

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5187083号  
(P5187083)

(45) 発行日 平成25年4月24日(2013.4.24)

(24) 登録日 平成25年2月1日(2013.2.1)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>HO 1 Q</b> 1/38 (2006.01)		HO 1 Q	1/38
<b>GO 6 K</b> 19/07 (2006.01)		GO 6 K	19/00 H
<b>GO 6 K</b> 19/077 (2006.01)		GO 6 K	19/00 K
<b>HO 1 Q</b> 13/10 (2006.01)		HO 1 Q	13/10

請求項の数 17 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-227356 (P2008-227356)	(73) 特許権者	000002945
(22) 出願日	平成20年9月4日(2008.9.4)		オムロン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-62941 (P2010-62941A)		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22年3月18日(2010.3.18)		801番地
審査請求日	平成23年2月16日(2011.2.16)	(74) 代理人	100069431
前置審査			弁理士 和田 成則
		(72) 発明者	野上 英克
			京都府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	麻生 哲朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】RFIDタグ、RFIDシステム及びRFIDタグ製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

誘電体基板と、該誘電体基板の一方の面に設けられた接地導体と、前記誘電体基板の他方の面に設けられたパッチ導体と、を有する平面アンテナを備えたRFIDタグであって、

前記パッチ導体に形成され、該パッチ導体の縁辺部で一端が開口したノッチと、  
前記ノッチの縁部あるいは該縁部に設けられた接続部に接続されるICチップと、  
を具備し、

前記ノッチの位置、長さ、形状および給電位置の少なくとも1つを変えることにより前記平面アンテナと前記ICチップとの間のインピーダンスマッチングを図ることを特徴とするRFIDタグ。

【請求項2】

前記ICチップは、前記誘電体基板に埋設されることを特徴とする請求項1に記載のRFIDタグ。

【請求項3】

前記パッチ導体は、前記ノッチとは異なる位置に少なくとも2つのノッチを形成することによりメアンダ状に形成されることを特徴とする請求項1あるいは2に記載のRFIDタグ。

【請求項4】

前記ノッチは、第1ノッチ部と、該第1ノッチ部と異なる形状の第2ノッチ部が延接さ

れてなることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 に記載の R F I D タグ。

【請求項 5】

前記ノッチは、前記パッチ導体のいずれか一方の縁辺部に寄せて設けられていることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 に記載の R F I D タグ。

【請求項 6】

前記パッチ導体と前記接地導体とを短絡するためのスルーホールが設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 いずれか 1 項に記載の R F I D タグ。

【請求項 7】

前記パッチ導体と前記接地導体とは一枚の導体板を角型に折り曲げることにより形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 いずれか 1 項に記載の R F I D タグ。

10

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 いずれか 1 項に記載の R F I D タグと、該 R F I D タグと無線通信するリーダあるいはリーダライタと、からなることを特徴とする R F I D システム。

【請求項 9】

誘電体基板、該誘電体基板の一方の面に設けられた接地導体、前記誘電体基板の他方の面に設けられたパッチ導体、を有する平面アンテナと、該平面アンテナに接続された I C チップと、を備えた R F I D タグを製造する R F I D タグ製造方法であって、

前記パッチ導体の縁辺部で一端が開口したノッチを前記パッチ導体に形成するノッチ形成工程と、

前記ノッチ形成工程により形成されたノッチの縁部あるいは該縁部に設けられた接続部に前記 I C チップを実装する I C チップ実装工程と、

20

有し、

前記ノッチの位置、長さ、形状および給電位置の少なくとも 1 つを変えることにより前記平面アンテナと前記 I C チップとの間のインピーダンスマッチングを図ることを特徴とする R F I D タグ製造方法。

【請求項 10】

前記 I C チップは、前記誘電体基板に埋設されるように実装することを特徴とする請求項 9 に記載の R F I D タグ製造方法。

【請求項 11】

前記パッチ導体がメアング状となるよう前記ノッチとは異なる位置に少なくとも 2 つのノッチを形成することを特徴とする請求項 9 あるいは 10 に記載の R F I D タグ製造方法。

30

【請求項 12】

前記ノッチは、第 1 ノッチ部と、該第 1 ノッチ部と異なる形状の第 2 ノッチ部が延接されるよう形成することを特徴とする請求項 9 あるいは 10 に記載の R F I D タグ製造方法。

【請求項 13】

前記ノッチは、前記パッチ導体のいずれか一方の縁辺部に寄せて形成することを特徴とする請求項 9 あるいは 10 に記載の R F I D タグ製造方法。

【請求項 14】

前記パッチ導体と前記接地導体とを短絡するためのスルーホールを形成することを特徴とする請求項 9 ~ 13 いずれか 1 項に記載の R F I D タグ製造方法。

40

【請求項 15】

一枚の導体板を角型に折り曲げることにより、前記パッチ導体と前記接地導体とを形成することを特徴とする請求項 9 ~ 13 いずれか 1 項に記載の R F I D タグ製造方法。

【請求項 16】

前記ノッチは、細長状で、かつ、前記インピーダンスマッチングが図れるようにその長さが調整されて形成されることを特徴とする請求項 9 あるいは 10 に記載の R F I D タグ製造方法。

