

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4075919号
(P4075919)

(45) 発行日 平成20年4月16日(2008.4.16)

(24) 登録日 平成20年2月8日(2008.2.8)

(51) Int.Cl.		F I	
HO1Q 9/16	(2006.01)	HO1Q 9/16	
HO1Q 1/38	(2006.01)	HO1Q 1/38	
G06K 19/077	(2006.01)	G06K 19/00	K
G06K 19/07	(2006.01)	G06K 19/00	H

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-283676 (P2005-283676)	(73) 特許権者	000002945
(22) 出願日	平成17年9月29日 (2005.9.29)		オムロン株式会社
(65) 公開番号	特開2007-96768 (P2007-96768A)		京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
(43) 公開日	平成19年4月12日 (2007.4.12)		801番地
審査請求日	平成19年10月9日 (2007.10.9)	(74) 代理人	100067747
早期審査対象出願			弁理士 永田 良昭
		(74) 代理人	100121603
			弁理士 永田 元昭
		(74) 代理人	100135781
			弁理士 西原 広徳
		(72) 発明者	川井 若浩
			京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
			801番地 オムロン株式会社内
		審査官	岸田 伸太郎
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナユニットおよび非接触ICタグ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プリント配線からなるアンテナとインピーダンスマッチング配線部とを備え、
ICチップが該インピーダンスマッチング配線部を介して該アンテナに電氣的に接続され
ると非接触ICタグになるアンテナユニットであって、
前記インピーダンスマッチング配線部は、前記アンテナの中央から略T字型の形状にプリ
ント配線をくり貫いて形成されたくり貫き部の周囲に形成され、
前記ICチップのインピーダンスと前記アンテナのインピーダンスとをマッチングさせる
ため、前記ICチップの端子の直接的または間接的な前記インピーダンスマッチング配線
部への接続位置を所定の範囲で調整可能な接続領域を、前記インピーダンスマッチング配
線部の略T字型の形状の中心軸の左右両側に設けたことを特徴とする
 アンテナユニット。

【請求項2】

前記接続領域における前記調整可能な方向に直角な方向の幅をICチップの接続端部の
該方向の幅よりも広く形成したことを特徴とする
 請求項1に記載のアンテナユニット。

【請求項3】

前記接続領域は、前記インピーダンスマッチング配線部の両端部分とし、該両端部分を
略平行に配設した
 請求項1又は2に記載のアンテナユニット。

【請求項 4】

プリント配線からなるダイポールアンテナとインピーダンスマッチング配線部とを備え

ICチップが該インピーダンスマッチング配線部を介して該ダイポールアンテナに電氣的に接続されると非接触 IC タグになるアンテナユニットであって、前記インピーダンスマッチング配線部は、前記ダイポールアンテナの中央からプリント配線をくり貫いて形成されたくり貫き部の周囲に形成され、前記 IC チップのインピーダンスと前記ダイポールアンテナのインピーダンスとをマッチングさせるため、前記 IC チップの端子の直接的または間接的な前記インピーダンスマッチング配線部への接続位置を所定の範囲で調整可能な接続領域を、前記くり貫き部の左右両側に設けたことを特徴とする
アンテナユニット。

10

【請求項 5】

前記接続領域は、前記インピーダンスマッチング配線部の両端部分とし、該両端部分を略平行に、且つ、連続的に調整可能に配設した
請求項 4 に記載のアンテナユニット。

【請求項 6】

前記アンテナは、平行な前記両端部分に対して略直角方向に伸びる形状に形成した
請求項 3 又は 5 に記載のアンテナユニット。

【請求項 7】

前記接続領域の近傍に、ICチップの接続位置を識別させる識別表示部を設けた
請求項 1、2、3、4、5 又は 6 に記載のアンテナユニット。

20

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載のアンテナユニットを備え、
前記インピーダンスマッチング配線部を介して前記アンテナに IC チップを電氣的に接続した
非接触 IC タグ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば UHF 帯の電波を用いて非接触で通信するような非接触 IC タグ、および該非接触 IC タグに用いられるアンテナユニットに関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、様々な分野で機械を用いて自動化することが行われている。例えば物流において自動化を進めようとする場合は、個々の物品等に貼付される伝票等の内容を機械により読み取り可能とすることが重要になる。この自動化を実現する方法として、個々の伝票にその内容に対応したバーコードラベルを貼付することが従来から行われている。

