

(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2009-110144

(P2009-110144A)

(43) 公開日 平成21年5月21日 (2009.5.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06K 19/077 (2006.01)	G06K 19/00 K	5B035
G06K 19/07 (2006.01)	G06K 19/00 H	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-280062 (P2007-280062)
 (22) 出願日 平成19年10月29日 (2007.10.29)

(71) 出願人 000122298
 王子製紙株式会社
 東京都中央区銀座4丁目7番5号
 (72) 発明者 四宮 航紀
 兵庫県尼崎市常光寺4丁目3番1号 王子
 製紙株式会社尼崎研究センター内
 (72) 発明者 名倉 敏和
 兵庫県尼崎市常光寺4丁目3番1号 王子
 製紙株式会社尼崎研究センター内
 Fターム (参考) 5B035 AA07 AA08 BA04 BA05 BB09
 CA02 CA03 CA23

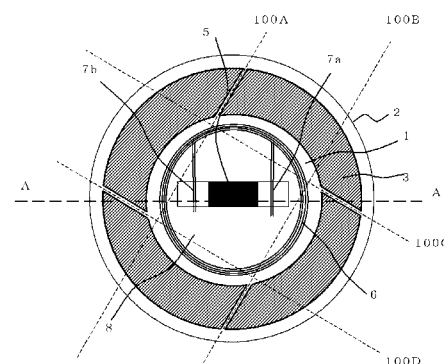
(54) 【発明の名称】 コイン型RFIDタグ

(57) 【要約】

【課題】 経時的な環境変化、特に温度の周期的変化により、膨張・収縮応力が繰り返し加わっても円盤状の縁付き樹脂ケースと蓋状部の成型接合面が剥離しない耐久性の高いコイン型RFIDタグを提供すること。

【解決手段】 重量調整用の金属板3を金属板間の隙間の中心線(100A、100B、100C、100D)が中央部の一点に集中しない左右非対称な形状にし、打ち抜き時に発生する歪みに対しては蓋状部側が凸面となるように表裏を揃えて配置し、射出成型にて蓋状部9を成型して厚さを略均一にしたコイン型RFIDタグを構成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

円盤状の縁付き樹脂ケースの縁部の内側に複数の金属板をリング状に配置し、アンテナとＩＣチップを接続した回路からなるインレットを金属板のない中央部に配し、さらに射出成型にて蓋状部を成型して厚さを略均一にしたコイン型ＲＦＩＤタグであって、金属板間の隙間の中心線が中央部の一点に集中しない形状の金属板を配置したことを特徴とするコイン型ＲＦＩＤタグ。

【請求項 2】

前記金属板は蓋状部側が凸面となるように表裏を揃えて配置することを特徴とする請求項 1 に記載のコイン型ＲＦＩＤタグ。

【請求項 3】

前記金属板および前記インレットの固定手段が接着剤または粘着剤であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のコイン型ＲＦＩＤタグ。

【請求項 4】

前記金属板および前記インレットの固定手段が円盤状の縁付き樹脂ケース内のガイドであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のコイン型ＲＦＩＤタグ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電波を介してデータの送受信を行うＲＦＩＤタグ（Radio Frequency Identification：無線自動識別）の内、特にコイン型ＲＦＩＤタグに関するものがある。

【背景技術】**【0002】**

ＲＦＩＤタグは、外部から無線によってデータの読み書きをすることが可能であり、近年、人や物を識別し、管理するための手段として広く普及しつつあり、さらには、社会のＩＴ化、自動化を推進するための基盤技術として注目されている。

ＲＦＩＤタグは、ラベル型、カード型、コイン型、スティック型等の種々の形態ものがあり、用途に応じて選択される。

【0003】

従来のコイン型ＲＦＩＤタグとしては、例えば、コイル状アンテナと、コイル状アンテナの両端に接続されたＩＣチップとにより構成されたインレットを、Ｃ字状の非磁性金属の金属板における中央部の孔に収容したものがある（特許文献 1 参照）。

