

(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2016-149697

(P2016-149697A)

(43) 公開日 平成28年8月18日(2016.8.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 Q 13/08 (2006.01)	H O 1 Q 13/08	5 B O 3 5
G O 6 K 19/077 (2006.01)	G O 6 K 19/077 2 0 0	5 J O 4 5
H O 4 B 5/02 (2006.01)	G O 6 K 19/077 2 4 8	5 K O 1 2
	H O 4 B 5/02	

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2015-26527 (P2015-26527)
 (22) 出願日 平成27年2月13日 (2015.2.13)

(71) 出願人 504141218
 太田 智三
 三重県四日市市諏訪町10番11-504
 号 野村四日市ヒルズ
 (72) 発明者 太田智三
 三重県四日市市諏訪町10-11-504
 Fターム(参考) 5B035 BA03 BB09 CA01 CA23
 5J045 DA10 LA03
 5K012 AA03 AB02 AC01

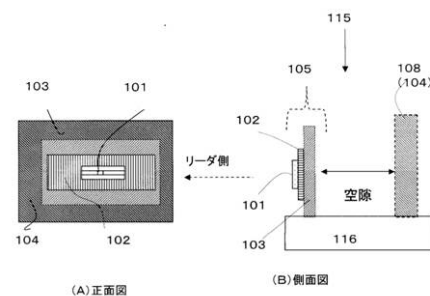
(54) 【発明の名称】 無線 I C タグ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 タグの接地導体又は金属物体の金属面を接地導体として接着材等で金属物体に固定せず、タグの再利用に際してタグを取り外さず、再付けなどの手間が掛からない、金属対応無線 I C タグ装置を提供する。

【解決手段】 パッチアンテナ構成の無線 I C タグ装置 115 において、接地導体 104 を I C パッチ導体 105 から切り離し、空隙を介してその代わりに独立した機能を有する金属物体等で置き換える。金属対応タグの取外しは不要でタグの再利用が容易にできる。また、I C パッチ導体をコンテナ、台車に設け、それに収納、積載する金属物体や物品を、運搬、保管、管理する役割も同時に兼ねる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも無線 I C タグと一体化したパッチ導体を設けた I C パッチ導体と、前記 I C パッチ導体との間に空隙を介して設けられた接地導体とを備えたパッチアンテナ構成の無線 I C タグ装置において、前記接地導体を、到来する信号波から見て、前記 I C パッチ導体までの空隙間隔 t が、信号周波数の電波波長 λ の少なくとも $t / \lambda = 0.1$ 以内でパッチ導体に近接して配置した時、少なくとも前記 I C パッチ導体と空隙と接地導体からなるパッチアンテナが信号周波数で平面アンテナ共振を行う形状に前記 I C パッチ導体を設定し、前記接地導体を独自の機能を有する物体に置き換えた事の特徴とする無線 I C タグ装置。

10

【請求項 2】

前記 I C パッチ導体と、空隙を介してそれ自体で独自の機能を有する物体を収納する容器、又は該物体の配置機材を備え、前記の物体を収納する容器又は該物体の配置機材に前記 I C パッチ導体を設けた請求項 1 に記載の無線 I C タグ装置。

20

30

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線 I C タグ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

無線 I C タグは、各種の物体に貼り付けられ又はそれらの中に埋め込まれ、物品のトレーサビリティや、物体管理、人、物の入退管理など各種の用途に利用されている。

【0003】

通常 R F I D システムは、リーダ（及びライタ）と、無線 I C タグで構成される。リーダから放射された無線信号は無線 I C タグにより受信され、その無線信号の電力によりタ

50

グは起動し、その内蔵メモリに格納されたタグ情報に従って無線信号を変調して、変調された無線信号をリーダへ返信する。この信号に応答して、リーダは受信した無線信号を復調することによりタグ情報を得る。

しかし、利用形態において、一般的な無線 I C タグは金属体の近傍や直接に金属体の実装する場合、リーダとの通信が困難となる。そのため、種々の方法が工夫されており、それらは一般的に金属対応タグと称されている。

【0004】

従来から、金属体にも適用できる無線 I C タグとして、例えば、特許文献 1 および 2 に、無線 I C タグの例が開示されている。この従来例では、例えば 1 / 2 波長のマイクロストリップ線路共振器を用いたパッチアンテナに無線 I C タグを設けて無線 I C タグ装置を形成し、接地導体側を金属物体等に装着しても、リーダとの通信を可能としている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 3 9 0 2 1 9 2 号