【0003】

しかし、いわゆるバーコードリーダを用いてバーコードラベルを読み取るためには、バーコードリーダとバーコードラベルとの距離、およびバーコードリーダをバーコードラベルに向ける方向を高精度に対応させなければならない。この距離と方向の対応は手作業で行うため読み取り作業に時間がかかり、物流の円滑化の障害となっていた。さらに、バーコードに入力できる情報量が少ないため、このバーコードラベルを用いて管理できる区域は狭い区域に限られていた。

40

【0004】

このような背景から、近年では、誘導電磁界を用いて非接触で読み取りが可能な非接触 IC タグが注目されている。この非接触 IC タグは、誘導電磁界を用いて非接触で通信することから、記憶されたデータの読み取りにおける距離と方向の対応付けの制約がバーコードに比べると随分少なく、読み取り作業を効率よく実行することができる。

50

【 0 0 0 5 】

また、この非接触 I C タグ内の I C には管理対象物品の個体情報を大容量で記憶することができる。このため、利用用途の幅が広がり、例えば個体を特定するためのセキュリティ情報として前記固体情報を用いることも可能である。

【 0 0 0 6 】

しかし、近年では非接触 I C タグを利用する用途が増加しており、上述した誘導電磁界による読み取り距離（50cm程度）では不十分な用途も出てきている。この読み取り距離の問題を解決する手段として、UHF帯（850～950MHz）等の電波を利用して3～5mの読み取り距離を得る方法が検討され始めている（特許文献1参照）。

【 0 0 0 7 】

図7は、このUHFの周波数帯で用いられる非接触 I C タグ 1 0 1 の一例を示し、図7（A）は平面図、図7（B）は正面図を示す。非接触 I C タグ 1 0 1 は、内部にメモリ機能を持つ I C チップ 1 1 1 と、フィルム 1 0 3 上に設けられたアンテナ 1 0 4 とで構成されている。

【 0 0 0 8 】

通常、この周波数帯で用いる非接触 I C タグ 1 0 1 は、読み取り距離を長距離化するために、非接触 I C タグ 1 0 1 を構成する I C チップ 1 1 1 のもつインピーダンスと、アンテナ 1 0 4 のもつインピーダンスを整合させて、非接触 I C タグ 1 0 1 からリードアンテナに送受信されるパワーを最大化する必要がある。

【 0 0 0 9 】

従って、例えば、内部の構成回路で決定される I C チップ 1 1 1 のインピーダンスに対して、使用する周波数値に合わせた形状のアンテナ 1 0 4 のインピーダンスを、アンテナ 1 0 4 に平行してローディングバー 1 0 9 をつける等によって整合させる。

【 0 0 1 0 】

しかし、UHF帯の周波数使用においては、携帯電話等の他の無線機器と混信しないように、非接触 I C タグシステムで使用可能な周波数帯が各国で定められている。この周波数帯は、日本では948～956MHz、米国では902～928MHz、ヨーロッパでは865～868MHz、中国では918～925MHzと、国毎に異なっている。このため、非接触 I C タグを製造販売するメーカーは、各国の周波数に合わせたアンテナ 1 0 4 を設計することが必要であり、非接触 I C タグ 1 0 1 の生産や管理が非常に煩雑になるという問題点があった。

【 0 0 1 1 】

【特許文献1】特開2004-80600号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

この発明は、上述の問題に鑑み、交信周波数としてUHF帯（例えば850～960MHz）を用いて電波により通信可能な非接触 I C タグについて、異なる共振周波数を持った非接触 I C タグを容易に製造できるアンテナユニット、及び非接触 I C タグ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】

