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

特許第4684433号
(P4684433)

(45)発行日　平成23年5月18日(2011.5.18)　(24)登録日　平成23年2月18日(2011.2.18)

(51)Int.Cl.		F I		
G06K 19/077	(2006.01)	G06K	19/00	K
B42D 15/10	(2006.01)	B42D	15/10	521
G06K 19/07	(2006.01)	G06K	19/00	H
H01L 21/56	(2006.01)	H01L	21/56	R
H01L 23/29	(2006.01)	H01L	23/30	B

請求項の数 9　(全 12 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2001-31418(P2001-31418)
(22)出願日　平成13年2月7日(2001.2.7)
(65)公開番号　特開2002-236897(P2002-236897A)
(43)公開日　平成14年8月23日(2002.8.23)
審査請求日　平成19年10月17日(2007.10.17)

(73)特許権者　000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
(74)代理人　100106002
弁理士　正林　真之
(74)代理人　100092576
弁理士　鎌田　久男
(72)発明者　倉持　悟
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
大日本印刷株式会社内

審査官　梅沢　俊

最終頁に続く

(54)【発明の名称】接触・非接触兼用型ＩＣモジュールとその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
封止樹脂からなる基板と、
前記基板の上面に埋め込まれた接触・非接触兼用型ＩＣチップと、
前記基板の上面に形成された非接触通信用アンテナと、
前記基板の上面で少なくとも前記接触・非接触兼用型ＩＣチップ及び前記非接触通信用アンテナを覆う絶縁層と、
前記絶縁層上に形成された接触用端子と、
前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの接続端子部上に積層され、前記絶縁層を貫通して前記接触用端子及び前記接触・非接触兼用型ＩＣチップ間を接続し、下層が前記非接触通信用アンテナと一体に形成され、上層が前記接触用端子と一体に形成された接触用端子－ＩＣチップ接続部と、
を備えた接触・非接触兼用型ＩＣモジュール。
【請求項２】
請求項１に記載された接触・非接触兼用型ＩＣモジュールにおいて、
前記接触・非接触兼用型ＩＣチップは、上面が前記基板の上面と同一の高さになるまで前記基板の上面に埋め込まれており、
前記絶縁層上に形成され、前記接触・非接触兼用型ＩＣチップ及び前記非接触通信用アンテナに接続される露出部と、
前記絶縁層を貫通して前記露出部及び前記接触・非接触兼用型ＩＣチップ間を接続する

露出部－ＩＣチップ接続部と、
前記絶縁層を貫通して前記露出部及び前記非接触通信用アンテナの接続端子部を接続する露出部－アンテナ接続部とを備え、
前記接触用端子と、前記露出部とは、層構成が同一であり、
前記接触用端子－ＩＣチップ接続部と、前記露出部－アンテナ接続部と、前記露出部－ＩＣチップ接続部とは、層構成が同一であること、
を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュール。
【請求項３】
請求項２に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールにおいて、
前記基板上に積層された下層と、
前記下層上に積層された上層とを備え、
前記非接触通信用アンテナは、前記下層により形成され、
前記接触用端子－ＩＣチップ接続部と、前記露出部－アンテナ接続部と、前記露出部－ＩＣチップ接続部とは、上層及び下層により形成され、
前記接触用端子と、前記露出部とは、上層により形成されていること、
を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュール。
【請求項４】
請求項１から請求項３までのいずれか１項に記載された接触・非接触兼用型ＩＣモジュールにおいて、
前記非接触通信用アンテナは、アンテナ内側領域に対して前記接触用端子をずらして配置することにより、その前記接触用端子と干渉しないアンテナ有効領域が確保されていること、
を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュール。
【請求項５】
請求項１から請求項４までのいずれか１項に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法において、
前記基板の上面に、前記接触・非接触兼用型ＩＣチップを、前記基板の上面及び前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの上面が同一になるまで埋め込むＩＣチップ埋め込み工程と、
導電性材料を前記基板の上面に積層して前記非接触通信用アンテナを形成し、前記導電性材料を前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの前記接続端子部上に積層して前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の下層を形成するアンテナ形成工程と、
前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の前記下層を露出させるように、前記絶縁層を前記基板の上面及び前記非接触通信用アンテナ上に形成する絶縁層形成工程と、
導電性材料を前記絶縁層上に積層して前記接触用端子を形成すると共に、前記導電性材料を前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の前記下層上に積層することにより、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の上層を形成する接触用端子形成工程と、
を備えた接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法。
【請求項６】
請求項２又は請求項３に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法において、
前記基板の上面に、前記接触・非接触兼用型ＩＣチップを、前記基板の上面及び前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの上面が同一になるまで埋め込むＩＣチップ埋め込み工程と、
導電性材料を前記基板の上面に積層して前記非接触通信用アンテナを形成し、前記導電性材料を前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの前記接続端子部上に積層して前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の下層を形成するアンテナ形成工程と、
前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の前記下層を露出させるように、前記絶縁層を前記基板の上面に前記非接触通信用アンテナ上に形成する絶縁層形成工程と、
導電性材料を前記絶縁層上に積層して前記接触用端子を形成すると共に、前記導電性材