【特許文献 2】特許第 4 2 3 5 6 6 3 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

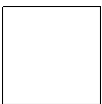
上記特許文献 1 および 2 は、電波偏波変換共振反射器とよばれているパッチアンテナ構成の無線 I C タグ装置で、金属物体にも適用でき装置を示している。

20

従来例のタグ構成を図 6 に示す。

従来例の金属対応無線 I C タグ装置 1 1 5 は、無線 I C タグ 1 0 1、パッチ導体 1 0 2、誘電体 1 0 3、接地導体 1 0 4 で構成される。ここでは、無線 I C タグとパッチ導体および誘電体からなるものを I C パッチ導体 1 0 5 名付ける。1 1 4 はリーダを示す。無線 I C タグ装置は、I C パッチ導体と接地導体 1 0 4 でパッチアンテナを形成し、平面アンテナ共振するよう設計されている。パッチアンテナは、接地導体を有するため、この面側に金属体が近接又は直接貼付けても無線 I C タグ装置は作動する。接地導体は、タグ装置として組み込むか、あるいは金属物体を接地導体として固定し使用する。そのため、タグ装置を、再利用する場合、金属物体から取り離し他の物体、物品に実装する手間を必要とする。又、タグ装置が物体から脱落しないように強力な接着剤で物体に実装する場合、タグ装置を物体から切り離す際に、タグ装置が破損することがある。

30



本発明は、従来のパッチアンテナ構成の金属対応タグにおいて接地導体を切り離し可能とし、何らかの空隙を設けて、接地導体の代わりに独自の機能を有する金属物体や物品で置換え使用するため、金属対応タグの再利用に際して、物品、物体からそれらを切り離す必要はなく、その手間や、切り離す際に生じる無線 I C タグの破損等の問題は生じない。又、更に、空隙を用いる事により、無線 I C タグ装置のアンテナ効率を高め感度を良くすることも目的とする。又、物品の輸送等他の用途にも利用するものである。これにより従来の問題点を解決すると共に新しい用途を開拓する。

40

【0007】

特許文献 1 では、パッチアンテナ構成における誘電体と、接地導体、またはパッチ導体等を着脱可能としている。又、両文献の無線 I C タグ装置では、それを構成する誘電体、パッチ導体、接地導体や無線 I C タグの配置方法を定める方法として“設けられ”という用語で説明し、その用語の定義を文献 1 の段落 0 0 1 8 項で規定している。

その規定の中で面又は導体から“空隙”を介して設けられてもよい、と規定している。

このことは、接地導体は、誘電体から空隙を介して設けてもよいと定義している。

しかし、空隙を介して設けるとは如何なる状態か、又如何なる効果を発生させるのかの具

50

体例は提示されていない。

本発明は、特許文献 1、2 に記載の空隙を設ける構成法を発展させ具体的な構成例を示し、無線タグ装置の新たな構成方法と効果と新しい用途を開拓するものでもある。

【0008】

本発明は、“空隙”を介して設ける状態の 1 例として接地導体を除いた IC パッチ導体を、コンテナ等の容器や物を運搬する台車等を実装する。例えば容器に収納する金属物体が、IC パッチ導体の近傍に配置されても、IC パッチ導体は空隙を介して近傍の金属物体との間で平面アンテナ共振を行うよう設計される。そのためリーダと IC パッチ導体間では通常の動作を行う。

特に、IC パッチ導体をダンボールコンテナ等の空気層を含む低誘電率のコンテナ側壁に取り付ける場合は、該側壁と空隙（隙間）を介して接地導体を配置した時に平面アンテナ共振を呈するように IC パッチ導体を設計する。そのため、該 IC パッチ導体は、空間においてもその共振周波数内で共振しタグとして動作する。

【0009】

他の例では、パッチアンテナ構成の無線 IC タグ装置において、IC パッチ導体と接地導体間の少なくとも一部あるいは全部を切り離して、その間に少なくとも空隙を設け、接地導体の代わりにそれ自体で他の機能を有する金属物体や他の物体、物品で置き換える。この時、IC パッチ導体には、接地導体に相当する物体、物品との位置関係を固定する紐やテープ、針金、プラスチック等の取り付け部品を用いる。IC パッチ導体に物体情報等を表記したラベル等を貼付すれば、金属物体近傍でも使用可能な金属対応タグ付伝票や荷札、名札、値札等が実現される。

