

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4873776号  
(P4873776)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int.Cl.	F 1
B 42 D 15/10 (2006.01)	B 42 D 15/10 Z A B
G 06 K 19/07 (2006.01)	B 42 D 15/10 5 2 1
G 06 K 19/077 (2006.01)	G 06 K 19/00 H G 06 K 19/00 K

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2000-365967 (P2000-365967)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成12年11月30日 (2000.11.30)	(74) 代理人	100067736 弁理士 小池 晃
(65) 公開番号	特開2002-170087 (P2002-170087A)	(74) 代理人	100096677 弁理士 伊賀 誠司
(43) 公開日	平成14年6月14日 (2002.6.14)	(74) 代理人	100106781 弁理士 藤井 稔也
審査請求日	平成19年2月27日 (2007.2.27)	(74) 代理人	100113424 弁理士 野口 信博
審判番号	不服2010-22548 (P2010-22548/J1)	(74) 代理人	100150898 弁理士 祐成 篤哉
審判請求日	平成22年10月6日 (2010.10.6)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】非接触ICカード

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

基板上にICチップとアンテナ回路とが実装されてなるICモジュールが、少なくとも一对の外装フィルムで挟み込まれてなるICカードであって、

上記ICチップは、樹脂によってその外側が封止されるとともに、当該樹脂上に配された、ICチップの最長尺寸法値よりも大きな補強材によって補強されており、上記補強材のビックアース硬度が200以上、580未満の範囲であり、かつ、厚みが50μm以上、100μm以下の範囲であり、上記補強材の表面における形状の高低変化量が20μm以下の範囲であることを特徴とする非接触ICカード。

## 【請求項2】

基板上にICチップとアンテナ回路とが実装されてなるICモジュールが、少なくとも一对の外装フィルムで挟み込まれてなるICカードであって、

上記ICチップは、樹脂によってその外側が封止されるとともに、当該樹脂上に配された、ICチップの最長尺寸法値よりも大きな補強材によって補強されており、上記補強材のビックアース硬度が300以上、580未満の範囲であり、かつ、厚みが30μm以上、100μm以下の範囲であり、上記補強材の表面における形状の高低変化量が20μm以下の範囲であることを特徴とする非接触ICカード。

## 【請求項3】

上記基板の、ICチップが封止された面と反対側の面であって、当該ICチップに対応する部分も、樹脂によって封止されるとともに、当該樹脂上に補強材が配されていること

を特徴とする請求項1又は請求項2に記載の非接触ICカード。

【請求項4】

少なくとも一方の上記外装フィルム上に接着層を介して可逆性感熱記録シートが配されており、上記可逆性感熱記録シートは、プラスチックシートと、上記プラスチックシート上に形成され可視情報の書き換えが可能な可逆性感熱記録層と、上記可逆性感熱記録層上に形成された透明な保護層とを備えることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の非接触ICカード。

【請求項5】

上記外装フィルムは、非塩素含有材料からなることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の非接触ICカード。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子データによる記録情報とその可視情報とを併せ持つ非接触ICカードに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より個人を識別するID (identification) カードとして、磁気的又は光学的読み取りを行う方法がクレジットカード等において広く用いられてきた。しかしながら、技術の大衆化によってデータの改ざんや偽造カードが出回るようになり、実際に偽造カードによって被害を受ける人が増加するなど、個人情報の秘匿に関して社会問題化している。このため、近年ではICチップを内臓したICカードが情報容量の大きさや暗号化データを載せられるという点から個人データを管理するものとして注目を集めている。

20

【0003】

このICカードは、IC回路と外部データ処理装置との情報交換のために、電気的かつ機械的に接合するための接続端子を有していた。そのため、IC回路内部の気密性の確保、静電気破壊対策、端子電極の電気的接続不良、読み書き装置の機構が複雑、等々様々な問題を有していた。また、ICカードを読み書き装置に挿入または装着するという人による動作が結局は必要となり、利用分野によっては効率が悪く煩雑であるため、手間が要らず携帯状態で使用できるような遠隔データ処理装置との情報交換が可能な非接触ICカードの出現が望まれていた。

30

【0004】

そこで、プラスチック製のカード基体の中に電磁波を利用するためのアンテナとメモリや演算機能を具備したICチップを備えている非接触ICカードが開発された。これはリーダーライタからの外部電磁波によってカード内のアンテナに励起された誘導起電力でICを駆動しようというものであり、バッテリー電源をカード内部にもつ必要がなく、アクセイビティに優れたカードを提供することができる。アプリケーションによってはペーパーバッテリーなどの薄型電池を内部にあって、距離を飛ばせるようにしたり、高い周波数帯を利用するという動きもあるが、コストやアプリケーションの観点から、バッテリーレスのものが多く望まれている。

40

【0005】

これらカードの情報記録は、カードの一部に記録可能なICチップを設けることにより、デジタル記録が行われている。ところで、これらカードは情報記録内容を表示、或いは確認する場合においては、専用の読み取り装置で記録情報の読み込み処理を行う必要があり、一般的のユーザーが確認する手段は無い。たとえば会員カードなど、会員に対しプレミア及びポイント等を設けることがあるが、カードへの記録のみの場合、別に案内状などの紹介が必要となる。そこで、こうした情報記録内容の簡易的な表示への要求が高まりつつある。近年、この要求を満足させるため、樹脂バインダー中に有機低分子を分散させ、白濁・透明のコントラストにより表示を行う高分子/低分子タイプの可逆表示技術が開発されている。高分子/低分子タイプの可逆表示媒体は、プラスチックシート等の支持体/着

50

色層／記録（高分子／低分子）層／保護層等から構成されている。

【0006】

このように、可視認識表示機能を有しつつ、電子情報による機密管理されるICカードの必要性がより高まっている。

【0007】

更には、近年、低価格化を図るために、アンテナとICチップとの接合電極部をシート上に設け、直接ICチップを実装するペアチップ実装方式も試みられている。この場合は、ICチップの回路形成面にある電極部にバンプと呼ばれる突起物をはんだや金などで設け、バンプを通して電極部と接続するフェースダウン方式をとっている。接続には、異方性導電フィルムや異方性導電樹脂のような導電粒子を含んだ樹脂や、アンダーフィルのようにICチップ回路面とモジュール基板の間を埋めることを目的としたものがある。この場合でも、インレットの動作信頼性のために、前述したような樹脂による封止を行う必要がある。ICチップを用いたカードは、ICチップが機械的に破壊されるとすべてのデータが失われてしまうことから、折り曲げや、点衝撃などの点圧に対して、機械的強度をいかに上げるかが課題となっている。

10

【0008】

しかしながら、ICチップの封止は、カード基材と異なる硬度をもった樹脂がICチップを保護する役割の一端を果たしているとはいえるが、現状充分な強度を得られてはいえない。その為、機械的強度が不十分であり、カードに高機能化を求めるマネー情報やID情報の管理するに問題がある。

20

【0009】

そこで、ICチップの接合部、又はICチップ自体の破壊を防ぐために封止材と共に補強材を配備して対応する方法が提案されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この補強材は硬化収縮作用のある封止材と共に用いると、封止材の収縮に伴って変形してしまう。この変形した補強材を有するIC実装モジュールと、複数の熱可塑性樹脂シートと、この外装側へ可視認識可能な可逆性感熱記録層を設けてカード化した後の平坦性は、補強材部分の変形をカード化する際に吸収しきれずにカード表面に凹凸を残してしまう。この凹凸があると、可逆性感熱記録シートへのサーマルヘッドなどによる印画操作時に、スペーシングが生じて十分に加熱できず、画像の記録抜けが生じやすくなってしまうという課題があった。

