

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2010 年 9 月 10 日(10.09.2010)

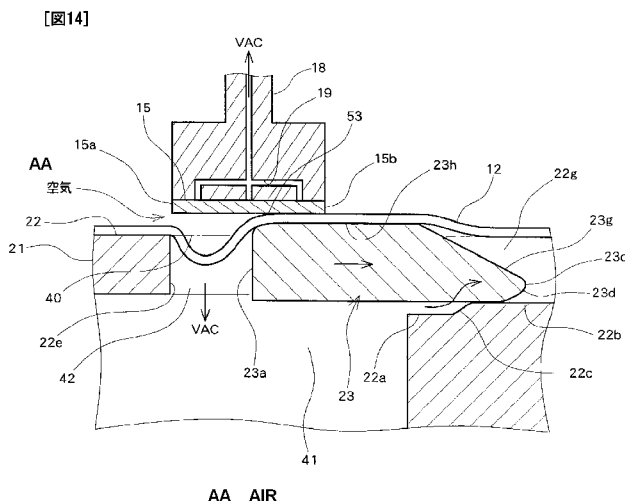
(10) 国際公開番号  
WO 2010/100775 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 21/683 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)  
H01L 21/52 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/065637
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 8 日(08.09.2009)
- (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 2009-051485 2009 年 3 月 5 日(05.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社新川(SHINKAWA LTD.) [JP/JP]; 〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平 2 丁目 5 1 番地の 1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 梅原 沖人(UMEHARA, Okito) [JP/JP]; 〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平 2 丁目 5 1 番地の 1 株式会社新川内 Tokyo (JP). 高橋 邦行(TAKAHASHI, Kuniyuki) [JP/JP]; 〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平 2 丁目 5 1 番地の 1 株式会社新川内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 吉田 研二, 外(YOSHIDA, Kenji et al.); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町 1 丁目 3 4 番 1 2 号 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, NA, 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, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR PICKING UP SEMICONDUCTOR DIE

(54) 発明の名称: 半導体ダイのピックアップ装置及びピックアップ方法



(57) Abstract: Provided is an apparatus for picking up a semiconductor die, wherein an leading end (23a) of a cover (23) is advanced from an adhesive surface (22), in a state where a semiconductor die (15) to be picked up by a collet (18) is being sucked, and the cover (23) is slid, while pressing up a holding sheet (12) and the semiconductor die (15). Then, a rear end (23c) side is advanced from the adhesive surface such that a surface of the cover (23) is substantially in parallel to the adhesive surface, a suction opening is sequentially opened by sliding the cover (23), while pressing up the holding sheet (12) and the semiconductor die (15) with the surface of the cover (23), and the holding sheet (12) is sequentially peeled by having the suction opening sequentially suck the holding sheet (12). Thus, the semiconductor die can be easily picked up.

(57) 要約: 半導体ダイのピックアップ装置において、コレット(18)でピックアップする半導体ダイ(15)を吸着した状態で、蓋(23)の先端(23a)を密着面(22)から進出させ、保持シート(12)と半導体ダイ

イ(15)とを押し上げながら蓋(23)をスライドさせた後、蓋(23)の表面が密着面と略平行になるよう後端(23c)側を密着面から進出させ、蓋(23)の表面で保持シート(12)と半導体ダイ(15)とを押し上げながら蓋(23)をスライドさせて吸引開口を順次開き、開いた吸引開口に保持シート(12)を順次吸引させて保持シート(12)を順次引き剥がす。これによって半導体ダイを容易にピックアップする。

WO 2010/100775 A1



---

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：

### 半導体ダイのピックアップ装置及びピックアップ方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、半導体ダイのピックアップ装置の構造及びピックアップ方法に関する。

#### 背景技術

[0002] 半導体ダイは、6インチや8インチの大きさのウェーハを所定の大きさに切断して製造される。切断の際には切断した半導体ダイがバラバラにならないように、裏面に粘着性の保持テープを貼り付け、表面側からダイシングソーなどによってウェーハを切断する。この際、裏面に貼り付けられた保持テープは若干切り込まれるが切断されないで各半導体ダイを保持した状態となっている。そして切断された各半導体ダイは一つずつ保持テープからピックアップされてダイボンディング等の次の工程に送られる。

[0003] 従来、粘着性の保持テープから半導体ダイをピックアップする方法としては、突き上げ針による方法が多く用いられている(例えば、特許文献1の図15参照)。これは、コレットで半導体ダイを吸引した状態で、周囲に向かって引っ張り力が掛けられている保持シートの下側から突き上げ針によって半導体ダイの中央を突き上げ、保持シートにかかっている引っ張り力によって半導体ダイから粘着性の保持シートを引き剥がし、コレットで半導体ダイをピックアップする方法である。

[0004] しかし、この突き上げ針による方法は半導体ダイの厚さが薄くなってくると突き上げによって半導体ダイが割れてしまうという問題があり、近年の薄型半導体ダイのピックアップには用いることが困難となってきた。

[0005] そこで、突き上げ針を用いずに半導体ダイを粘着性の保持シートから分離、ピックアップする方法が提案されている。たとえば、特許文献1には、複数の吸引孔を備えるステージの吸引孔の上にピックアップしようとする半導

体ダイを載せ、コレットにその半導体ダイを吸着保持させた状態で、吸引孔を真空にして保持シートを各吸引孔の中に吸い込んで変形させ、吸引孔に対応する部分の保持シートを半導体ダイから引き剥がした後、ステージを水平に移動または回転させることにより引き剥がされずに残った部分の保持シートを半導体ダイから引き剥がす方法が提案されている(特許文献1の図1から図4参照)。

- [0006] また、特許文献1には、ステージの表面にピックアップしようとする半導体ダイよりも幅の狭い突出部を設け、突出部の周辺のステージ表面には吸引孔を設け、半導体ダイをピックアップする際には、突出部の上にピックアップしようとする半導体ダイを突出部からはみ出すように載せてコレットによって吸着保持し、吸引孔で保持シートを下方に真空吸引して突出部分からはみ出した部分の保持シートを半導体ダイより引き剥がし、その後、半導体ダイをコレットで吸着したまま突出部をステージ表面に対して水平に移動させて半導体ダイの残りの部分の保持シートを引き剥がす他の方法が提案されている(特許文献1の図9から図10参照)。

## 先行技術文献

## 特許文献

- [0007] 特許文献1：特許第3209736号明細書

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

- [0008] 特許文献1に記載された方法は、吸引孔を真空にして保持テープを吸引孔に吸い込み、保持テープを半導体ダイから引き剥がす方法であるが、保持テープは半導体ダイから引き剥がされると吸引孔の表面を覆ってしまうため、吸引孔の真上にある保持テープを引き剥がした後は吸引孔の周囲の部分から空気を吸い込むことができなくなる。このため、吸引孔の真上にある保持シートは吸引によって引き剥がすことができるが、吸引孔の周囲の部分は吸引孔の真空吸引によって引き剥がすことができず、半導体ダイと接着した状態

が残ってしまう(特許文献1の図1、図2参照)。一方、ステージを移動させて、この引き剥がし残り部分の保持シートの分離を行う場合には、残り部分の面積が少ないほうが半導体ダイに加わる力が少なくなり半導体ダイの損傷を抑制することができる。しかし、吸引孔による引き剥がし残り部分を少なくしようとする、吸引孔をピックアップする半導体の大きさにあわせた大きなものとする必要がある。この様に大きな吸引孔によって保持シートを一度に吸引すると保持シートの接着力が大きい場合には半導体ダイに大きな力がかかる場合がある。特に近年の半導体ダイは薄く強度が低いため、この力によって割れや変形が生じる場合がある。このように、特許文献に記載された方法は、大きな吸引孔を用いると吸引の際に半導体ダイに大きな力が加わってしまい、小さな吸引孔を用いるとステージの移動の際に半導体ダイに大きな力がかかってしまうので、保持シートの引き剥がしの際に半導体ダイにかかる力を抑制できず、半導体ダイの損傷を招く場合があるという問題があった。

[0009] また、特許文献1に記載された他の方法は、突出部の周辺にのみ配置された小さな吸引孔を真空にすることによって突出部からはみ出た部分の半導体ダイの保持シートを引き剥がし、残りの部分の半導体ダイの保持シートの引き剥がしを保持シートにかかっている引張り力によって行うため、確実に保持シートの引き剥がしを行うためには突出部高さを高くする必要があり、突出部の移動方向に隣接する半導体ダイがある場合にはその半導体ダイに突出部が当たって半導体ダイを損傷させる場合があるので、突出部の高さが制限され、保持シートを確実に引き剥がすことができないという問題があった。

[0010] そこで、本発明は、半導体ダイのピックアップ装置において、半導体ダイを容易にピックアップすることを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0011] 本発明の半導体ダイのピックアップ装置は、保持シートに貼り付けられた半導体ダイをピックアップする半導体ダイのピックアップ装置であって、前記保持シートの前記半導体ダイが貼り付けられている面と反対側の面に密着

する密着面を含むステージと、前記密着面に設けられた吸引開口と、その表面が前記密着面から進出自在となるように前記ステージに設けられ、前記密着面に沿ってスライドして前記吸引開口を開閉する蓋と、前記半導体ダイを吸着するコレットと、を備え、前記半導体ダイをピックアップする際に、前記コレットでピックアップする前記半導体ダイを吸着した状態で、前記吸引開口を閉じる側の前記蓋の先端を前記密着面から進出させ、前記保持シートと前記半導体ダイとを押し上げながら前記蓋をスライドさせて前記吸引開口と前記蓋の先端との間に隙間を開けた後、前記蓋の表面が前記密着面と略平行になるよう前記蓋が開く側の端である後端側を前記密着面から進出させ、前記蓋の表面で前記保持シートと前記半導体ダイとを押し上げながら前記蓋をスライドさせて前記吸引開口を順次開き、開いた前記吸引開口に前記保持シートを順次吸引させてピックアップする前記半導体ダイから前記保持シートを順次引き剥がすことを特徴とする。

[0012] 本発明の半導体ダイのピックアップ装置において、前記吸引開口は、前記ステージの内周側から外周側に向かって直線状に延び、前記蓋の先端が接する側の前記吸引開口の角部に設けられ、前記吸引開口の側端から前記吸引開口の幅方向に向かって突出し、前記密着面からステージ内部に向かって延びて前記保持シートを吸引する縦溝を有すること、としても好適である。

[0013] 本発明の半導体ダイのピックアップ装置において、前記ステージは、前記密着面から前記ステージ内部に向かって前記蓋の厚さだけ凹み、前記蓋が前記吸引開口を閉じた際に、前記蓋の前記保持シートを押し上げる面と反対側の裏面がその表面に接する溝と、前記溝のステージ外周側で前記溝の底面より突出するよう設けられ、前記蓋がスライドする際に、前記蓋の裏面に接して前記蓋の後端側の表面を前記密着面から進出させると共に前記蓋の表面が前記密着面から進出した状態で前記蓋の表面が前記密着面と略平行になるよう前記蓋の裏面を支持する凸部と、を備え、前記蓋の先端側は、前記ステージ内部に設けられるスライダ駆動機構によって前記吸引開口の延びる方向にスライドするとともに前記密着面に対して進退するスライダに回転自在に

取り付けられていること、としても好適である。また、前記凸部の溝側は傾斜面で、前記凸部の先端は前記密着面と略平行な平面であること、としても好適である。

[0014] 本発明の半導体ダイのピックアップ装置において、前記蓋は平板状で、裏面と後端面との角を丸める曲面が設けられていること、としても好適であるし、前記凸部の溝側は傾斜面で、前記凸部の先端は前記密着面と略平行な平面であること、としても好適であるし、前記凸部の溝側は傾斜面で、前記凸部の先端は前記密着面と略平行な平面であること、としても好適であるし、前記蓋の後端側の表面は後端に向かうほど表面側から裏面側に向かう傾斜が設けられていること、としても好適である。

[0015] 本発明の半導体ダイのピックアップ装置において、前記吸引開口は、ピックアップする前記半導体ダイと略同一幅であり、前記蓋は、前記吸引開口の幅と略同一幅であること、としても好適である。

[0016] 本発明の半導体ダイのピックアップ装置において、前記半導体ダイをピックアップする際に、閉じている状態の前記蓋の先端にピックアップする前記半導体ダイの一端を合わせ、前記蓋の幅方向位置と前記半導体ダイの幅方向位置とを合わせ、前記コレットで前記半導体ダイを吸着し、ピックアップする前記半導体ダイの一端側から他端側に向かって前記蓋をスライドして前記吸着開口を順次開き、開いた前記吸引開口にピックアップする前記半導体ダイの一端側から他端側に向かって前記保持シートを順次吸引させて、ピックアップする前記半導体ダイから前記保持シートを順次引き剥がすこと、としても好適である。

