

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3984824号
(P3984824)

(45) 発行日 平成19年10月3日(2007. 10. 3)

(24) 登録日 平成19年7月13日(2007. 7. 13)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 9 C 43/34	(2006. 01)	B 2 9 C 43/34	
B 2 9 C 43/18	(2006. 01)	B 2 9 C 43/18	
H O 1 L 21/56	(2006. 01)	H O 1 L 21/56	E
B 2 9 K 105/20	(2006. 01)	B 2 9 K 105:20	

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2001-366427 (P2001-366427)	(73) 特許権者	000144821 アピックヤマダ株式会社
(22) 出願日	平成13年11月30日(2001. 11. 30)		長野県千曲市大字上徳間90番地
(65) 公開番号	特開2003-165133 (P2003-165133A)	(74) 代理人	100077621 弁理士 綿貫 隆夫
(43) 公開日	平成15年6月10日(2003. 6. 10)		100092819 弁理士 堀米 和春
審査請求日	平成16年10月20日(2004. 10. 20)	(72) 発明者	小林 一彦 長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 アピックヤマダ株式会社内
		(72) 発明者	宮川 勉 長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 アピックヤマダ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液材吐出装置及び樹脂封止装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークに圧縮成形用の液材を所定量吐出する液材吐出装置において、
ワーク供給部から送り出されたワークを支持レール上の吐出位置まで搬送するチャックと、

吐出位置へ搬送されたワークへ X - Y - Z 方向に走査させながら液材を吐出する吐出手段と、

液材が吐出されたワーク重量を計量する計量手段と、

前記ワークごとに個別に規定された液材量で前記吐出手段の液材吐出動作を制御する制御部を備え、

前記計量手段は、測定用載置板が設けられた測定装置本体が支持レールの吐出位置の下方に昇降可能に支持されており、支持レールの隙間に配置された測定用載置板が昇降する際にワークを支持レールから受け取って計量を行い、前記制御部は計量されたワーク重量から実際に吐出された液材の吐出重量と目標吐出重量の差が許容範囲に入るように補正吐出量を算出して前記吐出手段による次のワークへの補正吐出量の吐出指令を指示することを特徴とする液材吐出装置。

【請求項2】

ワークの半導体チップ欠損数が、ワークの重量測定、ワークを撮像して行われる画像処理、チップ高さ測定、ワークに光照射して得られる光の反射率変化の何れかにより計測され、半導体チップ欠損部に相当する液材量を増量補正して前記吐出手段より液材が吐出さ

れることを特徴とする請求項 1 記載の液材吐出装置。

【請求項 3】

前記計量手段は、液材吐出前後のワークの重量を計量することにより、前記吐出手段による 1 ワーク当たりの液材吐出量のばらつきを許容公差範囲内に微調整可能になっていることを特徴とする請求項 1 記載の液材吐出装置。

【請求項 4】

モールド金型の型締め移動情報及び予め測定されたワークの板厚情報に基づいて、前記吐出手段による 1 ワーク当たりの液材吐出量のばらつきを許容公差範囲内に微調整可能になっていることを特徴とする請求項 1 記載の液材吐出装置。

【請求項 5】

前記ワークの板厚を樹脂封止前に測定し、該ワークの板厚のばらつきを加味した液材量を吐出することを特徴とする請求項 1 記載の液材吐出装置。

【請求項 6】

前記吐出手段は、ワークの中央部が周辺部より液材の塗布高さが高く又は塗付量が多くなるように塗布することを特徴とする請求項 1 記載の液材吐出装置。

【請求項 7】

前記吐出手段によりワークへ液材を塗布する際に、チャックを通じてワークを振動させながら塗布することを特徴とする請求項 1 記載の液材吐出装置。

【請求項 8】

前記吐出手段によりワークへ液材を塗布する際に、液材に加温しながら塗布することを特徴とする請求項 1 記載の液材吐出装置。

【請求項 9】

前記吐出手段は、単ノズル若しくはマルチノズルを備えたディスペンサーであることを特徴とする請求項 1 記載の液材吐出装置。

【請求項 10】

前記吐出手段は、液材吐出口が幅広の平ノズルを備えたディスペンサーであることを特徴とする請求項 1 記載の液材吐出装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 記載のうち何れか 1 項に記載された液材吐出装置を用いて被成形品に液状樹脂を供給し、圧縮成形を行うことを特徴とする樹脂封止装置。

【請求項 12】

モールド金型を開閉させる駆動源としてサーボモータを備え、型締めする際のサーボモータの回転量を計測することにより得られた型締め移動情報及び予め測定されたワークの板厚情報に基づいて、前記液材吐出装置の液材吐出量を微調整して圧縮成形を行うことを特徴とする請求項 11 記載の樹脂封止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する利用分野】

本発明は、ワークに圧縮成形用の液材を所定量吐出する液材吐出装置及び該液材吐出装置を用いて被成形品に液状樹脂を供給し、圧縮成形を行う樹脂封止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体パッケージを樹脂封止する樹脂封止装置には様々な種類のものが開発され実用化されている。例えば、QFN (Quad・Flat・Non-leaded) や SON (Small・Outline・Non-leaded) などのように、片面モールドタイプの半導体パッケージを樹脂封止する場合には、半導体チップを搭載した基板や、半導体チップがシリコンウエハにマトリクス状に搭載された半導体ウエハに規定量の液状樹脂を塗布していた。具体的には、ポットイングにより液状樹脂を塗布したり、液状樹脂を流下させてスピコートすることにより樹脂封止が行われていた。半導体パッケージが小型で薄型化した製品の場合、成形品質を均一にするためには、加熱により硬化し易く、できるだ

10

20

30

40

50

け封止樹脂の移動を伴わずしかも樹脂量を正確に計量して封止することが望まれる。

【0003】

そこで、固体樹脂（樹脂タブレット）、粉末樹脂或いは液状樹脂などが、基板やウエハなどの被成形品上に供給されて上型と下型とでクランプして圧縮成形する方法がある。この圧縮成形によれば、被成形品に必要な樹脂量を計量して封止できるので、封止樹脂に無駄がなく、しかも樹脂の流動する範囲は限られているので薄型のパッケージを封止する場合にも均一な成形が可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、固体樹脂（樹脂タブレット）は固形であるがゆえに基板やウエハ上に設けられたワイヤのワイヤ流れ（ワイヤスweep）を引き起こし易く、また、樹脂量の追加が困難であるという課題があった。

また、実際の製造工程では、被成形品である基板やシリコンウエハに規定数の半導体チップが搭載されていない場合がある。この状態で、被成形品に規定量の液状樹脂を塗布すると、不足している半導体チップの容積分の封止樹脂が足りなくなり、パッケージ全体の厚みが薄くなって成形不良となってしまうおそれがあった。また、半導体チップの欠損部が増えた場合には、完全に樹脂封止されない半導体チップ部分が発生するおそれもあった。また、圧縮成形では、トランスファー成形のように金型カルのような樹脂量の遊びとなる部分（不要樹脂部分）を持たないため、高度な液状樹脂の塗布精度（樹脂量精度）が求められる。特に、液状樹脂を吐出するディスペンサ（吐出装置）のノズルまたはシール部の摩耗や、樹脂封止を行う雰囲気温度、液状樹脂に混入しているエア、液材の粘度自体のばらつきなどの要因により液状樹脂の吐出量がばらつき易い。

