

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3881193号
(P3881193)

(45) 発行日 平成19年2月14日(2007.2.14)

(24) 登録日 平成18年11月17日(2006.11.17)

(51) Int. Cl.

F I

H05K 1/18 (2006.01)
H01L 23/12 (2006.01)
H05K 3/32 (2006.01)
H05K 3/42 (2006.01)
H05K 3/46 (2006.01)

H05K 1/18 L
H01L 23/12 F
H01L 23/12 B
H05K 3/32 Z
H05K 3/42 630Z

請求項の数 9 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-178522 (P2001-178522)
(22) 出願日 平成13年6月13日(2001.6.13)
(65) 公開番号 特開2002-374052 (P2002-374052A)
(43) 公開日 平成14年12月26日(2002.12.26)
審査請求日 平成16年6月24日(2004.6.24)

(73) 特許権者 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100062144
弁理士 青山 稔
(74) 代理人 100091524
弁理士 和田 充夫
(72) 発明者 塚原 法人
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
(72) 発明者 秋口 尚士
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
審査官 柳本 陽征

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品実装済部品の製造方法、電子部品実装済部品、電子部品実装済完成品の製造方法及び電子部品実装済完成品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電氣的絶縁性を有するシート状の熱可塑性樹脂基材の表面である回路パターン形成面上に回路パターンを形成し、

上記熱可塑性樹脂基材を挟んで上記回路パターンと対向する上記熱可塑性樹脂基材の裏面である電子部品挿入面から電子部品を挿入して上記熱可塑性樹脂基材に上記電子部品の回路接続部が上記回路パターン形成面に露出するまで埋設するとともに、上記回路パターンと上記電子部品の回路接続部とを接触させ、上記回路パターンと上記電子部品との電氣的導通を図る電子部品実装済部品の製造方法であって、

上記回路パターン形成面上に上記回路パターンを形成する前に、上記熱可塑性樹脂基材における上記電子部品の回路接続部が配置される位置に予め該熱可塑性樹脂基材の厚さ方向に該熱可塑性樹脂基材を貫通する回路接続部配置用スルーホールを形成し、

上記回路パターン形成面上に上記回路パターンを形成するとき、上記回路接続部配置用スルーホールの内壁面に回路接続部被覆用メッキ層を形成し、

上記熱可塑性樹脂基材に上記電子部品を埋設するとき、上記電子部品の回路接続部が上記回路接続部配置用スルーホールに嵌合するように上記電子部品を埋設することにより、上記回路接続部被覆用メッキ層にて上記電子部品の回路接続部と上記回路パターンとの電氣的導通を図る、

ことを特徴とする電子部品実装済部品の製造方法。

【請求項2】

10

20

上記熱可塑性樹脂基材は、上記回路パターン形成面における上記回路パターンの形成が予定される位置から当該熱可塑性樹脂基材の上記厚さ方向に貫通する回路パターン連絡用スルーホールを有し、上記回路パターン形成面上に上記回路パターンを形成するとき、上記回路パターン連絡用スルーホールの上記電子部品挿入面における端部に電氣的に接続する挿入面側回路パターンを上記電子部品挿入面上に形成し、

更に、上記回路パターン形成面上に上記回路パターンを形成するとき、上記回路パターン連絡用スルーホールの内壁面に回路パターン間接続用メッキ層を形成し、当該回路パターン間接続用メッキ層にて上記回路パターンと上記挿入面側回路パターンとの間の電氣的導通を図る、請求項 1 記載の電子部品実装済部品の製造方法。

【請求項 3】

上記熱可塑性樹脂基材に上記電子部品を埋設した後、上記電子部品を埋設することで上記回路パターンと上記電子部品の上記回路接続部との接触による上記回路パターンと上記電子部品との電氣的導通が図られた上記熱可塑性樹脂基材を上記厚さ方向に複数個重ね合わせ、該重ね合わせにて上記回路パターン間接続用メッキ層を介して互いに重なり合う上記熱可塑性樹脂基材の各々の上記回路パターン間の電氣的導通を図り、

互いに重なり合う当該熱可塑性樹脂基材同士を相対的に加熱加圧して密着させることにより積層構造とする、請求項 2 記載の電子部品実装済部品の製造方法。

【請求項 4】

上記電子部品は半導体素子であり、上記回路パターンの一部は、上記半導体素子に接続されることで、無線にて情報の送受信を行うアンテナコイルである、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の電子部品実装済部品の製造方法。

【請求項 5】

上記電子部品は複数存在し、該電子部品の一部若しくは全てが半導体素子である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の電子部品実装済部品の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の電子部品実装済部品の製造方法にて製造されたことを特徴とする電子部品実装済部品。

【請求項 7】

請求項 6 記載の電子部品実装済部品を電氣的絶縁性を有する樹脂シートにて上記厚さ方向両面から挟み込み、

該樹脂シートを上記電子部品実装済部品へ加熱加圧して密着させ、上記電子部品実装済部品の封止を行うことを特徴とする電子部品実装済完成品の製造方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の電子部品実装済完成品の製造方法にて製造されたことを特徴とする電子部品実装済完成品。

【請求項 9】

上記電子部品実装済部品の有する上記電子部品は半導体素子であり、

上記電子部品実装済部品の有する上記回路パターンの一部が、上記半導体素子と接続することで無線にて情報の送受信を行うアンテナコイルである上記電子部品実装済完成品は、非接触 IC カードである、請求項 8 記載の電子部品実装済完成品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、メッキ法により Al、Cu、Ni 等にて形成された回路パターンに半導体素子を電氣的に接続することで作製される非接触 IC カード、複数の半導体及びコンデンサ、抵抗等の受動部品が一つの基材に実装された MCM (マルチチップモジュール)、複数のメモリーチップが多段重ねられたスタック IC モジュール、及びメモリーカード等に関連する、半導体素子等の電子部品を基材に実装して電子部品実装済部品を製造する電子部品実装済部品の製造方法、該製造方法にて製造される電子部品実装済部品を有する電子部品実装済完成品の製造方法、及び該電子部品実装済完成品製造方法にて製造され

10

20

30

40

50

る電子部品実装済完成品に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

従来の電子部品実装済完成品の製造方法について、図 2 3 及び図 2 4 を参照しながら以下に説明する。従来、複数の半導体素子、受動部品等の電子部品が実装された M C M (マルチチップモジュール)、スタック I C モジュール、メモリーモジュールにおいては、キャリア基板上に半導体素子をワイヤボンディング法により接続し、積層化していく方法がとられている。又、電子部品は、キャリア基板上の所定の回路パターンにクリーム半田を印刷し、リフローする方法により、実装されている。

【 0 0 0 3 】

図 2 3 に示すように、従来の M C M 1 0 における複数個、本例の場合には 3 個の半導体素子 1 は、キャリア基板 3 上に積層され、キャリア基板 3 上に形成されている所定の回路パターン 4 と、ワイヤボンディング法により形成された A u、C u、半田等のワイヤ 8 を介して接続されている。1 2 は、ワイヤ 8 を含み半導体素子 1 を保護するための封止剤である。

又、電子部品 5 は、キャリア基板 3 上の所定の回路パターン 4 と電子部品 5 の電極 6 とがクリーム半田 7 を介して接続されている。尚、9 は、図示していないマザー基板と、当該 M C M 1 0 とを電氣的に接続するための外部電極端子である。該外部電極端子 9 は、M C M 1 0 単体で製品としての機能を果たすモジュールの場合には必要が無い。又、1 1 は、キャリア基板 3 の実装面側の回路パターン 4 と外部電極端子 9 との電氣的導通を図るためのスルーホールである。

【 0 0 0 4 】

上記 M C M 1 0 の製造工程は、図 2 4 に示すように、まずステップ (図内では「 S 」にて示す) 1 では、キャリア基板 3 上の電子部品 5 が実装される予定の回路パターン 4 上にクリーム半田を印刷により塗布する。クリーム半田 7 の印刷は、一般的にスクリーン印刷法により実施される。

次のステップ 2 では、上記印刷により形成したクリーム半田 7 上に電子部品 5 を位置合わせして実装する。その次のステップ 3 では、電子部品 5 が実装されたキャリア基板 3 をリフロー炉に通してクリーム半田 7 を熔融し、その後、硬化させて該電子部品 5 と上記回路パターン 4 とを電氣的に接続する。

その次のステップ 4 では、キャリア基板 3 の厚さ方向に沿って半導体素子 1 を積み重ねる。尚、図中には示していないが、半導体素子 1 とキャリア基板 3 との間、及び各半導体素子 1 同士の間は、A g ペーストで接合されるのが一般的である。