【 0 0 1 3 】

この発明は、プリント配線からなるアンテナとインピーダンスマッチング配線部とを備え、I C チップが該インピーダンスマッチング配線部を介して該アンテナに電氣的に接続されると非接触 I C タグになるアンテナユニットであって、前記インピーダンスマッチング配線部は、前記アンテナの中央から略 T 字型の形状にプリント配線をくり貫いて形成されたくり貫き部の周囲に形成され、前記 I C チップのインピーダンスと前記アンテナのインピーダンスとをマッチングさせるため、前記 I C チップの端子の直接的または間接的な前記インピーダンスマッチング配線部への接続位置を所定の範囲で調整可能な接続領域を、前記インピーダンスマッチング配線部の略 T 字型の形状の中心軸の左右両側に設けたア

10

20

30

40

50

ンテナユニットであることを特徴とする。

この発明の態様として、前記接続領域における前記調整可能な方向に直角な方向の幅をICチップの接続端部の該方向の幅よりも広く形成したことを特徴とする。

【0014】

この発明の態様として、前記接続領域は、前記インピーダンスマッチング配線部の両端部分とし、該両端部分を略平行に配設することができる。

またこの発明の態様として、ダイポールアンテナのアンテナユニットとすることができる。

またこの発明の態様として、前記接続領域は、前記ICチップの端子の直接的または間接的な前記インピーダンスマッチング配線部への接続位置を所定の範囲で連続的に調整可能に構成することができる。

10

【0015】

またこの発明の態様として、前記アンテナは、平行な前記両端部分に対して略直角方向に伸びる形状に形成することができる。

【0016】

またこの発明の態様として、前記接続領域の近傍に、ICチップの接続位置を識別させる識別表示部を設けることができる。

【0017】

またこの発明は、前記アンテナユニットを備え、前記インピーダンスマッチング配線部を介して前記アンテナにICチップを電氣的に接続した非接触ICタグとすることができる。

20

【発明の効果】

【0018】

この発明により、異なる共振周波数を持った非接触ICタグを容易に製造できるアンテナユニット、及び非接触ICタグを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

この発明の一実施形態を以下図面と共に説明する。

図1(A)は、850～960MHzのUHF帯の周波数を使用するRFID(Radio Frequency Identification)タグ1の平面図を示し、図1(B)はRFIDタグ1の正面図を示し、図2はICモジュール10の縦断正面図を示す。

30

【0020】

RFIDタグ1は、長方形のシート状のアンテナ回路基板2と、該アンテナ回路基板2より小さい長方形の略シート状のICモジュール10とで構成されている。

【0021】

前記アンテナ回路基板2は、PET製で長方形の透明のフィルム3の上面に、該フィルム3より一回り小さいアンテナ4がプリント配線により設けられている。このフィルム3とアンテナ4は、いずれも肉厚が一定で、適度に湾曲可能な柔らかさを有するシート状の部材である。

【0022】

40

前記アンテナ4は、中央に略T字型のくり貫き部5が設けられた形状のプリント回路であり、該くり貫き部5の周囲がインピーダンスマッチング配線部(インピーダンスマッチング回路)6になっている。また、くり貫き部5の左右には、接続用の突出部である接続領域8, 8が設けられている。この接続領域8, 8は、インピーダンスマッチング配線部6をICチップ11に電氣的に接続するための両端部となる部分であり、図1(A)の図示上下方向に長い領域で、左右に対照で互いが平行に形成されている。また該アンテナ4の上面には、図示省略する絶縁層が設けられている。