【0005】

本発明の目的は、上記従来技術の課題を解決し、ワーク毎に最適量の圧縮成型用の液材を高精度で塗布可能な液材吐出装置及び該液材吐出装置を用いて成形品質を向上させた樹脂封止装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は次の構成を備える。

即ち、ワークに圧縮成形用の液材を所定量吐出する液材吐出装置において、ワーク供給部から送り出されたワークを支持レール上の吐出位置まで搬送するチャックと、吐出位置へ搬送されたワークへX-Y-Z方向に走査させながら液材を吐出する吐出手段と、液材が吐出されたワーク重量を計量する計量手段と、前記計量手段の計量結果に基づいて吐出手段からの液材吐出量を制御する制御部を備え、前記計量手段は、測定用載置板が設けられた測定装置本体が支持レールの吐出位置の下方に昇降可能に支持されており、支持レールの隙間に配置された測定用載置板が昇降する際にワークを支持レールから受け取って計量を行い、前記制御部は計量されたワーク重量から実際に吐出された液材の吐出重量と目標吐出重量の差が許容範囲に入るように補正吐出量を算出して前記吐出手段による次のワークへの補正吐出量の吐出指令を指示することを特徴とする。

また、ワークの半導体チップ欠損数を、ワークの重量測定、ワークを撮像して行われる画像処理、チップ高さ測定、ワークに光照射して得られる光の反射率変化の何れかにより計測され、半導体チップ欠損部に相当する液材量を増量補正して前記吐出手段より液材が吐出されることを特徴とする。

また、前記計量手段は、液材吐出前後のワークの重量を計量することにより、前記吐出手段による1ワーク当たりの液材吐出量のばらつきを許容公差範囲内に微調整可能になっていることを特徴とする。

また、モールド金型の型締め移動情報及び予め測定されたワークの板厚情報に基づいて、前記吐出手段による1ワーク当たりの液材吐出量のばらつきを許容公差範囲内に微調整可能になっていることを特徴とする。

また、前記ワークの板厚を樹脂封止前に測定し、該ワークの板厚のばらつきを加味した

10

20

30

40

50

液材量を吐出することを特徴とする

また、前記吐出手段は、ワークの中央部が周辺部より液材の塗布高さが高く又は塗付量が多くなるように塗布することを特徴とする。

また、前記吐出手段によりワークへ液材を塗布する際に、チャックを通じてワークを振動させながら塗布することを特徴とする。

また、前記吐出手段によりワークへ液材を塗布する際に、液材に加温しながら塗布することを特徴とする。

また、前記吐出手段は、単ノズル若しくはマルチノズルを備えたディスペンサーであることを特徴とする。

また、前記吐出手段は、液材吐出口が幅広の平ノズルを備えたディスペンサーであるこ

10

【0007】

また、樹脂封止装置においては、前述したいずれかの液材吐出装置を用いて被成形品に液状樹脂を供給し、圧縮成形を行うことを特徴とする。

また、モールド金型を開閉させる駆動源としてサーボモータを備え、型締めする際のサーボモータの回転量を計測することにより得られた型締め移動情報及び予め測定されたワークの板厚情報に基づいて、前記液材吐出装置の液材吐出量を微調整して圧縮成形を行うことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】

20

以下、本発明に係る液材吐出装置及び樹脂封止装置の好適な実施の形態について添付図面と共に詳述する。本実施例は、圧縮成形法に用いられる液状樹脂をワークに吐出する液材吐出装置及び該液材吐出装置を備えた樹脂封止装置について説明する。

図1は液材吐出装置の平面図、図2は図1の液材吐出装置の正面図、図3～図5は液材吐出装置の液材吐出動作の説明図、図6は液材吐出量の調整動作を示すフローチャート、図7はワークに対する液材の塗布パターンを例示する説明図、図8(a)(b)(c)はディスペンサーのノズル形状及び液材塗布方法を例示する説明図、図9は他例にかかる液材吐出量の調整機構を示すブロック説明図、図10は樹脂封止装置の平面図、図11は図10の樹脂封止装置の正面図、図12(a)(b)はワークの説明図、図13(a)(b)は他例に係る液材の塗布パターンを示す説明図である。

30

【0009】

先ず、樹脂封止装置の概略構成について図10～図12を参照して説明する。

図10及び図11において、1はワーク供給部であり、片面モールドされる複数のワークが収容されている。本実施例では、ワークの一例として半導体チップがマトリクス状に搭載された基板(フィルム基板、リードフレーム、樹脂基板など)2(図12(b)参照)がマガジン3に収容されている。マガジン3の切り出し側側面には、スリットが形成されており、アクチュエータ4により作動する切り出し板(プッシャー)5により最下層側の基板2から1枚ずつ送り出される。図11に示すようにマガジン3はエレベータ機構6に支持されて複数積み重なって収容されており、基板2が1枚切り出される毎に1ピッチずつ下降して、次の基板2の切り出しに備えるようになっている。尚、片面モールドされるワ

40

【0010】

8は樹脂供給部の一例としての液材吐出装置であり、ワーク供給部1より供給されたワーク(基板2、シリコンウエハ7)に液材(液状樹脂)を定量的に吐出供給する。切り出し板5によりマガジン3より送り出された基板2の先端側が、支持レール9に受け渡される。基板2の先端はチャック10にチャックされたまま該チャック10が支持レール9に平行に設けられたガイドレール11にガイドされながら移動することにより、基板2は支持レ

50

ール9上の吐出位置Pまで搬送される。12はワーク撮像用のカメラであり、樹脂供給前に基板2を撮像して半導体チップの欠損部を確認できるように設けられている。

【0011】

13は吐出手段の一例としてのディスペンサであり、ディスペンサ13は基板2上をX-Y-Z方向に走査しながら液状樹脂を吐出可能に設けられている。液状樹脂は、図示しない貯蔵タンクよりチューブなどを介してディスペンサ13に送り込まれ、該ディスペンサ13は基板2上をX-Y-Z方向に走査しながらノズル13aより規定量の液状樹脂を任意のパターンで吐出する。

【0012】

14は計量手段の一例としての重量測定装置であり、ワーク(基板2、シリコンウエハ7)重量及び/又はワークへ吐出された液状樹脂量を計量可能に設けられている。この重量測定装置14は、測定装置本体14aの上に測定用載置板14bが設けられており、該測定用載置板14bに基板2を載置することで測定装置本体14aが重量を計測するようになっている。重量測定装置14は、支持レール9の吐出位置Pの下方に設けられている。測定用載置板14bは、支持レール9に沿った細長板により構成されており、支持レール9の隙間に配置されている。測定装置本体14aは測定装置支持台15に載置されており、該測定装置支持台15は昇降用シリンダ16に連結されて昇降可能になっている。

10

【0013】

17は樹脂封止部としての圧縮成形装置であり、液状樹脂が供給された基板2を下型18と上型19とでクランプして圧縮成形する。液材吐出装置8により液状樹脂が吐出された基板2は、ローダー20により把持して取出し位置Qに待機する下型18に移送される。下型18は上型19と対向するクランプ位置Rとローダー20より基板2を受け渡される取出し位置Qとの間を移動可能になっている。上型19には、図示しないキャビティが形成されており、そのパーティング面にはリリースフィルム21が張設されている。