次のステップ 5 では、半導体素子 1 の電極 2 とキャリア基板 3 の回路パターン 4 の所定の部分とを A u、C u、半田等にてなるワイヤ 8 を用いたワイヤボンディング法により接続する。次のステップ 6 では、半導体素子 1、回路パターン 4 及びワイヤ 8 を保護するために、封止剤 1 2 が塗布される。その次のステップ 7 では、半導体素子 1 が実装されたキャリア基板 3 をバッチ炉に投入し、封止剤 1 2 を硬化させる。

このようにして、電子部品実装済部品を有する電子部品実装済完成品としての M C M 1 0 が作製される。

【 0 0 0 5 】

【 発明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

しかし、上述した従来の電子部品実装済部品を有する電子部品実装済完成品の製造方法、及び該電子部品実装済完成品製造方法にて製造される電子部品実装済完成品としての M C M、メモリーモジュール等の構成では、以下の問題があった。

キャリア基板 3 上に半導体素子 1 等の電子部品を積み上げていくために、モジュールの厚さ方向の高さが高くなり、薄型化が要求される最近の製品ニーズに答えられない。又、半導体素子 1 を積み上げていく際、ワイヤボンディングするため、電極 2 を半導体素子 1 の外周部に配置しておく必要があるため、図 2 3 にて図示するように必然的に積み重ねられる半導体素子 1 は平面的に順次小さいものを用いる必要があり、使用可能な半導体素子 1

10

20

30

40

50

のサイズが限られる。逆に言うと、電極 2 が半導体素子 1 の外周部以外にある、いわゆるエリアパッドと呼ばれる半導体素子では、積み重ねができない。又、ワイヤ 8 にてキャリア基板 3 上の回路パターン 4 と半導体素子 1 の電極 2 とを接続する為、封止剤 1 2 を塗布する際に当該ワイヤ 8 が切断する恐れもある。

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、薄型化が可能であり、使用可能な電子部品の制約が少ない電子部品実装済部品の製造方法、該製造方法にて作製された電子部品実装済部品の有する電子部品実装済完成品の製造方法、及び該電子部品実装済完成品製造方法にて製造される電子部品実装済完成品を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明の第 1 態様である電子部品実装済部品の製造方法は、電氣的絶縁性を有するシート状の熱可塑性樹脂基材の表面である回路パターン形成面上に回路パターンを形成し、

上記熱可塑性樹脂基材を挟んで上記回路パターンと対向する上記熱可塑性樹脂基材の裏面である電子部品挿入面から電子部品を挿入して上記熱可塑性樹脂基材に上記電子部品の回路接続部が上記回路パターン形成面に露出するまで埋設するとともに、上記回路パターンと上記電子部品の回路接続部とを接触させ、上記回路パターンと上記電子部品との電氣的導通を図る電子部品実装済部品の製造方法であって、

上記回路パターン形成面上に上記回路パターンを形成する前に、上記熱可塑性樹脂基材における上記電子部品の回路接続部が配置される位置に予め該熱可塑性樹脂基材の厚さ方向に該熱可塑性樹脂基材を貫通する回路接続部配置用スルーホールを形成し、

上記回路パターン形成面上に上記回路パターンを形成するとき、上記回路接続部配置用スルーホールの内壁面に回路接続部被覆用メッキ層を形成し、

上記熱可塑性樹脂基材に上記電子部品を埋設するとき、上記電子部品の回路接続部が上記回路接続部配置用スルーホールに嵌合するように上記電子部品を埋設することにより、上記回路接続部被覆用メッキ層にて上記電子部品の回路接続部と上記回路パターンとの電氣的導通を図る、

ことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

上記熱可塑性樹脂基材は、上記回路パターン形成面上における上記回路パターンの形成が予定される位置から当該熱可塑性樹脂基材の上記厚さ方向に貫通する回路パターン連絡用スルーホールを有し、上記回路パターン形成面上に上記回路パターンを形成するとき、上記回路パターン連絡用スルーホールの上記電子部品挿入面における端部に電氣的に接続する挿入面側回路パターンを上記電子部品挿入面上に形成し、

更に、上記回路パターン形成面上に上記回路パターンを形成するとき、上記回路パターン連絡用スルーホールの内壁面に回路パターン間接続用メッキ層を形成し、当該回路パターン間接続用メッキ層にて上記回路パターンと上記挿入面側回路パターンとの間の電氣的導通を図るようにすることもできる。

【 0 0 0 9 】

上記熱可塑性樹脂基材に上記電子部品を埋設した後、上記電子部品を埋設することで上記回路パターンと上記電子部品の回路接続部との接触による上記回路パターンと上記電子部品との電氣的導通が図られた上記熱可塑性樹脂基材を上記厚さ方向に複数個重ね合わせ、該重ね合わせにて上記回路パターン間接続用メッキ層を介して互いに重なり合う上記熱可塑性樹脂基材の各々の上記回路パターン間の電氣的導通を図り、

互いに重なり合う当該熱可塑性樹脂基材同士を相対的に加熱加圧して密着させることにより積層構造とするようにしてもよい。

【 0 0 1 0 】

上記電子部品は半導体素子であり、上記回路パターンの一部は、上記半導体素子に接続されることで、無線にて情報の送受信を行うアンテナコイルであってもよい。

【 0 0 1 1 】

上記電子部品は 1 個若しくは複数存在し、該電子部品の一部若しくは全てが半導体素子で

10

20

30

40

50

あってもよい。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 2 態様である電子部品実装済部品は、本発明の第 1 態様である電子部品実装済部品の製造方法にて製造されたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 3 態様である電子部品実装済完成品の製造方法は、本発明の第 2 態様である電子部品実装済部品を電氣的絶縁性を有する樹脂シートにて上記厚さ方向両面から挟み込み、

該樹脂シートを上記電子部品実装済部品へ加熱加圧して密着させ、上記電子部品実装済部品の封止を行うことを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

本発明の第 4 態様である電子部品実装済完成品は、本発明の第 3 態様である電子部品実装済完成品の製造方法にて製造されたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

上記電子部品実装済部品の有する上記電子部品は半導体素子であり、
上記電子部品実装済部品の有する上記回路パターンの一部が、上記半導体素子と接続し、
かつ、無線にて情報の送受信を行う上記アンテナコイルである上記電子部品実装済完成品は、非接触 IC カードであってもよい。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

20

本発明の実施形態である、単層構造及び積層構造の電子部品実装済部品の製造方法と、単層構造及び積層構造の電子部品実装済部品と、単層構造及び積層構造の電子部品実装済完成品の製造方法と、単層構造及び積層構造の電子部品実装済完成品とについて、図を参照しながら以下に説明する。ここで、上記電子部品実装済完成品の製造方法は、上記電子部品実装済部品の製造方法を用いて製造された電子部品実装済部品を有する電子部品実装済完成品を製造する方法であり、上記電子部品実装済完成品は、上記電子部品実装済完成品の製造方法を用いて製造されるものである。尚、各図において同一部材には、同一の参照符号を付している。

尚、本実施形態では、非接触 IC カードを単層構造の電子部品実装済完成品の機能を果たす一例とし、マルチチップモジュール（以下、MCM）を積層構造の電子部品実装済完成品の機能を果たす一例としているが、単層構造及び積層構造の電子部品実装済完成品は、これらに限定されるものではない。

30

【 0 0 1 7 】

（ 第 1 実施形態 ）

図 1 は、本発明の第 1 実施形態にかかる電子部品実装済部品の製造方法を用いて作製された積層構造の電子部品実装済部品 300 を示している。尚、上記積層構造の電子部品実装済部品 300 は、電子部品実装済完成品の一例である MCM を構成するものである。該積層構造の電子部品実装済部品 300 は、本実施形態では単層構造の電子部品実装済部品 200、201、202 を 3 層に積み重ねることで作製されている。以下、積層構造の電子部品実装済部品 300 を積層型電子部品実装済部品とし、上記積層型電子部品実装済部品 300 を構成する単層構造の電子部品実装済部品 200、201、202 を単層型電子部品実装済部品とする。上記積層型電子部品実装済部品 300 において、各単層型電子部品実装済部品 200、201、202 は、スルーホール 111 に充填された導電性ペーストにより各々電氣的に導通している。