【0023】

左側の接続領域8の近傍には、前後方向(図1(A)の上下方向)に並べた複数のマーカ一部7が設けられている。この実施形態では、アンテナ4が左右方向に長いスリット状

50

にくり貫かれた穴を前後に2つ並べてマーカ一部7, 7を形成しているが、これにかぎらず、より多くの数を備える、右側の接続領域8の近傍に備える、あるいは左右両側の接続領域8, 8の近傍にそれぞれ備えるなど、適宜の構成にすることができる。

【0024】

前記ICモジュール10は、ICチップ(半導体ベアチップ)11とストラップ13とで構成されている。

前記ICチップ11は、例えば内部に無線周波数インタフェース部と制御論理部、及び記憶部が設けられて交流信号によって動作する一般的なものであり、図2に示すように、上面に入出力兼用の端子(パンプ)が設けられている。

【0025】

前記ストラップ13は、図2に示すように、PET製で長方形のフィルム16の下面に、アルミニウムによるプリント回路である導電配線部15, 15が左右に分割して配設され、各導電配線部15の下面が絶縁層14で被覆されている。この絶縁層14、導電配線部15、およびフィルム16は、いずれも肉厚が一定で、適度に湾曲可能な柔らかさを有するシート状の部材である。

一定の隙間を空けて配設された前記導電配線部15, 15には、前記ICチップ11の端子12, 12がそれぞれ接続されている。

【0026】

このように形成されたICモジュール10の接続端部19(図1参照)の前後方向(図1(A)の上下方向)の幅は、前記接続領域8の前後方向の幅よりも充分狭く形成されている。従って、接続領域8のどの位置にICモジュール10を接続するか適宜調整することが可能になる。

【0027】

なお、各部材の厚みについて説明すると、フィルム3は約32 μm 、アンテナ4は約18 μm 、ICチップ11は約100 μm 、導電配線部15は約35 μm 、フィルム16は約18 μm である。

【0028】

そして、RFIDタグ1の全体の大きさ、すなわちフィルム3の大きさは、94mm(左右方向) \times 16mm(前後方向)程度であり、左右方向の中心部にICチップ11が位置するようにICモジュール10がアンテナ回路基板2に搭載される。

【0029】

なお、アンテナ4の形状は、略長方形に形成したが、図3の平面図に示すような形状に形成してもよい。このアンテナ4は、左右方向の長さLが94mmであり、その中心位置(左右の両端から47mmの位置)に、上述したICチップ11が位置するようにICモジュール10が搭載される。くり貫き部5は、逆U字型に形成されており、その角は、角部R1, R4が半径2mmの円弧に、角部R2, R3が半径1mmの円弧になるよう丸められている。

また、アンテナ4の左右の中腹部は、前後(図3の上下)で点対称に略三角形の凹部9, 9が形成されており、該凹部9の角も、角部R5, R6が半径7mmの円弧に、角部R7が半径5mmの円弧に丸められている。

【0030】

以上の構成により、RFIDタグ1は、アンテナ4によって電波を通じたデータの送受信を実行することができ、ICチップ11内の記憶部にデータを記憶することができる。

【0031】

次に、接続領域8に対するICモジュール10の取り付け位置と、その位置の違いによるRFIDタグ1の特性の違いについて説明する。

図4は、図1及び図2と共に説明したRFIDタグ1で、マーカ一部7を設けた場合に対してのICモジュール10の取り付け位置を説明している。

図5は、図3と共に示したアンテナ4を利用し、図4に示すようにICモジュール10の取り付け位置を変化させた場合の特性の変化について説明する表図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

まず、図 4 (A) に示すように、インピーダンスマッチング配線部 6 におけるインピーダンスマッチング用の有効部分長 (回路長) W が最も短く (インピーダンスマッチング配線部 6 の面積が最も小さく) なるように、アンテナ 4 の幅方向である図示 X 方向についてインピーダンスマッチング配線部 6 側に IC モジュール 1 0 を接続した場合、図 5 の位置 (A) に示すように、特性値 (インピーダンス値、Gain - M 値等) は、対応周波数が 9 5 3 MHz となる R F I D タグ 1 が得られる。このとき、3 つのマーカ一部 7 のうち最もインピーダンスマッチング配線部 6 側にあるマーカ一部 7 を IC モジュール 1 0 が指し示し、そのマーカ一部 7 に対応する周波数であること視認できるようになる。

