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

特許第4136692号
(P4136692)

(45)発行日　平成20年8月20日(2008.8.20)　(24)登録日　平成20年6月13日(2008.6.13)

(51)Int.Cl.　F I
H01L 21/52 (2006.01)　H01L 21/52 F
H01L 21/67 (2006.01)　H01L 21/52 C
H01L 21/68 E

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2003-30737(P2003-30737)
(22)出願日　平成15年2月7日(2003.2.7)
(65)公開番号　特開2004-241685(P2004-241685A)
(43)公開日　平成16年8月26日(2004.8.26)
審査請求日　平成17年11月21日(2005.11.21)

前置審査

(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　河野　道孝
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　田中　永一

(56)参考文献　特開平１１－３４０３０５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１５１４８１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１９５４０９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２８９２１９（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ペレット搬送装置、ペレットボンディング方法およびペレットボンディング装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
所定位置に位置付けられたペレットを吸着ノズルの吸引力により取り上げ、搬送するペレット搬送装置において、前記吸着ノズルと真空源とを接続する管路と、この管路に設けられた圧力調整装置と、前記管路内の圧力を検出する圧力検出装置と、この圧力検出装置の検出信号に基づいて前記圧力調整装置を制御することで、前記吸着ノズルの吸引力を、前記吸着ノズルが前記ペレットに当接した直後に、その当接前における吸引力より弱い吸引力に切り替えるように制御する制御装置とを有することを特徴とするペレット搬送装置。
【請求項２】
所定位置に位置付けられたペレットを吸着ノズルの吸引力により取り上げ、基板のボンディング位置に搬送してボンディングするペレットボンディング方法において、前記吸着ノズルに吸引力を付与する管路内の圧力を検出し、その検出結果に基づいて前記吸着ノズルの吸引力を、前記吸着ノズルが前記ペレットに当接した直後に、その当接前における吸引力より弱い吸引力に切り替えることを特徴とするペレットボンディング方法。
【請求項３】
所定位置に位置付けられたペレットを吸着ノズルの吸引力により取り上げ、基板のボンディング位置に搬送してボンディングするペレットボンディング装置において、前記吸着ノズルと真空源とを接続する管路と、この管路に設けられた圧力調整装置と、前記管路内の圧力を検出する圧力検出装置と、この圧力検出装置の検出信号に基づいて前記圧力調整装置を制御することで、前記吸着ノズルの吸引力を、前記吸着ノズルが前記ペレットに当

接した直後に、その当接前における吸引力より弱い吸引力に切り替えるように制御する制御装置とを有することを特徴とするペレットボンディング装置。

【請求項４】

所定位置に位置付けられたペレットを吸着ノズルの吸引力により取り上げ、基板のボンディング位置に搬送してボンディングするペレットボンディング方法において、前記吸着ノズルの吸引力を、前記吸着ノズルが前記所定位置に位置付けられたペレットに向けて下降を開始した時点よりボンディングするまでの動作範囲内にて、切り替えるようにし、前記吸着ノズルの吸引力を、前記吸着ノズルが前記ペレットに当接した直後に、その当接前における吸引力より弱い吸引力に切り替えることを特徴とするペレットボンディング方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体チップなどのペレットを所定位置より取り上げ、そして搬送するペレット搬送装置、半導体チップなどのペレットを所定位置より取り上げ、リードフレーム等の基板にボンディングする、ペレットボンディング方法およびペレットボンディング装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

半導体の製造工程の１つに、半導体チップなどのペレットをリードフレームなどの基板にボンディングする工程があり、この工程ではペレットボンディング装置が用いられる。

【０００３】

このペレットボンディング装置は、シートに貼られた状態のペレットを１個ずつシート下面より突き上げ装置で突き上げて剥がし、そしてそのペレットを吸着ノズルの吸引力により取り上げ、ボンディング位置に搬送してリードフレーム等の基板上にボンディングする。なお、基板上には予め接着剤が塗布されていて、この接着剤を介してペレットは基板にボンディングされる。

【０００４】

図４、図５に示したのは、ボンディング装置に通常使用される吸着ノズルを示す。各図において、（ａ）は正面断面図、（ｂ）は平面図である。吸着ノズルには、図４に示すように、ペレット１の表面を部分的に吸引する平コレット２と、図５に示すように、ペレット１の表面でない辺を押さえて吸引するテーパコレット３がある。通常、平コレット２においては、ペレットサイズよりも少し小さい吸着面を先端に有するとともに、その吸着面に、ペレット表面に接触する面積を少なくするためのニゲ４が設けられる。また図５は、テーパコレットの中でも、対向する一対の対向面にテーパ内面５が形成された２面テーパコレットを示しており、その他に図示は省略するが、４角錐コレットなどがある。

