

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3871970号  
(P3871970)

(45) 発行日 平成19年1月24日(2007. 1. 24)

(24) 登録日 平成18年10月27日(2006. 10. 27)

(51) Int. Cl.

H 0 1 L 21/60

(2006.01)

F I

H 0 1 L 21/60

3 1 1 T

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-169330 (P2002-169330)  
 (22) 出願日 平成14年6月10日(2002. 6. 10)  
 (65) 公開番号 特開2003-59973 (P2003-59973A)  
 (43) 公開日 平成15年2月28日(2003. 2. 28)  
 審査請求日 平成17年3月29日(2005. 3. 29)  
 (31) 優先権主張番号 特願2001-174917 (P2001-174917)  
 (32) 優先日 平成13年6月8日(2001. 6. 8)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000002428  
 芝浦メカトロニクス株式会社  
 神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号  
 (72) 発明者 荻本 真一  
 神奈川県海老名市東柏ヶ谷5丁目14番1号 芝浦メカトロニクス株式会社 さがみ  
 野事業所内  
 (72) 発明者 森田 浩司  
 神奈川県海老名市東柏ヶ谷5丁目14番1号 芝浦メカトロニクス株式会社 さがみ  
 野事業所内

審査官 市川 篤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品圧着装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

昇降ユニットによる昇降動作によって、電子部品を基板上に押圧することにより熱圧着する圧着ヘッドユニットと、前記圧着ヘッドユニットに対して加圧力を付与する加圧ユニットと、前記加圧ユニットに供給される加圧力を制御する圧力制御ユニットと、前記圧着ヘッドユニットに内蔵され、前記圧着ヘッドユニットを加熱する加熱ユニットと、前記加熱ユニットの発熱量を制御する温度制御ユニットと、前記圧着ヘッドユニットに対向して配置され、前記圧着ヘッドユニットによる熱圧着動作中に前記基板を支持する基板支持ユニットと、記憶部に記憶され、前記電子部品の熱圧着動作開始から終了までの一工程中、少なくとも加圧力および加熱温度のうち1つが可変に設定された熱圧着条件データに基づいて、前記圧力制御ユニットおよび前記温度制御ユニットを制御する熱圧着制御ユニットと、前記熱圧着動作中に前記電子部品の加圧力を測定し、前記熱圧着制御ユニットに前記電子部品が所定加圧力に達したことを示す第2の検出データを送出する加圧力検出ユニットを具備し、前記熱圧着制御ユニットは、前記加圧力検出ユニットから送出された前記第2の検出データの受信の際に、第1の温度から、前記第1の温度とは異なる第2の温度への変更を、前記温度制御ユニットに指示することを特徴とする電子部品圧着装置。

【請求項2】

前記熱圧着制御ユニットは、前記加圧力検出ユニットから送出された前記第2の検出データの受信の際に、第1の温度から、前記第1の温度より高い第2の温度への変更を、前記温度制御ユニットに指示することを特徴とする請求項1に記載の電子部品圧着装置。

10

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、基板上に電子部品を圧着する電子部品圧着装置および電子部品圧着方法に関する。特に、基板上に熱圧着すべき電子部品の伸び量を正確に制御することによって、電子部品の接続不良の防止を実現するための技術に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、プラズマディスプレイパネル（PDP）に代表されるフラットパネルディスプレイ等を製造する電子部品圧着装置として、フィルム状部材にて形成された電子部品をガラス等の基板上に実装する電子部品圧着装置が知られている。

10

## 【0003】

図15は、電子部品圧着装置により電子部品が実装されたガラス基板の一例を示す平面図であり、図16は、その側面図である。図15および図16に示すガラス基板1は、大きさの異なる2種類の基板1a、1bが貼り合わされて形成されてなる。図16中、上方の基板1aの下面と下方の基板1bの上面には、それぞれ各基板1の辺に沿って複数の電子部品2が、異方性導電フィルム（Anisotropic Conductive Film、以下「ACF」という）3を介して実装されている。

## 【0004】

この種のガラス基板を製造する電子部品圧着装置にあっては、ガラス基板1における電子部品2が実装される辺に沿って、ACF3が貼り付けられる。その後、このACF3の粘着性を利用して電子部品2がガラス基板1に仮付けされる。その後、この仮付けされた電子部品2が、電子部品圧着装置を用いてガラス基板1に対して加熱加圧されることで、ガラス基板1に形成されたリードと電子部品2のリードとが接続される。

20

## 【0005】

図17は、従来の電子部品圧着装置10の一例を示す。電子部品圧着装置10は、加圧シリンダ11により昇降動され、ヒータ12が内蔵された長尺状の加圧ツール13と、この加圧ツール13に対向して配置され、不図示の昇降手段にて昇降動され、ヒータ14が内蔵された圧力受けツールとしてのバックアップツール15とを具備する。

## 【0006】

次に、この電子部品圧着装置10を用いた圧着手順を説明する。

30

## 【0007】

まず、前工程にて、電子部品2が仮付けされたガラス基板1が、不図示の基板ステージに配置される。このガラス基板1における今回圧着されるべき辺が、加圧ツール13の対向位置に位置付けられる。次に、バックアップツール15が上昇してガラス基板1を下方から支持し、次いで、あるいは同時に、加圧シリンダ11により加圧ツール13が下降する。これにより、ガラス基板1の一辺に仮付けされた電子部品2は、加圧シリンダ11による加圧力とヒータ12、14による加熱により、ACF3を介してガラス基板1に一括して熱圧着される。この熱圧着が完了すると、加圧ツール13は上昇し、バックアップツール15は下降する。

40

## 【0008】

この後、ガラス基板1上に電子部品2が圧着されるべき辺が残っている場合、基板ステージの駆動により次に圧着されるべきガラス基板1の辺が、加圧ツール13に対向する圧着位置に位置付けられる。

## 【0009】

一方、ガラス基板1上に電子部品2が圧着されるべき辺が残っていない場合には、基板ステージ上の電子部品2の圧着が完了したガラス基板1が、後工程へ払出され、その後、電子部品圧着装置10は、前工程より新たなガラス基板（電子部品2が仮付けされたガラス基板）1を受け取り、上述した圧着作業を繰り返す。

## 【0010】

50

ところで、電子部品２の基材となるフィルム状部材は、たとえばポリイミド樹脂等により形成されていることから、上述した電子部品圧着装置１０により熱圧着時に電子部品２に伸びが生じる事が知られている。このため、電子部品２は、熱圧着時の伸びを見込んで、寸法が小さめに作られている。

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、熱圧着時に要求される伸び量は、電子部品２の品種毎、より具体的には、フィルム状部材の厚み、大きさ、形状等毎に異なる。このため、このような様々な品種の電子部品２に対して熱圧着時の伸び量を良好に調整することは困難となっていた。

