

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年10月14日 (14.10.2004)

PCT

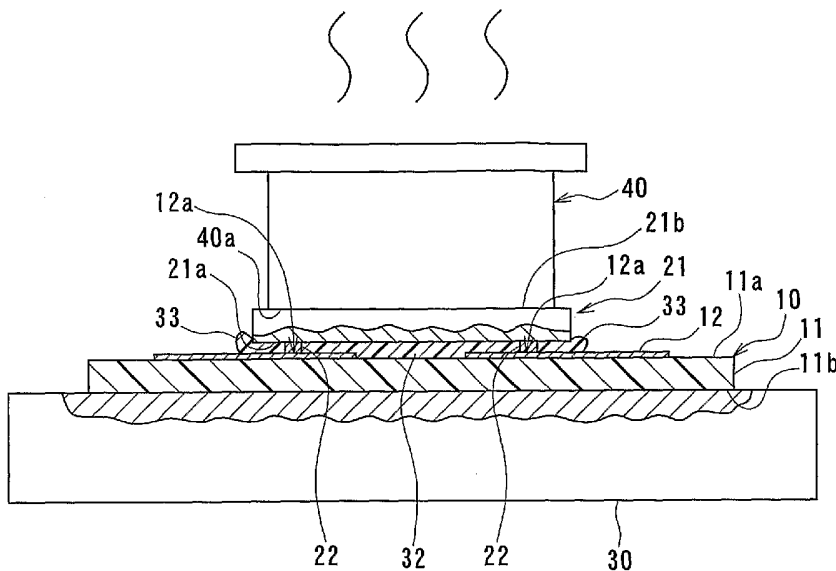
(10) 国際公開番号
WO 2004/088737 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/60 LTD.) [JP/JP]; 〒1410031 東京都品川区西五反田7丁目21番11号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003900
- (22) 国際出願日: 2004年3月23日 (23.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-090644 2003年3月28日 (28.03.2003) JP
特願2003-090645 2003年3月28日 (28.03.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新日鐵化学株式会社 (NIPPON STEEL CHEMICAL CO.,
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 浩之 (TAKA-HASHI, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒2920835 千葉県木更津市築地1番地 新日鐵化学株式会社電子材料研究所内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 星宮 勝美 (HOSHIMIYA, Katsumi); 〒1600022 東京都新宿区新宿5丁目15番7号 東晃ビル10階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE PRODUCING METHOD

(54) 発明の名称: 電子装置の製造方法



(57) Abstract: A wiring board (10) has an insulative support layer (11) and a conductor layer (12). The support layer (11) is a liquid crystal polymer layer. In mounting an electronic part (21) on the wiring board (10), a thermosetting resin (32) is interposed between the wiring board (10) and the electronic part (12), and the electronic part (21) is disposed on the wiring board (10) with a bump (22) opposed to the connection (21a). Next, the electronic part (21) is heated by a heating and pressing tool (40), and at the same time as the connection (12a), bump (22) and thermosetting resin (32) are heated, the connection (12a) and the bump (22) are pressed. As the thermosetting resin (32), use is made of what will quickly complete curing reaction at relatively low temperatures.

(57) 要約: 配線基板(10)は、絶縁性の支持層(11)と導体層(12)を有している。支持層(11)は液晶ポリマー層である。配線基板(10)に電子部品(21)

[続葉有]



WO 2004/088737 A1



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

を実装する際には、配線基板(10)と電子部品(21)との間に熱硬化性樹脂(32)が介在され、パンプ(22)が接続部(21a)と対向するように配線基板(10)上に電子部品(21)が配置される。次に、加熱・加圧ツール(40)によって電子部品(21)を加熱して、接続部(12a)、パンプ(22)および熱硬化性樹脂(32)を加熱すると同時に、接続部(12a)およびパンプ(22)を加圧する。熱硬化性樹脂(32)としては、比較的低い温度で速やかに硬化反応が完結するものが用いられる。

明 細 書

電子装置の製造方法

5 技術分野

本発明は、基板と、この基板上に実装された電子部品とを備えた電子装置の製造方法に関する。

背景技術

- 10 一般的に、パターン化された導体層を有する基板に対する半導体部品等の電子部品の実装は、以下のようにして行われる。すなわち、電子部品の電極と基板の導体層とが電氣的に接続され、且つ電子部品の電極と基板の導体層との電氣的接続部分が封止される。電氣的接続部分の封止は、電氣的接続部分を湿気や酸素等から保護するために行われる。
- 15 電子部品の電極と基板の導体層とを電氣的に接続する方法の一つに、フリップチップ接続という方法がある。フリップチップ接続を行う場合には、電子部品には、バンプと呼ばれる突起状の電極が形成される。フリップチップ接続では、電子部品は、電子部品のバンプを有する面が基板に向くように配置され、バンプと基板の導体層とが直接あるいは導電性物質を介して電氣的に接続される。このフ
- 20 リップチップ接続では、他の接続方法に比べて、電子部品の実装密度の向上と、電子部品の電極と基板の導体層との電氣的接続部分の電氣的特性の向上が期待できる。なお、電氣的接続部分の電氣的特性の向上とは、具体的には、電氣的接続部分の抵抗値やインダクタンスやキャパシタンスの低減である。

- 25 従来のフリップチップ接続には、例えば、小林、「フリップチップボンディング技術」、月刊セミコンダクターワールド 1998. 9, プレスジャーナル, 1998年8月, p. 153-159に記載されるように、いくつかの接続方法がある。以下、そのうちの代表的な4つの接続方法について説明する。

第1の接続方法は、導電性ペーストを用いる方法である。この第1の接続方法では、まず、導電性ペーストをバンプに付け、次に、バンプと基板の導体層との

位置合わせを行って電子部品を基板に搭載することによって、 bumps と導体層とを直接あるいは導電性ペーストを介して電氣的に接続する。第 1 の接続方法では、次に、電子部品と基板との間に封止樹脂を充填し、最後に、封止樹脂を加熱して、これを硬化させることによって封止を行う。

5 第 2 の接続方法は、異方性導電フィルムを用いる方法である。異方性導電フィルムは、熱硬化性樹脂中に導電性粒子が分散された材料よりなるフィルムである。この第 2 の接続方法では、まず、 bumps と基板の導体層との間に異方性導電フィルムを介在させ、次に、電子部品を加熱、加圧して、 bumps と導体層とを導電性粒子を介して電氣的に接続すると共に、熱硬化性樹脂を硬化させて封止を行う。

10 第 3 の接続方法は、はんだを用いる方法である。この第 3 の接続方法では、 bumps と基板の導体層とを接続した後に電子部品と基板との間に封止樹脂を充填する第 1 の場合と、 bumps と基板の導体層とを接続する前に電子部品と基板との間に封止樹脂を介在させる第 2 の場合とがある。第 1 の場合では、まず、はんだペーストを導体層に付け、次に、 bumps と導体層との位置合わせを行って電子部品
15 を基板に搭載する。第 1 の場合では、次に、はんだを加熱して溶融させた後、固化させることによって、 bumps と導体層とをはんだを介して電氣的に接続し、次に、電子部品と基板との間に封止樹脂を充填し、最後に、封止樹脂を加熱して、これを硬化させることによって封止を行う。第 2 の場合では、まず、はんだペーストを導体層に付け、次に、封止樹脂を基板の上に塗布し、次に、 bumps と導体層との位置合わせを行って電子部品を基板に搭載する。第 2 の場合では、次に、
20 はんだを加熱して溶融させた後、固化させることによって、 bumps と導体層とをはんだを介して電氣的に接続すると共に、封止樹脂を硬化させることによって封止を行う。

第 4 の接続方法は、熱や荷重を用いて、 bumps と基板の導体層とを直接接続する
25 方法である。この第 4 の接続方法を用いる場合には、例えば、 bumps の材料には金を用いられ、導体層には金によって形成されたもの、あるいは金めっきが施されたものが用いられる。第 4 の接続方法では、 bumps と導体層とを接続した後に電子部品と基板との間に封止樹脂を充填する第 1 の場合と、 bumps と導体層とを接続する前に電子部品と基板との間に封止樹脂を介在させる第 2 の場合とがあ