40

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように上記単層型電子部品実装済部品 200、201、202 は、夫々同様の構成を有する。そこで、単層型電子部品実装済部品 200、201、202 の中から、図 1 における最上段の単層型電子部品実装済部品 200 を例にとり、単層型電子部品実装済部品の構成について以下、説明する。

図 2 に示すように上記単層型電子部品実装済部品 200 は、半導体素子 114 及びその他

50

一例としてチップ抵抗器やチップコンデンサ等の電子部品１０５が予め熱可塑性樹脂基材１２２に埋設された構成を有し、該熱可塑性樹脂基材１２２の表面である回路パターン形成面１２３上に形成された回路パターン１０４は、上記回路パターン形成面１２３に露出した回路接触部である上記半導体素子１１４の bumps １１３及び上記電子部品１０５の電極１０６と接触するよう、導電性ペーストにて形成されている。

【００１９】

図３は、半導体素子１１４の全体の構成を示すものである。そして、図３における１１７は、半導体素子１１４の電極を示し、１１２は、半導体素子１１４のアクティブ面を保護するパッシベーション膜を示している。又、半導体素子１１４の電極１１７上には、Au、Cu、或いは半田等の金属ワイヤを用いたワイヤボンディング法により、bump １１３

10

が形成されている。尚、bump １１３の形成は、ワイヤボンディング法による形成に限定されるものではなく、メッキ法による形成でもよい。

又、図４は、電子部品１０５の全体の構成を示したものであり、図４における１０６は、電子部品１０５の電極を示している。

【００２０】

以下、上記単層型電子部品実装済部品２００の製造方法について図５～図７を参照しながら説明する。

まず始めに、図５に示すように半導体素子１１４及び電子部品１０５をポリエチレンテレフタレート、塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリイミド、アクリロニトリルブタジエンスチレン等の電氣的絶縁性を有するシート状の熱可塑性樹脂基材１２２の裏面である電子部品挿入面１２６上に設置する。このとき、上記半導体素子１１４及び上記電子部品１０５は、夫々上記bump １１３及び上記電極１０６が電子部品挿入面１２６に接するように設置される。尚、電子部品挿入面１２６上には、半導体素子１１４及び電子部品１０５が夫々複数個設置される場合がある。又、電子部品挿入面１２６上に電子部品１０５が設置されない場合もある。

20

【００２１】

尚、熱可塑性樹脂基材１２２には、上記熱可塑性樹脂基材１２２の厚さ方向に貫通するスルーホール１１１が半導体素子１１４及び電子部品１０５が電子部品挿入面１２６上に設置される前に形成されている。但し、後述する埋設動作にて半導体素子１１４及び電子部品１０５を熱可塑性樹脂基材１２２に埋設した後で、スルーホール１１１が形成される場合もある。スルーホール１１１の形成は、金型によるプレス、或いはNCパンチャーを用いて行う。

30

【００２２】

第１実施形態の場合、後述するようにbump １１３を熱可塑性樹脂基材１２２の回路パターン形成面１２３に露出させる必要がある為、熱可塑性樹脂基材１２２の厚さは、基本的に半導体素子１１４の厚さ以上で、かつ、半導体素子１１４の厚さとbump １１３の高さとを合せた厚さ以下にすることが望ましい。例えば、半導体素子１１４の厚さが０．１８mmでbump １１３の高さが０．０４mmの場合、熱可塑性樹脂基材１２２の厚さを０．２mmとするのが好ましい。又、半導体素子１１４の場合と同様に電子部品１０５の電極１０６も回路パターン形成面１２３に露出させる必要がある為、電子部品１０５は、熱可塑性樹脂基材１２２の厚さに対して高さが５０μm程度高いものを使用することが好ましい。少なくとも、電子部品１０５の高さが熱可塑性樹脂基材１２２の厚さ以下になることを避ける必要がある。

40

【００２３】

次に、図６に示すように、電子部品挿入面１２６上に半導体素子１１４及び電子部品１０５が設置された熱可塑性樹脂基材１２２を熱プレス板１７１，１７２間に挟み込む。そして、制御装置１７７による制御に基いて半導体素子１１４及び電子部品１０５と熱可塑性樹脂基材１２２とを上記熱プレス板１７１，１７２に備えられる加熱装置１７５，１７６にて加熱しながら、上記熱プレス板１７１，１７２を熱プレス板移動装置１７３，１７４にて相対的に移動させる。そして、上記半導体素子１１４及び上記電子部品１０５と、上

50

記熱可塑性樹脂基材 1 2 2 とを当該熱プレス板 1 7 1 , 1 7 2 にて相対的に押圧する。該加熱加圧により、半導体素子 1 1 4 及び電子部品 1 0 5 を電子部品挿入面 1 2 6 から挿入して熱可塑性樹脂基材 1 2 2 内に埋設する。該加熱加圧の条件は、例えば熱可塑性樹脂基材 1 2 2 に厚さが 0 . 2 mm のポリエチレンテレフタレート製のものをを用いた場合、圧力を 2 . 9 4 M P a 、加熱温度を 1 6 0 、加圧時間を 1 分とする。尚、上記温度及び圧力は、熱可塑性樹脂基材 1 2 2 の材質により異なる。

又、半導体素子 1 1 4 と電子部品 1 0 5 との熱可塑性樹脂基材 1 2 2 への埋設は、それぞれ別の熱プレス板を用いて個別に実施してもよい。

【 0 0 2 4 】

図 7 は、上記埋設動作後における半導体素子 1 1 4 、電子部品 1 0 5 及び熱可塑性樹脂基材 1 2 2 の状態を示した断面図である。上述した埋設動作により、図 7 に示すように半導体素子 1 1 4 及び電子部品 1 0 5 は、バンプ 1 1 3 の端部 1 1 5 及び電極 1 0 6 の一部が夫々熱可塑性樹脂基材 1 2 2 の回路パターン形成面 1 2 3 に露出する。

【 0 0 2 5 】

次に、図 2 に示すように、半導体素子 1 1 4 及び電子部品 1 0 5 と電氣的に接続する回路パターン 1 0 4 を Ag、Cu 等の導電性ペーストを用いて熱可塑性樹脂基材 1 2 2 の回路パターン形成面 1 2 3 上に形成する。このとき、上記回路パターン 1 0 4 を形成する導電性ペーストと、上記回路パターン形成面 1 2 3 に露出する上記半導体素子 1 1 4 のバンプ 1 1 3 の端部 1 1 5 及び上記電子部品 1 0 5 の電極 1 0 6 の一部とを接触させることで、上記回路パターン 1 0 4 と上記半導体素子 1 1 4 及び上記電子部品 1 0 5 との電氣的導通を図る。尚、該導電性ペーストによる回路パターン 1 0 4 の形成は、一般的にスクリーン印刷やオフセット印刷等によって行われる。例えばスクリーン印刷の場合、1 6 5 メッシュ / インチ、乳剤厚み 1 0 μ m のマスクを介して導電性ペーストを回路パターン形成面 1 2 3 上に印刷し、導体厚さが約 3 0 μ m の回路パターン 1 0 4 を形成する。尚、回路パターン 1 0 4 の形成時には、スルーホール 1 1 1 内にも導電性ペーストが充填される。

このようにして、回路パターン 1 0 4 への半導体素子 1 1 4 及び電子部品 1 0 5 の実装を行うことで、図 2 に示す構成の単層型電子部品実装済部品 2 0 0 が作製される。

【 0 0 2 6 】

次に、図 1 に示す積層型電子部品実装済部品 3 0 0 の製造方法について、図 8 を参照しながら以下に説明する。上記単層型電子部品実装済部品 2 0 0 と、該単層型電子部品実装済部品 2 0 0 と同様の製造方法で作製される単層型電子部品実装済部品 2 0 1 , 2 0 2 とを夫々厚さ方向に重なり合うように、上記スルーホール 1 1 1 内に充填された導電性ペーストにて各単層型電子部品実装済部品 2 0 0 , 2 0 1 , 2 0 2 の回路パターン 1 0 4 が電氣的に接続される位置にて重ね合わせ、ラミネート処理にて各単層型電子部品実装済部品 2 0 0 , 2 0 1 , 2 0 2 を互いに密着させることで図 1 に示す積層型電子部品実装済部品 3 0 0 を作製する。該ラミネート処理は、制御装置 3 0 7 による制御に基き、加熱装置 3 0 5 , 3 0 6 にて加熱された平面プレス板 3 0 1 , 3 0 2 を平面プレス板移動装置 4 0 3 , 4 0 4 にて相対的に移動させ、該平面プレス板 3 0 1 , 3 0 2 にて重ね合わせた各単層型電子部品実装済部品 2 0 0 , 2 0 1 , 2 0 2 を加熱加圧することで実施する。処理条件は、例えば熱可塑性樹脂基材 1 2 2 に厚さが 0 . 2 mm のポリエチレンテレフタレート製のものをを用いた場合、圧力を 2 . 9 4 M P a 、温度を 1 6 0 、昇圧時間を 1 分、圧力保持時間を 1 分とする。