【００１２】

熱圧着時の実際の伸び量が、要求された伸び量に比して異なっていた場合、電子部品とガラス基板との間で接続不良を生じてしまうことがあり、不都合であった。

【００１３】

一方、基板１のリードとの接続対象である電子部品２のリード間隔は、フラットパネルディスプレイ等の高機能化に伴いますます狭ピッチ化される傾向にある。このため、電子部品圧着装置１０の熱圧着精度の改善が望まれていた。

【００１４】

本発明は、以上説明した問題点を解決するためになされたものである。

【００１５】

そして、その目的とするところは、電子部品の基板上への熱圧着の際における、電子部品の伸び量の調整を正確に行なうことにより、接続不良を防止することのできる電子部品圧着装置および電子部品圧着方法を提供することにある。

【００１６】

【課題を解決するための手段】

本発明は、基板に熱圧着されるべき電子部品への、加圧および加熱と電子部品の伸び特性との関係に着目し、圧着時の加圧および加熱条件を電子部品の伸び特性に応じて可変に制御するものである。

【００２１】

本発明の他の特徴によれば、昇降ユニットによる昇降動作によって、電子部品を基板上に押圧することにより熱圧着する圧着ヘッドユニットと、前記圧着ヘッドユニットに対して加圧力を付与する加圧ユニットと、前記加圧ユニットに供給される加圧力を制御する圧力制御ユニットと、前記圧着ヘッドユニットに内蔵され、前記圧着ヘッドユニットを加熱する加熱ユニットと、前記加熱ユニットの発熱量を制御する温度制御ユニットと、前記圧着ヘッドユニットに対向して配置され、前記圧着ヘッドユニットによる熱圧着動作中に前記基板を支持する基板支持ユニットと、記憶部に記憶され、前記電子部品の熱圧着動作開始から終了までの一工程中、少なくとも加圧力および加熱温度のうち１つが可変に設定された熱圧着条件データに基づいて、前記圧力制御ユニットおよび前記温度制御ユニットを制御する熱圧着制御ユニットと、前記熱圧着動作中に前記電子部品の加圧力を測定し、前記熱圧着制御ユニットに前記電子部品が所定加圧力に達したことを示す第２の検出データを送出する加圧力検出ユニットを具備し、前記熱圧着制御ユニットは、前記加圧力検出ユニットから送出された前記第２の検出データの受信の際に、第１の温度から、前記第１の温度とは異なる第２の温度への変更を、前記温度制御ユニットに指示することを特徴とする電子部品圧着装置が提供される。

【００２３】

【作用】

本発明によれば、加圧ツールによる基板に対する電子部品の熱圧着動作期間中、加圧ツールによる加圧力、温度のうちの少なくとも一つを可変に制御することにより、加熱ツールに対する圧着条件が変更される。

【００２４】

すなわち、電子部品の熱圧着動作開始から終了までの一工程中、少なくとも加圧力および

10

20

30

40

50

加熱温度のうち１つが可変に設定された熱圧着条件データに基づいて、前記圧力制御ユニットおよび前記加熱ユニットが制御される。

【００２５】

【発明の実施の形態】

以下、図１から図１４を参照して、本発明に係る電子部品圧着装置、電子部品圧着方法の実施の形態を、詳細に説明する。

【００２６】

図１は、本発明の実施形態に係る電子部品圧着装置の構成の一例を示す一部断面図である。なお、図１中、従来と同一部品には同一符号を付し、説明を省略する。

【００２７】

図１において、本発明の実施形態に係る電子部品圧着装置３０は、圧着ユニット４０と、圧着ユニット４０に対向して配置された圧力受けユニット６０と、基板ステージ７０と、制御装置８０とを具備する。

【００２８】

圧着ユニット４０は、ヘッド部４１と、このヘッド部４１を昇降動させる昇降装置４２とを具備する。ヘッド部４１は、ヒータ４３を内蔵した長尺状の加圧ツール４４を、ガイドレール４６を介してベースプレート４５に昇降自在に支持された昇降ブロック４７に固定してなる。昇降ブロック４７には、ベースプレート４５に固定されたエアシリンダ４８の作動ロッド４８ａが連結される。また、エアシリンダ４８には、加圧ツール４４が電子部品に対して与える加圧力を検出する圧力検知部４８ｂが設けられる。圧力検知部４８ｂは、加圧ツール４４が電子部品に対して与える実際の加圧力を検出し、この検出信号を制御装置８０に送信する。制御装置８０は、この検出信号に基づいて、後述の圧力制御部８３を制御して、加圧ツール４４が電子部品に対して与える加圧力を制御可能である。

【００２９】

昇降装置４２は、後述の枠体５２に支持されたモータ４９により回転されるボールねじ５０と、ナット部材５１とを具備してなり、ナット部材５１は、枠体５２にガイドレール５３を介して昇降自在に支持されたベースプレート４５と連結される。

【００３０】

圧力受けユニット６０は、ヒータ６１が内蔵され、かつ不図示の昇降手段により昇降動自在の圧力受けツールとしてのバックアップツール６２を具備する。また、バックアップツール６２の側面には、冷却装置６３を構成する冷却部材６４が装着される。冷却部材６４は例えば中空管になっている。冷却装置６３は、例えば、冷気供給装置６５より冷却空気を冷却部材６４に供給することで、バックアップツール６２を適宜冷却する。

【００３１】

なお、圧力受けユニット６０において、バックアップツール６２は、このバックアップツール６２が上昇した位置に位置付けられたときに、バックアップツール６２の上面（すなわち、ガラス基板１との当接面）が基板ステージ７０に支持されたガラス基板１の下面と同一高さレベルとなるように設定されている。

【００３２】

基板ステージ７０は、ガラス基板１を吸着保持するステージ７１と、このステージ７１を互いに直交するＸ方向とＹ方向、および回転方向（方向）に移動自在に支持する移動装置７２を具備してなる。基板ステージ７０は、仮圧着装置等の前工程から供給される、ＡＣＦ３を介して電子部品２が仮付けされたガラス基板１を受け取り、仮付けされた電子部品２が加圧ツール４４によってガラス基板１に圧着される位置に位置するようにガラス基板１を移動させるとともに、圧着作業の完了したガラス基板１を基板収納装置等の後工程へと受け渡す。

【００３３】

制御装置８０は、記憶部８１を具備する。また、制御装置８０は、エアシリンダ４８と圧縮空気供給源８２との間に配置された圧力制御部８３と、モータ４９の回転をコントロールすることにより加圧ツール４４の昇降速度をコントロールするモータ制御部８４と、ヒ

10

20

30

40

50

ータ４３の温度をコントロールする温度制御部８５と、ヒータ６１の温度をコントロールする温度制御部８６と、冷却部材６４に冷気を供給する冷気供給装置６５と、ステージ７１を移動する移動装置７２とにそれぞれ接続される。