しかし、経時の温度変化により樹脂に膨張・収縮応力が繰り返し加わり、最終的にはコイン型ＲＦＩＤタグの円周部分の成型接合面が剥離するという問題を生じていた。

【特許文献 1】特開 2003 - 331250 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明の課題は、経時の環境変化があっても耐久性の高いコイン型ＲＦＩＤタグを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上記課題を解決するため、本発明は、円盤状の縁付き樹脂ケースの縁部の内側に複数の金属板をリング状に配置し、アンテナとＩＣチップを接続した回路からなるインレットを金属板のない中央部に配し、さらに射出成型にて蓋状部を成型して厚さを略均一にしたコイン型ＲＦＩＤタグであって、金属板間の隙間の中心線が中央部の一点に集中しない形状の金属板を配置してコイン型ＲＦＩＤタグを構成した。

【0006】

金属板を打ち抜きによって作成する場合には、通常若干の反りが生じるが、蓋状部側が凸

10

20

30

40

50

面となるように複数の金属板の表裏を揃えて配置すれば支障は生じない。

【 0 0 0 7 】

射出成型にて蓋状部を成型する際にインレットと金属板が押し流されないように固定する必要があるが、固定手段は接着剤または粘着剤、あるいはそれらを利用した両面テープを用いるか、もしくは円盤状の縁付き樹脂ケース内に予め成型で作成したガイドであってもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、円盤状の縁付き樹脂ケースに、金属板間の隙間の中心線が中央部の一点に集中しない形状の金属板を配置したことで、どの方向から応力が加わっても必ず1つの金属板があることで応力を分散させることが可能となった。又、このような配置を取ることで歪みが分散されるため、樹脂部分の収縮・膨張応力に起因する亀裂等の不具合を発生しづらくすることが出来た。このことで樹脂の収縮率の差から発生する収縮・膨張応力にも、亀裂・接合面が分離しない強固なコイン型RFIDタグを製造することが出来、耐久性を飛躍的に向上させることが可能となった。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

以下、添付図面を参照して本発明の好ましい実施例について説明する。

図1は、本発明の1実施例によるコイン型RFIDタグの組み立て工程における中間製品の平面図であり、図2は、図1のA-A'線に沿った断面図である。図1に示すように、本発明によるコイン型RFIDタグは、ICチップ5およびコイル状アンテナ6からなるインレット1と、金属板3と、円盤状の縁付き樹脂ケース2とを有している。

20

【 0 0 1 0 】

ICチップ5としては、125～135KHz、4.9MHz、6.5MHz、13.56MHzまたはUHF帯等の周波数帯域で作動するICチップが使用可能である。

コイル状アンテナ6は、ICチップ5のリードフレームのそれぞれのアンテナ接続用端子7a、7bに電氣的に接続され、電磁誘導方式でデータ通信が行われるようになっている。

【 0 0 1 1 】

コイル状アンテナ6は、巻線（被覆銅線）、エッチング、印刷、蒸着、メッキなどの方法で作成することが可能であるが、小型化するためには、重ね巻が容易で、回路の断面積が比較的大きく、抵抗値が小さく、低コストで製造可能な巻線アンテナを使用することが好ましい。

30

巻線アンテナの材料としては、銅、アルミ、金等があるが、銅線が最も多く使用されており種類も多い。被覆銅線としては、一般にエナメル線が使用されている。コイルを成型する場合、絶縁被覆の外側にホットメルトあるいは溶剤可溶性接着剤が設けられた線材を使用し、線を重ね巻きしながら接着剤で線同士を接着して解れないようにする。

【 0 0 1 2 】

ICチップ5にコイル状アンテナ6を接続する方法としては、ハンダ等の金属、合金を使用して加熱接続する方法や、銀、銅などの金属粉末を含有する導電性接着剤で接続する方法や、超音波接合を含む広い意味での溶接、カシメ、金属同士の熱圧着など定法の接続方法が使用可能である。この中でも接続の信頼性の高いハンダと溶接を使用した接続方法が好ましい。