20

【0014】

このリリースフィルム21は長尺状のフィルムが用いられ、フィルム搬送機構22により供給リール22aから送り出されて上型19を経て巻取りリール22bへ巻き取られるようになっている。リリースフィルム21は、モールド金型の加熱温度に耐えられる耐熱性を有するもので、上型面より容易に剥離するものであって、柔軟性、伸展性を有するフィルム材、例えば、PTFE、ETFE、PET、FEP、フッ素含浸ガラスクロス、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニリジン等が好適に用いられる。リリースフィルム21は、上型19のパーティング面に形成された図示しない吸着穴よりエアーを吸引することで、上型面に密着して張設される。

30

【0015】

モールド金型のうち上型19は上可動プラテン23aに支持されており、フィルム搬送機構22と共に上下動可能になっている。下型18は、固定プラテン24に支持されている。下可動プラテン23bはねじ軸25にナット26を介して連繋しており、ねじ軸25にはプーリ27が取付けられている。上下可動プラテン23a、23bは可動タイバー50により一体に連結されている。28は駆動源であるサーボモータであり、モータ軸にはプーリ29が設けられている。プーリ27とプーリ29の間には無端状のタイミングベルト30が掛け渡されている。サーボモータ28を駆動すると、プーリ27、29間に掛け渡されたタイミングベルト30を介してねじ軸25が回転して上下可動プラテン23a、23bが上動若しくは下動するようになっている。

40

【0016】

圧縮成形後、型開きを行うと、リリースフィルム21は樹脂と容易に剥離するため、該リリースフィルム21は上型19に吸着されたまま基板2より離間し、該基板2は下型18側に残る。基板2は下型18に載置されたまま該下型18がクランプ位置Rから取出し位置Qへ移動することにより取出される。そして、取出し位置Qに待機するアンローダー31により把持されて成形品収納部へ移送される。

【0017】

50

32は成形品収納部の一例としての成形品収納装置である。成形品収納装置32は、圧縮成形後の基板2を受け渡される移動テーブル33、該移動テーブル33より基板2を吸着保持して回転して向きを揃えるピックアップ装置34、該ピックアップ装置34に吸着保持された基板2を収納する収納マガジン35を備えている。

【0018】

下型18に載置された基板2は、アンローダー31により把持されて受取り位置Uに待機している移動テーブル33に移送される。移動テーブル33は、基板2を載置したまま、受取り位置Uから収納位置Vへ移動し、ピックアップ装置34に吸着保持される。移動テーブル33は、基板2を受け渡すと再び収納位置Vから受取位置Uへ移動する。ピックアップ装置34は基板2を吸着保持したまま、例えば90度回転して向きを揃えて基板2を

10

【0019】

次に、液材吐出装置8の具体的な構成について図1及び図2を参照して説明する。ディスペンサ13は、基板2上をX-Y-Z方向に走査させながら液状樹脂を吐出可能に設けられている。図1において、ディスペンサ13はZ軸移動アーム36に沿ってZ軸方向に移動可能に取り付けられている。また、Z軸移動アーム36は、X軸移動アーム37に沿ってX軸方向に移動可能に取り付けられている。また、X軸移動アーム37はY軸移動アーム38に沿ってY軸方向に移動可能に取り付けられている。

【0020】

ワーク供給部1より送り出された基板2は、支持レール9へ送り出され、チャック10により基板先端側がチャックされる。チャック10は、アーム部10aの先端部にL字状の爪部10bが開閉可能に設けられている。爪部10bの開閉は電磁ソレノイドなどにより行われる。また、爪部10bには、後述するように液状樹脂を吐出する際に基板2を振動させるための振動子が設けられていても良い。アーム部10aは、支持レール9と平行に設けられたガイドレール11に支持されており、その一部には無端状のタイミングベルト39に固定されている。タイミングベルト39は、ガイドレール11の両端側に設けられたプーリ40、41間に掛け渡されており、サーボモータ42により正逆回転駆動される。サーボモータ42を起動すると、タイミングベルト39に連繋するアーム部10aがガイドレール11に沿って移動し、爪部10bにチャックされた基板2が支持レール9上を吐出位置Pまで搬送される。

20

30

【0021】

重量測定装置14は、支持レール9の吐出位置Pの真下に配置されている。重量測定装置14は、測定装置支持台15に載置されている。測定装置支持台15はシリンダベース43に支持された昇降用シリンダ(エアシリンダ)16のシリンダロッドに連結されている。昇降用シリンダ16を作動させると、シリンダロッドが伸長して測定装置支持台15をガイドポスト44に沿って上動させ、測定装置本体14aに設けられた測定用載置板14bが支持レール9の上方へ移動する際に基板2を載置することで測定装置本体14aが基板重量を計測するようになっている。

【0022】

重量測定装置14は、液状樹脂吐出前後の基板2の重量を計量しても良く、或いは基板2への液状樹脂吐出中の重量を計量するようにしても良い。この計量値に基づいて、ディスペンサ13による1ワーク当たりの液材吐出量のばらつきを許容公差範囲内に抑えるようになっている。ちなみに、パッケージの厚さは例えば0.8mm程度と薄いため、液状樹脂の計量は正確さが要求される。製品によっても異なるが、パッケージの厚さのばらつきを公差±5%以下に抑えることが要求される。特に、半導体チップがマトリクス配置されたワーク(基板2、シリコンウエハ7)には、半導体チップの欠損部2a、7a(図12(a)(b)参照)が存在する場合がある。このワークに搭載された半導体チップの数量を計測し、半導体チップの欠損部がないと仮定された半導体チップ数量と比較することにより、ワークに吐出する液状樹脂の吐出量を補正する必要がある。即ち、チップ欠損部の空間を液状樹脂の吐出量を増やして埋める必要がある。

40

50

【0023】

一例として、基板2の重量測定による半導体チップの欠損数の検出例について説明する。基板2がチャック10により支持レール9上を吐出位置Pへ搬送されると、爪部10bが基板2を開放して昇降用シリンダ16を作動させて測定装置支持台15が上昇し、重量測定装置14の測定用載置板14bが支持レール9間の隙間から上昇する際に基板2を受け取って基板2の重量を測定する。このとき、半導体チップが全数ある場合の重量と欠損がある場合の重量差により樹脂吐出量を補正する。これによって、基板2ごとによって異なる半導体チップの欠損数に応じて、不足している半導体チップの容積分の液状樹脂を増量補正できるので、基板2ごとに最適な液状樹脂量を供給できる。また、圧縮成形後のパッケージ全体の厚みが薄くなったり、封止樹脂にむらが生じたりして成形不良となるのを防止して、均一な成形を行うことが可能となる。

10

【0024】

次に、昇降用シリンダ16により重量測定装置14を下動させて基板2を再度支持レール9へ載置後、ディスペンサ13により液状樹脂の吐出が行われる。ディスペンサ13により、基板2に液状樹脂が吐出され、チャック10が基板2を開放すると、昇降用シリンダ16が作動して測定装置支持台15が上昇し、測定用載置板14bが支持レール9間の隙間から上昇する際に基板2を受け取って、基板2の重量を計測する。そして、液状樹脂の塗布前後の基板重量より液状樹脂の樹脂量を算出し、目標吐出量及び目標吐出量を基準とした許容値と比較して樹脂量を微調整できるようになっている。

