(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4855880号
(P4855880)

(45)発行日　平成24年1月18日(2012.1.18)　(24)登録日　平成23年11月4日(2011.11.4)

(51)Int.Cl.			F I		
H05K	1/11	(2006.01)	H05K	1/11	B
H01P	1/04	(2006.01)	H01P	1/04	
H01Q	1/38	(2006.01)	H01Q	1/38	
G06K	19/07	(2006.01)	G06K	19/00	H
G06K	19/077	(2006.01)	G06K	19/00	K

請求項の数 10　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2006-255069 (P2006-255069)
(22)出願日　平成18年9月20日 (2006.9.20)
(65)公開番号　特開2008-78337 (P2008-78337A)
(43)公開日　平成20年4月3日 (2008.4.3)
審査請求日　平成21年3月3日 (2009.3.3)

(73)特許権者　000102980
リンテック株式会社
東京都板橋区本町２３番２３号
(74)代理人　100083688
弁理士　高畑　靖世
(72)発明者　松下　大雅
東京都板橋区本町２３－２３　リンテック株式会社内
(72)発明者　片倉　克己
東京都板橋区本町２３－２３　リンテック株式会社内
(72)発明者　松浦　勝良
東京都板橋区本町２３－２３　リンテック株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】アンテナ回路、アンテナ回路の製造方法、ＩＣインレット、ＩＣタグ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

絶縁基材表面に渦巻状に形成された導体パターンと、前記絶縁基材表面上で前記渦巻状の導体パターンの内側に形成され、前記導体パターンの一端と接続される内部接続部と、前記渦巻状の導体パターンの外側に形成される外部接続部と、前記内部接続部と前記外部接続部との間において前記導電パターンの上面を覆って形成される絶縁層と、前記絶縁層の上面を通り、前記内部接続部と前記外部接続部とを電気的に接続する導電材料からなるジャンパとを少なくとも備え、

前記内部接続部と前記外部接続部とは、その表面に１以上の凹部を有し、前記凹部の深さは１０～１００μｍであり、各凹部の開口面積は０．０３～５ｍｍ^{2}であって、

前記導電材料は、前記内部接続部及び前記外部接続部の凹部内を満たすと共に前記各接続部に接着されて、前記ジャンパの一部として機能するアンテナ回路。

【請求項２】

前記絶縁基材の一方の表面のみに、前記導体パターン、内部接続部、外部接続部、絶縁層、及びジャンパを配置した請求項１に記載のアンテナ回路。

【請求項３】

前記凹部の開口形状が、円形、楕円形、三角形、四角形、又は任意の多角形である請求項１または請求項２に記載のアンテナ回路。

【請求項４】

前記凹部の深さが１０～５０μｍである請求項１ないし３のいずれかに記載のアンテナ

回路。
【請求項５】
前記凹部の深さが１０～３５μｍである請求項１ないし４のいずれかに記載のアンテナ回路。
【請求項６】
前記凹部の深さが、該凹部が形成される内部接続部または外部接続部の厚さに等しい請求項１ないし５のいずれかに記載のアンテナ回路。
【請求項７】
前記凹部の形成数が、一の接続部あたり１０個以内である請求項１ないし６のいずれかに記載のアンテナ回路。
【請求項８】
導体金属を積層した絶縁基材表面にレジストパターンを印刷後、エッチングを行って、絶縁基材表面に内部接続部と外部接続部とを有するアンテナ回路を形成すると同時に、内部接続部と外部接続部との表面に凹部を形成する、請求項１ないし７のいずれかに記載のアンテナ回路の製造方法。
【請求項９】
請求項１ないし７のいずれかに記載のアンテナ回路と、ＩＣチップとを有するＩＣインレット。
【請求項１０】
請求項９に記載のＩＣインレットを有するＩＣタグ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、絶縁基材表面に形成される導体パターンに電気的に接続するために用いる導体パターンの接続部、及び前記導体パターン同士の接続部を導電材料により接続してなる導体パターンの接続構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、管理対象の人や商品（被着体）に取付け、これら管理対象の流通等を管理する非接触ＩＣタグが普及している。このＩＣタグは、内蔵するＩＣチップにデータを記憶させることができ、質問機と非接触で交信することにより、管理するデータを質問機と交換できるものである。
【０００３】
ＩＣタグの利用分野としては、例えば各種の交通機関の定期券、企業等における入出管理、個人認証、商品の在庫管理、物流管理等多岐にわたる。これらの利用分野に応じて各種の形態のＩＣタグが利用されている。
【０００４】
ＩＣタグは、例えば商品に取付けられて店頭に並び、商品が販売されたときに質問機でＩＣチップに記憶されたデータが読取られ、この読取られたデータを利用して物流管理が行われる。
【０００５】
このような各種の管理をＩＣタグを用いて正確に行うためには、ＩＣタグを構成する回路基板の信頼性が特に重要である。
【０００６】
ＩＣタグの回路基板は、合成樹脂フィルム等の絶縁基材表面に電気回路等の各種の導体パターンが形成されている。これら各導体パターン同士は、導電材料を用いてジャンパを形成することにより接続される場合がある。この場合、ジャンパは他の導体パターンの上面に形成されるので、ジャンパと他の導体パターンとが電気的に導通しないように、両者間には絶縁層が予め形成される。
【０００７】

