

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6730910号
(P6730910)

(45) 発行日 令和2年7月29日(2020.7.29)

(24) 登録日 令和2年7月7日(2020.7.7)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 L 21/683 (2006.01) H O 1 L 21/68 N

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2016-204155 (P2016-204155)	(73) 特許権者	000134051
(22) 出願日	平成28年10月18日(2016.10.18)		株式会社ディスコ
(65) 公開番号	特開2018-67586 (P2018-67586A)		東京都大田区大森北二丁目13番11号
(43) 公開日	平成30年4月26日(2018.4.26)	(74) 代理人	110001014
審査請求日	令和1年8月14日(2019.8.14)		特許業務法人東京アルパ特許事務所
		(72) 発明者	藤井 祐介
			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	宮久保 博幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウエーハの樹脂被覆方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ウエーハの表面を樹脂で覆う樹脂被覆方法であって、
 ウエーハ用テーブルにウエーハを保持するウエーハ保持ステップと、
 該ウエーハ用テーブルに向かい合うように設置された樹脂用テーブルに樹脂を保持する樹脂保持ステップと、
 該ウエーハ用テーブルと該樹脂用テーブルとを接近させてウエーハと樹脂とを接触させ樹脂をウエーハの表面に広げる接近ステップと、
 ウエーハと樹脂とを接触させた状態でウエーハを該樹脂用テーブルから離反させる離反ステップと、を備え、
 該接近ステップと該離反ステップとを繰り返してウエーハの表面に樹脂を被覆することを特徴とする樹脂被覆方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウエーハの表面に樹脂を被覆する樹脂被覆方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスの製造プロセスにおいては、シリコンウエーハ等の表面に格子状の分割予定ラインが形成され、分割予定ラインによって区画される各領域にIC、LSI等のデ

パイスが形成される。このように形成されたウエーハの裏面を研削、研磨してウエーハを所定の厚みへと薄化した後、分割予定ラインに沿って切削装置等によって分割することで、個々の半導体デバイスを製造することができる。

【0003】

近年、半導体デバイスの小型化を実現するための技術として、デバイス表面にバンプと呼ばれる金属突起物を複数形成し、これらのバンプを配線基板に形成された電極に相對させて直接接合するデバイスの基板実装技術が実用化されている。そして、バンプが表面に形成されたウエーハの中には、ハイバンプと呼ばれる厚みのあるバンプが実装されているものもある。従来、このようなウエーハを研削する場合には、デバイス及びバンプが形成されたウエーハ表面に保護テープを貼着してウエーハ表面を保護する。そして、保護テープ側が保持テーブルで吸引保持された状態のウエーハに対して回転させた研削砥石を当接させて、ウエーハの裏面の研削を行っていた。

10

【0004】

しかし、バンプの厚みに対して保護テープの粘着面の糊の厚みが足りないため、研削前のウエーハを保護テープによってバンプの凹凸を解消して平坦化することができず、研削後のウエーハの被研削面（裏面）にバンプの凹凸が転写される、研削後のウエーハの厚みのばらつきが大きくなる、又は、保護テープが保持テーブルの保持面に追従しきれず保持テーブルによるウエーハの吸引保持におけるバキュームリークが発生する等の問題があった。

【0005】

20

このような問題を解決するために、バンプの凹凸を吸収できるようにハイバンプ用の分厚い保護テープも開発されているが、このような保護テープは高価であるため加工費用が高むという問題があった。またバキュームリークを防ぐために、バキューム領域を小さくした保持テーブルも開発されているが、このような保持テーブルを研削装置に載せ替えるには費用も時間も掛かるという問題がある。