【0010】

更に、本発明をリストバンドタグやゼッケン等人体にも適用できる無線 IC タグ装置としての新しい用途を提案するものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明による無線 IC タグ装置は、少なくとも無線 IC タグと一体化したパッチ導体を設けた IC パッチ導体と、前記 IC パッチ導体との間に空隙を介して設けられた接地導体とを備えたパッチアンテナ構成の無線 IC タグ装置において、前記接地導体を、到来する信号波から見て、前記 IC パッチ導体までの空隙間隔 t が、信号周波数の電波波長 λ の少なくとも $t/\lambda = 0.1$ 以内でパッチ導体に近接して配置した時、少なくとも前記 IC パッチ導体と空隙と接地導体からなるパッチアンテナが信号周波数で平面アンテナ共振を行う形状に前記 IC パッチ導体を設定し、前記接地導体を独自の機能を有する物体に置き換えた事の特徴とする。

【0012】

又、本発明にあつては、前記 IC パッチ導体と、空隙を介してそれ自体で独自の機能を有する物体を収納する容器、又は該物体の配置機材を備え、前記の物体を収納する容器又は該物体の配置機材に前記 IC パッチ導体を設けたことが好ましい。

【0013】

なお、設けるとは、形成する事であり、貼り付ける、載置、積載する等を含む。又、配置機材とは、物品、物体を配置、固定する機材や、IC パッチ導体と物体、物品の位置関係を決めるため用いる機材、部品をいう。

例えば、物体、物品を配置しその位置を決める、コンテナ（容器）、台車、物品を保管、陳列する各種棚等である。又、紐、テープ、針金、やプラスチック等の物体、物品に取り付け部品をも含める。詳細な説明では、これらの具体的な名称を用いる。更に、物体とは、人体を含むものとする。

【発明の効果】

【0014】

従って、本発明によれば、以下の特有の効果を奏する。

本発明では、従来の金属対応タグ装置の接地導体を、少なくとも IC パッチ導体より分離

10

20

30

40

50

可能とし、ＩＣパッチ導体と接地導体間の一部あるいは全部に空隙を設け、それを介して接地導体の代わりに独立した物品、物体等で置き換える。即ち、独立した金属物体、物品他を無線ＩＣタグ装置で分離可能な構成部の一部として使用する。そのため、例えば、無線ＩＣタグ装置を再利用する時、タグ装置のパッチ導体や、接地導体を物体、物品から取り外し他の物体に使用する等の手間が省け、又、その際の破損事故を解消する。更に、パッチ導体と接地導体に代わる金属物体等の間に空隙を有するため、パッチアンテナの放射効率を高め、タグの性能を高める効果もある。又、金属物体近傍でも使用可能な新しい、金属対応タグ荷札、値札、伝票、名札等としても使用できる。これにより、本発明は、無線ＩＣタグ装置を用いたＲＦＩＤシステムの運用面での簡略化とシステムコストの低廉化に貢献するとともに、新しい用途を開拓する。

10

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】 ＩＣパッチ導体の基本実施例

【図２】 ダンボールコンテナに本発明を実施した例

【図３】 台車に本発明を実施した例

【図４】 曲面状金属物体に本発明を実施した例

【図５】 ワイヤハーネスに本発明を実施した例

【図６】 リストバンドやゼッケンに本発明を実施した例

【図７】 従来の無線ＩＣタグ装置

【発明を実施するための形態】

20

【００１６】

< 第１の実施例 >

本発明に係る実施形態について図面を参照して説明する。

図１は本発明のＩＣパッチ導体１０５の第１の実施例を示す。図１の（Ａ）は正面図で、（Ｂ）は側面図である。ＩＣパッチ導体１０５は、無線ＩＣタグ１０１と電氣的に結合、一体化したパッチ導体１０２、誘電体とから構成される。誘電体１０３はＩＣパッチ導体を形成するため必要により用いるもので、無くともよい。物体１０８は、前述の接地導体に代わるものでここでは金属物体そのものや、それらを容器に収納した物体とする。１１６は、ＩＣパッチ導体と物体とを配置するもので物品棚等である。又、図においてＩＣパッチ導体は、リーダ側に対して左右反転させてもよい。無線ＩＣタグ装置１１５は、少なくともＩＣパッチ導体１０５と物体１０８から構成される。