このようにして形成されるジャンパは、絶縁基材、導体パターン、絶縁層等の複雑な構造上に形成されているので、時間の経過と共にジャンパ部分の導通性が悪化する場合が認められる。

【０００８】

ジャンパ部分の導通性を測定して、得られた回路基板の良否を確認することのできる回路基板は、特許文献１に記載されている。この回路基板は、導体パターンの上面を覆う絶縁層に導体パターンに達する開口部が設けられ、この開口部を利用してジャンパ部分の導通性を測定できるように構成されている。しかし、この回路基板構造は、形成されるジャンパの安定した導通性の確保を目的として構成されたものでは無い。単に、製造された回路基板の良否を判別できるように構成されているものに過ぎない。

【特許文献１】特開２００５－７２４５８号公報（段落番号００５３）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

本発明者らは、上記問題を解決するために種々検討しているうちに、ジャンパ部分の導通不良を生じる原因は、ジャンパが形成される絶縁基材上の構造の複雑性に原因があると考えた。即ち、通常ジャンパ形成部分の構造は、絶縁基材、その上に順次形成される導体パターン、絶縁層、ジャンパからなり、これらはそれぞれ固有の熱膨張係数を有する。従って、これらは、環境温度の変化に従ってそれぞれ異なる伸縮を行う。その結果、ジャンパの接続状態が悪化し、ジャンパの回路抵抗が増加したり、極端な場合は断線に至ると考えた。

【００１０】

本発明者らは、上記考えに沿って更に検討した結果、絶縁基材表面に形成する導体パターンの接続部表面に凹部を形成することに想到した。接続部表面に凹部を形成し、この凹部に導電ペースト等の導電材料を注入した状態で接続部にジャンパ端部を接続することにより、接続部とジャンパとの接続をより確実に形成でき、その結果環境温度の変化に基づく接続抵抗の増加を防止できると共に、前記接続部の凹部の形成は導体パターンの形成時に同時に形成でき、何ら工程の増加を必要としないこと、更には上記凹部を形成する接続方法はジャンパの形成に限られず、導体パターンと導電材料との接続全般に広く利用できるものであること等を知得した。

【００１１】

本発明は、上記考察の結果完成するに至ったもので、その目的とするところは、環境温度の変化に対して安定で、導体パターンの接続部同士を接続するジャンパの接続不良の発生を抑制する導体パターンの接続部及び導体パターンの接続構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

上記目的を達成する本発明は以下に記載するものである。

【００１３】

〔１〕　絶縁基材表面の導体パターンに接続された接続部であって、前記接続部はその表面に１以上の凹部を有することを特徴とする導体パターンの接続部。

【００１４】

〔２〕　凹部の開口面積が０．０３ｍｍ^{2}以上である〔１〕に記載の導体パターンの接続部。

【００１５】

〔３〕　〔１〕又は〔２〕に記載の接続部の凹部内を満たすと共に接続部に接着されてなる導電材料により導体パターンの接続部同士が電気的に接続されてなることを特徴とする導体パターンの接続構造。