【0006】

そこで費用を抑え、被研削面にハイバンプの凹凸が転写されず、研削後のウエーハの厚みばらつきを小さく治め、かつ、保持テーブルにウエーハを保持するときにバキュームリークが起きることがないようにするために、研削加工用の保護テープの代わりに紫外線により硬化する樹脂でウエーハの表面を被覆して樹脂膜を形成して、この樹脂膜によってウエーハを保護する方法がある（例えば、特許文献1参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2013-175647号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記の樹脂のウエーハに対する被覆方法においては、まず、ウエーハ上に液状の樹脂を所定量滴下して液状樹脂の塊を形成する。この液状樹脂は、例えば、光（代表的には、紫外線）によって硬化する性質を備えている。そして、保持テーブルでウエーハ裏面が吸引保持された状態のウエーハを、液状樹脂に対して上側から押し付けることで液状樹脂を押し広げて、ウエーハの表面全面が液状樹脂で被覆された状態にする。次いで、液状樹脂に対して紫外線の照射を行い、液状樹脂を硬化させる。

40

【0009】

しかし、ハイバンプ付きウエーハのような凹凸があるウエーハの表面を液状樹脂で覆う際に、液状樹脂が凹凸の細部まで十分に行き届かず、液状樹脂とウエーハの表面との間の空気を樹脂で十分に排除できず、樹脂とウエーハの表面との間に気泡が入り込んだ状態で液状樹脂を硬化させてしまう場合がある。気泡が入り込んだ状態で硬化した樹脂皮膜は、気泡が入り込んだ周囲のバンプやデバイス等を十分に保護しきれず、研削圧力によってバ

50

ンプの損傷や折れ及びデバイスの損傷等が生じてしまう場合がある。

【0010】

したがって、パンプ等によって凹凸が形成されたウエーハの表面に液状樹脂を被覆する場合には、液状樹脂の中に気泡が入らないようにしつつウエーハの表面を均一に液状樹脂によって被覆できるようにするという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するための本発明は、ウエーハの表面を樹脂で覆う樹脂被覆方法であって、ウエーハ用テーブルにウエーハを保持するウエーハ保持ステップと、該ウエーハ用テーブルに向かい合うように設置された樹脂用テーブルに樹脂を保持する樹脂保持ステップと、該ウエーハ用テーブルと該樹脂用テーブルとを接近させてウエーハと樹脂とを接触させ樹脂をウエーハの表面に広げる接近ステップと、ウエーハと樹脂とを接触させた状態でウエーハを該樹脂用テーブルから離反させる離反ステップと、を備え、該接近ステップと該離反ステップとを繰り返してウエーハの表面に樹脂を被覆することを特徴とする樹脂被覆方法である。

【発明の効果】

【0012】

本願発明者は、樹脂とウエーハの表面との間に気泡が入り込んだ状態で液状樹脂を硬化させてしまう事態が生じることの原因の1つとして、ウエーハ上に液状樹脂を広げる際に、ウエーハと樹脂用テーブルとの間で流動する液状樹脂が上下に2体に完全に分離してしまうことで、それぞれの樹脂体の頂点部分に気泡が生じ、この気泡が最終的に樹脂とウエーハの表面との間に入り込むことを発見した。そこで、本発明に係る樹脂被覆方法においては、ウエーハ用テーブルと樹脂用テーブルとを接近させてウエーハと樹脂とを接触させ樹脂をウエーハの表面に広げる接近ステップと、ウエーハと樹脂とを接触させた状態でウエーハを樹脂用テーブルから離反させる離反ステップと、を備えることで、ウエーハと樹脂とを完全に離さず離反と接近を繰り返しながら樹脂をウエーハ上に押し広げていき、ウエーハ上に液状樹脂を広げる際に樹脂の中に気泡が入らないようにしつつ、ウエーハ上に均一に樹脂を被覆していくことを可能にする。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】ウエーハの構造を示す断面図である。