【００３４】

そして制御装置８０は、圧力制御部８３を介してエアシリンダ４８に供給される圧縮空気の圧力を制御することで、加圧ツール４４による押圧加熱時の加圧力を制御することが可能である。すなわち、エアシリンダ４８は、加圧ツール４４による加圧力を付与する加圧手段を構成する。

【００３５】

また制御装置８０は、モータ制御部８４を介してモータ４９の駆動を制御することで、加圧ツール４４の昇降速度を制御することが可能である。

10

【００３６】

さらに制御装置８０は、温度制御部８５、８６を介してヒータ４３、６１の発熱量を制御することで、加圧ツール４４およびバックアップツール６２の温度を制御することが可能である。

【００３７】

さらに制御装置８０は、冷気供給装置６５をコントロールして冷却部材６４に供給される冷却空気のＯＮ／ＯＦＦを制御することが可能である。

【００３８】

また、記憶部８１には、電子部品２の伸び量に応じた熱圧着条件が記憶されている。この熱圧着条件には、加圧ツール４４にて電子部品２を押圧加熱する熱圧着動作期間中における、例えば加圧ツール４４の温度条件、加圧ツールによる加圧力条件、衝撃荷重等の付与条件があげられる。

20

【００３９】

次に、本実施形態における、熱圧着条件の制御の詳細を説明する。

【００４０】

第１に、電子部品２の伸び量を抑制する制御につき説明する。

【００４１】

一般に、加圧力が上昇すれば、加圧ツール４４の電子部品２に対する拘束力が増大するため、電子部品２の伸びは抑制される。

30

【００４２】

図２は、この点に着目した加圧力条件の制御の一例を示す。図２に示すように、加圧ツール４４による電子部品２の熱圧着動作の開始時 $t_0$ から $t_1$ までの間は、電子部品２の熱圧着に必要な圧力 $W_2$ より所定量高い圧力 $W_3$ を電子部品２に付与する。一方、 $t_1$ から熱圧着動作の終了時 $t_2$ までの間は、圧力 $W_3$ より低い圧力 $W_2$ を電子部品２に付与する。これにより、電子部品２の伸び量を抑制することができる。

【００４３】

なお、加圧力 $W_3$ が高すぎる場合、電子部品２をガラス基板１に接着する接着剤がガラス基板１から押出され、接続不良を起こす。この接続不良を回避するために、接着剤の種類および量に応じて、適正な加圧力 $W_3$ が決定される。

40

【００４４】

また、一般に、電子部品２に対する加熱温度が上昇すれば、電子部品２を構成するフィルム部材が変形するため、電子部品２の伸びは促進される。

【００４５】

図３は、この点に着目した温度条件の制御の一例を示す。図３に示すように、加圧ツール４４による電子部品２の熱圧着開始時 $t_0$ から $t_1$ までの間は、電子部品２の熱圧着に必要な加熱温度 $T_2$ より所定量低い加熱温度 $T_1$ で電子部品２を加熱する。一方、 $t_1$ から熱圧着終了時 $t_2$ までの間は、加熱温度 $T_1$ より高い加熱温度 $T_2$ で電子部品２を加熱する。これにより、電子部品２の伸び量を抑制することができる。

【００４６】

50

また、電子部品 2 に対する加圧力と加熱温度をともに可変に制御する場合には、図 3 の  $t_1$  経過前に加圧力を  $W_3$  に高めておけば、より電子部品 2 の伸び量が抑制できることとなる。

【0047】

第 2 に、電子部品 2 の伸び量を増大する制御につき説明する。

【0048】

例えば、圧着時に電子部品 2 に付与される加熱温度を一定とした場合、熱圧着動作の初期段階に電子部品 2 に付与される加圧力を熱圧着に必要な所定加圧力より小さい値に設定し、その後所定加圧力に上昇させた方が、初期段階から所定加圧力で加圧する場合に比べて電子部品 2 の伸び量が大きくなる。

10

【0049】

一方、加圧ツール 4 4 による電子部品 2 への加圧力を一定とした場合、熱圧着動作の初期段階から熱圧着に必要な所定温度で電子部品 2 を加熱した方が、初期段階でのヒータ温度を所定温度よりも低い温度に設定し、その後所定の温度に上昇させた場合に比べて、電子部品 2 の伸び量が大きくなる。

【0050】

なお、さらに、熱圧着時に電子部品 2 に付与される温度および加圧ツール 4 4 による加圧力を一定とした場合、加圧ツール 4 4 が電子部品 2 に当接する際の衝撃荷重（すなわち、加圧ツール 4 4 の下降速度）を小さく設定した方が、電子部品 2 の伸び量が大きくなる。

【0051】

以上の知見に基づき、本実施形態においては、これらの熱圧着条件のうち、いずれか一つ、あるいはこれらの組合せを可変に制御することによって、電子部品 2 の伸び量を最適な状態に調整する。

20

【0052】

次にそれぞれの熱圧着条件制御の具体例について説明する。

1) 荷重制御

電子部品 2 の伸び量を大きくしたい場合、図 4 中の実線で示されるように、熱圧着動作の開始時  $t_0$  から時間  $t_1$  までの期間中、加圧ツール 4 4 による電子部品 2 への加圧力は、熱圧着に必要な所定加圧力  $W_2$  よりも小さい値  $W_1$  とし、その後の圧着動作の終了時  $t_2$  までの期間は所定加圧力  $W_2$  となるように、制御装置 8 0 は、圧力制御部 8 3 を介してエアシリンダ 4 8 に供給する空気圧を調整する。

30

【0053】

反対に、電子部品 2 の伸び量を小さくしたい場合、図 4 中の破線で示すように、熱圧着動作開始時  $t_0$  から熱圧着動作の終了時  $t_2$  までの期間中、加圧ツール 4 4 による加圧力が所定加圧力  $W_2$  となるように、制御装置 8 0 は、圧力制御部 8 3 を介してエアシリンダ 4 8 に供給する空気圧を調整する。

【0054】

なお、電子部品 2 の伸び量を大きく調整する場合には、加圧ツール 4 4 による電子部品 2 への加圧力が、図 4 中の一点鎖線で示すように、熱圧着動作の開始時  $t_0$  から徐々に増加するように、制御装置 8 0 が、圧力制御部 8 3 を制御してもよい。あるいは、2 段階以上の多段に制御してもよい。

40

【0055】

一方、電子部品 2 の伸び量を小さく調整する場合には、加圧ツール 4 4 による電子部品 2 への加圧力が、図 4 中の二点鎖線で示すように、熱圧着動作の開始時  $t_0$  から時間  $t_1$  までの期間中、所定加圧力  $W_2$  よりも大きい値  $W_3$  となり、時間  $t_1$  から熱圧着動作の終了時  $t_3$  までは所定加圧力  $W_2$  となるように、制御装置 8 0 が、圧力制御部 8 3 を制御してもよい。