る。第1の場合では、まず、バンプと導体層とを直接接続し、次に、電子部品と基板との間に封止樹脂を充填し、最後に、封止樹脂を硬化させることによって封止を行う。第2の場合では、まず、電子部品と基板との間に封止樹脂を介在させ、次に、バンプと導体層との位置合わせを行って電子部品を基板に搭載し、次に、

5 バンプと導体層とを荷重によって直接接続し、最後に、封止樹脂を硬化させることによって封止を行う。

なお、日本特開平5-42603号公報には、フレキシブルプリント配線板の材料として利用可能な積層体として、液晶ポリマーよりなるフィルムと金属箔とが重ね合わされて構成された積層体が記載されている。

10 フリップチップ接続における第1の接続方法では、工程数が多いため、電子部品の実装に多くの時間を要するという問題点がある。また、第1の接続方法では、導電性ペーストが流動性を有し、広がりやすいため、電極や導体層の狭ピッチ化に対応することが困難であるという問題点がある。

フリップチップ接続における第2の接続方法では、異方性導電フィルム中の導電性粒子の大きさおよび密度や、電子部品を加圧する際の荷重の大きさ等によって、バンプと導体層との電気的な接続状態が変化する。例えば、異方性導電フィルム中の導電性粒子の密度が小さ過ぎると、バンプと導体層との間で導通不良が発生する。また、異方性導電フィルム中の導電性粒子の密度が大き過ぎると、近接した電極間で電流のリークが発生する可能性がある。そのため、第2の接続方法では、バンプと導体層との電気的な接続の信頼性が劣るという問題点がある。

15

20

フリップチップ接続における第3の接続方法では、はんだペーストが流動性を有し、広がりやすいため、電極や導体層の狭ピッチ化に対応することが困難であるという問題点がある。また、第3の接続方法において、バンプと導体層とを接続する前に電子部品と基板との間に封止樹脂を介在させる場合には、封止樹脂中にフラックスが残留し、このフラックスによってバンプや導体層が腐食するという問題点がある。

25

フリップチップ接続における第4の接続方法では、バンプと導体層とを接続するために大きな荷重が必要になると共に、バンプと導体層との接続部分の信頼性を高めるのが難しいという問題点がある。

このように、従来のフリップチップ接続を用いた電子部品の実装方法では、バンプと導体層との接続部分の電気的特性および信頼性を良好にし、電極や導体層の狭ピッチ化に対応し、且つ短時間で電子部品を基板に実装することが困難であった。

- 5 そこで、本出願人は、フリップチップ接続を用いた電子部品の実装方法として、基板の導体層と電子部品のバンプとの接続と、熱硬化性樹脂による封止とを、ほぼ同時に行う実装方法を検討してきた。この実装方法では、基板と電子部品との間に、硬化前の熱硬化性樹脂を介在させた状態で、基板の導体層と電子部品のバンプとを接触させ、これらを加熱、加圧することによって、基板の導体層とバンプとを電気的に接続すると共に熱硬化性樹脂を硬化させる。この方法によれば、
- 10 バンプと基板の導体層との接続部分の電気的特性および信頼性を良好にでき、電極や導体層の狭ピッチ化に対応でき、且つ短時間で電子部品を基板に実装することができる。

- ところで、従来、基板、特に配線基板において、導体層を支持する支持層の材料としては、ポリイミド樹脂や、ガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸させた材料
- 15 (以下、ガラスエポキシと言う。)が多く用いられていた。本出願人が検討した実装方法を用いて、支持層がポリイミド樹脂やガラスエポキシよりなる基板上に電子部品を実装する場合には、以下のような不具合があることが分かった。

- まず、ポリイミド樹脂やガラスエポキシは、比較的大きい吸湿性を有している。
- 20 従って、これらの材料よりなる支持層は、電子部品の実装前において水分を含んでいる。そのため、電子部品の実装工程中において、基板に熱が加えられると、支持層に含まれていた水分が蒸散し、硬化前の熱硬化性樹脂中に気泡が混入する可能性がある。その結果、硬化後の熱硬化性樹脂、すなわち封止用の樹脂にボイドという欠陥が発生する可能性がある。

- 25 また、上述のような水分の蒸散は熱量を消費する。そのため、熱硬化性樹脂の温度上昇が抑えられ、樹脂の硬化が遅れ、その結果、樹脂の硬化率が低下する可能性がある。この場合も、封止用の樹脂の硬化率が低下した場合も、封止用の樹脂に欠陥があると言える。

また、上述のような水分の蒸散に伴い、硬化前の熱硬化性樹脂中に水分子が拡

散する。そのため、熱硬化性樹脂の硬化反応が阻害され、その結果、樹脂の硬化率が低下する場合がある。

また、ポリイミド樹脂やガラスエポキシよりなる支持層の熱伝導率は、セラミック等の無機材料よりなる支持層の熱伝導率に比べて小さい。そのため、電子部品の実装工程中において、電子部品を加熱することによって熱硬化性樹脂を加熱した場合には、熱硬化性樹脂のうち、電子部品から離れた位置に配置された部分には硬化するのに十分な熱が伝わらず、この部分の硬化率が低下する場合がある。

一方、セラミック等の無機材料よりなる支持層を有する基板に、本出願人が検討した実装方法によって電子部品を実装する場合には、支持層の熱伝導率が大き過ぎるために、次のような不具合がある。すなわち、同一の基板上に複数の電子部品を実装する場合、予め基板上の複数箇所を熱硬化性樹脂を配置しておき、その後、一箇所毎に順に電子部品の実装を行うことが考えられる。この場合、電子部品の実装を行っている箇所に加えられた熱が、支持層を介して他の箇所における熱硬化性樹脂に伝達され、その樹脂の硬化反応が始まってしまう場合がある。

15

発明の開示

本発明の第1の目的は、基板と、この基板上に実装された電子部品とを備えた電子装置の製造方法であって、電子部品の電極と基板の導体層との接続部分の電気的特性および信頼性を良好にでき、封止用の樹脂に欠陥が生じることを防止できるようにした電子装置の製造方法を提供することにある。

20

本発明の第2の目的は、上記第1の目的に加え、基板に対する電子部品の実装を短時間で行うことができるようにした電子装置の製造方法を提供することにある。

本発明の電子装置の製造方法は、基板と、この基板上に実装された電子部品とを備え、基板は、絶縁性の支持層と、この支持層における少なくとも一方の面に隣接するように配置されたパターン化された導体層とを有し、電子部品は、導体層に接続される電極を有する電子装置を製造する方法である。

25

本発明の電子装置の製造方法は、

基板として、支持層が、導体層のうちの少なくとも電子部品の電極に接続され

る接続部に隣接するように配置された液晶ポリマー層を含む基板を用い、基板と電子部品との間に硬化前の絶縁性の熱硬化性樹脂を介在させて、電極が接続部と対向するように基板上に電子部品を配置する工程と、

5 接続部と電極とを接触させ、接続部と電極をそれらが互いに密着するように加圧すると共に熱硬化性樹脂を加熱することによって、接続部と電極とを接続すると共に熱硬化性樹脂を硬化させる工程とを備えている。

本発明の電子装置の製造方法では、基板として、支持層が、導体層のうちの少なくとも電子部品の電極に接続される接続部に隣接するように配置された液晶ポリマー層を含むものが用いられる。そして、本発明では、基板と電子部品との間
10 に硬化前の絶縁性の熱硬化性樹脂が介在されて、電極が接続部と対向するように基板上に電子部品が配置される。次に、接続部と電極とを接触させ、接続部と電極をそれらが互いに密着するように加圧すると共に熱硬化性樹脂を加熱することによって、接続部と電極とが接続されると共に熱硬化性樹脂が硬化する。硬化後の熱硬化性樹脂は、接続部と電極との接続部分を封止する。

