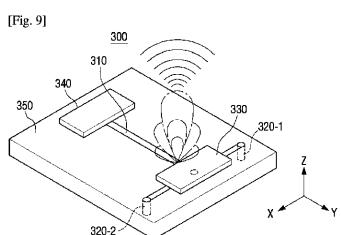
【図6】



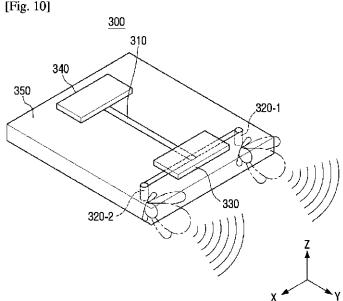
【図8】



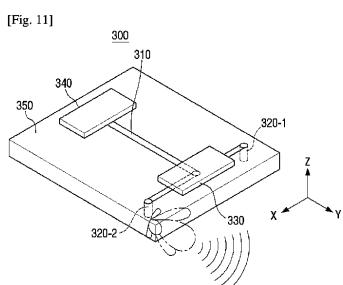
【図9】



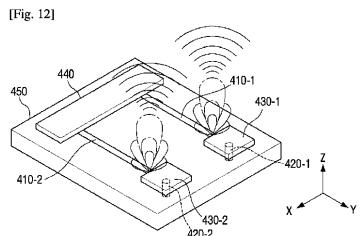
【図10】



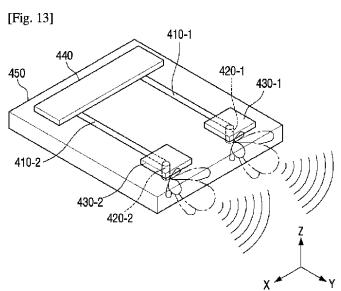
【図11】



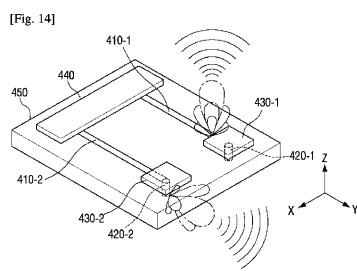
【図12】



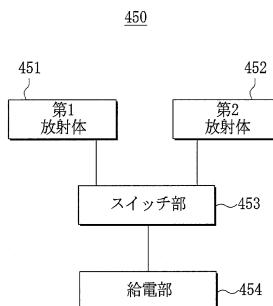
【図13】



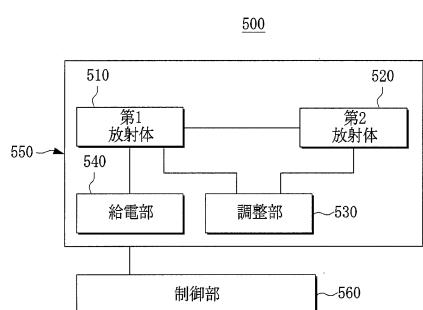
【図14】



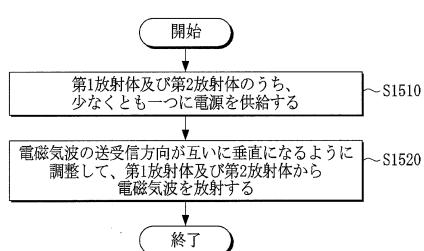
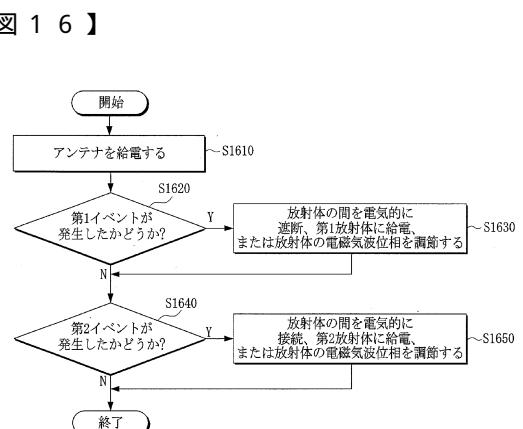
【図14A】