【００１６】

〔４〕　〔３〕に記載の接続構造を有するアンテナ回路。

【００１７】

〔５〕　〔４〕に記載のアンテナ回路と、ＩＣチップとを有するＩＣインレット
〔６〕　〔５〕に記載のＩＣインレットを有するＩＣタグ。

【発明の効果】

【００１８】

本発明によれば、導体パターンに接続された接続部の表面に凹部が形成されているので、導電材料は確実に接続部に接続され、環境の温度変化により接続不良を起すことが抑制される。その結果、この接続構造で接続された導体パターンは良好な長期の導通信頼性を有する。更に、前記接続部の凹部の形成は導体パターンの形成工程に組込むこともできるので、この場合は工程数を増やすことが避けられる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下、本発明の導体パターンの接続部及び導体パターンの接続構造を適用する導体パターンの一例として、ＩＣタグのアンテナ回路を用いて、本発明の実施形態につき説明する。

【００２０】

図１は、アンテナ回路の一例を示す平面図である。

【００２１】

図１中、１００はアンテナ回路で、２は絶縁基材である。この絶縁基材２は後述する平面コイル回路部、ＩＣチップ等を保持する支持体として機能する。

【００２２】

絶縁基材２としては、上質紙、コート紙等の紙や、合成樹脂フィルム等が好ましい。合成樹脂フィルムを構成する樹脂材料としては、特に制限はなく、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリ酢酸ビニル、ポリブテン、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、ポリアクリロニトリル、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリアミド、エチレン－酢酸ビニル共重合体、ポリビニルアセタール、ポリエチレンテレフタレート、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共重合体等が例示される。

【００２３】

絶縁基材２の厚みは１０～２００μｍが好ましく、特に２５～１２５μｍが好ましい。

【００２４】

前記絶縁基材２の一隅側には外部接続部４が形成されている。６は平面コイル回路部で、前記絶縁基材２の一面に矩形渦巻状に形成されており、前記外部接続部４と平面コイル回路部６とは離間して形成されている。平面コイル回路部６内側の一端は内部接続部８に接続されている。

【００２５】

前記外部接続部４の近傍には、絶縁層１０が前記平面コイル回路部６の上面を覆って形成されている。平面コイル回路部６の内側の内部接続部８と前記外部接続部４とは、前記絶縁層１０の上面に形成されたジャンパ１２により、電気的に接続されている。しかし、前記ジャンパ１２は、絶縁層１０によって、平面コイル回路部６と絶縁されている。

【００２６】

図２に前記図１に於いて、絶縁層１０及びジャンパ１２が形成される前の回路パターンの構成を示す。

【００２７】

一方のリード部１４により、前記外部接続部４と一方の対向電極１６とが接続されている。

【００２８】

他方の対向電極１８は、前記一方の対向電極１６と所定間隔離間して形成されている。

【００２９】

前記平面コイル回路部６の外側の末端は、他方の対向電極１８に接続されている。２４、２６はそれぞれ外部接続部４、内部接続部８に形成された凹部であり、これらは以下に

図３を参照して詳述する。

【００３０】

図３は、図２に示す外部接続部４、内部接続部８近傍の拡大図である。

【００３１】

絶縁基材２上に形成された外部接続部４には、その表面から絶縁基材２方向に穿設した所定数(本例においては１個）の凹部２４が形成されている。この凹部２４は、図４に示すように、深さｄが外部接続部の厚さＤに等しく形成されていても良い（即ち、外部接続部４を貫通している。）。又は、図５に示すように、深さｄは外部接続部４の厚さＤよりも小さくても良い。後述するように、スクリーン印刷でジャンパを形成する場合は、凹部に導電材料を充満させる必要から、凹部２４の深さｄは１００μｍ以下が好ましく、１０～５０μｍがより好ましい。

【００３２】

凹部２４の開口面積は特に制限がないが、ジャンパと、外部接続部４との接着を確実にするため、凹部の開口面積は０．０３ｍｍ^{2}以上であることが好ましく、０．１～５ｍｍ^{2}がより好ましい。

【００３３】

外部接続部４には凹部２４が１個形成されているが、これに限られず任意の数の凹部２４が形成されていても良い。凹部２４の開口面積と、外部接続部４の面積を勘案すれば、凹部２４の形成数は通常１０個以内が好ましい。

【００３４】

上記外部接続部４と同様に、内部接続部８にも、凹部２４と同様の構成の凹部２６が所定数（本図に於いては３個）形成されている。これらの凹部２６の構成は前記凹部２４と同様であるので、その説明を省略する。

