

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6335672号
(P6335672)

(45) 発行日 平成30年5月30日(2018.5.30)

(24) 登録日 平成30年5月11日(2018.5.11)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 L	21/683	(2006.01)	HO 1 L	21/68	P
HO 1 L	21/677	(2006.01)	HO 1 L	21/68	A
HO 1 L	21/304	(2006.01)	HO 1 L	21/304	6 3 1
B 2 3 Q	3/08	(2006.01)	HO 1 L	21/304	6 2 2 L
			B 2 3 Q	3/08	A

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-124362 (P2014-124362)
 (22) 出願日 平成26年6月17日(2014.6.17)
 (65) 公開番号 特開2016-4909 (P2016-4909A)
 (43) 公開日 平成28年1月12日(2016.1.12)
 審査請求日 平成29年4月13日(2017.4.13)

(73) 特許権者 000134051
 株式会社ディスコ
 東京都大田区大森北二丁目13番11号
 (74) 代理人 100075384
 弁理士 松本 昂
 (74) 代理人 100172281
 弁理士 岡本 知広
 (72) 発明者 湊 浩吉
 東京都大田区大森北二丁目13番11号
 株式会社ディスコ内
 審査官 中田 剛史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状の被加工物を仮置きする仮置きテーブルから保持面を有するチャックテーブルまで被加工物を搬送し、外周部が中央付近に比べて上方に反った被加工物でもチャックテーブルでの吸引保持を可能とする搬送装置であって、

被加工物を保持する保持ユニットと、

該保持ユニットを該仮置きテーブルと該チャックテーブルとの間で移動させるとともに垂直方向にも移動させる移動手段と、

該移動手段の端部から垂下して該保持ユニットを支持する支持部と、を備え、

該保持ユニットは、前記支持部に固定された円盤状支持部材と、

一端が該円盤状支持部材の中心部分を貫通して該支持部の先端に移動可能に挿入されたロッド部材と、

該ロッド部材の他端に固定された吸着面を有する吸着パッドと、

該吸着パッドと該円盤状支持部材の間に介装され吸着パッドを下方に付勢するコイルばねと、

該円盤状支持部材の外周部下面に配設された環状押圧パッドと、を含み、

該環状押圧パッドは、弾性部材で環状に形成され被加工物よりも大きい外径と被加工物よりも小さい内径とを有し被加工物の外周領域を押圧する押圧部と、

弾性部材で環状に形成され該押圧部の外周側面に配設されて該押圧部から下方に向けて延在し、下方に行くに従って径方向外側に向けて広がるとともに厚さが薄くなるテーパ

形状の垂下部とを有し、

該吸着パッドは該吸着面が該押圧部よりも下方に突出した突出位置と該吸着面が該押圧部より下方に突出しない収容位置との間で移動可能であることを特徴とする搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反りを有する板状被加工物をチャックテーブルまで搬送し、チャックテーブルに吸引保持させることのできる搬送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスや光デバイスの製造プロセスにおいては、半導体ウエーハ又は光デバイスウエーハの表面にストリートと呼ばれる格子状の分割予定ラインが複数形成され、分割予定ラインによって区画される各領域に半導体デバイス、光デバイスが形成される。

【0003】

これらのウエーハは裏面が研削されて所定の厚みへと薄化された後、分割予定ラインに沿って切削装置又はレーザー加工装置等によって分割されることで、個々の半導体デバイス、光デバイスが製造される。

【0004】

半導体ウエーハや光デバイスウエーハ等の板状被加工物に研削加工を施す際には、研削装置のチャックテーブルでウエーハの表面側を保護テープを介して吸引保持し、ウエーハの裏面に研削砥石を当接しつつ摺動させ、研削ホイールを研削送りすることで研削は遂行される。

【0005】

また、板状被加工物にバイト切削加工を施す際には、バイト工具を円軌道で回転させながら、板状被加工物を保持したチャックテーブルを所定の加工送り速度で加工送りすることにより、チャックテーブルに保持された板状被加工物の表面をバイト工具によって旋回切削して平坦化する。

【0006】

しかし、板状被加工物には反りを有するものがあり、例えば、WL - CSP (Wafer Level - Chip Size Package) ウエーハ等の異なる材質が積層されたウエーハでは大きな反りを有するものがある。また、大径のウエーハでも大きな反りを有するものがある。