【請求項 17】

50

前記 IC チップは、前記インピーダンスマッチングが図れる位置に調整して実装されることを特徴とする請求項 9 あるいは 10 に記載の RFID タグ製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、RFID タグ、RFID システム及び RFID タグ製造方法に関し、特に、金属物体に付して無線通信するのに好適な RFID タグ、RFID システム及び RFID タグ製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、物流管理、商品管理などの効率化を図るべく、RFID (Radio Frequency Identification) システムが利用されている。この RFID システムは、IC チップを備えた RFID タグと該 RFID タグとの間で無線通信を行うリーダあるいはリーダライタとから構成されている。この RFID タグは、様々なものに付されて運用されるが、被貼付物の影響により交信距離に変化が生ずることがある。特に、貼付対象が金属面であると著しく交信距離が低下する。

【0003】

ここで、金属面に貼付しても通信距離を低下させないアンテナとして従来からパッチアンテナがある。このパッチアンテナを RFID タグに使用すれば金属面に貼付しても通信距離の低下を防止することができる。しかしながら、パッチアンテナにおいては、アンテナ素子 接地導体間の給電を行うための給電線が必要であるし、また、RFID タグの形状とするには形状が複雑化し、その結果、製造コストが上がるという問題があった。

【0004】

給電線を不要とするとともに、金属面に貼付したとしても通信距離の低下を防げるアンテナを採用した RFID タグとして特許文献 1 に開示された RFID タグがある。この RFID タグ「8」は、誘電体基板「1」と、誘電体基板「1」の一主面に設けられた接地導体部「2」と、誘電体基板「1」の他の主面に設けられ、スロット「4」を形成したパッチ導体部「3」と、スロット「4」の対向部分から内部にそれぞれ延びた電気接続部「5」と、スロット「4」の内部に配置され、電気接続部「5」に接続された IC チップ「6」とを備えている（以上カギカッコ内の符号は特許文献 1 に使用されている符号である。）。

【0005】

【特許文献 1】特開 2007 - 243296 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記特許文献 1 開示の RFID タグと、RFID タグに従来のパッチアンテナを適用した場合と、を比較すると、給電線は不要であるし、形状も簡素化されているので、確かに製造コストは低く抑えられるであろう。しかしながら、近い将来到来するユビキタス社会においては、世の中に存在する全ての物品に RFID タグが付されることとなるので、小さな物品に RFID タグが貼付されることを想定した場合には、更なる小型化が必要であると考へ、本発明者は鋭意研究を重ねた。その結果、本発明を完成するに至った。

【0007】

本発明は、金属物体に付して無線通信を行っても通信距離の低下を起こさず、その上、従来の RFID タグよりも小型化が図れる RFID タグ、RFID システム及び RFID タグ製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、誘電体基板と、該誘電体基板の一方の面に設けられた接地導体と、前記誘電体基板の他方の面に設けられたパッチ導体と、を有する平面アンテナを備えた RFID タ

10

20

30

40

50

グであって、前記パッチ導体に形成され、該パッチ導体の縁辺部で一端が開口したノッチと、前記ノッチの縁部あるいは該縁部に設けられた接続部に接続されるＩＣチップと、を具備し、前記ノッチの位置、長さ、形状および給電位置の少なくとも１つを変えることにより前記平面アンテナと前記ＩＣチップとの間のインピーダンスマッチングを図ることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

前記ＩＣチップは、前記誘電体基板に埋設されるようにしてもよい。

【 0 0 1 0 】

前記パッチ導体とは異なる位置に少なくとも２つのノッチを形成することによりメアンダ状に形成されるようにしてもよい。

10

【 0 0 1 1 】

前記ノッチは、第１ノッチ部と、該第１ノッチ部と異なる形状の第２ノッチ部が延接されてなるようにしてもよい。このようなノッチとしては、例えば、第１ノッチ部を細長状に形成し、該第１ノッチ部に円形状、楕円形状の第２ノッチ部を延接させる、または、長方形あるいは正方形の第２ノッチ部を細長状の第１ノッチ部に直交させるよう延接させたものが適用可能である。

【 0 0 1 2 】

前記ノッチは、前記パッチ導体のいずれか一方の縁辺部に寄せて設けられているようにしてもよい。このようなノッチは例えば次のようにしてパッチ導体に設けられる。パッチ導体を正方形あるいは長方形などの方形に形成し、ノッチの形状は細長状に形成する。この場合、パッチ導体の縁辺は方形となり、４つの辺のうちの１つの辺が縁辺部となる。ノッチは、例えば、このパッチ導体の中央部（対角線の交点）よりも該１つの辺のほうに寄せて該１つの辺に平行に設けられる。

20

【 0 0 1 3 】

前記パッチ導体と前記接地導体とを短絡するためのスルーホールが設けられているようにしてもよい。例えば、上記のようにノッチが方形のパッチ導体の１つの辺に寄せて設けられている場合であれば、このスルーホールを該１つの辺に対向する辺側に設ければよい。該スルーホールの数は、１つでも複数でもよい。