【００３５】

なお、上記各凹部２４、２６は円形の開口形状に形成されているが、これに限られず、楕円形、三角形、四角形、任意の多角形、不定形等の各種の開口形状に形成されても良い。

【００３６】

外部接続部４と内部接続部８とを接続するジャンパ１２は、凹部２４、２６を覆うと共に、凹部２４、２６の内部にはジャンパを構成する導電材料が満たされた状態で前記外部接続部４と内部接続部８との表面にそれぞれ接着されて形成される。

【００３７】

図６は、上記外部接続部４の上面にジャンパ形成用の導電材料２８が塗布された状態を示している。導電材料２８は外部接続部４に形成された凹部２４内に充填された状態で外部接続部４に塗布される。

【００３８】

内部接続部８も同様に、その凹部２６内に導電材料が充填された状態で、内部接続部８上に導電材料が塗布される。

【００３９】

その後、導電材料が硬化され、これにより本発明の導体パターンの接続構造の一例である、外部接続部４と内部接続部８とを接続する図１に示されるジャンパ１２が形成される。

【００４０】

本発明に於いては、上記接続部４、８、平面コイル回路部６、一方の対向電極１６、他方の対向電極１８、絶縁層１０、ジャンパ１２、リード部１４は電子回路を構成するもので、以後これらを表面回路部と総称する。

【００４１】

前記平面コイル回路部６、接続部４、８、一方の対向電極１６、他方の対向電極１８、リード部１４は、絶縁基材２の一面に金、銀、銅、アルミニウム等の導体金属、又は銀ペースト等の導電性ペーストや導電性インキで形成されている。上記平面コイル回路部等の

製造方法としては、導電性ペーストや導電性インキを用いて、スクリーン印刷法により製造する方法、導体金属を積層した絶縁基材の一面にレジスト等を用いて平面コイル回路部等のパターンを形成した後、エッチングにより平面コイル回路部等を形成する方法などの、通常の電子回路製造用の各種方法が任意に採用できる。

【００４２】

レジストを用いる平面コイル回路部等の製造方法としては、具体的には、銅箔とポリエチレンテレフタレートフィルムとを貼り合わせたラミネートフィルムの銅箔面に、平面コイル回路部等形成用のレジストパターンを印刷した後、前記銅箔部分をエッチングすることにより、不要な銅箔部分を除去して平面コイル回路部等を形成する方法が挙げられる。外部接続部４、及び内部接続部８に形成される凹部２４、２６は、このエッチング工程で同時に形成されることが好ましい。エッチング工程で凹部が同時に形成されることにより、何ら余分の工程の追加をすることなく、凹部２４，２６が形成される。

【００４３】

なお、平面コイル回路部等を形成する導体金属等の厚みは１～１００μｍが好ましく、特に３～５０μｍが好ましい。

【００４４】

絶縁層１０としては、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、アクリルウレタン樹脂などの絶縁性樹脂を用いることができる。外部接続部４と、内部接続部８との間の平面コイル回路部６の上面を覆うように、スクリーン印刷法により絶縁層１０を形成することができる。絶縁層１０は、平面コイル回路部６と絶縁層１０の上面とが電気的に絶縁できる厚みがあれば良く、特に制限されないが、１～１００μｍが好ましく、特に３～５０μｍが好ましい。

【００４５】

ジャンパ１２を形成する導電材料２８としては、銀ペースト等の導電性ペーストや、導電性インキを用いて形成することができる。ジャンパ１２は外部接続部４と内部接続部８と絶縁層１０との上面にスクリーン印刷法を用いて形成することができる。ジャンパ１２は、外部接続部４と内部接続部８とを電気的に接続できていれば良く、その形状や厚みは特に限定されない。例えば、長方形の直線的な形状や、図１に示すような長方形を直角に曲げた形状であっても良い。その厚みは１～１００μｍが好ましく、特に３～５０μｍが好ましい。

【００４６】

本発明に於いては、図１に示されるように、絶縁基材２と、前記絶縁基材２の少なくとも一面に形成した表面回路部とをアンテナ回路１００と総称する。アンテナ回路１００は、ＩＣチップ２２を実装する前のもので、後述するように、このアンテナ回路１００にＩＣチップを実装すると、次に説明するＩＣインレットになる。