2) 加熱温度制御

電子部品 2 の伸び量を大きくしたい場合には、図 5 中の実線で示すように、熱圧着動作の開始時  $t_0$  から熱圧着動作の終了時  $t_2$  までの期間中、加圧ツール 4 4 を熱圧着に必要な

50

所定温度  $T_2$  に維持するように、制御装置 80 は、温度制御部 85 を介してヒータ 43 の発熱量を調整する。

【0056】

反対に、電子部品 2 の伸び量を小さくしたい場合には、図 5 中の破線で示すように、熱圧着動作開始時  $t_0$  から時間  $t_1$  までの期間中、加圧ツール 44 を所定温度  $T_2$  よりも低い温度  $T_1$  に維持し、その後の圧着動作の終了時  $t_2$  までの期間所定温度  $T_2$  となるように、制御装置 80 は、温度制御部 85 を介してヒータ 43 の発熱量を調整する。

【0057】

なお、電子部品 2 の伸び量を大きく調整する場合には、加圧ツール 44 の温度を、図 5 中の二点鎖線で示すように、熱圧着動作の開始時  $t_0$  から時間  $t_1$  までの期間中、所定温度  $T_2$  よりも高い温度  $T_3$  となるように温度制御部 85 を制御してもよい。

10

【0058】

一方、電子部品 2 の伸び量を小さく調整する場合には、加圧ツール 44 の温度を、図 5 中の一点鎖線で示すように、熱圧着動作の開始時  $t_0$  から徐々に上昇するように温度制御部 83 を制御してもよく、あるいは、2 段階以上の多段に制御してもよい。

【0059】

さらに、制御装置 80 は、温度制御部 85 を介して、加圧ツール 44 に対する温度制御と、バックアップツール 62 に対する温度制御とを併用するようにしてもよい。

【0060】

あるいは、加圧ツール 44 やバックアップツール 62 の温度を変える代わりに、バックアップツール 62 に装着された冷却部材 64 を用いて電子部品 2 に付与される加熱温度を制御するようにしてもよい。

20

【0061】

図 6 は、冷却部材 64 を用いた温度制御の一例を示す。例えば、図 6 に示すように、熱圧着動作の開始時間  $t_0$  から時間  $t_1$  までの期間中、制御装置 80 は、冷氣供給装置 65 を ON 状態に作動させて冷却部材 64 に冷却空気を供給し、バックアップツール 62 の温度を強制的に降下させる。この冷氣供給装置 65 の作動により、加圧ツール 44 の温度を熱圧着動作の開始時  $t_0$  から所定温度  $T_2$  に設定したとしても、熱圧着動作の開始時  $t_0$  から時間  $t_1$  までの期間中は、冷却部材 64 によって温度が下げられたバックアップツール 62 によって加圧ツール 44 による熱が奪われることとなる。したがって、電子部品 2 の温度上昇が抑制されて所定温度  $T_2$  よりも低い温度  $T_1$  に維持される。このように、冷却装置 63 を用いて熱圧着動作期間中の電子部品 2 への加熱温度を制御する場合には、加圧ツール 44 やバックアップツール 62 に設けられたヒータの温度を制御して電子部品 2 の加熱温度を制御する場合に比べて、ヒータ 43, 61 の昇温に要する時間が不要となる分だけ、温度の切り替えを迅速に行なうことができる。

30

【0062】

ところで、電子部品 2 の品種によって、伸びの特性は異なる。

【0063】

次に、上記加圧力制御および温度制御について、電子部品 2 の品種に応じた制御の一例を説明する。

40

【0064】

液晶ディスプレイのドライバ IC として利用されている電子部品には、例えば、TCP (Tape Carrier Package) や COF (Chip On Film) などがある。いずれの部材も、フィルムに IC が実装された形態をとっており、接続部材を介してディスプレイに熱圧着される。

【0065】

TCP と COF とでは、熱圧着時に伸びが生ずるベースフィルム (フィルム状部材) の厚みが異なるため、同一条件下で熱圧着されるとその伸び量が異なる。

【0066】

例えば、厚さ  $75\ \mu\text{m}$  の TCP と、厚さ  $40\ \mu\text{m}$  の COF に対して、同一の熱圧着条件で

50

加熱加圧した場合には、厚さ  $40\text{ }\mu\text{m}$  の C O F の伸びの方が T C P の伸びより小さくなる。

#### 【 0 0 6 7 】

この伸び量の相違を解消するためには、電子部品 2 が T C P よりなる場合には、制御装置 8 0 は、図 7 に示す加圧力および加熱温度で、電子部品 2 が C O F からなる場合には、図 8 に示す加圧力および加熱温度で、それぞれ電子部品 2 を熱圧着するよう制御することにより、同等の伸びを得ることができる。

#### 【 0 0 6 8 】

次に、電子部品 2 をガラス基板 1 に接続する接続部材の特性に応じた電子部品 2 への加圧力および加熱温度の制御につき説明する。

#### 【 0 0 6 9 】

図 9 ( A )、( B ) は、電子部品 2 をガラス基板 1 に接続する接続部材の 1 つである異方性導電フィルム ( A C F ) 3 の構造を説明する図である。この A C F は、例えば、電子部品 2 とガラス基板 1 とを接続するため、一般的に用いられる部材である。より具体的には、図 9 ( A ) に示すように、例えば厚さ  $15\text{ }\mu\text{m}$  の熱硬化性樹脂の中に、粒径約  $5\text{ }\mu\text{m}$  の導電性粒子 3 a を均一に分布させてなる。図 9 ( B ) に示すように、電子部品 2 に対する加圧により、導電性粒子 3 a を介して、電子部品 2 のリード部とガラス基板 1 のリード部が電氣的に接続される。また、電子部品 2 に対する加熱により、熱硬化性樹脂が硬化して、電子部品 2 とガラス基板 1 との機械的接続が得られる。

#### 【 0 0 7 0 】

この A C F 3 の硬化には、電子部品 2 の伸びを抑制する作用がある。すなわち、A C F 3 を構成する熱硬化性樹脂は、その種類によって、圧着温度と硬化速度の関係が異なる。一般的に、圧着初期の低温下で硬化が進む特性を有する A C F 3 を使用すると、電子部品 2 の伸び量は抑制される。一方、高温で硬化が進む特性を有する A C F 3 を使用すると、電子部品 2 の伸びが促進される。したがって、電子部品 2 の伸び量の制御を正確に行なうためには、A C F 3 の温度に対する硬化特性の相違を考慮した熱圧着条件の設定が必要となる。例えば、高温で硬化がはじまる A C F 3 については、図 1 0 に示すような加圧力および加熱温度の制御で、一方低温で硬化がはじまる A C F 3 については、図 1 1 に示すような加圧力および加熱温度の制御で、それぞれ熱圧着すれば、同等の伸び量を得ることができる。但し、加熱温度を上昇させると、電子部品 2 の伸び促進作用とともに、A C F 3 が硬化することによる伸び抑制作用とがともに生ずるため、両者のバランスを考慮して熱圧着条件を決定する必要がある。

