

(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 I

B 4 2 D 15/10 (2006.01)

B 4 2 D 15/10 Z A B

G O 6 K 19/07 (2006.01)

B 4 2 D 15/10 5 2 1

G O 6 K 19/07 (2006.01)

G O 6 K 19/00 H

G O 6 K 19/00 K

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2000-365967 (P2000-365967)
 (22) 出願日 平成12年11月30日 (2000.11.30)
 (65) 公開番号 特開2002-170087 (P2002-170087A)
 (43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)
 審査請求日 平成19年2月27日 (2007.2.27)
 審判番号 不服2010-22548 (P2010-22548/J1)
 審判請求日 平成22年10月6日 (2010.10.6)

(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
 (74) 代理人 100067736
 弁理士 小池 晃
 (74) 代理人 100096677
 弁理士 伊賀 誠司
 (74) 代理人 100106781
 弁理士 藤井 稔也
 (74) 代理人 100113424
 弁理士 野口 信博
 (74) 代理人 100150898
 弁理士 祐成 篤哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触 I C カード

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に I C チップとアンテナ回路とが実装されてなる I C 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 I C カードであって、

上記 I C 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、I C チップの最長寸法値よりも大きな補強材によって補強されており、上記補強材のビッカース硬度が 2 0 0 以上、5 8 0 未満の範囲であり、かつ、厚みが 5 0 μ m 以上、1 0 0 μ m 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 2 0 μ m 以下の範囲であることを特徴とする非接触 I C カード。

【請求項 2】

基板上に I C チップとアンテナ回路とが実装されてなる I C 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 I C カードであって、

上記 I C 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、I C チップの最長寸法値よりも大きな補強材によって補強されており、上記補強材のビッカース硬度が 3 0 0 以上、5 8 0 未満の範囲であり、かつ、厚みが 3 0 μ m 以上、1 0 0 μ m 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 2 0 μ m 以下の範囲であることを特徴とする非接触 I C カード。

【請求項 3】

上記基板の、I C チップが封止された面と反対側の面であって、当該 I C 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

10

20

を特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の非接触 I C 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 I C 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 I C カード。

【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 I C カードに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より個人を識別する I D (identification) カードとして、磁氣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 I C チップを内蔵した I C 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。

【0003】

この I C カードは、 I C 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、 I C 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、 I C 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 I C カードの出現が望まれていた。

【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 I C チップを備えている非接触 I C カードが開発された。これはリーダーライター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 I C 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、アクティ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もって、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。

【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 I C 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、別に案内状などで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

10

20

30

40

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。

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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チップを実装するベ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パンプと呼ばれる突起物をはんだや金などで設け、パ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

【 0 0 0 8 】

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、現状十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情報を管理するに問題がある。

20

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

【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いう課題があった。

30

【 0 0 1 1 】

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。

【 0 0 1 2 】

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

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

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、上記補強材の表面における形状の高低変化量が $20\mu\text{m}$ 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 $20\mu\text{m}$ 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、セルロース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、アミノ機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

【 0 0 2 3 】

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（パンプ）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。

【 0 0 2 4 】

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

【 0 0 2 5 】

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

【 0 0 2 6 】

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。

【 0 0 2 7 】

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

【 0 0 2 8 】

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

【 0 0 2 9 】

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

【 0 0 3 0 】

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。

【 0 0 3 1 】

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、ピッカース硬度が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 J I S - Z 2 2 4 4 の測定方法によって得られ、J I S - B 7 7 2 5 基準のビッカース硬さ試験機が使用される。

【 0 0 3 2 】

ビッカース硬度が 2 0 0 未満であると、補強材 1 2 の表面にも I C チップ 9 の形状が反映されたり、封止材 1 1 の収縮硬化に伴って変形してしまい、補強材 1 2 の表面変化量を 2 0 μ m 以下に抑えることができない。また、この補強材 1 2 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 5 8 0 以上であると、I C チップ 9 の形状が補強材 1 2 の表面にまで反映されたり、封止材 1 1 の収縮硬化に伴って変形することはなく、補強材 1 2 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 1 2 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