【図2】ウエーハ用テーブルにウエーハを保持した状態を示す断面図である。

【図3】樹脂用テーブルに樹脂を供給して、樹脂用テーブルで樹脂を保持している状態を示す断面図である。

【図4】ウエーハ用テーブルと樹脂用テーブルとを接近させてウエーハと樹脂とを接触させ樹脂をウエーハ上に広げていこうとしている状態を示す断面図である。

【図5】ウエーハと樹脂とを接触させた状態でウエーハを樹脂用テーブルから離反させている状態を示す断面図である。

【図6】樹脂膜に紫外線を照射し樹脂膜を硬化させている状態を示す断面図である。

【図7】表面が樹脂膜によって保護された状態のウエーハの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1に示す外形が円形板状の半導体ウエーハWは、所定の厚み（例えば、300 μ m）のシリコンウエーハからなっており、その表面Waには、複数の分割予定ラインによって区画された複数の格子状の領域にIC、LSI等のデバイスが形成されている。このデバイスの表面にはそれぞれ複数のパンプ（突起電極）Wfが設けられている。このパンプWfは、例えば、高さが100 μ m～200 μ m程度に形成されている。ウエーハWの裏面Wbは、研削加工が施される場合の被研削面となる。

以下に、ウエーハWの表面Waを樹脂で覆う本発明に係る樹脂被覆方法の各ステップについて説明していく。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

(1) ウエーハ保持ステップ

図 2 に示すウエーハ用テーブル 3 0 は、ウエーハ W を吸引保持することが可能なテーブルである。ウエーハ用テーブル 3 0 は、例えば、その外形が円形状であり、ポラス部材等から構成されウエーハ W を吸着する吸着部 3 0 0 と、吸着部 3 0 0 を支持する枠体 3 0 1 とを備える。枠体 3 0 1 の底部中央には、吸引孔 3 0 1 a が厚み方向 (Z 軸方向) に貫通形成されており、吸引孔 3 0 1 a の下端は、枠体 3 0 1 と吸着部 3 0 0 との間に広がる吸引空間 3 0 1 b に連通している。吸引孔 3 0 1 a には吸引管を介して真空発生装置及びコンプレッサー等から構成される吸引源 3 9 が接続されており、吸着部 3 0 0 の露出面であり枠体 3 0 1 の下面と面一に形成された保持面 3 0 0 a は、吸引空間 3 0 1 b、吸引孔 3 0 1 a、及び吸引管を介して吸引源 3 9 に連通している。そして、ウエーハ用テーブル 3 0 は、保持面 3 0 0 a 上でウエーハ W を吸引保持することができる。ウエーハ用テーブル 3 0 は、移動手段 3 8 によって、水平面方向及び鉛直方向に移動可能となっている。

10

【 0 0 1 6 】

ウエーハ保持ステップにおいては、まず、ウエーハ用テーブル 3 0 の中心とウエーハ W の中心とが略合致するようにして、ウエーハ用テーブル 3 0 が裏面 W b 側を上に向けた状態のウエーハ W の上方に位置付けられる。次いで、ウエーハ用テーブル 3 0 が移動手段 3 8 によって - Z 方向へと降下し、保持面 3 0 0 a とウエーハ W の裏面 W b とが接触する。さらに、吸引源 3 9 が吸引することで生み出された吸引力が、吸引管、吸引孔 3 0 1 a、及び吸引空間 3 0 1 b を介して保持面 3 0 0 a へと伝達され、ウエーハ用テーブル 3 0 が保持面 3 0 0 a 上でウエーハ W の裏面 W b を吸引保持する。

20

【 0 0 1 7 】

(2) 樹脂保持ステップ

図 3 に示す外形が円形状の樹脂用テーブル 4 0 は、例えば、紫外線を透過するガラス等の透明部材で形成されており、図示しない吸引源に連通する平坦な保持面 4 0 a を備えている。樹脂用テーブル 4 0 は、図 2 に示すウエーハ用テーブル 3 0 が上方に位置付けられた場合に、ウエーハ用テーブル 3 0 と向かい合った状態になる。そして、図 3 に示すように、樹脂用テーブル 4 0 はウエーハ W と略同径又はウエーハ W より大径の円形状に形成された保護シート T を保持面 4 0 a 上で吸引保持した状態になっている。保護シート T は、例えばポリエチレンテレフタレート (P E T) 等の透明な合成樹脂のフィルムで構成され、樹脂用テーブル 4 0 の保持面 4 0 a に液状樹脂 J が付着してしまうことを防ぐ役割を果たす。