[0017] 本発明の半導体ダイのピックアップ装置において、前記スライダ駆動機構は、前記ステージの前記密着面と反対側にある基体部に取付けられ、前記ステージ内部に設けられた第1リンクを前記密着面に対して進退する方向に駆動する駆動部と、前記ステージ内部に設けられ、前記密着面に対して進退するピストンと、前記ステージ内部に設けられ、前記ピストンの前記密着面に対する進退方向の動作を制限するストッパと、前記第1リンクと前記ピスト

ンとを前記密着面に対して進退する方向に接続し、前記ピストンが前記ストッパに当接すると圧縮されるばねと、前記ピストンに取付けられ、前記密着面に略平行で前記吸引開口の延びる方向に延び、前記スライダが滑動自在に取り付けられるガイドレールと、前記ピストンに回転自在に取付けられ、前記スライダと前記第 1 リンクとを接続し、前記ピストンが前記ストッパに当接すると、前記密着面に対する前記第 1 リンクの進退方向の動作を前記スライダの前記ガイドレールに沿った方向の動作に変換する第 2 リンクとを備えること、としても好適である。

[0018] 本発明の半導体ダイのピックアップ方法は、半導体ダイのピックアップ装置で保持シートに貼り付けられた半導体ダイをピックアップする半導体ダイのピックアップ方法であって、ピックアップする前記半導体ダイが貼り付けられた前記保持シートの前記半導体ダイが貼り付けられている面と反対側の面に密着する密着面を含むステージと、前記密着面に設けられた吸引開口と、前記吸引開口を閉じる側の先端と蓋が開く側の端である後端側とが前記密着面から進出自在となるように前記ステージに設けられ、前記密着面に沿ってスライドして前記吸引開口を開閉する蓋と、前記半導体ダイを吸着するコレットと、を備える半導体ダイのピックアップ装置を準備する工程と、閉じている状態の前記蓋の先端にピックアップする前記半導体ダイの一端を合わせ、前記蓋の幅方向位置と前記半導体ダイの幅方向位置とを合わせる位置合わせ工程と、前記コレットで前記半導体ダイを吸着し、前記吸引開口を閉じる側の前記蓋の先端を前記密着面から進出させ、前記保持シートと前記半導体ダイとを押し上げながら前記蓋をスライドさせて前記吸引開口と前記蓋の先端との間に隙間を開けた後、前記蓋の表面が前記密着面と略平行になるよう前記蓋が開く側の端である後端側を前記密着面から進出させ、前記蓋の表面で前記保持シートと前記半導体ダイとを押し上げながら前記蓋をスライドさせて前記吸引開口を順次開き、開いた前記吸引開口に前記保持シートを順次吸引させてピックアップする前記半導体ダイから前記保持シートを順次引き剥がして前記半導体ダイをピックアップするピックアップ工程と、を有す

ることを特徴とする。

- [0019] 本発明の半導体ダイのピックアップ方法において、半導体ダイのピックアップ装置は、前記ステージを前記保持シートに対して進退方向に移動させるステージ上下方向駆動機構と、ピックアップする前記半導体ダイが貼り付けられた前記保持シートを固定するウェーハホルダを保持シート面に沿って移動させるウェーハホルダ水平方向駆動部と、を備え、位置合わせ工程は、前記ステージ上下方向駆動機構によってステージの前記密着面と前記蓋の前記保持シートを押し上げる面とを前記保持シートに密着させ、前記ウェーハホルダ水平方向駆動部によってピックアップする前記半導体ダイの水平方向の位置合わせを行うこととしても好適である。

### 発明の効果

- [0020] 本発明は、半導体ダイのピックアップ装置において、半導体ダイを容易にピックアップすることができるという効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

- [0021] [図1] 保持シートに貼り付けられたウェーハを示す説明図である。  
[図2] 保持シートに貼り付けられた半導体ダイを示す説明図である。  
[図3] ウェーハホルダの構成を示す説明図である。  
[図4] 本発明の実施形態における半導体ダイのピックアップ装置の構成を示す説明図である。  
[図5] 本発明の実施形態における半導体ダイのピックアップ装置のステージを示す斜視図である。  
[図6] 本発明の実施形態における半導体ダイのピックアップ装置のステージの吸引開口が開いた状態を示す平面図である。  
[図7] 本発明の実施形態における半導体ダイのピックアップ装置のステージの吸引開口が閉じた状態と位置合わせされた半導体ダイの位置関係を示す平面図である。  
[図8] 本発明の実施形態における半導体ダイのピックアップ装置の蓋を示す説明図である。

[図9]本発明の実施形態における半導体ダイのピックアップ装置のステージの幅方向の断面図である。

[図10]本発明の実施形態における半導体ダイのピックアップ装置のスライダ駆動機構が動作を開始する前の状態を示す説明図である。

[図11]本発明の実施形態における半導体ダイのピックアップ装置の蓋の先端が密着面から進出した状態を示す説明図である。

[図12]本発明の実施形態における半導体ダイのピックアップ装置の蓋の先端が密着面から進出した状態の蓋と半導体ダイと保持シートとコレットを示す説明図である。

[図13]本発明の実施形態における半導体ダイのピックアップ装置の蓋の後端側が密着面から進出して蓋がスライドしている状態を示す説明図である。

[図14]本発明の実施形態における半導体ダイのピックアップ装置の蓋の後端側が密着面から進出して蓋がスライドしている状態の蓋と半導体ダイと保持シートとコレットを示す説明図である。

[図15]図14に示す状態の蓋と半導体ダイと保持シートとコレットを示すステージの幅方向の断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照しながら説明する。本発明の半導体ダイのピックアップ装置について説明する前にウェーハとウェーハホルダについて説明する。

[0023] 図1に示すように、ウェーハ11は裏面に粘着性の保持シート12が貼り付けられており、保持シート12は金属製のリング13に取付けられている。ウェーハ11はこのように保持シート12を介して金属製のリング13に取付けられた状態でハンドリングされる。そして、図2に示すように、ウェーハ11は切断工程で表面側からダイシングソーなどによって切断されて各半導体ダイ15となる。各半導体ダイ15の間にはダイシングの際に出来た切り込み隙間14が出来る。切り込み隙間14の深さは半導体ダイ15から保持シート12の一部にまで達しているが、保持シート12は切断されてお

らず、各半導体ダイ 15 は保持シート 12 によって保持されている。

[0024] このように、保持シート 12 とリング 13 とが取付けられた半導体ダイ 15 は図 3 に示すように、ウェーハホルダ 10 に取付けられる。ウェーハホルダ 10 は、フランジ部を持つ円環状のエキスパンドリング 16 とエキスパンドリング 16 のフランジの上にリング 13 を固定するリング押さえ 17 とを備えている。リング押さえ 17 は図示しないリング押さえ駆動部によってエキスパンドリング 16 のフランジに向かって進退する方向に駆動される。エキスパンドリング 16 の内径は半導体ダイ 15 が配置されているウェーハの径よりも大きく、エキスパンドリング 16 は所定の厚さを備えており、フランジはエキスパンドリング 16 の外側にあつて、保持シート 12 から離れた方向の端面側に外側に突出するように取付けられている。また、エキスパンドリング 16 の保持シート 12 側の外周は保持シート 12 をエキスパンドリング 16 に取付ける際に、保持シート 12 をスムーズに引き伸ばすことができるように曲面構成となっている。また、ウェーハホルダ 10 は図示しないウェーハホルダ水平方向駆動部によって保持シート 12 の面に沿った方向に移動することができるように構成されている。

[0025] 図 3 (b) に示すように、半導体ダイ 15 が貼り付けられた保持シート 12 はエキスパンドリング 16 にセットされる前は略平面状態となっている。

[0026] 図 4 は半導体ダイのピックアップ装置 100 の構成を示す図であり、また図 4 は半導体ダイのピックアップ装置 100 に保持シート 12 に貼り付けられた半導体ダイ 15 をセットした状態を示している。この状態では、リング 13 の上にリング押さえ 17 が降下し、リング 13 をエキスパンドリング 16 のフランジとの間に挟み込んでいる。エキスパンドリング 16 の保持シート 12 の当たる上面とフランジ面との間には段差があるので、リング 13 がフランジ面に押し付けられると、保持シート 12 はエキスパンドリング 16 の上面とフランジ面との段差分だけエキスパンドリング上部の曲面に沿って引き伸ばされる。このため、エキスパンドリング 16 の上に固定された保持シート 12 には保持シートの中心から周囲に向かう引っ張り力が働いている

。また、この引張り力によって保持シート 12 が延びるので、保持シート 12 の上に貼り付けられた各半導体ダイ 15 間の隙間が広がっている。

[0027] ウェーハホルダ 10 には保持シートに沿った面でウェーハホルダを移動させるウェーハホルダ水平方向駆動部 72 が取付けられている。ウェーハホルダ水平方向駆動部 72 は、例えば、内部に設けたモータとギヤによってウェーハホルダ 10 を水平方向に駆動するものであってもよいし、外部に設けられたモータなどの駆動源によってガイドに沿って X Y 方向にウェーハホルダ 10 を移動させるようなものであってもよい。また、ウェーハホルダ 10 の上部には半導体ダイ 15 を吸着移動させるコレット 18 が設けられている。コレット 18 は吸着面に半導体ダイ 15 を吸着するための吸着孔 19 を備え、各吸着孔 19 は真空装置 71 に接続されている。また、ウェーハホルダ 10 の下側にはステージ 20 が設けられ、ステージ 20 はステージ上下方向駆動機構 73 によって保持シート 12 に対して進退方向である上下方向に駆動される。ステージ上下方向駆動機構 73 は、例えば、内部に設けたモータとギヤによってステージ 20 を上下方向に駆動するものであってもよいし、外部に設けられたモータなどの駆動源によってガイドに沿って上下方向に駆動にステージ 20 を移動させるようなものであってもよい。

[0028] 図 5 に示すように、ステージ 20 はその上面に保持シート 12 に密着する密着面 22 を備えた円筒形の筐体 21 と、筐体 21 の密着面 22 と反対側に設けられた基体部 24 と、基体部 24 に取付けられ、筐体 21 の内部に取付けられたスライダ駆動機構 300 を駆動する駆動部 25 とを備えている。ステージ 20 の基体部 24 は図示しないステージ固定部に取付けられている。密着面 22 には、密着面 22 からステージ 20 の内部に向って窪んだ溝 22a と、溝 22a のステージ 20 の外周側に設けられ、溝 22a の底面より突出した凸部 22b とを備えている。溝 22a の側面 22f は凸部 22b の両側にあるガイド面 22g と同一面で、ステージの内周側から外周側に向かって直線状に延びている。凸部 22b はガイド面 22g の間にあり平坦に表面を持つ段差であり、その高さは溝 22a の深さよりも小さくなっている。溝

溝 2 2 a の底面と凸部 2 2 b の表面とは溝 2 2 a の底面から凸部 2 2 b の表面に向かって延びる傾斜面 2 2 c で接続されている。溝 2 2 a の底面にはステージ 2 0 の内部に連通する 2 つの孔 4 1 が設けられ、孔 4 1 の中央と孔 4 1 のステージ外面側にはリブ 2 2 d が設けられている。

[0029] 溝 2 2 a には、溝 2 2 a 及びガイド面 2 2 g の面間の幅と略同一幅で、溝 2 2 a から凸部 2 2 b の方向に沿ってスライドする蓋 2 3 が取り付けられている。蓋 2 3 はスライド方向に沿って溝 2 2 a の端面 2 2 e に向かう側が先端 2 3 a で、蓋 2 3 が開く側の端が後端 2 3 c である。蓋 2 3 は平板状でその上に保持シート 1 2 を介して半導体ダイ 1 5 が載せられる平坦部 2 3 h と平坦部 2 3 h に続いて密着面から下方向に向って傾斜する傾斜面 2 3 g とを備えている。蓋 2 3 のスライド方向の長さは溝 2 2 a のスライド方向の長さよりも短く、蓋 2 3 の平坦部 2 3 h の厚さは溝 2 2 a の深さと同一であるので、蓋 2 3 の先端 2 3 a が溝 2 2 a の端面 2 2 e に接する様に蓋 2 3 が溝 2 2 a に嵌ると蓋 2 3 の表面の平坦部 2 3 h は密着面 2 2 と同一面となる。蓋 2 3 の側面 2 3 b と溝 2 2 a の側面 2 2 f とはスライド面を構成している。また、蓋 2 3 の先端 2 3 a が接する側の溝 2 2 a の両角部には、溝 2 2 a の側面 2 2 f から溝 2 2 a の幅方向に向かって突出し、密着面 2 2 からステージ 2 0 の内面に向かって上下方向に延びて保持シート 1 2 を吸引する縦溝 3 6 4 が設けられている。