30

【００１７】

図１（Ｂ）の空隙は、仮に接地導体１０４（金属物体）が置かれた場合、例えば、誘電体１０３がないか、薄く厚さが無視できる場合、到来する信号波から見て、前記ＩＣパッチ導体１０５と、接地導体１０４までの間隔 t が、信号周波数の電波波長 λ の少なくとも $t/\lambda = 0.1$ 以内で、特に接地導体がＩＣパッチ導体により近接して配置したとき、両者からなるパッチアンテナは、信号波の共振周波数で平面アンテナ共振を行うようＩＣパッチ導体１０５の形状を定める。

ＩＣパッチ導体１０５と接地導体１０４から形成されるパッチアンテナは、両者間の誘電体の比誘電率が低いほどアンテナとしての放射効率が高い。そのため、仮にＩＣパッチ導体に含まれる低比誘電率の誘電体１０３を用いても、空隙の空気の比誘電率を利用することができ、等価的比誘電率は更に低いものとなる。等価比誘電率は１～２程度に設定するのが望ましい。

40

【００１８】

上記の条件設定の根拠は、下記参考資料に記されている。

参考資料：社団法人電子情報通信学会発行、小型・平面アンテナ 羽石操他著の資料のページ１０７、図４．１１によれば、円形平面アンテナにおいて、パッチ導体と接地導体間の間隔 t と、信号波の空間電波波長 λ に対する、平面アンテナの放射効率と無負荷 Q との関係が、 t/λ が０．１程度までの計算結果と測定値が示されている。

同図において、 t/λ が０．０４辺りまでは、放射効率は t/λ に対して大きくなるが、

50

それ以上大きくしてもさほど変化しない。又比誘電率は小さいほど放射効率は高くなる。従って、仮に接地導体を t/λ が 0.04 以内のどこかに設定し、平面アンテナ共振を呈するようパッチ導体長を設定すればよい。

図 1 にて、接地導体 104 を IC パッチ導体 105 と接触に近いごく近傍に設けた通常のパッチアンテナと同様の状態で、パッチ導体 102 の長さと誘電体 103 の比誘電率との関係を説明する。1 例として、通常の詳細長い半波長パッチ導体を利用した時、パッチ導体の電氣的長さ L は、略 $\lambda/2\sqrt{\epsilon}$ となる。ここで、 λ は空気中の信号波の波長、 ϵ はパッチアンテナに用いた誘電体 103 の比誘電率である。このように長さ L を設定すれば、パッチアンテナは平面アンテナ共振を行う。

<第 2 の実施例>

10

【0019】

第 2 の実施例を図 2 に示す。当事例は、ダンボールコンテナに本発明を実施した無線 IC タグ装置 115 の図で、コンテナ内には金属物体、物品を収納したものである。同図 (A) はコンテナの正面から見た図で、図 (B) は、コンテナの側面から透視した側面図である。図 (C) は、IC パッチ導体 105 を示し、無線 IC タグ 101 とパッチ導体 102 から形成される。同図では、長さが L のパッチ導体を示している。

図 2 で、無線 IC タグ装置 115 は、表示ラベルは 107、IC パッチ導体 105、コンテナ 106、物体、物品 108 からなる。誘電体コンテナ 106 の側壁と、金属物体、物体 108 の間は空隙である。IC パッチ導体は、従来例の文献 2 の請求項に記載されているように、無線 IC タグの放射電界成分と電波偏波変換共振反射器、即ちパッチアンテナの共振軸が実質的に一致するように設けたものや、又、タグ IC がパッチ導体に埋め込まれパッチアンテナとして平面アンテナ共振を伴うものならよい。

20

IC パッチ導体の IC 内には、コンテナに収納された物体、物品の情報の他、使用するコンテナ自体の識別番号等も電子記録される。又、必要により、それらの関連情報は表示ラベルにも記載される。