【 0 0 3 3 】

従って、補強材 1 2 の材料として、ビッカース硬度が 2 0 0 以上、5 8 0 未満の範囲であるような材料を用いることで、I C チップ 9 の形状が補強材 1 2 の表面に反映されるのを防いで補強材 1 2 の表面変化量を 2 0 μ m 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。

【 0 0 3 4 】

このような、ビッカース硬度が 2 0 0 以上、5 8 0 未満であるような材料としては、非鉄金属材料としては C u - S n - P、N i - C u - Z n、C u - B e - N i - C o - F e、ニッケル・合金系材料として N i - C o、N i - C r、N i - M o - C u、ニッケル・鉄合金系材料として N i - F e、またチタン・モリブデン・ステンレス系として S U S 3 0 4、S U S 3 0 1、S U S 3 1 6、S U S 3 1 6、S U S S 6 3 1、A S L 3 5 0、S U S 4 3 0、S U S 4 2 0、炭素鋼として S K 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が使用可能である。

20

【 0 0 3 5 】

また、補強材 1 2 の厚みとしては、用いられる材料のビッカース硬度が 2 0 0 以上である場合には、5 0 μ m 以上、1 0 0 μ m 以下の範囲であることが好ましい。補強材 1 2 の厚みが 5 0 μ m 未満であると、I C チップ 9 の凸形状を吸収することができず、また、封止材 1 1 の収縮硬化に伴って変形してしまい、補強材 1 2 の表面変化量を 2 0 μ m 以下に抑えることができない。また、補強材 1 2 の厚みが 1 0 0 μ m を超えると、I C カード 1 の厚みを I S O 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 1 2 の厚みを 5 0 μ m 以上、1 0 0 μ m 以下の範囲とすることで、I C チップ 9 の凸形状を吸収し、また、封止材 1 1 の収縮硬化に伴って変形することもなく、補強材 1 2 の表面変化量を 2 0 μ m 以下に抑えることができるとともに、I C カード 1 の厚みを I S O 規格範囲内に容易に収めることができる。

30

【 0 0 3 6 】

なお、補強材 1 2 に用いられる材料のビッカース硬度が 3 0 0 以上である場合には、補強材 1 2 の厚みは、3 0 μ m 以上、1 0 0 μ m 以下の範囲であることが好ましい。補強材 1 2 の厚みが 3 0 μ m 未満であると、I C チップ 9 の凸形状を吸収することができず、また、封止材 1 1 の収縮硬化に伴って変形してしまい、補強材 1 2 の表面変化量を 2 0 μ m 以下に抑えることができない。また、補強材 1 2 の厚みが 1 0 0 μ m を超えると、I C カード 1 の厚みを I S O 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 1 2 の厚みを 3 0 μ m 以上、1 0 0 μ m 以下の範囲とすることで、補強材 1 2 に用いられる材料のビッカース硬度が 3 0 0 以上である場合には、I C チップ 9 の凸形状を吸収し、また、封止材 1 1 の収縮硬化に伴って変形することもなく、補強材 1 2 の表面変化量を 2 0 μ m 以下に抑えることができるとともに、I C カード 1 の厚みを I S O 規格範囲内に収めることができる。

40

【 0 0 3 7 】

そして、上述したような I C モジュール 2 を挟み込む熱可塑性樹脂シート 3 a , 3 b 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 5 0 % 以下の範囲、好ましくは 1 5 % 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) フィルムを初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 ~ 2 0 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 2 0 % 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顕減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、顕減色剤は、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顕色作用と減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。

【0049】

また、顕減色剤の酸性基、或いは塩基性基の何れか一方の官能基を有する顕減色剤は、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-ブromo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-アミノナフトエ酸、3-エチル-4-アミノナフトエ酸、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。

30

【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、ロイコ化合物及び顕減色剤はこれらのものに限定されるものではなく、且つ、こ