【0007】

ウエーハが大きく反ってしまうと、チャックテーブルの保持面が平坦であるため、チャックテーブルでウエーハを吸引保持できないという問題が発生する。ウエーハの外周領域が上方に反る場合は、ウエーハの外周領域が浮き上がり、負圧がリークしてウエーハをチャックテーブルで保持できなくなる。このような反ったウエーハをチャックテーブルで吸引保持できるようにした搬送装置が特開2005-109057号公報及び特開2006-019566号公報で開示されている。

【0008】

上記公開公報に記載された搬送装置の吸着ハンドには、ウエーハの中央部分のみを吸着する吸着パッドと、ウエーハの上部を覆うプレートやウエーハの外周領域に対応するピンが備えられている。

【0009】

これらの吸着ハンドでは、チャックテーブルに搬送されたウエーハを、プレートやピンによってチャックテーブルの保持面に押し付けることでウエーハの反りを矯正し、ウエーハをチャックテーブルに吸引保持させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2005-109057号公報

【特許文献2】特開2006-019566号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、本来搬送装置はチャックテーブルにウエーハを押し付けるためのものではなく、大きな押しつけ力を得るためには搬送装置を上下動させるためのモータを強力なものに変更しなければならない。

【0012】

また、このような矯正方法では、ウエーハをチャックテーブルに押し付けたときに発生する反力で搬送装置が配設されたレールやレールを保持するフレームに歪みが発生するという問題がある。

【0013】

量産工程においてこのような歪みが繰り返し装置に発生すると故障が発生する恐れがあり、歪む部分の補強が必要となる。以上のような問題への対応のために、装置の部品を交換又は補強すると、コストアップになってしまうという問題が発生する。

【0014】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、外周領域が上方に反った板状被加工物を搬送してチャックテーブルに吸引保持させる際に、装置のモータや搬送機構を補強することなく、外周領域が上方に反ったウエーハを平坦な状態に矯正できるとともにチャックテーブルに正常に吸引保持させることのできる搬送装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明によると、板状の被加工物を仮置きする仮置きテーブルから保持面を有するチャックテーブルまで被加工物を搬送し、外周部が中央付近に比べて上方に反った被加工物でもチャックテーブルでの吸引保持を可能とする搬送装置であって、被加工物を保持する保持ユニットと、該保持ユニットを該仮置きテーブルと該チャックテーブルとの間で移動させるとともに垂直方向にも移動させる移動手段と、該移動手段の端部から垂下して該保持ユニットを支持する支持部と、を備え、該保持ユニットは、前記支持部に固定された円盤状支持部材と、一端が該円盤状支持部材の中心部分を貫通して該支持部の先端に移動可能に挿入されたロッド部材と、該ロッド部材の他端に固定された吸着面を有する吸着パッドと、該吸着パッドと該円盤状支持部材の間に介装され吸着パッドを下方に付勢するコイルばねと、該円盤状支持部材の外周部下面に配設された環状押圧パッドと、を含み、該環状押圧パッドは、弾性部材で環状に形成され被加工物よりも大きい外径と被加工物よりも小さい内径とを有し被加工物の外周領域を押圧する押圧部と、弾性部材で環状に形成され該押圧部の外周側面に配設されて該押圧部から下方に向けて延在し、下方に行くに従って径方向外側に向けて広がるとともに厚さが薄くなるテーパ形状の垂下部とを有し、該吸着パッドは該吸着面が該押圧部よりも下方に突出した突出位置と該吸着面が該押圧部より下方に突出しない収容位置との間で移動可能であることを特徴とする搬送装置が提供される。

【発明の効果】

【0016】

本発明の搬送装置によると、板状被加工物を搬送してチャックテーブルの保持面に載置した後、保持ユニットを更に下降させて押圧パッドの押圧部で被加工物の外周領域を押圧する際に、垂下部がチャックテーブルの保持面の外周部分に接触して被加工物の外周領域を押圧した押圧部と垂下部とチャックテーブルの保持面と被加工物とに囲まれた領域に密閉領域を形成し、チャックテーブルで被加工物を吸引する際に密閉領域が陰圧となって反った被加工物がチャックテーブルの保持面に密着し、反りを有する被加工物を吸引保持することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】**【0017】****【図1】**本発明の搬送装置を具備した研削装置の斜視図である。**【図2】**半導体ウエーハの表面に保護テープを貼着する様子を示す斜視図である。**【図3】**反ったウエーハをチャックテーブルで吸引保持しようとしている状態の断面図である。**【図4】**本発明実施形態に係る搬送装置の作用を説明する断面図である(その一)。**【図5】**搬送装置の作用を説明する断面図である(その二)。**【図6】**搬送装置の作用を説明する断面図である(その三)。**【発明を実施するための形態】****【0018】**