15 本発明の電子装置の製造方法において、熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂と潜在性硬化触媒を含有し、昇温速度を $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ としたレオメーターによる測定によって得られる粘度-温度曲線において、熱硬化性樹脂の粘度は、 $50\sim 90^{\circ}\text{C}$ の温度範囲中の少なくとも 10°C の幅の温度範囲において $1.0\times 10\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下となり、 $80\sim 130^{\circ}\text{C}$ の温度範囲内で、温度の上昇と共に上昇し、且つ温度変化量が 30°C 以下の範囲内で $1.0\times 10^2\text{ Pa}\cdot\text{s}$ から $1.0\times 10^5\text{ Pa}\cdot\text{s}$ に変化する挙動を示すものであることが好ましい。

20 本発明の電子装置の製造方法では、上記液晶ポリマー層の熱伝導率が $0.3\sim 1\text{ W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$ の範囲内にある基板を用いることが有利である。また、本発明の電子装置の製造方法は、基板として、支持層の厚さが $25\sim 60\mu\text{m}$ の範囲内であるフレキシブル基板を用いる場合に適している。

本発明のその他の目的、特徴および利益は、以下の説明を以って十分明白になるであろう。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る電子装置の製造方法における一工程を説明するための説明図である。

第 2 図は、第 1 図に示した工程に続く工程を説明するための説明図である。

第 3 図は、第 2 図に示した工程に続く工程を説明するための説明図である。

5 第 4 図は、第 3 図に示した工程に続く工程を説明するための説明図である。

第 5 図は、本発明の第 1 の実施の形態で用いられる熱硬化性樹脂についてレオメーターによる測定によって得られた粘度－温度曲線を示す特性図である。

第 6 図は、本発明の第 2 の実施の形態に係る電子装置の製造方法を説明するための説明図である。

10 第 7 図は、本発明の第 3 の実施の形態に係る電子装置の製造方法を説明するための説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

15 [第 1 の実施の形態]

第 1 図ないし第 4 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る電子装置の製造方法における各工程を説明するための説明図である。本実施の形態に係る電子装置の製造方法は、基板と、この基板上に実装された電子部品とを備えた電子装置を製造する方法である。電子部品は、例えば半導体素子である。

20 始めに、第 1 図を参照して、本実施の形態において用いられる基板について説明する。本実施の形態において用いられる基板は、絶縁性の支持層と、この支持層における少なくとも一方の面に隣接するように配置されたパターン化された導体層とを有する。本実施の形態は、基板として、支持層の厚さが 25～60 μm の範囲内であるフレキシブル基板を用いる場合に適している。本実施の形態では、
25 特に、基板として、所定の配線パターンに従ってパターン化された導体層 12 を有する配線基板 10 を用いている。配線基板 10 は、絶縁性の支持層 11 と、この支持層 11 における一方の面（第 1 図における上側の面）11a に隣接するように配置された導体層 12 とを有している。ここで、第 1 図には示していないが、支持層 11 の下側の面に配線パターン等の導体層を有していてもよい。本実施の

形態における支持層 11 は、全体が、液晶ポリマーによって形成された液晶ポリマー層になっている。導体層 12 は、電子部品のパンプに接続される接続部 12a を有している。

液晶ポリマー層を構成する液晶ポリマーとしては、例えばサーモトロピック液晶ポリエステルが用いられる。液晶ポリマー層の厚さは、20～100 μm の範囲内であることが好ましく、25～50 μm の範囲内であることがより好ましい。

導体層 12 は、金属箔によって形成されている。金属箔を構成する金属は銅であることが好ましい。導体層 12 の厚さは、5～20 μm の範囲内であることが好ましく、7～15 μm の範囲内であることがより好ましい。

10 配線基板 10 は、例えば、以下のようにして製造することができる。すなわち、まず、液晶ポリマーよりなるフィルムと金属箔とを熱圧着する。液晶ポリマーよりなるフィルムは、液晶ポリマー層、すなわち支持層 11 となる。次に、金属箔をエッチングして、導体層 12 を形成する。

本実施の形態に係る電子装置の製造方法では、第 1 図に示したように、配線基板 10 は、支持層 11 の一方の面 11a が上を向き、反対側の面 11b が支持台 30 の上面に接するようにして、支持台 30 の上に載置される。支持台 30 は、温度調節可能なヒーターを内蔵している。次に、配線基板 10 上において、電子部品が配置される領域に、硬化前の絶縁性の熱硬化性樹脂 32 を配置する。熱硬化性樹脂 32 の配置は、例えば、シリンジ 31 を用いて塗布することによって行われる。なお、支持台 30 の温度は、常温（室温）よりも高いが、熱硬化性樹脂 32 が硬化しない程度の温度、例えば 50～100 $^{\circ}\text{C}$ の温度になるように制御されている。これにより、配線基板 10 は、支持台 30 の上記の温度に近づくように加熱される。なお、支持台 30 から配線基板 10 へ熱は瞬時には伝わらず、また、本実施の形態における電子部品の実装工程は短時間で行われる。そのため、支持台 30 と配線基板 10 の温度は通常一致しない。従って、支持台 30 の温度は、配線基板 10 上の熱硬化性樹脂 32 が流動性を保てる程度の温度であれば、熱硬化性樹脂 32 の硬化温度よりも多少高く設定してもよい。

次に、第 2 図で示したように、加熱・加圧ツール 40 によって、配線基板 10 に実装する電子部品 21 を保持する。電子部品 21 は、一方の面 21a において

露出する複数のバンプ 2 2 を有している。導体層 1 2 の接続部 1 2 a とバンプ 2 2 は、支持層 1 1 の面 1 1 a と電子部品 2 1 の面 2 1 a とが向き合ったときに互いに対向する位置に配置されている。バンプ 2 2 は、例えば、金めっきバンプまたは金スタッドバンプである。バンプ 2 2 は、本発明における電極に対応する。

5 図示しないが、加熱・加圧ツール 4 0 は、電子部品 2 1 に接する面 4 0 a において、複数の吸引口を有している。加熱・加圧ツール 4 0 の内部には、吸引口に続く吸引路が設けられている。吸引路は、吸引ポンプに接続されるようになっている。そして、加熱・加圧ツール 4 0 は、吸引ポンプによって吸引路内の気体を吸引することによって、面 4 0 a に電子部品 2 1 を吸着させて電子部品 2 1 を保持できるようになっている。

また、加熱・加圧ツール 4 0 は、温度調節可能なヒーターを内蔵している。更に、加熱・加圧ツール 4 0 は、垂直および水平方向に移動可能で、且つ保持した電子部品 2 1 に対して荷重を加えることができるようになっている。

15 電子部品 2 1 は、面 2 1 a とは反対側の面 2 1 b が加熱・加圧ツール 4 0 の面 4 0 a に接するようにして加熱・加圧ツール 4 0 によって保持されて、バンプ 2 2 が接続部 1 2 a と対向するように配線基板 1 0 の上に配置される。

次に、第 3 図に示したように、加熱・加圧ツール 4 0 を降下させ、配線基板 1 0 と電子部品 2 1 との間に熱硬化性樹脂 3 2 を介在させた状態で、接続部 1 2 a とバンプ 2 2 とを接触させる。加熱・加圧ツール 4 0 を降下させる過程で、熱硬化性樹脂 3 2 は広がり、配線基板 1 0 と電子部品 2 1 との間にくまなく充填される。このようにして、本実施の形態では、少なくとも接続部 1 2 a を覆うように配線基板 1 0 と電子部品 2 1 との間に熱硬化性樹脂 3 2 が介在されて、バンプ 2 2 が接続部 1 2 a と対向するように配線基板 1 0 上に電子部品 2 1 が配置される。

次に、加熱・加圧ツール 4 0 によって電子部品 2 1 を加熱することによって、25 接続部 1 2 a、バンプ 2 2 および熱硬化性樹脂 3 2 を、それらが所定の温度になるように加熱する。同時に、加熱・加圧ツール 4 0 によって電子部品 2 1 に荷重を加えることによって、接続部 1 2 a およびバンプ 2 2 を、それらが互いに密着するように加圧する。加熱・加圧ツール 4 0 の好ましい設定温度は、200～320℃の範囲内であり、より好ましくは220～280℃の範囲内である。また、

