

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5287232号
(P5287232)

(45) 発行日 平成25年9月11日(2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月14日(2013.6.14)

(51) Int. Cl.		F I		
G06K	19/077	(2006.01)	G06K	19/00 K
G06K	19/07	(2006.01)	G06K	19/00 H
B42D	15/10	(2006.01)	B42D	15/10 521

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-334439 (P2008-334439)	(73) 特許権者	000003193
(22) 出願日	平成20年12月26日(2008.12.26)		凸版印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2010-157064 (P2010-157064A)		東京都台東区台東1丁目5番1号
(43) 公開日	平成22年7月15日(2010.7.15)	(74) 代理人	100139686
審査請求日	平成23年11月18日(2011.11.18)		弁理士 鈴木 史朗
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100148873
			弁理士 渡辺 浩史
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100152146
			弁理士 伏見 俊介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インレイ、及びカバー付インレイ並びに冊子体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可撓性を有する絶縁性のシートと、前記シート上に形成されたアンテナコイルと、前記アンテナコイルに接続されたICモジュールとを有するインレットと、

開口部を有し、前記開口部と前記ICモジュールとが重畳するように前記インレットに貼り合わされる多孔質性基材と、

を備えたインレイであって、

前記開口部の内壁と前記ICモジュールの側壁との距離が所定値以下であり、

前記シートは、エンボス加工によって設けられ、前記ICモジュールの少なくとも一部を収容可能なICモジュール収容部を有し、

前記インレットは、前記ICモジュールが前記ICモジュール収容部に被覆された状態で、前記多孔質性基材と貼り合わされており、

前記多孔質性基材が所定の圧力で押されたときの前記多孔質性基材の上面と前記ICモジュールの上面との段差が -35マイクロメートル以上30マイクロメートル以下 となるように設定されていることを特徴とするインレイ。

【請求項2】

前記シートのビッカース硬さが34.0以下であることを特徴とする請求項1に記載のインレイ。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のインレイと、

前記インレイの一方の面に貼り合わされたカバー部材と、
を備えることを特徴とするカバー付インレイ。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載のインレイを備えることを特徴とする冊子体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部の読取機と非接触でデータのやり取りが可能なインレイ、及び当該インレイを備えたカバー付インレイ並びに冊子体に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来から、基板上に巻線アンテナコイルを敷設し IC モジュールと接続して外部の読み書き装置とデータ通信を行う非接触型通信ユニット（インレット）を形成する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

そして、このようなインレットを絶縁性の基材で挟んでインレイ（非接触型情報媒体）とし、パスポートや預貯金通帳等の各種冊子体に適用することで、より高いセキュリティ性を付与することが提案されている。

【0003】

巻線アンテナコイルと IC モジュールとが接続されたインレットは、IC モジュールの部分だけ厚みが大きいため、特許文献 1 には、インレットを挟む基材に凹部を設け、当該凹部に IC モジュールのチップを含む突出部分を収容するようにして厚みの差を吸収させることが記載されている。通常凹部は位置合わせの際に生じるずれ等を考慮して突出部分よりも大きく形成されているため、凹部内において、突出部分の周囲には間隙が形成される。

20

【特許文献 1】特許第 3721520 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上述の各種冊子体は長期間使用されることも多いため、適用されるインレイには高い耐久性が要求される。したがって、多くの場合、候補となるインレイに対しては各種の耐久性試験が行われ、そのすべてに合格したものでなければ各種冊子体には採用されない。

30

【0005】

電子パスポートなどに使用されるインレイに課せられる代表的な耐久性試験（国際航空民間機構（ICAO）文書にて規定）の一つとして、ボールペン筆記試験がある（日本工業規格 JIS K 5600-5 5 を準用）。これは、ボールペン（日本工業規格 JIS S 6039 を準用）に筆圧を想定した所定の荷重をかけて、冊子体に取り付けられたインレイの IC モジュール上を所定回数往復動作させ、インレイの通信機能が保持されているかを確認するというものである。

【0006】

40

しかしながら、特許文献 1 に記載のような方法でインレイを形成すると、ボールペン筆記試験の際に、ボールペンの先端が基材と突出部分との間隙に落ち込むことがある。落ち込んだボールペンの先端は、突出部分の側面に強い力で衝突するため、当該衝突による衝撃で IC モジュールの通信機能が損なわれ、ボールペン筆記試験に合格できなくなることがあるという問題がある。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、IC モジュールの破損を防止して所望の耐久性を確保しつつ、冊子体等に好適に採用可能なインレイを提供することを目的とする。