【 0 0 1 4 】

前記パッチ導体と前記接地導体とは一枚の導体板を角型に折り曲げることにより形成されているようにしてもよい。この形態は、上記スルーホールではなく導体板を折り曲げて形成することにより、パッチ導体と接地導体とを短絡する形態である。例えば、上記のようにノッチが方形のパッチ導体の１つの辺に寄せて設けられている場合であれば、該１つの辺に対向する辺側を角型に折り曲げるようにすればよい。

30

【 0 0 1 5 】

本発明に係るＲＦＩＤシステムは、前記いずれか１つのＲＦＩＤタグと、該ＲＦＩＤタグと無線通信するリーダあるいはリーダライタと、からなることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

本発明は、誘電体基板、該誘電体基板の一方の面に設けられた接地導体、前記誘電体基板の他方の面に設けられたパッチ導体、を有する平面アンテナと、該平面アンテナに接続されたＩＣチップと、を備えたＲＦＩＤタグを製造するＲＦＩＤタグ製造方法であって、前記パッチ導体の縁辺部で一端が開口したノッチを前記パッチ導体に形成するノッチ形成工程と、前記ノッチ形成工程により形成されたノッチの縁部あるいは該縁部に設けられた接続部に前記ＩＣチップを実装するＩＣチップ実装工程と、有し、前記ノッチの位置、長さ、形状および給電位置の少なくとも１つを変えることにより前記平面アンテナと前記ＩＣチップとの間のインピーダンスマッチングを図ることを特徴とする。

40

【 0 0 1 7 】

前記ＩＣチップは、前記誘電体基板に埋設されるように実装するようにしてもよい。

【 0 0 1 8 】

前記パッチ導体とは異なる位置に少なくとも２つのノッチを形成することによりメアン

50

ダ状に形成されるようにしてもよい。

【0019】

前記ノッチは、第1ノッチ部と、該第1ノッチ部と異なる形状の第2ノッチ部が延接されるよう形成するようにしてもよい。具体的なノッチの形状の例は、上記RFIDタグの場合と同様である。

【0020】

前記ノッチは、前記パッチ導体のいずれか一方の縁辺部に寄せて形成するようにしてもよい。具体的なノッチの形態例は、上記RFIDタグの場合と同様である。

【0021】

前記パッチ導体と前記接地導体とを短絡するためのスルーホールを形成するようにしてもよい。具体的な形態例は、上記RFIDタグの場合と同様である。

【0022】

一枚の導体板を角型に折り曲げることにより、前記パッチ導体と前記接地導体とを形成するようにしてもよい。具体的な形態例は、上記RFIDタグの場合と同様である。

【0023】

前記ノッチは、細長状で、かつ、前記インピーダンスマッチングが図れるようにその長さが調整されて形成されるようにしてもよい。

【0024】

前記ICチップは、前記インピーダンスマッチングが図れる位置に調整して実装されるようにしてもよい。

【発明の効果】

【0025】

以上の構成から明らかなように、本発明によれば、パッチ導体にノッチを形成することによりICチップと平面アンテナとの間のインピーダンスマッチングを図り、パッチ導体接地導体間で給電することなく、パッチアンテナとして機能させるように構成した。これにより、金属物体に付して無線通信を行っても通信距離の低下を起さず、その上、従来のRFIDタグよりも小型化が図れるといった効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0027】

図1は、本発明のRFIDシステムを示す模式図、図2は、本発明の第1実施形態に係るRFIDタグを説明するための図であり、(a)は平面図、(b)はICチップを実装する前の状態を示す平面図、図3(a)は図2(a)のA-A線断面図、同図(b)は他のICチップの実装形態を適用した場合の図2(a)のA-A線断面図、(c)は発生する電界及び電流の状態を示す模式図である。

【0028】

まず、図1を参照して本発明のRFIDシステム100の概略について説明する。本発明のRFIDシステム100は、鉄鋼製品、金型や製造機器などの金属物体20に貼付されたRFIDタグ1と、RFIDタグ1と非接触で情報の読み書きを行うリーダライタ30とからなる。RFIDシステム100は、例えば、ステンレスなど人間が目視で識別困難な鉄鋼製品にRFIDタグ1を取り付けて入出荷や棚卸作業において、携帯可能なリーダライタ30を用いて対象製品のピッキングや検品を行ったり、金型や製造機器にRFIDタグ1を取り付けて、棚卸や使用する際の現品確認を行なう際などに利用される。

【0029】

なお、本発明のRFIDシステム100においては、リーダライタ30は携帯可能なものでも固定式のものでも適用可能である。また、RFIDタグ1は、金属物体20に粘着剤などにより貼付されてもよいし、また、RFIDタグ1に(図示しない)取り付け穴を設けネジ止めや結束バンドなどにより金属物体20に取り付けるようにしてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

次に、本発明の第 1 実施形態に係る R F I D タグの構成について図 2 及び 3 を参照して説明する。

## 【 0 0 3 1 】

図 2 及び 3 に示すように、R F I D タグ 1 は、誘電体基板 2 と、誘電体基板 2 の一方の面に設けられた接地導体 3 と、誘電体基板 2 の他方の面に設けられたパッチ導体 4 と、を有する平面アンテナを備えている。本実施形態においては、R F I D タグ 1 は、全体を長方形に形成した薄板状のタグである。