30

【0011】

また、これまでこれらのカードの素材としては主にポリ塩化ビニル（PVC）樹脂や塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体が用いられて、特にポリ塩化ビニル樹脂が一般的に使用されている。ポリ塩化ビニル樹脂は物理的な特性、機械的な特性、そして文字部のエンボス適性などが優れており、カードの素材としては申し分なく最適な素材として現在も広く用いられている。

【0012】

しかし、ポリ塩化ビニル樹脂は物性や加工性、経済性が優れる反面、使用後廃棄する際、特に焼却時の塩化水素ガスを発生させ焼却炉を傷めて炉そのものの寿命を縮めたり、環境ホルモンの一つとして騒がれているダイオキシンとの関連性が疑われているという問題があり、これらの問題でドイツ、北欧などをはじめ各国で脱PVCの動きが活発になってきており、国内でも建材分野や産業資材分野、包装材分野では塩化ビニル以外の樹脂を用いる同様な流れになってきている。

40

【0013】

本発明は上述したような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、ICチップの信頼性を確保しつつ、カード外観の美観性や印画性を損なわないICカードを提供することを目的とする。

【0014】

50

**【課題を解決するための手段】**

本発明の非接触ICカードは、基板上にICチップとアンテナ回路とが実装されてなるICモジュールが、少なくとも一対の外装フィルムで挟み込まれてなるICカードであつて、上記ICチップは、樹脂によってその外側が封止されるとともに、当該樹脂上に配された、ICチップの最長尺寸法値よりも大きな補強材によって補強されており、上記補強材の表面における形状の高低変化量が20μm以下の範囲であることを特徴とする。

**【0015】**

上述したような本発明に係る非接触ICカードでは、上記ICモジュールにおける上記補強材の表面形状の高低変化量が20μm以下の範囲と規定されているので、カード表面に現れる凹凸が無くなり、カードが美観性を有するとともに、良好な印画性を有するものとなる。

10

**【0016】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態について説明する。

**【0017】**

本発明に係るICカード1の一構成例を図1に示す。このICカード1は、ICモジュール2が一対の熱可塑性樹脂シート3a, 3bで挟み込まれてなる。

**【0018】**

ICモジュール2は、図2にその平面図を示し、図3にその回路図を示すように、絶縁基板4上にアンテナコイル5と同調用コンデンサ6とからなる共振回路に、整流用ダイオード7、平滑用コンデンサ8、ICチップ9が接続された構成となされている。なお、これら同調用コンデンサ6、整流用ダイオード7、平滑用コンデンサ8はICチップ9内に搭載される場合もある。

20

**【0019】**

絶縁基板4の材料としては、例えばポリイミド、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル類、プロピレンなどのポリオレフィン類、セルローストリアセテート、セルロールジアセテートなどのセルロース類、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン樹脂、アクリロニトリル-スチレン樹脂、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアクリル酸メチル、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸エチル、ポリエチルメタクリレート、酢酸ビニル、ポリビニルアルコールなどのビニル系樹脂、ポリカーボネート類などの単体、又は混合物からなり、絶縁性の有機材料であれば何ら問題なく使用できる。

30

**【0020】**

上述したようなアンテナコイル5、同調用コンデンサ6、整流用ダイオード7、平滑用コンデンサ8-、ICチップ9などが絶縁基板4上に配備されてなる方法としては、高分子有機物/低分子有機物、又はこれらの複合体により固定される方法が挙げられる。

**【0021】**

使用可能な樹脂としてポリエステル-ポリウレタン樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン樹脂、アクリロニトリル-スチレン樹脂、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアクリル酸メチル、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸エチル、ポリエチルメタクリレート、酢酸ビニル、ポリビニルアルコールなどのビニル系樹脂、ポリカーボネート類などの様な熱可塑性樹脂の単体、又は混合物を使用することが出来る。

40

**【0022】**

更に、従来公知の結合剤樹脂として、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂などの熱硬化性樹脂なども使用することができる。また、反応性の有機低分子剤としては、イソシアネート(NCO)を少なくとも1分子中に2つ以上有する化合物や、又はエポキシ系官能基を有する化合物などを用いることができ、これら反応性官能基を有する化合物と反応性を有する官能基、例えば水酸基、アミノ基などを有する化合物を混合して使用しても何ら問題ない。

50

## 【0023】

また、ICチップ9と導体層部分との接続方法としては、ICチップ9の部分を拡大して示す図4に示すように、ICチップ9の電極(バンプ)9aとアンテナコイル5又はIC実装部の導体層部分を接着剤層10、更には異方性導電接着層を介してフェイスダウン式に接続される方法などが挙げられる。

## 【0024】

接着剤層10としては、ポリウレタン樹脂、ポリエステルポリウレタン樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン樹脂、アクリロニトリル-スチレン樹脂、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアクリル酸メチル、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸エチル、ポリエチルメタクリレート、酢酸ビニル、ポリビニルアルコールなどのビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ樹脂などを単体又はそれらの混合体、複合体として使用できる。

10

## 【0025】

これら接着剤層10には、異方性導電接着層化するために、導電性粒子(Au、Ni、Al、Snなど)、又は非導電性の粒子、中空粒子、箔片の表面に導電性処理(Au、Ni、Al、Snなどによる物理的、又は化学的処理)をした粒子の表面に有機物などの非導電性処理を施した粒子を混入したものを用いることができる。これら非導電性処理を施した粒子はICチップ9の実装時に、粒子表面の非導電性処理層が破壊されて導体層が露出し、ICチップ9とアンテナコイル5、又は導体層との接合に介して利用される。使用方法としては、IC実装時にICチップ9をアンテナコイル5又は導体層部分に接触出来る様に、加圧、又は更に加熱保持してICチップ9をアンテナコイル5又は導体層へ接触させて用いる。

20

## 【0026】

そして、絶縁基板4上に貼り付けられたICチップ9は、その導通特性を保証するため、図4に示すように、ICチップ9の周囲を覆う様に流れ込ませた封止材11で封止されており、さらに、封止材11上に配された補強材12によって補強保護されている。

## 【0027】

封止材11としては、エポキシ系、シリコン系、フェノール系などの熱硬化性の樹脂が使用できる。この樹脂中には、熱硬化反応により体積収縮が生じてICチップ9に応力が加わるのを抑える為に、フィラーや中空粒子、箔片を単体又は複合化されて、樹脂中に混合して使用される。フィラーや中空粒子、箔片は収縮による応力の発生を抑制するために、大きさや粒度、混合割合を適度に調製されたものが使用される。

30

## 【0028】

補強材12には、ICチップ9の最長尺寸法値よりも大きな直径の略円形板が用いられる。

## 【0029】

ここで、絶縁基板4上に貼り付けられているICチップ9は、絶縁基板4上において凸部となっている。このICチップ9の凸形状を反映して補強材12の表面にも凸部が形成され、補強材12全体をみたときに凹凸が発生してしまう場合がある。この補強材12の凹凸はカード表面にも凹凸として現れる。カード表面に凹凸が発生していると、カードの美観性を損ねるほか、可視記録層への印画時にかすれや印画抜けが生ずるなど、印画性も悪くなる。