本発明の他の目的は、耐久性が高いインレイを備えて、非接触情報通信可能なカバー付

50

インレイ及び冊子体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の態様であるインレイは、可撓性を有する絶縁性のシートと、前記シート上に形成されたアンテナコイルと、前記アンテナコイルに接続されたICモジュールとを有するインレットと、開口部を有し、前記開口部と前記ICモジュールとが重畳するように前記インレットに貼り合わされる多孔質性基材とを備えたインレイであって、前記開口部の内壁と前記ICモジュールの側壁との距離が所定値以下であり、前記シートは、エンボス加工によって設けられ、前記ICモジュールの少なくとも一部を収容可能なICモジュール収容部を有し、前記インレットは、前記ICモジュールが前記ICモジュール収容部に被覆された状態で、前記多孔質性基材と貼り合わされており、前記多孔質性基材が所定の圧力で押されたときの前記多孔質性基材の上面と前記ICモジュールの上面との段差が -35マイクロメートル以上30マイクロメートル以下 となるように設定されていることを特徴とする。

10

【0009】

本発明のインレイによれば、多孔質性基材が所定の圧力で押されたときの多孔質性基材の上面とICモジュールの上面との段差が所定範囲以内となり、かつICモジュールに作用する力の一部がICモジュール収容部によって緩衝されるので、ボールペン等がICモジュールの上面を通過する際に落下やせん断応力等によってICモジュールが破損されることが好適に防止される。

20

また、上述のボールペン筆記試験によって所定の点圧等が作用しても当該試験に良好に合格できるインレイとすることができる。

【0011】

前記シートのビッカース硬さは34.0以下であってもよい。この場合、保護層として機能するシートが一般的なICモジュールよりも十分に低い硬度を有するため、好適にICモジュールの破損を防止することができる。

【0012】

本発明の第2の態様であるカバー付インレイは、本発明のインレイと、前記インレイの一方の面に貼り合わされたカバー部材とを備えることを特徴とする。

また、本発明の第3の態様である冊子体は、本発明のインレイを備えることを特徴とする。

30

【0013】

本発明のカバー付インレイ及び冊子体によれば、耐久性が高いインレイを備えることによって、長期間安定した状態で非接触情報通信可能なカバー付インレイ及び冊子体とすることができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明のインレイによれば、ICモジュールの破損を防止して所望の耐久性を確保しつつ、冊子体等に好適に採用可能なインレイを提供することができる。

また、本発明のカバー付インレイ及び冊子体によれば、耐久性が高いインレイを備えて、非接触情報通信可能なカバー付インレイ及び冊子体を提供することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の第1実施形態のインレイについて、図1から図8を参照して説明する。本実施形態のインレイは、アンテナシートとICモジュールとからなるインレットの両面を、シート状の基材で挟みこんで形成されている。以下、インレイを構成する各部について説明する。

【0016】

(アンテナシート)

図1(a)は本実施形態のインレイに取り付けられるアンテナシート1の平面図であり

50

、図1(b)は底面図である。図1(a)に示すように、アンテナシート1は、例えば、PEN(ポリエチレンナフタレート)またはPET(ポリエチレンテレフタレート)により形成された可撓性を有する絶縁性の基板(シート)2を備えている。基板2の厚さは、例えば、約0.02ミリメートル(mm)~約0.10mmの範囲から適宜選択されるが、本実施形態においては、0.03mm(30 μ m)に設定されている。基板2の表面には、アンテナ回路3が形成されている。

【0017】

アンテナ回路3は、基板2の形状に対応する略矩形のらせん状に形成されたアンテナコイル4を備えている。アンテナコイル4は、例えば、基板2の表面に形成されたアルミニウムの薄膜をエッチング等によりパターンニングすることで、厚さが約0.02mm~0.05mm程度の薄膜状に形成されている。アンテナコイル4の内側の端部は略円形状に面積が拡大され、端子部5が形成されている。また、アンテナコイル4が屈曲される部分(矩形の角部)は、略円弧状に形成されている。

なお、アンテナコイル4は、上述のエッチングのほか、印刷や巻き線コイル等によって形成されてもよい。

【0018】

アンテナコイル4の外側の端部6は、基板2の一角に向けて引き出されている。基板2の一角のややアンテナコイル4側には、略矩形の凹部であるICモジュール収容部7が形成されている。ICモジュール収容部7は後述するICモジュールの一部を収容し、ICモジュールの突出した上面を保護する保護層として機能する。

基板2の一角に向けて引き出されたアンテナコイル4の外側の端部6は、ICモジュール収容部7の一边7aに向けて引き回され、その一边7aに沿って形成されたアンテナ接続ランド8(接続部)に接続されている。アンテナ接続ランド8は、アンテナコイル4の幅W1が拡大されて形成された略矩形の端子部である。

【0019】

アンテナ接続ランド8が形成されたICモジュール収容部7の一边7aに対向する一边7bには、アンテナ接続ランド9(接続部)が形成されている。アンテナ接続ランド8に対向して形成されたアンテナ接続ランド9には、アンテナコイル4の一部である配線10が接続されている。アンテナ接続ランド9は、この配線10の幅W2が拡大されることにより、対向するアンテナ接続ランド8と同様に一边7bに沿って略矩形に形成されている。一端がアンテナ接続ランド9に接続された配線10の他端側は略円形状に面積が拡大され、端子部11が形成されている。