【 0 0 3 3 】

次に、図 4 (B) に示すように、インピーダンスマッチング配線部 6 の有効部分長 W が中程度の長さになるように、図 4 (A) の位置からアンテナ 4 の幅方向である図示 X 方向にスライド移動 (平行移動) させた位置であって接続領域 8 の中央程度の位置に IC モジュール 1 0 を接続した場合、図 5 の位置 (B) に示すように、特性値 (インピーダンス値、Gain - M 値等) は、対応周波数が 9 1 5 MHz となる R F I D タグ 1 が得られる。

【 0 0 3 4 】

次に、図 4 (C) に示すように、インピーダンスマッチング配線部 6 の有効部分長 W が最も長く (インピーダンスマッチング配線部 6 の面積が最も大きく) なるように、図 4 (B) の位置からアンテナ 4 の幅方向である図示 X 方向にさらにスライド移動 (平行移動) させた位置であってインピーダンスマッチング配線部 6 と反対側の位置 (インピーダンスマッチング配線部 6 の両端) に IC モジュール 1 0 を接続した場合、図 5 の位置 (C) に示すように、特性値 (インピーダンス値、Gain - M 値等) は、対応周波数が 8 5 0 MHz となる R F I D タグ 1 が得られる。このとき、3 つのマーカ一部 7 のうち最もインピーダンスマッチング配線部 6 から離れた位置にあるマーカ一部 7 を IC モジュール 1 0 が指し示し、そのマーカ一部 7 に対応する周波数であること視認できるようになる。

【 0 0 3 5 】

なお、この実施形態では、図 4 (A)、図 4 (B)、図 4 (C) と、それぞれ X 方向に数 mm 程度だけ IC モジュール 1 0 の位置を変化させており、その接続精度は、 $\pm 1 5 0 \mu\text{m}$ 程度の精度で行っている。

【 0 0 3 6 】

以上に説明したように、この R F I D タグ 1 によれば、アンテナ 4 を複数種類用意せずとも、1 つのアンテナ 4 に対して、IC モジュール 1 0 の接続位置を変えるだけで、周波数帯の異なる複数種類の R F I D タグ 1 を製造することができる。

【 0 0 3 7 】

接続領域 8、8 は平行であるから、IC モジュール 1 0 の取り付け位置の調整によるインピーダンスマッチング配線部 6 の有効部分長を容易に変化させることができる。

【 0 0 3 8 】

IC モジュール 1 0 の取り付け位置の変更が可能な方向、すなわち図 4 の X 方向に対して、アンテナ 4 はこれと直角な Y 方向に長いため、IC モジュール 1 0 の取り付け位置を変化させてもアンテナ 4 の長さは変わらず、IC モジュール 1 0 の取り付け位置の変化によって変動するパラメータの数を減少できる。従って、各国の仕様にあわせた R F I D タグ 1 を容易に製造することができる。

【 0 0 3 9 】

また、IC モジュール 1 0 の接続位置に対応してマーカ一部 7 を形成したため、製造された R F I D タグ 1 がどの種類 (どの国) に対応するか一目で容易に判断することができる。

【 0 0 4 0 】

しかも、このマーカ一部 7 はアンテナ 4 に形成したスリット状の穴、すなわちプリント配線時にその部分にプリントしないことで形成できるため、R F I D タグ 1 のコスト増につながらず、汎用性の高いアンテナ回路基板 2 および R F I D タグ 1 を安価に提供するこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0041】

なお、アンテナ4およびインピーダンスマッチング配線部6に対して導電配線部15を介して間接的にICチップ11を接続したが、ICチップ11をアンテナ4およびインピーダンスマッチング配線部6に直接接続する構成にしてもよい。この場合でも、ICチップ11の接続位置を調整することでRFIDタグ1の交信周波数を変化させることができる。