加圧の圧力は、 $4 \times 10^7 \sim 1 \times 10^8$ Paの範囲内であることが好ましく、 $5 \times 10^7 \sim 8 \times 10^7$ Paの範囲内とすることがより好ましい。以下、この工程を、加熱・加圧工程と言う。

本実施の形態では、上記加熱・加圧工程において、接続部12aとパンプ22
5 とが熱圧着されることによって両者が接続されると共に、熱硬化性樹脂32が加熱されて硬化することによって接続部12aとパンプ22との接続部分が封止される。熱硬化性樹脂32のうち、配線基板10と電子部品21との間からはみ出した部分は、フィレット33を形成する。加熱・加圧工程における所要時間は、
0.1～10秒の範囲内であることが適当であるが、0.5～3秒の範囲内である
10 ことがより好ましい。

なお、加熱・加圧工程における接続部12a、パンプ22および熱硬化性樹脂32の温度の制御は、例えば以下のようにして行う。すなわち、予め実験によって、加熱・加圧ツール40の温度と、接続部12a、パンプ22および熱硬化性樹脂32の温度との関係を求めておく。接続部12a、パンプ22および熱硬化
15 性樹脂32の温度は、例えば、配線基板10と電子部品21との間の位置において熱硬化性樹脂32中に挿入された温度センサによって検出する。実際の加熱・加圧工程では、上記のようにして求められた温度の関係に基づいて、加熱・加圧ツール40の温度を制御することによって、接続部12a、パンプ22および熱硬化性樹脂32の温度を制御する。

20 次に、第4図に示したように、加熱・加圧ツール40を電子部品21から離し、電子部品21に対する加熱および加圧を停止する。以後、配線基板10および電子部品21は冷却されて、配線基板10に対する電子部品21の実装が完了する。このようにして、配線基板10と、この配線基板10上に実装された電子部品21とを備えた電子装置が完成する。

25 加熱・加圧工程における接続部12a、パンプ22および熱硬化性樹脂32の温度は、 $180 \sim 280$ ℃の範囲内であることが好ましく、 $200 \sim 260$ ℃の範囲内であることがより好ましい。

また、本実施の形態において用いられる熱硬化性樹脂32は、常温（室温）では一定の低い粘度を有する液状であって、加熱・加圧工程において、所定の温度

範囲内で、温度の上昇と共に粘度が上昇するものが好ましい。

特に、本実施の形態では、加熱・加圧工程前に、基板 11 は、温度が 50～100℃に制御された支持台 30 の上に載置され、熱硬化性樹脂 32 は基板 11 の面 11a の上に配置される。この状態において、熱硬化性樹脂 32 は、粘度が 1.0×10 Pa・s 以下の液状であることが好ましい。また、熱硬化性樹脂 32 は、加熱・加圧工程において、所定の温度範囲内で、温度の上昇と共に粘度が上昇するものが好ましい。上記所定の温度範囲は、80～130℃であることが好ましく、80～120℃であることがより好ましく、85～115℃の範囲内であることが最も好ましい。

ここで、本実施の形態で使用される熱硬化性樹脂 32 の、レオメーターによる測定によって得られる粘度-温度特性について詳述する。上述したように、熱硬化性樹脂 32 は、加熱・加圧工程前において液状であることが好ましい。そのためには、昇温速度を 5℃/分としたレオメーターによる測定によって得られる粘度-温度曲線において、熱硬化性樹脂 32 の粘度は、50～90℃の温度範囲中の少なくとも 10℃の幅の温度範囲において 1.0×10 Pa・s 以下となる挙動を示すことが好ましい。また、同測定によって得られる粘度-温度曲線において、熱硬化性樹脂 32 の粘度は、80～130℃、特に好ましくは 80～120℃、最も好ましくは 85～115℃の範囲内で、温度上昇と共に上昇し、且つ温度変化量が 30℃以下の範囲内で 1.0×10² Pa・s から 1.0×10⁵ Pa・s に変化する挙動を示すことが好ましい。熱硬化性樹脂 32 の粘度が 1.0×10² Pa・s から 1.0×10⁵ Pa・s に変化するのに要する温度変化量が 30℃を超えると、短時間での実装が困難になるおそれがある。従って、上記温度変化量は、30℃以下で、小さいほど好ましい。上記温度変化量は、0.1～30℃の範囲内であることが好ましく、0.1～20℃の範囲内であることが特に好ましく、0.1～15℃の範囲内であることが最も好ましい。

また、熱硬化性樹脂 32 としては、例えば、エポキシ系熱硬化性樹脂またはポリイミド系熱硬化性樹脂を含むものを用いることができる。これらのうち、エポキシ系熱硬化性樹脂は耐熱性の点で優れているため、熱硬化性樹脂 32 としては、特にエポキシ系熱硬化性樹脂を用いるのが好ましい。

熱硬化性樹脂 3 2 がエポキシ樹脂を含む場合には、そのエポキシ樹脂としては、常温で液状であるものを用いるのが好ましい。このようなエポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、水添ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、ビスフェノール F 型エポキシ樹脂、カルボン酸グリシジルエステル型エポキシ樹脂およびフェノールノボラック型エポキシ樹脂のうちの 1 つ以上を含むものを用いることができる。

また、熱硬化性樹脂 3 2 がエポキシ樹脂を含む場合には、熱硬化性樹脂 3 2 は、更に、特定の温度以上で急速にエポキシ樹脂硬化触媒として機能するようになる性質を有する潜在性硬化触媒を含むことが好ましい。上記特定の温度とは、前述の熱硬化性樹脂 3 2 の粘度が上昇すると共に硬化反応が完結する温度範囲（例えば、80～280℃や、85～260℃）内の温度である。潜在性硬化触媒には、マイクロカプセル型やアミンアダクト型等がある。これらのうち、実装性能や安定性の点から、潜在性硬化触媒としてはマイクロカプセル型を用いるのが好ましい。

ここで、本実施の形態で用いられる熱硬化性樹脂 3 2 の一例について、昇温速度を 5℃/分としたレオメーターによる測定によって得られた粘度-温度曲線を第 5 図に示す。この熱硬化性樹脂は、エポキシ系樹脂とマイクロカプセル型潜在性硬化触媒を含有するものである。第 5 図に示した粘度-温度曲線において、熱硬化性樹脂 3 2 の粘度は、50～90℃の温度範囲中の少なくとも 10℃の幅の温度範囲において、 $1.0 \times 10^2 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下の低い粘度となっている。また、第 5 図に示した粘度-温度曲線において、熱硬化性樹脂 3 2 の粘度は、80～130℃の範囲内で、温度上昇と共に急激に上昇している。また、第 5 図に示した粘度-温度曲線において、熱硬化性樹脂 3 2 の粘度が $1.0 \times 10^2 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ から $1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ に変化するのに要する温度変化量は、0.1～15℃の範囲内となっている。

以上説明したように、本実施の形態では、加熱・加圧工程において、配線基板 10 における導体層 12 の接続部 12 a と電子部品 21 の bumps 22 との熱圧着による接続と、熱硬化性樹脂 3 2 による接続部 12 a と bumps 22 との接続部分の封止とが、一括して、ほぼ同時に行われる。従って、本実施の形態によれば、

接続部 1 2 a とバンプ 2 2 とが直接接続され、且つ両者の接続部分が熱硬化性樹脂 3 2 によって補強されるので、接続部 1 2 a とバンプ 2 2 との接続部分の電気的特性が良好になる。また、本実施の形態によれば、接続部 1 2 a とバンプ 2 2 とが接触してから封止が完了するまで、接続部 1 2 a とバンプ 2 2 との接続部分の変位が抑えられるため、この接続部分の信頼性が高い。

また、本実施の形態によれば、導電性ペーストやはんだペーストのような流動性を有する導電材料を用いずに、接続部 1 2 a とバンプ 2 2 とを直接接続している。従って、近接した電極や導体層の間で電流のリークが発生することを防止でき、これにより、電極や導体層の狭ピッチ化に対応することが可能になる。

10 また、本実施の形態では、接続部 1 2 a とバンプ 2 2 との接続と、接続部 1 2 a とバンプ 2 2 との接続部分の封止とが、一括して、ほぼ同時に行われる。従って、本実施の形態によれば、短時間で電子部品 2 1 を配線基板 1 0 に実装することができる。