#### 【 0 0 7 1 】

なお、上記では、電子部品 2 の品種に応じた熱圧着条件の設定を説明したが、この他、圧着温度、電子部品 2 のガラス基板 1 への接着剤の種類、電子部品 2 を構成する部材の材質などに応じて、熱圧着条件を適宜変更して、記憶部 8 1 に設定するとよい。

#### 3 ) 速度制御

図 1 2 は、電子部品 2 を熱圧着する際のベースプレート 4 5 の昇降動作を示すタイミングチャートである。図 1 2 において、ベースプレート 4 5 は、下降開始時点 1 a から下降を開始し、加圧ツール 4 4 が電子部品 2 よりも微小高さ上方に達する時点 1 b までの間は、高速度  $v_1$  で下降する。そして、 $t_b$  から速度を電子部品 2 への当接に備えた速度 ( 当接速度 )  $v_2$  に切り替え、この速度を、当接時点  $t_d$  を経て時点  $t_c$  まで維持する。なお、当接時点  $t_d$  ( 同時に熱圧着動作の開始点である ) において、加圧ツール 4 4 は電子部品 2 に当接するので、加圧ツール 4 4 とベースプレート 4 5 との相対移動によりエアシリンダ 4 8 の作動ロッド 4 8 a は所定量押し戻されることとなる。その後、時点  $t_c$  から熱圧着動作が終了する時点  $t_e$  までの間、ベースプレート 4 5 は停止し、その後、時点  $t_f$  までの間に待機位置へ速度  $v_3$  で上昇する。なお、これらの動作は、制御装置 8 0 が、モータ制御部 8 4 を介してモータ 4 9 の駆動を制御することによって行なわれる。

#### 【 0 0 7 2 】

本実施形態に係る速度制御においては、 $t_b - t_c$  間の当接速度  $v_2$  を調整することとな

10

20

30

40

50

る。

【0073】

例えば、電子部品2の伸び量を大きくしたい場合には、制御装置80は、当接速度 $v_2$ を小さくするようにモータ制御部84を介してモータ49の速度を制御し、加圧ツール44が電子部品2に当接する際の衝撃荷重を小さくする。

【0074】

一方、電子部品2の伸び量を小さくしたい場合には、制御装置80は、当接速度 $v_2$ を大きくするようにモータ制御部84を介してモータ49の速度を制御し、加圧ツール44が電子部品2に当接する際の衝撃荷重を大きくする。衝撃荷重を大きくすることで、加圧ツール44が電子部品2に当接したときの加圧力をより大きくすることができるので、電子部品2の伸びに対する拘束力をより大きくし、電子部品2の伸び量を抑制することが可能となる。

10

【0075】

なお、熱圧着動作期間内の当接速度 $v_2$ より、 $v_1$ および $v_3$ を高速に設定することにより、一工程に要する時間を短縮することができるので、電子部品の基板への熱圧着における生産性が向上する。

【0076】

次に、図13、図14を参照して、電子部品2の伸び量を大きく調整する場合と、電子部品2の伸び量を小さく調整する場合の、電子部品2の加圧、加熱条件設定の一例を説明する。

20

【0077】

図13は、加圧ツール44による加圧力と圧着時の温度を調整することで、電子部品2の伸び量が大きくなるように調整したときの電子部品2に付与される加圧力と加熱の状態を示す線図である。具体的には、例えば、加圧ツール44による加圧力を図4中の実線で示す条件によって制御するとともに、加圧ツール44の加熱温度を図5中の実線で示す条件によって制御する。

【0078】

このような熱圧着条件によれば、電子部品2は、加熱温度に関しては、熱圧着動作の開始時 $t_0$ の直後から熱圧着に必要な所定温度 $T_2$ で加熱され、加圧力に関しては、時間 $t_0$ から $t_1$ の期間中、熱圧着に必要な所定圧力 $W_2$ よりも小さい値 $W_1$ とされる。このため、時間 $t_0$ から所定加圧力 $W_2$ 、所定温度 $T_2$ を付与した場合に比べ、時間 $t_0$ から $t_1$ の期間中は、電子部品2に生じる伸びに対する拘束力が小さく、伸びやすい環境下にある。この結果、熱圧着された電子部品2は、時間 $t_0$ から所定加圧力 $W_2$ 、所定温度 $T_2$ を付与した場合に比べて大きな伸び量を生じることとなる。

30

【0079】

図14は、加圧ツール44による加圧力と圧着時の温度を調整することで、電子部品2の伸び量が小さくなるように調整したときの電子部品2に付与される加圧力と加熱の状態を示す線図である。具体的には、例えば、加圧ツール44による加圧力を、図4中の破線で示す条件にて制御し、加圧ツール44の加熱温度を、図5中の破線で示す条件にて制御する。

40

【0080】

このような熱圧着条件によれば、電子部品2は、熱圧着動作の開始時 $t_0$ から熱圧着に必要な所定加圧力 $W_2$ が付与され、加圧ツール44の温度に関しては時間 $t_0$ から $t_1$ の期間中は熱圧着に必要な所定温度 $T_2$ よりも低い温度 $T_1$ に設定される。このため、時間 $t_0$ から所定加圧力 $W_2$ 、所定温度 $T_2$ を付与した場合に比べ、時間 $t_0$ から $t_1$ の期間中は、電子部品2に生じる伸びが小さくなる。この結果、熱圧着された電子部品2は、時間 $t_0$ から所定加圧力 $W_2$ 、所定温度 $T_2$ を付与した場合に比べて伸び量が少なくなる。

【0081】

このように、上記の実施形態によれば、加圧ツール44の温度条件、加圧ツール44による加圧力条件、衝撃荷重等の付与条件を調整することで、熱圧着動作期間中における被加

50

熱部である電子部品 2 の加熱状態や加圧状態を調整することができる。これにより、熱圧着動作期間中に電子部品 2 に生じる伸び量や、伸びに対する拘束力を制御することができるので、熱圧着される電子部品の伸び量を正確に調整することができる。この結果、電子部品 2 を精度よくガラス基板 1 に圧着することができる。

【 0 0 8 2 】

なお、上記実施形態において、記憶部 8 1 に記憶される各種熱圧着条件は、電子部品 2 の品種等の熱圧着条件の変動要素が変更される毎に、作業者が記憶部 8 1 に設定して記憶させてもよい。あるいは、予め、電子部品 2 の品種に応じた熱圧着条件を実験等により求め、求めた熱圧着条件を記憶部 8 1 に記憶させておき、電子部品 2 の品種等の熱圧着条件の変動要素が変わったときには、品種情報を入力することにより制御装置 8 0 が記憶部 8 1