【０００５】

吸着ノズルの材質としては、平コレット２がウレタンゴムや樹脂等、またテーパコレット３には超硬合金等が一般的に用いられるが、平コレット２、テーパコレット３のいずれの吸着ノズルにおいても、その中心軸に沿って真空源に適時接続される吸引孔６が形成され、吸引孔６に発生する吸引力によりペレット１を吸着保持するようになっている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のペレットの厚さは１００～２５０μｍぐらいであったが、近年では電子製品の軽薄短小化に伴い、例えばＩＣカードに埋め込まれるペレットにおいては、その厚さは３０～５０μｍ程度と、極めて薄いものが採用されるようになってきた。そして、このように数十μｍと極めて薄いペレット１が吸着ノズルにて吸引保持されたとき、吸引孔６に作用する吸引力が強いと、図６（ａ）に示すようにペレット１が湾曲したり、同図（ｂ）に示すように反りが発生し、その度合いにもよるが、吸着保持されているペレット内部の回路や配線の特性が変わったり、配線が切断されてしまうといったダメージを与えて

しまうということがあった。この確率は、吸引孔６に作用する吸引力が強いほど、またペレットの厚さが薄いほど顕著である。

【０００７】

そこで、吸引孔６に作用する吸引力を、ペレット１を吸着保持したときに、そのペレット１が湾曲したり、反りが発生しない程度の圧力とすることが考えられる。しかしながら、シートに貼られたペレットの上面が傾いていたり、ペレット表面の凹凸状態がペレット毎に微妙に異なっていたりすることによる吸着ノズルの吸着面とペレット上面間の吸引漏れの差を考慮し、このような状態のペレットであってもペレットの取り上げや搬送等が吸着ノズルによって確実に行なえるよう、吸引孔６に作用させる吸引力を高めに、しかもペレットの取り上げからボンディングまでの動作中、一定に保つようにしていたというのが現状である。従って、上述したペレットの湾曲等による欠点を除去できていなかった。

【０００８】

そこで本発明は、ペレットにダメージを与えることなく取り上げ、搬送が行なえ、またペレットにダメージを与えることなくボンディング作業が行なえ、品質の高いボンディング製品を製造することのできる、ペレット搬送装置、ペレットボンディング方法およびペレットボンディング装置を提供することを目的とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明は、所定位置に位置付けられたペレットを吸着ノズルの吸引力により取り上げ、搬送するペレット搬送装置において、前記吸着ノズルと真空源とを接続する管路と、この管路に設けられた圧力調整装置と、前記管路内の圧力を検出する圧力検出装置と、この圧力検出装置の検出信号に基づいて前記圧力調整装置を制御することで、前記吸着ノズルの吸引力を、前記吸着ノズルが前記ペレットに当接した直後に、その当接前における吸引力より弱い吸引力に切り替えるように制御する制御装置とを有することを特徴とする。

【００１０】

本発明は、所定位置に位置付けられたペレットを吸着ノズルの吸引力により取り上げ、基板のボンディング位置に搬送してボンディングするペレットボンディング方法において、前記吸着ノズルに吸引力を付与する管路内の圧力を検出し、その検出結果に基づいて前記吸着ノズルの吸引力を、前記吸着ノズルが前記ペレットに当接した直後に、その当接前における吸引力より弱い吸引力に切り替えることを特徴とする。

【００１１】

本発明は、所定位置に位置付けられたペレットを吸着ノズルの吸引力により取り上げ、基板のボンディング位置に搬送してボンディングするペレットボンディング装置において、前記吸着ノズルと真空源とを接続する管路と、この管路に設けられた圧力調整装置と、前記管路内の圧力を検出する圧力検出装置と、この圧力検出装置の検出信号に基づいて前記圧力調整装置を制御することで、前記吸着ノズルの吸引力を、前記吸着ノズルが前記ペレットに当接した直後に、その当接前における吸引力より弱い吸引力に切り替えるように制御する制御装置とを有することを特徴とする。

