

(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2007-166133

(P2007-166133A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1Q 7/00 (2006.01)	HO1Q 7/00	5B035
GO6K 19/07 (2006.01)	GO6K 19/00 K	5J046
GO6K 19/07 (2006.01)	GO6K 19/00 H	
HO1Q 1/40 (2006.01)	HO1Q 1/40	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-358629 (P2005-358629)  
 (22) 出願日 平成17年12月13日 (2005.12.13)

(71) 出願人 000134257  
 NECトーキン株式会社  
 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号  
 (72) 発明者 池田 昌  
 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号  
 NECトーキン株式会社内  
 Fターム(参考) 5B035 AA00 BA03 BB09 CA01 CA23  
 5J046 AA04 AB11 QA02

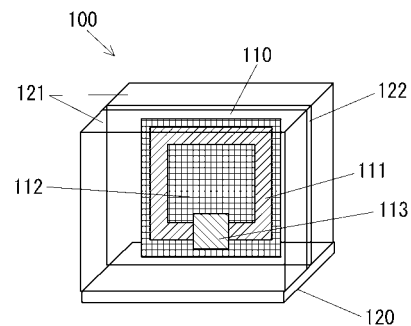
(54) 【発明の名称】 無線タグ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 導電性の物質や水分を含む物質に貼付可能で、かつ小型の無線タグを提供する。

【解決手段】 波長の1/2以下のループ状のアンテナ部110を採用し、かつアンテナ近傍に反射板120とセラミック部121をはじめとする誘電体部材を基材112と垂直に配して、通信特性を良好にする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

基材上に少なくとも1以上のICチップとアンテナを有する無線タグであって、前記アンテナは1ターンのループアンテナであり、該ループアンテナのループの長さは、無線周波数の波長の1/2以下であり、前記ループアンテナの近傍に、前記基材と垂直となるよう導電体を配してなることを特徴とする無線タグ。

## 【請求項2】

前記ICチップとアンテナを有する基材を誘電体部材で被覆してなることを特徴とする請求項1記載の無線タグ。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、少なくとも1つのICチップ、及びアンテナを有し、データを無線で通信することが可能な無線タグに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

情報を記憶出来るICとアンテナからなる無線タグは、電波によって、リーダライタと呼ばれる無線機とデータを送受信することができる。このような無線タグは、例えば特許文献1などに示されている。そのうち特に、電波の周波数として300MHz以上を使用し、内部に電源を持たない無線タグは、リーダライタとの通信可能距離が長く、価格も比較的廉価であることから、バーコードの置き換え用途などに考えられている。このような無線タグは、特許文献2などに示されている。

20

## 【0003】

無線タグ内部に電源を持たない場合は、リーダライタからの電波を、IC内部のダイオードやコンデンサにより直流に変換して電圧を得る方式が採られる。無線タグ内部に電源を持つ場合は、ボタン型電池やフィルム状電池、大容量のコンデンサなどがIC駆動用電源として用いられる。

## 【0004】

無線タグと、リーダライタとの通信に使用される電波は、送信電力が大きいほど、無線タグとリーダライタとの通信距離が長くなる。また、通信の周波数が低いほど、空気中の伝播損失が小さいため、通信距離は長くなる。ところが、使用出来る電波の周波数とその出力レベルに関しては、国ごとに定められた規制値があり、それぞれの国で定められた規制値のなかで、最大の効果が得られるような周波数、送信電力が選ばれ、無線タグとリーダライタとの通信系が設計される。

30

## 【0005】

無線タグは、物品に貼付されたり、ひもで物品に繋がれたりして、物品に付設され、物品の在庫管理や入出荷の履歴管理等の用途に供される。ICチップには、データとして識別番号や入出荷の履歴情報などが記録される。

## 【0006】

また、近年、無線タグ識別番号の改ざんが困難であることを利用して、高額商品の真贋判定に用いる、履歴情報を利用してリサイクル管理に用いる等の用途に供されることもある。

40

## 【0007】

ところが、導電性の物質や水分を含む物質に無線タグを貼る場合、導電性物質や水分に電磁波のエネルギーを吸収されてしまい、読み取り不能となることがある。一般的に、この対策としては、無線タグと、貼付する導電性の物質や水分を含む物質との間に間隙が出来るように、樹脂などからなるスペーサを挟み込み、電磁波の吸収の影響を小さくする。通信距離を劣化させないことを考えた場合、このスペーサの厚みはたとえば2.45GHz帯では3mm程度必要となり、950MHzでは10mm程度必要になる。この厚みのため、スペーサを有する無線タグは、全体として可撓性が失われ、貼付位置が制限される。