【0020】

この形態において、コンテナ側壁 106 に固定された IC パッチ導体 105 は、前述のとおり図 1 における接地導体 104 (当例では金属物体、物品 108 に対応する) が、規定の領域、例えばコンテナ側壁に密着に近い状態において、IC パッチ導体 105 と接地導体 104 の関係は平面アンテナ共振を行うようパッチ導体の形状が決められている。従って、両者からなるパッチアンテナは適切な平面アンテナ共振により有効なアンテナ動作を呈し、IC パッチ導体内の無線 IC タグ 101 の情報をリーダ側に返送する。即ち当コンテナ自体も、金属物体にも対応する金属対応タグ装置として機能する。金属物体でない場合は IC パッチ導体の共振特性に従って動作する。これによりコンテナ自体は金属対応無線 IC タグ装置であり、又、本来の各種の物体、物品を収納するコンテナとして使用され非常に効率的な装置となる。本発明では、IC パッチ導体と物体、物体から形成したものを広く無線 IC タグ装置と名付け、又、同様に IC パッチ導体を容器や棚等の物体配置機材に設けたものも、無線 IC タグ装置と名付けている。

30

なお、図 2 では、複数個の物体、物品を含むコンテナとして示しているが、物体、物品はむき出しの金属体であっても、又、金属製物体が、紙箱等の容器で収納されたものでもよい。更に、電気機器や、乾物や菓子類の入った缶、アルミコーティングされた化粧品や薬品等単一の金属製商品を収納したボール紙等の容器にも同様に適用されるが説明は省略する。

40

<パッチ導体設定の実験例>

【0021】

次に図 2 の第 2 の実施例で、接地導体 104 に代わる金属物体が、ダンボールコンテナ側壁の内側で極近傍に配置されたものとして、1 mm 厚のアルミ板をダンボールコンテナの内側に密着させ、図 2 (C) のパッチ導体 102 の長さと、ダンボールの比誘電率の関係を実験により確認した。その結果を説明する。

50

用いた I C パッチ導体 1 0 2 は、その共振軸方向と無線 I C タグの放射電界の方向が一致するように両者を一部重ねて電氣的に結合させた。

【0022】

まず、厚さ 4 mm のダンボールに図 2 (C) に示した無線 I C タグ 1 0 1 を取り付けたパッチ導体 1 0 2、即ち I C パッチ導体をダンボールに貼り付ける。パッチ導体 1 0 2 の形状は、略半波長アンテナとして設定し、アルミテープを用いて、幅 1 0 mm、長さを L mm の長方形とする。この I C パッチ導体に対してダンボールを介して 1 mm 厚のアルミ板を密着させパッチアンテナを形成し、パッチ導体の正面から周波数 9 2 0 MHz のリーダ信号を照射し、パッチ導体の長さ L を端部から少しずつ切除しながら、無線 I C タグ装置としての読取距離を測定した。その結果、読取距離は、パッチ導体長 L が、1 3 9 mm の時最も長く 5 m となり最適な平面アンテナ共振を伴うことを確認した。

10

【0023】

一方、9 2 0 MHz の信号波に対する空間での半波長は、1 6 3 mm である。従ってダンボールコンテナにおける波長短縮率は 1 . 1 7 程度である。そのため、ダンボールの比誘電率は、その内部に空気層が存在するため小さく 1、0 8 程度との実験結果を得た。

本発明では、接地導体の代わりに金属物体等を配置するが、コンテナ側壁と金属物体間には空隙を含むためダンボールを含めた等価比誘電率は、更に小さくなりパッチアンテナとして非常に高利得な無線 I C タグ装置となり優れた特性を有するものとなる。

次に、4 mm 厚のダンボールとアルミ板接地導体の間に空隙を設けるため、1 mm 厚のステンパーの小片を両者間に挟んで空隙を有するパッチアンテナを構成した。従って、I C パッチ導体と接地導体間は 5 mm の間隔となる。この状態において、先と同様にリーダ信号を与え、読取距離を測定したところ、6 . 8 m に伸張した。更に、接地導体を除去し I C パッチ導体が単独で空間に置かれた状態で、読取り距離を測定したところ、1 0 m となった。このアンテナは、空間においても単独で周波数 9 2 0 MHz あたりで共振することを示している。因みに、図 2 (C) の I C パッチ導体において、パッチ導体をなくし、用いた無線 I C タグのみをダンボールに貼り、先と同等に 4 mm 厚のダンボールの内側に接地導体を密着して配置した時の読取距離は 0 . 7 m で、平面アンテナ共振による大きな効果を示している。

20

【0024】

このことは、比誘電率の低いダンボールコンテナを使い、コンテナ内部に電波を全反射する金属物体（比誘電率は無限大と見做せる）が置かれた時には、I C パッチ導体は、パッチアンテナとして動作し、衣料、紙類や大きな金属体を有しない日用品等一般的な比誘電率の反射物体が置かれた時には、I C パッチ導体は例えば半波長アンテナとして動作する。