【００１２】

本発明は、所定位置に位置付けられたペレットを吸着ノズルの吸引力により取り上げ、基板のボンディング位置に搬送してボンディングするペレットボンディング方法において、
前記吸着ノズルの吸引力を、前記吸着ノズルが前記所定位置に位置付けられたペレットに向けて下降を開始した時点よりボンディングするまでの動作範囲内にて、切り替えるようにし、前記吸着ノズルの吸引力を、前記吸着ノズルが前記ペレットに当接した直後に、その当接前における吸引力より弱い吸引力に切り替えることを特徴とする。

【００１３】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、図４乃至図６にて説明したものと同一のものには同一符号を付し、その説明は省略する。

【００１４】
図１は、本発明が適用されてなるペレットボンディング装置の概略正面図、図２は、図１で用いられるペレット突き上げ装置の正面断面図、図３はシートからのペレットの剥がし、取り上げ工程を説明する正面断面図である。
【００１５】
まず、図１を用いてペレットボンディング装置の構成について説明する。同図において、ペレットボンディング装置２０は、ウェーハ支持部３０、リードフレーム搬送部４０、ボンディング部５０、制御部６０とを備えてなる。
【００１６】
ウェーハ支持部３０は、シート３１に貼られたペレット１を保持するウェーハホルダ３２と、このウェーハホルダ３２を載置するＸＹテーブル３３を有し、このＸＹテーブル３３の移動により、ペレット１を１個ずつ所定位置であるピックアップ位置に順次位置付ける。ピックアップ位置上方には。カメラ３４が設置され、ピックアップ位置に位置付けられたペレット１の画像を取り込む。シート３１の下方には、ピックアップ位置に対応して突き上げ装置３５が設けられる。この突き上げ装置３５は、シート３１に貼られたペレット１を下方より突き上げるもので、図２には、この突き上げ装置３５の正面断面図を示してある。突き上げ装置３５は、その上面にてシート３１を適宜吸着するバックアップホルダ３６と、このバックアップホルダ３６内にて上下動するとともに、先端に突き上げピン３７を有するピンホルダ３８が配置され、ピンホルダ３８の上動により、突き上げピン３７がシート裏面よりペレット１を突き上げるものである。なお、突き上げピン３７で突き上げられたペレット１は、後述する吸着ノズル５１にて取り上げられる。
【００１７】
図１に戻って、リードフレーム搬送部４０は、不図示の送り機構により、リードフレーム等の基板４１を搬送レール４２に沿って間欠的に搬送する。
【００１８】
ボンディング部５０は、先端に吸着ノズル５１を備えたボンディングヘッド５２を有する。吸着ノズル５１には中心軸に沿って吸引孔５３が設けられ、この吸引孔５３は、管路５4を介して真空ポンプ等の真空源５５に適宜接続される。管路５４の途中には、圧力センサ５６、圧力調整装置５７がそれぞれ設けられる。圧力センサ５６は、吸着ノズル５１になるべく近い位置に配置され、管路５４内の圧力を検出し、その検出信号を後述の制御装置６２に出力する。また圧力調整装置５７にはレギュレータ等が用いられ、管路５４内の圧力を制御装置６２からの指令に基づき、増減、あるいは維持させるものである。なおボンディングヘッド５２は、不図示のＸＹテーブルに載置されるとともに、吸着ノズル５１は、不図示の昇降装置によりボンディングヘッド５２に対し昇降動させられる。
【００１９】
制御部６０は、画像処理装置６１と制御装置６２を有する。画像処理装置６１は、カメラ３４が取り込んだペレット画像を処理し、ピックアップ位置に位置付けられたペレット１の位置ズレ状態を検出し、制御装置６２に送信する。制御装置６２は、画像処理装置６１によって検出されたペレット１の位置ズレ状態を加味してＸＹテーブル３３を駆動制御してウェーハホルダ３２を移動させ、ペレット１を１個ずつピックアップ位置に正確に位置付ける。また制御装置６２内の記憶装置には、ペレット１を吸着ノズル５１で吸着保持したときに、ペレット１に湾曲、反り等（図６参照）が発生しない程度の吸着ノズル５１における基準の吸引力値、つまり管路５４内の基準圧力値が記憶されている。この基準圧力値は、実験などにより、吸着ノズル５１にて正常に吸着保持したペレット１に湾曲や反り等が発生しない程度の、かつ必要なペレット保持力が得られる値を見つけ出す等して求めるものである。
【００２０】
制御装置６２は、圧力センサ５６からの検出値を得て、この検出値と基準圧力値との差がなくなるように、つまりフィードバック制御により圧力調整装置５７をして吸着ノズル５１の吸引力を調整する。この制御は、吸着ノズル５１がピックアップ位置上方より下降し