【 0 0 2 7 】

次に、図 9 に示す M C M 3 0 1 の製造方法について、図 1 0 を参照しながら説明する。図 9 に示す上記 M C M 3 0 1 は、図 1 0 に示すように、上記積層型電子部品実装済部品 3 0 0 をその厚さ方向からポリエチレンテレフタレート、塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリイミド、アクリロニトリルブタジエンスチレン等の電氣的絶縁性を有する熱可塑性樹脂シート 1 2 4 , 1 2 5 にて挟み込み、ラミネート処理にて上記積層型電子部品実装済部品 3 0 0 の封止を行うことで形成される。該ラミネート処理は、制御装置 4 0 7 の制御に基き、加熱装置 4 0 5 , 4 0 6 にて加熱された平面プレス板 4 0 1 , 4 0 2 を平面プレス板

10

20

30

40

50

移動装置 403, 404 にて相対的に移動させ、該平面プレス板 401, 402 で熱可塑性樹脂シート 124, 125 にて挟みこまれた積層型電子部品実装済部品 300 を加熱加圧することで実施される。処理条件は、例えば熱可塑性樹脂シート 124, 125 にポリエチレンテレフタレート製のものを用いた場合、圧力を 2.94 MPa、加熱温度を 160、昇圧時間を 1 分、圧力保持時間を 1 分とする。上記ラミネート処理による上記積層型電子部品実装済部品 300 の封止により、上記回路パターン 104 と上記半導体素子 114 及び上記電子部品 105 とが上記熱可塑性樹脂シート 124, 125 にて外部から保護される。

【0028】

以上、説明したように第 1 実施形態によれば、基板となる熱可塑性樹脂基材 122 に半導体素子 114 や電子部品 105 が埋設された単層型電子部品実装済部品 200, 201, 202 の積み重ねにて積層構造の MCM301 を構成する。よって、第 1 実施形態にかかる積層構造の MCM301 では、図 23 に示す従来の積層構造の MCM10 のようにキャリア基板 3 上に半導体素子 1 を積み上げていく構造とは異なり、上記キャリア基板 3 の厚さ分、モジュール全体の厚さを薄くすることができる。従って、薄型化が要求される最近の製品ニーズを満足することが可能となる。

又、第 1 実施形態にかかる単層型電子部品実装済部品 200 の製造方法では、上記半導体素子 114 や上記電子部品 105 を上記熱可塑性樹脂基材 122 に埋設することから、回路パターン 104 とパンプ 113 及び電極 106 との接触部分の封止を上記熱可塑性樹脂基材 122 にて行うことができる。更に、単層型電子部品実装済部品 200, 201, 202 を積み上げて積層型電子部品実装済部品 300 を作製していく際、図 1 に示すように各単層型電子部品実装済部品 200, 201, 202 をスルーホール 111 に充填された導電性ペーストにて各々電氣的に導通させることができる。よって、各単層型電子部品実装済部品 200, 201, 202 に埋設されている半導体素子 114 は、積重ねの際、平面的に順次小さなものを積み重ねていく必要が無くなる。従って、本実施形態では、上記半導体素子 114 における厚さ以外のサイズの制限を無くすことができる。又、図 3 に示す半導体素子 114 の電極 117 の配置位置も、半導体素子 114 の外周部のみに限られなくなる。

【0029】

しかし、第 1 実施形態にかかる単層型電子部品実装済部品 200, 201, 202 若しくは積層型電子部品実装済部品 300 を有する電子部品実装済完成品の製造方法、及び該製造方法にて製造される電子部品実装済完成品としての MCM301、非接触 IC カード、メモリーモジュール等の構成において、いまだ下記の改良すべき点が考えられる。

まず、回路パターン 104 を導電性ペーストの印刷にて形成する為、印刷時における導電性ペーストののにじみ等により 100 μm 以下のファインパターン形成が困難であり、狭ピッチ化が進む半導体素子 114 の電極ピッチに対応できない恐れがあることである。

更に、導電性ペーストは、電氣的絶縁性を有する樹脂ペーストに Au や Cu 等の導電性粒子が混在する形で組成されていることから、導電性ペーストにて形成された回路パターン 104 と、金属単体にて形成された回路パターンとの夫々の単位断面積に含まれる導体部分の総断面積を比較すると、導電性ペーストにて形成された回路パターン 104 の方が、金属単体にて形成された回路パターンよりも導体部分の総断面積が小さいことがわかる。従って、導電性ペーストにて形成された回路パターン 104 は、ライン幅が狭くなるにつれ過度に抵抗値が高くなる恐れがある為、配線間におけるエネルギーロスが大きくなる恐れがある。よって、配線間におけるエネルギーロスが大きくなる恐れと、ファインパターン形成の困難さから、例えば非接触 IC カードにおいて、小面積内にアンテナコイルとしての所定の電氣的特性が得られるターン数の回路パターンを導電性ペーストにて形成することは、困難となる恐れがある。又、仮に導電性ペーストにて上記アンテナコイルを形成することができたとしても、該アンテナコイルを有する非接触 IC カードは、当該アンテナコイルにおけるエネルギーロスが大きくなる恐れがあるため、外部との通信が困難となる恐れがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

上述した第 1 実施形態における改良すべき点を改良する為、以下の実施形態が考えられる。

(第 2 実施形態)

図 1 1 は、本発明の第 2 実施形態にかかる電子部品実装済部品の製造方法、及び電子部品実装済完成品の製造方法を用いて作製された電子部品実装済完成品の一例である非接触 IC カード 5 0 0 を示している。又、図 1 7 は、該非接触 IC カード 5 0 0 を構成する単層型電子部品実装済部品 6 0 0 を示す断面図である。該単層型電子部品実装済部品 6 0 0 は、回路パターン形成面 1 2 3 上にメッキにて回路パターン 1 1 6 を形成した熱可塑性樹脂基材 1 2 2 に半導体素子 1 1 4 を埋設し、上記半導体素子 1 1 4 のバンプ 1 1 3 と上記回路パターン 1 1 6 とを接触させることで電氣的導通を図ることを特徴とする。

又、回路パターン 1 1 6 の一部は、無線にて外部との情報の送受信を行う為のアンテナコイル 7 5 1 として形成されている。更に、上記アンテナコイル 7 5 1 の終端部は、スルーホール 1 4 0 の内壁面に形成されるメッキ層 7 0 0 を介して電子部品挿入面 1 2 6 上に形成された回路パターン 7 5 0 と電氣的に接続している。以下、内壁面にメッキ層 7 0 0 が形成されているスルーホール 1 4 0 を回路パターン連絡用スルーホールとし、該メッキ層 7 0 0 を回路パターン間接続用メッキ層とする。又、電子部品挿入面 1 2 6 上に形成される回路パターン 7 5 0 を挿入面側回路パターンとする。該挿入面側回路パターン 7 5 0 は、上記アンテナコイル 7 5 1 の終端部をつなぐジャンパー線として働く。尚、本実施形態で用いられている上記半導体素子 1 1 4 は、図 3 に示す半導体素子 1 1 4 と同様の構成を有する。以下、非接触 IC カード 5 0 0 の製造方法について、図 3 及び図 1 2 ~ 図 1 8 を参照しながら説明する。

【 0 0 3 1 】

上記非接触 IC カード 5 0 0 の製造手順は、図 1 2 に示すフローチャートにて示される。まず、ステップ (図内では「 S 」にて示す) 1 1 において、Au や Cu、若しくは半田等にてなる金属ワイヤを用いたワイヤボンディング法により、図 3 に示すように半導体素子 1 1 4 の電極 1 1 7 上にバンプ 1 1 3 を形成する。又、バンプ 1 1 3 の形成は、ワイヤボンディング法による形成に限定されるものではなく、メッキ法による形成でもよい。尚、上記バンプ 1 1 3 の形成は、図 1 2 に示すフローチャートのステップ 1 4 までに行えばよい。