40

## 【0030】

そこで、本発明に係るICカード1では、この補強材12の表面変化量(凹凸)を20μm以下に規定した。補強材12の表面変化量(凹凸)を20μm以下に規定することで、カード表面に現れる凹凸を無くしてカードに美観性を与えることができるほか、可視記録層への印画時にも、かすれや印画抜けのない良好な印画性が得られる。

## 【0031】

具体的に、補強材12の表面変化量を20μm以下に調整するためには、当該補強材12を構成する材料として、ビックカース硬度が200以上、580未満の範囲であるような材

50

料を用いることが有効である。ビッカース硬度はJIS-Z2244の測定方法によって得られ、JIS-B7725基準のビッカース硬さ試験機が使用される。

【0032】

ビッカース硬度が200未満であると、補強材12の表面にもICチップ9の形状が反映されたり、封止材11の収縮硬化に伴って変形してしまい、補強材12の表面変化量を20μm以下に抑えることができない。また、この補強材12の凹凸はカード表面にも凹凸として現れることになり、美観性を損ねるほか、可視記録層への印画時にかすれや印画抜けが生ずるなど、印画性も悪くなる。一方、ビッカース硬度が580以上であると、ICチップ9の形状が補強材12の表面にまで反映されたり、封止材11の収縮硬化に伴って変形することではなく、補強材12の表面変化量をごく微小に抑えることはできる。しかし、その一方で補強材12の柔軟性が無いために、曲げ強度が弱く、カードに柔軟性を付与することができない。

10

【0033】

従って、補強材12の材料として、ビッカース硬度が200以上、580未満の範囲であるような材料を用いることで、ICチップ9の形状が補強材12の表面に反映されるのを防いで補強材12の表面変化量を20μm以下に調節することができ、その一方でカードに適度な柔軟性を付与することができる。

【0034】

このような、ビッカース硬度が200以上、580未満であるような材料としては、非鉄金属材料としてはCu-Sn-P、Ni-Cu-Zn、Cu-Be-Ni-Co-Fe、ニッケル・合金系材料としてNi-Co、Ni-Cr、Ni-Mo-Cu、ニッケル・鉄合金系材料としてNi-Fe、またチタン・モリブデン・ステンレス系としてSUS304、SUS301、SUS316、SUS316、SUSS631、ASL350、SUS430、SUS420、炭素鋼としてSK鋼などが上げられ、これら材料の熱処理により更に硬度を増したもののが使用可能である。

20

【0035】

また、補強材12の厚みとしては、用いられる材料のビッカース硬度が200以上である場合には、50μm以上、100μm以下の範囲であることが好ましい。補強材12の厚みが50μm未満であると、ICチップ9の凸形状を吸収することができず、また、封止材11の収縮硬化に伴って変形してしまい、補強材12の表面変化量を20μm以下に抑えることができない。また、補強材12の厚みが100μmを超えると、ICカード1の厚みをISO規格範囲内に収めることが困難となる。したがって、補強材12の厚みを50μm以上、100μm以下の範囲とすることで、ICチップ9の凸形状を吸収し、また、封止材11の収縮硬化に伴って変形することもなく、補強材12の表面変化量を20μm以下に抑えることができるとともに、ICカード1の厚みをISO規格範囲内に容易に収めることができる。

30

【0036】

なお、補強材12に用いられる材料のビッカース硬度が300以上である場合には、補強材12の厚みは、30μm以上、100μm以下の範囲であることが好ましい。補強材12の厚みが30μm未満であると、ICチップ9の凸形状を吸収することができず、また、封止材11の収縮硬化に伴って変形してしまい、補強材12の表面変化量を20μm以下に抑えることができない。また、補強材12の厚みが100μmを超えると、ICカード1の厚みをISO規格範囲内に収めることが困難となる。したがって、補強材12の厚みを30μm以上、100μm以下の範囲とすることで、補強材12に用いられる材料のビッカース硬度が300以上である場合には、ICチップ9の凸形状を吸収し、また、封止材11の収縮硬化に伴って変形することもなく、補強材12の表面変化量を20μm以下に抑えることができるとともに、ICカード1の厚みをISO規格範囲内に収めることができる。

40

【0037】

そして、上述したようなICモジュール2を挟み込む熱可塑性樹脂シート3a、3bとし

50

ては、結晶化度 5 % 以下の低結晶性の熱可塑性樹脂からなるものが用いられる。結晶化度 5 % 以下の低結晶性の熱可塑性樹脂として具体的には、テレフタル酸 - シクロヘキサンジメタノール - エチレングリコール共重合体、又はその共重合体とポリカーボネートとのアロイ、テレフタル酸 - イソフタル酸 - エチレングリコール共重合体、アクリルニトリル - ブタジエン - スチレン共重合体樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアクリルニトリル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリアクリル酸メチル樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリカーボネート樹脂等の非晶性樹脂を 1 種類を単独で又は複数種を混合して用いることができる。

【 0 0 3 8 】

これらの樹脂は、使用後の焼却廃棄においても、塩化水素ガスのように、焼却炉や環境に多大な影響を与えるようなガスを発生しない。従って、上述したような樹脂を用いることで、廃棄後の処理がし易く、廃棄処理時に環境汚染の問題が発生しない。

10

【 0 0 3 9 】

また、これらの非晶性樹脂の代わりに非晶性樹脂と結晶性樹脂とを共押し出し法により作られた両面非晶性シートを用いることができる。さらに、これらの低結晶性ポリエステル樹脂や他の樹脂に、重量比で 50 % 以下の範囲、好ましくは 15 % 以下の範囲で、各種添加剤やポリマー等の物質を添加してもよい。

【 0 0 4 0 】

熱可塑性樹脂シート 3 a , 3 b の一方の面には、接着層 1 3 を介して可逆性感熱記録シート 1 4 が貼り付けられている。この可逆性感熱記録シート 1 4 は、高分子フィルムと、着色層と、可逆性感熱記録層と、透明保護層とから構成される。

20

【 0 0 4 1 】

高分子フィルムは、例えばポリエチレンテレフタレート (P E T) フィルムを始めとする種々の高分子フィルムを用いることができる。

【 0 0 4 2 】

着色層は、例えばアルミニウム等の金属が真空蒸着法等により上記高分子フィルム上に成膜されてなる。

【 0 0 4 3 】

感熱記録層は、樹脂母材 (マトリクス) 中に分散された有機低分子物質の結晶状態の変化によって白濁・透明が可逆的に変化する高分子 / 低分子タイプと、樹脂母材に分散された電子供与性呈色性化合物と電子受容性化合物との間の可逆的な発色反応を利用した熱発色性組成物であるロイコ化合物タイプとがあり、その何れかを選択し使用することができる。感熱記録層は印刷法、コーティング法等により膜厚 4 μm ~ 20 μm 程度に形成される。