てペレット１に当接した時点からボンディングするまでの間継続され、ペレット１に対する吸引力が基準圧力値に保たれるように制御されることになる。

【００２１】

次に、上述のペレットボンディング装置２０の作動について、図３に示すシート３１からのペレット１の剥がし動作も参照しながら説明する。

【００２２】

まずＸＹテーブル３３の移動により、シート３１上のペレット１の１つが、ピックアップ位置に位置付けられる。次に、このペレット１の画像がカメラ３４によって取り込まれるとともに、その取り込み画像が画像処理装置６１にて処理され、ペレット１の位置ズレ状態が検出される。制御装置６２は、この位置ズレ状態をなくすようにはＸＹテーブル３３を駆動制御する。

【００２３】

このようにして位置ズレ状態の補正されたペレット１は、シート３１を介して突き上げ装置３５のバックアップホルダ３６上面に吸着保持される（図３（ａ））。次に、ピックアップ位置上方より吸着ノズル５１が下降してきて、ペレット１に当接しこのペレット１を吸着保持する（図３（ｂ））。突き上げピン３７が上昇し、ペレット１をシート３１を介して下方より突き上げる（図３（ｃ））。このとき吸着ノズル５１は、ペレット１を突き上げピン３７との間で挟む状態で突き上げピン３７の上昇につれて一緒に上昇する。突き上げピン３７は、所定の位置まで上昇すると停止する（図３（ｄ））。その後ペレット１は、吸着ノズル５１によって取り出される（図３（ｅ））。

【００２４】

ところで、この実施の形態において、吸着ノズル５１がピックアップ位置上方より下降を開始した時点より、管路５４内の圧力が圧力センサ５６によって検出される。吸着ノズル５１がペレットに当接すると、この時点で吸着ノズル５１の吸引孔５３はペレット１によって塞がれる状態となるため、管路５４内の圧力は急激に下がり、この変化が圧力センサ５６にて検出される。つまり、この圧力変化が検出された時点が、ペレット１への吸着ノズル当接時点といえる。そこで制御装置６２は、この圧力変化を検出した以後、圧力センサ５６が検出する管路５４内の圧力値を予め記憶されている基準圧力値と比較し、圧力センサ５６による検出値が基準圧力値となるよう、圧力調整装置５７を制御する。この制御は、吸着ノズル５１に吸着保持されたペレット１がリードフレーム４１にボンディングされるまで継続される。

【００２５】

さて、シート３１より取り出されたペレット１は、吸着ノズル５１の移動により、搬送レール４２に沿って搬送されるリードフレーム４１のボンディング位置まで搬送され、そして吸着ノズル５１が下降してリードフレームのボンディング位置にボンディングされる。ボンディング後は、吸着ノズル５１への吸引力を遮断して保持していたペレット１を開放する。なお、吸引孔５３に大気を流入させるようにしてペレット離れを促進するようにしても良い。

【００２６】

以後は、ＸＹテーブル３３の移動により、ピックアップ位置に新たなペレット１が位置付けられると共に、上述した動作が繰り返されることになる。

【００２７】

以上説明した実施の形態によれば、吸着ノズル５１と真空源５５との間の管路５４の圧力が圧力センサ５６により検出され、その検出圧力が予め設定された基準圧力値と一致するように圧力調整装置５７が制御される。そしてその基準圧力値は、ペレット１が吸着ノズル５１によって吸着保持されたときに、湾曲や反り等が発生しない程度で、かつ必要なペレット保持力が得られる値とされる。従って、たとえ、シート３１に貼られたペレット１の上面が傾いていたり、ペレット表面の凹凸状態がペレット毎に微妙に異なっていたりすることにより吸着ノズル５１の吸着面とペレット上面間の吸引漏れ状態が異なっていたとしても、吸着ノズル５１によって吸着保持されたときに湾曲や反り等が発生する、また搬

送中に落下させてしまう、といったことが防止され、適正な吸引力で吸着保持されることになり、ペレット１にダメージを与えることなくその取り上げと搬送、またボンディング作業が行なえ、品質の高いボンディング製品を製造することができる。

【００２８】

また、適正な吸引力が、ペレットの材質や厚さ等に応じて異なる場合であっても、制御装置６２が有する記憶装置内の基準圧力値を変えるだけで済むので、品種変更にも容易に対応することができる。この設定変更をより容易にするためには、例えば条件入力装置を制御装置６２に付随させると良い。