## 【 0 0 3 2 】

誘電体基板 2 は、ポリエチレン、ポリエチレンテフタレート ( P E T )、ポリプロピレン、ポリイミド等の可撓性フィルムによって構成されている。接地導体 3 は銅、アルミ、ステンレス等からなる導電性材料からなり、パッチ導体 4 は、例えば、銅、アルミ、ステンレス等の金属打ち抜き加工、若しくはエッチング加工により形成される。

## 【 0 0 3 3 】

本実施形態においては、パッチ導体 4 は、長辺 4 1、短辺 4 2 の長方形で形成されており、その中央部には、下方 ( 長辺 4 1 の一方 ) から上方 ( 長辺 4 1 の他方 ) に向けて細長状のノッチ 5 が短辺 4 2 に平行に形成されている。ノッチ 5 の縁部の所定の箇所には、一対の対向する接続部 6、6 が設けられており、接続部 6、6 に並設して方形状のパッド部 9、9 がノッチ 5 内で、かつパッチ導体 4 に接続されることなく設けられている。

## 【 0 0 3 4 】

パッチ導体 4 には、4 つのバンブ 8、8、8、8 を有する I C チップ 7 が実装される。具体的には、接続部 6、6 及びパッド部 9、9 に、I C チップ 7 のバンブ 8、8、8、8 が載置されるよう超音波などを用いて該 I C チップ 7 はパッチ導体 4 に実装される。

## 【 0 0 3 5 】

また、I C チップ 7 の実装方式としては、図 3 ( b ) に示すような方式も適用可能である。例えば、この方式は、予め誘電体基板 2 の表面に I C チップ 7 が挿入可能な程度の穴を設けておき、I C チップ 7 をパッチ導体 4 の裏面側に実装して、該 I C チップ 7 を誘電体基板 2 内に埋設する方式である。このようにすれば、I C チップ 7 が R F I D タグ 1 表面に突出することなく、衝撃などにより生じる I C チップ 7 の破損を防止することができる。

## 【 0 0 3 6 】

本発明の R F I D タグ 1 においては、パッチ導体 4 にノッチ 5 を設けることにより I C チップ 7 との間のインピーダンスマッチングを図っている。

## 【 0 0 3 7 】

例えば、R F I D タグ 1 に向けて 9 5 0 M H z のマイクロ波を照射すると、前記平面アンテナには高周波電流が流れる。このとき、I C チップ 7 の入力インピーダンス ( 6 0 ) と平面アンテナのインピーダンスとが整合していると、平面アンテナに流れる高周波電流を、最も効率よく I C チップ 7 に供給することができる。一方、I C チップ 7 の入力インピーダンスと平面アンテナのインピーダンスとの整合が不完全であると、両者の接続点 ( 接続部 6、6 ) において高周波電流が反射し、I C チップ 7 が動作するためのエネルギーを十分に供給することができなくなり、I C チップ 7 に入力される信号の強度が弱くなる。その結果、交信距離の低下が生ずる。

## 【 0 0 3 8 】

そこで、本発明の R F I D タグ 1 においては、パッチ導体 4 に設けたノッチ 5 によりインピーダンスマッチングを図るように構成している。

## 【 0 0 3 9 】

本発明の R F I D タグ 1 は、上記のように構成したことから、従来のパッチアンテナを R F I D タグに単に適用した場合に比して構造が簡単であり、しかも給電線も不要にでき、上記のようにインピーダンスマッチングも図れる。この原理について説明したものが図 3 ( c ) であり、ここには、接地導体 3 とパッチ導体 4 間に発生した電界 E、I C による

10

20

30

40

50

電流の励起及び接地導体に誘起される電流の流れが図示してある。なお、図3(c)以降の図においては、ICチップ7を省略し、該ICチップ7が実装されている位置を給電位置として図示している。

【0040】

RFIDタグ1に対してリーダライタ30より送信波が放射され該送信波をRFIDタグ1が受け取ると、図3(c)に示すように、接地導体3とパッチ導体4との間に電界Eが形成され、ノッチ5の対向部分の間(給電位置)に電界が走り、その結果、電位差が生じ、図示するように電界Eと電流が生ずる。よって、従来のパッチアンテナのように、給電線による給電は必要ない。これにより、誘電体基板2の厚み方向の電界が0の位置をICチップ7の給電点(接続部6、6)とすることができ、給電損失を大幅に低減できる上に、パッチ導体4の放射パターンの対称性に与える悪影響が少なく、通信可能距離が向上したRFIDタグが得られる。

10

【0041】

次いで、上記のように構成された本発明のRFIDタグ1と、上記した特許文献1に記載のRFIDタグ(以下「スロット採用型RFIDタグ」と言う)との差異について図4及び5を参照して説明する。結論から言えば、本発明のRFIDタグ1の方が、スロット採用型RFIDタグよりも小型化が図れる。本発明者は、この点を実証すべく以下のような実験を行った。