【0025】

20

以下にワーク重量計測に基づく半導体チップの欠損部の検出方法について具体的に説明する。基板2に搭載可能な正規のチップ数をA、実際に基板2に搭載されているチップの数をA'、正規のチップ数の基板に塗布する樹脂量M、1チップ欠損したときに補充する樹脂量をm、1チップ当たりの重量をw、基板単体の重量をTとする。

チップ抜けがないとした場合の正規のワーク重量Wは $W = (T + A w)$ で与えられるから、重量測定装置14で計測されたチップ抜けを加味したワーク重量をW'とすると、 $W' = (T + A' w)$ で表される。

この式からワークに搭載されているチップ数A'を求めると、

$$A' = (W' - T) \div w$$

次に、基板2で欠損しているチップ数Cを求める。 $C = A - A'$

30

最後に補正樹脂量M'を求めると、 $M' = M + C m$ となり、この補正後の樹脂量M'の液状樹脂を計量してディスペンサ13により基板2に吐出する。

【0026】

上述したワークに搭載された半導体チップの欠損数を検出する手段は、ワーク重量測定の他にも様々な手段が採用可能である。例えば、基板2をカメラ12により撮像して行われる画像処理、半導体チップの高さ測定、基板2に光照射して得られる光の反射率変化等のうち何れかの手段を用いた計測結果に基づいて補正しても良い。

【0027】

また、ワークの板厚を樹脂封止前に測定し、該ワークの板厚のばらつきを加味した液材量を吐出するようにしても良い。例えば、基板2の板厚を樹脂封止前に測定しておき、ディスペンサ13により測定された基板2の板厚のばらつきを加味した液状樹脂量を吐出するようにしても良い。これにより、樹脂封止後のワークの厚み(トータルワークの厚み)の公差を狭めることができ、ワークの板厚のばらつき量が最大ばらつき量以下であれば、液材吐出量の許容公差を広げることが可能になる。

40

【0028】

また、ディスペンサ13は、基板2の中央部が周辺部より液材の塗布高さが高く又は液材量が多くなるように塗布することが望ましい。即ち、モールド金型で基板2をクランプする際に、基板2の中央部に塗布された液状樹脂が周辺部に広がることでエアーを外部に追い出して、エアーの巻き込みやボイドの発生を有効に防止できるからである(図7参照)

。

50

【0029】

また、半導体チップが基板2にワイヤボンディング接続されている場合、隙間の狭いワイヤ間に液状樹脂が充填し難く、ポイドが生じ易い。このため、基板2を把持するチャック10に設けた振動子により基板2を振動させながら、ディスペンサ13により液状樹脂を塗布するようにするのが好ましい。

また、ディスペンサ13により基板2へ液状樹脂を吐出する際に、液状樹脂に硬化するに至らない温度に加熱しながら塗布するようにしても良い。これにより、塗布する際の樹脂の流れ性を良くして、半導体チップのワイヤ間の狭い隙間へ樹脂を進入させることができる。

【0030】

また、ディスペンサ13のノズル13aは、単ノズルであっても、或いはマルチノズルであっても良い。但し、液状樹脂45は比較的粘度の高い樹脂を使用するので、液気切れ形状が不安定になり易く計量にばらつきが生じ易いことなどを考慮すれば、基板2上に一筆書き状に液状樹脂45を吐出するのが好ましい。具体的には、単ノズルを用いた塗布パターンを図7(a)~(e)に例示し、マルチノズルを用いた塗布パターンを図7(f)~(j)に例示する。このように、液状樹脂45を任意のパターンで塗布することにより、圧縮成形する際の樹脂移動量を少なくして、ワイヤボンディングされた半導体チップのワイヤ流れや断線、半導体チップ欠損部2a、7aにより樹脂移動が妨げられて成形不良となるのを防止できる。また、液状樹脂塗布時間を短くでき、樹脂と樹脂との間からエアを逃げ易くできる。

また、ディスペンサ13より基板2に塗布された液状樹脂45は、基板中央部が周辺部より樹脂の塗布高さが高く又は塗付量が多くなるように塗布されているのがエアを巻き込むことなく樹脂を圧延するうえで望ましい。例えば、図7(k)、(l)や図7(h)~(j)に示すように中央部の樹脂の塗付高さが高く又は塗付量が多くなるように任意の形状で塗布することが可能である。

また、マルチノズルを用いた場合には、ノズルより吐出された液状樹脂45どうしの界面でエアを巻き込まないようにノズル間ピッチ及びノズル径を調整するのが望ましい。

【0031】

また、図8(a)に示すように、ディスペンサ13は、液材吐出口13cが幅広の平ノズル13bを具備していても良い。一例を挙げれば、液材吐出口13cがパッケージ樹脂部断面と略同等の断面を有する幅広の平ノズル13bを備えていても良い。幅広の平ノズル13bを用いた場合には、エアの巻き込みも少なく、塗布時間も短くて済む(1回の走査で塗布可能である)という利点がある。

また、図8(b)(c)に示すように、ディスペンサ13はパッケージ部2bの面積と同等な範囲及びパッケージ部2bと同等な高さ2cの液状樹脂45を吐出するようにしても良い。

この場合、圧縮成形時の液状樹脂45の高さが低いから流動量が少なくなる。また、液状樹脂45の高さが低いから液状樹脂を圧縮するのに要する時間を増加させることなく(樹脂硬化時間を超えることなく)、型締め速度を遅くすることができる。即ち、液状樹脂の流速を遅くすることができるので、半導体チップのワイヤ流れ(ワイヤスweep)が起こり難い。また、基板2を下型18に置いてから液状樹脂45が受ける熱量が均一であるため、液状樹脂45の粘度変化が均一になり、ワイヤスweepを引き起こし難くすることが可能である。

【0032】

次に、液材吐出装置8の液材吐出動作の一例について図3~図5を参照して説明する。図3において、マガジン3から送り出された基板2の先端を支持レール9の端部で待機していたチャック10の爪部10bでチャックし、支持レール9上を吐出位置へ搬送する。このとき、カメラ12で基板2を撮像して半導体チップの欠損部2aを検出する。この基板面を撮像した結果を画像処理してチップの欠損数を検出してディスペンサ13の液状樹脂の吐出量補正を行う。尚、カメラ12による基板2の撮像を行わない場合には、重量測

10

20

30

40

50

定装置 14 により液状樹脂塗布前の基板 2 の重量を計測することによりチップ欠損部 2 a の数を検出しても良い。

【0033】

そして、図 4 において、チャック 10 が基板 2 を吐出位置で把持したまま、ディスペンサ 13 を X - Y - Z 方向に走査しながら、半導体チップの欠損部に応じて補正された量の液状樹脂 45 を基板 2 上に任意のパターンで吐出する。このとき、爪部 10 b に設けた振動子を振動させて基板 2 に振動を加えながら液状樹脂 45 を塗布しても良い。