【0020】

また、基板2のアンテナ回路3が形成された面の反対側の面には、図1(b)に示すように、各アンテナ接続ランド8、9の形成領域に対応して、アンテナ接続ランド8、9を補強する補強用パターン12、13(補強部)が形成されている。補強用パターン12、13は、例えば、アンテナ回路3と同様に金属薄膜のエッチング等の方法で形成され、平面視でアンテナ接続ランド8、9の外形線に沿って、アンテナ接続ランド8、9の形状に対応した矩形状に形成されている。

【0021】

また、基板2のアンテナ回路3が形成された面の反対側の面には、アンテナコイル4の端子部5と端子部11とを接続するジャンパー配線14が形成されている。ジャンパー配線14は、例えば、アンテナ回路3と同様の方法で形成されている。ジャンパー配線14の両端は、略円形状に面積が拡大されて端子部15、16が設けられている。ジャンパー配線14の各端子部15、16は、それぞれアンテナコイル4の端子部5と端子部11の形成領域に対応して設けられている。ジャンパー配線14の各端子部15、16と、アンテナコイル4の各端子部5、11とは、各端子部15、16の形成領域に複数の点状に形成された導通部17において電氣的に接続されている。

【0022】

導通部17は、例えば、図2(a)に示すように、ジャンパー配線14の端子部15(

10

20

30

40

50

端子部 16) と、アンテナコイル 4 の端子部 5 (端子部 11) とを両側から挟むように圧力を加えてかきめるクリンピング加工により、基板 2 を破って端子部 5 と 15 (端子部 11 と 16) とを物理的に接触させて形成されている。

また、導通部 17 は、上記のクリンピング加工による接続以外の方法で形成されてもよい。例えば、図 2 (b) に示すように、端子部 5、15 (端子部 11、16) の形成領域に基板 2 を貫通するスルーホール 19A を形成する。そして、スルーホール 19A に銀ペースト等の導電ペースト 19 を充填し、ジャンパー配線 14 の端子部 15 (端子部 16) とアンテナコイル 4 の端子部 5 (端子部 11) とを電氣的に接続することによって導通部 17 が形成されてもよい。

【0023】

(IC モジュール)

次に、上述のアンテナシート 1 のアンテナ回路 3 に接続される IC モジュール 20 について説明する。

図 3 (a) は IC モジュール 20 の平面図であり、図 3 (b) は図 3 (a) の A - A' 線に沿う断面図である。

図 3 (a) および図 3 (b) に示すように、IC モジュール 20 は、リードフレーム 21 と、リードフレーム 21 上に実装された IC チップ 22 と、IC チップ 22 を封止する封止樹脂部 23 とにより形成されている。

【0024】

リードフレーム 21 は、平面視で角部が円弧状に丸められた略長方形に形成されている。リードフレーム 21 は、例えば、銅糸を編んでフィルム状に形成し、銀メッキを施した銅糸金属フィルム等により形成されている。

リードフレーム 21 は、IC チップ 22 を支持固定するダイパッド 24 と、IC チップ 22 の入出力パッドに接続されるアンテナランド 25、25 (端子部) とを備えている。

【0025】

ダイパッド 24 は、IC チップ 22 の外形よりも一回り大きく形成され、IC チップ 22 の底部に固定されている。ダイパッド 24 とアンテナランド 25 との間には間隙 S が形成され、電氣的に絶縁されている。

アンテナランド 25 は、例えば、金 (Au) 等のボンディングワイヤ 26 を介して IC チップ 22 の入出力パッドに接続されている。アンテナランド 25 は、外部の回路に接続される IC モジュール 20 の端子部として用いるために、IC モジュール 20 の長手方向 (長さ L 方向) に延伸して形成されている。

【0026】

封止樹脂部 23 は平面視で角部が円弧状に丸められた略正方形に形成されている。封止樹脂部 23 は、例えば、エポキシ樹脂等の樹脂材料により形成され、IC チップ 22、IC チップ 22 の入出力パッド、ボンディングワイヤ 26、および、アンテナランド 25 とボンディングワイヤ 26 の接続部等を覆うように形成されている。また、封止樹脂部 23 はダイパッド 24 とアンテナランド 25 との間隙 S に充填されると共に、両者に跨って形成されている。ここで、IC モジュール 20 の厚さ T1 は、例えば、約 0.3 mm 程度に形成されている。

【0027】

ここで、IC モジュール収容部 7 の形成方法について説明する。IC モジュール収容部 7 は、略正方形に形成された IC モジュール 20 の封止樹脂部 23 を収容できるように、その寸法が封止樹脂部 23 の外形よりも一回り大きく設定されている。IC モジュール収容部 7 を形成する際は、図 4 (a) に示すように、封止樹脂部 23 に対応した大きさ及び形状の凸部 101A を有するオス金型 101 と、凸部 101A を収容可能な凹部 102A を有するメス金型 102 とを準備する。各金型 101、102 においては、加工時に基板 2 が抜き落とされないように、凸部 101A 及び凹部 102A のエッジに角丸をつけるのが好ましい。