【0042】

まず、本発明者は、本実験にあたり、本発明のRFIDタグ1とスロット50の配置以外は同寸法のスロット採用型RFIDタグ10を用意した。ノッチ5の長さと同寸法とした。

20

【0043】

ここで、通常、RFIDタグに用いるICチップには容量成分があることから、一般的な通信機器のアンテナとはインピーダンスマッチングの手法に違いがある。言い換えると、RFIDタグの設計におけるインピーダンスマッチングは、実部だけでなく虚部のマッチングが必要である。ICチップのメーカーや型式により違いがあるが、ICチップは1pF程度並列に容量成分があるため、おおよそ、 $X = -150$  前後の虚部を有する。ICチップとのインピーダンスマッチングを行う際には上記を容量とマッチングさせるために、アンテナのインピーダンス(虚部)を $X = 150$  前後にする必要がある。

30

【0044】

このような視点のもと、インピーダンスマッチングが図られ平面アンテナのインピーダンスを $150(\quad)$ 付近に調整したものが図4(a)に示す本発明のRFIDタグ1である。そして、この調整されたRFIDタグ1と同寸法に合わせて作成されたものが図4(b)に示すスロット採用型RFIDタグ10である。

【0045】

この両者のRFIDタグ1、10において、周波数を変えてアンテナのインピーダンスをシミュレーションした結果が、図5(a)に示すグラフである。このグラフにおいて、実線で示しているのが本発明のRFIDタグ1であり、点線で示しているのがスロット採用型RFIDタグ10である。この結果から、スロット採用型RFIDタグ10では、インピーダンスが低くインピーダンスマッチングが取れないことが分かる。

40

【0046】

そして、スロット採用型RFIDタグにおいて、アンテナのインピーダンスを $150(\quad)$ とするためには、スロットの長さを長くする必要がある。そこで、該インピーダンスを $150(\quad)$ とするためには、どれくらいスロットを長くすればよいか本発明者は実験を行った。その際のグラフが図5(b)に示すグラフであり、該グラフに示すように、この場合、本発明のRFIDタグ1におけるインピーダンスと、スロット採用型RFIDタグにおけるインピーダンスは略同一となっている。

【0047】

しかしながら、このようにスロットの長さを調整してアンテナのインピーダンスを $150$

50

0 ( ) 付近とした場合には、スロット採用型 R F I D タグは、図 4 ( b ) に示すものではなく、その倍の大きさを有する図 4 ( c ) に示すスロット採用型 R F I D タグ 1 0 A である。すなわち、この場合のスロット採用型 R F I D タグは、長さ 2 L のスロット 5 0 0 を形成したパッチ導体 4 0 0 と、誘電体基板 2 0 0 とを備えた図 4 ( c ) に示すスロット採用型 R F I D タグ 1 0 A であり、その幅 ( 図中縦方向 ) が、本発明の R F I D タグ 1 の倍になっている。

【 0 0 4 8 】

以上説明したように、平面アンテナと I C チップとの間のインピーダンスマッチングを図るのに、スロットを採用するよりも本発明のようにノッチを採用した方が R F I D タグの小型化が図れることとなる。

10

【 0 0 4 9 】

次に、本発明に係る R F I D タグの他の実施形態について図 6 ~ 図 1 2 を参照して説明する。

【 0 0 5 0 】

図 6 は、本発明の第 2 実施形態に係る R F I D タグを示す平面図、図 7 は、本発明の第 3 実施形態に係る R F I D タグを示す平面図、図 8 は、本発明の第 4 実施形態に係る R F I D タグを示す平面図、図 9 は、本発明の第 5 実施形態に係る R F I D タグを示す平面図、図 1 0 は、本発明の第 6 実施形態に係る R F I D タグを説明するための図であり、( a ) は平面図、( b ) は図 ( a ) の B - B 線断面図、( c ) は他の短絡形態を適用した場合の図 ( a ) の B - B 線断面図、図 1 1 は、本発明の第 7 実施形態に係る R F I D タグを示す平面図、図 1 2 は、本発明の第 8 実施形態に係る R F I D タグを示す平面図である。

20

【 0 0 5 1 】

なお、図 6 ~ 9、1 1、1 2 に示す R F I D タグは、上記第 1 実施形態に係る R F I D タグ 1 におけるノッチの形態 ( 形状、位置あるいは大きさなど ) の変形例であり、その他の構成は上記 R F I D タグ 1 と同様であることから、同様の部材については、上記第 1 実施形態で使用した符号にそれぞれ大文字のアルファベットを付して区別して図示はするが、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 2 】

< 第 2 ~ 第 4 実施形態 >

図 6 ~ 図 8 には、本発明に係る R F I D タグの第 2 ~ 第 4 実施形態である R F I D タグ 1 A、1 B、1 C が示されている。これらに示すものはいずれも、上記第 1 実施形態に係る R F I D タグ 1 におけるインピーダンスマッチングの手法の例であり、具体的に説明すると次の通りである。すなわち、図 6 に示す R F I D タグ 1 A は、R F I D タグ 1 においてインピーダンスマッチングをノッチ 5 A の長さを調整することにより図っている。図 7 に示す R F I D タグ 1 B は、R F I D タグ 1 においてインピーダンスマッチングを給電位置を調整することにより図っている。図 8 に示す R F I D タグ 1 C は、R F I D タグ 1 においてノッチ 5 の位置を短辺 4 2 ( 縁辺部 : 図 2 参照 ) のいずれか一方側にずらして形成することによりインピーダンスマッチングを図っている ( 図 8 においてはこのずらした位置におけるノッチをノッチ 5 C と記載している ) 。