50

## 【0008】

図15は、従来例による無線タグを示す説明図である。無線タグ300は、基板312上にICチップ313とアンテナ310が実装されてなり、基板312のICチップ313とアンテナ310搭載面の裏面には、スペーサ350および反射板320が設けられている。この無線タグ300を直接もしくは必要に応じてケース(図示せず)に封入し、反射板320側を、物品に貼り付ける。

## 【0009】

反射板320は、反射手段として設けられ、電波をアンテナ310に向かって反射することにより電池の搭載なしに通信距離を伸ばすことに貢献している。また、貼付対象物品が金属体もしくは、貼付対象物品近傍に金属体がある場合であっても電磁干渉が生ぜず安定してアンテナに電波を送出できる。

10

## 【0010】

しかしながら、上記構成の無線タグは、スペーサ分の厚みが不可欠であり、小型化が困難であった。また、小型化が困難な故に、貼付する物品の形状や貼付場所が限定され、実用に供し得ないという問題があった。

## 【0011】

さらに、スペーサは、可撓性に乏しいために、曲面を有する物品に貼付し難く、仮に貼付しても剥離し易いため、同様に、実用に供し得ないことが多かった。

## 【0012】

【特許文献1】特許2553641号公報

20

【特許文献2】特開2002-298106号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0013】

本発明の技術的課題は、導電性の物質や水分を含む物質に貼付可能で、かつ小型の無線タグを供することにある。

【課題を解決するための手段】

## 【0014】

本発明は、導電性の物質や水分を含む物質に貼付しても通信特性が劣化することなく、小型化を実現するために、帯状の1/2波長ダイポールアンテナではなく、ループ状のアンテナを採用し、かつアンテナ近傍に導電体を配して、通信特性を良好にする。

30

## 【0015】

すなわち、本発明は、基材上に、少なくとも1以上のICチップとアンテナを有する無線タグであって、前記アンテナは1ターンのループアンテナであり、該ループアンテナのループの長さは、無線周波数の波長の1/2以下である。また、該ループアンテナの近傍に、該ループアンテナが形成されている基材とほぼ直交する面に導電体を配することにより、該導電体が反射板として機能して、導電性の物質や水分を含む物質に貼付しても特性の劣化が小さい。

## 【0016】

また、該ループアンテナのループの長さを、無線周波数の波長の1/2以下としたのは、アンテナ部全体を従来の1/2波長ダイポールアンテナを用いた場合よりも小型化するためであり、前記アンテナが形成された基板を、セラミック部材をはじめとする比誘電率の高い材質からなる部材で挟み込むことにより実現する。比誘電率の高い部材をアンテナ近傍に配すると波長短縮効果により、アンテナ長を短く設計することができ、アンテナ部全体を小型化することができる。

40

## 【0017】

本発明によれば、基材上に少なくとも1以上のICチップとアンテナを有する無線タグであって、前記アンテナは1ターンのループアンテナであり、該ループアンテナのループの長さは、無線周波数の波長の1/2以下であり、前記ループアンテナの近傍に、前記基材と垂直となるよう導電体を配してなることを特徴とする無線タグが得られる。

50

## 【0018】

本発明によれば、前記ICチップとアンテナを有する基材を誘電体部材で被覆してなることを特徴とする無線タグが得られる。

## 【発明の効果】

## 【0019】

本発明により、導電性の物質や水分を含む物質に貼付しても特性の劣化が小さく、かつ小型である無線タグの提供が可能となった。

## 【0020】

また、小型化が実現できたことにより、物品への貼付面積も少なくなり、貼付すべき物品の形状による、貼付場所の制限が少なくなった。

10

## 【0021】

すなわち、従来の無線タグは、金属などの導電性物質や、水分を含む物質からなる物品には、使用する事は出来ず、専用の無線タグを貼付する事になるが、貼付対象物において、無線タグを貼付することができる面積は一般に限られている。特に、金属に貼付する事のできる無線タグは、比較的厚みのある樹脂などから構成されており、可撓性のない場合も多く、曲面などにも貼付不可能な場合も多い。一方、本発明による無線タグは、面積が小さいことにより、曲面や突起を含む平面などにも貼付可能となる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0022】