【0028】

10

20

30

40

50

加工するにあたって、アンテナシート1においてICモジュール収容部7が形成される部位を、上下からオス金型101の凸部101Aとメス金型102の凹部102Aとが挟み込むように各金型101、102を設置し、図4(b)に示すように、オス金型101をメス金型102側にプレスする。これにより、アンテナシート1の当該部位に窪みができ、凹部を有するICモジュール収容部7がアンテナシート1の所定の部位に形成される。

【0029】

(インレット)

図5(a)及び図5(b)に示すように、ICモジュール20のアンテナランド25、25と、アンテナシート1のアンテナ接続ランド8、9とを電氣的に接続して、ICモジュール20をアンテナシート1に固定することで、アンテナシート1とICモジュール20とを備えたインレット30が形成される。

10

【0030】

また、アンテナシート1のICモジュール収容部7の両側に対向して設けられた一对のアンテナ接続ランド8、9の幅W3は、ICモジュール20のアンテナランド25、25の幅W4と略同等か、またはやや小さくなるように形成されている。

また、アンテナシート1のアンテナ接続ランド8、9の長さL3は、ICモジュール20のアンテナランド25、25とアンテナ接続ランド8、9が重なる部分の長さL4よりも大きく形成されている。本実施形態では、アンテナ接続ランド8、9の長さL3は、アンテナランド25、25とアンテナ接続ランド8、9とが重なった部分の長さL4の略二

20

【0031】

(インレイ)

次に、上述のインレット30を備えたインレイ40について、図6(a)及び図6(b)を用いて説明する。

図6(a)及び図6(b)に示すように、インレイ40は、インレット30と、インレット30を挟持する基材41および基材(第二の基材)42を備えている。インレイ40は、一对の基材41、42の間にインレット30を挟みこみ、基材41、42とインレット30をラミネート接合して一体化することで、後述する冊子体に適用可能な程度の柔軟性を有する所望の厚さに形成されている。

30

【0032】

具体的には、基材41、42の厚さは、例えば、約100 μ m~約1000 μ m程度のものを用いることができる。この中でも、冊子体に適用する場合は、約100 μ m~約500 μ mの範囲内の厚さのものがより好ましい。

また、ICモジュール収容部7に収容されたICモジュール20の一部が露出する基材42の厚さは、ボールペン筆記試験時のボールペン先端の挙動を考慮して設定されているが、この点については後述する。

【0033】

基材41、42の材料としては、例えば、絶縁性のプラスチックフィルム(PET-G:非結晶コポリエステル、PVC:塩化ビニル樹脂等)や絶縁性の合成紙(PPG社製のポリオレフィン系合成紙 商品名「Teslin」(登録商標)、あるいはコポ・コーポレーション製のポリプロピレン系合成紙 商品名「YUPO」(登録商標))等の多孔質性基材等を採用可能である。この中でも、冊子体を構成する紙の部材等と良好に接着可能である等の理由から、多孔質性基材がより好ましい。本実施形態では、基材41、42のいずれも多孔質性基材が用いられている。

40

【0034】

図6(b)に示すように、基材42には、ICモジュール収容部7を構成するアンテナシート1(以下、これを保護層51と称する。)に被覆された封止樹脂部23を収容する開口部43が形成されている。基材42は、封止樹脂部23と開口部43がインレイ40の厚さ方向において重畳するようにインレット30に貼り合わされている。開口部43の

50

外形は、ICモジュール20の封止樹脂部23の外形よりも僅かに小さく形成されており、基材42をインレット30に貼り合わせたときに、開口部43の周縁のごく一部がインレイ40の厚さ方向において封止樹脂部23と重畳するように、すなわち、多孔質性の基材42がICモジュール20の上面の周縁部を被覆するように乗り上げている。

【0035】

基材42の厚さは、ボールペン筆記試験時にICモジュール20を好適に保護してその通信性能を保持し、インレイ40がボールペン筆記試験において良好な合格率を確保できる程度の耐久性が確保されるように設定されている。以下、詳細に説明する。

【0036】

ボールペン筆記試験時には、規定により、ボールの直径が1mmのボールペンが使用され、これに500グラム重(gf)の荷重が負荷される。したがって、ボールペン筆記試験において、基材42及び封止樹脂部23を被覆する保護層51には概ね所定の大きさの圧力(点圧)が加えられることになり、当該圧力によって基材42及びアンテナシート1の上面が圧縮される。それに伴い、基材42及び保護層51のうち、ボールペンが通過した部位は圧縮されて厚さが減少する。

【0037】

図7に示すように、ICモジュール20のうち、開口部43から視認できる封止樹脂部23を覆う保護層51の表面(以下、この面をICモジュール20の「上面」と称する。)20Aと、基材42のうち、ICモジュール20と貼り合わされる面と反対側の面(以下、この面を基材42の「上面」と称する。)42Aとの段差(インレイ40の厚さ方向における距離)が所定値 h_1 以上となる程度に上面42Aが圧縮されて低い位置となると、ボールペン100の先端がICモジュール20の側壁に強く衝突し、さらにボールペン100がICモジュール20に乗り上げる際にせん断応力が発生する。このせん断応力は、封止樹脂部23よりも硬度の低い保護層51によってある程度弱められるものの、せん断応力が一定の値以上となるとICモジュール20が破損し、通信機能に支障が生じる。その結果、ボールペン筆記試験をクリアできない事態が発生することがある。