[0030] 以上のように構成されているので、密着面 2 2 には、溝 2 2 a の側面 2 2 f 、端面 2 2 e 、及びガイド面 2 2 g によって囲まれるコの字形の吸引開口 4 0 が形成される。

[0031] 図 6、図 7 に示すように、蓋 2 3 の先端 2 3 a が溝 2 2 a のステージ 2 0 内周側の端面 2 2 e に押し当てられている場合には、吸引開口 4 0 は閉じられ、ステージ 2 0 の内周側から外周側に向って溝 2 2 a の側面 2 2 f 及びガイド面 2 2 g に沿って蓋 2 3 がスライドして蓋 2 3 の先端 2 3 a が溝 2 2 a の端面 2 2 e から離れると吸引開口 4 0 が開く。

[0032] 図 7 (a)、図 7 (b) に示すように、蓋 2 3 が閉じた場合には、蓋 2 3

の先端 23 a は端面 22 e に接するので、蓋 23 が閉じた状態では、蓋 23、溝 22 a の両角部には、略 180 度の扇型の円筒面を持つ縦溝 364 が密着面 22 と筐体 21 の内部とを連通する。

[0033] 図 8 に示すように、蓋 23 の先端 23 a 側は平板状で、保持シート 12 を介して半導体ダイ 15 が載せられる平坦部 23 h は厚みが略一定であり、蓋 23 の後端 23 c 側の裏面には裏面と後端 23 c 側の面との角を丸める曲面 23 d が設けられ、表面側には平坦部 23 h から後端 23 c に向うほど表面側から裏面側に向って傾斜する傾斜面 23 g が設けられている。傾斜面 23 g は半導体ダイ 15 が上に載らない領域に設けられており、平坦部 23 h の長さは半導体ダイ 15 の長さよりも長くなっている。蓋 23 の裏面側は平面となっている。また、蓋 23 の両側面 23 b には面取り 23 e が設けられている。蓋 23 の先端 23 a の側の裏面には、先端 23 a の方向に張り出した 2 本のアーム 23 f が設けられている。各アーム 23 f は図 5 に示したステージ 20 に設けられた各孔 41 を貫通するように取り付けられる。アーム 23 f は U 字形の係合溝を有し、図 4 に示すように、この係合溝をスライダ 332 のピン 330 に係合させてスライダ 332 に回転自在に取り付けられる。

[0034] 図 9 に示すように、蓋 23 の先端 23 a が溝 22 a の端面 22 e に接するように蓋 23 によって吸引開口 40 を閉じた場合には、蓋 23 の平坦部 23 h の表面は密着面 22 と同一面となる。また、蓋 23 の先端 23 a が溝 22 a の端面 22 e に接して吸引開口 40 を閉じた際には、密着面 22 と蓋 23 との間には小さな V 字形の溝が形成される。また、溝 22 a の幅、すなわち吸引開口 40 の幅と蓋 23 の幅と半導体ダイ 15 の幅はそれぞれ略同一で、溝 22 a の各側面 22 f と蓋 23 の各側面 23 b はスライドするように接している。

[0035] 図 4 に示すように、本実施形態の半導体ダイのピックアップ装置 100 は、蓋 23 が回転自在に取り付けられたスライダ 332 をスライドさせるスライダ駆動機構 300 がステージ 20 の内部に設けられている。スライダ駆動

機構 300 はステージ 20 の基体部 24 に取付けられた駆動部 25 によって密着面 22 に対して進退方向に駆動される第 1 リンク 326 と、ステージ 20 の筐体 21 に滑動自在に取付けられ、密着面 22 に対して進退するピストン 370 と、筐体 21 の内部に設けられ、ピストン 370 のフランジ 371 に係合してピストン 370 の密着面 22 に対する進退方向の動作を制限するストッパ 321a と、第 1 リンク 326 とピストン 370 とを密着面 22 に対して進退する方向に接続するばね 373 と、ピストン 370 に取付けられ、密着面 22 に略平行で溝 22a の延びる方向に延びるガイドレール 331 と、ガイドレール 331 に滑動自在に取付けられたスライダ 332 と、ピストン 370 にピン 328 によって回転自在に取付けられ、スライダ 332 と第 1 リンク 326 とを接続し、ピストン 370 がストッパ 321a に当接すると、第 1 リンク 326 の密着面 22 に対する進退方向の動作をスライダ 332 のガイドレール 331 に沿った方向の動作に変換する第 2 リンク 329 と、によって構成されている。スライダ 332 には溝 22a の幅方向に延びる円筒形状のピン 330 が取り付けられ、ピン 330 には、蓋 23 の先端 23a から端面 22e 側にオーバーハングしたアーム 23f に設けられた逆 U 字型の切り欠きが回転自在に係合している。また、筐体 21 は真空装置 71 に接続され、内部を真空にすることができるよう構成されている。

[0036] 第 2 リンク 329 は一端に設けられたピン 327 が第 1 リンク 326 の係合溝 326a に入り、他端に設けられた係合溝 329a がスライダ 332 のピン 330a を挟み込むことによってスライダ 332 と第 1 リンク 326 とを接続している。駆動部 25 の内部には、スライダ駆動機構 300 を動作させるためのモータ 381 が取付けられており、モータ 381 の回転軸には第 1 リンク 326 のシャフト 326b の先端に設けられたローラ 326c に接するカム 383 が取付けられている。

[0037] このように、スライダ駆動機構 300 は密着面 22 に向かって進退方向に動作する第 1 リンク 326 の動作を L 字形の第 2 リンク 329 によってスライダ 332 を密着面 22 に平行に移動させる方向の動作に変換しているため

、コンパクトな構成とすることができ、円筒形状の筐体 21 の内部にその機構を収納することができるようになっている。

[0038] 図 4 に示すように、半導体ダイのピックアップ装置 100 は、CPU などを内部に含むコンピュータである制御部 70 を備え、駆動部 25、真空装置 71、コレット 18 及びウェーハホルダ水平方向駆動部 72、ステージ上下方向駆動機構 73 がそれぞれ接続され、駆動部 25、真空装置 71、コレット 18 及びウェーハホルダ水平方向駆動部 72、ステージ上下方向駆動機構 73 は制御部 70 から出力される指令によって駆動されるよう構成されている。なお、図 4 において 1 点鎖線は制御部 70 と駆動部 25、真空装置 71、コレット 18 及びウェーハホルダ水平方向駆動部 72、ステージ上下方向駆動機構 73 を接続する信号線を示している。

[0039] 次に、図 10 から図 14 を参照しながら半導体ダイのピックアップ装置 100 によって、保持シート 12 から半導体ダイ 15 をピックアップする動作について説明する。図 1 から図 9 を参照して説明した部分については同様の符号を付して説明は省略する。

[0040] 図 10 (a) に示すように、制御部 70 は蓋 23 が閉じた状態で蓋 23 と半導体ダイ 15 との位置合わせ工程を開始する。蓋 23 は吸引開口 40 を閉じる位置にあるので、蓋 23 の先端 23a は溝 22a の端面 22e に接した位置となっており、蓋 23 の後端 23c 側の下面は溝 22a の表面に載って、溝 22a によって支持されている。また、蓋 23 の表面の平坦部 23h と密着面 22 とは略同一面となっている。制御部 70 は、図 4 に示したウェーハホルダ水平方向駆動部 72 によってウェーハホルダ 10 をステージ 20 の待機位置の上まで水平方向に移動させる。そして、制御部 70 は、ウェーハホルダ 10 がステージ 20 の待機位置の上の所定の位置まで移動したら、ウェーハホルダ 10 の水平方向の移動を一端停止し、ステージ上下方向駆動機構 73 によってステージ 20 の密着面 22 と蓋 23 の表面の平坦部 23h が保持シート 12 の下面に密着するまでステージ 20 を上昇させる。ステージ 20 の密着面 22 と蓋 23 の表面の平坦部 23h が保持シート 12 の下面に

密着したら、制御部 70 はステージ 20 の上昇を停止する。そして、制御部 70 は、再度ウェーハホルダ水平方向駆動部 72 によって、閉じている状態の蓋 23 の先端 23 a にピックアップする半導体ダイ 15 の一端 15 a を合わせ、蓋 23 の幅方向位置と半導体ダイ 15 の幅方向位置とを合わせ、半導体ダイ 15 の側面が蓋 23 の側面 23 b に合うように調整する。蓋 23 の幅はピックアップしようとする半導体ダイ 15 と略同一幅であるので、一方の側面 23 b を半導体ダイ 15 の側面に合わせると、半導体ダイ 15 の各側面と蓋 23 の各側面 23 b との位置合わせを行うことができる。この時、保持シート 12 はウェーハホルダ 10 のエキスパンドリング 16 によって引っ張り力を受けている。

[0041] 図 10 (b) はステージ 20 の密着面 22 と蓋 23 の表面の平面図であり、その上に載っている保持シート 12 と半導体ダイ 15 を 1 点鎖線で表示してその位置関係がわかるようにした図で、図 10 (b) では略同一幅の半導体ダイ 15 と蓋 23 とを区別するために蓋 23 を半導体ダイ 15 よりも若干大きく図示している。図 11 (b)、図 13 (b) も同様である。図 10 (b) に示すように、蓋 23 と半導体ダイ 15 との位置が合わせられると半導体ダイ 15 は蓋 23 の平坦部 23 h の上に位置する。

[0042] ステージ 20 の保持シート 12 の下面への進出、密着と半導体ダイ 15 の位置合わせとが終わると、制御部 70 は位置合わせ工程を終了する。そして、制御部 70 は、コレット 18 をピックアップしようとする半導体ダイ 15 の直上に移動し、真空装置 71 によって吸着孔 19 から空気の吸引を開始し、コレット 18 を半導体ダイ 15 に向かって降下させて半導体ダイ 15 に押し付けることによって半導体ダイ 15 を吸着する。

[0043] 図 11 から図 14 に示すように、制御部 70 は保持シート引き剥がし工程を開始する。制御部 70 は真空装置 71 によってステージ 20 の筐体 21 の内部を真空とする。筐体 21 の内部の圧力を真空にすると、図 11 (b) に示す筐体 21 の内部と連通している縦溝 364 も真空となり、保持シート 12 を密着面 22 に吸着する。この際、保持シート 12 は、真空によって下向

きに引かれるがこの状態ではまだ保持シート 12 は半導体ダイ 15 から剥離していない。また、図 9 に示した蓋 23 の側面 23 b に設けられた面取り 23 e と溝 22 a の側面 22 f との間の V 字形の溝には、ステージ 20 の外周側から真空となる縦溝 364 に向かって空気が流れている。この V 字形の溝の圧力は大気圧よりは低い圧力であるが、この負圧では保持シート 12 は剥がれていない。

[0044] 図 11 (a) に示すように、制御部 70 の指令によってスライダ駆動機構 300 の駆動部 25 のモータ 381 が回転すると、モータ 381 の軸に取付けられているカム 383 が回転する。カム 383 は楕円形状で、カム面が第 1 リンク 326 のシャフト 326 b の先端に取付けられたローラ 326 c に接しており、図 11 の矢印の方向に回転するとカム 383 のカム面はローラ 326 c を密着面 22 の方向に向かって押し上げる。この動作によってシャフト 326 b が上昇し、第 1 リンク 326 全体が密着面 22 に向かって上昇する。第 1 リンク 326 全体が上昇すると、密着面 22 の側にばね 373 によって接続されているピストン 370 は第 1 リンク 326 によって押し上げられて、ピストン 370 の全体が密着面 22 に向かって上昇する。ピストン 370 の全体が密着面 22 に向かって上昇すると、密着面 22 の側に取り付けられているガイドレール 331 もピストン 370 とともに密着面 22 に向かって上昇する。ガイドレール 331 が上昇すると、ガイドレール 331 の上面に沿ってスライドするよう取付けられているスライダ 332 も密着面 22 に向かって上昇する。そして、スライダ 332 にアーム 23 f を介して回転自在に係合されている蓋 23 の先端 23 a は、スライダ 332 の上昇と共に密着面 22 から上方に向かって進出する。

[0045] 蓋 23 の先端 23 a が密着面 22 から上方に向かって進出すると蓋 23 の先端 23 a は、保持シート 12 と半導体ダイ 15 の一端 15 a を押し上げる。すると、先端 23 a は保持シート 12 から下向きの力を受けるので、蓋 23 はピン 330 を中心に時計方向に回転する。蓋 23 の後端 23 c 側の下面は溝 22 a の底面で支持され、蓋 23 の保持シート 12 を押し上げている表