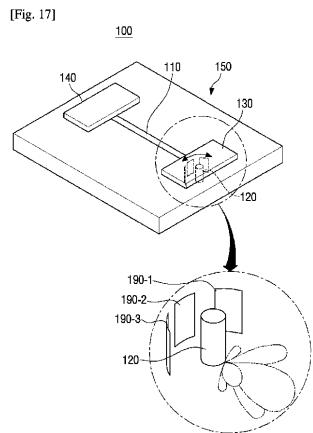
【図15】



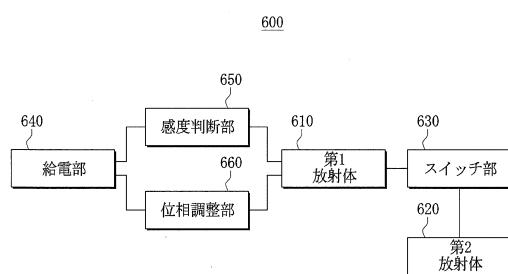
【図15A】



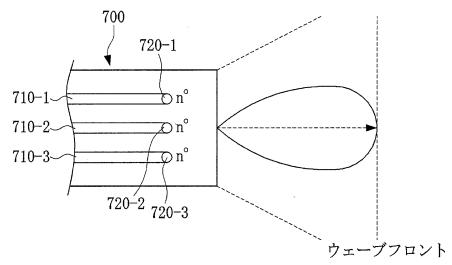
【図 17】



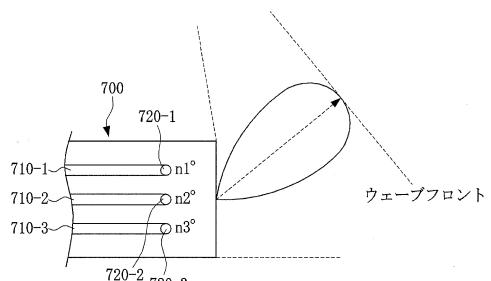
【図 18】



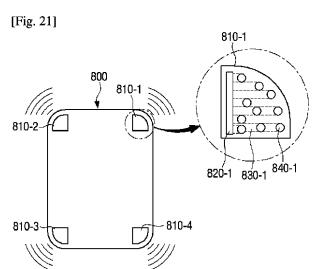
【図 19】



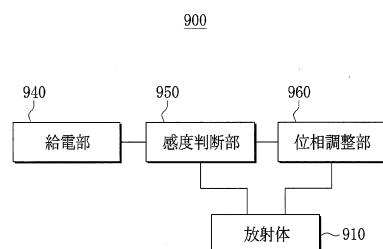
【図 20】



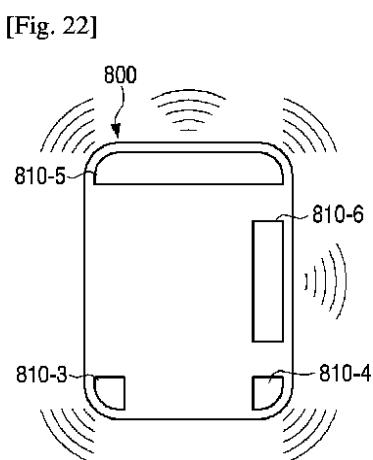
【図 21】



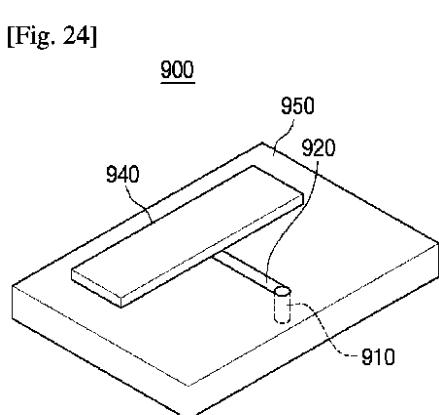
【図 23】



【図 22】



【図 24】



---

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10-2014-0029867

(32)優先日 平成26年3月13日(2014.3.13)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(72)発明者 ウォン・ビン・ホン

大韓民国・ソウル・137-923・ソチョ・グ・ヒヨリヨン・ロ・72・ギル・57・エー・7  
02

(72)発明者 クアン・ヒュン・ベク

大韓民国・キョンギ・ド・456-785・アンソン・シ・ゴンド・ウプ・ゴンド・ロ・142・  
105-1602

(72)発明者 ヨン・ジュ・イ

大韓民国・ソウル・143-826・グヴァンジン・グ・ジャヤン・ロ・26・ギル・45・ナン  
バー・402

審査官 佐藤 当秀

(56)参考文献 特表2010-530652(JP,A)

特開2001-326328(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/822

H01L 27/04

H01Q 1/00 - 25/04