本発明による無線タグは、基材上に1以上のICチップと、該ICチップと電気的に接続されたアンテナを有する。アンテナは、ループの長さが無線周波数の波長の1/2以下であるループアンテナである。また、該ループアンテナの近傍に、前記アンテナを形成してなる基材にほぼ垂直に導電体を配する。この導電体は、ループアンテナにとって反射板として機能するので、これ以降は、反射板と称する。

20

## 【0023】

また、アンテナを小型化して、無線タグ全体を小型化するためには、ICチップとアンテナが搭載された基材を比誘電率の高い部材、すなわちジルコニアなどのセラミック部材や樹脂製部材などで挟み込むもしくは樹脂を充填するまたは一体成型するなどして被覆するのがよい。

## 【0024】

本発明による無線タグのアンテナは、例えばガラスエポキシ基板やPET（ポリエチレンテレフタレート）、ポリイミド等の樹脂や紙からなる基材上に、銅やアルミ、銀等の導電体を用いて、エッチング手法、印刷等の一般的なアンテナ形成手段により形成する。また、アンテナとICチップは、ワイヤボンディングやフリップチップ実装等の一般的な実装技術により電気的に接続する。

30

## 【0025】

反射板は、ICチップとアンテナが実装された基材と、樹脂などにより一体モールド成型されるのが好ましい。また、あらかじめICチップとアンテナが実装された基材のみを樹脂で挟み込んで金属板添付部分を含む全体を成型し、その後金属板を貼付するのも好ましい。

40

## 【実施例】

## 【0026】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

## 【0027】

## (実施例1)

図1は、本発明の無線タグを示す透過斜視図である。図2は、図1に示した本発明の無線タグの断面図（図1の正面から背面方向断面）である。

## 【0028】

無線タグ100は、アンテナ部110、反射板120、セラミック部121、接着部122からなっている。無線タグ100の外形寸法は、縦7mm、横7mm、高さ7mmで

50

ある。アンテナ部 110 は、ポリイミドからなる基材 112 上に、導電体として主成分が銀からなる導電ペーストを印刷してアンテナ 111 を形成し、ICチップ 113 をフリップチップ実装し、アンテナ 111 と電氣的に接続した。アンテナ部 110 の 1 辺の長さは約 5 mm である。

#### 【0029】

セラミック部 121 の材質はジルコニアであり、接着部 122 を介してアンテナ部 110 をセラミック部 121 で挟み込み固着する。接着部 122 はエポキシ接着剤である。ジルコニアの比誘電率は 40 前後と高いので、波長短縮効果によりアンテナのサイズを小さくすることができる。反射板 120 は銅からなる金属板であり両面テープ 124 を介して、セラミック部に付設されている。さらに、反射板 120 の他の面には両面テープ 125 が付設されているため、無線タグ 100 を任意の場所に貼付することができる。

10

#### 【0030】

図 3 は、本発明の実施例を示し、無線タグ 100 単体のアンテナインピーダンス特性を示す。また、図 4 は、本発明の実施例を示し、ICチップ 113 のインピーダンス特性を示す。

#### 【0031】

アンテナのインピーダンスのうち抵抗分を  $R_a$ 、リアクタンス分を  $X_a$ 、ICチップのインピーダンスのうち抵抗分を  $R_i$ 、リアクタンス分を  $X_i$  としたとき、アンテナと ICチップの整合条件は、 $R_a = R_i$ 、 $X_a = -X_i$  である。ここで、図 3 と図 4 を比較する。アンテナ 110 が小さいため  $R_a$  が小さいものの、2.45 GHz 帯において  $X_a = 40$ 、 $X_i = -40$  となっており、比較的良く整合が取れていることがわかる。

20

#### 【0032】

図 5 は、上記状態における無線タグ 100 のアンテナ放射特性を示す。最大で -5 dBi の絶対利得が得られていることがわかる。

#### 【0033】

図 6 は、本発明の実施例を示す図で、図 6 (a) は正面図、図 6 (b) は側面図である。無線タグ 100 を金属製の缶 130 に貼付した状態を示す。図 7 は、本発明の実施例を示し、図 6 におけるアンテナインピーダンス特性を示す。同様に、図 8 は、本発明の実施例を示し、図 6 における放射特性を示す。なお、ICチップのインピーダンス特性は図 4 と同じである。

30

#### 【0034】

図 7 に示すとおり、金属製の缶 130 に貼付しても、図 3 に示す単体でのインピーダンスから大きな変化はない。さらに図 8 から、放射特性は最大で -1 dBi の絶対利得が得られており、無線タグ 100 単体の時より良い値となることがわかる。