30

【 0 0 1 8 】

樹脂用テーブル 4 0 の上方には、液状樹脂 J を供給する供給ノズル 4 1 0 を備える樹脂供給手段 4 1 が位置付けられている。図 3 に示すように、樹脂供給手段 4 1 は、液状樹脂 J が蓄えられている樹脂供給源 4 1 1 を備えており、樹脂供給源 4 1 1 に蓄えられている液状樹脂 J は、例えば、5 0 0 ~ 5 0 0 0 m P a 程度の粘度を有する無溶剤形の硬化樹脂であり、紫外線が照射されることで硬化する特性を備えている。

【 0 0 1 9 】

樹脂保持ステップにおいては、まず、樹脂用テーブル 4 0 上で吸引保持された状態の保護シート T の略中央領域の上方に、樹脂供給手段 4 1 の供給ノズル 4 1 0 が位置付けられる。次いで、樹脂供給源 4 1 1 が液状樹脂 J を供給ノズル 4 1 0 に向かって送り出し、供給ノズル 4 1 0 から樹脂用テーブル 4 0 の保持面 4 0 a に向けて液状樹脂 J が適量滴下され、保護シート T 上の中心領域に液状樹脂 J が供給される。ある程度の粘度を備える液状樹脂 J は、保護シート T 上で略半球体状の形態を保ち、また、樹脂用テーブル 4 0 が保護シート T を介して液状樹脂 J を保持した状態となる。適量の液状樹脂 J が保護シート T の上面に堆積したら、樹脂供給手段 4 1 は液状樹脂 J の供給を停止し、樹脂供給手段 4 1 は樹脂用テーブル 4 0 上方から退避する。

40

【 0 0 2 0 】

(3) 接近ステップ

50

樹脂保持ステップが完了した後、図4に示す移動手段38が、ウエーハWを吸引保持するウエーハ用テーブル30を移動させ、ウエーハWの中心と保護シートTの中心とが略合致しウエーハWの表面Waが保護シートT上の液状樹脂Jに向かい合うように、ウエーハWを位置付ける。

【0021】

移動手段38がウエーハ用テーブル30を-Z方向へと降下させることで、ウエーハ用テーブル30と樹脂用テーブル40とが接近していき、ウエーハWのバンプWfの頂点と液状樹脂Jとが図4に示す高さ位置Z0において接触する。移動手段38によってウエーハ用テーブル30がさらに-Z方向へと降下することで、保護シートT上の液状樹脂JがウエーハWで押圧され、液状樹脂JはウエーハWの表面Wa上で径方向外側に向かって広がっていく。そして、例えば、ウエーハWのバンプWfの根元まで液状樹脂Jが十分に押し込まれる高さ位置Z1まで、ウエーハWを保持するウエーハ用テーブル30が下降し、保護シートT上の液状樹脂JがウエーハWの表面Waに押し広げられる。

10

【0022】

(4) 離反ステップ

例えば、ウエーハWのバンプWfの根元まで液状樹脂Jが十分に押し込まれる高さ位置Z1まで、ウエーハWを保持するウエーハ用テーブル30が下降した後、図5に示すように、移動手段38がウエーハ用テーブル30を+Z方向へ上昇させて、ウエーハWを樹脂用テーブル40から離反させる。ウエーハWの表面Waと保護シートTの上面との両方に付着している状態の液状樹脂Jは、ウエーハWの表面Waと保護シートTの上面との間で、例えば、伸縮方向(Z軸方向)の中間部の外径が縮径するように円錐台を湾曲させた形を保ちつつ緩やかに流動しながら、上昇するウエーハWによって+Z方向に引き伸ばされていく。このように、ウエーハWの表面Waと液状樹脂Jとを接触させた状態、すなわち、ウエーハWの表面Waと保護シートTの上面との間の液状樹脂Jが分断されない状態を保ちつつ、移動手段38がウエーハ用テーブル30を+Z方向へ上昇させる。そして、例えば、ウエーハWのバンプWfの頂点が、高さ位置Z0と高さ位置Z1との中間程度の高さ位置Z2に位置するまで、移動手段38がウエーハ用テーブル30を+Z方向へ上昇させる。