【００４７】

なお、上記説明に於いては、一対の対向電極を形成する例を用いて説明したが、これに限られず、多数の対向電極を形成し、これら電極と平面コイル回路部の各部分とを連結することによりコイルのインダクタンスを任意に選択できるようにしても良く、またジャンパを絶縁基材に形成したスルーホールを介して絶縁基材の反対面に形成するようにしても良く、更には、絶縁基材の両面にそれぞれ表面回路を形成しても良い。

【００４８】

（ＩＣインレット）

図７は、ＩＣインレット１１０の一例を示す平面図で、図１に示される前記アンテナ回路１００の両対向電極１６、１８の間にＩＣチップ２２が実装されている。このＩＣチップ２２と両対向電極１６、１８とは、電気的に接続される。

【００４９】

ＩＣチップ２２の実装は、例えば異方導電性接着剤（ＡＣＰ）等の接着材料を表面回路部内の両対向電極間に塗布または貼付し、ＩＣチップにはワイヤバンプ、めっきバンプを設けて表面回路部内の両対向電極に装着する。ＩＣチップの固定方法としては、例えば熱

圧着が挙げられる。

【００５０】

上記説明にかかわらず、アンテナ回路１００、ＩＣインレット１１０の構成は本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更しても良い。

【００５１】

本発明に於いては、上記ＩＣインレットを更に加工したものを、以下に記載するＩＣタグと総称する。

【００５２】

（第１の形態のＩＣタグ）

図８は、第１の形態のＩＣタグの一例を示す側面断面図である。図８において、１３０はいわゆるラベル状に形成され、管理するべき被着体に貼付して使用するＩＣタグである。このＩＣタグは、図７に示されるＩＣインレット１１０の絶縁基材２及び前記絶縁基材２の一面２Ａに形成された表面回路部及びＩＣチップ２２を覆って、接着剤層５２が形成されている。更に接着剤層５２の上面には剥離材５４が剥離自在に貼着されている。

【００５３】

本発明に於いて接着剤とは、通常の接着剤と粘着剤とを含む概念である。

【００５４】

接着剤層５２に使用する接着剤としては、公知の接着剤が制限無く利用できる。具体的には、アクリル系接着剤、ウレタン系接着剤、天然ゴムや合成ゴム系接着剤、シリコーン樹脂系接着剤、ポリオレフィン系接着剤、ポリエステル系接着剤、エチレン－酢酸ビニル系接着剤等が例示される。

【００５５】

接着剤層５２としては、中間基材（不図示）を中芯とし、前記中間基材の両面に接着剤を設けた両面テープの形態のものを用いることができる。中間基材としては、前記絶縁基材２で例示したものの中から使用することができる。接着剤としては、前記接着剤層５２で使用する接着剤を用いることができる。

【００５６】

接着剤層５２は、接着剤を剥離材５４の剥離処理面上に塗布し、この接着剤層５２を絶縁基材２の表面回路部の形成面（一面２Ａ）に貼り合わせることにより形成する方法が例示される。接着剤の塗布量は、５～１００ｇ／ｍ^{2}が好ましく、５～５０ｇ／ｍ^{2}が特に好ましい。

【００５７】

剥離材５４としては、何れのものを使用しても良く、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアリレートなどの各種樹脂よりなるフィルムや、ポリエチレンラミネート紙、ポリプロピレンラミネート紙、クレーコート紙、樹脂コート紙、グラシン紙等の各種紙材を基材とし、これらの基材の接着剤層との接合面に必要により剥離処理が施されたものを用いることができる。この場合、剥離処理としては、シリコーン系樹脂、長鎖アルキル系樹脂、フッ素系樹脂等の剥離剤よりなる剥離剤層の形成が例示される。剥離材の厚みは特に制限されず、適宜選定すればよい。

【００５８】

接着剤を剥離材５４に塗布する方法としては、例えばエアーナイフコーター、ブレードコーター、バーコーター、グラビアコーター、ロールコーター、カーテンコーター、ダイコーター、ナイフコーター、スクリーンコーター、マイヤバーコーター、キスコーターなどで塗布、乾燥する方法が挙げられる。