【 0 0 3 2 】

次に、図 1 2 に示すステップ 1 1 におけるバンプ 1 1 3 の形成が行われている間、ステップ 1 2 において、電氣的絶縁性を有するシート状の熱可塑性樹脂基材 1 2 2 を図 1 3 に示すように用意し、図 1 1 に示すアンテナコイル 7 5 1 の形成が予定される回路パターン形成面 1 2 3 における位置から該熱可塑性樹脂基材 1 2 2 の厚さ方向に貫通する回路パターン連絡用スルーホール 1 4 0 を形成する。上記回路パターン連絡用スルーホール 1 4 0 の形成は、例えば金型によるプレス、或いは NC パンチャーを用いて行う。尚、上記熱可塑性樹脂基材 1 2 2 に用いられる熱可塑性樹脂は、第 1 実施形態において用いた熱可塑性樹脂基材 1 2 2 と同様のものである。又、熱可塑性樹脂基材 1 2 2 の厚さは、後述するように回路パターン形成面 1 2 3 に形成された回路パターン 1 1 6 にバンプ 1 1 3 の端部を接触させる必要から、基本的に半導体素子 1 1 4 の厚さとバンプ 1 1 3 の高さを合せた厚さにすることが望ましい。例えば、半導体素子 1 1 4 の厚さが 0 . 1 8 mm でバンプ 1 1 3 の高さが 0 . 0 2 mm の場合、熱可塑性樹脂基材 1 2 2 の厚さは、0 . 2 mm とするのが好ましい。

【 0 0 3 3 】

次に、図 1 2 に示すステップ 1 2 における上記回路パターン連絡用スルーホール 1 4 0 の形成が完了した後、ステップ 1 3 において、図 1 4 に示すように熱可塑性樹脂基材 1 2 2 の回路パターン形成面 1 2 3、電子部品挿入面 1 2 6 及び回路パターン連絡用スルーホール 1 4 0 の内壁面に電解メッキ若しくは非電解メッキを施し、回路パターン 1 1 6、挿入面側回路パターン 7 5 0 及び回路パターン間接続用メッキ層 7 0 0 を形成する。該メッキ

により回路パターン間接続用メッキ層 700 は、上記回路パターン連絡用スルーホール 140 の回路パターン形成面 123 における端部にて上記回路パターン 116 の一部であるアンテナコイル 751 と電氣的に接続し、上記回路パターン連絡用スルーホール 140 の電子部品挿入面 126 における端部にて挿入面側回路パターン 750 と電氣的に接続する。尚、形成する回路パターン 116、挿入面側回路パターン 750 及び回路パターン間接続用メッキ層 700 の厚さは、第 2 実施形態の場合 20 ~ 30 μm であり、上記回路パターン 116、上記挿入面側回路パターン 750 及び上記回路パターン間接続用メッキ層 700 の材質は、Cu である。

【0034】

上記回路パターン 116、挿入面側回路パターン 750 及び回路パターン間接続用メッキ層 700 が一例として無電解メッキにて形成される場合、上記回路パターン 116、上記挿入面側回路パターン 750 及び上記回路パターン間接続用メッキ層 700 の形成工程は、以下ようになる。まず始めに、アルカリ洗浄による熱可塑性樹脂基材 122 の脱脂を行い、次に熱可塑性樹脂基材 122 の表面である回路パターン形成面 123 及び電子部品挿入面 126 の粗化をエッチングにて行う。そして、熱可塑性樹脂基材 122 を洗浄し、その後、上記回路パターン形成面 123 及び上記電子部品挿入面 126 の触媒化処理及び活性化促進を行う。そして、上記回路パターン形成面 123 及び上記電子部品挿入面 126 にパターン形状のマスキングを行って該回路パターン形成面 123、該電子部品挿入面 126 及び上記回路パターン連絡用スルーホール 140 に無電解メッキを施す。そして、当該マスキング材を剥離して回路パターン 116、挿入面側回路パターン 750 及び回路パターン間接続用メッキ層 700 を形成する。無論、回路パターン 116、挿入面側回路パターン 750 及び回路パターン間接続用メッキ層 700 の形成は、無電解メッキのみならず電解メッキで形成してもよい。又、回路パターン 116、挿入面側回路パターン 750 及び回路パターン間接続用メッキ層 700 の材質も Cu に限定されるものではなく、Au、Ni 等の導電性の高い金属でもよい。

【0035】

次に、図 12 に示すステップ 11 におけるバンプ 113 の形成及びステップ 13 における回路パターン 116 の形成が完了した後、ステップ 14 において、図 15 に示すように半導体素子 114 のバンプ 113 と、当該バンプ 113 と接触すべき回路パターン 116 とが熱可塑性樹脂基材 122 を挟んで対向するよう、半導体素子 114 を熱可塑性樹脂基材 122 の電子部品挿入面 126 上に設置する。そして、図 16 に示すようにバンプ 113 付の半導体素子 114 が設置された熱可塑性樹脂基材 122 を熱プレス板 171、172 間に挟み、制御装置 177 による制御に基いて半導体素子 114 と熱可塑性樹脂基材 122 とを当該熱プレス板 171、172 に備えられる加熱装置 175、176 にて加熱しながら、上記熱プレス板 171、172 を熱プレス板移動装置 173、174 にて相対的に移動させる。そして、当該熱プレス板 171、172 にて上記半導体素子 114 と、上記熱可塑性樹脂基材 122 とを相対的に押圧する。該加熱加圧により、半導体素子 114 を電子部品挿入面 126 から挿入し、熱可塑性樹脂基材 122 内に埋設する。熱可塑性樹脂基材 122 の一例として厚さが 0.2 mm のポリエチレンテレフタレート製の熱可塑性樹脂基材を用いる場合、該熱プレス板 171、172 による加熱加圧の条件は、圧力を 2.94 MPa、加熱温度を 120、加圧時間を 1 分とする。尚、上記加熱温度及び圧力は、熱可塑性樹脂基材 122 の材質及び半導体素子 114 の大きさ等により異なる。

上述した加熱加圧動作により、図 17 に示す単層型電子部品実装済部品 600 が作製される。第 2 実施形態では、回路パターン 116 の形成後に上述した加熱加圧動作にて半導体素子 114 を熱可塑性樹脂基材 122 へ埋設することで、図 17 に示すようにバンプ 113 の端部 115 と熱可塑性樹脂基材 122 の回路パターン形成面 123 に形成された回路パターン 116 とを物理的かつ電氣的に接続することができる。

【0036】

回路パターン 116 をメッキ法にて形成することで、回路パターンを導電性ペーストの印刷にて形成することで生じる、導電性ペーストのにじみ等の問題がなくなり、上記単層型

10

20

30

40

50

電子部品実装済部品 600 における回路パターン 116 の微細化が可能となる。よって、半導体素子 114 のパンプ 113 のピッチが小さい場合、上記パンプ 113 のピッチに合わせて回路パターン 116 を形成することができ、上記単層型電子部品実装済部品 600 は、第 1 実施形態における単層型電子部品実装済部品 200, 201, 202 では困難だった、狭ピッチ化の進む半導体素子 114 の実装を可能とすることができる。

【0037】

次に、上記電子部品実装済部品 600 を用いて図 11 に示す非接触 IC カード 500 を以下のようにして作製する。図 12 におけるステップ 15 において、第 1 実施形態の場合と同様に図 18 に示すように上記単層型電子部品実装済部品 600 をその厚さ方向から電気的絶縁性を有する熱可塑性樹脂シート 124, 125 にて挟み込み、ラミネート処理にて上記単層型電子部品実装済部品 600 の封止を行う。該ラミネート処理は、制御装置 407 にて制御される加熱装置 405, 406 にて加熱された平面プレス板 401, 402 で、上記熱可塑性樹脂シート 124, 125 にて挟み込まれた単層型電子部品実装済部品 600 を挟み込み、平面プレス板移動装置 403, 404 にて該平面プレス板 401, 402 を相対的に移動させて、上記熱可塑性樹脂シート 124, 125 にて挟み込まれた単層型電子部品実装済部品 600 を加熱加圧することで実施する。熱可塑性樹脂シート 124, 125 に一例としてポリエチレンテレフタレート製の熱可塑性樹脂のシートを用いた場合、該ラミネート処理の作業条件は、圧力を 2.94 MPa、加熱温度を 160、昇圧時間を 1 分、圧力保持時間を 1 分とする。