10

【 0 0 8 3 】

また、加圧ツール 4 4 の下降速度を、図 1 2 における  $t_b$  から  $t_c$  の期間中、当接速度  $v_2$  に制御する例で説明したが、当接速度  $v_2$  は少なくとも加圧ツール 4 4 が電子部品 2 に当接する時点  $t_d$  まで維持すればよいものであるので、 $t_d$  経過後に当接速度  $v_2$  とは異なる速度、例えば、当接速度  $v_2$  よりも速い速度に変更してもかまわない。

【 0 0 8 4 】

また、冷却装置 6 3 の冷却部材 6 4 に冷却空気を供給し、バックアップツール 6 2 の温度を強制的に冷却する例で説明したが、冷却部材 6 4 に供給する冷媒は空気以外の媒体、例えば水などを用いてもよい。

20

【 0 0 8 5 】

また、冷却装置 6 3 は、バックアップツール 6 2 を冷却するものに限らず、加圧ツール 4 4 を冷却するようにしてもよい。つまり、冷却部材 6 4 を加圧ツール 4 4 の側面に装着してもよい。

【 0 0 8 6 】

さらに、冷却装置 6 3 にてバックアップツール 6 2 を冷却する例で説明したが、加圧ツール 4 4 による電子部品 2 の熱圧着動作期間中に電子部品 2 やガラス基板 1 等の被圧着体を直接冷却するようにしてもよい。これは、電子部品 2 あるいはガラス基板 1 に直接冷却部材 6 4 を接触させることにて行なうことができる。もちろん、ノズル等から電子部品 2 あるいはガラス基板 1 に向けて直接冷気を吹き付けるようにすることにて行なうこともできる。

30

【 0 0 8 7 】

熱圧着時にガラス基板 1 に対して直接空気冷却した場合、被冷却体たるガラス基板 1 は、加圧ツール 4 4 およびバックアップツール 6 2 に挟まれているため、これら加圧ツール 4 4 およびバックアップツール 6 2 が障壁となって冷却空気が直接吹きつけられず、冷却効率が低下する。一方、加熱機構である加圧ツール 4 4 に対向するバックアップツール 6 2 側に冷却機構を備えることにより、ガラス基板 1 に与えられた熱がバックアップツール 6 2 側に奪われるため、冷却効率が向上する。

【 0 0 8 8 】

さらに、モータ 4 9 の回転を制御することで加圧ツール 4 4 の昇降速度を変化させ、エアシリンダ 4 8 に供給する空気圧を制御することで加圧ツール 4 4 による加圧力を変化させる例で説明したが、加圧ツール 4 4 の昇降速度の制御と加圧力の制御を単一の駆動装置を用いて行なうようにしてもよい。

40

【 0 0 8 9 】

さらにまた、圧着開始時からの経過時間を頼りに加圧力や加熱温度を変更する例で説明したが、他の情報、例えば、加圧力や加熱温度の実測値を頼りに、加圧力、或いは加熱温度を変更するようにしてもよい。

【 0 0 9 0 】

具体的にはたとえば、加圧力の実測値を頼りに加熱温度を変更する場合、図 1 に示す、加圧ツール 4 4 が電子部品に対して与える加圧力を検出する圧力検知部 4 8 b と、この圧力

50

検知部 48b に接続された不図示の演算部を用いる。すなわち、圧力検知部 48b が、加圧ツール 44 によって電子部品に対して与えられた実際の加圧力を検出し、演算部が実際の加圧力と、予め設定された所定加圧力とを比較し、実際の加圧力が所定加圧力に達したか否かを判別する。そして、演算部は、実際の加圧力が所定加圧力に達したと判別したときに、その判別結果を、加圧力検出データとして制御装置 80 に送出する。制御装置 80 は、加圧力検出データを受信すると、記憶部 81 に記憶された熱圧着条件に基づいて、温度制御部 85、86 を介してヒータ 43、61 の発熱量を制御し、加圧ツール 44、バックアップツール 62 に対する加熱温度を変更する。

【0091】

このように、電子部品に付与される実際の加圧力を頼りに加熱温度を変更することで、圧着開始時からの経過時間のみを頼りに加熱温度を変更する場合に比べ、加熱温度を変更するタイミングをよりの確に得ることが可能となる。

【0092】

たとえば、ガラス基板 1 に実装される電子部品 2 の伸び量を少なくしたい場合であって、電子部品 2 が加圧ツール 44 を所定の加圧力  $W_a$  以上で押し付ければ伸びが抑制できるものであり、ACF 3 が比較的高い温度で硬化する特性を有するものの場合、所定の加圧力として  $W_a$  を設定しておき、実際の加圧力が設定された所定の加圧力  $W_a$  に達した時点で、加熱温度を、電子部品 2 の伸び抑制を重視した低い温度（第 1 の温度）から ACF 3 の硬化を重視した高い温度（第 2 の温度）に変更するように制御すれば、加圧力が所定の加圧力  $W_a$  に達するまでの演算等により算出された圧着開始時からの経過時間を頼りに加熱温度を変更する場合に比べ、よりの確なタイミングで加熱温度を変更することができ、電子部品 2 の伸び量を効果的に抑制することがある。

【0093】

なお、圧力検知部 48b の加圧力検出データに基づいて、加圧ツール 44 に与える加圧力の大きさを変更するようにしてもよく、この場合にも、加圧力が所定の加圧力  $W_a$  に達した時点で、加圧力を第 1 の加圧力から第 2 の加圧力に変更することができることから、上述と同様に圧着開始時からの経過時間のみを頼りに加圧力を変更する場合に比べ、よりの確なタイミングで加圧力の変更を行なうことができる。

【0094】

また、加熱温度の実測値を頼りに加圧力を変更する場合、図 1 に示す、バックアップツール 62、または、加圧ツール 44、あるいはこれら双方に、電子部品 2 またはガラス基板 1 の温度を検出する温度検出手段 62b、44b を設ける。そして、この温度検出手段 62b、44b に接続された不図示の演算部にて、温度検出手段 62b、44b によって検出された電子部品 2 またはガラス基板 1 の実際の温度を予め設定された所定加熱温度とを比較し、実際の加熱温度が所定加熱温度に達したか否かを判別する。演算部は、実際の加熱温度が所定加熱温度に達したと判別したときに、その判別結果を、温度検出データとして制御装置 80 に送出する。制御装置 80 は、温度検出データを受信すると、記憶部 81 に記憶された熱圧着条件に基づいて、圧力制御部 83 を介してエアシリンダ 48 に供給される圧縮空気の圧力を制御し、加圧ツール 44 に付与される加圧力の大きさを変更する。

【0095】

このように、電子部品 2 またはガラス基板 1 の実際の加熱温度を頼りに加圧力を変更する場合にも、圧着開始時からの経過時間のみを頼りに加圧力を変更する場合に比べ、加圧力を変更するタイミングをよりの確に得ることが可能となる。