【0038】

一方、図8に示すように、ICモジュール20の上面20Aとの段差が所定値 h_2 以上となる程度に基材42の上面42Aが高い位置となると、ボールペン100の先端が基材42の上面42AからICモジュール20の上面20Aに落下する際の撃力の影響が大きくなる。このときも当該撃力は保護層51によってある程度弱められるが、やはり撃力が一定の値以上となると、上述した図7の場合と同様に、ICモジュール20が破損してボールペン筆記試験をクリアできない事態が発生することがある。

【0039】

上述の所定値 h_1 及び h_2 を検討するために、以下に示す実験を行った。

(実験)

基材42として、様々な厚みの多孔質性のポリオレフィン系合成紙を使用し、ボールペンによる加圧前の基材の上面42AとICモジュール20の上面20Aとの段差が、1グループ:-35.0~-25.0 μm 、2グループ:-20.0~-10.0 μm 、3グループ:-10.0~0.0 μm 、4グループ:20.0~30.0 μm 、5グループ:50.0~60.0 μm 、6グループ:65.0~75.0 μm の各グループに該当するように、それぞれインレイのサンプルを3つずつ作成した。なお、段差の値が正の時は、基材42の上面42Aの上面の方がICモジュール20の上面20Aよりも高い位置にあることを意味する。

なお、保護層51はPET(アンテナシート1の材料)製であり、その厚みは30 μm とした。

【0040】

各サンプルにおける段差の実測値は以下の通りであった。

- 1グループ:-27.3 μm 、-30.8 μm 、-34.1 μm
- 2グループ:-18.1 μm 、-12.2 μm 、-15.7 μm
- 3グループ:-7.1 μm 、-5.2 μm 、-3.6 μm

10

20

30

40

50

4 グループ：22.4 μ m、24.9 μ m、26.9 μ m

5 グループ：52.3 μ m、56.7 μ m、58.1 μ m

6 グループ：70.1 μ m、72.5 μ m、67.3 μ m

【0041】

上述の各サンプルにおいて、市販のボール直径が1mmのボールペンを用い、アンテナコイル4の長辺方向に沿って、基材42の上面42A及びICモジュール20の上面20A上を通過するようにボールペンを走行させた。荷重500gf、速度25mm/secにてボールペンを走行させ、25往復後にICモジュール20の基本動作を確認し、インレイの通信応答を測定した。

【0042】

以下にボールペンによる負荷後におけるインレイの通信応答の測定結果を以下に示す。()は通信応答が良好であったことを、(x)は通信応答が確認できず、通信不能となったことをそれぞれ示している。

1 グループ：-27.3 μ m(x)、-30.8 μ m(x)、-34.1 μ m(x)

2 グループ：-18.1 μ m(x)、-12.2 μ m()、-15.7 μ m(x)

3 グループ：-7.1 μ m()、-5.2 μ m()、-3.6 μ m()

4 グループ：22.4 μ m()、24.9 μ m()、26.9 μ m()

5 グループ：52.3 μ m()、56.7 μ m()、58.1 μ m()

6 グループ：70.1 μ m(x)、72.5 μ m(x)、67.3 μ m(x)

【0043】

1及び6グループにおいては、3つのサンプルすべてが通信不能となった。また、2グループでは3つのうち2つのサンプルが通信不能となった。一方、3～5グループのサンプルはすべて良好な通信応答を示した。通信不能となったサンプルの解析を行ったところ、ICモジュール20のICチップの破断が原因と確認できた。

【0044】

一般的な多孔質性合成紙は、ボールペン筆記試験時に生じる圧力によって、約50 μ m厚さが減少することが実験的にわかっている。同様に、PETフィルムなどの素材で形成された保護層51は約25 μ m厚さが減少することがわかっている。したがって、通信応答が良好に保たれた、すなわちボールペン筆記試験に合格したと想定されるサンプルにおけるボールペン走行による圧縮後の段差は、マイナス37.2 μ mからプラス33.1 μ mの範囲内にあると推測され、実測でも確認された。段差の値がマイナスの場合、ボールペンの先端はICモジュール20の上面よりも低い位置にあるが、段差が小さいために、大きな衝撃を発生せずにICモジュール20の上方に乗り上げるので、ICモジュール20の破損が起こらなかつたと考えられた。

【0045】

以上より、ボールペン筆記試験時に生じる圧縮後の基材42の上面42AとICモジュール20の上面20Aとの段差の好適範囲は、ICモジュール20の上面20Aが保護層51によって被覆されている場合、マイナス35 μ m以上プラス30 μ m以下、より好ましくはマイナス30 μ m以上プラス25 μ m以下であると考えられた。すなわち、上述のh1は35 μ m、より好ましくは30 μ mとなり、h2は30 μ m、より好ましくは25 μ mとなる。