20

【0023】

例えば、ウエーハWのバンプWfの頂点が、高さ位置Z0と高さ位置Z1との中間程度の高さ位置Z2に至った後、再び接近ステップを実施し、ウエーハWのバンプWfの頂点が高さ位置Z1よりも所定の距離だけ下方にある高さ位置Z3に至るまで、移動手段38がウエーハWを保持するウエーハ用テーブル30を下降させ、保護シートT上の液状樹脂JをウエーハWの表面Waにさらに押し広げる。次いで、再び離反ステップを実施し、ウエーハWの表面Waと保護シートTの上面との間の液状樹脂Jが分断されない状態を保ちつつ、移動手段38がウエーハ用テーブル30を+Z方向へ上昇させる。そして、例えば、ウエーハWのバンプWfの頂点が、高さ位置Z2と高さ位置Z3との中間程度の高さ位置Z4に至るまで、移動手段38がウエーハ用テーブル30を+Z方向へ上昇させる。このように接近ステップと離反ステップとを複数回(例えば、4~7回)繰り返すことにより、ウエーハWの表面Waと保護シートTの上面との間の液状樹脂Jが分断されない状態を保ちつつ、保護シートT上の液状樹脂JをウエーハWの表面Waに押し広げていき、かつ、接近ステップにおけるウエーハ押し付け時のウエーハWの高さ位置が徐々に下方の位置になっていくようにする。

30

40

【0024】

図6に示すように、接近ステップと離反ステップとを複数回繰り返すことで、ウエーハWの表面Wa全面に液状樹脂Jが被覆され、バンプWfの凹凸を解消する樹脂膜J1が形成された後、移動手段38によるウエーハ用テーブル30の上下動を停止させる。そして、例えば、樹脂膜J1に紫外線を照射して樹脂膜J1を硬化させる。本願に係る樹脂被覆方法では、上記のようにウエーハ用テーブル30と樹脂用テーブル40とを接近させてウエーハWと液状樹脂Jとを接触させ液状樹脂JをウエーハWの表面Waに広げる接近ステ

50

ップと、ウエーハWと液状樹脂Jとを接触させた状態でウエーハWを樹脂用テーブル40から離反させる離反ステップと、を備えることで、ウエーハWと液状樹脂Jとを完全に離さず離反と接近を繰り返しながら液状樹脂JをウエーハW上に押し広げていくため、ウエーハWと樹脂用テーブル40との間で伸縮する液状樹脂Jが2体に完全に分離した場合の液状樹脂Jの頂点部分(分離した部分の先端)における気泡の発生がなく、ウエーハWの表面Waの全面を均一に覆う樹脂膜J1中に気泡が入り込んでいない状態で樹脂膜J1を硬化させることができる。

【0025】

例えば、図6に示すように、樹脂用テーブル40の下方には、液状樹脂Jを硬化させる樹脂硬化手段70が配設されており、樹脂硬化手段70は、紫外光を発するUVランプ700を複数備えている。例えば、樹脂硬化手段70から+Z方向に向かって照射された紫外光は、透明な樹脂用テーブル40および保護シートTを透過して樹脂膜J1に照射される。これにより樹脂膜J1は硬化し、ウエーハWの表面Waを被覆し保護する樹脂膜J1が形成される。