40

50

こ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、ポリウレタ、メラミン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリビニルピロリドン、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ることができる。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 1 2 を I C モジュール 2 の I C チップ実装面だけでなく、I C 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、I C モジュール 2 の I C チップ非実装面も樹脂で封止し、当該樹脂上に補強材 1 2 を配してもよいし、図 9 に示すように補強材 1 2 のみを配してもよい。また、図 8 は、補強材 1 2 を I C モジュール 2 の I C チップ非実装面にも配し、さらに可逆性感熱記録シート 1 4 が貼り付けられた熱可塑性樹脂シート 3 a とは反対側の熱可塑性樹脂シート 3 b 上に保護層 1 5 が配された I C カード 1 の例である。

【 0 0 5 9 】

また、図 1 0 に示す I C カード 1 では、I C モジュール 2 が、絶縁基板 4 の I C 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 1 6 によって別途電氣的に接合されている構成となっている。

【 0 0 6 0 】

【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。

【 0 0 6 1 】

サンプル 1

まず、I C モジュールを作製した。

【 0 0 6 2 】

まず、厚み 5 0 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム上に、厚さ 2 0 n m 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 3 0 μm のフリップチップ用接着性有機導電膜を介して I C チップ (4 m m \times 4 m m \times 1 8 0 μm) を実装した。この I C チップ上にエポキシ系封止材、更に I C チップ補強材として A 5 0 5 2 (直径 7 m m 、厚さ = 1 0 0 μm) を配置して、1 1 0 にて硬化させて I C モジュールを作製した。

【 0 0 6 3 】

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。

【 0 0 6 4 】

また、つぎのようにして熱可塑性樹脂シートを作製した。テレフタル酸とシクロヘキサジメタノール及びエチレングリコールとの共重合体 (P E T - G) と白色のフィラーとして酸化チタンを重量比で 1 0 % 混合して溶融押し出し法にて 3 5 0 μm の厚みにシート化して白色 P E T - G からなる熱可塑性樹脂シートとした。

【 0 0 6 5 】

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 I C 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。

【 0 0 6 6 】

この仮固定したシートの外側へ、厚み 6 0 μm の配向性ポリプロピレンフィルムシート (O P P) を配し、更に外側へ厚さ 3 m m 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 1 7 0 、プレス圧 1 5 k g / c m ² の条件にて圧着熱溶融し、冷却固化し、O P P を剥離して I C モジュールインレットを内包するカード構成材を得た。

【 0 0 6 7 】

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 5 0 μm 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 5 0 の厚みに A 1 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 1 2 0 、塗布厚 1 0 μm 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 3 μm で塗布した。次

10

20

30

40

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 3 μm 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 3 mm のステンレス鏡面版で挟み込み、真空加熱溶融プレスにより温度 120、プレス圧 15 kg/cm² 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、可逆性感熱記録層を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 330 μm 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 50 μm 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。

【 0 0 7 5 】

サンプル 3 5 ～ サンプル 3 8

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 I C 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 I C カードを作製した。

【 0 0 7 6 】

以上のようにして作製されたサンプル 1 ～ サンプル 3 8 の I C カードについて、印画性、印刷層接着性、I C 補強部分の静過重強度、曲げ試験、C l 含有ガス発生可能性についての評価を行った。

【 0 0 7 7 】

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 0.5 mJ/dot で印字した。カードの印字表面を目視にて観察し、I C 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、印画抜けが無ければ印画性を ○ として評価した。

【 0 0 7 8 】

また、印刷層接着性としては、印画と消去とを 5 0 0 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。

【 0 0 7 9 】

また、I C 補強部分の静過重強度は、I C チップ実装部上に、I C 破壊までの荷重を評価した。荷重位置は、I C チップ実装部中心とし、測定子の先端形状は、半径 0.2 mm の球体、過重試験速度は 0.5 mm/分 とした。I C 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。

【 0 0 8 0 】

曲げ試験は、J I S - X - 6 3 0 5 記載の方法に従った。曲げ試験前後の I C 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 2 0 枚）。

【 0 0 8 1 】

C l 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 C l を含むガスを発生する可能性があるものは、C l 含有ガス発生可能性有りとし、C l ガス発生の可能性が無いものは C l 含有ガス発生可能性無しとして評価した。