面の平坦部 23 h は蓋 23 の先端 23 a 側から後端 23 c 側に向かって下向きに傾斜する。

[0046] 蓋 23 の先端 23 a が上昇するにつれて、蓋 23 はピックアップしようとする半導体ダイ 15 と保持シート 12 とを上を押し上げる。一方、真空となった縦溝 364 に隣接する半導体ダイ 15 の両角の部分の保持シート 12 は密着面 22 に吸引固定されている。このため、蓋 23 の上昇によって、ピックアップしようとする半導体ダイ 15 に張りつけられている保持シート 12 は密着面 22 に向かって斜め下向きに引っ張られ、この斜め下向きの引っ張り力によって縦溝 364 に隣接している半導体ダイ 15 の両角の部分から保持シート 12 が剥がれ始める。そして、蓋 23 の先端 23 a が上昇するにつれて半導体ダイ 15 の一端 15 a に沿って保持シート 12 が密着面 22 に向かって斜め下向きに引っ張られ、半導体ダイ 15 の一端 15 a の周辺の保持シート 12 が剥がれる。

[0047] そして、制御部 70 の指令によって更にスライダ駆動機構 300 のモータ 381 が回転し、モータ 381 と共に回転するカム 383 によって更に第 1 リンク 326 とピストン 370 とが密着面 22 の方向に向かって上昇すると、ピストン 370 の外面に張り出したフランジ 371 の端面が筐体 21 に設けられたストッパ 321 a にぶつかる。するとピストン 370 はストッパ 321 a によって密着面 22 に対してそれ以上進出できなくなり、蓋 23 の先端 23 a の密着面 22 からの進出が所定の位置で停止する。先端 23 a が所定の位置まで上昇すると、先端 23 a の曲面に沿って保持シート 12 の剥離線 53 が形成される。

[0048] 図 12 に示すように、蓋 23 の先端 23 a が上昇するにつれて蓋 23 が回転するので、蓋 23 の先端 23 a は半導体ダイ 15 の一端 15 a よりも蓋 23 のスライド方向に向かってわずかに移動する。このため、剥離線 53 は半導体ダイ 15 の一端 15 a よりもわずかに蓋 23 のスライド方向に寄った位置に形成される。

[0049] 半導体ダイ 15 の保持シート 12 が剥がれた部分は、保持シート 12 によ

って密着面 22 に向かって引かれる力がなくなる。また、保持シート 12 が剥がれた一端 15a から剥離線 53 までの部分の半導体ダイ 15 と保持シート 12 との間には空気が入り込み、この部分の半導体ダイ 15 の保持シート 12 側の面の圧力は大気圧となる。保持シート 12 が剥がれた部分では半導体ダイ 15 は蓋 23 の上昇と共に上昇したコレット 18 に真空吸着された状態となっている。

[0050] 一方、蓋 23 の上昇によって半導体ダイ 15 を吸着しているコレット 18 も上昇するが、コレット 18 は蓋 23 の回転による蓋 23 の表面の平坦部 23h の傾斜に伴って吸着面が傾斜しない。また、半導体ダイ 15 の剥離線 53 から蓋 23 の後端 23c 側にあってまだ保持シート 12 が剥がれていない部分では、半導体ダイ 15 と保持シート 12 との間の粘着力はコレット 18 の真空吸着力よりも大きい。このため、半導体ダイ 15 の他端 15b 側はコレット 18 から離れ、保持シート 12 と共に蓋 23 表面の平坦部 23h 傾斜に沿って傾斜する。この際、半導体ダイ 15 は、コレット 18 に吸着されたまま上昇している部分とコレット 18 から離れた部分との間で微小な曲げ変形を生じている。

[0051] また、図 12 に示すように、蓋 23 の厚さは、先端 23a の密着面 22 からの所定の進出高さよりも厚いので、蓋 23 の各側面 23b は溝 22a の各側面 22f と接した状態となっている、また、蓋 23 の後端 23c 側の下面は、溝 22a の底面に接している。そして、縦溝 364 の上には半導体ダイ 15 から剥がれた保持シート 12 が覆いかぶさっている。このため、筐体 21 の外部から筐体 21 の内部に向かってほとんど空気が流れこまないため筐体 21 の内部は真空に保持されている。

[0052] 図 11 (a) に示すスライダ駆動機構 300 のばね 373 は蓋 23 の先端 23a を密着面 22 から押し上げる程度ではほとんど撓まない程度のこわさを持っているので、蓋 23 の先端 23a が密着面 22 から所定の進出高さまで押し上げられてもピストン 370 と第 1 リンク 326 との間の距離はほとんど変化しない。このため、第 1 リンク 326 の上昇によって蓋 23 は密着

面 2 2 から突出するのみで、スライドはしていない。

[0053] 図 1 3 (a) に示すように、制御部 7 0 の指令によって更にスライダ駆動機構 3 0 0 のカム 3 8 3 が回転し、第 1 リンク 3 2 6 が密着面 2 2 に向かって押し上げられると、密着面 2 2 に向かって移動できないピストン 3 7 0 と第 1 リンク 3 2 6 との間のばね 3 7 3 がモータ 3 8 1 とカム 3 8 3 によって密着面 2 2 に対して進退する方向に圧縮され始める。ばね 3 7 3 が圧縮されると、ピストン 3 7 0 は密着面 2 2 に対して進出せず、第 1 リンク 3 2 6 だけが密着面 2 2 に対して進出することとなる。このため、ピストン 3 7 0 のピン 3 2 8 は密着面 2 2 に対して上昇せず、第 1 リンク 3 2 6 の係合溝 3 2 6 a に入っている第 2 リンク 3 2 9 のピン 3 2 7 だけが密着面 2 2 の方向に上昇する。すると第 2 リンク 3 2 9 はピン 3 2 8 を中心に回転を始める。この回転動作によって第 2 リンク 3 2 9 の他端の係合溝 3 2 9 a がステージ 2 0 の外周側に向かって移動し、係合溝 3 2 9 a に入っているピン 3 3 0 a が固定されているスライダ 3 3 2 とスライダ 3 3 2 のピン 3 3 0 にアーム 2 3 f を介して回転自在に係合されている蓋 2 3 がステージ 2 0 の外周側に向かってスライドを始める。

[0054] 図 1 4 に示すように、蓋 2 3 がステージ 2 0 の外周側に向かってスライドを始めると、蓋 2 3 の裏面の後端 2 3 c に設けられた曲面 2 3 d が凸部 2 2 b と溝 2 2 a の底面とを接続する傾斜面 2 2 c に接する。そして更に蓋 2 3 がスライドすると、蓋 2 3 の曲面 2 3 d は傾斜面 2 2 c に沿って上昇する。これによって蓋 2 3 の平坦部 2 3 h の後端 2 3 c 側の表面が密着面 2 2 から進出し始める。そして、更に蓋 2 3 がスライドすると、蓋 2 3 の曲面 2 3 d は傾斜面 2 2 c を越え、蓋 2 3 の裏面が凸部 2 2 b の表面に接する。凸部 2 2 b の溝 2 2 a の底面からの突出高さは蓋 2 3 表面の密着面 2 2 からの進出高さと略等しいことから、蓋 2 3 の裏面が凸部 2 2 b の表面に接するようになると、蓋 2 3 の表面の平坦部 2 3 h は密着面 2 2 と略平行となる。蓋 2 3 の下面は平面となっているので、更に蓋 2 3 がスライドすると、蓋 2 3 表面の平坦部 2 3 h は、密着面 2 2 と略平行にスライドしていく。

- [0055] 蓋 2 3 の表面の平坦部 2 3 h が密着面 2 2 と略平行となると、平坦部 2 3 h の表面はコレット 1 8 の吸着面とも略平行となる。このため、蓋 2 3 の平坦部 2 3 h が傾斜していた際にコレット 1 8 から離れていた部分の半導体ダイ 1 5 が再びコレット 1 8 に吸着される。また、蓋 2 3 が密着面 2 2 と略平行となるように半導体ダイ 1 5 が載っている平坦部 3 2 h 全体が密着面 2 2 から進出すると、蓋 2 3 の周囲の保持シート 1 2 を下向きに引っ張る力がより大きくなり、容易に保持シート 1 2 を引き剥がしていくことができる。
- [0056] 図 1 5 に示すように、蓋 2 3 の平坦部 2 3 h が密着面 2 2 から進出すると、蓋 2 3 の側面 2 3 b に設けられた面取り 2 3 e の部分も密着面 2 2 から進出してくるので、半導体ダイ 1 5 の側面においても保持シート 1 2 を下向きに引っ張る力が大きくなる。このため、半導体ダイ 1 5 の一端 1 5 a の部分のみでなく側面部分の保持シート 1 2 が剥がれる。また、蓋 2 3 の下面は図 1 4 に示す凸部 2 2 b の表面で支持されているので蓋 2 3 の下面は溝 2 2 a の底面から離れている。
- [0057] 図 1 3 (b) に示すように、蓋 2 3 がスライドすると、蓋 2 3 の先端 2 3 a が溝 2 2 a の端面 2 2 e から離れ、吸引開口 4 0 が開いてピックアップしようとする半導体ダイ 1 5 と略同一幅の開口開き部 4 2 ができる。ステージ 2 0 の筐体 2 1 の内部は真空装置 7 1 によって真空状態となっていることから、開口開き部 4 2 はその中に保持シート 1 2 を吸引する。そして、蓋 2 3 のスライドに伴って開口開き部 4 2 の中に保持シート 1 2 が引き込まれて半導体ダイ 1 5 から引き剥がされる。
- [0058] 図 1 4 に示すように、蓋 2 3 がスライドして剥離線 5 3 が半導体ダイ 1 5 の一端 1 5 a から他端 1 5 b に向かって移動すると、保持シート 1 2 が剥がれた一端 1 5 a から剥離線 5 3 までの部分の半導体ダイ 1 5 と保持シート 1 2 との間には空気が入り込み、この部分の半導体ダイ 1 5 の保持シート 1 2 側の面の圧力は大気圧となる。蓋 2 3 のスライドにつれて開口開き部 4 2 はステージ 2 0 の外周側に向かって大きくなり、剥離線 5 3 も順次ステージ 2 0 の外周側に平行移動する。保持シート 1 2 は剥離線 5 3 に沿って半導体ダ

イ 1 5 の一端 1 5 a から他端 1 5 b に向かって順次剥がれ、開口開き部 4 2 に順次吸引される。この際、半導体ダイ 1 5 の側面の部分が先に保持シート 1 2 から剥がれているので、剥離線 5 3 の移動によってよりスムーズに保持シート 1 2 が半導体ダイ 1 5 の一端 1 5 a から他端 1 5 b に向って剥がれていく。

[0059] 図 1 3 (a) に示すように、蓋 2 3 がスライドすると、蓋 2 3 の後端 2 3 c 側はステージ 2 0 の外周から突出する。そして、蓋 2 3 の保持シート 1 2 を押し上げている表面と反対側の下面が凸部 2 2 b の表面に接してスライドする。このため、蓋 2 3 の下面から空気が筐体 2 1 の内部に入り込むことを抑制できるので、蓋 2 3 をスライドさせている間、筐体 2 1 の内部の真空を良好に保持でき、保持シート 1 2 を効果的に吸引開口 4 0 の中に真空吸引することができる。また、蓋 2 3 の後端 2 3 c 側の表面には傾斜面 2 3 g が設けられているので、蓋 2 3 をスライドさせた際に蓋 2 3 の後端 2 3 c の傾斜面 2 3 g が隣接する半導体ダイ 1 5 の下面に入り込むことができ、蓋 2 3 のスライドによって隣接する半導体ダイ 1 5 を損傷させることを抑制することができるので、周囲に隣接した半導体ダイ 1 5 がある場合でも容易に半導体ダイ 1 5 をピックアップすることができる。

[0060] また、引き剥がされた保持シート 1 2 によって開口開き部 4 2 が覆われるが、保持シート 1 2 を開口開き部 4 2 の中に吸引して、蓋 2 3 の先端 2 3 a が保持シート 1 2 の剥がれていない部分に向かってスライドしているので、開口開き部 4 2 による保持シート 1 2 の吸引が停止することが無く、保持シート 1 2 の全体を半導体ダイ 1 5 の一端 1 5 a から他端 1 5 b に向かって順次開口開き部 4 2 に吸引して引き剥がしていくことができ、引き剥がし残り部分ができないようにすることができる。