30

このように、当事例では、予め低比誘電率のコンテナ容器を使用し更に空隙を利用し、I C パッチ導体が平面アンテナ共振を行う共振周波数と、接地導体（金属物体）を除去し、I C パッチ導体が、空間に置かれた状態に近い時の共振周波数とが近くなるように工夫し、コンテナの収納物が、金属物体、物品においても、又、収納物が衣類、日用品等で通常の比誘電率の場合でも無線 I C タグ装置として性能を発揮するよう工夫したものである。

【0025】

<第3の実施例>

図 3 は第 3 の実施例を示す。同図は、物体、物品を積載し運搬等に使用する台車、カートに I C パッチ導体を設け、無線 I C タグ装置 1 1 5 とした例である。図 3 (A) は台車の正面から見た図、(B) はその側面図で、台車本体は 1 1 1、台車の前側に設けた誘電体（板）は 1 0 3、その誘電体の前面に装着した無線 I C パッチは 1 0 5、台車に搭載した物体、物品は 1 0 8 で示す。

40

この台車の上には、例えば金属物体、物品やそれらを収納した容器、コンテナ等の物体 1 0 8 が積載さる。金属物体に限らず他の物品、物体でもよい。この台車 1 1 1 に金属物体 1 0 8 が搭載された場合、I C パッチ導体 1 0 5 と積載物品 1 0 8 間は何らかの空隙が存在する。I C パッチ導体は、前述の通り近傍に金属物体が置かれた時、空隙を介して平面

50

アンテナ共振を伴いパッチアンテナとして動作する。そのため、I C パッチ導体と物体によるパッチアンテナは、高いアンテナ利得を有する無線 I C タグ装置として動作し、該タグ装置は長い良好な通信距離（読取り距離）を伴うタグ装置となる。物品、物体が、通常の比誘電率で形成された場合は、I C パッチ導体からなるアンテナは空間で共振し良好なタグ装置としての特性を示す。この場合も、物体を積載、運搬する機能を有する台車の情報も物体情報と共に I C パッチアンテナに記録でき、台車自体も I C 無線タグ装置と名付けている。

【0026】

< 第 4 の実施例 >

4 図は、無線 I C タグ装置 115 の実施例を示す。当実施例では、表面が曲面状の金属物体 4-1 と、平面状の物体 4-2 の 2 種の例を示す。実施例 4-1 の (A) は、その側面図で、(B) は斜視図である。同図は、I C パッチ導体 105 に、表記ラベル 107 を装着し、更に金属物体等 108 に取り付けるための紐や、テープ、プラスチック材や針金等の簡単な取り付け部品 112 を設けて位置固定のため、物体 108 に取り付けた例である。I C パッチ導体は、前述の説明のようにパッチ導体に無線 I C タグが結合されている。又、I C パッチ導体は形成のために誘電体（板）103 等を用いている。

10

【0027】

リーダ側から見て、ラベル 107 を貼り付けた I C パッチ導体 105 と空隙を介して金属物体 108 等が存在する。同図では、金属物体として、例えば、大きなスチール板を巻き込んだドラム状の物体、あるいはドラム缶のような、表面が曲面状の物体に I C パッチ導体を用いて無線 I C タグ装置を形成した例である。I C パッチ導体前面のラベル 107 は、例えば物品、物体固有の情報が表示され、I C パッチ導体の無線 I C タグの I C メモリにはそれらの関連情報が記録されている。これは、金属物品、物体等に使用する伝票、荷札や値札タグ等の役割を有する。

20

【0028】

空気層となる空隙は、前述のとおり、仮に接地導体が前記規定した少なくとも $t/\lambda = 0.1$ 以内の何れかの位置に、例えば同図で I C パッチ導体の近傍に接地導体を置いた時に I C パッチ導体と接地導体が平面アンテナ共振を呈するように I C パッチ導体の導体長が決められている。

I C パッチ導体の大きさは、接地導体の代わりとなる金属物体 108 の大きさより小さいものを使用するのが望ましい。I C パッチ導体から後方の物体側へ透写した仮想平面 117 における I C パッチ導体の面積が、物体面より小さい程より通常の平面アンテナ共振を呈する。その結果、リーダから送られてきた信号波は、I C パッチ導体と金属物体による平面アンテナ共振により信号波は共振し I C パッチ導体に結合された無線タグ I C の情報を取得して、その情報をリーダへ返送する