【 0 0 8 2 】

サンプル 1 ～ サンプル 4 5 の I C 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。

【 0 0 8 3 】

【 表 1 】

10

20

30

	種類	補強材 硬度 (HV)	厚み (μm)	封止後形状 高低差 (μm)	可視記録層	印画性	補強材 I C 実装面	I C非 実装面	カード基材	IC補強部分 静電重強度 (kgf)	曲げ試験 良品数	保護層	裏面印刷層	IC含有ガス 発生可能性
77°J1	A5052	80	100	26	IC実装面	×	有リ	—	PET-G	5.8	16/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J2	A5052	80	50	30	IC実装面	×	有リ	—	PET-G	5.6	15/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J3	A5052	80	30	38	IC実装面	×	有リ	—	PET-G	5.5	14/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J4	C5210R	230	100	15	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	8.5	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J5	C5210R	230	50	18	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	7.7	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J6	C5210R	230	30	23	IC実装面	×	有リ	—	PET-G	7	18/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J7	SUS304-H	370	100	8	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	11.2	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J8	SUS304-H	370	50	10	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	8.4	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J9	SUS304-H	370	30	13	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	7.6	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J10	SK-2	550	100	5	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	12.9	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J11	SK-2	550	50	7	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	11.2	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J12	SK-2	550	30	8	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	8.7	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J13	S102	600	100	3	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	14.3	13/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J14	A1203	1100	100	1	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	15.3	14/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J15	SUS304-H	370	50	15	IC実装面	○	有リ	—	PET-G:70%/PC:30%	8.6	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J16	SUS304-H	370	50	16	IC実装面	○	有リ	—	ABS	8.2	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J17	SUS304-H	370	50	15	IC実装面	○	有リ	—	PET-G:20%/PET:60%	8.3	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J18	無し	—	—	—	IC実装面	×	—	—	PET-G	5.4	12/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J19	無し	—	—	—	IC実装面	×	—	—	PVC	5.5	13/20	—	一部剥がれ有リ	有リ
77°J20	SUS304-H	370	50	9	IC実装面	○	有リ	—	PVC	8.3	20/20	—	一部剥がれ有リ	有リ
77°J21	C5210R	230	50	15	IC実装面	○	有リ	有リ	PET-G	11.5	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J22	SUS304-H	370	50	14	IC実装面	○	有リ	有リ	PET-G	12.5	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J23	SK-2	550	50	10	IC実装面	○	有リ	有リ	PET-G	14.5	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J24	C5210R	230	30	34	IC非実装面	×	有リ	有リ	PET-G	7.2	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J25	C5210R	230	50	15	IC非実装面	○	有リ	有リ	PET-G	11.6	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J26	SUS304-H	370	30	8	IC非実装面	○	有リ	有リ	PET-G	11.5	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J27	SUS304-H	370	50	15	IC非実装面	○	有リ	有リ	PET-G	12.6	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J28	SK-2	550	50	10	IC非実装面	○	有リ	有リ	PET-G	14.7	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J29	C5210R	230	50	17	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	10.1	20/20	PET-G	酸化無し	無し
77°J30	SUS304-H	370	50	14	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	8.3	20/20	PET-G	酸化無し	無し
77°J31	SK-2	550	50	9	IC実装面	○	有リ	—	PET-G	9.2	20/20	PET-G	酸化無し	無し
77°J32	C5210R	230	50	15	IC実装面	○	有リ	有リ	PET-G	11.4	20/20	PET-G	酸化無し	無し
77°J33	SUS304-H	370	50	15	IC実装面	○	有リ	有リ	PET-G	12.6	20/20	PET-G	酸化無し	無し
77°J34	SK-2	550	50	10	IC実装面	○	有リ	有リ	PET-G	14.5	20/20	PET-G	酸化無し	無し
77°J35	C5210R	230	30	23	IC非実装面	○	有リ	—	PET-G	7	19/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J36	C5210R	230	50	18	IC非実装面	○	有リ	—	PET-G	7.6	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J37	SUS304-H	370	30	13	IC非実装面	○	有リ	—	PET-G	8.5	20/20	—	一部剥がれ有リ	無し
77°J38	SUS304-H	370	50	10	IC非実装面	○	有リ	—	PET-G	7.7	20/20	—	一部剥がれ有リ	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