30

【 0 0 5 3 】

次いで、図 9 ~ 図 1 2 を参照して、本発明に係る R F I D タグの第 5 ~ 第 8 実施形態である R F I D タグ 1 D、1 E、1 F、1 G について説明する。

40

【 0 0 5 4 】

< 第 5 実施形態 >

図 9 には、第 5 実施形態に係る R F I D タグ 1 D が示されており、パッチ導体 4 D に図のように複数のノッチ 5 D - 1、5 D - 2、5 D - 3 を交互に形成することにより、パッチ導体 4 D 全体をメアンダ状に形成したものである。これにより R F I D タグ全体の更なる小型化が図れる。

【 0 0 5 5 】

< 第 6 実施形態 >

50



図10には、第6実施形態に係るRFIDタグ1Eが示されており、その構成の概略は、上記RFIDタグ1のノッチ5を短辺42のいずれか一方側にずらして形成するとともに、パッチ導体4の中央部において、パッチ導体と接地導体とを短絡することによりRFIDタグ全体の小型化を図ったものである。具体的には、上記RFIDタグ1におけるパッチ導体4の半分（短辺42は同一長のまま長辺41を調整）よりやや大き目の長方形の導体4Eを使用する。該パッチ導体4Eには、その短辺の一方の辺（第1の辺）42E-2側にノッチ5Eを短辺42E-2に平行になるように形成し、該短辺42E-2に対向する他方の辺（第2の辺）42E-1側に、該短辺42E-1に平行に縦列に配設された複数のスルーホールH、H、・・・を設ける。該スルーホールH、H、・・・によりパッチ導体4Eと接地導体3Eとを短絡する。このように構成することにより、RFIDタグ全体の小型化が図れ、ここに示す第6実施形態に係るRFIDタグ1Eは、RFIDタグ1の約半分の大きさとなっている。

10

【0056】

なお、上記短絡の手法の他、図10(c)に示すように折り曲げによる短絡でもよい。具体的には、パッチ導体と接地導体とを一枚の導体板で形成し、ノッチ5Eが形成されていない側を図10(c)に示すように誘電体基板2Eを内包するように角型に折り曲げることにより、図中下層側に接地導体3E、上層側にパッチ導体4Eを形成する。この場合、図10(a)の短辺42E-1に相当する部分が折り曲げ部42E-1となる。

【0057】

<第7～第8実施形態>

20

図11及び図12には、第7実施形態及び第8実施形態に係るRFIDタグ1F、1Gがそれぞれ示されており、本発明のRFIDタグに使用可能なノッチの形状の一例が示されている。具体的には、ノッチの形状が、細長状の第1ノッチ部51Fと、該第1ノッチ部51Fに延接された横長楕円状第2ノッチ部52Fとから形成されている例（図11参照）と、第1ノッチ部51は上記と同様に細長状で形成し、該第1ノッチ部51に延接する第2ノッチ部を、第1ノッチ部51Gに延接された直交する横長長方形の第2ノッチ部52Gとから形成されている例（図12）をここでは示している。なお、ノッチの形状はこれらに限定されるわけではなく種々の形態のノッチが適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0058】

30

【図1】本発明のRFIDシステムを示す模式図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係るRFIDタグを説明するための図であり、(a)は平面図、(b)はICチップを実装する前の状態を示す平面図である。

【図3】(a)は図2(a)のA-A線断面図、(b)は他のICチップの実装形態を適用した場合の図2(a)のA-A線断面図、(c)は発生する電界及び電流の状態を示す模式図である。

【図4】本発明のRFIDタグと従来のスロット採用型RFIDタグとを対比説明するための図であり、(a)は本発明のRFIDタグの平面図、(b)は従来のスロット採用型RFIDタグの平面図、(c)は(a)と同様の機能を有するように製造した場合の従来のスロット採用型RFIDタグの平面図である。

40

【図5】本発明のRFIDタグのインピーダンスと従来のスロット採用型RFIDタグのインピーダンスとを比較するためのグラフであり、(a)は図4(a)と(b)とを比較した場合、(b)は同図(a)と(c)とを比較した場合である。

【図6】本発明の第2実施形態に係るRFIDタグを示す平面図である。

【図7】本発明の第3実施形態に係るRFIDタグを示す平面図である。

【図8】本発明の第4実施形態に係るRFIDタグを示す平面図である。

【図9】本発明の第5実施形態に係るRFIDタグを示す平面図である。

【図10】本発明の第6実施形態に係るRFIDタグを説明するための図であり、(a)は平面図、(b)は図(a)のB-B線断面図、(c)は他の短絡形態を適用した場合の図(a)のB-B線断面図である。