40

【 0 0 1 3 】

金属板3は、コイン型RFIDタグを所望の重量とするための錘として機能するものであるが、磁性金属の場合は通信特性に影響を与えるので、非磁性金属が用いられる。金属板3としては、非磁性の真鍮板、銅板、磷青銅板等が使用可能である。

【 0 0 1 4 】

本発明では、金属板3の厚さを1.5mm以下としている。これは、厚さ2.8mmのコイン型RFIDタグにおいて、1.5mm厚の金属板3を設けると、金属板上の樹脂の

50

厚さが片側 0.4 mm 程度となり、厚さがこれ以上に大きくなると、蓋状部を射出成型する時に樹脂の流れる空隙が狭くなり、樹脂が十分に回り込むのが困難になるからである。層構成にもよるが、このような観点から金属板 3 の厚さは 1.5 mm 以下とするのが好ましい。

【0015】

また、コイン型 R F I D タグの重さを 5 g 程度とすると、金属板 3 は真鍮製の場合 300 mm³ 程度の体積が必要となる。これは 200 mm² × 1.5 mm ~ 500 mm² × 0.6 mm の範囲の真鍮板に換算できる。通信性能、射出成型性、インレット 1 の設置部分の空き面積を考慮すると、金属板 3 は厚さが 0.8 mm から 1.2 mm の範囲の真鍮板が更に好ましい。

10

【0016】

大きな平板状金属板から金属板を打ち抜くと、ある程度中心部分が凸状になる。高価な金型を使用すれば平坦にすることも可能であるが、本発明ではある程度中心部分が凸状になっていても蓋状部側が凸面となるように表裏を揃えて配置すれば支障はなく、低コストのコイン型 R F I D タグを製造することが可能である。

【0017】

円盤状の縁付き樹脂ケース 2 は、ポリエステル、ポリカーボネート (P C)、アクリル、アクリルニトリル - ブタジエン - スチレン (A B S)、ポリプロピレン、ポリエチレン、フッ素樹脂、ポリアミド、ポリマーアロイ、エンジニアリングプラスチックなどの単体或いは複合体、等熱可塑性の一般的に射出成型が可能な樹脂から形成される。用途によって、透明、半透明、不透明のものが使用できる。透明樹脂以外のほとんどの樹脂は、酸化チタン、炭酸カルシウム、シリカ、カーボン、有機顔料などの顔料や染料や紫外線吸収剤、滑材等の添加剤を含んでいる。また、出来上がったコイン型 R F I D タグを染料によって染色する場合もある。

20

円盤状の縁付き樹脂ケース 2 は、公知の射出形成法を用いて作成される (1 次成型)。図 2 からわかるように、円盤状の縁付き樹脂ケース 2 は、この実施例では、円板状の本体部分 2 b と、本体部分 2 b の表面側の外周縁に沿って設けられた環状突起部分 2 a とからなっている。

【0018】

本発明では、1 次成型された円盤状の縁付き樹脂ケース 2 における環状突起部分 2 a に囲まれた表面に、インレット 1 と金属板 3 を固定する必要がある。これは、蓋状部成型時に射出される樹脂によって金属板 3 が押し流され、それによって通信性能の低下並びに重心の移動、およびインレット 1 の破壊が生じることを防止するため、また、2 次成型時の射出成型作業でのハンドリングを容易にするためにインレットと金属板の固定が必須である。

30

【0019】

インレット 1 および金属板 3 を固定する方法として、固定部材として (1) 接着剤または粘着剤、あるいはそれらを利用した両面テープ 8 による固定法、(2) 円盤状の縁付き樹脂ケースを成型する場合に同時に形成するガイド 10 (図 5 参照) による固定法が考えられる。