10

20

30

40

50

されており、信頼性が著しく悪いという結果が得られた。

【 0 0 8 5 】

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 $20\mu\text{m}$ 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はなく、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 1 1 に示す。

【 0 0 8 6 】

具体的に、ＩＣモジュールに配される補強材について、ビッカース硬度が 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 $20\mu\text{m}$ 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 1 2 に示す。

【 0 0 8 7 】

一方、ビッカース硬度が 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 1 3 及びサンプル 1 4 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 1 3 では 7 個、サンプル 1 4 では 6 個の不良品が発生している。

【 0 0 8 8 】

従って、補強材の材料として、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 $20\mu\text{m}$ 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事ができることがわかった。

【 0 0 8 9 】

さらに、具体的に補強材の硬度と厚みとの関係について試みる。ここで、図 1 3 に、補強材のビッ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。

【 0 0 9 0 】

表 1 及び図 1 3 から、まず、ビッカース硬度が 300 未満、又は、厚みが $30\mu\text{m}$ 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、ビッカース硬度が 580 以上であったり、又は、厚みが $100\mu\text{m}$ 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。

【 0 0 9 1 】

よって、ＩＣモジュールにビッカース硬度が 300 以上、580 未満の範囲であり、且つ、厚みが $30\mu\text{m}$ 以上、 $100\mu\text{m}$ 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 $20\mu\text{m}$ 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。

【 0 0 9 2 】

また、表 1 及び図 1 3 から、ビッカース硬度が 200 未満、又は、厚みが $50\mu\text{m}$ 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、ビッカース硬度が 580 以上であったり、又は、厚みが $100\mu\text{m}$ 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。

【 0 0 9 3 】

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

10

20

30

40

50

、厚みが50 μm 以上、100 μm 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 μm 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 μm 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、ピッカース硬度が200以上の範囲であり、厚みが30 μm 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】

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、ピッカース硬度が300以上、580未満の範囲であり、且つ、厚みが30 μm 以上、100 μm 以下の範囲であるような補強材か、又は、ピッカース硬度が200以上、580未満の範囲であり、且つ、厚みが50 μm 以上、100 μm 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。

40

【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 μm 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。

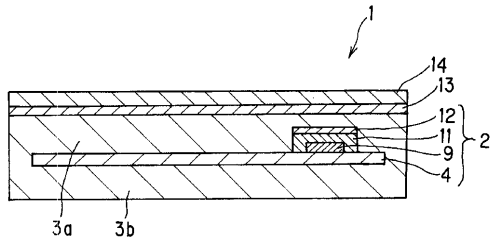
【図１３】補強材の硬度と表面変化量との関係を、当該補強材の厚みごとに示した図である。

20

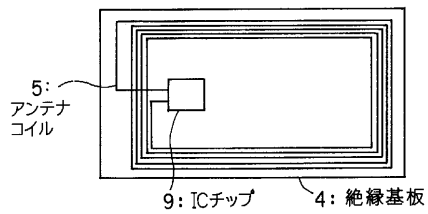
【符号の説明】

１　ＩＣカード１、　２　ＩＣモジュール、　３ a , ３ b　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　接着材層、　１１　封止材、　１２　補強材、　１３　接着層、　１４　可逆性感熱記録シート、　１５　保護層