以下、本発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。図1を参照すると、本発明実施形態に係る搬送装置を具備した研削装置2の外観斜視図が示されている。4は研削装置のベースであり、ベース4の後方には二つのコラム6a, 6bが立設されている。

【0019】

コラム6aには、上下方向に伸びる一对のガイドレール8が固定されている。この一对のガイドレール8に沿って粗研削ユニット10が上下方向に移動可能に装着されている。粗研削ユニット10は、そのハウジング20が一对のガイドレール8に沿って上下方向に移動する移動基台12に取り付けられている。

【0020】

粗研削ユニット10は、ハウジング20と、ハウジング20中に回転可能に収容されたスピンドル22と、スピンドル22を回転駆動するハウジング20中に収容されたサーボモータと、スピンドルの先端に固定されたホイールマウント24と、ホイールマウント24に着脱可能に固定された複数の粗研削用の研削砥石を有する研削ホイール26を含んでいる。

【0021】

粗研削ユニット10は、粗研削ユニット10を一对の案内レール8に沿って上下方向に移動するボールねじ14とパルスモータ16とから構成される粗研削ユニット送り機構18を備えている。パルスモータ16を駆動すると、ボールねじ22が回転し、移動基台12が上下方向に移動される。

【0022】

他方のコラム6bにも、上下方向に伸びる一对のガイドレール28が固定されている。この一对のガイドレール28に沿って仕上げ研削ユニット30が上下方向に移動可能に装着されている。

【0023】

仕上げ研削ユニット30は、そのハウジング40が一对のガイドレール28に沿って上下方向に移動する移動基台32に取り付けられている。仕上げ研削ユニット30は、ハウジング40と、ハウジング40中に回転可能に収容されたスピンドル42と、スピンドル42を回転駆動するハウジング40中に収容されたサーボモータと、スピンドル42の先端に固定されたホイールマウント44と、ホイールマウント44に着脱可能に固定された仕上げ研削用の研削砥石を有する研削ホイール46を含んでいる。

【0024】

仕上げ研削ユニット30は、仕上げ研削ユニット30を一对の案内レール28に沿って上下方向に移動するボールねじ34とパルスモータ36とから構成される仕上げ研削ユニット送り機構38を備えている。パルスモータ36を駆動すると、ボールねじ34が回転し、仕上げ研削ユニット30が上下方向に移動される。

【0025】

研削装置2は、コラム6a, 6bの前側においてベース4の上面と平行となるように配設されたターンテーブル48を具備している。ターンテーブル48は比較的大径の円盤状に形成されており、図示しない回転駆動機構によって矢印49で示す方向に回転される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

ターンテーブル 4 8 には、互いに円周方向に 1 2 0 ° 離間して 3 個のチャックテーブル 5 0 が水平面内で回転可能に配置されている。チャックテーブル 5 0 は、ポラスセラミック材によって円盤状に形成された保持部を有しており、保持部の保持面上に載置されたウエーハを真空吸引手段を作動することにより吸引保持する。

【 0 0 2 7 】

ターンテーブル 4 8 に配設された 3 個のチャックテーブル 5 0 は、ターンテーブル 4 8 が適宜回転することにより、ウエーハ搬入・搬出領域 A、粗研削加工領域 B、仕上げ研削加工領域 C、及びウエーハ搬入・搬出領域 A に順次移動される。

【 0 0 2 8 】

ベース 4 の前側部分には、ベース 4 に固定された 2 つのカセット置台 5 4 , 5 6 からなるカセット載置領域 5 2 が配設されている。カセット置台 5 4 上には、研削前のウエーハを収容するカセット 5 8 が載置され、カセット置台 5 6 上には研削後のウエーハを収容するカセット 6 0 が載置される。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、半導体ウエーハ（以下、単にウエーハと略称することがある）1 1 の表面には複数の分割予定ライン（ストリート）1 3 が格子状に形成されており、分割予定ライン 1 3 によって区画された各領域に IC , L S I 等のデバイス 1 5 が形成されている。ウエーハ 1 1 には、ウエーハ 1 1 の結晶方位を示すオリエンテーションフラット 1 7 が形成されている。