料を前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の前記下層上に積層することにより、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の上層を形成する接触用端子形成工程と、
を備え、
前記アンテナ形成工程は、前記露出部－ＩＣチップ接続部の下層と、前記露出部－アンテナ接続部の下層とを形成し、
前記接触用端子形成工程は、
前記絶縁層を前記露出部－ＩＣチップ接続部の下層が露出するように形成し、前記導電性材料を前記露出部－ＩＣチップ接続部の下層上に積層することにより前記露出部－ＩＣチップ接続部の上層を形成し、
前記絶縁層を前記露出部－アンテナ接続部の下層が露出するように形成し、前記導電性材料を前記露出部－アンテナ接続部の下層上に積層することにより前記露出部－アンテナ接続部の上層を形成し、
前記導電性材料により、前記露出部－アンテナ接続部及び前記露出部－アンテナ接続部を前記絶縁層上で接続して前記露出部を形成すること、
を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法。
【請求項７】
請求項６に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法において、
前記アンテナ形成工程は、
前記基板の上面と、前記接触・非接触兼用型ＩＣチップとに導電層を積層する工程と、
このＩＣモジュールの上面を法線方向から見たときに、前記非接触通信用アンテナ及び前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの前記接触用端子と同一形状の金層を、前記導電層上に積層する工程と、
このＩＣモジュールの上面を法線方向から見たときに露出した前記導電層をエッチングにより取り除き、前記金層及び前記金層の直下の前記導電層を残存させて、前記非接触通信用アンテナと、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の下層と、前記露出部－アンテナ接続部の下層と、前記露出部－ＩＣチップ接続部の下層とを形成するエッチング工程を備えること、
を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法。
【請求項８】
請求項６又は請求項７に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法において、
前記接触用端子形成工程は、
前記絶縁層と、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の下層と、前記露出部－ＩＣチップ接続部の下層と、前記露出部－アンテナ接続部の下層とに導電層を積層する工程と、
このＩＣモジュールの上面を法線方向から見たときに、前記接触用端子及び前記露出部と同一形状の金層を、前記導電層上に積層する工程と、
このＩＣモジュールの上面を法線方向から見たときに露出した前記導電層をエッチングにより取り除き、前記金層及び前記金層の直下の前記導電層を残存させて、前記接触用端子及び前記露出部を形成するエッチング工程を備えること、
を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法。
【請求項９】
請求項５から請求項８までのいずれか１項に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法において、
前記接触・非接触兼用型ＩＣモジュールは、同一面で複数製造する多面付けにより製造されること、
を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】

本発明は、ＩＣカード，ＳＩＭ，ＩＣタグなどに使用される接触・非接触兼用型ＩＣモジュールとその製造方法に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

接触・非接触兼用型ＩＣカードは、カードの外部端子と外部処理装置の端子とを接触させて、データの送受信を行う接触方式の機能と、電磁波でデータの送受信を行うアンテナコイルとデータ処理のためのＩＣ回路を内蔵し、外部処理装置との間の読み書きをいわゆる無線方式で行うと共に、ＩＣ回路の駆動電力が電磁誘導で供給され、バッテリを内蔵しない非接触方式の機能とを、１枚のカードに持たせたものである。

【０００３】

特開平７－２３９９２２号は、ＩＣカード用のＩＣモジュールとして、表面にアンテナの導体パターンと、端子電極の導体パターンとをそれぞれ設け、これらの導体パターンをスルーホールを介して、ＩＣモジュール内部のＩＣチップと電気的に接続する発明が開示されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前述した従来のＩＣモジュールは、表面にアンテナの導体パターンがあるので、接触用の外部処理装置に挿入したときに、アンテナがショートしたり、傷付いたりする可能性があった。

【０００５】

一方、各導体パターンは、上面にあり、ＩＣチップは、下面にあるので、基板の両面に加工を施さなければならず、また、それらの接続作業は、各導体パターンとＩＣチップとを、スルーホールによって接続していたので、内壁面や裏面にもめっきを形成するなど、工程が複雑となるうえ、作業工程が多いので、信頼性が低いという問題があった。