15 また、本実施の形態では、配線基板 1 0 の支持層 1 1 は、全体が液晶ポリマー層になっている。液晶ポリマーは、ポリアミド樹脂やガラスエポキシに比べて吸湿性が極めて低い。具体的には、規格 IPC-TM650 2.6.2 に準じて測定される、水中に 2 4 時間浸漬した場合の樹脂層の吸水率は、ポリアミド樹脂の場合が 3.2 % であるのに対して、液晶ポリマーの場合には、0.04 % という低い値を示す。

20 そのため、支持層 1 1 は、加熱・加圧工程の前において、ほとんど水分を含んでいない。従って、本実施の形態では、加熱・加圧工程において、配線基板 1 0 に熱が加えられても、配線基板 1 0 から水分が蒸散することはほとんどなく、熱硬化性樹脂 3 2 の中に気泡が混入することもほとんどない。これにより、本実施の形態によれば、硬化後の熱硬化性樹脂 3 2 よりなる封止部分にボイドという欠陥が発生することを防止することができる。

25 また、本実施の形態では、配線基板 1 0 から水分が蒸散することがほとんどないため、水分の蒸散のために熱量が消費されることによって熱硬化性樹脂 3 2 の硬化率が低下することを防止することができる。

また、本実施の形態では、配線基板 1 0 から水分が蒸散することがほとんどな

いため、硬化前の熱硬化性樹脂 3 2 中に水分子が拡散するようなことによって熱硬化性樹脂 3 2 の硬化率が低下することを防止することができる。

また、液晶ポリマー層の熱伝導率は、ポリイミド樹脂やガラスエポキシよりなる支持層の熱伝導率よりも大きく、セラミック等の無機材料よりなる支持層の熱伝導率よりも小さい。具体的には、熱伝導率は、ポリイミド樹脂の場合が 0. 2 W/m℃であり、セラミックが 1. 5 ~ 2. 5 W/m℃であるのに対して、液晶ポリマーの場合には、0. 5 W/m℃という値を示す。この熱伝導率は、規格 A S T M E 1 5 3 0 に示された円板熱流計法（保護熱流計法、定常比較法とも呼ばれる。）によって測定することができる。この方法は、具体的には、試験片の上下に
5
10 およそ 3 0 K の温度差で定常状態になるようにヒーターと基準熱量計を密着させ、試験片両端の温度差と基準熱量計の出力から熱伝導率を求める方法である。

そのため、本実施の形態では、電子部品 2 1 を加熱することによって熱硬化性樹脂 3 2 を加熱する場合であっても、熱硬化性樹脂 3 2 のうち、電子部品 2 1 から離れた位置に配置された部分にも、硬化するのに十分な熱が伝わり易い。従って、本実施の形態によれば、熱硬化性樹脂 3 2 のうち、電子部品 2 1 から離れた位置に配置された部分の硬化率が低下することを防止することができる。
15

また、本実施の形態によれば、同一の配線基板上に複数の電子部品を実装する場合であっても、電子部品の実装を行っている箇所に加えられた熱が、支持層を介して他の箇所における熱硬化性樹脂に伝達され、その樹脂の硬化反応が始まってしまうことを防止することができる。このような点から、本実施の形態においては、熱伝導率が 0. 3 ~ 1 W/m℃の範囲内にある液晶ポリマー層を用いることが好ましい。
20

また、液晶ポリマー層は、面に平行な方向についての熱伝導率が、面に垂直な方向についての熱伝導率よりも大きいという性質を有していると推測される。そのため、本実施の形態によれば、加熱・加圧工程において、支持層 1 1 が多くの熱を逃がすことなく、支持層 1 1 の面 1 1 a のうち、熱硬化性樹脂 3 2 に接している部分の温度を速やかに上昇させ、且つ均一化することができる。これにより、本実施の形態によれば、熱硬化性樹脂 3 2 による封止を速やかに、且つ良好に行うことが可能になる。
25

また、本実施の形態では、熱硬化性樹脂 3 2 として、比較的低い温度で速やかに硬化反応が完結するものを用いている。従って、本実施の形態によれば、液晶ポリマー層に損傷を与えることなく、配線基板 1 0 に対する電子部品 2 1 の実装を短時間で行うことができる。

5 [第 2 の実施の形態]

次に、第 6 図を参照して本発明の第 2 の実施の形態に係る電子装置の製造方法について説明する。第 6 図は、本実施の形態に係る製造方法によって製造される電子装置が完成した状態を表わしている。本実施の形態では、第 1 の実施の形態における配線基板 1 0 の代わりに配線基板 5 0 が用いられている。配線基板 5 0
10 は、絶縁性の支持層 5 1 と、この支持層 5 1 における一方の面（第 6 図における上側の面）5 1 a に隣接するように配置された導体層 1 2 とを有している。本実施の形態における支持層 5 1 は、導体層 1 2 に隣接するように、第 6 図における上側に配置された第 1 層 5 2 と、この第 1 層 5 2 の下側の面に接合された第 2 層 5 3 とを有している。第 1 層 5 2 は液晶ポリマー層になっている。第 2 層 5 3 は、
15 ポリイミド樹脂等によって形成された樹脂層になっている。

第 1 層 5 2 を構成する液晶ポリマー層の材料や厚さは、第 1 の実施の形態における支持層 1 1 を構成する液晶ポリマー層と同様である。ただし、本実施の形態では、支持層 5 1 は 2 層の異なった絶縁層から構成されるので、液晶ポリマー層の厚さは、第 1 の実施の形態で示した半分程度の厚さであることが好ましい。また、導体層 1 2 の材料や厚さは第 1 の実施の形態における導体層 1 2 と同様である。
20

第 2 層 5 3 は、第 1 層 5 2 に比べて、熱伝導率が小さく、硬度が大きく、融点が高いことが好ましい。第 2 層 5 3 の厚さは、任意である。

本実施の形態における配線基板 5 0 は、例えば、以下のようにして製造することができる。すなわち、まず、液晶ポリマーフィルムと金属箔とを熱圧着する。液晶ポリマーフィルムは第 1 層 5 2 となる。次に、熱可塑性ポリイミドフィルムのような熱圧着可能な樹脂フィルムを、液晶ポリマーフィルムにおける金属箔が接合された面とは反対側の面に熱圧着する。この樹脂フィルムは、第 2 層 5 3 となる。次に、金属箔をエッチングして、導体層 1 2 を形成する。なお、液晶ポリ
25

マーフィルムと金属箔とを熱圧着する際、および液晶ポリマーフィルムに樹脂フィルムを熱圧着する際には、いずれも、液晶ポリマーフィルムの温度は、液晶ポリマーの融点以下、すなわち約280℃以下に保つ必要がある。

また、本実施の形態における配線基板50は、以下のようにして製造してもよい。すなわち、まず、液晶ポリマーフィルムと金属箔とを熱圧着して積層体を形成する。液晶ポリマーフィルムは第1層52となる。次に、台の上に、金属箔が下になるように、上記積層体を載置する。次に、ポリアミド樹脂等、第2層53を形成するための樹脂またはその樹脂の前駆体樹脂の溶液を塗布して樹脂層を形成する。次に、この樹脂層中の溶媒を除去して、樹脂層を乾燥させる。この樹脂層は第2層53となる。次に、金属箔をエッチングして、導体層12を形成する。なお、液晶ポリマーフィルムと金属箔とを熱圧着する際には、液晶ポリマーフィルムの温度は、液晶ポリマーの融点以下、すなわち約280℃以下に保つ必要がある。

本実施の形態では、配線基板50の支持層51を構成する第1層52および第2層53のうち、導体層12に隣接する第1層52のみを液晶ポリマー層として15 いる。そのため、本実施の形態によれば、第2層53の熱伝導率を第1層52の熱伝導率よりも小さくすることができる。これにより、本実施の形態によれば、加熱・加圧工程において、第2層53によって、支持層51から熱が逃げることを防止することができる。従って、本実施の形態によれば、効果的に、支持層520 1の面51aのうち、熱硬化性樹脂32に接している部分の温度を速やかに上昇させ、且つ均一化することができる。