[0061] 半導体ダイ 1 5 に貼り付けられている保持シート 1 2 が全て剥がれると半導体ダイ 1 5 はコレット 1 8 によってピックアップされる。

[0062] 半導体ダイ 1 5 をピックアップした後、制御部 7 0 の指令によって更にスライダ駆動機構 3 0 0 のカム 3 8 3 が回転すると、今度はカム 3 8 3 の回転

によって第1リンク326のシャフト326bが降下し、それにつれて蓋23は先端23aが溝22aの端面22eに向かう方向にスライドし、先端23aが端面22eに接すると蓋23は吸引開口40を閉じる。すると、ばね373の圧縮力が開放される。そして、更にカム383が回転し、シャフト326bが降下すると、ピストン370及び第1リンク326、第2リンク329は共に降下し、蓋23の先端23aが密着面22の表面と略同一位置まで降下して初期位置に戻る。

[0063] 以上述べたように、本実施形態は、蓋23の半導体ダイ15が載っている領域の平坦部23h全体を密着面22から上方に進出させた状態で蓋23をスライドさせて半導体ダイ15の直下に現出する半導体ダイ15と略同一幅の吸引開口40の開口開き部42の中に保持シート12を順次吸引させることによって順次保持シート12の引き剥がしを行うので、真空吸引による下向きの力と蓋23の密着面22からの進出による保持シート12に掛かる下向きの力によって保持シート12の引き剥がしを行うこととなり、容易に半導体ダイ15をピックアップすることができるという効果を奏する。また、本実施形態では、縦溝364を真空にした状態で蓋23の先端23aを密着面22から上方に進出させて半導体ダイ15を押し上げ、保持シート12に発生する下向きの引っ張り力によってピックアップしようとする半導体ダイ15の一端15aの両角の保持シート12を引きはがすことによって引き剥がしのきっかけをつくり、その後、蓋23をスライドさせて保持シート12を開口開き部42に吸引していくことから、より容易に保持シート12を引き剥がすことができるという効果を奏する。更に、蓋23の側面23bに面取り23eが設けられているので、蓋23の平坦部23h全体が密着面22から進出した際に、半導体ダイ15の側面部分の保持シート12を引き剥がすことができ、半導体ダイ15の側面側にも保持シート12の引き剥がしのきっかけを作ることができるのでより容易に保持シート12を引き剥がすことができるという効果を奏する。

[0064] 本実施形態では、半導体ダイ15の一端15a側から他端15b側に向け

て蓋 2 3 をスライドさせて開口開き部 4 2 に順次保持シート 1 2 を吸引させて保持シート 1 2 の引き剥がしを行うので、開口開き部 4 2 の中に吸引した保持シート 1 2 によって開口開き部 4 2 が覆われても、蓋 2 3 が保持シート 1 2 の剥がれていない部分に向かってスライドしているので、保持シート 1 2 の全体を順次開口開き部 4 2 に吸引して引き剥がしていくことができ、容易に保持シート 1 2 全部の引き剥がしを行うことができるという効果を奏する。

[0065] 本実施形態では、蓋 2 3 の表面に下向きの傾斜面 2 3 g を設けてあるので、蓋 2 3 をスライドさせた際に蓋 2 3 の後端 2 3 c が隣接する半導体ダイ 1 5 の下面に入り込むことができ、蓋 2 3 のスライドによって隣接する半導体ダイ 1 5 を損傷させることを抑制でき、周囲に隣接した半導体ダイ 1 5 がある場合でも容易に半導体ダイ 1 5 をピックアップすることができるという効果を奏する。

[0066] また、本実施形態では、ステージ 2 0 は、ステージ上下方向駆動機構 7 3 によって保持シート 1 2 に対して進退方向に上下動のみを行い、保持シート 1 2 に沿った方向である水平方向に対する移動機構を備えていないので水平方向に対する機構のバックラッシュなどが無く、保持シート 1 2 に沿った方向に対する位置の安定性がよい。そして、ピックアップする半導体ダイ 1 5 と蓋 2 3 との保持シート 1 2 の面に沿った方向の位置合わせはウェーハホルダ水平方向駆動部 7 2 によって行うため、水平方向の位置合わせの際にステージ 2 0 の水平方向位置が安定し、ステージ 2 0 の蓋 2 3 と保持シート 1 2 に貼りつけられている半導体ダイ 1 5 との位置合わせの際の位置ずれの発生を低減することができるという効果を奏する。

[0067] 以上説明した実施形態では、凸部 2 2 b はガイド面 2 2 g の間にあり平坦に表面を持つ段差として説明したが、溝 2 2 a の側に傾斜面 2 2 c があれば、段差ではなく幾つかの独立した突起で構成するようにしても良い。

[0068] 本発明は以上説明した実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲により規定されている本発明の技術的範囲ないし本質から逸脱することない全

ての変更及び修正を包含するものである。

### 符号の説明

[0069] 10 ウェーハホルダ、11 ウェーハ、12 保持シート、13 リング、14 切り込み隙間、15 半導体ダイ、15a 一端、15b 他端、16 エキスパンDRリング、17 リング押さえ、18 コレット、19 吸着孔、20 ステージ、21 筐体、22 密着面、22a 溝、22b 凸部、22c 傾斜面、22d リブ、22e 端面、22f 側面、22g ガイド面、23 蓋、23a 先端、23b 側面、23c 後端、23d 曲面、23e 面取り、23f アーム、23g 傾斜面、23h 平坦部、24 基体部、25 駆動部、40 吸引開口、41 孔、42 開口開き部、53 剥離線、70 制御部、71 真空装置、72 ウェーハホルダ水平方向駆動部、73 ステージ上下方向駆動機構、100 半導体ダイのピックアップ装置、300 スライダ駆動機構、321a ストップパ、326 第1リンク、326a、329a 係合溝、326b シャフト、326c ローラ、327、328、330、330a ピン、329 第2リンク、331 ガイドレール、332 スライダ、364 縦溝、370 ピストン、371 フランジ、373 ばね、381 モータ、383 カム。

## 請求の範囲

### [請求項1]

保持シートに貼り付けられた半導体ダイをピックアップする半導体ダイのピックアップ装置であって、

前記保持シートの前記半導体ダイが貼り付けられている面と反対側の面に密着する密着面を含むステージと、

前記密着面に設けられた吸引開口と、

その表面が前記密着面から進出自在となるように前記ステージに設けられ、前記密着面に沿ってスライドして前記吸引開口を開閉する蓋と、

前記半導体ダイを吸着するコレットと、を備え、

前記半導体ダイをピックアップする際に、前記コレットでピックアップする前記半導体ダイを吸着した状態で、前記吸引開口を閉じる側の前記蓋の先端を前記密着面から進出させ、前記保持シートと前記半導体ダイとを押し上げながら前記蓋をスライドさせて前記吸引開口と前記蓋の先端との間に隙間を開けた後、前記蓋の表面が前記密着面と略平行になるよう前記蓋が開く側の端である後端側を前記密着面から進出させ、前記蓋の表面で前記保持シートと前記半導体ダイとを押し上げながら前記蓋をスライドさせて前記吸引開口を順次開き、開いた前記吸引開口に前記保持シートを順次吸引させてピックアップする前記半導体ダイから前記保持シートを順次引き剥がす半導体ダイのピックアップ装置。

### [請求項2]

請求項1に記載の半導体ダイのピックアップ装置であって、

前記吸引開口は、前記ステージの内周側から外周側に向かって直線状に延び、

前記蓋の先端が接する側の前記吸引開口の角部に設けられ、前記吸引開口の側端から前記吸引開口の幅方向に向かって突出し、前記密着面からステージ内部に向かって延びて前記保持シートを吸引する縦溝を有する半導体ダイのピックアップ装置。

[請求項3]           請求項 1 または 2 に記載の半導体ダイのピックアップ装置であって、

前記ステージは、前記密着面から前記ステージ内部に向かって前記蓋の厚さだけ凹み、前記蓋が前記吸引開口を閉じた際に、前記蓋の前記保持シートを押し上げる面と反対側の裏面がその表面に接する溝と、前記溝のステージ外周側で前記溝の底面より突出するよう設けられ、前記蓋がスライドする際に、前記蓋の裏面に接して前記蓋の後端側の表面を前記密着面から進出させると共に前記蓋の表面が前記密着面から進出した状態で前記蓋の表面が前記密着面と略平行になるように前記蓋の裏面を支持する凸部と、を備え、

前記蓋の先端側は、前記ステージ内部に設けられるスライダ駆動機構によって前記吸引開口の延びる方向にスライドするとともに前記密着面に対して進退するスライダに回転自在に取り付けられている半導体ダイのピックアップ装置。

[請求項4]           請求項 3 に記載の半導体ダイのピックアップ装置であって、

前記凸部の溝側は傾斜面で、前記凸部の先端は前記密着面と略平行な平面であること、

を特徴とする半導体ダイのピックアップ装置。

[請求項5]           請求項 3 または 4 に記載の半導体ダイのピックアップ装置であって、

前記蓋は平板状で、裏面と後端面との角を丸める曲面が設けられている半導体ダイのピックアップ装置。

[請求項6]           請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の半導体ダイのピックアップ装置であって、

前記蓋は平板状で、後端側の表面は後端に向かうほど表面側から裏面側に向かう傾斜が設けられている半導体ダイのピックアップ装置。

[請求項7]           請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の半導体ダイのピックアップ装置であって、

前記吸引開口は、ピックアップする前記半導体ダイと略同一幅であり、

前記蓋は、前記吸引開口の幅と略同一幅である半導体ダイのピックアップ装置。

[請求項8]

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の半導体ダイのピックアップ装置であって、

前記半導体ダイをピックアップする際に、閉じている状態の前記蓋の先端にピックアップする前記半導体ダイの一端を合わせ、前記蓋の幅方向位置と前記半導体ダイの幅方向位置とを合わせ、前記コレットで前記半導体ダイを吸着し、ピックアップする前記半導体ダイの一端側から他端側に向かって前記蓋をスライドして前記吸着開口を順次開き、開いた前記吸引開口にピックアップする前記半導体ダイの一端側から他端側に向かって前記保持シートを順次吸引させて、ピックアップする前記半導体ダイから前記保持シートを順次引き剥がす半導体ダイのピックアップ装置。

[請求項9]

請求項 3 に記載の半導体ダイのピックアップ装置であって、  
前記スライダ駆動機構は、

前記ステージの前記密着面と反対側にある基体部に取付けられ、前記ステージ内部に設けられた第 1 リンクを前記密着面に対して進退する方向に駆動する駆動部と、

前記ステージ内部に設けられ、前記密着面に対して進退するピストンと、

前記ステージ内部に設けられ、前記ピストンの前記密着面に対する進退方向の動作を制限するストッパと、

前記第 1 リンクと前記ピストンとを前記密着面に対して進退する方向に接続し、前記ピストンが前記ストッパに当接すると圧縮されるばねと、

前記ピストンに取付けられ、前記密着面に略平行で前記吸引開口の

延びる方向に延び、前記スライダが滑動自在に取り付けられるガイドレールと、

前記ピストンに回転自在に取付けられ、前記スライダと前記第 1 リンクとを接続し、前記ピストンが前記ストッパに当接すると、前記密着面に対する前記第 1 リンクの進退方向の動作を前記スライダの前記ガイドレールに沿った方向の動作に変換する第 2 リンクと、を備える半導体ダイのピックアップ装置。

[請求項10]

半導体ダイのピックアップ装置で保持シートに貼り付けられた半導体ダイをピックアップする半導体ダイのピックアップ方法であって、

ピックアップする前記半導体ダイが貼り付けられた前記保持シートの前記半導体ダイが貼り付けられている面と反対側の面に密着する密着面を含むステージと、前記密着面に設けられた吸引開口と、前記吸引開口を閉じる側の先端と蓋が開く側の端である後端側とが前記密着面から進出自在となるように前記ステージに設けられ、前記密着面に沿ってスライドして前記吸引開口を開閉する蓋と、前記半導体ダイを吸着するコレットと、を備える半導体ダイのピックアップ装置を準備する工程と、

閉じている状態の前記蓋の先端にピックアップする前記半導体ダイの一端を合わせ、前記蓋の幅方向位置と前記半導体ダイの幅方向位置とを合わせる位置合わせ工程と、

前記コレットで前記半導体ダイを吸着し、前記吸引開口を閉じる側の前記蓋の先端を前記密着面から進出させ、前記保持シートと前記半導体ダイとを押し上げながら前記蓋をスライドさせて前記吸引開口と前記蓋の先端との間に隙間を開けた後、前記蓋の表面が前記密着面と略平行になるよう前記蓋が開く側の端である後端側を前記密着面から進出させ、前記蓋の表面で前記保持シートと前記半導体ダイとを押し上げながら前記蓋をスライドさせて前記吸引開口を順次開き、開いた前記吸引開口に前記保持シートを順次吸引させてピックアップする前