したがって、所定値h1にもとづいて決定される、基材42の上面42AがICモジュール20の上面20Aよりも低い場合の好適段差は35 μ m以下、より好ましくは30 μ m以下となり、所定値h2にもとづいて決定される、基材42の上面42AがICモジュール20の上面20Aよりも高い場合の好適段差は30 μ m以下、より好ましくは25 μ m以下となり、両者は必ずしも同一でないことが確認された。

【0046】

ボールペン筆記試験によって生じる圧力で厚さがどの程度減少するかは、基材42の材質によって異なるため、基材42として使用する材料が上述の所定の圧力でどの程度厚さが減少するかを予め測定し、当該測定結果に基づいて初期(インレイの完成時)の基材4

10

20

30

40

50

2の厚さを決定すれば、ボールペン筆記試験による圧縮後の段差を好適範囲内に制御して、ボールペン筆記試験に十分耐えうる耐久性をインレイに付与することができる。

【0047】

圧力による厚さの減少の度合いを推測する指標の一つとして、ピッカース硬さ(日本工業規格 JIS Z 2244)を挙げることができる。一般的な多孔質性合成紙のピッカース硬さは、1.5~3.0であるので、同程度のピッカース硬さを有する材料であれば、ボールペン筆記試験によって生じる圧力で同様に50 μ m程度厚さが減少すると推測される。

【0048】

また、好適段差の範囲は、保護層51の緩衝効果の大小によっても変化するため、保護層51の厚みや材質を調節することによって、基材42の材質や厚みを調節することも可能であるが、保護層51はアンテナシート1を構成する基板2の一部であるため、インレイ全体の可撓性等にも影響を与える可能性がある点には注意が必要である。

本実施形態と異なる材質や厚みで保護層51を形成する場合は、実際に当該保護層を設けた状態で上述のような実験を行い、当該保護層における所定値 h_1 及び h_2 を特定することによって好適段差の範囲を明らかにすることができる。

【0049】

保護層51の緩衝効果を推定する際も、上述のピッカース硬さが一つの指標となる。保護層51のピッカース硬さは、例えば、PET製で厚さ30 μ mの場合、24.1~34.0であり、概ね基材42のピッカース硬さの8~20倍の範囲内の硬度で、一般的なICモジュール20の封止樹脂部23のピッカース硬さの半分以下の硬度である。

【0050】

以上説明したように、本実施形態のインレイ40によれば、ボールペン筆記試験時に作用する所定の圧力が上面に作用した際の基材42の上面42AとICモジュール20の上面20Aとの段差が、上述の所定値 h_1 及び h_2 によって決定される所定の範囲内となるように基材42の厚みが設定されているので、ボールペン筆記試験時のICモジュール、特にICチップの破損が好適に防止される。その結果、耐久性の高いインレイを提供することができる。

【0051】

また、基材42の開口部43と重畳したICモジュール20の上面がICモジュール収容部7からなる保護層51によって被覆されているので、ボールペン筆記試験時等に生じる圧力を好適に分散させて緩衝することができる。その結果、ICモジュール20の上面が被覆されずにむき出しの状態では開口部43に露出している場合と比較して、上述の好適段差の範囲が広くなり、基材42の材質や厚さの選択範囲を広くして、インレイの設計自由度を向上させることができる。

【0052】

さらに、保護層51となるICモジュール収容部7は、インレット10のアンテナシート1の一部をエンボス加工するだけで形成できるので、ICモジュール20の上面20Aに別の部材を貼り付ける等の方法のようにアンテナシート1以外の他の部材が必要なく、簡素な工程で効率よくインレイを形成することができる。

【0053】

本実施形態のインレイ40は、図9に示すように、様々な外観のカバー部材110を一方の面に貼り合わせることによってカバー付インレイ111とすることができる。そして、さらに本文用紙112を綴じ込む等によって非接触情報通信が可能な冊子体113を構成することが可能である。このような冊子体113を電子パスポートや預貯金通帳に利用することで、高いセキュリティ性を有し、かつ長期間安定して使用することができる冊子体とすることができる。

【0054】

以上、本発明の実施形態について説明してきたが、本発明の技術範囲は上記実施の形態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において種々の変更を加える

10

20

30

40

50

ことが可能である。

【 0 0 5 5 】

例えば、上述の各実施形態においては、基材 4 2 の開口部 4 3 の面積が IC モジュール 2 0 の上面よりも小さく、図 6 (b) に示すように封止樹脂部 2 3 の側面に密着している例を説明したが、これに代えて、開口部 4 3 を IC モジュール 2 0 の上面よりも僅かに大きく形成し、基材 4 2 と封止樹脂部 2 3 との間に所定値以内の幅の間隙を有するようにインレイが形成されてもよい。

この場合、間隙の幅の所定値は、インレイに要求される耐久性に基づいて決定される。例えば、ボールペン筆記試験に対する耐久性を考慮した場合、間隙の幅がボールペンのボールが落ち込める程度の大きさであると、段差を好適範囲に設定する意義が損なわれるので、間隙の幅の所定値は、当該ボールの直径に基づいて決定されるのが好ましい。より具体的には、基材 4 2 と封止樹脂部 2 3 との間に間隙を備える場合は、間隙の幅は 5 μ m 以内が好ましい。