【００５９】

次に、上記ＩＣタグの使用方法につき、図８に示されるＩＣタグ１３０を例として用いて、説明する。

【００６０】

先ず、ＩＣタグ１３０の剥離材５４を接着剤層５２から剥がし、データ管理対象物であ

る不図示の被着体にこのＩＣタグを貼着する。この状態で被着体が流通等をした後、ＩＣチップ２２のデータが参照され、所定のデータ管理が行われる。これにより、このＩＣタグ１３０のデータ管理に関する役割は終了する。

【００６１】

（第２の形態のＩＣタグ）

本発明のＩＣタグは、更に、以下に述べる構成にすることができる。

【００６２】

即ち、第２の形態のＩＣタグは、いわゆるカード形状とされる。この形態に於いては、第１の形態と異なり、表面に貼付用の接着剤層を有さないものでもよい。

【００６３】

図９に、第２の形態のＩＣタグを示す。この例のＩＣタグは、袋状に形成された表面保護層内にＩＣインレットが収納されてＩＣカードの形態に形成されている。

【００６４】

第２の形態のＩＣタグ２００は、２枚の表面基材９２、９４の間に図７に示すＩＣインレット１１０が封入されている。

【００６５】

この形態においても、形状その他は、第１の形態と同様であるので、同一部分に同一参照符号を付してその説明を省略する。

【００６６】

図１０は、第２の形態のＩＣタグの他の例を示す。この例に於いては、図７に示すＩＣインレット１１０を用いてＩＣカードの形状のＩＣタグ２１０を構成している。

【００６７】

このＩＣインレット１１０の両面は樹脂層２０４で包埋されて、カード形状に形成されている。この樹脂層２０４は、インレット１１０の表面保護層として機能している。

【００６８】

樹脂層２０４は、射出成型により形成することが好ましい。射出成型条件自体は、公知のものである。樹脂層２０４に用いる樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン等が好ましい。

【実施例】

【００６９】

実施例１

実施例１に示すアンテナ回路を以下に記載する方法で製造した。

【００７０】

先ず、銅箔とポリエチレンテレフタレートフィルム（ＰＥＴ）とを貼合わせた商品名ニカフレックス（ニッカン工業製　Ｃｕ／ＰＥＴ＝３５μｍ／５０μｍ）に、スクリーン印刷法により外部接続部４、平面コイル回路部６、内部接続部８、対向電極１６、１８、リード部１４の形成用レジストパターンを印刷した。これを、エッチングすることにより、不要な銅箔部分を除去して図２に示す一体配線パターンを製造した。外部接続部４には１個の凹部２４、内部接続部８には３個の凹部２６を同時にエッチングにより形成し、表面に凹部を有する導体パターンの接続部を有する表面回路部とした。凹部２４、２６は深さ３５μｍ、１個の凹部の開口面積は０．１２６ｍｍ^{2}で、回路の線幅は０．２ｍｍであった。

【００７１】

次いで、前記外部接続部４と内部接続部８の間に、絶縁レジストインク（日本アチソン社製　ＭＬ２５０８９）を用いて、平面コイル回路部６を覆って絶縁層１０を形成した。更に、前記外部接続部４と内部接続部８とを銀ペースト（東洋紡績社製　ＤＷ２５０Ｌ－１）を用いてジャンパ１２で接続した。銀ペーストは、凹部２４、２８内を満たして、充填されていた。

【００７２】

絶縁層１０及びジャンパ１２の形成は、スクリーン印刷法を用いた。上記方法により、

接続部の凹部に導電材料が充填され、接続部同士が電気的に接続された導体パターンの接続構造を有するアンテナ回路１００を２２枚作製した。

【００７３】

次に、外部接続部４と内部接続部８との間の直流抵抗測定を行い、ジャンパ部１２の抵抗をアンテナ回路１００の２２枚につき、求めた。

【００７４】

その後、これらの２２枚のアンテナ回路１００を４００サイクルの熱衝撃試験に供した。熱衝撃試験を経たアンテナ回路の外部接続部４と内部接続部８との間の直流抵抗測定を行い、ジャンパ部１２の抵抗をアンテナ回路１００の２２枚につき、求めた。結果を表１に記載した。全てのアンテナ回路１００のジャンパの抵抗値の変化は誤差の範囲であり、実質的な抵抗値の変化は認められなかった。