50

【図11】本発明の第7実施形態に係るRFIDタグを示す平面図である。

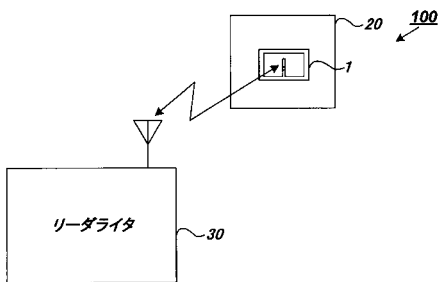
【図12】本発明の第8実施形態に係るRFIDタグを示す平面図である。

【符号の説明】

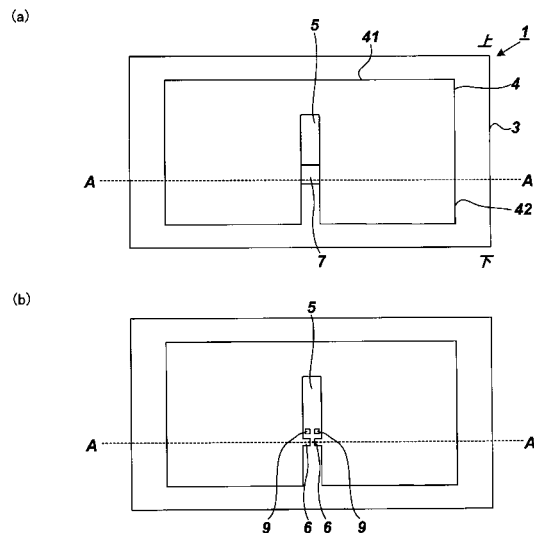
【0059】

- 1、1A、1B、1C、1D、1E、1F、1G RFIDタグ
- 2、2A、2B、2C、2D、2E、2F、2G 誘電体基板
- 3 3E 接地導体部
- 4、4A、4B、4C、4D、4E、4F、4G パッチ導体部
- 5、5A、5B、5C、5D、5E ノッチ
- 51F、51G 第1ノッチ部
- 52F、52G 第2ノッチ部
- 6 電気接続部
- 7 ICチップ
- 8 パンプ
- 9 パッド部
- 20 金属物品
- 30 リーダライタ
- 100 RFIDシステム