また、各導体パターンとＩＣチップとを接続する作業は、多面付けされたＩＣチップごとに、１個１個行なわれていたので、作業時間がかかる、という問題があった。

さらに、接続部は、温度変化，経時変化，ストレスなどによって、常に、剥離の可能性をはらんでおり、不安定な部分であった。

【０００６】

本発明の課題は、構造が簡単で信頼性が高く、製造工程が簡素化できる接触・非接触兼用型ＩＣモジュールとその製造方法を提供することである。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、請求項１の発明は、封止樹脂からなる基板と、前記基板の上面に埋め込まれた接触・非接触兼用型ＩＣチップと、前記基板の上面に形成された非接触通信用アンテナと、前記基板の上面で少なくとも前記接触・非接触兼用型ＩＣチップ及び前記非接触通信用アンテナを覆う絶縁層と、前記絶縁層上に形成された接触用端子と、前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの接続端子部上に積層され、前記絶縁層を貫通して前記接触用端子及び前記接触・非接触兼用型ＩＣチップ間を接続し、下層が前記非接触通信用アンテナと一体に形成され、上層が前記接触用端子と一体に形成された接触用端子－ＩＣチップ接続部と、を備えた接触・非接触兼用型ＩＣモジュールである。

請求項２の発明は、請求項１に記載された接触・非接触兼用型ＩＣモジュールにおいて、前記接触・非接触兼用型ＩＣチップは、上面が前記基板の上面と同一の高さになるまで前記基板の上面に埋め込まれており、前記絶縁層上に形成され、前記接触・非接触兼用型ＩＣチップ及び前記非接触通信用アンテナに接続される露出部と、前記絶縁層を貫通して前記露出部及び前記接触・非接触兼用型ＩＣチップ間を接続する露出部－ＩＣチップ接続部と、前記絶縁層を貫通して前記露出部及び前記非接触通信用アンテナの接続端子部を接続する露出部－アンテナ接続部とを備え、前記接触用端子と、前記露出部とは、層構成が同一であり、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部と、前記露出部－アンテナ接続部と、前記露出部－ＩＣチップ接続部とは、層構成が同一であること、を特徴とする接触・非接触

兼用型ＩＣモジュールである。

請求項３の発明は、請求項２に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールにおいて、前記基板上に積層された下層と、前記下層上に積層された上層とを備え、前記非接触通信用アンテナは、前記下層により形成され、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部と、前記露出部－アンテナ接続部と、前記露出部－ＩＣチップ接続部とは、上層及び下層により形成され、前記接触用端子と、前記露出部とは、上層により形成されていること、を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュールである。

請求項４の発明は、請求項１から請求項３までのいずれか１項に記載された接触・非接触兼用型ＩＣモジュールにおいて、前記非接触通信用アンテナは、アンテナ内側領域に対して前記接触用端子をずらして配置することにより、その前記接触用端子と干渉しないアンテナ有効領域が確保されていること、を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュールである。

【０００９】

請求項５の発明は、請求項１から請求項４までのいずれか１項に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法において、前記基板の上面に、前記接触・非接触兼用型ＩＣチップを、前記基板の上面及び前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの上面が同一になるまで埋め込むＩＣチップ埋め込み工程と、導電性材料を前記基板の上面に積層して前記非接触通信用アンテナを形成し、前記導電性材料を前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの前記接続端子部上に積層して前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の下層を形成するアンテナ形成工程と、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の前記下層を露出させるように、前記絶縁層を前記基板の上面及び前記非接触通信用アンテナ上に形成する絶縁層形成工程と、導電性材料を前記絶縁層上に積層して前記接触用端子を形成すると共に、前記導電性材料を前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の前記下層上に積層することにより、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の上層を形成する接触用端子形成工程と、

を備えた接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法である。

請求項６の発明は、請求項２又は請求項３に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法において、前記基板の上面に、前記接触・非接触兼用型ＩＣチップを、前記基板の上面及び前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの上面が同一になるまで埋め込むＩＣチップ埋め込み工程と、導電性材料を前記基板の上面に積層して前記非接触通信用アンテナを形成し、前記導電性材料を前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの前記接続端子部上に積層して前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の下層を形成するアンテナ形成工程と、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の前記下層を露出させるように、前記絶縁層を前記基板の上面に前記非接触通信用アンテナ上に形成する絶縁層形成工程と、導電性材料を前記絶縁層上に積層して前記接触用端子を形成すると共に、前記導電性材料を前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の前記下層上に積層することにより、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の上層を形成する接触用端子形成工程と、を備え、前記アンテナ形成工程は、前記露出部－ＩＣチップ接続部の下層と、前記露出部－アンテナ接続部の下層とを形成し、前記接触用端子形成工程は、前記絶縁層を前記露出部－ＩＣチップ接続部の下層が露出するように形成し、前記導電性材料を前記露出部－ＩＣチップ接続部の下層上に積層することにより前記露出部－ＩＣチップ接続部の上層を形成し、前記絶縁層を前記露出部－アンテナ接続部の下層が露出するように形成し、前記導電性材料を前記露出部－アンテナ接続部の下層上に積層することにより前記露出部－アンテナ接続部の上層を形成し、前記導電性材料により、前記露出部－アンテナ接続部及び前記露出部－アンテナ接続部を前記絶縁層上で接続して前記露出部を形成すること、を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法である。