#### 【0035】

また、リーダライタでの読み取り距離は、無線タグ 100 単体の場合 10 cm であったが、無線タグ 100 を缶 130 に貼付した場合 17 cm であった。

#### 【0036】

図 9 は、本発明の実施例を示す図で、無線タグ 100 を内部が水で満たされた PET (ポリエチレンテレフタレート) ボトル 140 に貼付した状態を示す。この状態に於ける通信距離は、無線タグ 100 を PET ボトル 140 の側面に貼付した場合が 16 cm、PET ボトル 140 の底面に貼付した場合が 11 cm であり、いずれの場合でも、単体での通信距離を上回る良好な結果となった。

40

#### 【0037】

##### (実施例 2)

図 10 は、本発明による無線タグの実施例を示す透過斜視図である。さらに、図 11 は、本発明を示す図で、図 10 に示した無線タグ 200 の断面図 (図 10 の正面から背面方向断面) である。無線タグ 200 の外形寸法は、縦 15 mm、横 15 mm、高さ 12 mm である。アンテナ部 210 は、ガラスエポキシからなる基材 112 上に、エッチングによって銅からなるアンテナ 211 を形成し、ICチップ 213 をワイヤボンディング実装し

50

、アンテナ 211 と電氣的に接続した。アンテナ 211 の 1 辺の長さは約 10 mm である。反射板 220 は鉄製の網を使用し、アンテナ部 210 とともに、ABS からなる成型樹脂 223 によって一体成型した。

【0038】

図 12 は、本発明の無線タグを示す図で、付設手段としてネジ 226 を設けた状態を示す。無線タグ 200 の、リーダライタでの読み取り距離は、単体の場合 30 cm であったが、金属製筐体をもつデスクトップコンピュータに貼付したときは 45 cm であった。

【0039】

(比較例)

図 13 は、従来技術による無線タグを示す斜視図であり、比較例として作製した。無線タグ 300 は、PET 製の基材 312 上に、アルミニウムをエッチングして形成されたアンテナ 311 と IC チップ 213 をフリップチップ実装で接合してなる。図 14 は、比較例を示す図で、無線タグ 300 を金属体に貼付したときの放射特性を示す。

10

【0040】

無線タグ 300 単体では、アンテナの絶対利得 0 dBi であったが、金属体に貼付することにより、インピーダンスが整合しなくなる。すなわち、アンテナの放射性能自体が劣化することにより、絶対利得は -31 dBi まで劣化する。リーダライタとの通信距離は、単体で 20 cm であったが、金属体に貼付した場合は、2 mm 程度となった。

【0041】

なお、従来技術としては、図 15 に示したようなスペーサを有する無線タグも提案されているが、前述のとおり、可とう性を有さないために小型の金属缶に貼付することができないために、比較実験には採用しなかった。

20

【0042】

以上、実施例を用いて、この発明の実施の形態を説明したが、この発明は、これらの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更があっても本発明に含まれる。すなわち、当業者であれば、当然なしえるであろう各種変形、修正もまた本発明に含まれることは勿論である。

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明の無線タグを用いることにより、一般商品等の流通管理、販売管理、在庫管理、利用状況管理に代表される多様な物品の管理において、管理する物品の材質や使用環境等に適したシステムを簡便に構築することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図 1】本発明の無線タグを示す透過斜視図。