【0042】

また、ICモジュール10のストラップ13は長方形に形成したが、図6(A)や図6(B)に示すように、該ストラップ13にもマーカー部20を形成してもよい。この場合、図6(A)に示すように、ICモジュール10の端部を先鋭にして形成する、あるいは図6(B)に示すように穴を形成することでマーカー部20とすることができる。

10

この場合、小さい面積でICモジュール10の接続位置を変化させても、どのマーカー部7をICモジュール10が指しているかより明確にすることができる。

【0043】

この発明の構成と、上述の実施形態との対応において、この発明の非接触ICタグは、実施形態のRFIDタグ1に対応し、以下同様に、

アンテナユニットは、アンテナ回路基板2に対応し、

識別表示部は、マーカー部7に対応し、

20

接続領域および両端部分は、接続領域8に対応するも、

この発明は、上述の実施形態の構成のみに限定されるものではなく、多くの実施の形態を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】RFIDタグの外観説明図。

【図2】ICモジュールの縦断正面図。

【図3】他の形態のアンテナの平面図。

【図4】ICモジュールの取り付け位置の説明図。

【図5】RFIDタグの特性の変化を説明する表図。

30

【図6】他の実施形態のRFIDタグの説明図。

【図7】従来の非接触ICタグの外観説明図。

【符号の説明】

【0045】

1...RFIDタグ

2...アンテナ回路基板

4...アンテナ

6...インピーダンスマッチング配線部

7...マーカー部

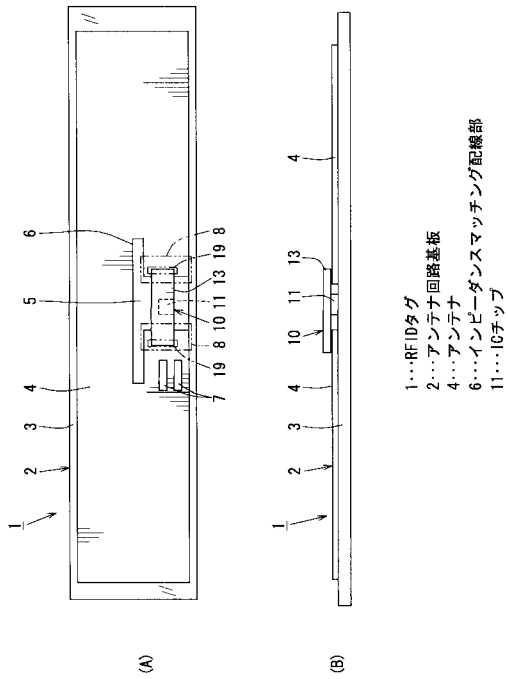