40

固定法 (1) は、インレット 1 および金属板 3 を同時に固定するのに使用することができる。固定する接着剤としては、エポキシ系、シリコン系、シアノアクリレート系、ビニル系等の汎用の接着剤の使用が可能で、使用される樹脂ケースの材質によって選択するのが好ましい。一般の紫外線硬化樹脂は、紫外線が金属板で遮蔽されてしまって硬化が難しく、熱硬化、反応性硬化接着剤が好ましい。また、粘着剤としては、アクリル系、シリコン系、ビニル系等の汎用の粘着剤が使用可能である。また、それを利用した両面テープとしては公知のものが使用可能であり、芯材に紙、フィルム、不織布、フォーム基材などを使用したものや、芯材のないものが使用可能である。

固定法 (2) は、金属板及びインレットが収まる形状のガイド 10 を設けておき、そこへ金属板及びインレットを嵌め込むことで使用する。

50

【 0 0 2 0 】

本発明では、蓋状部成型時には高温の樹脂が円盤状の縁付き樹脂ケース 2 の中央部から押し出されるので、中央部には熱および圧力が強く掛かる。インレット 1 については、円盤状の縁付き樹脂ケース 2 の中心部に配置されるので、ＩＣチップとコイル状アンテナの接続部分については、耐熱性のある熱硬化型接着剤等で保護するのが好ましい。

これは射出成型時の熱と圧力によるＩＣチップの破損や、コイル状アンテナとの接続部分での断線を防ぐことを目的としている。

【 0 0 2 1 】

図 2 はコイン型 Ｒ Ｆ Ｉ Ｄ タグの中間製品（円盤状の縁付き樹脂ケース 2 における環状突起部分 2 a に囲まれた表面に、インレット 1 と金属板 3 が固定されたもの）を示すものであるが、その円盤状の縁付き樹脂ケース 2 の中央部から射出された高温の樹脂が押し出され、蓋状部が形成される。こうして、円盤状の縁付き樹脂ケース 2 のインレット 1 側が蓋状部 9 によって被覆され、インレット 1 および金属板 3 が封止され、コイン型 Ｒ Ｆ Ｉ Ｄ タグが製造される（図 3 参照）。

10

【 0 0 2 2 】

本発明で使用した金属板は、図 1 に示したように金属板間の隙間の中心線 1 0 0 A、1 0 0 B、1 0 0 C、1 0 0 D の各線が中央部の一点に集中しない形状の左右非対称のものを 4 個使用した。左右非対称であるので、実際には裏表が一致しないと所定の位置に 4 個配置することが不可能なため、全部の金属板が表か裏の一方に決定される。本実施例では打ち抜き金型により打ち抜いた比較的柔らかい真鍮製金属板を使用しているため、打ち抜き時金属板の端面に加わる揃断力により変形が起こり、全体的に歪んだ形状になる。又、揃断応力が加わったことで、金属板の角が丸い面と尖った面になる。更に尖った角にはバリが発生する場合がある。

20

【 0 0 2 3 】

金型で打ち抜いた金属板の場合上記のような表裏が出来る。本実施例では金属板の尖った面を円盤状の縁付き樹脂ケース側にして配置している。これは固定部材 8 に尖った角が刺さることで、金属板の厚さが抑えられる即ち樹脂の流れを妨げないのと同時に、固定部材 8 により角を実質丸めることで樹脂に加わる局所的な応力を緩和し、樹脂部分に亀裂等の不具合が発生するのを防止している。金属板の丸い角は、射出成型にて蓋状部の樹脂と直接することになるが、角が予め丸くなっているため樹脂に局所的な応力が加わらないため、こちらも樹脂部に亀裂等の不都合の発生を抑えることが可能である。又、金属板に発生している歪みは樹脂の流路が妨げられない程度に収まっていれば実質問題は発生しない。

30

【 0 0 2 4 】

金属板の表裏を逆にした場合、金属板の丸い角が固定部材側に固定され、尖った角が蓋状部に接する。この場合蓋状部には金属板の尖った角から局所的な応力が加わることになり、経時でこの部分から亀裂が発生する場合がある。