【図 2】図 1 に示した本発明の無線タグの断面図。

【図 3】本発明の実施例によるアンテナインピーダンスを示す図。

【図 4】本発明の実施例による IC チップのインピーダンスを示す図。

【図 5】本発明の実施例による放射特性を示す図。

【図 6】本発明の実施例を示す図で、図 6 (a) は正面図、図 6 (b) は側面図。

40

【図 7】本発明の実施例によるアンテナインピーダンスを示す図。

【図 8】本発明の実施例による放射特性を示す図。

【図 9】本発明の実施例を示す図。

【図 10】本発明の無線タグを示す透過斜視図。

【図 11】図 10 に示した本発明の無線タグの断面図。

【図 12】本発明の無線タグを示す図。

【図 13】比較例の無線タグを示す斜視図。

【図 14】比較例による放射特性を示す図。

【図 15】従来例による無線タグを示す説明図。

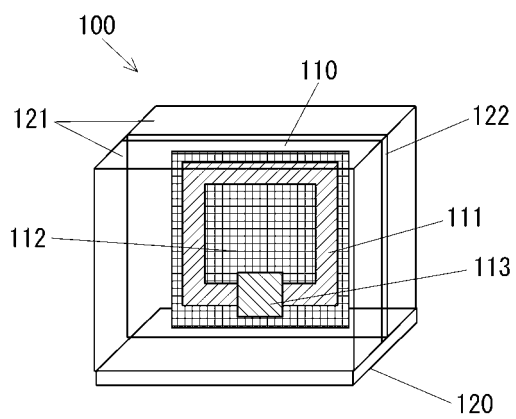
【符号の説明】

50

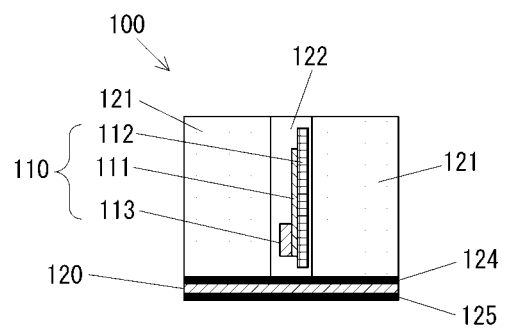
## 【 0 0 4 5 】

1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0	無線タグ
1 1 0 , 2 1 0 , 3 1 0	アンテナ部
1 1 1 , 2 1 1 , 3 1 1	アンテナ
1 1 2 , 2 1 2 , 3 1 2	基材
1 1 3 , 2 1 3 , 3 1 3	ICチップ
1 2 0 , 2 2 0 , 3 2 0	反射板
1 2 1	セラミック部
1 2 2	接着部
1 2 4 , 1 2 5	両面テープ
1 3 0	缶
1 4 0	P E T ボトル
2 2 3	成型樹脂
2 2 6	ネジ
3 5 0	スペーサ