請求項７の発明は、請求項６に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法において、前記アンテナ形成工程は、前記基板の上面と、前記接触・非接触兼用型ＩＣチップとに導電層を積層する工程と、このＩＣモジュールの上面を法線方向から見たときに、前記非接触通信用アンテナ及び前記接触・非接触兼用型ＩＣチップの前記接触用端子と同一形状の金層を、前記導電層上に積層する工程と、このＩＣモジュールの上面を法線方向

から見たときに露出した前記導電層をエッチングにより取り除き、前記金層及び前記金層の直下の前記導電層を残存させて、前記非接触通信用アンテナと、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の下層と、前記露出部－アンテナ接続部の下層と、前記露出部－ＩＣチップ接続部の下層とを形成するエッチング工程を備えること、を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法である。

請求項８の発明は、請求項６又は請求項７に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法において、前記接触用端子形成工程は、前記絶縁層と、前記接触用端子－ＩＣチップ接続部の下層と、前記露出部－ＩＣチップ接続部の下層と、前記露出部－アンテナ接続部の下層とに導電層を積層する工程と、このＩＣモジュールの上面を法線方向から見たときに、前記接触用端子及び前記露出部と同一形状の金層を、前記導電層上に積層する工程と、このＩＣモジュールの上面を法線方向から見たときに露出した前記導電層をエッチングにより取り除き、前記金層及び前記金層の直下の前記導電層を残存させて、前記接触用端子及び前記露出部を形成するエッチング工程を備えること、を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法である。

請求項９の発明は、請求項５から請求項８までのいずれか１項に記載の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法において、前記接触・非接触兼用型ＩＣモジュールは、同一面で複数製造する多面付けにより製造されること、を特徴とする接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法である。

【００１１】

【発明の実施の形態】

以下、図面等を参照して、本発明の実施の形態について、さらに詳しくに説明する。

図１～図４は、本発明による接触・非接触兼用型ＩＣモジュールとその製造方法の第１実施形態を示す図である。

【００１２】

第１実施形態の接触・非接触兼用型ＩＣモジュール１１０は、図４（ｎ）に示すように、ＳＩＭの大きさの封止樹脂からなる基板１１１と、基板１１１の上面に埋め込まれた接触・非接触兼用型ＩＣチップ１１２と、基板１１１の上面に形成された非接触通信用アンテナ１１５Ａと、基材１１１の上面で少なくとも接触・非接触兼用型ＩＣチップ１１２及び非接触通信用アンテナ１１５Ａを覆う絶縁層１１６と、絶縁層１１６に設けられ、接触・非接触兼用型ＩＣチップ１１２及び非接触通信用アンテナ１１５Ａの接続端子部に連通する貫通孔１１６ａ，１１６ｂと、絶縁層１１６上に形成され接触用端子１１９Ａと、接触用端子１１９Ａと一体に形成され、接触・非接触兼用型ＩＣチップ１１２の接続端子部と非接触通信用アンテナ１１５Ａ及び接触用端子１１９Ａの接続端子部とを接続する接続部１１９Ｂとを備えている。

【００１３】

この実施形態の接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの製造方法は、図１～図４に示すように、ＩＣチップ埋め込み工程＃１１と、アンテナ形成工程＃１２と、絶縁層形成工程＃１３と、貫通孔形成工程＃１４と、接触用端子・接続部形成工程＃１５等とを備えている。

なお、図１～図４では、１つのＩＣモジュールのみを図示しているが、実際には、複数個を同時に製造する多面付けによって、製造した後に切断するようにしている。

【００１４】

ＩＣチップ埋め込み工程＃１１は、封止樹脂からなる基板１１１の上面に、接触・非接触兼用型ＩＣチップ１１２を埋め込む工程である。

基板１１１となるエポキシのプリプレグ［図１（ａ）］に、接触・非接触兼用型ＩＣチップ１１２を加熱状態で押し付け、そのチップの端子面を上部にして埋め込む［図１（ｂ）］。