【 0 0 2 5 】

本実施例ではプレスで打ち抜いて金属板を作成しているが、レーザーや水圧で切り抜き作成するとも可能である。この場合金属板の角は垂直に近いものが得られ、かつ全体的に歪みのない平坦なものが得られる。しかしながら、角にはバリが残る場合がある。程度にもよるが、バリが発生した状態で樹脂中に封止すると、樹脂の流れが局部的に悪くなったたり、出来上がったコイン型 Ｒ Ｆ Ｉ Ｄ タグの樹脂部分に局所的な応力が掛かり、上記不具合を発生させる場合がある。

40

【 0 0 2 6 】

金属板にバリのある場合は、各種バリ取り装置によってバリを取ることが可能である。このようにしてバリを除去することで、これらの方法で作成した金属板を問題なく使用することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

図 4 に特許文献 1 等に記載されている従来の扇状金属板を用いたものの平面概念図を示

50

した。この場合金属板間の隙間の中心線 200A、200B の各線が中央部の一点に集中している。このような形状であると中心線 200A、200B 上の金属のない柔らかい樹脂部分に応力集中を起し、経時で樹脂に亀裂が発生する原因となる。更に IC チップの配置が中央部分に限定されるため、IC チップにも応力が掛かり、IC チップ破損、接続不良による通信不具合の原因にもなっている。一方本発明では金属板間の隙間の中心線 100A、100B、100C、100D の各線が中央部の一点に集中しない形状となっているため、即ちどの部分の断面にも必ず金属板が存在するので、全体的に応力が分散され、局部応力が掛かりにくい構造となっている。本発明の構成によって樹脂部分の亀裂と IC チップ破損、接続不良が同時に改善され、耐久性の飛躍的向上が達成できた。

【実施例】

【0028】

以下に本発明に係るコイン型 RFID タグ製造の具体例を説明するが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。

以下の実施例に説明したコイン型 RFID タグは、実施例に説明されている以外にカード及びタグの両方に使用が可能である。

【0029】

(実施例1)

図1、2、3に示したコイン型 RFID タグとほぼ同様のコイン型 RFID タグを作製した。

【0030】

〔インレットシートの作製〕

【0031】

外径 0.14 mm の熱融着銅線 (2LOCK Y10.14 / 東京特殊電線 [株] 製) にて内径 1.7 mm の 13 ターンのコイルを作成し、そのコイルの両端子に図1に示されるように、端子部 7a、7b を備えたパッケージ化された IC チップ (SLE55R04 チップ / インフィニオン社製) を抵抗溶接にて接続した。余分な熱融着銅線はカット除去して、チップ部がコイルの内側に入るように形成し、インレットとした。

【0032】

〔コイン型 RFID タグの作製〕

ABS / PC の混合樹脂 (CK10 / テクノポリマー [株] 製) にて円盤状の外形 32 mm 縁部の厚さ 1.4 mm 中心部厚さ 0.7 mm の縁付き樹脂ケースを射出成型にて作成した。円盤状の縁付き樹脂ケースの縁部分 4 の幅は 1 mm ある。内部にはインレット及び金属板の固定用に 28.5 mm で基材が PET フィルムである両面テープ (DF8500S-25P / 東洋インキ製造 [株] 製) を貼り付け、インレットを中心部及び金属板をその周辺の所定の位置に固定した。ここで使用した金属板は、真鍮製の材質で、金属板間の隙間の中心線が中央部の一点に集中しない形状の左右非対称のものを 4 個使用した。本実施例では金属板の尖った面を円盤状の縁付き樹脂ケース側にして配置した。次に金属板等を貼り付けた側から、円盤状の縁付き樹脂ケースと同じ樹脂にて蓋状部を成型して、所望の厚さ 2.8 mm のコイン型 RFID タグとした。

【0033】

(比較例1)

実施例1の円盤状の縁付き樹脂ケースの縁部分に対称の金属板 (図4参照) を設けた以外は、実施例1と同様にしてコイン型 RFID タグを作成した。

【0034】

〔耐久性テストの概要〕

【0035】

〔通信測定方法〕

実施例・比較例の非接触型コイン型 RFID タグの共振周波数を測定した。ネットワークアナライザー (型式 R3754B / アドバンテスト社製) に直径 5 cm のループアンテナを接続した測定器によってコイン型 RFID タグの共振周波数を測定し、13.56 MHz