【００２９】

また、本発明の実施においては、従来の吸着ノズルをそのまま使用することができるので、新たな設備費用は少なくて済む。

【００３０】

なお、上述の実施の形態では、ペレット１への吸着ノズル当接時点より、ペレット１がリードフレーム４１にボンディングされるまでの間、吸着ノズル５１に一定の吸引力（実施の形態では「基準圧力値」）が作用する構成を説明した。しかしながら、次のように変形することもできる。つまり、吸着ノズルが所定位置に位置付けられたペレットに当接した直後に、圧力を変化させるようにする。これは例えば、吸着ノズルがペレットに当接した後の圧力は、上述した実施の形態と同様の、吸着ノズルによってペレットが吸着保持されたときに、ペレットに湾曲や反り等の発生が防止される程度の圧力とするのに対し、吸着ノズルがペレットに当接するまでの吸引力を、それより強い吸引力とするものである。吸着ノズルがペレットに当接するとき、その反動で吸着ノズルが跳ね上がり、この現象が同じペレットに対して数回繰り返されるということが確認されている。そこで、この跳ね返りを防止するために、吸着ノズルの吸引力をこの跳ね返りに抗する程度の強い吸引力とするものである。このように条件設定しておくことで、跳ね返ろうとする吸着コレットは、跳ね返りなく確実にペレットに吸い付く。そして、このペレットは、バックアップホルダ３６に吸着保持されているシートに貼り付けられている。従って、これにより跳ね返りが確実に防止され、跳ね返りによる悪影響を除去できるという効果がさらに得られる。実施に際しては、制御装置６２の記憶装置に、吸着ノズル５１がペレット１に当接する前後での基準圧力値をそれぞれ設定しておき、上述したように圧力センサ５６の出力値に基づくフィードバック制御によるものでも良い。

【００３１】

また、吸引力の切り替えは１回に限るものではない。例えば、吸着ノズルの高さ位置、あるいは吸着ノズルの下降開始後の経過時間と吸引力との関係を予めテーブルとして設定、記憶させておき、このテーブルを参照しつつ、実際に計測された吸着ノズルの高さ位置、あるいは経過時間に対応する吸引力に調整するように構成しても良い。

【００３２】

また、上述した実施の形態では、シート３１に貼られたペレット１を吸着ノズルによって取り上げ、ボンディングする例を説明したが、チップトレイ等のケースに収納されたペレットを順次所定位置に位置付けて取り上げ、ボンディングするものに適用しても良い。

【００３３】

また、本発明の実施の形態では、シート３１に貼られたペレットを剥離させる時、シート下方より突き上げピン３８にて突き上げるようにしたが、この突き上げ装置は必ずしも必要でない。

【００３４】

また、上述した実施の形態では、本発明をペレットボンディング装置に適応した例で説明したが、フリップチップボンディング装置等において、フリップチップをピックアップしてコレットに受け渡すペレット搬送装置に適応しても良い。

【００３５】

【発明の効果】

本発明によれば、ペレットにダメージを与えることなく取り上げ、搬送が行なえ、ペレッ

トボンディング装置に適用した場合には、ペレットにダメージを与えることなくボンディング作業が行なえ、品質の高いボンディング製品を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明が適用されてなるペレットボンディング装置の概略正面図である。