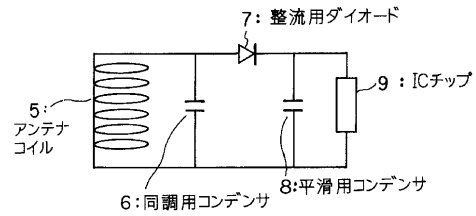
【図 1】



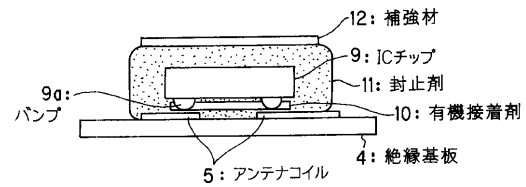
【図 2】



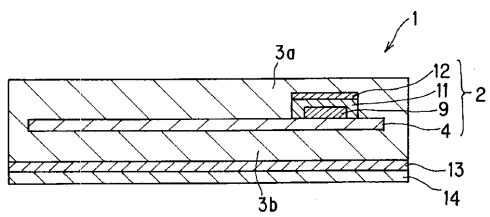
【図 3】



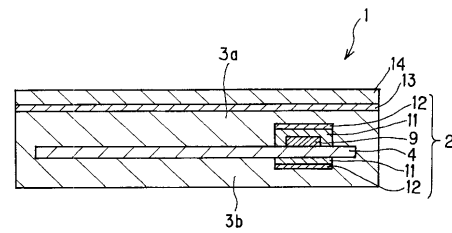
【図 4】



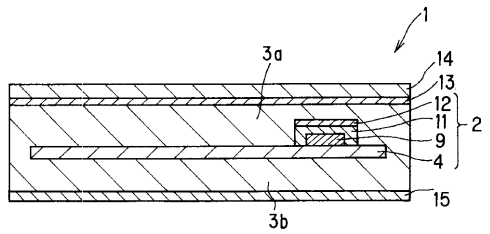
【図 5】



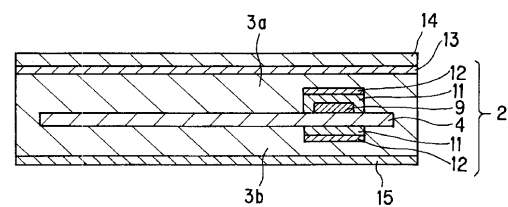
【図 7】



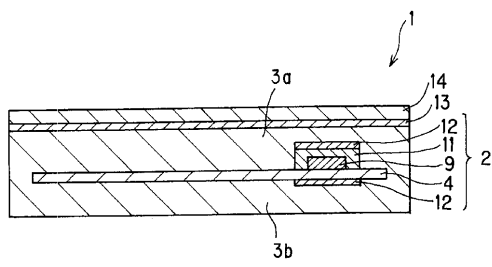
【図 6】



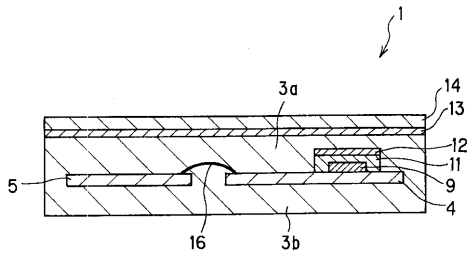
【図 8】



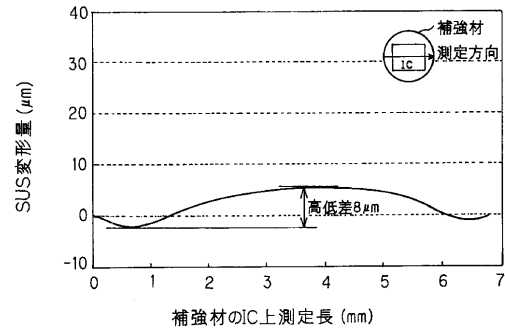
【図 9】



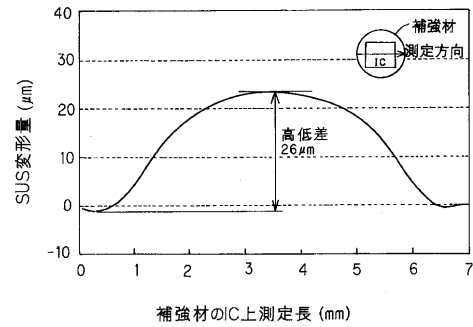
【図 10】



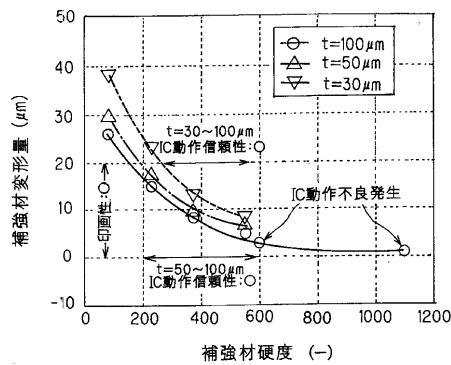
【図 11】



【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