10

20

30

40

50

zであることを確認した。又、パソコンに接続したリーダライタ（HW210 / サクサ [株] 製）で通信できることを確認した。

【0036】

〔外観検査方法〕

実施例・比較例の非接触型コイン型RFIDタグの表面および端面11の接続部分を観察し、割れおよび剥離がないかどうかを確認した。

【0037】

〔耐久性試験方法〕

耐久性の加速試験のため、下記の条件で熱衝撃試験を行なった。

- 40 × 30分 常温 × 5分 85 × 30分 / サイクル

各サンプルを20個づつ

【0038】

〔試験結果〕

20サンプル中の不良数を示す。

サイクル数	100		200		300		400		500	
評価項目	通信	外観	通信	外観	通信	外観	通信	外観	通信	外観
実施例1	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
比較例1	0/20	0/20	0/20	0/20	1/20	1/20	1/20	5/20	2/20	12/20

以上のように、本発明に係るコイン型RFIDタグは、従来と比較して飛躍的に耐久性が向上したコイン型RFIDタグであることを確かめた。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明に使用されるコイン型RFIDタグ中間製品を示す平面図である。

【図2】図1のA-A'断面図である。

【図3】図2に射出成型してコイン型RFIDタグとした断面図である。

【図4】従来のコイン型RFIDタグ中間製品を示す平面図である。

【図5】金属板の固定にガイドを使用したコイン型RFIDタグ中間製品の断面図である。

【符号の説明】

【0040】

1 インレット

2 円盤状の縁付き樹脂ケース

2 a 環状突起部分

2 b 本体部分

3 金属板

4 縁部

5 ICチップ

6 コイル状アンテナ

7 a , 7 b 端子

8 接着剤または粘着剤、あるいはそれらを利用した両面テープ

9 蓋状部

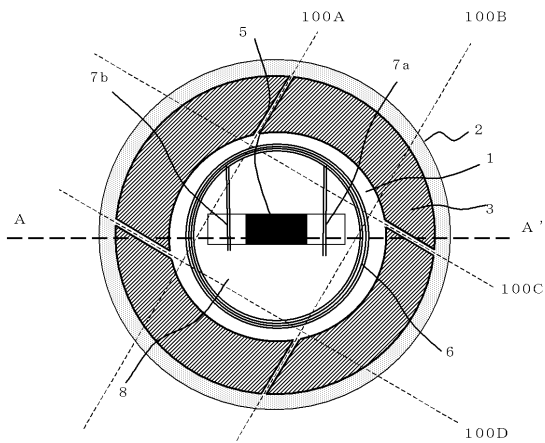
10 ガイド

11 端面

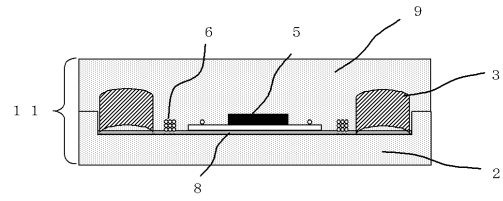
100A、100B、100C、100D、200A、200B

金属板間の隙間の中心線

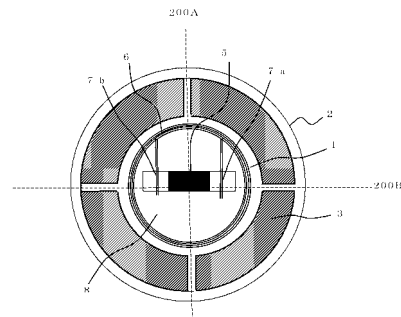
【図 1】



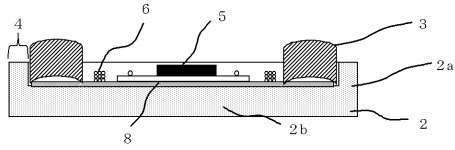
【図 3】



【図 4】



【図 2】



【図 5】