【００７５】

熱衝撃試験機の熱サイクルは以下の通りである。

【００７６】

－３０℃と８５℃とに保持する時間を３０分間、インターバルを１０分間としこれらを１サイクルとした。

【００７７】

ＩＣタグの製造

作製したアンテナ回路１００にＲＦＩＤ－ＩＣチップ（フィリップス社製、ＩＣｏｄｅ）を実装した。実装はフリップチップ実装機（九州松下製、ＦＢ３０Ｔ－Ｍ）を用いた。接着材料には、異方導電性接着剤（京セラケミカル社製、ＴＡＰ０４０２Ｅ）を使用し、２２０℃、１．９６Ｎ（２００ｇｆ）、７秒の条件で熱圧着し、ＩＣインレットを形成した。

【００７８】

その後、アクリル系接着剤（リンテック社製　ＰＡ－Ｔ１）を剥離材（グラシン紙にシリコーン系樹脂を塗布したリンテック社製　ＳＰ－８ＫＸ　厚み８０μｍ）の剥離処理面に、乾燥後の塗布量が２５ｇ／m^2となるようにスクリーンコーターで塗布したものを、回路が形成された絶縁基材２の回路形成面全面と貼り合わせてた。

【００７９】

更に、絶縁基材２の回路が形成されていない面に、表示層として、東洋紡績製クリスパーＫ２４１１（厚さ５０μｍ）にアクリル系接着剤（リンテック社製　ＰＡ－Ｔ１）を厚さ２０μｍとなるように塗布したものを貼り合せて、ＩＣタグを２２枚作製した。

【００８０】

実施例２

両接続部４、８の凹部の開口面積を０．５mm^2　とした以外は実施例１と同様にして、２２枚のアンテナ回路１００を作製した。実施例１と同様にして熱衝撃試験を行い、同試験の前後におけるジャンパの抵抗値変化を測定した。全てのアンテナ回路１００のジャンパ部１２の抵抗値の変化は誤差の範囲であり、実質的な抵抗値の変化は認められなかった。結果を表１に記載した。

また、実施例１と同様にして、ＩＣインレット及びＩＣタグを作製した。

【００８１】

比較例１

両接続部４、８に凹部を形成しない以外は、実施例１と同様に操作して、アンテナ回路を作製した。実施例１と同様にして熱衝撃試験を行い、同試験の前後におけるジャンパの抵抗値変化を測定した。６枚（２７％）のアンテナ回路のジャンパ部１２の抵抗値は明らかに増加していた。残りの１６枚のアンテナ回路の抵抗値は変化が認められなかった。結果を表１に記載した。抵抗値は平均値を示した。

【００８２】

【表１】

表１

	試験前（Ω）	試験後（Ω）	不良発生率
実施例１	0.43	0.44	0%
実施例２	0.40	0.46	0%
比較例１	0.43	0.48 （１６枚） 8.84 （６枚）	27%