【図２】図１で用いられるペレット突き上げ装置の正面断面図である。

【図３】シートからのペレット剥がし、取り上げ工程を説明する正面断面図である。

【図４】吸着ノズルを示し、同図（ａ）は正面断面図、同図（ｂ）は平面図である。

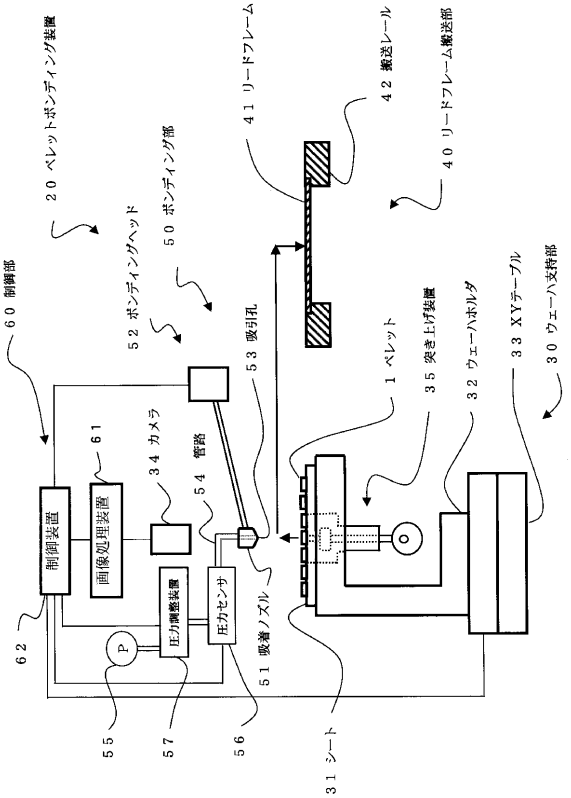
【図５】吸着ノズルを示し、同図（ａ）は正面断面図、同図（ｂ）は平面図である。

【図６】従来技術の欠点を示す正面断面図である。

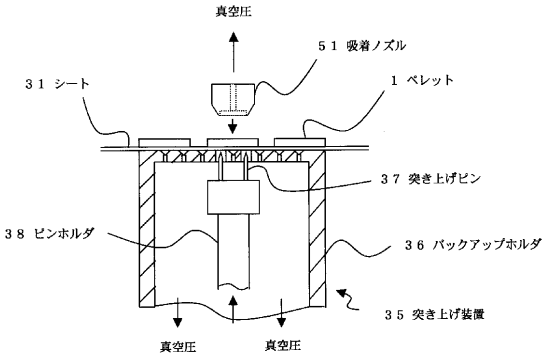
【符号の説明】

１　ペレット
２　平コレット
３　テーパコレット
４　ニゲ
５　テーパ内面
６　吸引孔
２０　ペレットボンディング装置
３０　ウェーハ支持部
３１　シート
３２　ウエーハホルダ
３３　ＸＹテーブル
３４　カメラ
３５　突き上げ装置
３６　バックアップホルダ
３７　突き上げピン
３８　ピンホルダ
４０　リードフレーム搬送部
４１　リードフレーム
４２　搬送レール
５０　ボンディング部
５１　吸着ノズル
５２　ボンディングヘッド
５３　吸引孔
５４　管路
５５　真空源
５６　圧力センサ
５７　圧力調整装置
６０　制御部
６１　画像処理装置
６２　制御装置

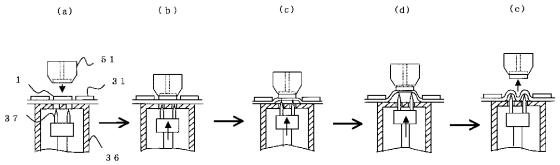
【図１】



【図２】

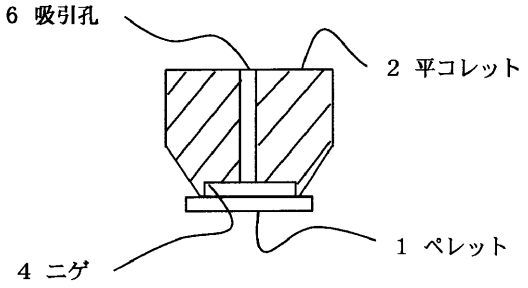


【図３】

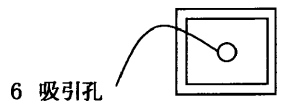


【図４】

(a)

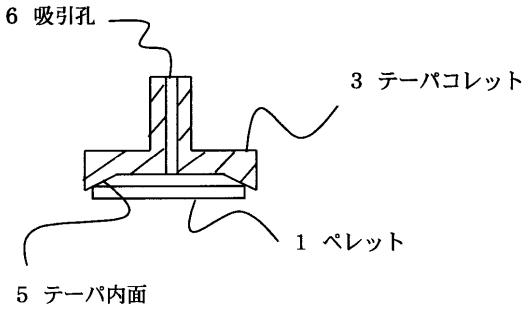


(b)

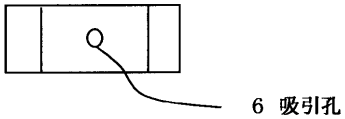


【図５】

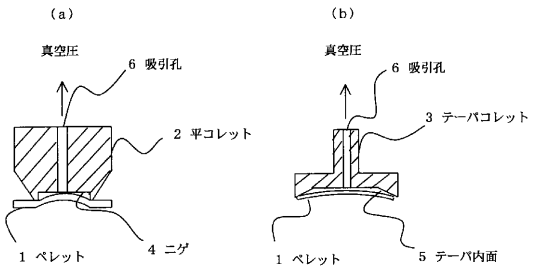
(a)



(b)



【図６】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
H01L 21/52
H01L 21/60
H01L 21/67