30

使用するパッチ導体の形状は、後方の金属物体、物品の形状に対応して選定することが望ましい。例えば、斜視図 (B) で示したように曲面に直交した X 軸に対して平行に幅の狭い細長のパッチ導体を使用すれば、パッチ導体の長さ方向と曲面間の間隔は均一状態に近くなる。これにより I C パッチ導体と金属物体からなるパッチアンテナは、より正常な平面アンテナ共振を呈する。

40

先の段落 0019 で示した参考資料によれば、 t/λ が 0.04 辺りから大きくなっても、パッチアンテナの放射効率は大きく変化しないから、空隙がこの程度離れておれば、パッチ導体と、金属体との間隔が変化しても無線 I C タグ動作には大きな影響を与えない。例えば、920 MHz における空間波長は 326 mm であるから、 t/λ が 0.04 となる間隔 t は 13 mm 程度となる。そのため、空隙が 13 mm 以上離れた場合は、物体の表面形状の凹凸があっても大きな問題にならないと見做せる。又、タグを使用する曲面状の金属物体、物品の形状が決まっているならば、曲面に近い形状に湾曲した I C パッチ導体を使用して、金属物体の曲面に沿って配置するように取り付け部品により固定する事もできる。

図 4-2 は、表面が平坦な金属物体等 108 に I C パッチ導体 105 を用いた例である。

50

ラベルは107、ICパッチ導体に設けた物体取り付け部品は、テープ112である。誘電体103は、ICパッチ導体を金属物体108から浮かし空隙を設けるため用いている。この空隙により、パッチアンテナの利得が高まり無線ICタグとしてより良好な特性を示す。当図では、誘電体の小片をICパッチ導体105の端部に用いているが、中央付近や両端に用いて、金属物体108と平坦な状態になるよう設定してもよい。

【0029】

<第5の実施例>

図5は、複数の絶縁体で覆われたケーブルを束ねたケーブルハーネスにおける実施例を示している。図で、ICパッチ導体は105、物体は108であり、複数のケーブルを誘電体（絶縁体）のビニールテープ等で束ねたケーブルハーネスである。ケーブル内の導体は118である。ICパッチ導体は、細長い形状でケーブルの長さ方向に沿って取り付け部品のテープで固定している。ICパッチ導体は、近傍に金属物体が配置されたとき平面アンテナ共振を伴うよう設定されているから、近傍に金属体が存在しても動作可能であり、ICパッチ導体とケーブルハーネスとで無線ICタグ装置として動作する。本発明をケーブルに適用する場合、ケーブル内の導体の直径が大きい程、あるいはハーネス内のケーブル本数が多いほど金属物体の体積が大きくなるから、ICパッチ導体に対向する面積も大きくなりより正常な平面アンテナ共振を呈する。ICパッチ導体の形状は、対向する金属物体の面積内におさまるような形状に設定するのが望ましい。なお、ICパッチ導体は、ケーブルハーネス内に設けてもよい。

【0030】

<第6の実施例>

図6は、上記の無線ICパッチ導体を人体に接近して使用する場合の無線ICタグ装置115の例である。図6(A)はリストバンド無線ICタグ装置で、図(B)は、マラソンやイベント等で使用するゼッケンに本発明を適用した例である。図(A)で、パッチ導体102と無線ICタグ101からなるICパッチ導体105は、誘電体103に固定されている。この例では、誘電体としてフェルト材や発泡ポリエステル等柔らかく低比誘電率のものを利用してICパッチ導体を形成するのが望ましい。無線ICパッチ導体は、近接する人体の腕（図面では省略する）とは切り離され、腕に取り付けた場合は、両者間のどこかには空隙が存在する。人体の比誘電率は42程度といわれ、金属体の比誘電率に比べて極端に低い。この時、ICパッチ導体は、空間における共振周波数に近くその特性を示す。リーダから送られた信号は、ICパッチ導体の共振帯域内で捕捉され、無線ICタグの情報を取り出し反射波としてリーダ側に返送される。図6(B)のゼッケンは、綿やポリエステル製の布等誘電体で形成される。動作は、図6(A)の場合と同様であり説明は省略する。