図 12 に示す工程が全て完了することで、図 11 に示すような非接触 IC カード 500 が完成する。

【0038】

このように第 2 実施形態によれば、回路パターン 116 をメッキ法により金属膜として形成する為、導電性ペーストにて回路パターンを形成する場合に比べ、当該回路パターン 116 の狭ピッチ化が可能となる。よって、上記回路パターン 116 にて、ライン幅の狭いアンテナコイル 751 を形成することができる。更に、導電性ペーストのように導電性粒子が樹脂ペーストに混在する形態に比べ、該回路パターン 116 は、金属膜の形態を取ることから全て導体となる為、第 1 実施形態のように導電性ペーストにて形成された回路パターン 104 よりも総抵抗値を低く抑えることができる。従って、第 2 実施形態にかかる電子部品実装済完成品が非接触 IC カード 500 の場合、ファインパターン化を図りつつ、アンテナコイル 751 における抵抗による発熱にてエネルギーロスが生じることを抑えることができる。その結果、該非接触 IC カード 500 では、外部との安定した通信が可能となる。

以上のことから、図 1 に示す第 1 実施形態のように半導体素子 114 や電子部品 105 を熱可塑性樹脂基材 122 に埋設してから導電性ペーストにて回路パターン 104 を形成するよりも、図 11 に示す第 2 実施形態のようにメッキにて回路パターン 116 を形成してから半導体素子 114 を熱可塑性樹脂 122 に埋設するのが望ましい。

【0039】

(第 3 実施形態)

図 19 は、第 3 実施形態にかかる電子部品実装済部品の製造方法、及び電子部品実装済完成品の製造方法を用いて作製される電子部品実装済完成品の一例である MCM に含まれる積層型電子部品実装済部品 550 を示す断面図である。又、図 20 は、該積層型電子部品実装済部品 550 を有する MCM 551 を示す断面図である。

該 MCM 551 における積層型電子部品実装済部品 550 は、図 19 に示すように単層型電子部品実装済部品 601, 602, 603 が 3 層積み重なることで形成されている。ここで、図 19 に示す各単層型電子部品実装済部品 601, 602, 603 は、図 16 に示される第 2 実施形態の単層型電子部品実装済部品 600 と同様に半導体素子 114 及びその他の電子部品 105 を夫々熱可塑性樹脂基材 122 に埋設する形で作製されている。そして、上記半導体素子 114 のパンプ 113 及び上記電子部品 105 の電極 106 と、回路パターン形成面 123 上にメッキにて形成された回路パターン 116 とが接触すること

で、上記半導体素子 114 及び上記電子部品 105 は、上記回路パターン 116 との電氣的導通が図られている。又、各単層型電子部品実装済部品 601, 602, 603 間での電氣的導通は、回路パターン連絡用スルーホール 140 の内壁面に形成された回路パターン間接続用メッキ層 700 と、互いに重なり合う単層型電子部品実装済部品 601, 602, 603 の回路パターン形成面 123 上の回路パターン 116 とが接触することにより図られている。

【0040】

以下、MCM551 の製造方法について説明する。まず、メッキ法による回路パターン 116 及び回路パターン連絡用メッキ層 700 の形成作業と、熱可塑性樹脂基材 122 への半導体素子 114 及び電子部品 105 の埋設動作とを第 2 実施形態の場合と同様の方法で行い、単層型電子部品 601, 602, 603 を作製する。即ち、電子部品 105 の熱可塑性樹脂基材 122 への埋設動作は、第 2 実施形態における半導体素子 114 の埋設動作と同様に、電子部品 105 と熱可塑性樹脂基材 122 とを加熱しながら相対的に押圧して行う。又、本実施形態における半導体素子 114 の埋設動作も、第 2 実施形態における半導体素子 114 の場合と同様である。

次に、積層型電子部品実装済部品 550 を作製する。積層型電子部品実装済部品 550 は、前記構成の単層型電子部品実装済部品 601, 602, 603 を図 8 に示す第 1 実施形態にかかる積層型電子部品実装済部品 300 の製造方法の場合と同様に、上記回路パターン間接続用メッキ層 700 にて各単層型電子部品実装済部品 601, 602, 603 の回路パターン 116 が電氣的に接続される位置に重ね合わせ、ラミネート処理にて互いに密着させることで作製される。

【0041】

次に、図 20 に示すように、上記積層型電子部品実装済部品 550 をその厚さ方向から第 1 ~ 2 実施形態の場合と同様に電氣的絶縁性を有する熱可塑性樹脂シート 124, 125 にて挟み込み、ラミネート処理にて上記積層型電子部品実装済部品 550 の封止を行うことで MCM551 を作製する。尚、該ラミネート処理方法は、第 1 ~ 2 実施形態の場合と同様である。

以上の工程を経て、図 19 に示すような積層型電子部品実装済部品 550 や図 20 に示すような MCM551 を作製することができる。

【0042】

このように本実施形態によれば、回路パターン 116 をメッキ法により金属膜として形成する為、第 2 実施形態の場合と同様に、回路パターン 116 における総抵抗値を低く形成できる。その結果、配線間におけるエネルギーロスを少なくすることができる。更に、回路パターン 116 をメッキ法にて形成する為、該回路パターン 116 を微細に形成することができる。よって、半導体素子 114 の電極 117 ピッチが例えば導電性ペーストでは形成不可能な 100 μm 以下となる場合でも回路パターン形成が可能な為、第 1 実施形態の場合よりも高性能で多様な MCM が作製できる。

また、本実施形態によれば、図 20 に示す MCM551 は、図 9 に示す第 1 実施形態にかかる MCM301 の場合と同様に単層型電子部品実装済部品 601, 602, 603 の積み重ねにて構成される為、図 23 に示す従来の MCM10 のようにキャリア基板 3 上に半導体素子 1 を積み上げていく構成と異なり、上記キャリア基板 3 の厚さ分モジュール全体の厚さを薄くすることができる。従って、薄型化が要求される最近の製品ニーズを満足することが可能となる。

【0043】

上述したように、本実施形態では、上記積層型電子部品実装済部品 550 を含む積層構造の電子部品実装済完成品として MCM551 を例に挙げたが、積層構造の電子部品実装済完成品は、上記 MCM551 に限定されない。例えば、上記積層型電子部品 550 を構成し、かつ、半導体素子 114 が埋設された単層型電子部品実装済部品 601, 602, 603 の内、少なくとも 1 つの単層型電子部品実装済部品の回路パターン 116 の一部を図 17 に示す単層型電子部品実装済部品 600 の回路パターン 116 の一部と同様に、アン

10

20

30

40

50

テナコイルとしてもよい。従って、このように構成した上記積層型電子部品実装済部品 550 を有する電子部品実装済完成品は、積層型の非接触 IC カードとして形成される。

【0044】

(第4実施形態)

図21は、本発明の第4実施形態にかかる電子部品実装済部品の製造方法にて作製される単層型電子部品実装済部品400の断面図である。図21に示すように上記単層型電子部品実装済部品400は、メッキ層800が半導体素子114の bumps 113 を覆うように接触しており、該メッキ層800と回路パターン116とが接続することで、上記半導体素子114と上記回路パターン116との電氣的導通が図られていることを特徴としている。以下、上記 bumps 113 を覆うメッキ層800を回路接続部被覆用メッキ層とする。尚、上記単層型電子部品実装済部品400において、上述した半導体素子114の bumps 113 と回路パターン116との接続部分以外の部分は、図16に示す第2実施形態にかかる単層型電子部品実装済部品600と同様の構成を有する。

10

【0045】

上記電子部品実装済部品400の製造方法について、図22を参照しながら以下に説明する。まず、熱可塑性樹脂基板122の電子部品挿入面126の内、半導体素子114の bumps 113 が設置される予定の部分に、図22に示すような熱可塑性樹脂基材122を厚さ方向に貫通するスルーホール150を設けておく。該スルーホール150を以下、回路接続部配置用スルーホールとする。尚、回路接続部配置用スルーホール150は、 bumps 113 の径より $50\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ ほど大きく形成しておく必要がある。

20

次に、電解メッキ若しくは非電解メッキにて回路パターン116等を形成する際、上記回路接続部配置用スルーホール150の内壁面にも又、当該メッキにて回路接続部被覆用メッキ層800を形成する。そして、上記回路接続部配置用スルーホール150に bumps 113 が嵌合するように半導体素子114を電子部品挿入面126上に設置して第2実施形態における半導体素子114の埋設動作と同様に熱プレス板171、172間に挟み、上記半導体素子114と上記熱可塑性樹脂基材122とを加熱しながら相対的に押圧し、上記半導体素子114を上記熱可塑性樹脂基材122内に埋設する。