30

【 0 0 4 4 】

まず、高分子 / 低分子タイプの感熱記録層中に分散される有機低分子物質としては、脂肪酸若しくは脂肪酸誘導体または脂環式有機酸が挙げられる。具体的には、飽和若しくは不飽和のモノ或いはジカルボン酸、ミリスチン酸、ペンタデカン酸、パルミチル酸、ヘプタデカン酸、ステアリン酸、ナノデカン酸、アラキン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸、セロチン酸、モンタン酸、メリシン酸等が挙げられ、また、不飽和脂肪酸の具体例としては、オレイン酸、エライジン酸、リノール酸、ソルビン酸、ステアロール酸等が挙げられる。尚、脂肪酸若しくは脂肪酸誘導体又は脂環式有機酸はこれ等のものに限定されるものではなく、かつ、これ等の内の一種類または二種類以上を混合させて適用することも可能である。

40

【 0 0 4 5 】

また、用いられる樹脂母材としては、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、セルロースアセテート系樹脂、ニトロセルロース系樹脂、塩ビ系樹脂、酢ビ系樹脂の単独、混合或いは共重合物が用いられる。一方、可逆性感熱記録部の透明化温度範囲を制御するため、樹脂の可塑剤、高沸点溶剤等を樹脂母材に対し、0.1 % から 20 % 重量部添加することができる。更に、可逆性感熱記録部の繰り返し印字消去耐性を向上するた

50

め、樹脂母材に対応した三次元架橋する硬化剤、架橋材等を樹脂母材に対し、0.5%から10%重量部添加することができる。

【0046】

つぎに、ロイコ化合物タイプの感熱記録層は、樹脂母材（マトリックス）中に分散されたロイコ化合物と顯滅色剤の可逆的な発色反応を利用した熱発色性組成物で、印刷法、コーティング法などにより膜厚4μm～20μm程度に設けることができる。感熱記録層中に用いられる通常無色ないし淡色のロイコ化合物としては一般的に感圧記録紙、感熱記録紙、感光記録紙、通電感熱記録紙、感熱転写紙等に用いられるものに代表され、ラクトン、サルトン、スピロピラン等の部分骨格を有するキサンテン、スピロピラン、ラクトン、フルオラン、サルトン系等が用いられるが、特に制限されるものではない。

10

【0047】

具体例としては、3,3-ビス（p-ジメチルアミノフェニル）-6-ジメチルアミノフタリド、3,3-ビス（p-ジメチルアミノフェニル）フタリド、3,3-ビス（1,2-ジメチルインドール-3-イル）-6-ジメチルアミノフタリド、3-ジメチルアミノ-6-クロロ-7-メチルフルオラン、3,3-ビス（9-エチルカルバゾール-3-イル-5）-ジメチルアミノフタリド、3-ジメチルアミノ-7-ジベンジルアミノフルオラン、3-ジエチルアミノ-7-クロロフルオラン、3-ジエチルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-ピペリジノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-（n-エチル-n-ニトリル）アミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-ジブチルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-（n-エチル-n-テトラヒドロフリル）アミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン等が挙げられ、単独或いは混合して用いられる。

20

【0048】

一方、顯滅色剤は、熱エネルギーの作用によりプロトンを可逆的に放出してロイコ化合物に対し顯色作用と滅色作用を併せ持つ化合物である。すなわち、フェノール性水酸基またはカルボキシル基から成る酸性基とアミノ基から成る塩基性基の双方を有し、熱エネルギーの違いにより酸性または塩基性となって上記ロイコ化合物を発色、消色させるものである。塩基性基は官能基として存在していても良いし化合物の一部として存在していても良い。

30

【0049】

また、顯滅色剤の酸性基、或いは塩基性基の何れか一方の官能基を有する顯滅色剤は、例えば、アミノ安息香酸、o-アミノ安息香酸、4-アミノ-3-メチル安息香酸、3-アミノ-4-メチル安息香酸、2-アミノ-5-エチル安息香酸、3-アミノ-4-ブチル安息香酸、4-アミノ-3-メトキシ安息香酸、3-アミノ-4-エトキシ安息香酸、2-アミノ-5-クロロ安息香酸、4-アミノ-3-プロモ安息香酸、2-アミノ-2-ニトロ安息香酸、4-アミノ-3-ニトロ安息香酸、3-アミノ-4-ニトリル安息香酸、アミノサリチル酸、ジアミノ安息香酸、2-メチル-5-アミノナフト工酸、3-エチル-4-アミノナフト工酸、ニコチン酸、イソニコチン酸、2-メチルニコチン酸、6-クロロニコチン酸等がある。

40

【0050】

また、塩基性基を塩化合物の一部として有するものには、フェノール性水酸基またはカルボキシル基を有する化合物とアミノ基を有する化合物の塩または錯塩であり、例えばヒドロキシ安息香酸類、ヒドロキシサリチル酸類、没食子酸類、ビスフェノール酢酸等の酸と、脂肪族アミン類、フェニルアルキルアミン類、トリアリルアルキルアミン類等の塩基との塩または錯塩が挙げられる。この具体例としてはp-ヒドロキシ安息香酸-アルキルアミン塩、p-ヒドロキシ安息香酸-フェニルアルキルアミン塩、m-ヒドロキシ安息香酸-アルキルアミン塩、p-ヒドロキシ安息香酸メチル-アルキルアミン塩、p-ヒドロキシ安息香酸ステアリル-アルキルアミン塩、ビスフェノール酢酸-アルキルアミン、ビスフェノール酢酸オクチル-アルキルアミン塩等が挙げられ、単独或いは混合して用いられる。尚、ロイコ化合物及び顯滅色剤はこれらのものに限定されるものではなく、且つ、こ

50

れらの内の一種類又は二種類以上を混合させて適用することも可能である。

【0051】

また、用いられる樹脂母材としては、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリウレア、メラミン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリビニルピロドン、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリビニルブチラール等の樹脂の単独、混合或いは共重合体が用いられる。更に、可逆性感熱記録部の繰り返し印字消去耐性を向上するため、樹脂母材に対応した三次元架橋する硬化剤、架橋剤などを樹脂母材に対し0.5%から10%重量部添加することができる。更に、耐性を向上させるためにロイコ化合物と比較的相溶性の高い紫外線吸収剤を添加することができる。

【0052】

上述したような本発明に係るICカード1では、ICモジュール2の補強材12の表面変化量(凹凸)が20μm以下に規定されているので、カード表面に現れる凹凸を無くすことができる。これにより、このICカード1は、美観性を有するものとなるほか、可視記録層への印画時にも、かすれや印画抜けのない良好な印画性を有するものとなる。

【0053】

そして、このようなICカード1を製造する方法としては、加熱プレスによる溶融ラミネート方式が用いることができる。溶融ラミネート法は、カードの各素材を一回り大きい鏡面板で挟み込み、それらを加熱溶融プレスにより一体化する方法である。この時に用いる鏡面板は、ニッケル-クロムメッキした銅板、表面を研磨したステンレス板、表面を研磨したアルミ板などを用いることができる。また、溶融ラミネート方式は、印刷された熱可塑性樹脂シート3a, 3bの両面に透明な保護シートを積層するが、その際両面の保護シートの種類は異なっていてもよい。また、熱可塑性樹脂シート3a, 3bへの印刷は、従来の紙、プラスチックの場合と同じ方法、すなわち、オフセット印刷法、スクリーン印刷法、グラビア印刷法等の公知の印刷法で文字或いは絵柄を印刷することができる。