記半導体ダイから前記保持シートを順次引き剥がして前記半導体ダイをピックアップするピックアップ工程と、を有する半導体ダイのピックアップ方法。

[請求項11]

請求項10に記載の半導体ダイのピックアップ方法であって、

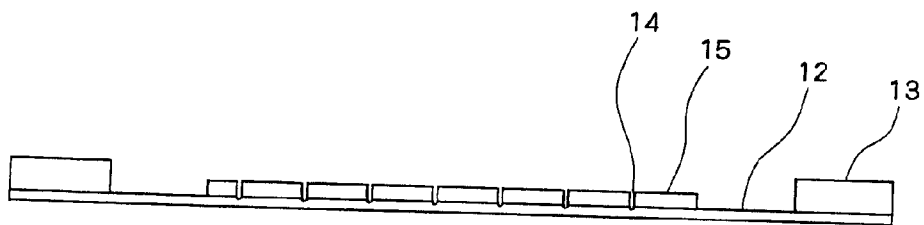
半導体ダイのピックアップ装置は、前記ステージを前記保持シートに対して進退方向に移動させるステージ上下方向駆動機構と、ピックアップする前記半導体ダイが貼り付けられた前記保持シートを固定するウェーハホルダを保持シート面に沿って移動させるウェーハホルダ水平方向駆動部と、を備え、

位置合わせ工程は、前記ステージ上下方向駆動機構によってステージの前記密着面と前記蓋の前記保持シートを押し上げる面とを前記保持シートに密着させ、前記ウェーハホルダ水平方向駆動部によってピックアップする前記半導体ダイの水平方向の位置合わせを行う半導体ダイのピックアップ方法。

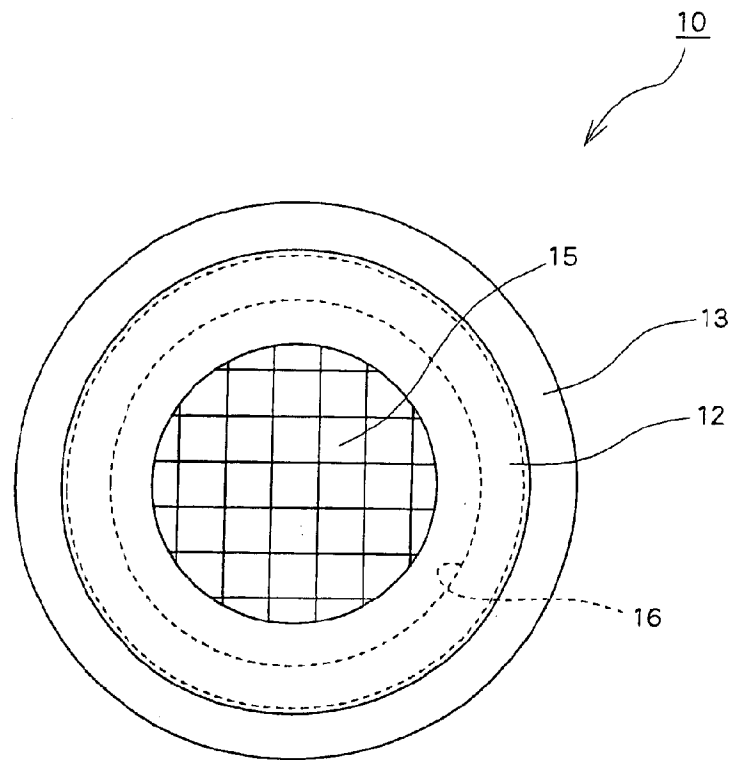
[図1]



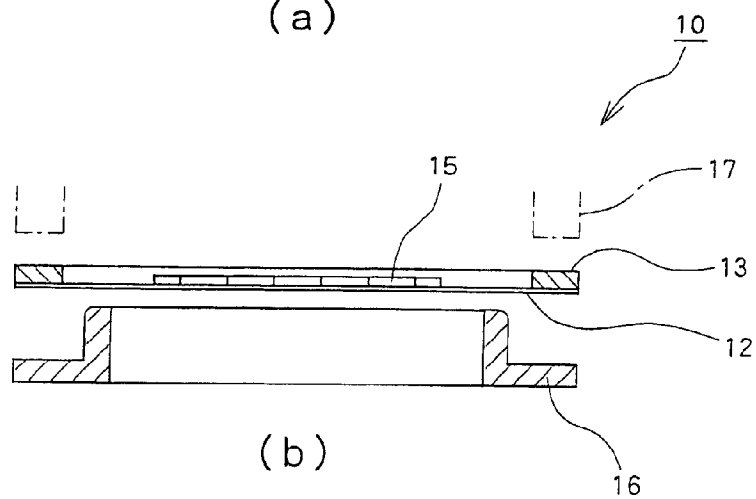
[図2]



[図3]

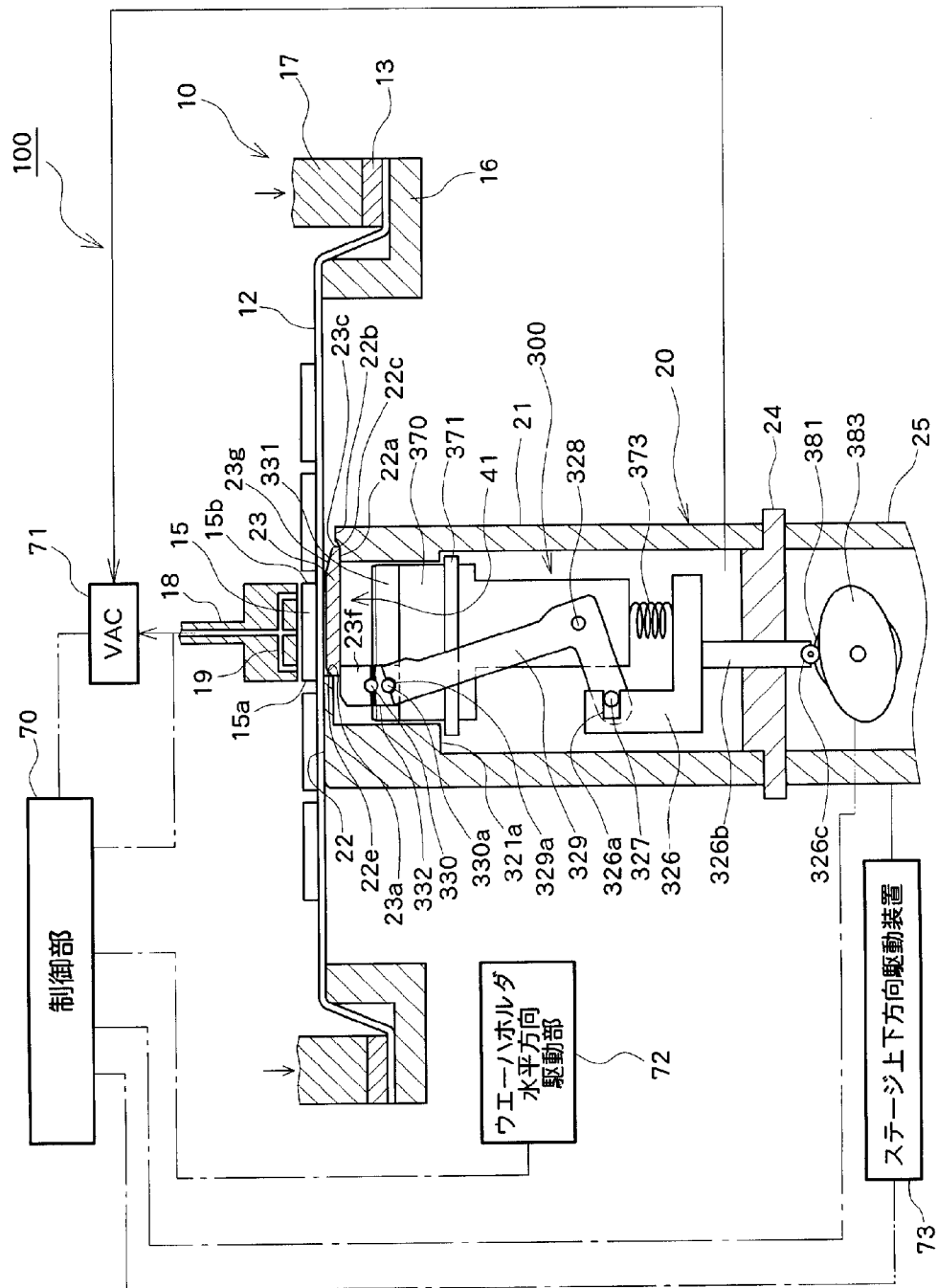


(a)

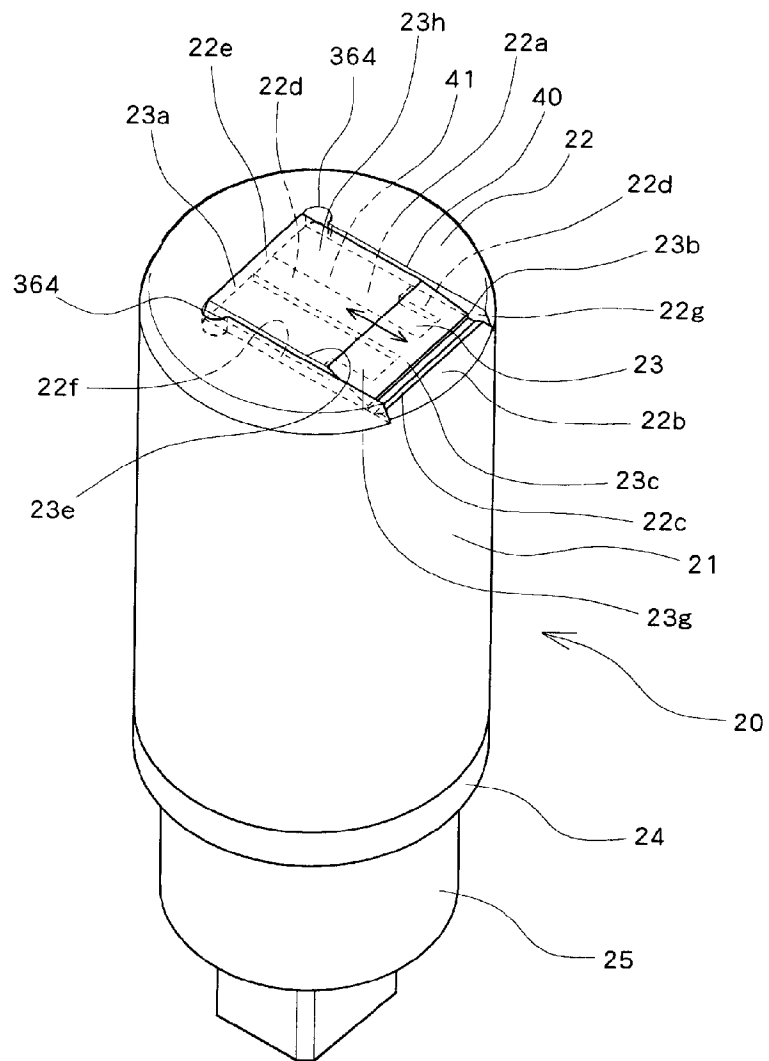


(b)

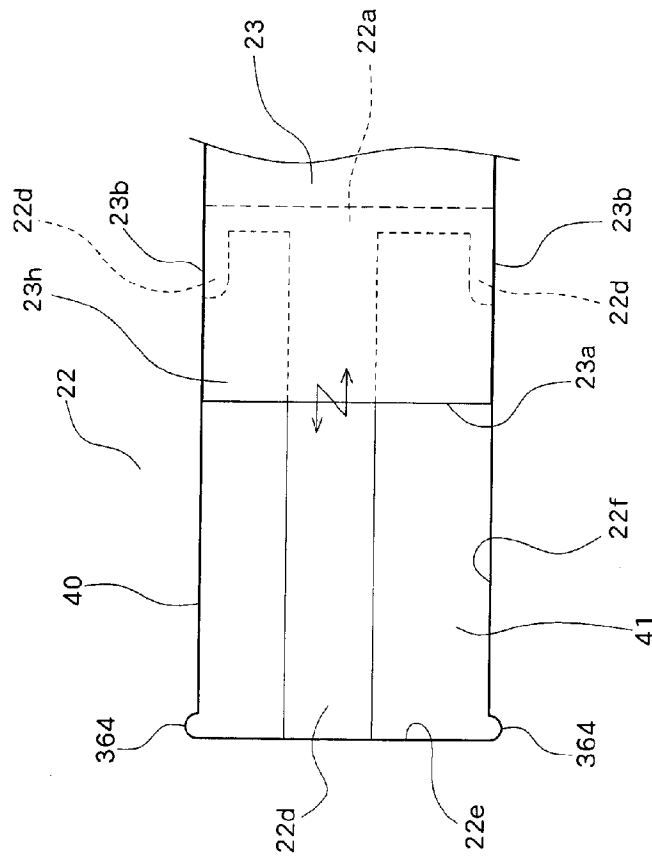
[図4]