【0046】

該埋設動作により、上記回路接続部配置用スルーホール150は、該回路接続部配置用スルーホール150と嵌合する上記 bumps 113 と、上記埋設動作に伴う上記熱可塑性樹脂基材112の変形とで閉ざされ、上記 bumps 113 は、上記回路接続部被覆用メッキ層800にて包み込まれる形となる。その結果、本実施形態にかかる半導体素子114の bumps 113 と回路接続部被覆用メッキ層800とでは、第2実施形態、若しくは第3実施形態の場合のように bumps 113 と回路パターン116とが当該 bumps 113 の端部115のみで接触している場合に比べて接触面積が増加し、接合の信頼性を増すことができる。

30

【0047】

【発明の効果】

本発明の第1態様である電子部品実装済部品の製造方法、及び本発明の第2態様である電子部品実装済部品では、回路パターンをメッキ法にてシート状の熱可塑性樹脂基板の回路パターン形成面上に金属膜として形成することで、回路パターンを導電性ペーストの印刷にて形成する場合に生じる、導電性ペーストのにじみ等の問題が発生しなくなる為、回路パターンの狭ピッチ化が可能となる。更に、メッキ法にて上記回路パターンを金属膜として形成したことにより、金属膜として形成された上記回路パターンは、全てが導体となる。よって、樹脂ペースト内に導電性粒子が混在する導電性ペーストにて形成された回路パターンと比較した場合、上記回路パターンにおける総抵抗値を低く抑えることができる。その結果、配線間におけるエネルギーロスを少なくすることができ、高性能で多様な電子部品実装済部品を作製することができる。

40

又、上記電子部品を上記熱可塑性樹脂基材に埋設したことにより、キャリア基板上に電子部品を積み上げていく構造と異なり、キャリア基板の厚さ分モジュール全体の厚さを薄くすることができる。その結果、本発明の第3態様である電子部品実装済完成品の製造方法

50

を用いて作製される、本発明の第4態様である電子部品実装済完成品は、薄型化が要求される最近の製品ニーズを満足することが可能となる。

【0048】

又、上述したように上記回路パターンの狭ピッチ化が可能となる為、上記電子部品を半導体素子とすると、上記回路パターンに対応する該半導体素子の回路接続部の狭ピッチ化を図ることができる。

【0049】

又、上記電子部品が埋設される前に、上記熱可塑性樹脂基材における上記電子部品の上記回路接続部が配置される位置に予め該熱可塑性樹脂基材の厚さ方向に貫通する回路接続部配置用スルーホールを形成し、上記回路パターンを形成するときに、該回路接続部配置用スルーホールの内壁面上に上記回路パターンと電氣的に接続する回路接続部被覆用メッキ層を形成する方法をとるように構成することもできる。該方法によれば、上記電子部品を上記熱可塑性樹脂基材に埋設し、上記電子部品と上記回路パターンとの電氣的導通を図るとき、上記回路接続部被覆用メッキ層にて上記回路接続部を覆うことができる。その結果、上記回路パターンとの電氣的導通を図る為の上記回路接続部の接触面積を増加させることができ、接合の信頼性を増すことができる。

【0050】

又、上記熱可塑性樹脂基材に上記電子部品を埋設した後、上記電子部品が埋設された熱可塑性樹脂基材を厚さ方向に複数個重ね合わせ、互いに重なり合う当該熱可塑性樹脂基材を相対的に加熱加圧して密着させて積層構造の電子部品実装済部品を形成し、回路パターン間接続用メッキ層を介して互いに重なり合う上記熱可塑性樹脂基材の回路パターン間の電氣的導通を図るよう構成することもできる。該構成によれば、従来のようにワイヤボンディングを用いて電子部品をキャリア基板上に順次積み重ねていく場合に生じる、上記電子部品の厚さ以外のサイズの制限を無くすることができる。更に、該構成によれば、電子部品が半導体素子の場合における電極の配置位置の制限も無くすることができる。

【0051】

又、上述したように上記回路パターンにおける総抵抗値を低く抑えることができるため、上記電子部品を半導体素子とし、該半導体素子と接続する上記回路パターンの一部を無線にて外部との情報の送受信を行う為のアンテナコイルとすると、上記アンテナコイルにおけるエネルギーロスを少なくすることができる。よって、上述した構成を有する上記電子部品実装済部品を備える、電子部品実装済完成品の一例である非接触ICカードは、安定した通信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態にかかる積層型電子部品実装済部品を示す断面図である。

【図2】 図1に示す積層型電子部品実装済部品を構成する単層型電子部品実装済部品を示す断面図である。

【図3】 半導体素子を示す側面図である。

【図4】 電子部品を示す側面図である。

【図5】 図2に示す単層型電子部品実装済部品の製造方法において、半導体素子及び電子部品を埋設する前の熱可塑性樹脂基材の状態を示す断面図である。

【図6】 図2に示す単層型電子部品実装済部品の製造方法における埋設動作を示す断面図である。

【図7】 図6に示す埋設動作にて熱可塑性樹脂基材に埋設された半導体素子及び電子部品を示す断面図である。

【図8】 図1に示す積層型電子部品実装済部品の製造方法におけるラミネート処理を示す断面図である。

【図9】 図1に示す積層型電子部品実装済部品を有するマルチチップモジュールを示す断面図である。

【図10】 図1に示す積層型電子部品実装済部品の封止動作を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】 本発明の第 2 実施形態にかかる非接触 IC カードを示す断面図である。

【図 1 2】 図 1 1 に示す非接触 IC カードの製造方法を示すフローチャートである。

【図 1 3】 図 1 1 に示す非接触 IC カードを構成する単層型電子部品実装済部品を構成する熱可塑性樹脂基材を示す断面図である。

【図 1 4】 メッキ処理を施した図 1 2 に示す熱可塑性樹脂基材を示す断面図である。

【図 1 5】 図 1 1 に示す非接触 IC カードを構成する単層型電子部品実装済部品の製造方法における半導体素子を埋設する前の熱可塑性樹脂基材の状態を示す断面図である。

【図 1 6】 図 1 1 に示す非接触 IC カードを構成する単層型電子部品実装済部品の製造方法における埋設動作を示す断面図である。

【図 1 7】 図 1 1 に示す非接触 IC カードを構成する単層型電子部品実装済部品を示す断面図である。 10

【図 1 8】 図 1 7 に示す単層型電子部品実装済部品の封止動作を示す断面図である。

【図 1 9】 本発明の第 3 実施形態にかかるマルチチップモジュールに備えられる積層型電子部品実装済部品を示す断面図である。

【図 2 0】 本発明の第 3 実施形態にかかり、かつ、図 1 9 に示す積層型電子部品実装済部品を有するマルチチップモジュールを示す断面図である。

【図 2 1】 本発明の第 4 実施形態にかかる単層型電子部品実装済部品を示す断面図である。

【図 2 2】 図 2 1 に示す単層型電子部品実装済部品の製造方法における、半導体素子及び電子部品を埋設する前の熱可塑性樹脂基材の状態を示す断面図である。 20

【図 2 3】 従来の積層構造のマルチチップモジュールを示す断面図である。

【図 2 4】 図 2 3 に示すマルチチップモジュールの製造方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 0 5 , 1 1 4 ... 電子部品、 1 0 6 , 1 1 3 ... 回路接続部、

1 1 6 ... 回路パターン、 1 2 2 ... 熱可塑性樹脂基材、

1 2 3 ... 回路パターン形成面、 1 2 4 , 1 2 5 ... 熱可塑性樹脂シート、

1 2 6 ... 電子部品挿入面、 1 4 0 ... 回路パターン連絡用スルーホール、

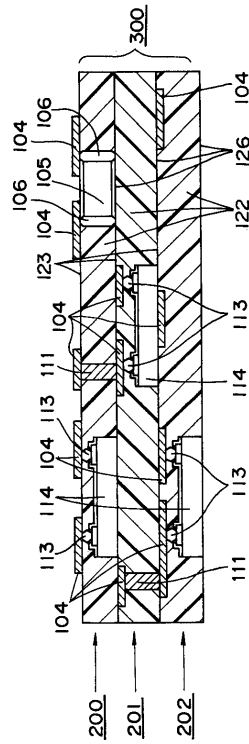
1 5 0 ... 回路接続部配置用スルーホール、

4 0 0 , 5 5 0 , 6 0 0 ... 電子部品実装済部品、 30

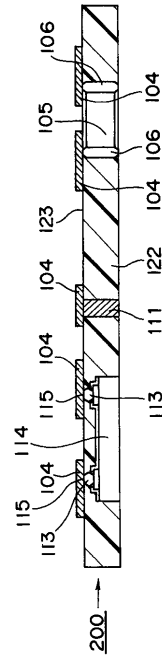
7 0 0 ... 回路パターン間接続用メッキ層、 7 5 0 ... 挿入面側回路パターン、