【0096】

たとえば、ガラス基板 1 に実装される電子部品 2 の伸び量を少なくしたい場合であって、ACF 3 が比較的低い温度範囲、すなわち温度  $T_a$  以下で硬化する特性を有するものの場合、所定の加熱温度として  $T_a$  を設定しておき、実際の加熱温度が所定の加熱温度  $T_a$  に達した時点で、第 1 の加圧力から第 1 の加圧力より小さい第 2 の加圧力に変更するようにすれば、加熱温度が所定の加熱温度  $T_a$  に達するまでの演算等により算出された加圧着開始時からの経過時間を頼りに加圧力を変更する場合に比べ、よりの確なタイミングで加圧

10

20

30

40

50

力を変更することができる。

【0097】

なお、温度検出手段62b、44bの温度検出データに基づいて、加圧ツール44、またはバックアップツール62の加熱温度を変更するようにしてもよく、この場合にも、加熱温度が所定の加熱温度 $T_a$ に達した時点で、加熱温度を第1の温度から第2の温度に変更することができることから、上述と同様に圧着開始時からの経過時間のみを頼りに加圧力を変更する場合に比べ、よりの確なタイミングで加熱温度の変更を行なうことができる。

【0098】

さらに、基板の材質はガラスに限られるものではなく、また、接続部材も異方性導電フィルムに限られるものではない。

10

【0099】

尚、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の本旨を逸脱することなく、種々変更・変形を成し得ることが可能であることは言うまでもない。また、これらの変更・変形はすべて本発明の範囲内に含まれるものである。

【0100】

【発明の効果】

本発明によれば、電子部品の伸び量の調整を正確に行なうことができ、電子部品と基板間での接続不良を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る電子部品圧着装置の構成を示す一部断面側面図である。

20

【図2】本発明の実施形態における電子部品圧着での、加圧力と時間との関係の一例を示す線図である。

【図3】本発明の実施形態における電子部品圧着での、加圧ツールに付与される温度と時間との関係の一例を示す線図である。

【図4】本発明の実施形態における、加圧ツールによる加圧力と時間の関係の一例を示す線図である。

【図5】本発明の実施形態における加圧ツールに付与される温度と時間の関係を示す線図である。

【図6】本発明の実施形態における、冷却装置の動作タイミングの一例を示す線図である。

30

【図7】電子部品にTCF(Tape Carrier Package)を用いた場合の熱圧着条件の一例を示す線図である。

【図8】電子部品にCOF(Chip On Film)を用いた場合の熱圧着条件の一例を示す線図である。

【図9】電子部品と液晶ディスプレイを接続するACF(Anisotropic Conductive Film)の構造を示す断面図である。

【図10】高温で硬化が始まるACFを使用した場合の熱圧着条件の一例を示す線図である。

【図11】低温で硬化が始まるACFを使用した場合の熱圧着条件の一例を示す線図である。

40

【図12】本発明の実施形態における加圧ツールの昇降動作を示すタイミングチャートである。

【図13】本発明の実施形態における電子部品に付与される加圧力と加熱条件の一例を示す線図である。

【図14】本発明の実施形態における電子部品に付与される加圧力と加熱条件の他の一例を示す線図である。

【図15】電子部品が熱圧着されるガラス基板の一例を示す平面図である。

【図16】図15の側面図である。

【図17】従来の電子部品圧着装置の構成の一例を示す正面図である。

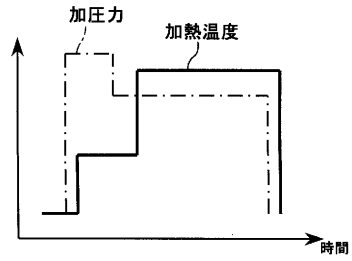
【符号の説明】

50

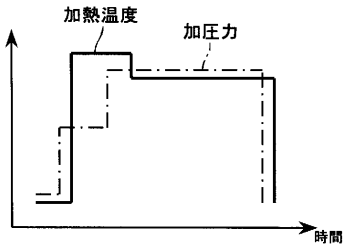
|       |                       |    |
|-------|-----------------------|----|
| 1     | ガラス基板                 |    |
| 2     | 電子部品                  |    |
| 3     | A C F (異方性導電フィルム)     |    |
| 3 0   | 電子部品圧着装置              |    |
| 4 0   | 圧着ユニット                |    |
| 4 1   | ヘッド部                  |    |
| 4 2   | 昇降装置 (昇降ユニット)         |    |
| 4 3   | ヒータ (加熱ユニット)          |    |
| 4 4   | 加圧ツール (圧着ヘッドユニット)     |    |
| 4 4 b | 温度検出手段 (温度検出ユニット)     | 10 |
| 4 8   | エアシリンダ (加圧ユニット)       |    |
| 4 8 b | 圧力検知部 (加圧力検出ユニット)     |    |
| 6 0   | 圧力受けユニット              |    |
| 6 1   | ヒータ (第 2 の加熱ユニット)     |    |
| 6 2   | バックアップツール (基板支持ユニット)  |    |
| 6 2 b | 温度検出手段                |    |
| 6 3   | 冷却装置                  |    |
| 6 4   | 冷却部材                  |    |
| 6 5   | 冷氣供給装置 (冷却ユニット)       |    |
| 7 0   | 基板ステージ                | 20 |
| 7 1   | ステージ                  |    |
| 8 0   | 制御装置 (熱圧着制御ユニット)      |    |
| 8 1   | 記憶部                   |    |
| 8 2   | 圧縮空気供給源               |    |
| 8 3   | 圧力制御部 (圧力制御ユニット)      |    |
| 8 4   | モータ制御部 (速度制御ユニット)     |    |
| 8 5   | 温度制御部 (温度制御ユニット)      |    |
| 8 6   | 温度制御部 (第 2 の温度制御ユニット) |    |