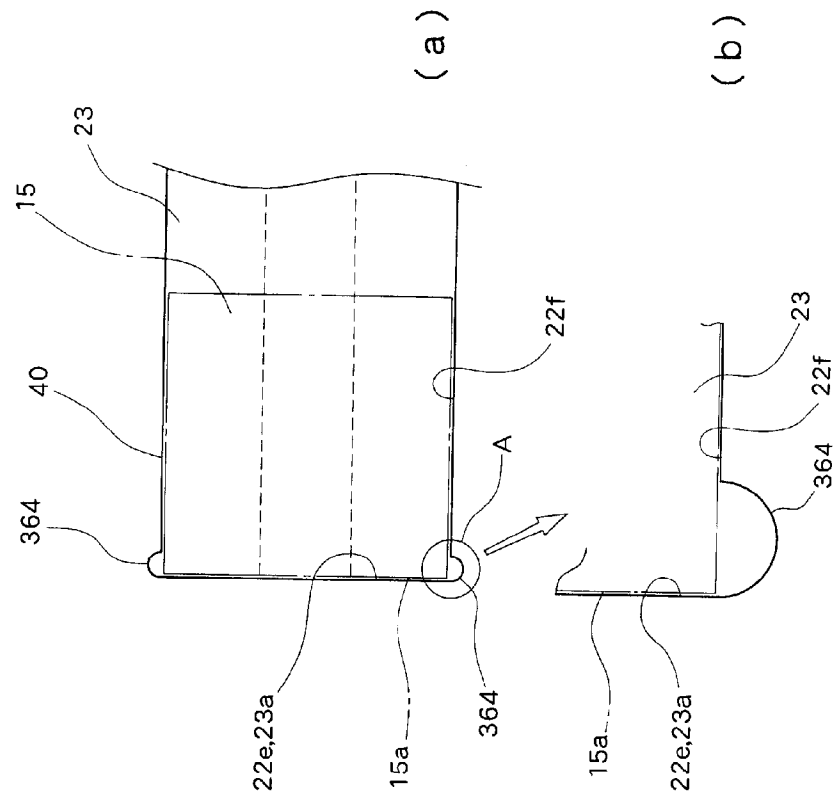
[図5]



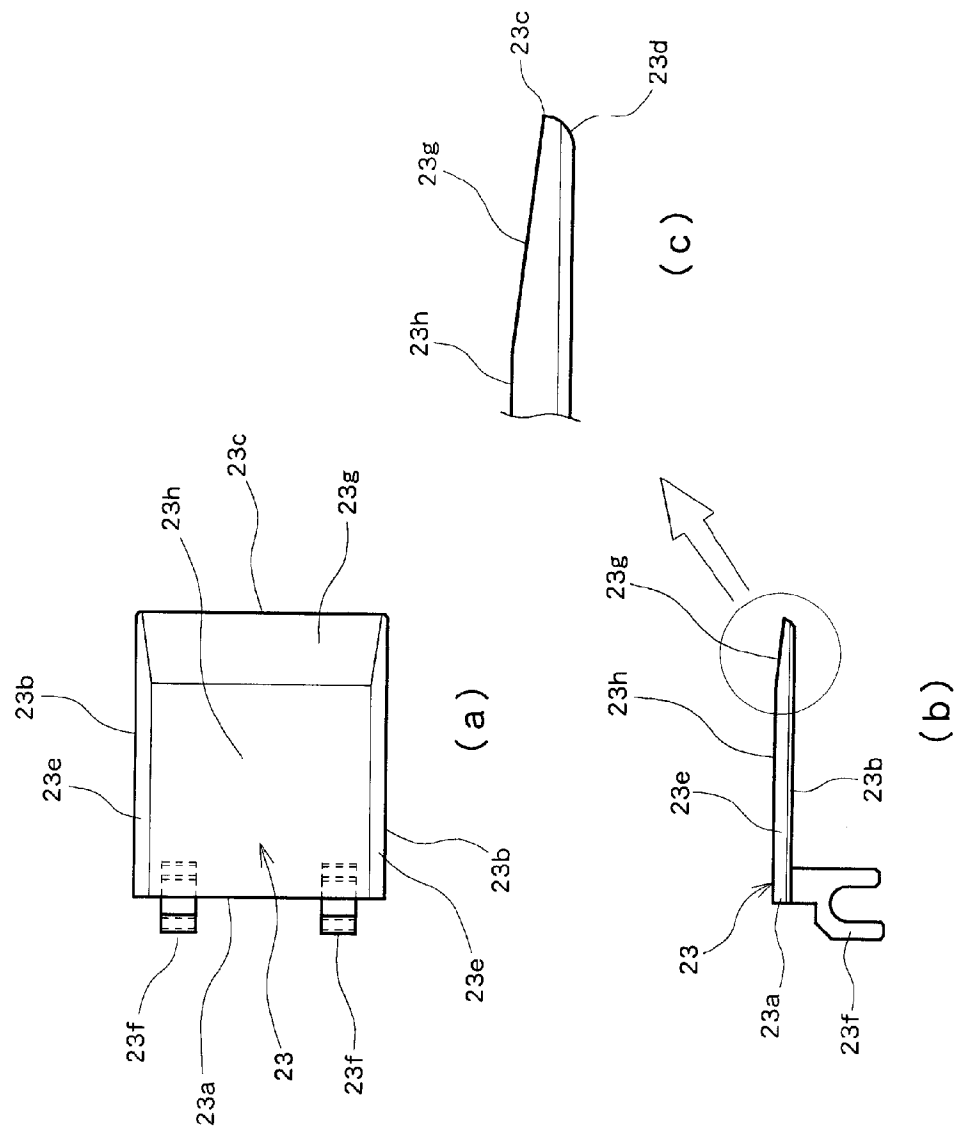
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

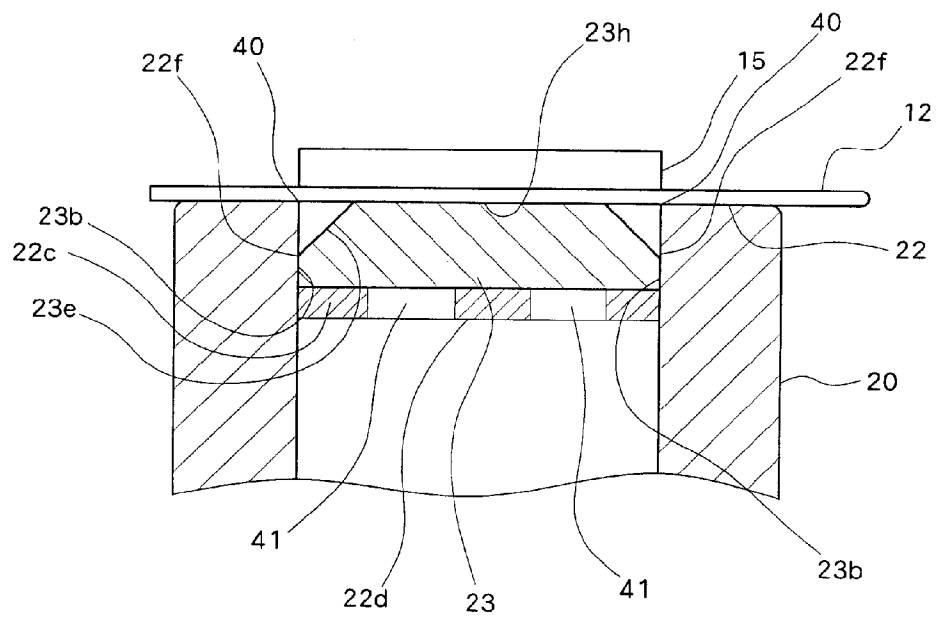
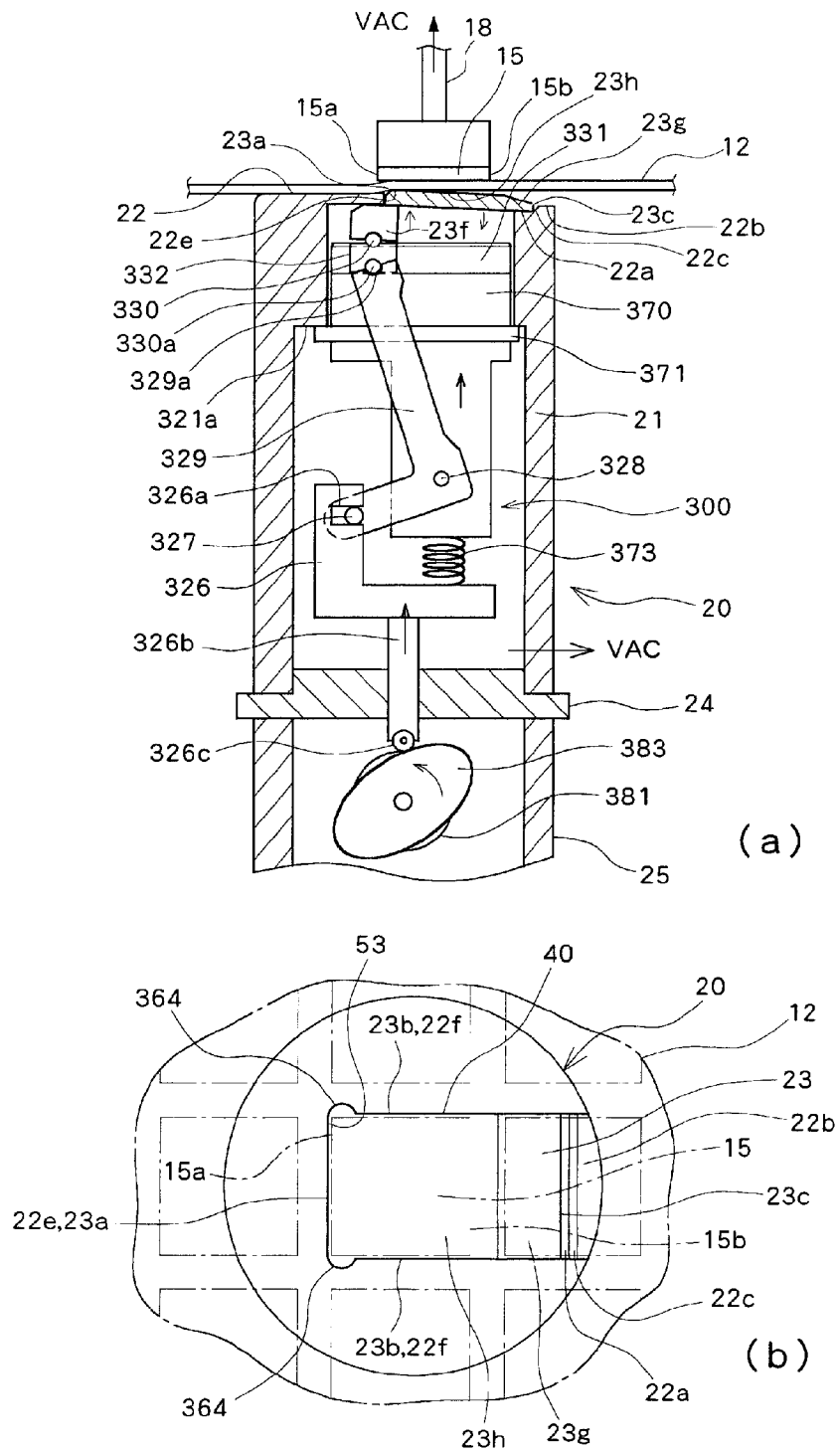