【0054】

溶融ラミネート後は一体化されたカードの各素材を鏡面板から剥がし、片刃またはオスメスの金型による打ち抜きでカード形状に打ち抜く。

【0055】

通常、カード形状になった後は、エンボッサーにより浮き文字をエンボスし、その文字の上に熱転写箔によりティッピングして色付けしたり、磁気ストライプに磁気情報をエンコードしたり、場合によっては顔写真やバーコード等を転写しカードを仕上げる。そして、文字、絵柄印刷層の摩耗等の耐性を向上させる目的で保護層15を設ける事もできる。更には接触式ICチップを設ける為に凹状に切削加工した後、接着剤を用いてICチップを埋め込み、非接触ICと接触式ICの両方を有するコンビ、又はハイブリッドなカードを作製することもできる。

【0056】

本発明に係るICカード1は、上述の例に限定されるものではなく本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0057】

例えば、上述した実施の形態では、可逆性感熱記録シート14が、ICチップ実装面側の熱可塑性樹脂シート3a上に貼り付けられている場合を例に挙げて説明したが、図5に示すように、ICチップ9が実装された側とは反対側の熱可塑性樹脂シート3b上に可逆性感熱記録シート14が貼り付けられていても構わない。また、図6に示すように、可逆性感熱記録シート14が貼り付けられた熱可塑性樹脂シート3aとは反対側の熱可塑性樹脂シート3b上に、当該熱可塑性樹脂シート3b表面の印刷面に保護層15を配することも有効である。保護層15を配することによって、可逆性感熱記録シート14の剥離を防止し、接着性が保たれる。

【0058】

さらに、図7～図9に示すように、補強材12をICモジュール2のICチップ実装面だけでなく、ICモジュール2のICチップ実装面と反対側にも配することもできる。補強

10

20

30

40

50

材12をICモジュール2のICチップ実装面だけでなく、ICチップ非実装面にも配することによって、静過重強度を更に増すことが可能となる。この場合、図7及び図8に示すように、ICモジュール2のICチップ非実装面も樹脂で封止し、当該樹脂上に補強材12を配してもよいし、図9に示すように補強材12のみを配してもよい。また、図8は、補強材12をICモジュール2のICチップ非実装面にも配し、さらに可逆性感熱記録シート14が貼り付けられた熱可塑性樹脂シート3aとは反対側の熱可塑性樹脂シート3b上に保護層15が配されたICカード1の例である。

#### 【0059】

また、図10に示すICカード1では、ICモジュール2が、絶縁基板4のICチップ実装部分のみがガラスエポキシ基板やプラスチック基板等で構成され、アンテナコイル5の部分が接続リード16によって別途電気的に接合されている構成となっている。

10

#### 【0060】

##### 【実施例】

つぎに、本発明の効果を確認すべく行った実験例について説明する。なお、以下の実験例では具体的な数値を挙げて説明しているが、本発明はこれに限定されるものではない。

#### 【0061】

##### サンプル1

まず、ICモジュールを作製した。

#### 【0062】

まず、厚み50μmのポリエチレンテレフタレートフィルム上に、厚さ20nmのアルミ箔を貼り付けた。次に、レジスト剤によりアンテナパターンを形成し、エッチング処理によってアルミのアンテナパターンを形成して、アンテナモジュールを用意した。このアンテナモジュールに、厚み30μmのフリップチップ用接着性有機導電膜を介してICチップ(4mm×4mm×180μm)を実装した。このICチップ上にエポキシ系封止材、更にICチップ補強材としてA5052(直径7mm、厚さ=100μm)を配置して、110にて硬化させてICモジュールを作製した。

20

#### 【0063】

ここで、封止後の補強材の形状を非接触式表面形状測定機(三鷹光器製)により測定した。

#### 【0064】

30

また、つぎのようにして熱可塑性樹脂シートを作製した。テレタル酸とシクロヘキサンジメタノール及びエチレングリコールとの共重合体(PET-G)と白色のフィラーとして酸化チタンを重量比で10%混合して溶融押し出し法にて350μmの厚みにシート化して白色PET-Gからなる熱可塑性樹脂シートとした。

#### 【0065】

この熱可塑性樹脂シートの片面へスクリーン印刷法とオフセット印刷法により絵柄及び文字を印刷した。この印刷された熱可塑性樹脂シートの表用・裏面用のセットを用意し、印刷面を外側になるようにして先に作製したICモジュールを挟み込み、超音波溶着機にてシートの四隅を溶着して仮固定した。

#### 【0066】

40

この仮固定したシートの外側へ、厚み60μmの配向性ポリプロピレンフィルムシート(OPP)を配し、更に外側へ厚さ3mmのステンレス鏡面板で挟み込み、加熱溶融プレスにより温度170°、プレス圧15kg/cm<sup>2</sup>の条件にて圧着熱溶融し、冷却固化し、OPPを剥離してICモジュールインレットを内包するカード構成材を得た。

#### 【0067】

また、つぎのようにして可逆性感熱記録シートを用意した。まず、厚み50μmのポリエチレンテレフタレートフィルム上に、着色層として真空蒸着法により、約50の厚みにA1層を形成し、その上に樹脂中に分散された有機低分子からなる感熱記録層塗料をグラビア法を用いて、乾燥温度120°、塗布厚10μmで塗布して感熱記録層を形成した。更に、この上に保護層としてグラビア印刷法により保護層を塗布厚3μmで塗布した。次

50

に、このシートの裏面に接着剤塗料をグラビア法により乾燥温度100℃、塗布厚3μmで塗布し、可逆性感熱記録シートを得た。

【0068】

用いた感熱記録塗料、保護層塗料及び接着剤塗料の組成を以下に示す。

【0069】

〔感熱記録層塗料〕

ステアリン酸：8重量部

セバシン酸：2重量部

アクリル酸共重合体：5重量部

テトラヒドロフラン：20重量部

トルエン：20重量部

〔保護層塗料〕

アクリル系樹脂：50重量部

炭酸カルシウムフィラー：2重量部

トルエン：100重量部

メチルエチルケトン：100重量部

〔接着剤塗料〕

ポリエステル系樹脂：40重量部

トルエン：50重量部

メチルエチルケトン：50重量部

そして、ICモジュールを内包したカード構成材と可逆性感熱記録シートとを、感熱記録層が外側になるようにして、再度超音波溶着機で仮固定した。この仮固定したシートの外側へ配向性ポリプロピレンフィルムシートを配し、更に外側を厚さ3mmのステンレス鏡面板で挟み込み、真空加熱溶融プレスにより温度120℃、プレス圧15kg/cm<sup>2</sup>の条件にて圧着熱溶融、冷却固化させた後に、カード形状に打ち抜いた。以上のようにして可逆性感熱記録層を有する非接触カードを作製した。

【0070】

サンプル2～サンプル20

補強材又は熱可塑性樹脂シートの材料として、表1に示した材料を用いたこと以外は、サンプル1と同様にして非接触カードを作製した。

【0071】

サンプル22～サンプル23

補強材又は熱可塑性樹脂シートの材料として、表1に示した材料を用い、さらに、ICモジュールのIC実装面の裏面側にも封止材と補強材とを配置したこと以外は、サンプル1と同様にして非接触カードを作製した。

【0072】

サンプル24～サンプル28

補強材又は熱可塑性樹脂シートの材料として、表1に示した材料を用い、さらに、ICモジュールのIC実装面の裏面側にも封止材と補強材とを配置し、さらに、可逆感熱記録層をIC非実装面側に配したこと以外は、サンプル1と同様にして非接触カードを作製した。