【産業上の利用の可能性】

【0031】

以上の実施例で説明したとおり、無線ICタグ装置は、金属体に使用する場合に従来必要であった接地導体を部分的にあるいは全部を切り離し、空隙を設け、接地導体の代わりに金属物体や物品等を使用する。そのため、従来のように金属対応タグの再利用に際しても、タグの取り外しや再貼付等の手間も省け、それに伴うタグの破損等を回避する。又、空隙を利用するため、パッチアンテナの利得が高まりタグを高感度化する。又、本発明を用いれば、無線ICタグ装置自体が物体、物品の収納、運搬、管理等を行うコンテナやカート等の役割も兼ねる。更に金属対応荷札や値札タグ等にも利用可能でRFIDシステムの簡素化や、利用工数の削減など経済性を高め新しい用途を創出する。

【符号の説明】

【0032】

101・・・・・・無線ICタグ

102・・・・・・パッチ導体

10

20

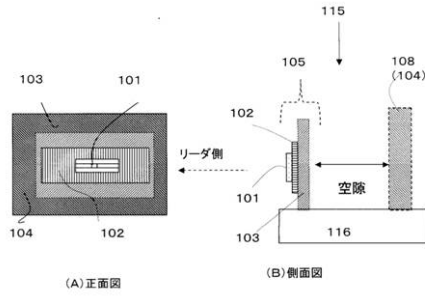
30

40

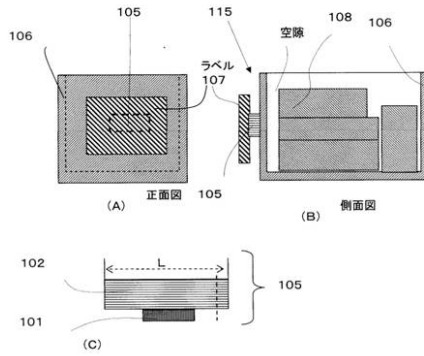
50

1 0 3	誘電体	
1 0 4	接地導体	
1 0 5	I C パッチ導体	
1 0 6	誘電体コンテナ	
1 0 7	ラベル	
1 0 8	物体、物品	
1 0 9	パッチ導体	
1 1 0	タグ I C	
1 1 1	台車	
1 1 2	取り付け部品	10
1 1 3	ゼッケン	
1 1 4	リーダー／ライタ	
1 1 5	無線 I C タグ装置	
1 1 6	物品棚	
1 1 7	I C パッチ導体が配置された仮想平面	
		20
1 1 8	ケーブル導体	

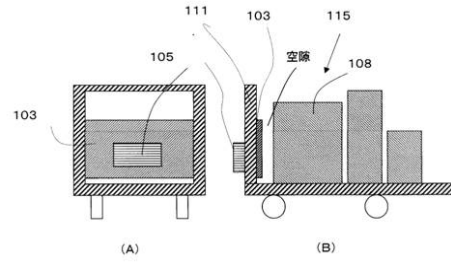
【図 1】



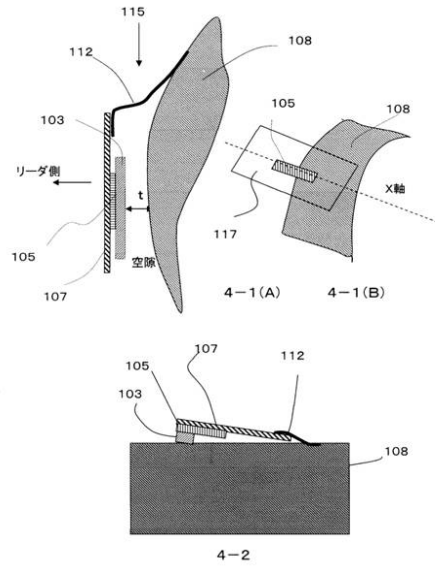
【図 2】



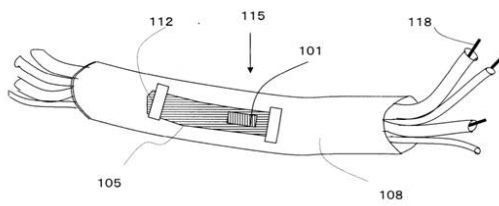
【図 3】



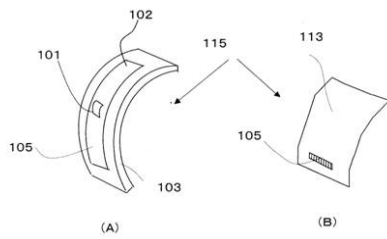
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