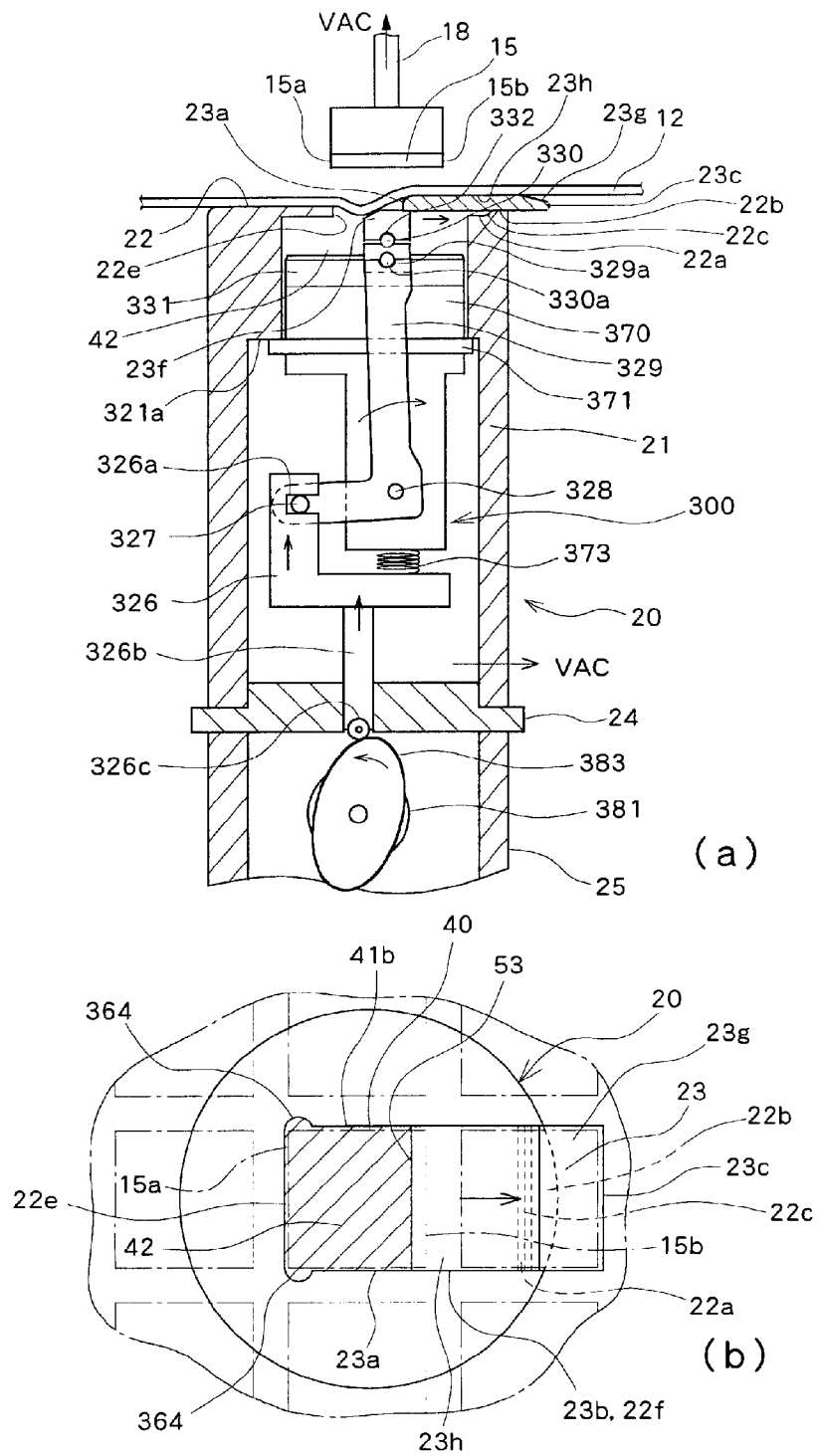
Figure 1 consists of two views of a vacuum chamber assembly.   
 (a) A cross-sectional view of the assembly. A central shaft (326) passes through a chamber (20) and is connected to a rotating member (381) at the bottom. The shaft is supported by bearings (327, 329, 329a, 321a, 330a) and a spring (328). A vacuum pump (15) is connected to the top of the chamber (20) via a flange (15a) and a pipe (18). The chamber is sealed by a gasket (23) and a flange (22). A vacuum gauge (331) is connected to the chamber. The chamber is labeled 20, the shaft 326, the rotating member 381, the bearings 327, 329, 329a, 321a, 330a, the spring 328, the flange 15a, the pipe 18, the gasket 23, the flange 22, the vacuum gauge 331, and the vacuum pump 15.   
 (b) A top view of the assembly. It shows the circular cross-section of the chamber (20) with a central shaft (326) and a rotating member (381). The shaft is supported by bearings (327, 329, 329a, 321a, 330a) and a spring (328). The chamber is sealed by a gasket (23) and a flange (22). The vacuum pump (15) is connected to the top of the chamber via a flange (15a) and a pipe (18). The vacuum gauge (331) is connected to the chamber. The chamber is labeled 20, the shaft 326, the rotating member 381, the bearings 327, 329, 329a, 321a, 330a, the spring 328, the flange 15a, the pipe 18, the gasket 23, the flange 22, the vacuum gauge 331, and the vacuum pump 15.

[図11]

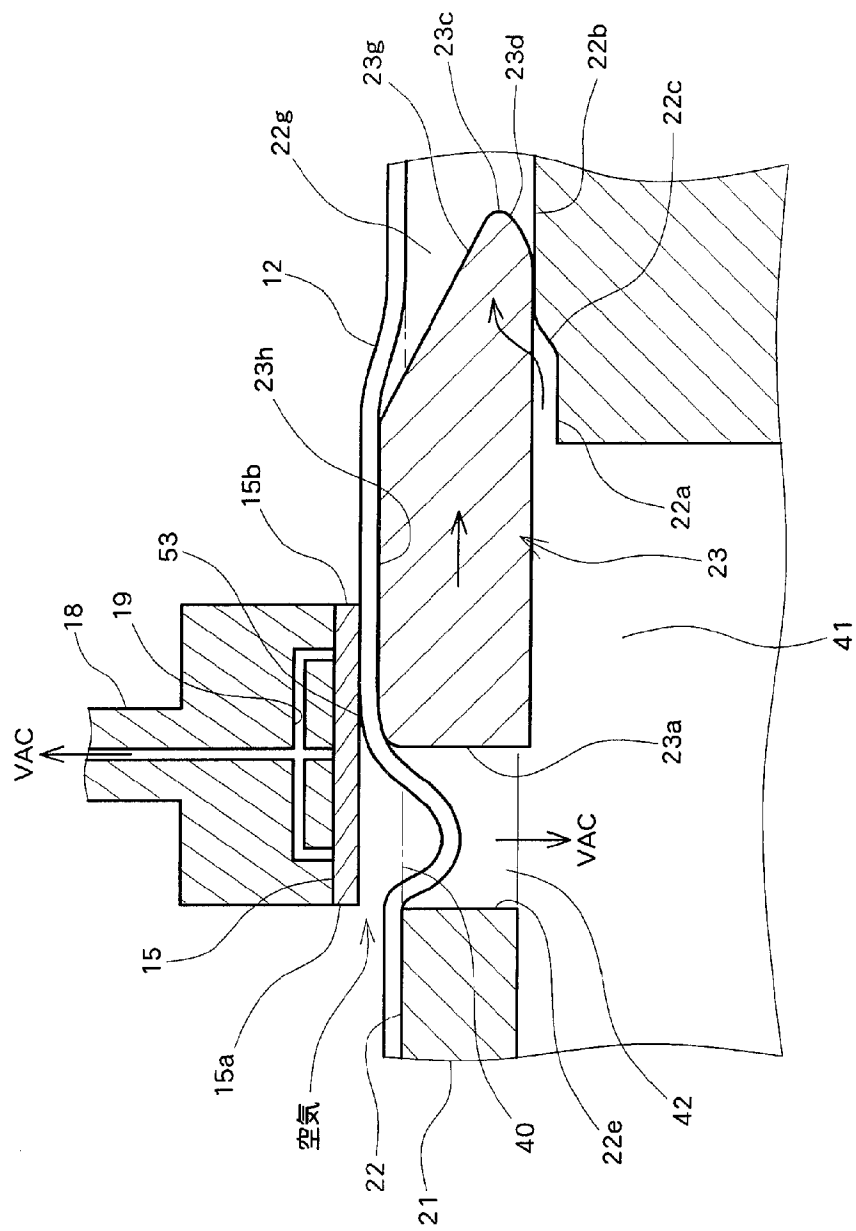




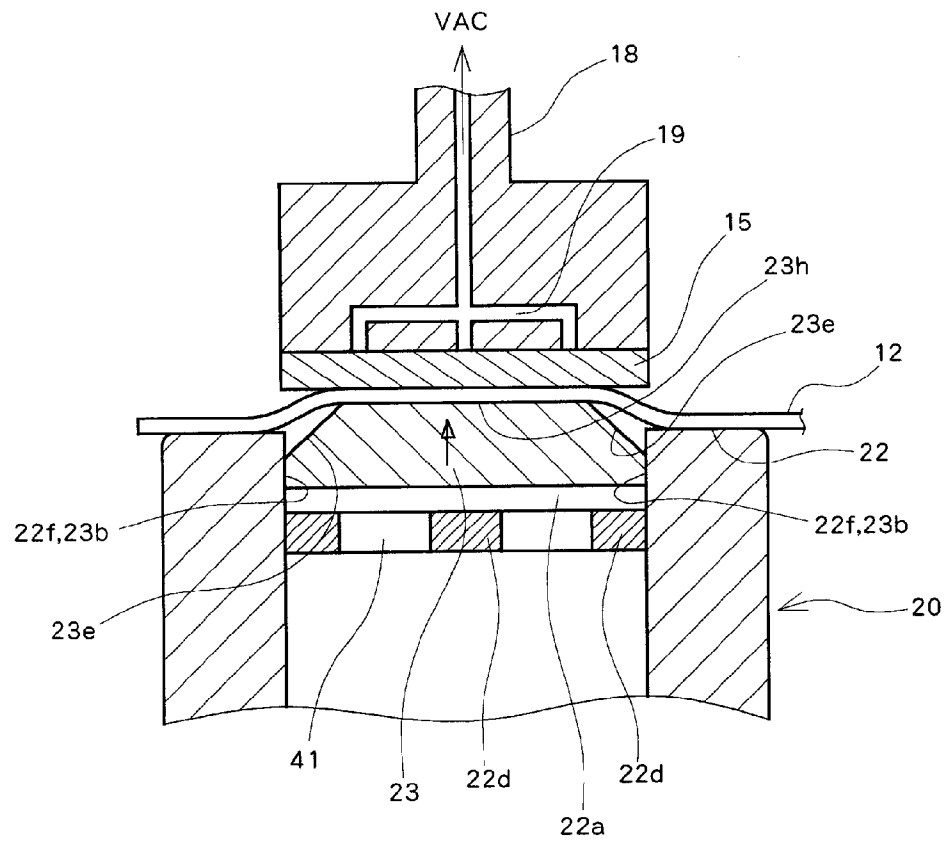
[図13]



[図14]



[図15]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/065637

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/683(2006.01)i, H01L21/52(2006.01)i, H01L21/67(2006.01)i

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)

H01L21/67-21/687, H01L21/52, 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 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2009 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2009 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2009 |

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. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 4215818 B2 (Shinkawa Ltd.),<br>14 November, 2008 (14.11.08),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)           | 1-11                  |
| A         | WO 2008/004270 A1 (Canon Machinery Inc.),<br>10 January, 2008 (10.01.08),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-11                  |
| A         | JP 2006-156806 A (Canon Machinery Inc.),<br>15 June, 2006 (15.06.06),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)     | 1-11                  |

☒ 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  
01 October, 2009 (01.10.09)

Date of mailing of the international search report  
13 October, 2009 (13.10.09)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/065637

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 3209736 B2 (NEC Machinery Corp.),<br>13 July, 2001 (13.07.01),<br>Full text; all drawings<br>& US 6561743 B1                      & TW 469562 B | 1-11                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/683(2006.01)i, H01L21/52(2006.01)i, H01L21/67(2006.01)i

## 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（I P C））

Int.Cl. H01L21/67-21/687, H01L21/52, H01L21/60

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 0 9 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 0 9 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 0 9 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 4215818 B2（株式会社新川）2008.11.14, 全文, 全図<br>（ファミリーなし）                              | 1-11           |
| A               | WO 2008/004270 A1（キャノンマシナリー株式会社）2008.01.10,<br>全文, 全図（ファミリーなし）                    | 1-11           |
| A               | JP 2006-156806 A（キャノンマシナリー株式会社）2006.06.15,<br>全文, 全図（ファミリーなし）                     | 1-11           |
| A               | JP 3209736 B2（エヌイーシーマシナリー株式会社）2001.07.13,<br>全文, 全図 & US 6561743 B1 & TW 469562 B | 1-11           |

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

植村 森平

3 U

3 5 0 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4