8 0 0 ... 回路接続部被覆用メッキ層。

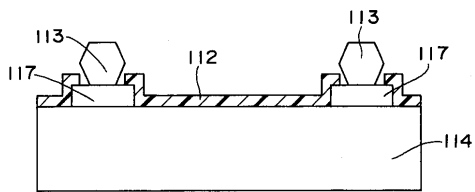
【 図 1 】



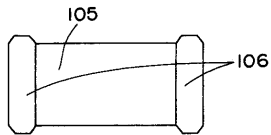
【 図 2 】



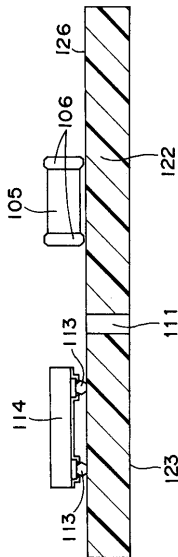
【 図 3 】



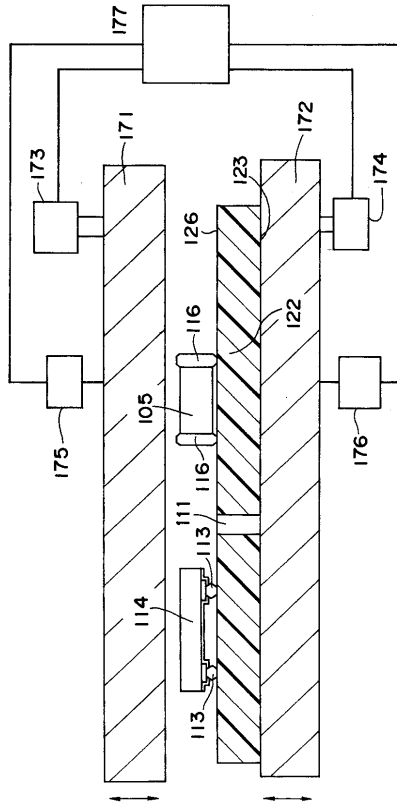
【 図 4 】



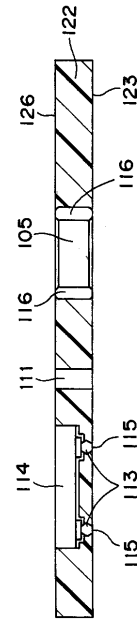
【 図 5 】



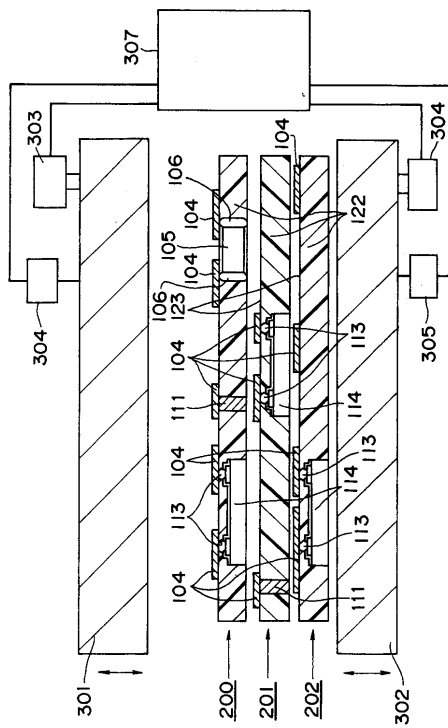
【図 6】



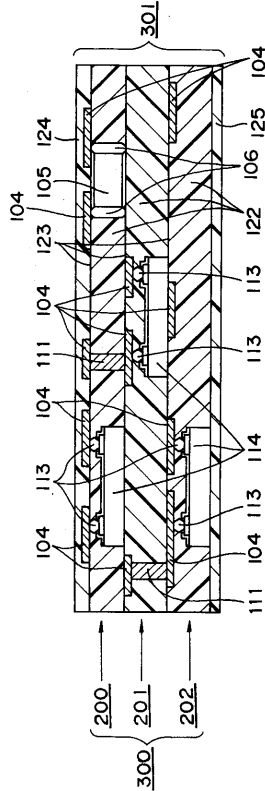
【図 7】



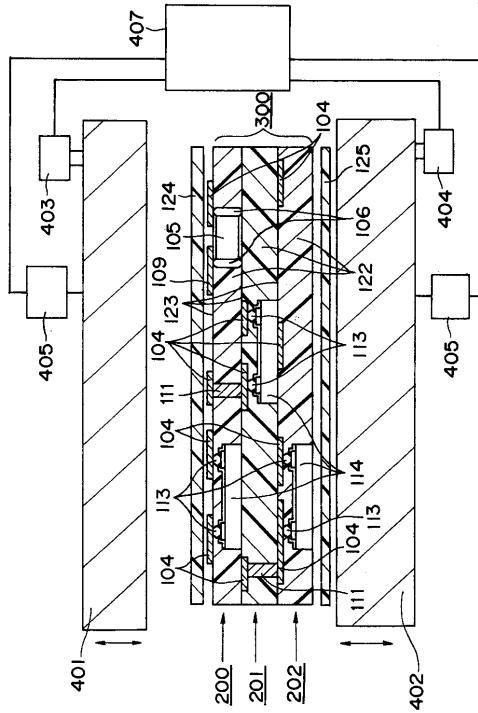
【図 8】



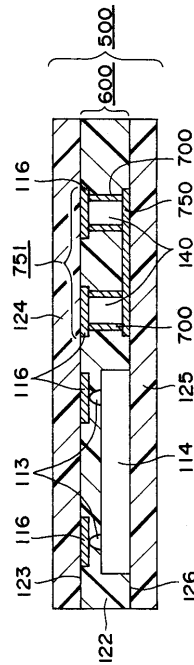
【図 9】



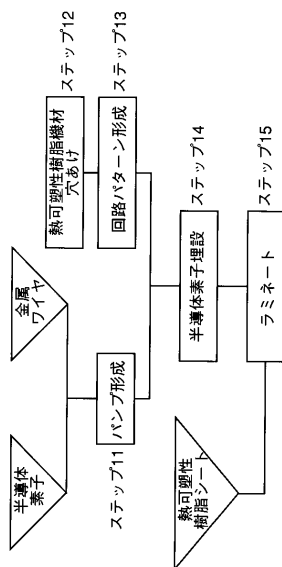
【図 10】



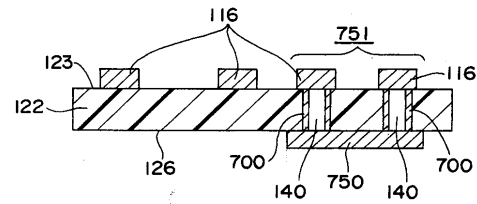
【図 11】



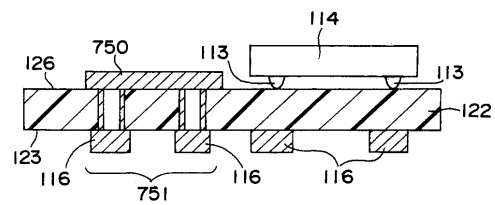
【図 12】



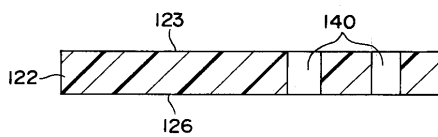
【図 14】



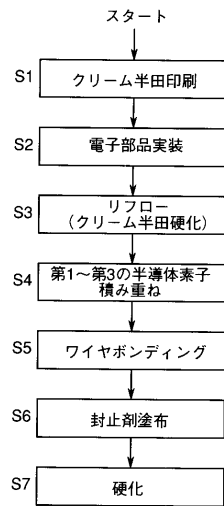
【図 15】



【図 13】



【図 24】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		
	H 0 5 K	3/46	N
	H 0 5 K	3/46	Q

(56) 参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 5 1 0 6 1 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 4 9 2 2 5 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 7 9 1 9 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 2 0 2 6 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 9 6 2 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 2 3 8 0 8 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05K 1/18
H01L 23/12
H05K 3/32
H05K 3/42
H05K 3/46