また、本実施の形態によれば、第2層53として、第1層52に比べて硬度が大きいものを使用することにより、支持層の全体が液晶ポリマー層である場合に比べて、支持層51の強度を大きくすることができる。

また、本実施の形態によれば、第2層53は熱硬化性樹脂32に触れることが25 ないので、第2層53が大きな吸湿性を有していても問題がない。

本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第1の実施の形態と同様である。

[第3の実施の形態]

次に、第7図を参照して本発明の第3の実施の形態に係る電子装置の製造方法について説明する。第7図は、本実施の形態に係る製造方法によって製造される電子装置が完成した状態を表わしている。本実施の形態では、第1の実施の形態における配線基板10の代わりに配線基板60が用いられている。配線基板60
5 は、絶縁性の支持層61と、この支持層61における一方の面（第7図における上側の面）61aに隣接するように配置された導体層12とを有している。本実施の形態における支持層61は、第1層62と第2層63とを有している。

第1層62は液晶ポリマー層になっている。第2層63は、第1層62を収容する凹部64を有している。第1層62は、この凹部64内に収容されている。
10 第1層62の上面と、凹部64以外の部分における第2層63の上面は、1つの平面を形成し、この平面が支持層61における一方の面61aとなっている。第2層63は、ポリイミド樹脂等によって形成された樹脂層になっている。

第1層62は、導体層12のうちの少なくとも接続部12aに隣接するように配置されている。本実施の形態では、特に、第1層62は、少なくとも電子部品
15 21に対向する領域において、導体層12に隣接するように配置されている。なお、第1層62は、少なくとも硬化後の熱硬化性樹脂32が配置される領域において、導体層12に隣接するように配置されていることが好ましい。

第1層62を構成する液晶ポリマー層の材料や厚さは、第1の実施の形態における支持層11を構成する液晶ポリマー層と同様である。ただし、本実施の形態
20 では、支持層61は2層の異なった絶縁層から構成されるので、液晶ポリマー層の厚さは、第1の実施の形態で示した半分程度の厚さであることが好ましい。また、導体層12の材料や厚さは第1の実施の形態における導体層12と同様である。

第2層63は、第1層62に比べて、熱伝導率が小さく、硬度が大きく、融点
25 が高いことが好ましい。第2層63の厚さは、任意である。

本実施の形態における配線基板60は、例えば、以下のようにして製造することができる。すなわち、まず、製造しようとする配線基板60の大きさと同程度の大きさの枠体内に、液晶ポリマーフィルムを配置する。次に、この液晶ポリマーフィルムを覆うように、ポリイミド樹脂等、第2層63を形成するための樹脂

またはその樹脂の前駆体樹脂の溶液を枠体内に充填し、樹脂層を形成する。次に、この樹脂層中の溶媒を除去して、樹脂層を乾燥させる。これにより、液晶ポリマーフィルムと樹脂層との複合体が形成される。液晶ポリマーフィルムは第1層62となり、樹脂層は第2層63となる。次に、上記複合体において、第1層62が露出している面に、金属箔を熱圧着する。次に、金属箔をエッチングして、導体層12を形成する。なお、複合体に金属箔を熱圧着する際には、液晶ポリマーフィルムの温度は、液晶ポリマーの融点以下、すなわち約280℃以下に保つ必要がある。

また、本実施の形態における配線基板60は、以下のようにして製造してもよい。すなわち、まず、樹脂フィルム的一方の面の一部に対してエッチングを施して、形成しようとする第1層62の大きさと同程度の大きさの凹部64を形成する。次に、この凹部64内に、この凹部64の大きさと同程度の大きさの液晶ポリマーフィルムを収納し、樹脂フィルムと液晶ポリマーフィルムとを熱圧着して、これらの複合体を形成する。液晶ポリマーフィルムは第1層62となり、樹脂フィルムは第2層63となる。次に、上記複合体において、第1層62が露出している面に、金属箔を熱圧着する。次に、金属箔をエッチングして、導体層12を形成する。なお、樹脂フィルムと液晶ポリマーフィルムとを熱圧着する際、および複合体に金属箔を熱圧着する際には、いずれも、液晶ポリマーフィルムの温度は、液晶ポリマーの融点以下、すなわち約280℃以下に保つ必要がある。

本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第2の実施の形態と同様である。

なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変更が可能である。例えば、加熱・加圧工程では、接続部12aとバンプ22の少なくとも一方を所定の温度になるように加熱すればよい。従って、加熱・加圧工程では、電子部品21を所定の温度に加熱する代わりに、配線基板10を所定の温度に加熱してもよい。

[実施例]

以下、第1の実施の形態における実施例を示すが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

この実施例では、まず、厚さ50μmの液晶ポリマー層（熱伝導率0.5W/

m℃) からなる支持層 11 上に厚さ 18 μ m の導体層 12 による配線パターンが形成された配線基板 10 を準備した。次に、この配線基板 10 を、80℃ に加温した支持台 30 上に置き、配線基板 10 上の接続部にエポキシ系熱硬化性樹脂 32 を約 10 mg 配置した。ここで、エポキシ樹脂系熱硬化性樹脂には、エポキシ樹脂を主成分とし、これに潜在性硬化触媒を配合したもので、昇温速度を 5℃/分としたレオメータによる測定によって得られる粘度-温度曲線が第 5 図に示されるものを使用した。そして、その上部から、加熱・加圧ツール 40 により保持されたパンプ付き半導体素子 (縦 10 mm、横 10 mm、厚さ 0.4 mm) を 6.25 $\times 10^7$ Pa の圧力で 3 秒間、加圧した。この際、ツール 40 の温度は 280℃ に設定した。熱硬化性樹脂 32 は、熱と加圧により流動を開始し、フィレットを形成し硬化した。加熱・加圧工程後、ツール 40 を半導体素子から離し、電子装置の製造工程を完了した。得られた電子装置は、断面写真による観察の結果、パンプと導体層は安定して接続されており、また、その絶縁樹脂層にはボイド等の発生は見られなかった。

15 以上説明したように本発明の電子装置の製造方法では、基板として、支持層が、導体層のうちの少なくとも電子部品の電極に接続される接続部に隣接するように配置された液晶ポリマー層を含む基板を用いる。そして、本発明の電子装置の製造方法では、基板と電子部品との間に硬化前の絶縁性の熱硬化性樹脂を介在させて、電極が接続部と対向するように基板上に電子部品を配置し、次に、接続部と電極とを接触させ、接続部と電極をそれらが互いに密着するように加圧すると共に熱硬化性樹脂を加熱することによって、接続部と電極とを接続すると共に熱硬化性樹脂を硬化させる。これにより、本発明によれば、電子部品の電極と基板の導体層との接続部分の電気的特性および信頼性を良好にでき、封止用の樹脂に欠陥が生じることを防止することができる。

25 また、本発明において、熱硬化性樹脂として、比較的低い温度で速やかに硬化反応が完結するものを用いた場合には、液晶ポリマー層に損傷を与えることなく、基板に対する電子部品の実装を短時間で行うことができる。

以上の説明に基づき、本発明の種々の態様や変形例を実施可能であることは明らかである。従って、以下の請求の範囲の均等の範囲において、上記の最良の形

態以外の形態でも本発明を実施することが可能である。

請求の範囲

1. 基板と、この基板上に実装された電子部品とを備え、前記基板は、絶縁性の支持層と、この支持層における少なくとも一方の面に隣接するように配置されたパターン化された導体層とを有し、前記電子部品は、前記導体層に接続される電極を有する電子装置の製造方法であって、

前記基板として、前記支持層が、前記導体層のうちの少なくとも前記電子部品の電極に接続される接続部に隣接するように配置された液晶ポリマー層を含む基板を用い、前記基板と前記電子部品との間に硬化前の絶縁性の熱硬化性樹脂を介在させて、前記電極が前記接続部と対向するように前記基板上に前記電子部品を配置する工程と、