埋め込み方法は、これによらず、例えば、仮の支持体に端子面を下にして設置しておき、その上から封止材を形成して作製してもよい。

封止樹脂は、フィルム状のもの、液状のもの又は半固形のものでもよく、熱をかけて軟化するものであれば、前述したエポシキの他に、ＰＥＴ等のポリエステルなどが使用できる

。
【００１５】
アンテナ形成工程＃１２は、基板１１１の上面に非接触通信用アンテナ１１５Ａを形成する工程である。
まず、基板１１１上に、スパッタにより銅層１１３を０．２５μｍの厚みで形成する［図１（ｃ）］。ついで、感光性ドライフィルムレジスト１１４を、ラミネートし、露光・現像して、めっきの開口パターン１１４ａを作製する［図１（ｄ）］。
この開口パターン１１４ａに銅めっき、ニッケルめっき、金めっき工程をそれぞれ水洗工程を間にはさみ、連続めっきをして、めっき層１１５を形成する［図１（ｅ）］。
さらに、感光性ドライフィルムレジスト１１４を剥離し、銅層１１３をソフトエッチング処理により除去して、非接触通信用アンテナ１１５Ａを形成する［図１（ｆ），（ｇ）］。
【００１６】
絶縁層形成工程＃１３は、基材１１１の上面で少なくとも接触・非接触兼用型ＩＣチップ１１２及び非接触通信用アンテナ１１５Ａを覆う絶縁層１１６を形成する工程である。ここでは、例えば、絶縁性の感光性樹脂（感光性ポリイミド）を塗布する。
【００１７】
貫通孔形成工程＃１４は、絶縁層１１６に、接触・非接触兼用型ＩＣチップ１１２及び非接触通信用アンテナ１１５Ａの接続端子部に連通する貫通孔１１６ａ，１１６ｂを形成する工程である。
絶縁層形成工程＃１３で、絶縁性の感光性樹脂（感光性ポリイミド）を塗布した後に、乾燥、露光、現像して、貫通孔１１６ａ，１１６ｂであるビアホールを形成する［図３（ｉ）］。
【００１８】
接触用端子・接続部形成工程＃１５は、絶縁層１１６上に接触用端子１１９Ａを形成すると共に、接触用端子１１９Ａと一体に、接触・非接触兼用型ＩＣチップ１１２の接続端子部と非接触通信用アンテナ１１５Ａ及び接触用端子１１９Ａの接続端子部とを接続する接続部１１９Ｂを形成する工程である。
絶縁層１１６の上に、スパッタにより銅層１１７を０．２５μｍの厚みで形成し［図３（ｊ）］、さらに、ドライフイルムレジスト１１８をラミネートし、露光現像して、めっきの開口パターン１１８ａを作製する。
開口パターン１１８ａに銅めっき、ニッケルめっき、金めっき工程をそれぞれ水洗工程を間にはさみ、連続めっきをして、めっき層１１９を形成する［図４（ｌ）］。
感光性ドライフィルムレジスト１１８を剥離し、銅層１１７をソフトエッチング処理により除去して、接触用端子１１９Ａと接続部１１９Ｂを形成する［図４（ｍ），（ｎ）］。
【００１９】
以上のように、本実施形態によれば、以下のような効果がある。
（１）　非接触通信用アンテナ１１５Ａは、絶縁層１１６で覆われているので、接触で使うために外部処理装置の挿入したときに、そのリード／ライトヘッドに触れてしまい、ショートしたり、傷が着いたりすることはなく、耐久性に優れている。
【００２０】
（２）　接続部１１９Ｂは、接触用端子１１９Ａと一体に、直接めっき配線していくので、温度変化、経時変化、ストレスなどで剥がれていく心配はなく、信頼性が高い。また、従来の半田ボール、金バンプで形成されたものよりは、抵抗も少ない。
【００２１】
（３）　基材１１１となる封止樹脂に、ＩＣチップ１１２を埋め込むので、ＩＣチップ１１２を１個ずつ搭載する必要がなく、大きな封止樹脂シートの中に、ＩＣチップ１１２を置いていけばよく、以後の工程も、その封止樹脂シートの単位で加工していくことができる。
【００２２】

つまり、従来は、ＩＣチップの接続用端子部と、非接触通信用アンテナ又は接触用端子の接続用端子部をつなぐのに、ワイヤボンドを打ったり、直接、フリップチップ実装（半田ボールや金バンプをつけて配線に乗せていく）していた。このとき、ＩＣチップを１個１個実装し、ワイヤボンディングにしても、半田ボールにしても、個別に作業していたので、非常に時間のロスがあった。しかし、本実施形態は、ＩＣチップが複数並んでいても、多面付けで一括で作ることができる。また、貫通孔も、ホトリソグラフィの技術で一括して形成することができるし、また、めっきも、全部一括プロセスで形成することができる。

【００２３】

（４）　基材１１１となる封止樹脂に、ＩＣチップ１１２を乗せて、非接触通信用アンテナ１１５Ａ、絶縁層１１６、接触用端子１１９Ａを、その片面に順次乗せていくので、製造が簡単である。