【0073】

サンプル29～サンプル34

白色PET-Gシートからなる熱可塑性樹脂シートの厚みを330μmとした。また、サンプル1と同様に絵柄を印刷した裏面PET-Gシートと、絵柄無しの表PET-GシートによりICモジュールを挟み込み、仮固定した。

【0074】

この仮固定したカード構成材の絵柄面の上に、さらに白色フィラーを添加しない厚さ50μmの透明PET-Gシートを配したこと以外は、サンプル1と同様にしてICモジュール内包カード構成材を作製し、可逆性感熱記録層を有する非接触ICカードを作製した。

10

20

30

40

50

**【0075】**

サンプル35～サンプル38

サンプル1と同様に補強材、又は熱可塑性樹脂シートに表1に示した材料を用い、可逆性感熱記録層をIC非実装面としたこと以外はサンプル1と同様の方法にて非接触ICカードを作製した。

**【0076】**

以上のようにして作製されたサンプル1～サンプル38のICカードについて、印画性、印刷層接着性、IC補強部分の静過重強度、曲げ試験、C1含有ガス発生可能性についての評価を行った。

**【0077】**

10

まず、印画性としては、松下電気(株)製の感熱記録プリンターを用い、サーマルヘッドの印加工エネルギー0.5mJ/dotで印字した。カードの印字表面を目視にて観察し、IC実装部を補強材により補強した部分に印字抜けが生じていれば印画性を×とし、印字抜けが無ければ印画性を○として評価した。

**【0078】**

また、印刷層接着性としては、印画と消去とを500回繰り返した。感熱記録層の裏面の印刷層の絵柄の状態を目視にて観察し、絵柄にキズや一部剥がれなどが生じていたら印刷層接着性を×とし、絵柄にキズや一部剥がれなどが無ければ印刷層接着性を○として評価した。

**【0079】**

20

また、IC補強部分の静過重強度は、ICチップ実装部上に、IC破壊までの荷重を評価した。荷重位置は、ICチップ実装部中心とし、測定子の先端形状は、半径0.2mmの球体、過重試験速度は0.5mm/minとした。IC破壊については、通信不能となった時点で破壊として評価した。

**【0080】**

曲げ試験は、JIS-X-6305記載の方法に従った。曲げ試験前後のIC動作確認にはソニー製のリーダライタ(通信機)を用いて動作確認を行った(投入数20枚)。

**【0081】**

C1含有ガス発生可能性としては、カードの廃棄処理として焼却処理する場合にC1を含むガスを発生する可能性があるものは、C1含有ガス発生可能性有りとし、C1ガス発生の可能性が無いものはC1含有ガス発生可能性無しとして評価した。

30

**【0082】**

サンプル1～サンプル45のICカードについての評価結果を、カードの物性値と併せて表1に示す。

**【0083】**

【表1】

規格	種類	種強材 硬度 (Hv)	封止後形状 高低差 (μm)	可視記録層	印刷性	補強材		IC 実装面	IC 非 実装面	カード基材		IC補強部分 静遇 試験 (kgf)	曲げ試験 良品数	保護層	裏面印刷層	C1含有ガス 発生可能性
						IC 実装面	IC 非 実装面			PET-G	PET-G					
サブJ-11	A5052	80	100	26	IC実装面	×	×	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	5.8	16/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-12	A5052	80	50	30	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	5.6	15/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-13	A5052	80	30	38	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	5.5	14/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-14	C5210R	230	100	15	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	8.5	20/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-15	C5210R	230	50	18	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	7.7	20/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-16	C5210R	230	30	23	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	7	18/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-17	SUS304-H	370	100	8	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	11.2	20/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-18	SUS304-H	370	50	10	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	8.4	20/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-19	SUS304-H	370	30	13	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	7.6	20/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-20	SUS304-H	370	100	5	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	12.9	20/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-21	SUS304-H	370	50	7	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	11.2	20/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-22	SUS304-H	370	30	8	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	8.7	20/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-23	SUS304-H	370	100	3	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	14.3	13/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-24	A1203	1100	100	15	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	15.3	14/20	-	-	一部剥がれあり
サブJ-25	SUS304-H	370	50	16	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	70% PET:30%	8.6	20/20	-	無し
サブJ-26	SUS304-H	370	50	15	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	8.2	20/20	-	-	無し
サブJ-27	SUS304-H	370	50	15	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	70% PET:30%	8.3	20/20	-	無し
サブJ-28	無し	-	-	-	IC実装面	-	-	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	5.4	12/20	-	-	無し
サブJ-29	無し	-	-	-	IC実装面	-	-	IC実装面	IC非実装面	PVC	PVC	5.5	13/20	-	-	有り
サブJ-30	SUS304-H	370	50	9	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	8.3	20/20	-	-	有り
サブJ-31	C5210R	230	50	15	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	11.5	20/20	-	-	有り
サブJ-32	SUS304-H	370	50	14	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	12.5	20/20	-	-	有り
サブJ-33	SK-2	550	50	10	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	14.5	20/20	-	-	有り
サブJ-34	C5210R	230	30	34	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	7.2	20/20	-	-	有り
サブJ-35	C5210R	230	30	15	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	11.6	20/20	-	-	有り
サブJ-36	SUS304-H	370	30	8	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	11.5	20/20	-	-	有り
サブJ-37	SUS304-H	370	50	15	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	12.6	20/20	-	-	有り
サブJ-38	SK-2	550	50	10	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	14.7	20/20	-	-	有り
サブJ-39	C5210R	230	50	17	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	10.1	20/20	PET-G	無し	無し
サブJ-40	SUS304-H	370	50	14	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	8.3	20/20	PET-G	無し	無し
サブJ-41	SUS304-H	370	50	9	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	9.2	20/20	PET-G	無し	無し
サブJ-42	C5210R	230	50	15	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	11.4	20/20	PET-G	無し	無し
サブJ-43	SUS304-H	370	50	15	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	12.6	20/20	PET-G	無し	無し
サブJ-44	SK-2	550	50	10	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	14.5	20/20	PET-G	無し	無し
サブJ-45	C5210R	230	30	23	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	7	19/20	PET-G	無し	無し
サブJ-46	C5210R	230	50	18	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	7.6	20/20	PET-G	無し	無し
サブJ-47	SUS304-H	370	30	13	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	8.5	20/20	PET-G	無し	無し
サブJ-48	SUS304-H	370	50	10	IC実装面	有り	有り	IC実装面	IC非実装面	PET-G	PET-G	7.7	20/20	PET-G	無し	無し

【 0 0 8 4 】

表1を見てみると、まず、ICモジュールに補強材を配しなかったサンプル18のICカードでは、ICチップ部の凹凸がカード化後においても反映されてしまい、カード表面の平坦性が悪くなってしまった。そのため感熱記録層とサーマルヘッドとのスペーシングが大きくなり、印画抜けが発生してしまった。さらに、サンプル18では、曲げ試験後のIC動作率は12/20であり、ICチップの破壊・ICチップとアンテナとの接合が破壊

されており、信頼性が著しく悪いという結果が得られた。

【0085】

これに対して、ICモジュールに補強材を配するとともに、この補強材の表面形状高低差を20μm以内としたサンプルでは、ICチップ部の凹凸がカード化後において反映されたり、封止材の収縮硬化に伴って変形したりすることなく、カード表面において良好な平坦性が得られた。これにより感熱記録層とサーマルヘッドとの間にスペーシングが発生することがなく良好な印画性が得られている。例としてサンプル7のICモジュールについて補強材の表面形状測定結果を図11に示す。