【 0 0 3 0 】

ウエーハ 1 1 の裏面研削を実施するに当たり、表面に形成されたデバイス 1 5 を保護するために、ウエーハ 1 1 の表面には表面保護テープ 1 9 が貼着され、表面に貼着された保護テープ 1 9 を下向きにした状態でウエーハ 1 1 はカセット 5 8 内に収容される。

【 0 0 3 1 】

カセット載置領域 5 2 に隣接したベース 4 には凹部 6 2 が形成されており、この凹部 6 2 内にはウエーハ搬送口ポット 6 4 が配設されている。凹部 6 2 に隣接して、カセット 5 8 からウエーハ搬送口ポット 6 4 により取り出されたウエーハを仮置きする仮置きテーブル 6 6 が配設されており、仮置きテーブル 6 6 の上方には仮置きテーブル 6 6 上に載置されたウエーハ 1 1 を撮像する撮像ユニット 6 8 が配設されている。

【 0 0 3 2 】

7 0 は本発明実施形態に係る搬送装置であり、エアシリンダ等により上下動可能及びモータ等により回転可能なコラム 8 2 と、コラム 8 2 の上端部に取り付けられたアーム 8 4 と、アーム 8 4 の先端に固定された支持部 8 6 と、支持部 8 6 で支持された保持ユニット 8 0 とを含んでいる。

【 0 0 3 3 】

搬送装置 7 0 は、仮置きテーブル 6 6 上に仮置きされたウエーハ 1 1 を保持ユニット 8 0 で吸着保持して、ウエーハ搬入・搬出領域 A に位置づけられたチャックテーブル 5 0 までウエーハ 1 1 を搬送する。搬送装置 7 0 は更に、ウエーハ搬入・搬出領域 A に位置づけられたチャックテーブル 5 0 上から研削済みのウエーハを吸着保持してスピナ洗浄ユニット 7 2 まで搬送する。

【 0 0 3 4 】

本発明実施形態の搬送装置 7 0 は、反りを有するウエーハ 1 1 を仮置きテーブル 6 6 からウエーハ搬入・搬出領域 A に位置づけられたチャックテーブル 5 0 まで搬送して、吸引保持させるのに特に適した構成を有している。

【 0 0 3 5 】

反ったウエーハ 1 1 をチャックテーブル 5 0 で保持する際の問題点について図 3 を参照して説明する。チャックテーブル 5 0 はその保持面 5 0 a に開口する複数の吸引溝 7 4 を備えており、各吸引溝 7 4 は吸引路 7 6 , 7 8 を介して図示しない吸引源に接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

チャックテーブル50の吸引路76を吸引源に接続して反りを有するウエーハ11を吸引保持しようとする、チャックテーブル50の保持面50aにウエーハ11が密着していない部分から負圧がリークし、ウエーハ11をチャックテーブル50で吸引保持することができない。

【 0 0 3 7 】

ウエーハ11を押圧手段で押圧して、チャックテーブル50の保持面50aに対して平坦にすると、チャックテーブル50の保持面50aから負圧がリークしないため、チャックテーブル50でウエーハ11を吸引保持することができる。

【 0 0 3 8 】

以下、図4乃至図6を参照して、本発明実施形態に係る搬送装置70について詳細に説明する。上述したように、搬送装置70は、ベース4に対して上下動及び旋回可能に取り付けられたコラム82と、コラム82の上端部に取り付けられたアーム84と、アーム84の先端部から垂下する支持部86と、支持部86に支持された保持ユニット80とを含んでいる。

【 0 0 3 9 】

図4(A)に示すように、保持ユニット80は、支持部86の先端に固定された円盤状支持部材88を備えている。ロッド部材90の一端が円盤状支持部材88の中心部分を貫通して支持部86の先端に移動可能に挿入されており、ロッド部材90の他端には吸着面92aを有する吸着パッド92が取り付けられている。吸着パッド92と円盤状支持部材86の間には吸着パッド92を下方に付勢するコイルばね94が介装されている。

【 0 0 4 0 】

円盤状支持部材88の外周部分の下面には環状押圧パッド96が取り付けられている。環状押圧パッド96は、ゴム等の弾性部材で環状に形成されウエーハ11よりも大きい外径とウエーハ11よりも小さい内径とを有する押圧部98と、押圧部98より柔らかい材質のゴム等の弾性部材で環状に形成され押圧部98の外周側面に配設されて押圧部98から下方に向けて延在し、下方に行くに従って径方向外側に向けて広がるとともに厚さが薄くなるテーパ形状の垂下部100とから構成される。