【００２４】

（第２実施形態）

図５は、本発明による接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの第２実施形態を示す図である。

なお、以下に示す実施形態では、前述した第１実施形態と同様な機能を果たす部分には、同一の符号を付して、重複する図面や説明を適宜省略する。

第２実施形態の接触・非接触兼用型ＩＣモジュール１１０－２では、非接触通信用アンテナ１１５Ａは、アンテナ内側領域Ｂに対して、接触用端子１１９Ａを左側にずらして配置することにより、その接触用端子１１９Ａと干渉しないアンテナ有効領域Ｃが確保されている。

【００２５】

非接触ＩＣモジュールにおいて、大きな通信距離を安定して確保するためには、非接触通信用アンテナ（以下、コイルアンテナ）１１５Ａの面積が大きければければ大きいほどよい。しかし、コイルアンテナ１１５Ａが大きければ、製造コストは、材料費も含め、面積に比例して大きくなることから、通信に必要な最低限の大きさであればよい。

コイル面積と通信特性について、検討した結果、IS014443TypeＡ及びTypeＢ方式を前提として、最低限必要なコイルの大きさは、コイルの形状やピッチで異なるものの、面積として、概ね１０ｍｍ^2 以上は最低必要であり、４００ｍｍ^2 あれば十分であることが判明した。

【００２６】

さらに、カード又はモジュールの大きさ、形状は、規格により大きさが決められている場合に、特に、小型のモジュールで寸法が機器の制約で約２ｃｍ角以内と限られている場合など、自ずとコイルアンテナ１１５Ａの大きさをＩＣモジュール１１０に対して、全面に使うことが必要とされ、コイルアンテナ１１５Ａは、ＩＣモジュール１１０の外周一杯に形成することが要求される。

この制約から、コイルアンテナ１１５Ａのデザインルールとして、外周はなるべく大きく、そのピッチを狭めて配置した方がよい。ピッチとしては、１００μｍ以下、最も望ましくは、５０μｍ以下である。

また、ピッチが２０μｍ以下になると、安定して作製することが難しくなる。また、フエースダウン型のフリップチップ実装を行うと、ＩＣモジュール１１０の厚みを薄くでき、望ましい。

【００２７】

また、コイルアンテナ１１５Ａの膜厚としては、デザインルールが小さくなると抵抗が大きくなるため、望ましくは、５μｍ以上、最も望ましくは、１０μｍ以上である。

コイルアンテナ１１５Ａの膜厚を大きくすると、安定して作製することが難しくなるため、３０μｍ以下にすることが望ましい。これらのデザインルールを満足するためには、コイルアンテナ１１５Ａの作製方法は、エッチング法かめっきによるセミアディティブ法による方法のどちらかであるが、ピッチ５０μｍ以下に作製する場合は、めっきによるセミ