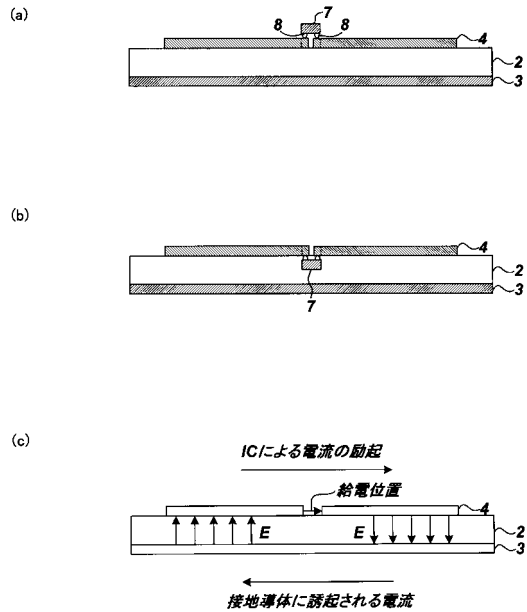
【図1】



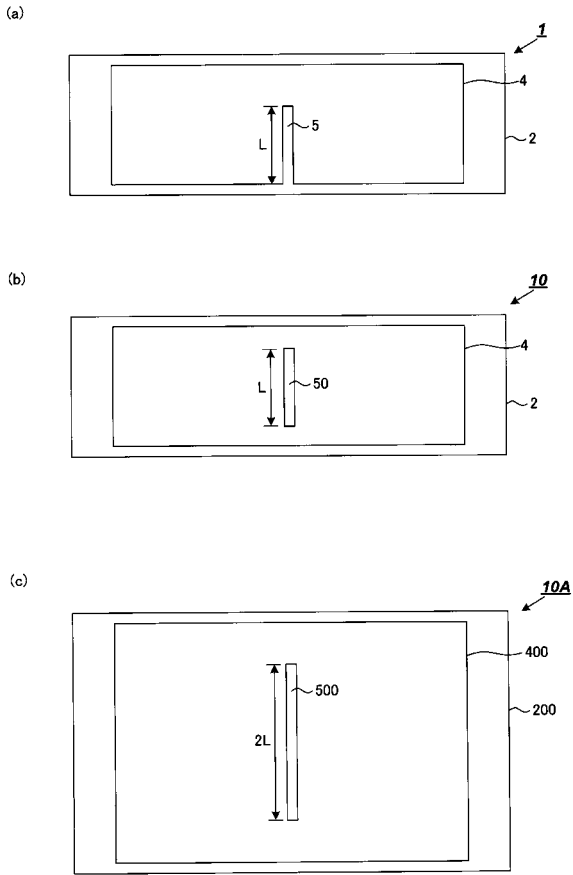
【図2】



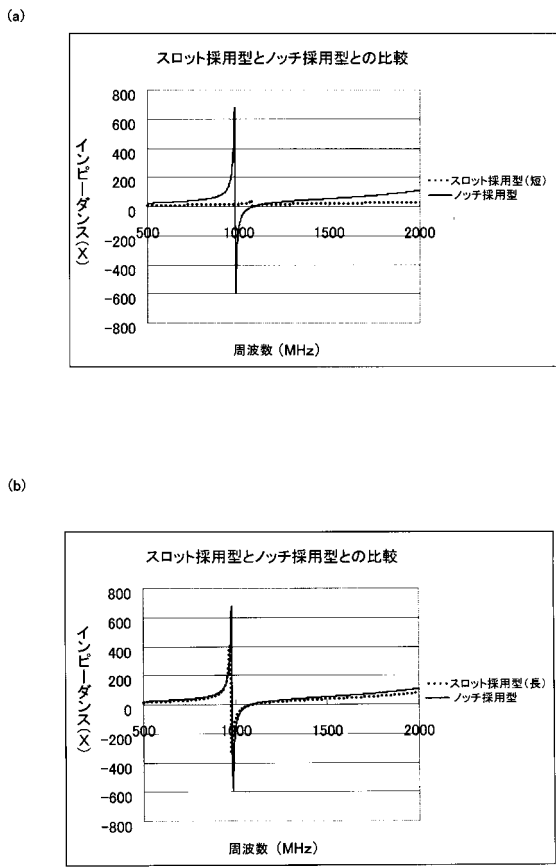
【図3】



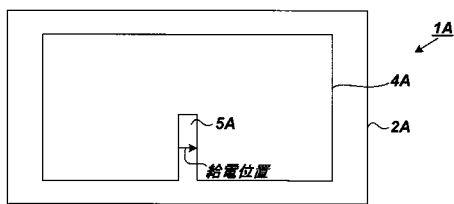
【図4】



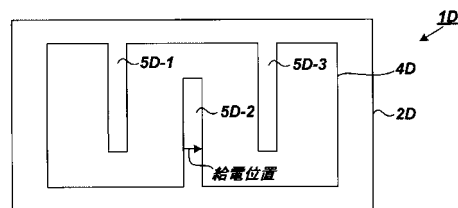
【図5】



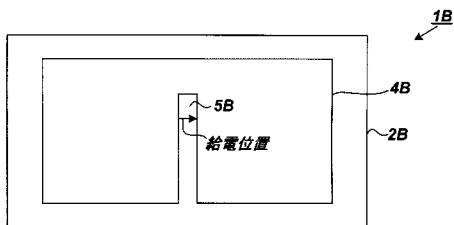
【図6】



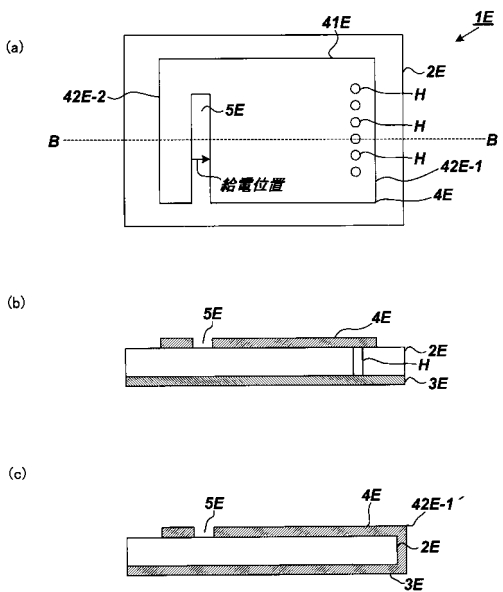
【図9】



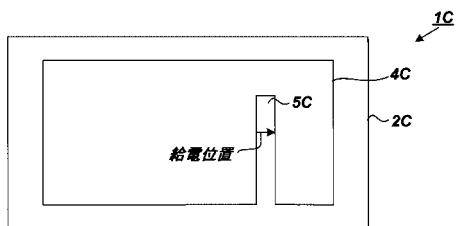
【図7】



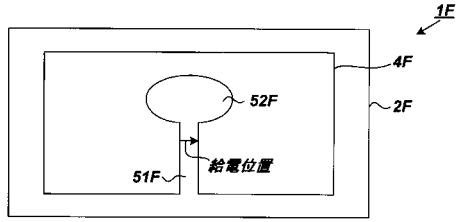
【図10】



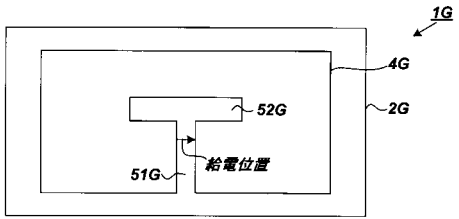
【図8】



【図 1 1】



【図 1 2】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-333403(JP,A)  
特開2008-009514(JP,A)  
特開2007-228325(JP,A)  
特開2006-025390(JP,A)  
特開2005-191705(JP,A)  
特開2005-167813(JP,A)  
特開2007-201743(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/38  
G06K 19/07  
G06K 19/077  
H01Q 13/10