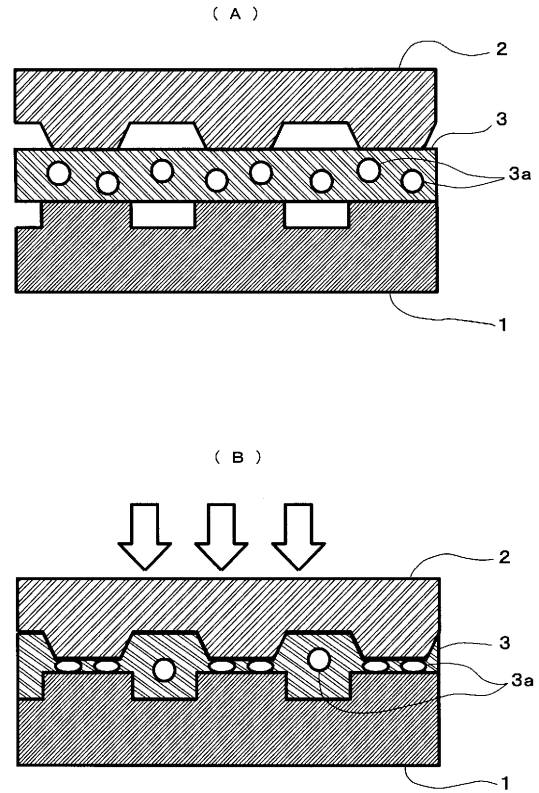
【図 7】



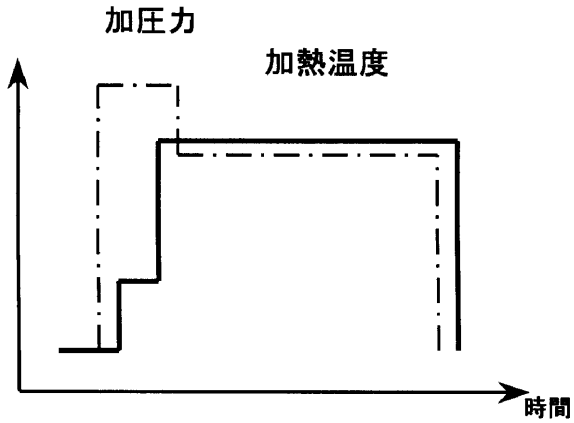
【図 8】



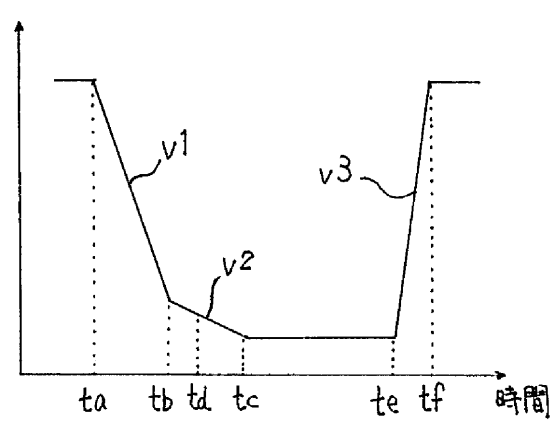
【図 9】



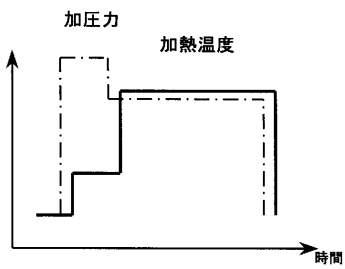
【図 10】



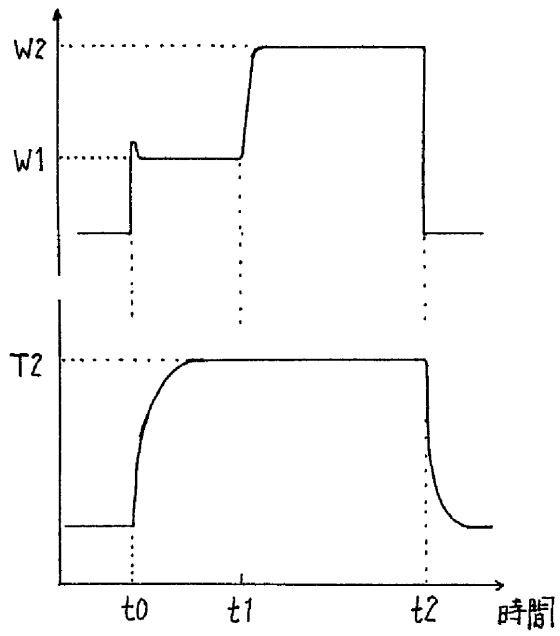
【図 12】



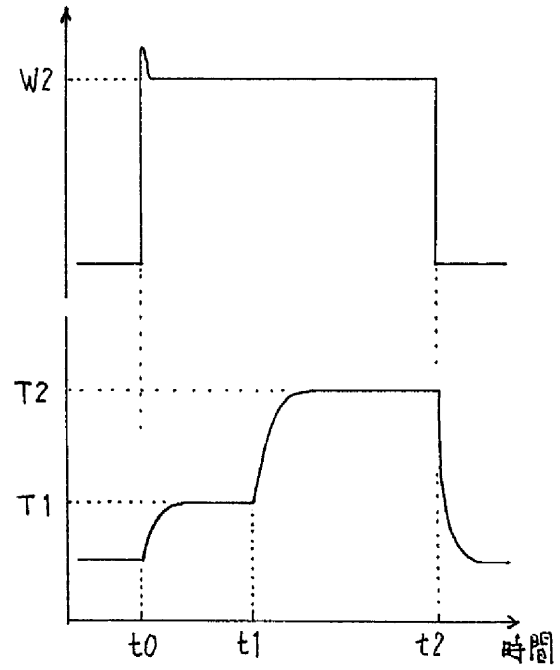
【図 11】



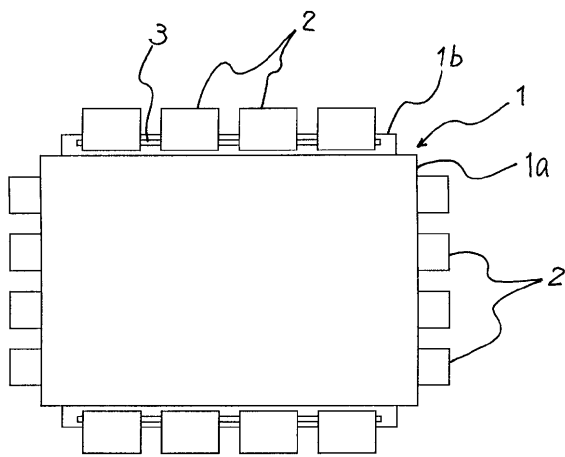
【図 13】



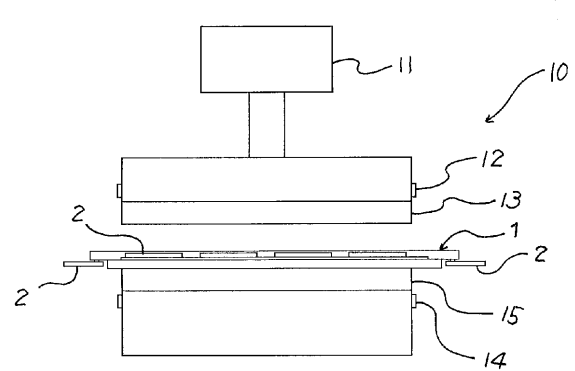
【図 14】



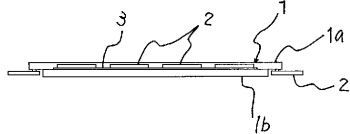
【図 15】



【図 17】



【図 16】



---

フロントページの続き

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 21/60