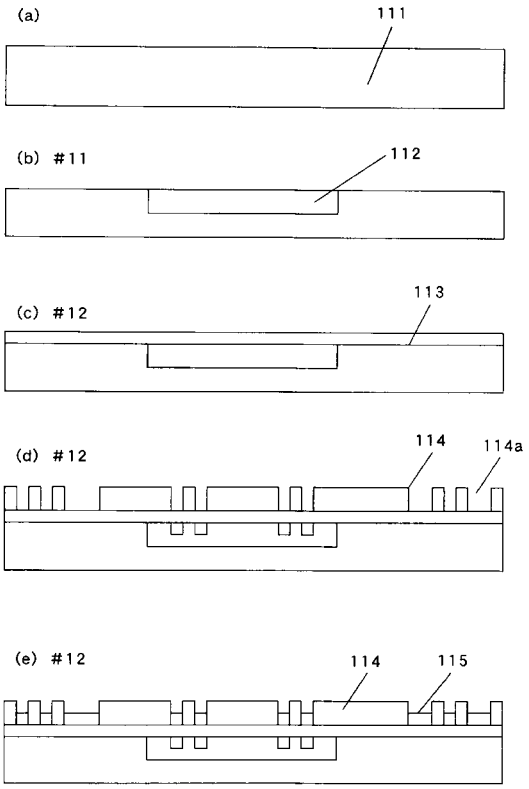
アデティブ法に限られる。
【００２８】
また、接触・非接触兼用ＩＣモジュール１１０においては、接触用端子１１９Ａと非接触用アンテナ１１５Ａを、同一モジュール内に形成する必要がある。一般に、非接触用アンテナ１１５Ａの内部に置かれた、金属部分は電磁波の遮蔽効果を持ち、通信の障害となる。よって、ＩＣカードのデザインでは、金属製の接触用端子１１９Ａの電磁波の遮蔽効果を避けるために、その端子１１９Ａからコイルアンテナ１１５Ａの中心をずらして配置することが必要である。
この場合に、アンテナ有効面積Ｃは、モジュール面積Ａに対して、０．５Ａ～０．９Ａが望ましいという新規事実を得た。
【００２９】
（変形形態）
以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。
（１）　本実施形態では、携帯電話などに使用するＳＩＭを例に説明したが、通常のＩＣカードや、基材形状が特定されないＩＣタグなどであってもよい。
（２）　小型のＩＣモジュール単体で必要な通信距離が確保できなければ、外部にブースターコイルを別途作製し、ＩＣモジュールと近接させて共振回路を形成し、通信距離を確保することも可能である。このブースターコイルは、ＩＣモジュールを収納するケース、例えば、定期入れなどに設置して使用してもよい。
【００３０】
（３）　本発明の方式では、接触用端子と非接触通信用アンテナを具備する構成であるが、場合によっては、接触用端子と非接触通信用アンテナの接続端子部のみをＩＣモジュールに設け、アンテナコイルを別途作製してもよい。
このアンテナコイルは、ＩＣモジュールを収納するケース、例えば、定期入れなどに設置して、ＩＣモジュールを挿入することによって機能するようにしてもよい。
（４）　接触用端子は、外部接続端子部が２列に配置されており、非接触通信用アンテナは、２列の外部接続端子部の間を通っていれば、より干渉の少ないアンテナ有効領域Ｃが確保できると共に、コイルアンテナの端部をＩＣチップの接続端子部に接続しやすい。このときには、接触用端子の外部接続端子部間をコイル配線が通るように設置する必要があり、この場合も、ピッチを１００μｍ以下、最も望ましくは５０μｍ以下にすると、デザイン上設計の自由度が確保でき、コイルアンテナの内側面積を大きくすることができる。
【００３１】
【発明の効果】
以上詳しく説明したように、本発明によれば、非接触通信用アンテナは、絶縁層で覆われているので、ショートしたり、傷が着いたりすることはなく、耐久性に優れている。
また、接続部は、接触用端子と一体に形成されているので、剥がれる心配はなく、抵抗も少なく、信頼性が高い。
【００３２】
一方、基材となる封止樹脂に、ＩＣチップを埋め込むので、ＩＣチップを１個ずつ搭載する必要がなく、大きな封止樹脂シートの中に、ＩＣチップを置いていけばよく、以後の工程も、その封止樹脂シートの単位で加工していくことができ、高速にしかも大量に製造することができる。つまり、ＩＣチップが複数並んでいても、多面付けで一括で作ることができる。また、貫通孔も、接触用端子や接続部も、全部一括プロセスで形成することができる。
【００３３】
また、基材となる封止樹脂に、ＩＣチップを乗せて、非接触通信用アンテナ、絶縁層、接触用端子を、その片面に順次乗せていくので、製造が簡単である。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明による接触・非接触兼用型ＩＣモジュールとその製造方法の第１実施形態

を示す図（その１）である。
【図２】本発明による接触・非接触兼用型ＩＣモジュールとその製造方法の第１実施形態を示す図（その２）である。
【図３】本発明による接触・非接触兼用型ＩＣモジュールとその製造方法の第１実施形態を示す図（その３）である。
【図４】本発明による接触・非接触兼用型ＩＣモジュールとその製造方法の第１実施形態を示す図（その４）である。
【図５】本発明による接触・非接触兼用型ＩＣモジュールの第２実施形態を示す図である。

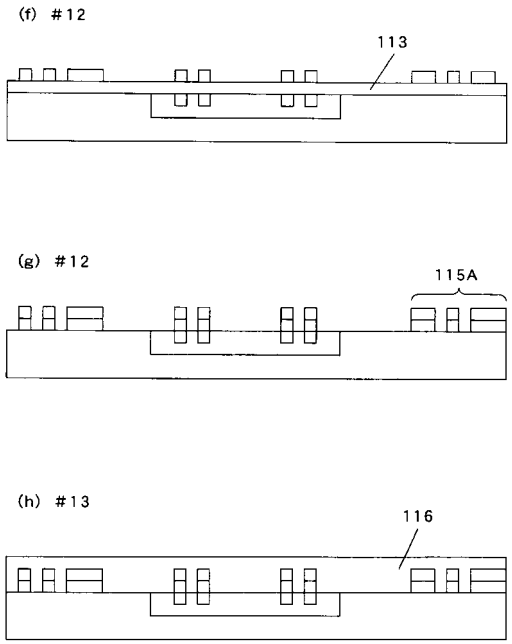
【符号の説明】

１１０　接触・非接触兼用型ＩＣモジュール
１１１　基板
１１２　接触・非接触兼用型ＩＣチップ
１１５Ａ　非接触通信用アンテナ
１１６　絶縁層
１１６ａ，１１６ｂ　貫通孔
１１９Ａ　接触用端子
１１９Ｂ　接続部
＃１１　ＩＣチップ埋め込み工程
＃１２　アンテナ形成工程
＃１３　絶縁層形成工程
＃１４　貫通孔形成工程
＃１５　接触用端子・接続部形成工程