【 0 0 4 1 】

吸着パッド92は、コイルばね94により付勢されて吸着面92aが押圧部98よりも下方に突出した突出位置と、吸着面92aが押圧部98よりも下方に突出しない図6(B)に示す収容位置との間で移動可能である。

【 0 0 4 2 】

以下、搬送装置70の作用について説明する。図4(A)に示すように、搬送装置70のアーム84を回動して保持ユニット80を仮置きテーブル66に保持されたウエーハ11上に位置づける。

【 0 0 4 3 】

次いで、図4(B)に示すように、保持ユニット80を矢印Z1で示す下方に移動して、吸着パッド92をウエーハ11の中心部分に押し付ける。ウエーハ11の中心部分では反りが小さいので仮置きテーブル66の吸着を解除した後、吸着パッド92でウエーハ11を吸着保持することができる。

【 0 0 4 4 】

吸着パッド92でウエーハ11を吸着保持した状態で、図5(A)に示すように、保持ユニット80を矢印Y1方向に移動して、即ちアーム84を回動して吸着パッド92に保持されたウエーハ11をウエーハ搬入・搬出領域(A)に位置づけられたチャックテーブル50上に搬送する。次いで、図5(B)に示すように、保持ユニット80を矢印Z1で示す下方に移動してウエーハ11をチャックテーブル50上に載置する。

【 0 0 4 5 】

保持ユニット80を尚も下方に移動すると、図6(A)に示すように、コイルばね94が縮むとともにロッド部材90の上端部が支持部86内に入り込む。これと同時に、環状

10

20

30

40

50

押圧パッド96の押圧部98がウエーハ11の外周部に当接し、環状垂下部100がチャックテーブル50の保持面50aの外周部に当接するため、環状垂下部100と押圧部98とウエーハ11とチャックテーブル50の保持面50aとの間に密閉領域102が形成される。

【0046】

この状態でチャックテーブル50を吸引源に接続して矢印Aで示すように吸引路76を吸引すると、吸引溝74に負圧が作用して密閉領域102内が負圧(陰圧)となる。従って、保持ユニット80を矢印Z1方向に押し付けると、図6(B)に示すように、それほど大きくない押しつけ力でも押圧部98でウエーハ11の外周部を押圧してウエーハ11を平坦に矯正できるため、反りを有するウエーハ11でもチャックテーブル50で吸引保持することができる。

10

【0047】

吸着パッド92の吸着を解除してからアーム84を上昇させると、ウエーハ11はチャックテーブル50の保持面50aに密着しているため、チャックテーブル50でウエーハ11を吸引保持した状態を維持することができる。

【0048】

このようにチャックテーブル50でウエーハ11を吸引保持した後、ターンテーブル48を120°回転してウエーハ11を粗研削加工領域Bに位置づけ、粗研削ユニット10でウエーハ11の粗研削を実施する。粗研削実施後、ターンテーブル48を更に120°回転してウエーハ11を仕上げ研削加工領域Cに位置づけ、仕上げ研削ユニット30でウエーハ11の仕上げ研削を実施する。

20

【0049】

仕上げ研削実施後、ターンテーブル48を更に120°回転してウエーハ11を保持したチャックテーブル50をウエーハ搬入・搬出領域Aに位置づける。次いで、搬送装置70のアーム84を回動して保持ユニット80をウエーハ11上に位置づけてから、保持ユニット80を下降して、図4(B)に示すように、吸着パッド92の吸着面92aをウエーハ11に接触させる。

【0050】

チャックテーブル50の吸引保持を解除してから、吸着パッド92でウエーハ11を吸着し、搬送装置70のアーム84を回動して研削後のウエーハ11をスピナ洗浄ユニット72まで搬送し、スピナ洗浄ユニット72でウエーハ11をスピン洗浄及びスピン乾燥する。

30

【0051】

上述した実施形態では、搬送装置70を反りを有するウエーハ11に適用した例について説明したが、反りを有しないウエーハ11でも勿論搬送することができる。更に、ウエーハの搬送のみでなく、WL-CSPウエーハ等の他の板状被加工物の搬送にも本発明の搬送装置を同様に適用することができる。