【0034】

次に、図 5 において、チャック 10 による基板 2 のチャックを開放して、昇降用シリンダ 16 を作動させる。測定装置支持台 15 が上昇し、支持レール 9 間より測定用載置板 14 b が上昇して基板 2 を受け取って、測定装置本体 14 a により基板重量が計測される。この結果、液状樹脂 45 の吐出量のばらつきが許容範囲にあるか否か判定して、許容範囲内であれば圧縮成形工程へ移行する。基板重量の計測を終了すると、測定用載置板 14 b は下降し、基板 2 を支持レール 9 に載置する。次に、圧縮成形装置 17 のローダー 20 が、吐出位置へ移動して支持レール 9 上に載置された基板 2 を受け取って、下型 18 へ搬送する。

10

【0035】

ここで、ディスペンサ 13 による液状樹脂の吐出動作及び吐出量の調整動作について図 6 に示すフローチャートを参照して説明する。尚、ワーク（基板 2）のチップ欠損部 2 a は予めカメラ 12 に撮像されて判明しているものとし、ワーク個別に液状樹脂 45 の目標吐出量が設定されるものとする。

20

まず、液状樹脂を吐出する前に基板 2 の重量を計測する。支持レール 9 の吐出位置 P に基板 2 が搬送されると、昇降用シリンダ 16 を作動させて測定用載置板 14 b が上昇して基板 2 を受け取って、測定装置本体 14 a により基板重量を計測する（ステップ S1）。基板重量を計測すると、昇降用シリンダ 16 を作動させて測定用載置板 14 b が下降して基板 2 を支持レール 9 へ再度受け渡す。

【0036】

次に、液材吐出装置 8 の制御部により、半導体チップの欠損部 2 a を考慮して液状樹脂 45 の目標吐出量が算出される（ステップ S2）。また、液状樹脂 45 の目標吐出重量をねらった吐出指令をディスペンサ 13 へ送り、該ディスペンサ 13 は X - Y - Z 方向に走査しながら吐出指令に基づいて液状樹脂 45 を任意の塗布パターン（図 7（a）～（1）、図 8（b）参照）で基板 2 上に吐出する（ステップ S3、S4）。

30

次に、液状樹脂 45 を吐出後の基板 2 の重量を計測する。即ち、昇降用シリンダ 16 を作動させて測定用載置板 14 b が上昇して支持レール 9 より基板 2 を受け取って、測定装置本体 14 a により基板重量を計測する（ステップ S5）。ここで、液状樹脂 45 の吐出前後の基板重量より現在の吐出樹脂重量を算出する（ステップ S6）。

ここで、ディスペンサ 13 より実際に吐出された液状樹脂の吐出重量が目標吐出重量になるように、ディスペンサ 13 の吐出係数を更新する（ステップ S7）。吐出係数は、目標吐出重量と目標吐出重量をねらった吐出指令量との比で表される。

【0037】

40

次に、基板 2 上に実際に吐出された吐出重量と目標吐出重量とを比較して許容値範囲内か否か判定する。許容値範囲の一例としては、目標吐出重量に対して実際に吐出された吐出重量のばらつきが、公差 $\pm 5\%$ 以下であるか否かを判定する（ステップ S8）。吐出重量が許容値範囲を外れた場合には、ステップ S9 に進行して、補正吐出量（= 目標吐出重量 - 吐出重量）を算出してディスペンサ 13 に補正吐出量の樹脂吐出を指示し、ステップ S3 ~ ステップ S8 の動作を繰り返し行う。

ステップ S8 において吐出樹脂重量が許容値範囲内であれば、液状樹脂 45 が吐出された基板 2 はローダー 20 により圧縮成形装置 17 へ搬送され、次の基板 2 が支持レール 9 の吐出位置 P へ搬送されて同様の液状樹脂の吐出動作及び吐出量の調整動作が行われる。

【0038】

50

以上の樹脂吐出量の調整動作によって、高度な液状樹脂の塗布精度（樹脂量精度）を維持することができる。特に、液状樹脂を吐出するディスペンサ（吐出装置）のノズル又はシール部の摩耗や、樹脂封止を行う雰囲気温度、液状樹脂に混入しているエア、液材の粘度自体のばらつきなどによる吐出量の変化などの要因があっても液状樹脂の吐出量のばらつきを許容公差範囲内に抑えて成形品質を維持することができる。

【0039】

次に、ディスペンサ13による液状樹脂の吐出量のばらつきを微調整させる他の手段について図9を参照して説明する。

本実施例は、モールド金型の型締め移動情報及び基板2の板厚情報に基づいて、ディスペンサ13による1ワーク当たりの樹脂吐出量のばらつきを許容公差内に調整可能にしている。基板2の板厚は予め測定されて、制御部49に入力されているものとする。圧縮成形装置17はモールド金型を開閉させるサーボモータ28を備えている。このサーボモータ28の型締めする際の回転量をモータパルス計測部46により計測する。モールド金型のクランプ完了の認識は、型締め圧力検出部47により型締め圧力を検出することによって行われる。具体的には、型締め圧力を可動タイバ50内に組み込まれた圧力センサ（ロードセル）により検出する。この型締め圧力検出部47による検出値が規定値を超えると、モータドライバ48がサーボモータ28の駆動を停止するようになっている。この結果、サーボモータ28の回転量より吐出樹脂量を演算により換算して、液材吐出装置8の制御部49に入力する。該制御部49は、ディスペンサ13の樹脂吐出量の増減命令を出力して、液状樹脂の吐出量の微調整を行う。

【0040】

例えば、基板2の厚み（基板厚+樹脂厚）が薄い場合、サーボモータ28の回転量が多くなるため、予め算定しておいた回転量と比較して液状樹脂を増量するよう微調整する。また、基板2の厚み（基板厚+樹脂厚）が厚い場合、サーボモータ28の回転量が少なくなるため、予め算定しておいた回転量と比較して液状樹脂を減量するよう微調整する。

また、液材吐出装置8は、重量測定装置14より調整後の液状樹脂の重量を計量して制御部49へ入力することにより、樹脂吐出量調整後の樹脂量を適正に維持することもできる。

尚、圧縮成形動作と次の基板2への樹脂供給動作は並行して行われるため、型締め移動情報及び基板2の板厚情報に基づいて、次の基板2へ調整後の吐出量で液状樹脂を塗布することができる。

【0041】

このように、モールド金型の型締め位置を計測することにより、最終的なパッケージ部の厚みに基づいた調整を行えるので、吐出量のばらつきが許容公差範囲内になるように塗布精度を向上させることができる。

【0042】

以上、本発明の好適な実施例について種々述べてきたが、上述した実施例に限定されるのではなく、例えばディスペンサ13により吐出する樹脂量を補正する手段は、重量測定や画像処理に限らず他の様々な手段が採用でき、ワークに対する液状樹脂の塗布パターンも任意であり、更には液材としては液状樹脂以外にも粉末樹脂、顆粒樹脂などが使用可能であり、これらの液材の種類（材質、粘度、硬化温度など）は適宜変更可能である。

また、ワークとしてリードフレームを用いた場合には、低粘度化した液状樹脂45がリードフレームに穿設された孔から流れ落ちるのを防止するため、リードフレームの底部にテープが貼着されていても良い。