【0086】

具体的に、ICモジュールに配される補強材について、ビックカース硬度が200よりも小さい材料を用いたサンプル1～サンプル3では、いずれも表面形状高低差が20μmよりも大きくなってしまい、その凹凸がカード化後においても反映され、カード表面の平坦性が悪くなってしまった。そのため感熱記録層とサーマルヘッドとのスペーシングが大きくなり、印画抜けが発生して印画性が悪くなってしまった。例としてサンプル1のICモジュールについて補強材の表面形状測定結果を図12に示す。

【0087】

一方、ビックカース硬度が580以上であるような材料からなる補強材を用いたサンプル13及びサンプル14では、表面形状高低差は小さく抑えられているものの、その一方で、補強材の柔軟性がなくなり、脆くなるため曲げ試験において20個中サンプル13では7個、サンプル14では6個の不良品が発生している。

【0088】

従って、補強材の材料として、ビックカース硬度が200以上、580未満の範囲であるような材料を用いることで、ICチップの形状が補強材の表面に反映されたり、封止材の収縮硬化に伴って変形するのを防いで補強材の表面変化量を20μm以下に調節することができ、その一方でカードに適度な柔軟性を付与して、曲げ試験におけるIC動作の信頼性も良好なものとすることができますことがわかった。

【0089】

さらに、具体的に補強材の硬度と厚みとの関係についてみてみる。ここで、図13に、補強材のビックカース硬度と補強材の表面変化量との関係を、当該補強材の厚みごとに示す。

【0090】

表1及び図13から、まず、ビックカース硬度が300未満、又は、厚みが30μm未満の領域では、補強材の弾性が乏しく、封止材の硬化収縮に伴い形状変化が生じることとなり、IC動作の信頼性を確保することが難しくなる。一方、ビックカース硬度が580以上であったり、又は、厚みが100μmを超える領域では、硬度が上回ると脆くなりやすく、厚みが上回る領域ではカード化する際に補強材部分だけが厚くなり易く、JIS規格内に収めることが難しくなる。

【0091】

よって、ICモジュールにビックカース硬度が300以上、580未満の範囲であり、且つ、厚みが30μm以上、100μm以下の範囲であるような補強材を設け、その表面形状高低差を20μm以内とすることによって、ICチップ部分の機械的強度の信頼性が増し、感熱記録層の印画性を満足する非接触カードが作製可能となることがわかった。

【0092】

また、表1及び図13から、ビックカース硬度が200未満、又は、厚みが50μm未満の領域では、補強材の弾性が乏しく、封止材の硬化収縮に伴い形状変化が生じることとなり、IC動作の信頼性を確保することが難しくなる。一方、ビックカース硬度が580以上であったり、又は、厚みが100μmを超える領域では、硬度が上回ると脆くなりやすく、厚みが上回る領域ではカード化する際に補強材部分だけが厚くなり易く、JIS規格内に収めることが難しくなる。

【0093】

よって、ICモジュールにビックカース硬度が200以上、580未満の範囲であり、且つ

10

20

30

40

50

、厚みが $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下の範囲であるような補強材を設け、その表面形状高低差を $20\text{ }\mu\text{m}$ 以内とすることによって、ICチップ部分の機械的強度の信頼性が増し、感熱記録層の印画性を満足する非接触カードが作製可能となることがわかった。

【0094】

また、サンプル19, 20では熱可塑性樹脂シートとしてポリ塩化ビニル(PVC)を用いており、焼却処理時に塩化水素やダイオキシンの問題があるガスを発生する可能性がある。一方、熱可塑性樹脂シートとして非塩素含有材料を用いた他のサンプルでは、焼却処理時に塩化水素やダイオキシンの問題があるガスを発生する可能性はほとんどない。従って、熱可塑性樹脂シートとして非塩素含有材料を用いることによって、焼却処理時に塩化水素やダイオキシンの問題を回避できることがわかる。

10

【0095】

また、補強材をICモジュールのICチップ実装面にのみ配したサンプル5, 8, 11と、同じ補強材をICモジュールのICチップ実装面と反対側にも配したサンプル21～サンプル23とを比較することにより、補強材をICチップ実装面だけでなく、ICチップ非実装面にも配することによって、静過重強度を更に増すことが可能となることがわかる。

【0096】

また、サンプル24～サンプル28では、補強材をICチップ実装面と非実装面との両方に配し、さらに感熱記録層をIC実装面側ではなくIC非実装面側へ配している。これらサンプル24～サンプル28からは、補強材の凹凸差が $20\text{ }\mu\text{m}$ を越えるサンプル24以外では、IC部分の機械的強度の信頼性が増し、さらに感熱記録層をIC非実装面側へ配することで感熱記録層の印画性を満足する非接触式カードが得られることがわかる。

20

【0097】

また、サンプル29～サンプル34では、感熱記録層の裏面の印刷面に保護層を設けている。印刷面に保護層を設けない他のサンプルでは、感熱記録層に剥がれの発生がみられているのに対し、保護層を設けたサンプル29～サンプル34では、感熱記録層に剥がれの発生はみられない。従って、感熱記録層の裏面の印刷面に保護層を設けることによって、印刷層の接着性が保護されることがわかる。

【0098】

さらに、補強材をICチップ実装面にのみ配したサンプル29～サンプル31と、ICチップ非実装面にも配したサンプル32～サンプル34とを比較することによって、補強材をICチップ非実装面にも配することで、静過重強度を増し、且つ、印刷面の保護も可能となることがわかる。

30

【0099】

また、サンプル35～サンプル38ではICチップ非実装面に可逆性感熱記録層を設けた。感熱可逆記録層の因果性は、ICチップと樹脂封止材、補強材らが配備されていないために凸部が無く、全て満足されているが、ビックカース硬度が $200$ 以上の範囲であり、厚みが $30\text{ }\mu\text{m}$ であるような補強材を用いたサンプル35ではICチップの機械的強度試験における信頼性に不良が発生した。

【0100】

40

よって、補強材によって補強されたICチップ実装面と反対側に可逆性感熱記録層を設ける場合にも、ビックカース硬度が $300$ 以上、 $580$ 未満の範囲であり、且つ、厚みが $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下の範囲であるような補強材か、又は、ビックカース硬度が $200$ 以上、 $580$ 未満の範囲であり、且つ、厚みが $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下の範囲であるような補強材を用いることによって、IC部分の機械的強度の信頼性を確保しつつ、感熱記録層の印画性を満足する非接触カードが作製可能となることがわかる。

【0101】

【発明の効果】

本発明では、ICカードICモジュールに配される補強材の表面変化量(凹凸)を $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下に規定することで、カード表面に現れる凹凸を無くした

50

ICカードを実現することができる。

【0102】

これにより、このICカードは、美観性を有するものとなるほか、可視記録層への印画時にも、かすれや印画抜けのない良好な印画性を有するものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るICカードの一構成例を示す断面図である。