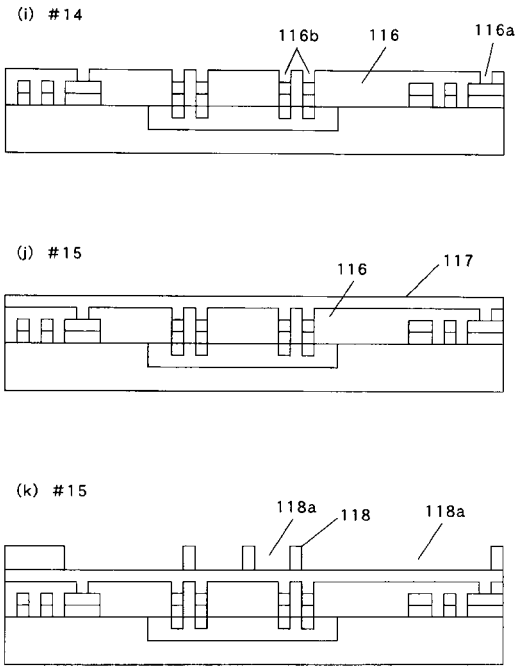
【図１】



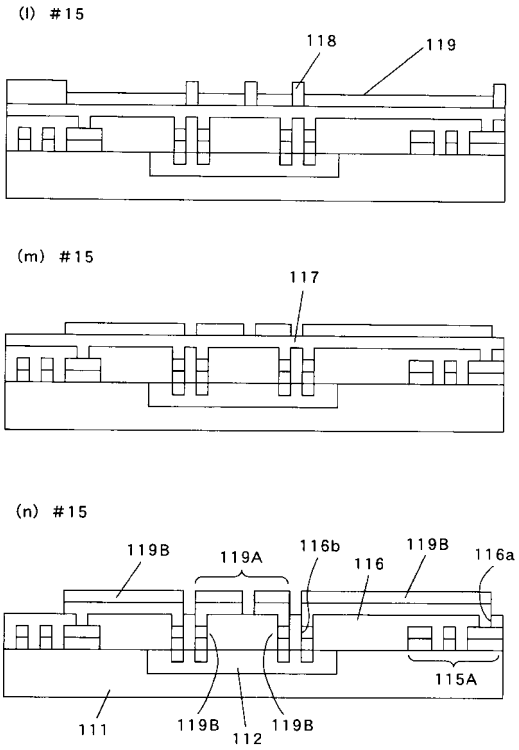
【図２】



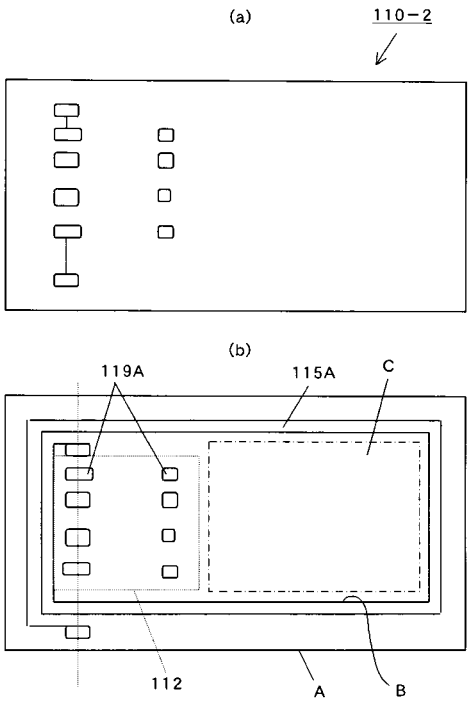
【図３】


(i) #14
116b
116
116a
(j) #15
116
117
(k) #15
118a
118
118a

【図４】


(l) #15
118
119
(m) #15
117
(n) #15
119B
119A
116b
116
119B
116a
115A
111
119B
112
119B

【図５】


(a)
110−2
(b)
119A
115A
C
112
A
B

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

H01L 23/31	***(2006.01)***	Ｈ０１Ｌ 25/00	Ｂ
H01L 25/00	***(2006.01)***		

(56)参考文献 特表２０００－５０７７３３（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１７２８１４（ＪＰ，Ａ）
特表平１１－５０９０２４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

G06K 19/077
B42D 15/10
G06K 19/07
H01L 21/56
H01L 23/29
H01L 23/31
H01L 25/00