また、矩形状のワーク（基板2）は、図13（a）に示すように、パッケージ部2bが1箇所形成される場合（モールド金型にキャビティが1箇所形成された場合）について例示したが、図13（b）に示すように、ワーク（基板2）の反りを低減させるため、パッケージ部2bが長手方向で複数箇所（モールド金型にキャビティが複数箇所）に設けられていても良い等、発明の精神を逸脱しない範囲で多くの改変を施し得るのはもちろんである。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

【 発明の効果 】

本発明に係る液材吐出装置によれば、計量手段により計量されたワーク重量及び/又は圧縮成形用の液材量に基づいてワーク毎に個別に規定された液材量で、吐出手段によりワーク上に液材を吐出可能であり、ワーク毎に個別に規定された量の圧縮成形用の液材を任意のパターンで精度良く塗布することができる。

特に、ワークに搭載された半導体チップの数量を計測し、欠損がないと仮定された半導体チップ数量と比較することにより、ワークごとによって異なる半導体チップの欠損部に依りて、不足している半導体チップの容積分の液材を増量補正できるので、ワークに対して個別に最適な液材量を供給することができる。

10

また、計量手段は、液材吐出前後のワークの重量を計量すること等により、吐出手段による1ワーク当たりの液材吐出量のばらつきを許容公差範囲内に微調整可能になっているので、ワーク毎に高精細な液材吐出量の微調整が行え、液材の塗布精度を高精度に維持することができ、パッケージの厚さの変動を減らして公差を小さくすることができる。特に、液材を吐出する吐出手段のノズルまたはシール部の摩耗や、封止を行う雰囲気温度、液材に混入しているエア、液材の粘度自体のばらつきなどによる吐出量の変化などの要因があっても液材吐出量のばらつきを許容公差範囲内に抑えることができる。

また、モールド金型の型締め位置情報及びワークの板厚情報に基づいて、吐出手段による1ワーク当たりの液材吐出量のばらつきを許容公差範囲内に調整する場合には、最終的な成形品の厚みに基づいた吐出量の調整を行えるので、吐出量のばらつきが許容公差範囲内

20

になるように液材の吐出精度を向上させることができる。また、ワークの板厚を樹脂封止前に測定し、該ワークの板厚のばらつきを加味した液材量を吐出する場合には、トータルワークの厚みの公差を狭めることができ、ワークの板厚のばらつき量が最大ばらつき量以下であれば、液材吐出量の許容公差を広げることにも可能になる。

また、本発明の液材吐出装置は、液状樹脂の吐出装置の他にも粉末樹脂や顆粒樹脂の吐出装置として置き換えても同等の効果が得られる。

また、液材吐出装置を用いた樹脂封止装置においては、圧縮成形後のパッケージ全体の厚みが薄くなったり、封止樹脂にむらが生じたりして成形不良となるのを防止して、高品質な成形を行うことが可能となる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 液材吐出装置の平面図である。

【 図 2 】 図 1 の液材吐出装置の正面図である。

【 図 3 】 液材吐出装置の液材吐出動作の説明図である。

【 図 4 】 液材吐出装置の液材吐出動作の説明図である。

【 図 5 】 液材吐出装置の液材吐出動作の説明図である。

【 図 6 】 液材吐出量の調整動作を示すフローチャートである。

【 図 7 】 ワークに対する液材の塗布パターンを例示する説明図である。

【 図 8 】 ディスペンサのノズル形状及び液材塗布方法を例示する説明図である。

【 図 9 】 他例にかかる液材吐出量の調整機構を示すブロック説明図である。

40

【 図 1 0 】 樹脂封止装置の平面図である。

【 図 1 1 】 図 1 0 の樹脂封止装置の正面図である。

【 図 1 2 】 ワークの説明図である。

【 図 1 3 】 他例に係る液材の塗布パターンを示す説明図である。

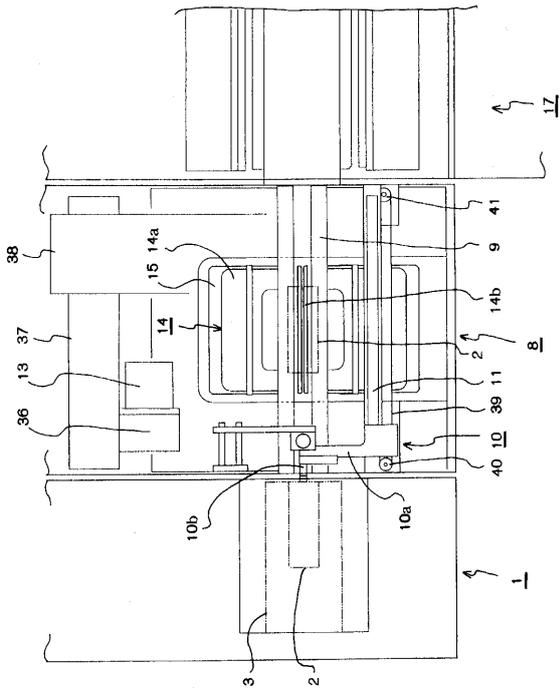
【 符号の説明 】

- 1 ワーク供給部
- 2 基板
- 3 マガジン
- 4 アクチュエータ
- 5 切出し板

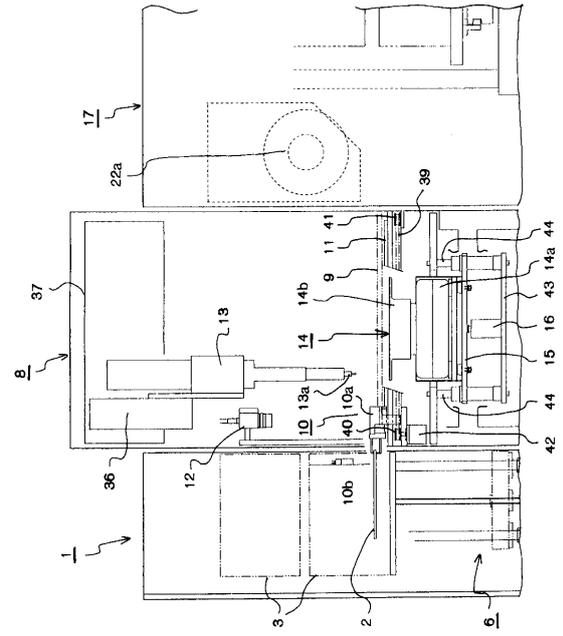
50

6	エレベータ機構	
7	シリコンウエハ	
8	液材吐出装置	
9	支持レール	
10	チャック	
11	ガイドレール	
12	カメラ	
13	ディスペンサ	
13a	ノズル	
14	重量測定装置	10
14a	測定装置本体	
14b	測定用載置板	
15	測定装置支持台	
16	昇降用シリンダ	
17	圧縮成形装置	
18	下型	
19	上型	
20	ローダー	
21	リリースフィルム	
22	フィルム搬送機構	20
22a	供給リール	
22b	巻取りリール	
23a	上可動プラテン	
23b	下可動プラテン	
24	固定プラテン	
25	ねじ軸	
26	ナット	
27、29、40、41	プーリ	
42	サーボモータ	
30、39	タイミングベルト	30
31	アンローダー	
32	成形品収納装置	
33	移動テーブル	
34	ピックアップ装置	
35	収納マガジン	
36	Z軸移動アーム	
37	X軸移動アーム	
38	Y軸移動アーム	
43	シリンダベース	
44	ガイドポスト	40
45	液状樹脂	
46	モータパルス計測部	
47	型締め圧力検出部	
48	モータドライバ	
49	制御部	
50	可動タイバー	