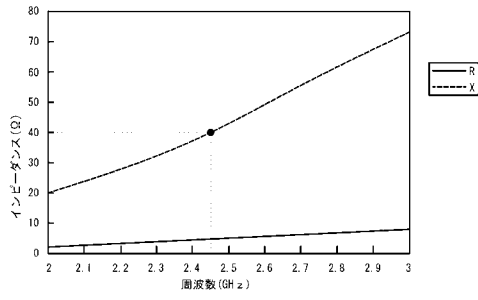
【 図 1 】



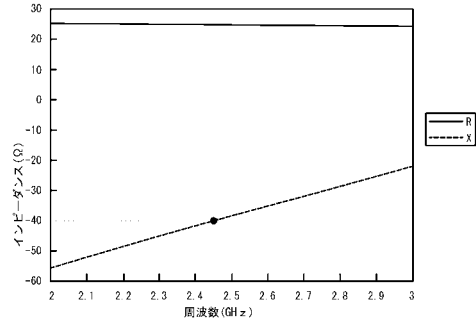
【 図 2 】



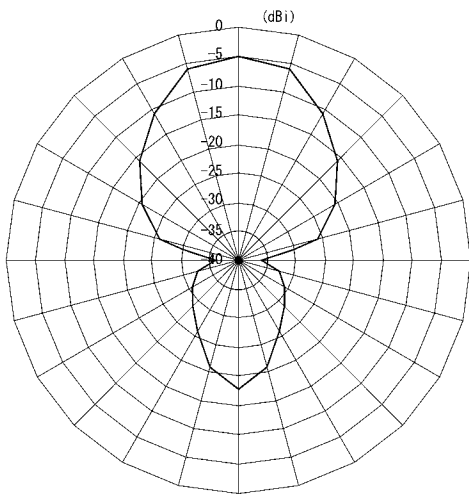
【 図 3 】



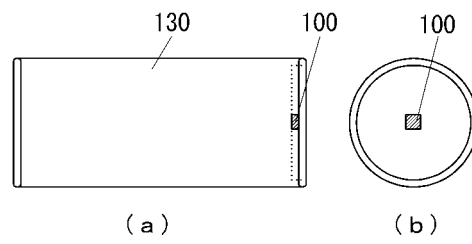
【 図 4 】



【 図 5 】

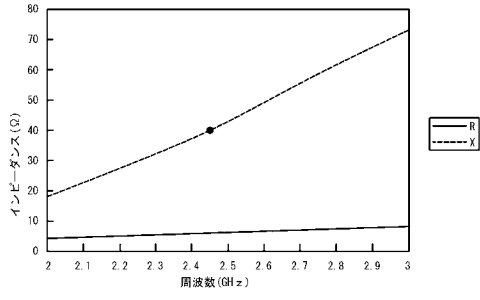


【 図 6 】

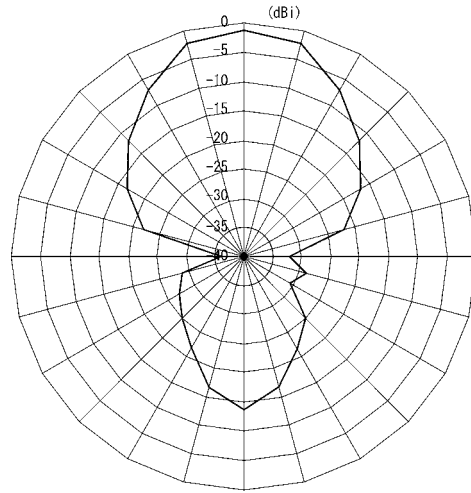




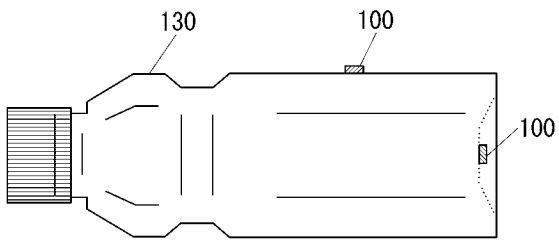
【 図 7 】



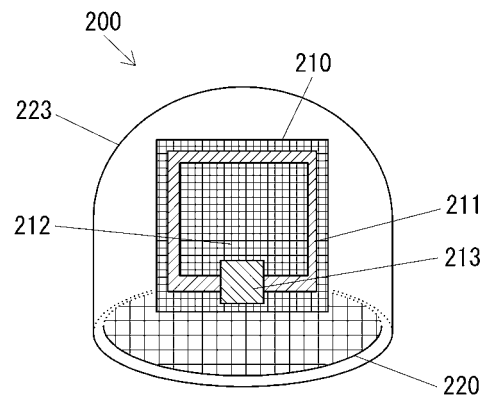
【 図 8 】



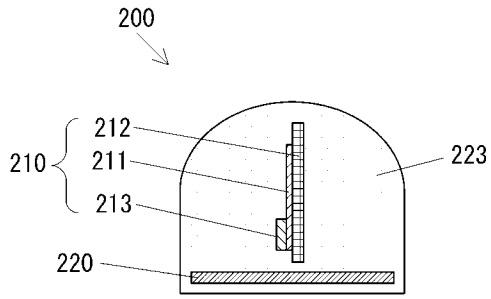
【 図 9 】



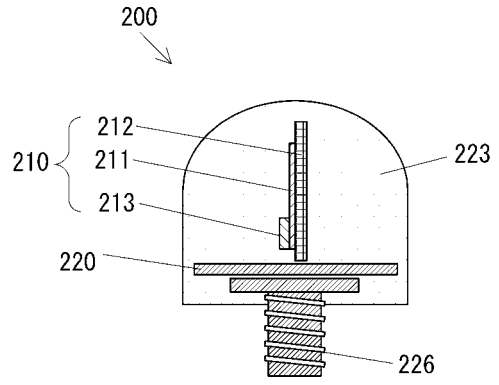
【 図 10 】



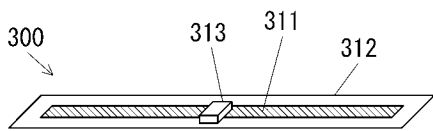
【図 1 1】



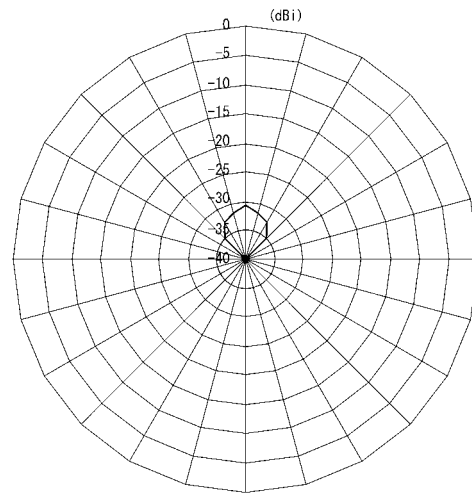
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 1 5 】