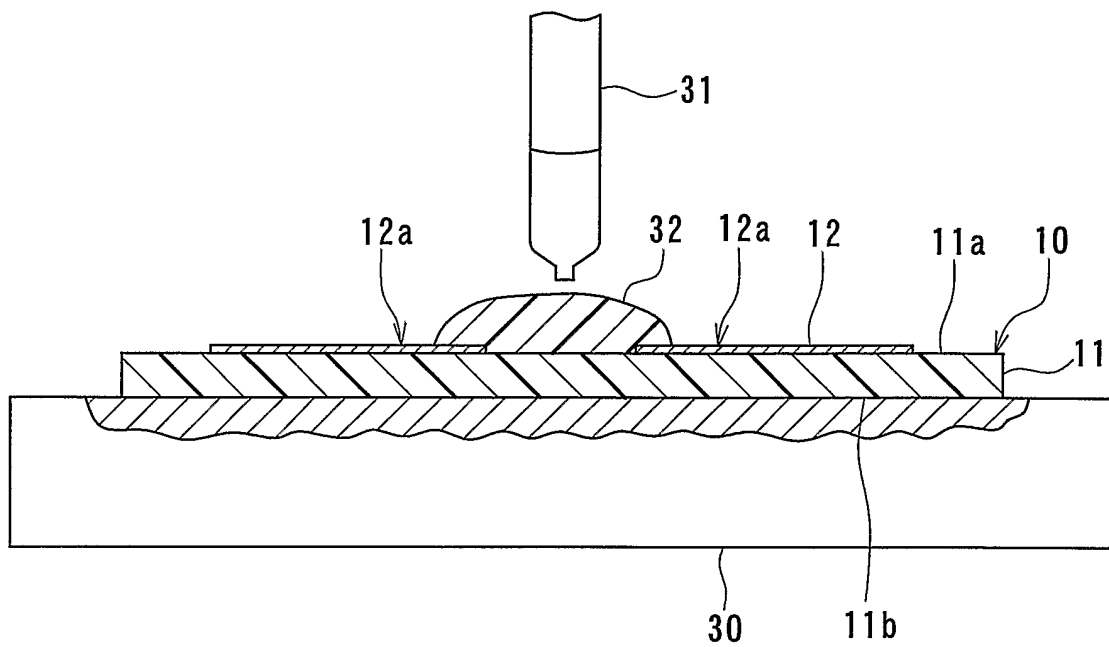
前記接続部と電極とを接触させ、前記接続部と電極をそれらが互いに密着するように加圧すると共に前記熱硬化性樹脂を加熱することによって、前記接続部と電極とを接続すると共に前記熱硬化性樹脂を硬化させる工程と

を備えたことを特徴とする電子装置の製造方法。

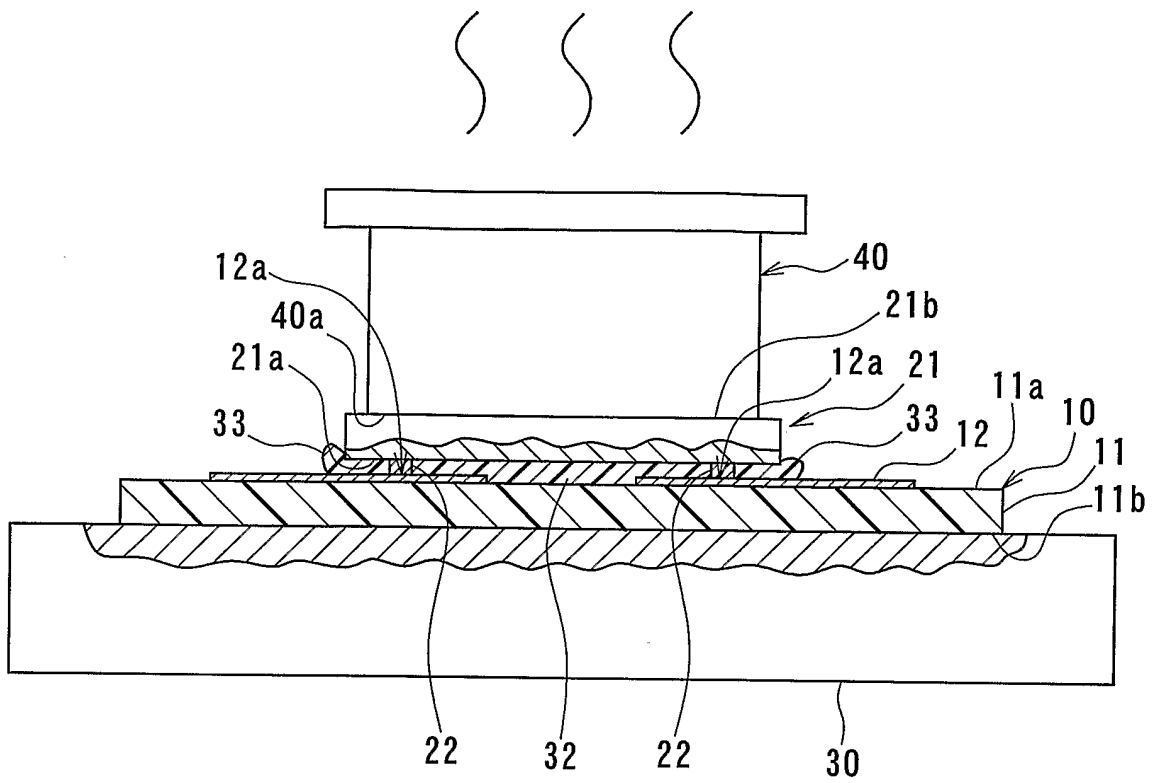
2. 前記熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂と潜在性硬化触媒を含有し、昇温速度を $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ としたレオメーターによる測定によって得られる粘度-温度曲線において、前記熱硬化性樹脂の粘度は、 $50\sim 90^{\circ}\text{C}$ の温度範囲中の少なくとも 10°C の幅の温度範囲において $1.0\times 10^2\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下となり、 $80\sim 130^{\circ}\text{C}$ の温度範囲内で、温度の上昇と共に上昇し、且つ温度変化量が 30°C 以下の範囲内で $1.0\times 10^2\text{ Pa}\cdot\text{s}$ から $1.0\times 10^5\text{ Pa}\cdot\text{s}$ に変化する挙動を示すことを特徴とする請求の範囲第1項記載の電子装置の製造方法。

3. 前記液晶ポリマー層の熱伝導率は、 $0.3\sim 1\text{ W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$ の範囲内であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の電子装置の製造方法。

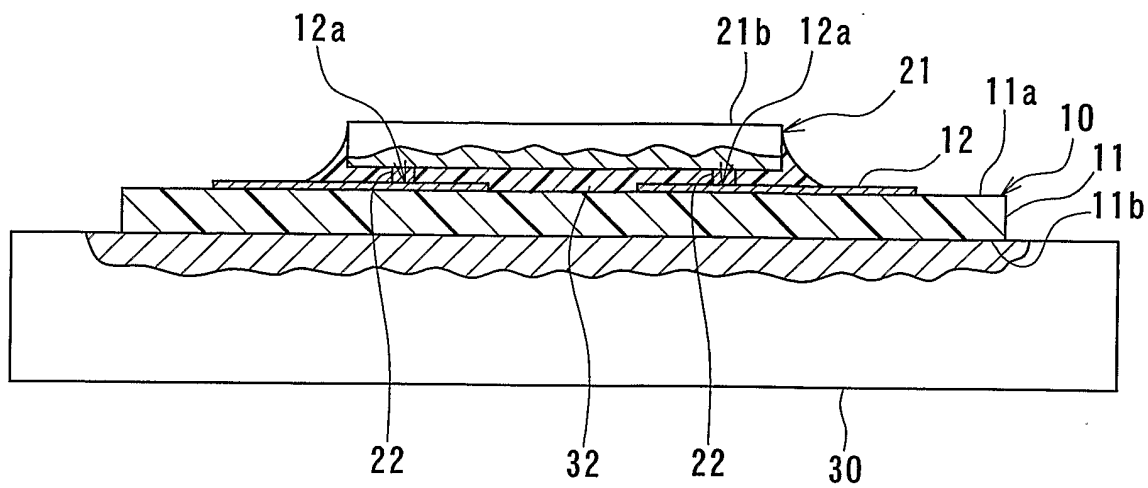
4. 前記基板として、前記支持層の厚さが $25\sim 60\mu\text{m}$ の範囲内であるフレキシブル基板を用いることを特徴とする請求の範囲第1項記載の電子装置の製造方法。