【図面の簡単な説明】

【００８３】

【図１】本発明のアンテナ回路の構成の一例を示す平面図である。

【図２】図１のアンテナ回路の製造過程の説明図である。

【図３】図２の部分拡大平面図である。

【図４】本発明に係る凹部の構造の一例を示す説明図である。

【図５】本発明に係る凹部の構造の他の例を示す説明図である。

【図６】本発明に係る凹部のジャンパ構造の一例を示す説明図である。

【図７】本発明の導体パターンの接続部を組込んだＩＣインレットの一例を示す平面図である。

【図８】本発明の導体パターンの接続部を組込んだＩＣタグの一例を示す断面図である。

【図９】本発明の導体パターンの接続部を組込んだＩＣタグの他の例を示す断面図である。

【図１０】本発明の導体パターンの接続部を組込んだＩＣタグのまた更に他の例を示す断面図である。

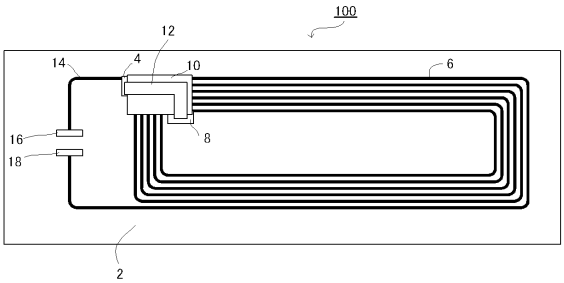
【符号の説明】

【００８４】

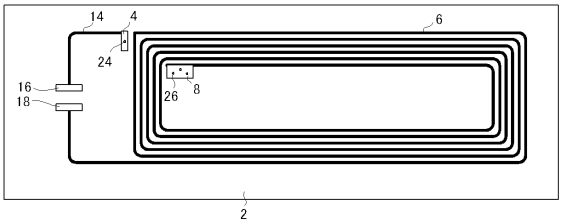
２　絶縁基材
２Ａ　一面
４　外部接続部
６　平面コイル回路部
８　内部接続部
１０　絶縁層
１２　ジャンパ
１４　一方のリード部
１６　一方の対向電極
１８　他方の対向電極
２２　ＩＣチップ
２４、２６　凹部
２８　導電材料
ｄ　深さ
Ｄ　接続部の厚さ
５２　接着剤層
５４　剥離材
７８　表面保護層
９２、９４　表面基材
１００　アンテナ回路
１１０、１２０　ＩＣインレット

１３０、２００、２１０　　ＩＣタグ
２０４　　樹脂層

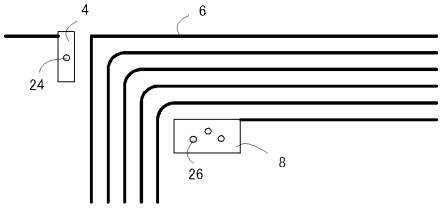
【図１】



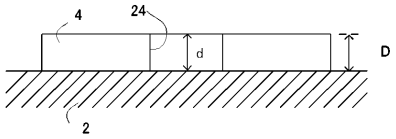
【図２】



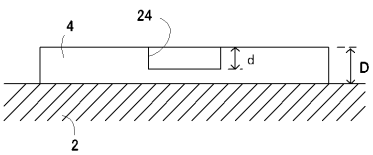
【図３】



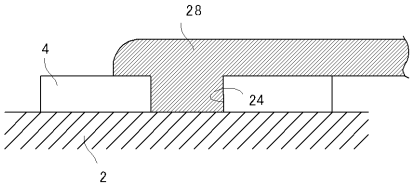
【図４】



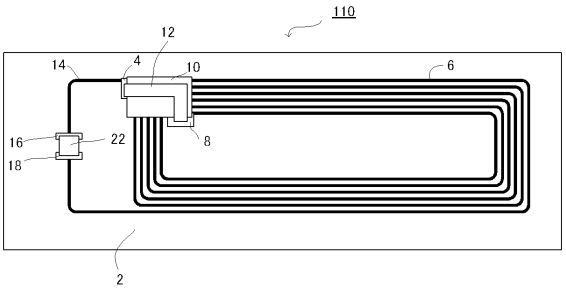
【図５】



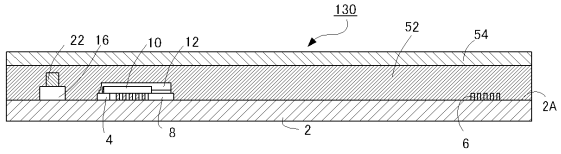
【図６】



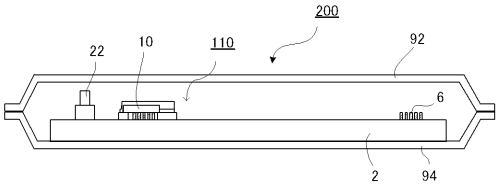
【図７】



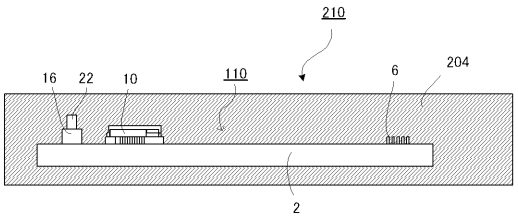
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

審査官　飛田　雅之

(56)参考文献　特開２００６－２１７１８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１５００９１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－３０１５９３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２６６３６４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２８３８８１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０５Ｋ　　１／１１
Ｇ０６Ｋ　１９／０７
Ｇ０６Ｋ　１９／０７７
Ｈ０１Ｐ　　１／０４
Ｈ０１Ｑ　　１／３８