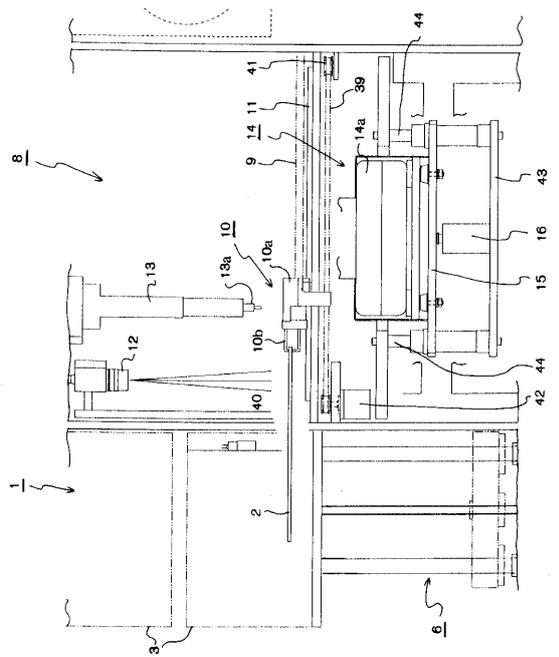
【 図 1 】



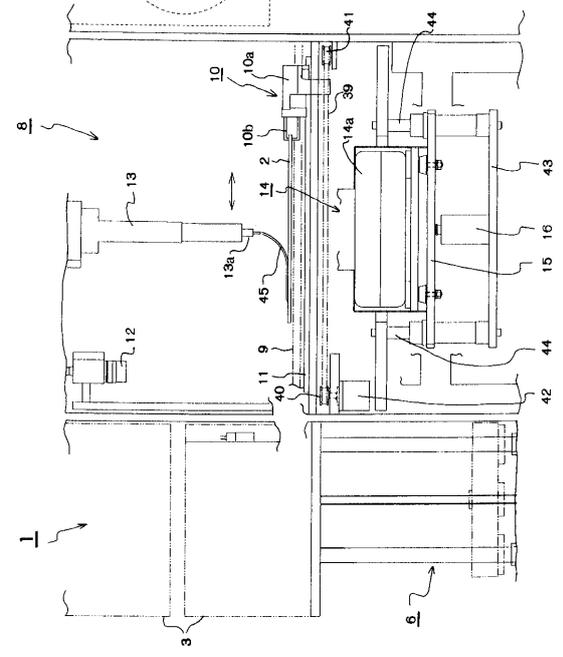
【 図 2 】



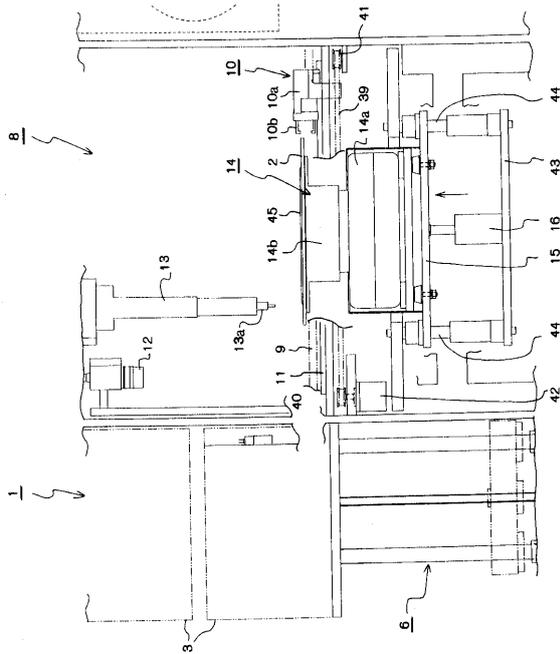
【 図 3 】



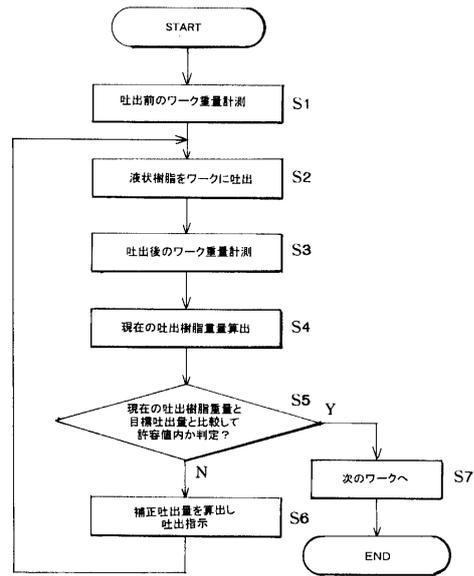
【 図 4 】



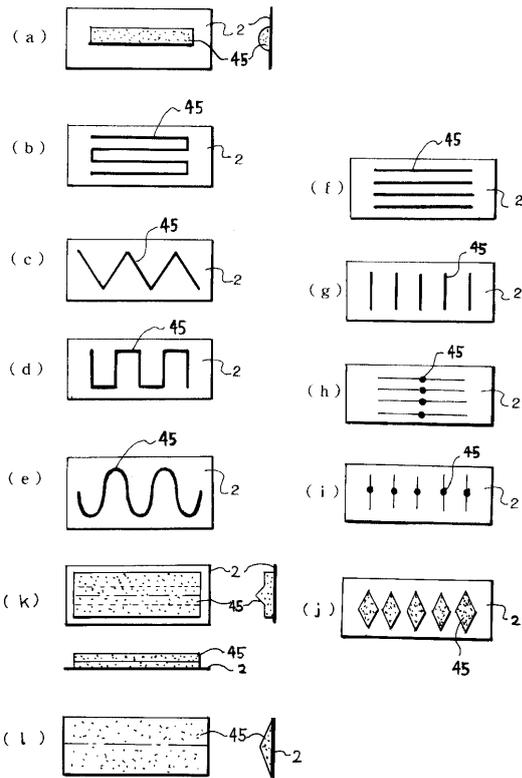
【 図 5 】



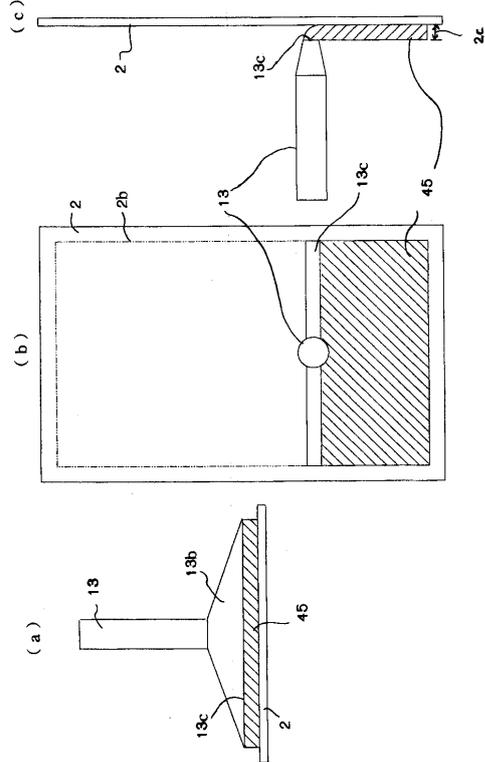
【 図 6 】



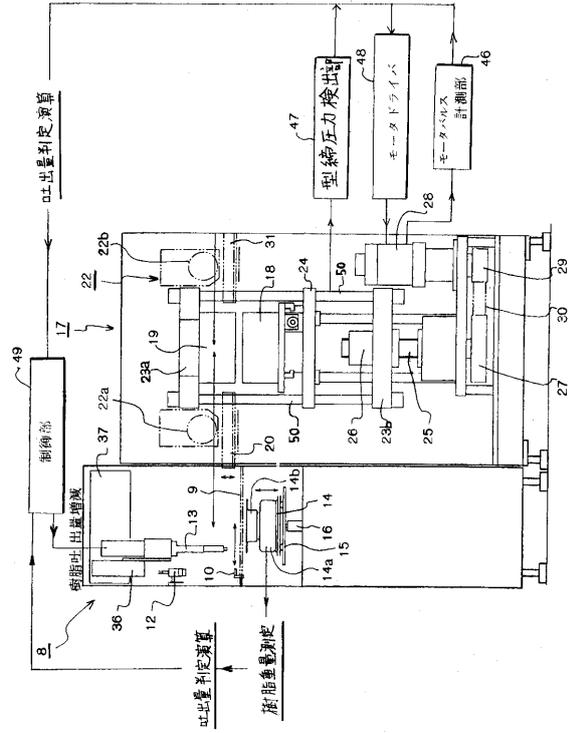
【 図 7 】



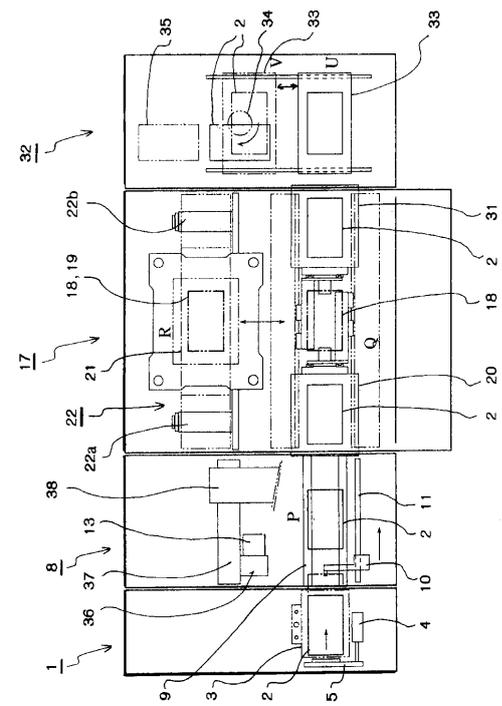
【 図 8 】



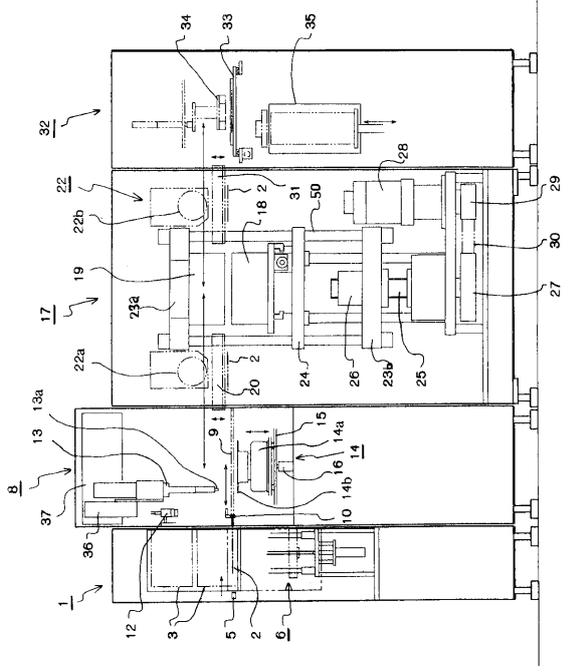
【 図 9 】



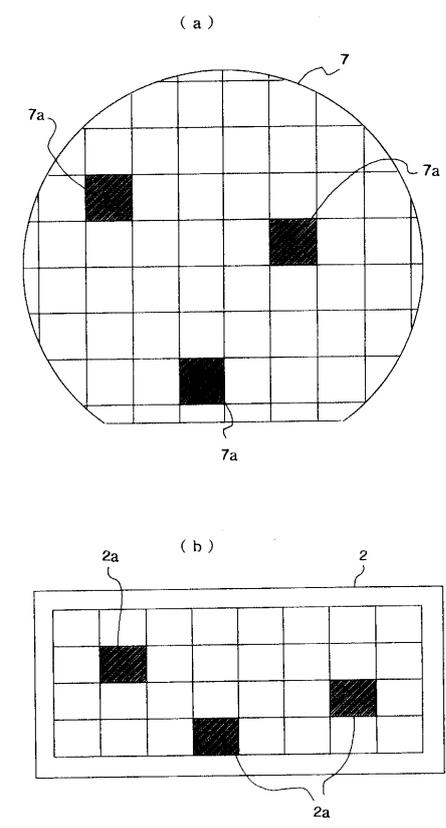
【 図 10 】



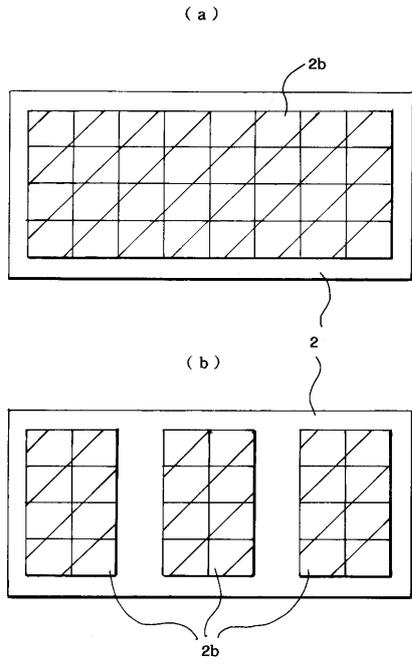
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 朝倉 智一
長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 アピックヤマダ株式会社内
- (72)発明者 田上 秀作
長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 アピックヤマダ株式会社内
- (72)発明者 中沢 英明
長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 アピックヤマダ株式会社内
- (72)発明者 後藤 直也
長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 アピックヤマダ株式会社内

審査官 山崎 利直

- (56)参考文献 特開平06-170301(JP,A)
特開平10-275818(JP,A)
特開平02-278841(JP,A)
特開平11-330114(JP,A)
実開昭63-095236(JP,U)
特開平03-296461(JP,A)
特開昭61-101268(JP,A)
特開平05-226392(JP,A)
特開平04-342144(JP,A)
特開2001-270111(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C43/00-43/58
B05C 5/00- 5/04
H01L21/56