【図2】図1のICカードに用いられるICモジュールの一構成例を示す平面図である。

【図3】図1のICカードに用いられるICモジュールの一構成例を示す回路図である。

【図4】ICモジュールのICチップ実装部分を拡大して示す断面図である。

【図5】本発明に係るICカードの他の構成例を示す断面図である。

10

【図6】本発明に係るICカードの他の構成例を示す断面図である。

【図7】本発明に係るICカードの他の構成例を示す断面図である。

【図8】本発明に係るICカードの他の構成例を示す断面図である。

【図9】本発明に係るICカードの他の構成例を示す断面図である。

【図10】本発明に係るICカードの他の構成例を示す断面図である。

【図11】サンプル7で作製したICモジュールにおいて、補強材の表面形状測定結果を示す図である。

【図12】サンプル1で作製したICモジュールにおいて、補強材の表面形状測定結果を示す図である。

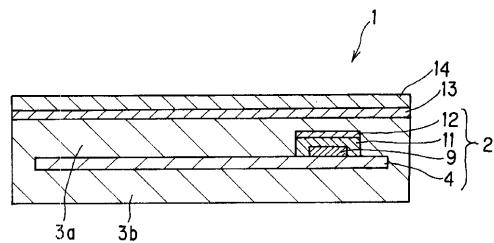
【図13】補強材の硬度と表面変化量との関係を、当該補強材の厚みごとに示した図である。

20

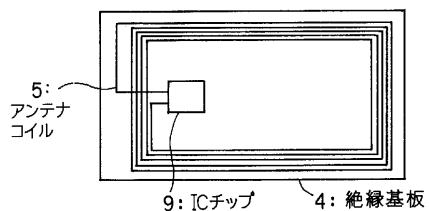
【符号の説明】

1 ICカード1、2 ICモジュール、3a, 3b 熱可塑性樹脂シート、4  
絶縁基板、5 アンテナコイル、6 同調用コンデンサ、7 整流用ダイオード、  
8 平滑用コンデンサ、9 ICチップ、10 粘着材層、11 封止材、1  
2 補強材、13 粘着層、14 可逆性感熱記録シート、15 保護層

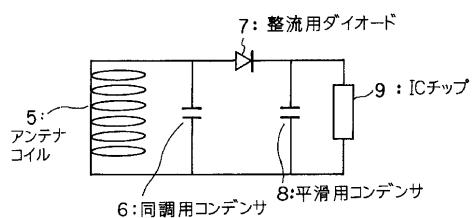
【図1】



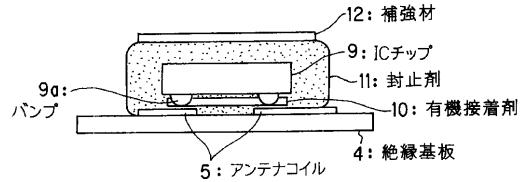
【図2】



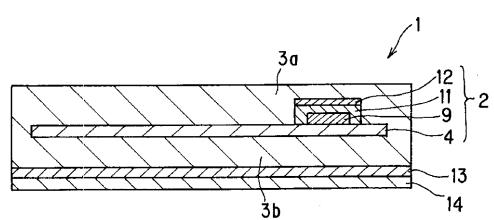
【図3】



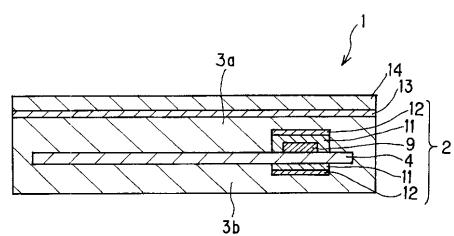
【図4】



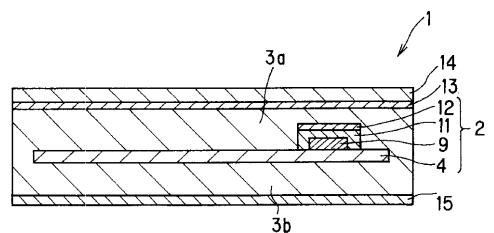
【図5】



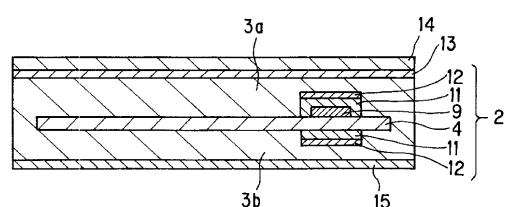
【図7】



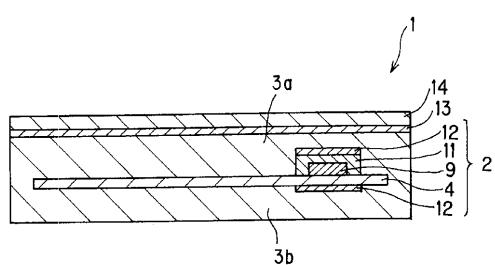
【図6】



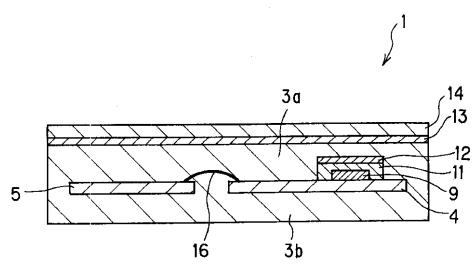
【図8】



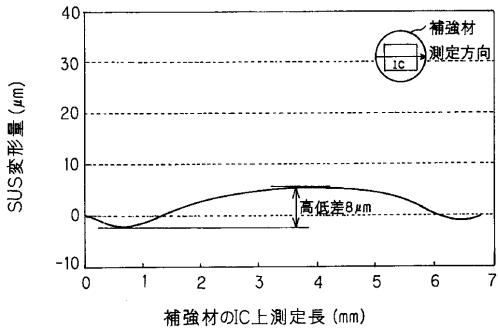
【図9】



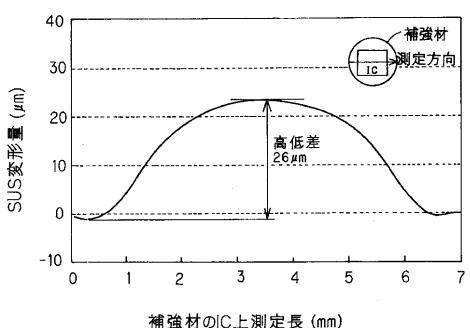
【図10】



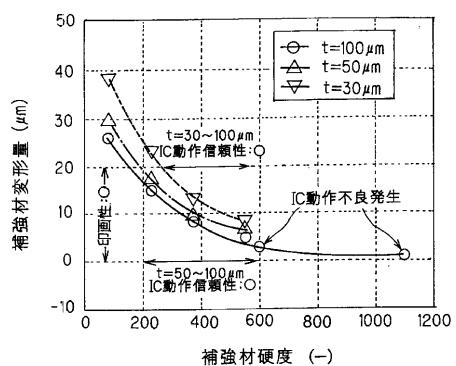
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(72)発明者 太田 栄治  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内  
(72)発明者 山崎 憲彦  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内  
(72)発明者 松村 伸一  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

合議体

審判長 酒井 伸芳  
審判官 山崎 達也  
審判官 田中 秀人

(56)参考文献 特開2000-48151 (JP, A)  
特開2000-311225 (JP, A)  
特開平10-76779 (JP, A)  
特開2000-309181 (JP, A)  
特開2000-307033 (JP, A)  
特開2000-222550 (JP, A)  
特開平10-217522 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06K17/00, 19/00