10

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態では、所定の圧力が、ボールペン筆記試験を考慮して設定された例を説明したが、本発明のインレイの構造設定の適用範囲はこれには限定されない。すなわち、個々のインレイに要求される耐久性に基づいて、実験等を通じて上述の h 1、h 2 等の所定値を見出すことによって好適な段差範囲を特定し、これに基づいて基材の材質や厚さあるいは保護層の構成を適宜設定することによって、あらゆる範囲の所望の耐久性を満足し、かつ冊子体等に好適に採用することができるインレイを構成することが可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 7 】

【図 1】(a) は本発明の第 1 実施形態のインレイにおけるアンテナシートの平面図であり、(b) は底面図である。

【図 2】(a) および (b) は、同アンテナシートのアンテナ回路とジャンパー配線の接続部を示す断面図である。

【図 3】(a) は同インレイにおける IC モジュールの平面図であり、(b) は (a) の A - A ' 線に沿う断面図である。

【図 4】(a) および (b) は、同インレイにおいて IC モジュール収容部を形成する工程を示す図である。

30

【図 5】(a) は同インレイにおけるインレットの拡大平面図であり、(b) は (a) の B - B ' 線に沿う断面図である。

【図 6】(a) は同インレイの平面図であり、(b) は (a) の C - C ' 線に沿う部分断面図である。

【図 7】同インレイにおける基材と IC モジュールとの段差の一例を示す図である。

【図 8】同インレイにおける基材と IC モジュールとの段差の一例を示す図である。

【図 9】同実施形態のインレイを備える冊子体を示す斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

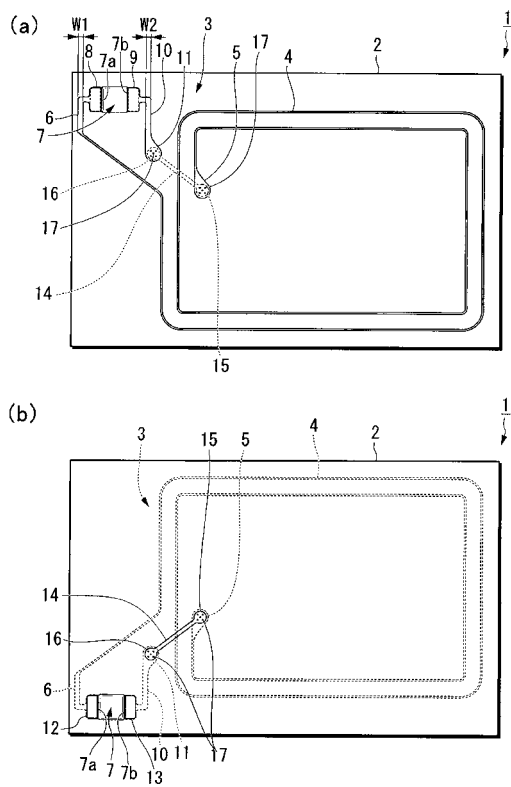
- 1 アンテナシート
- 2 基板 (シート)
- 4 アンテナコイル
- 7 IC モジュール収容部
- 2 0 IC モジュール
- 2 0 A 上面
- 3 0 インレット
- 4 0、5 0 インレイ
- 4 2 基材 (多孔質性基材)
- 4 2 A 上面
- 4 3 開口部