【0052】

上述した説明では、本発明の搬送装置70を研削装置に適用した例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ウエーハ等の板状被加工物を吸引保持するチャックテーブルを備えた切削装置、研磨装置、バイト切削装置、レーザー加工装置等の加工装置にも同様に適用することができる。

40

【符号の説明】

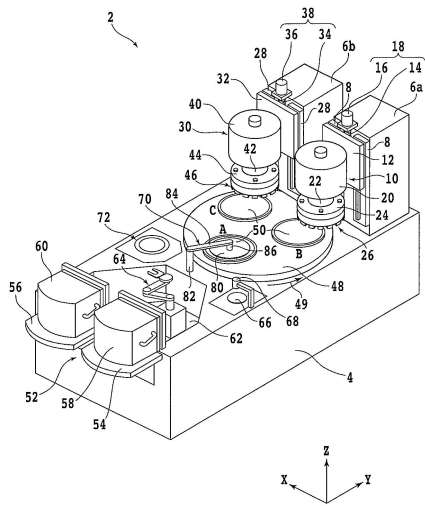
【0053】

- 10 粗研削ユニット
- 11 半導体ウエーハ
- 30 仕上げ研削ユニット
- 48 ターンテーブル
- 50 チャックテーブル
- 66 仮置きテーブル

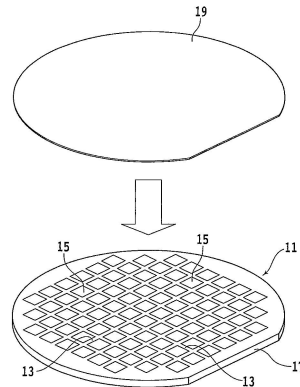
50

- 7 0 搬送装置
- 8 0 保持ユニット
- 8 2 コラム
- 8 4 アーム
- 8 6 支持部
- 8 8 円盤状支持部材
- 9 0 ロッド部材
- 9 2 吸着パッド
- 9 6 環状押圧パッド
- 9 8 押圧部
- 1 0 0 垂下部
- 1 0 2 密閉領域

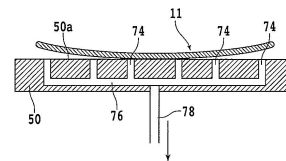
【図1】



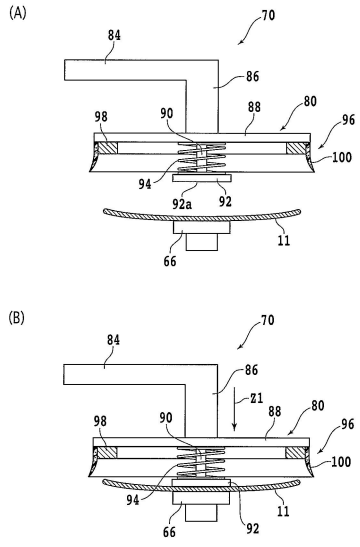
【図2】



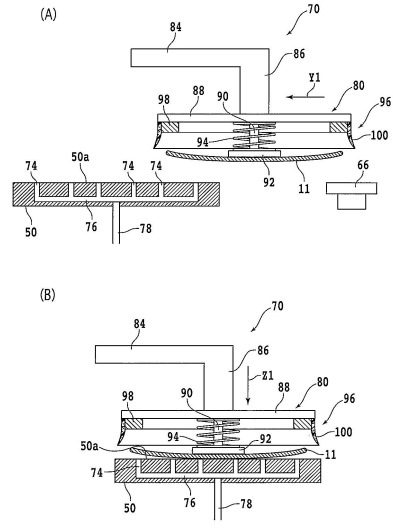
【図3】



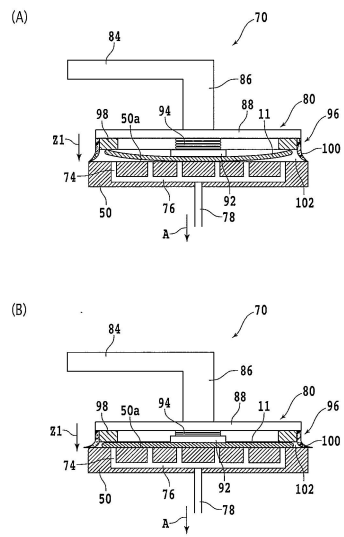
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-020215(JP,A)
特開2009-107097(JP,A)
国際公開第2004/067234(WO,A1)
特開2010-153419(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/683
H01L 21/677
B23Q 3/08
H01L 21/304