8...接続領域

40

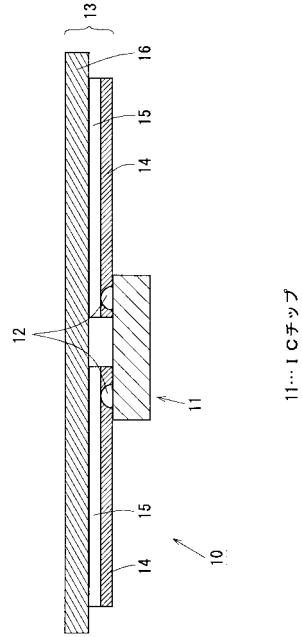
11...ICチップ

W...有効部分長

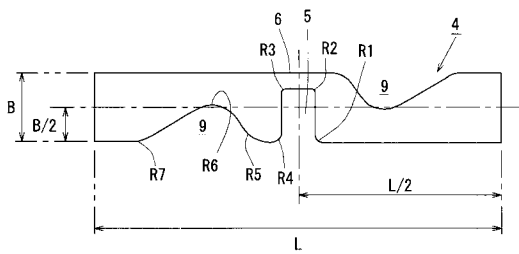
【図1】



【図2】

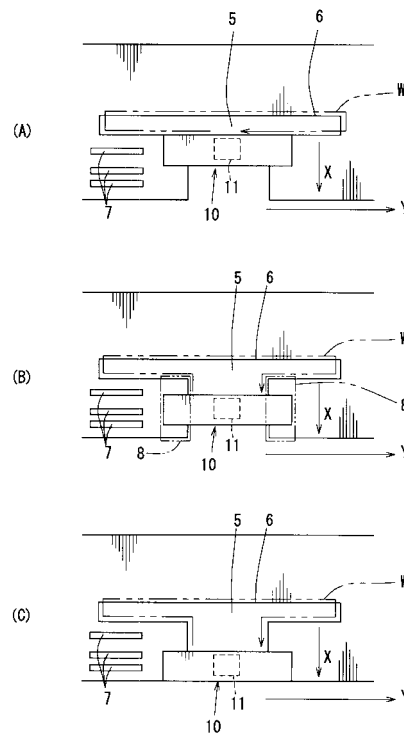


【図3】



4...アンテナ
6...インピーダンスマッティング配線部

【図4】

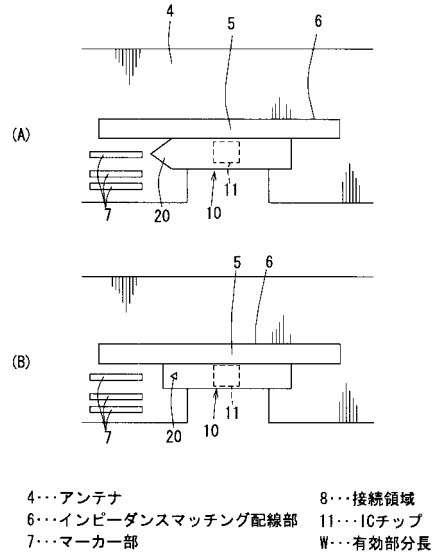


6...インピーダンスマッティング配線部 11...ICチップ
7...マーカー部 W...有効部分長
8...接続領域

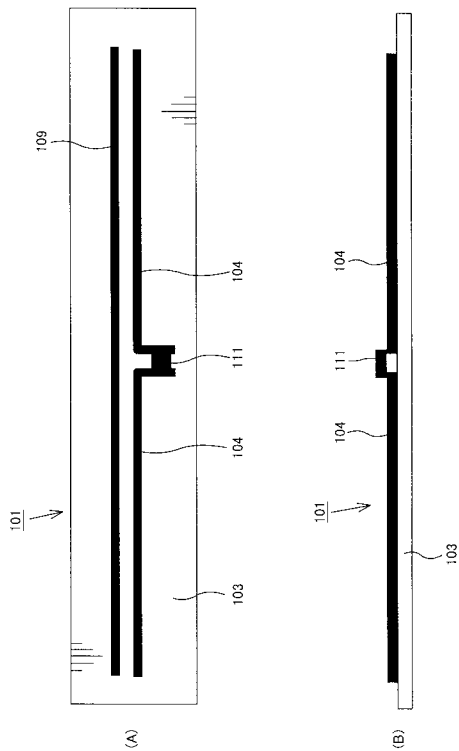
【図5】

位置	R(Ω)	X(Ω)	利得	整合損	Gain-M	対応周波数
(A)	2.369	102.7	2.34	0.91	1.43	953MHz
(B)	2.077	112.1	2.20	4.73	-2.52	915MHz
(C)	1.302	99.94	1.92	3.02	-1.11	850MHz

【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-204179(JP,A)
特開2007-052660(JP,A)
特開2006-270766(JP,A)
特開2003-224415(JP,A)
特開2000-244362(JP,A)
特表2007-515848(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 9/16
G06K 19/07
G06K 19/077
H01Q 1/38