40

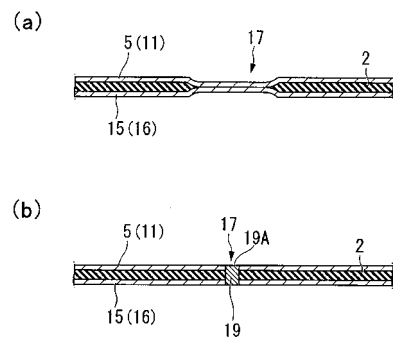
50

- 5 1 保護層
- 1 1 0 カバー部材
- 1 1 1 カバー付インレイ
- 1 1 3 冊子体

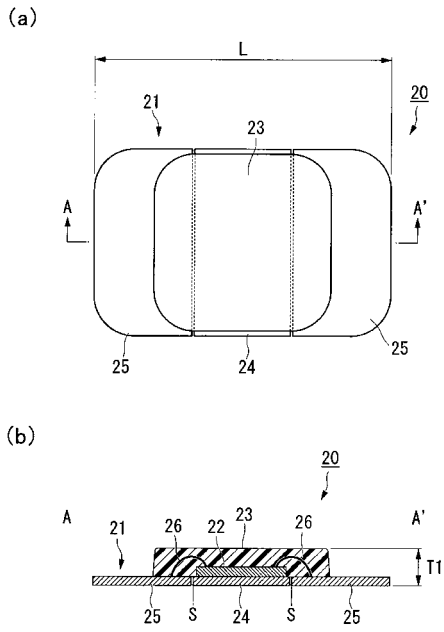
【図1】



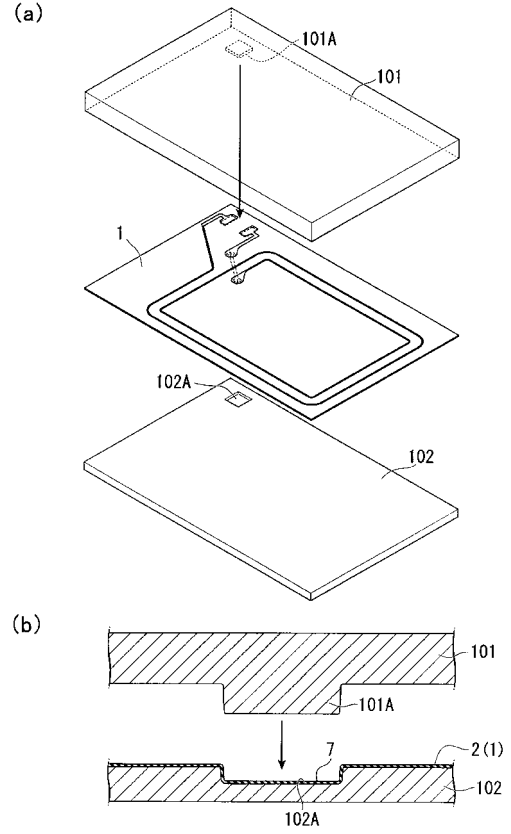
【図2】



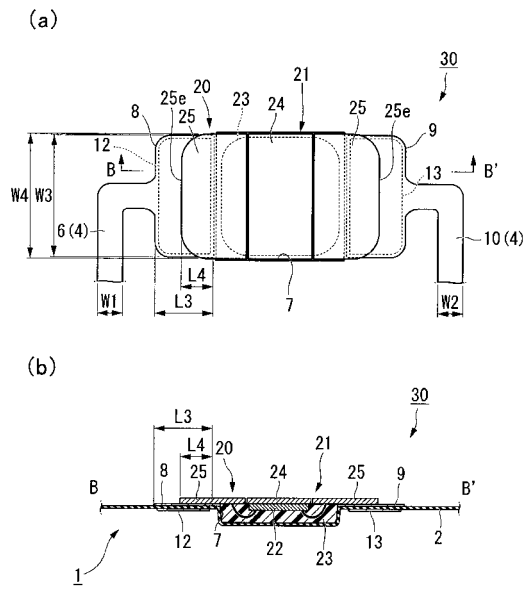
【 図 3 】



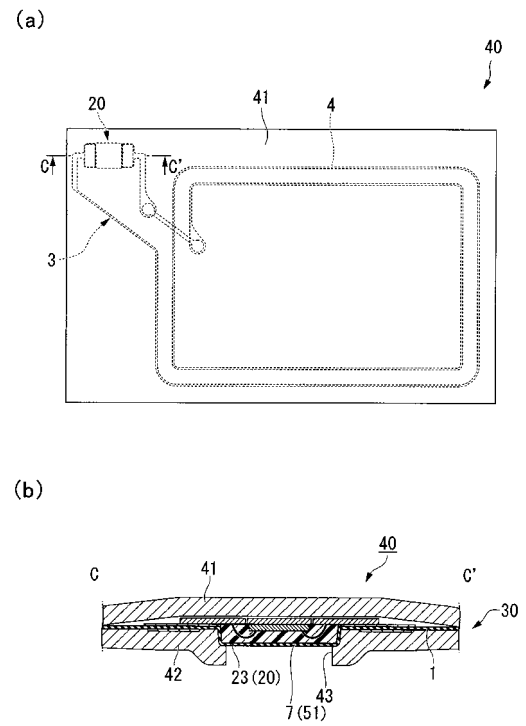
【 図 4 】



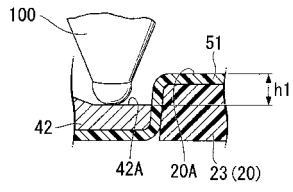
【 図 5 】



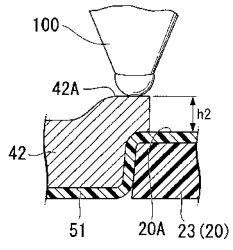
【 図 6 】



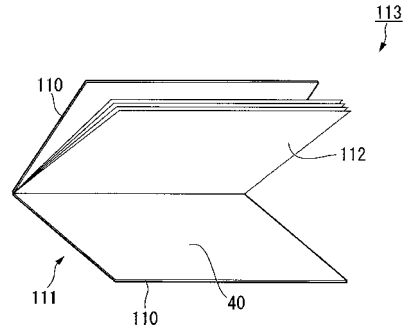
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 長居 秀幸
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 中島 章生
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 水口 義之
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

審査官 久保 正典

- (56)参考文献 特開2008-097178(JP, A)
国際公開第2006/112447(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K19/00-19/18
B42D15/10