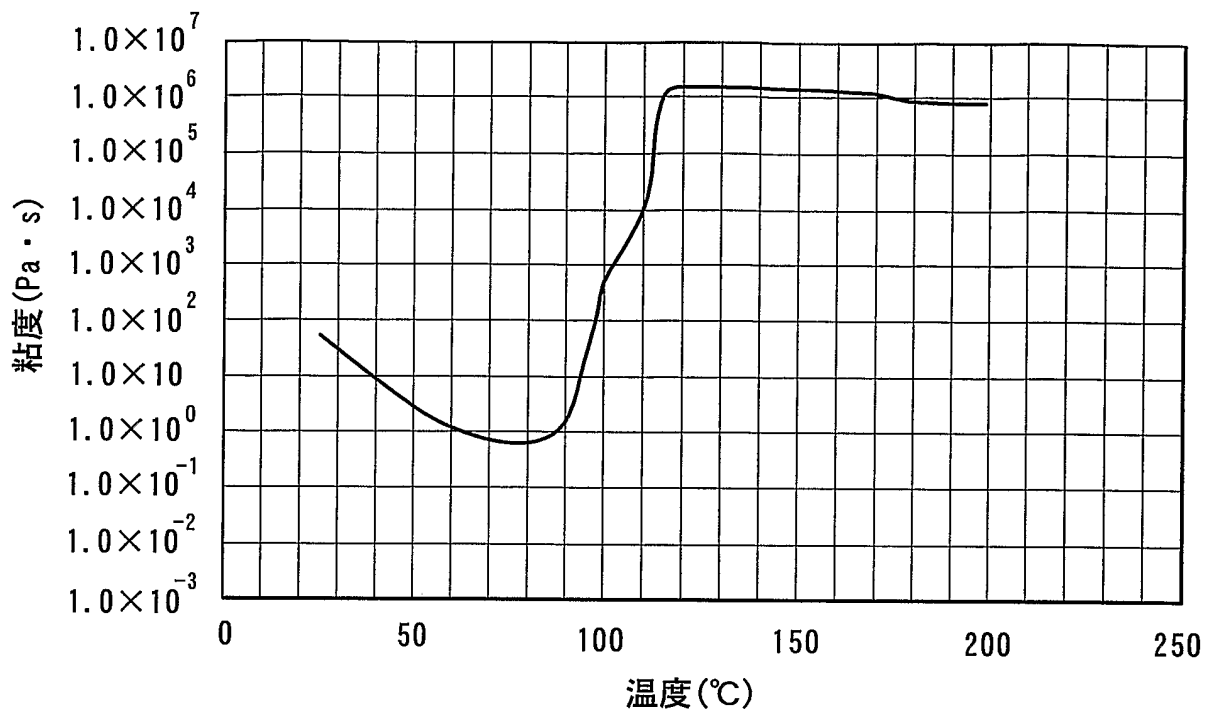
第1図



第3図

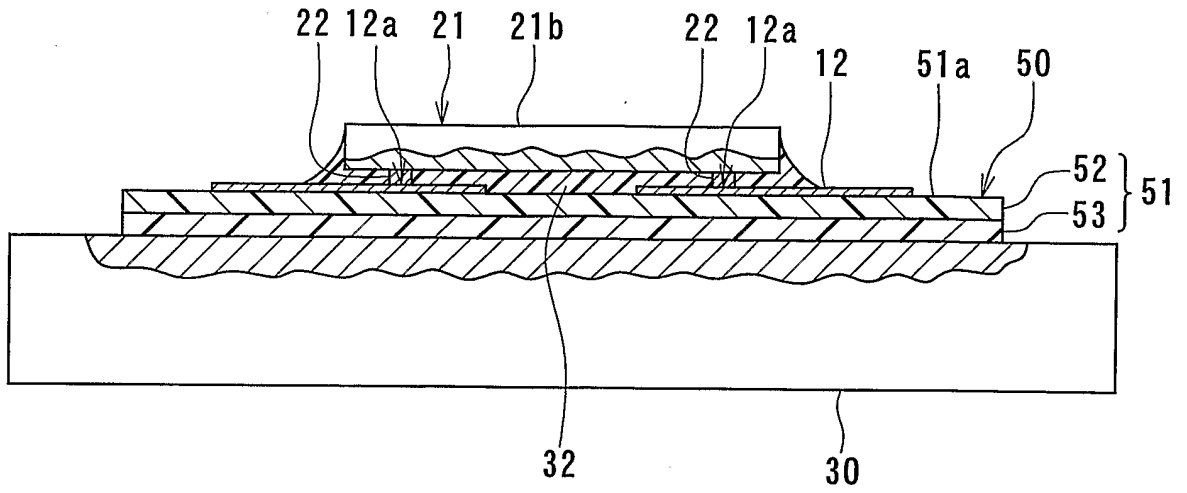


第4図

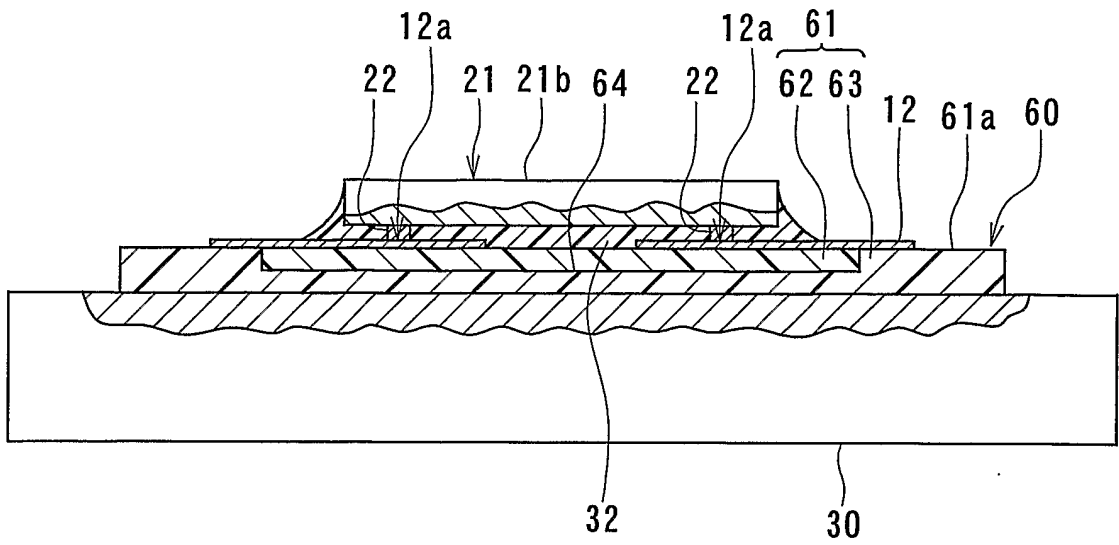


第5図

6/7



第6図



第7図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H01L21/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H01L21/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2002-313841 A (Namics Corp.), 25 October, 2002 (25.10.02), Full text; Figs. 1 to 2 Full text; Figs. 1 to 2 & US 2003/0059978 A1 & KR 2003011825 A & WO 2001/080302 A1	1, 3, 4 2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 April, 2004 (14.04.04)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2004 (27.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H 0 1 L 2 1 / 6 0		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H 0 1 L 2 1 / 6 0		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2002-313841 A (ナミックス株式会社) 2002. 10. 25, 全文, 図 1-2 全文, 図 1-2 & US 2003/0059978 A1 & KR 2003011825 A & WO 2001/080302 A1	1, 3, 4 2
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献
国際調査を完了した日	14. 04. 2004	国際調査報告の発送日. 27. 4. 2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 市川 篤	4 R 9 5 4 4
		電話番号 03-3581-1101 内線 3469