10

【0026】

その後、例えば、図示しない吸引源による吸引を止めて、樹脂用テーブル40による保護シートTの吸引保持を解除するとともに、移動手段38がウエーハ用テーブル30を+Z方向へ上昇させウエーハWを樹脂用テーブル40上から搬出し、保護シートTが下方に向かって露出した状態にする。さらに、図示しない剥離装置のクランプ等から構成される挟持手段により保護シートTを挟持して、挟持手段を移動させてウエーハWから保護シートTを剥離することで、図7に示すように表面Waが樹脂膜J1によって保護されて裏面Wbが研削可能な状態のウエーハWを作製することができる。

20

【0027】

なお、本発明に係る樹脂被覆方法は上記実施形態に限定されるものではなく、また、添付図面に図示されているウエーハ用テーブル30や樹脂用テーブル40の構成等についても、これに限定されず、本発明の効果を発揮できる範囲内で適宜変更可能である。例えば、上記実施形態の液状樹脂Jは紫外線によって硬化する紫外線硬化型の樹脂であるが、これに限定されるものではなく。例えば加熱によって硬化する熱硬化型の樹脂を用いてもよく、その場合には、上記樹脂硬化手段70に代えて、加熱手段が用いられる。

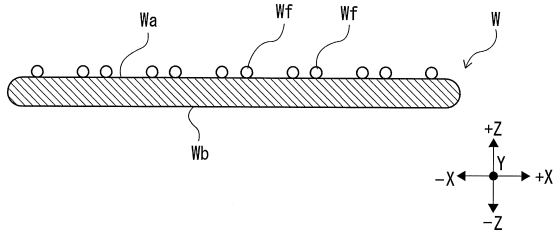
【符号の説明】

30

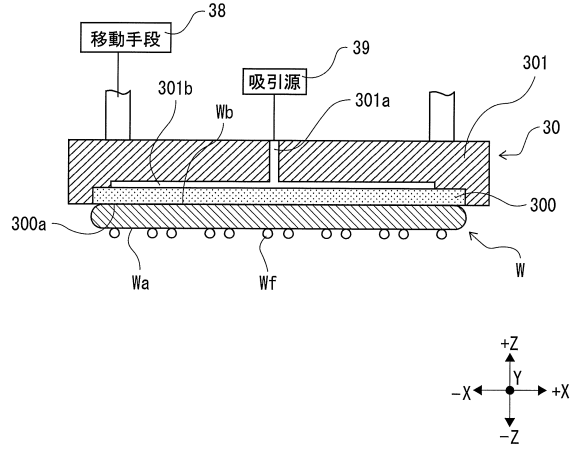
【0028】

W：ウエーハ Wa：ウエーハの表面 Wb：ウエーハの裏面 Wf：バンブ
 30：ウエーハ用テーブル 300：吸着部 300a：保持面 301：枠体 301a：吸引孔 301b：吸引空間 38：移動手段 39：吸引源
 40：樹脂用テーブル 40a：保持面 41：樹脂供給手段 410：供給ノズル 411：樹脂供給源
 70：樹脂硬化手段 700：UVランプ
 T：保護シート J：液体樹脂 J1：樹脂膜

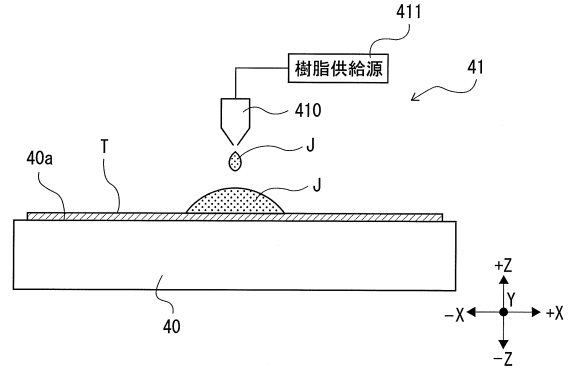
【図1】



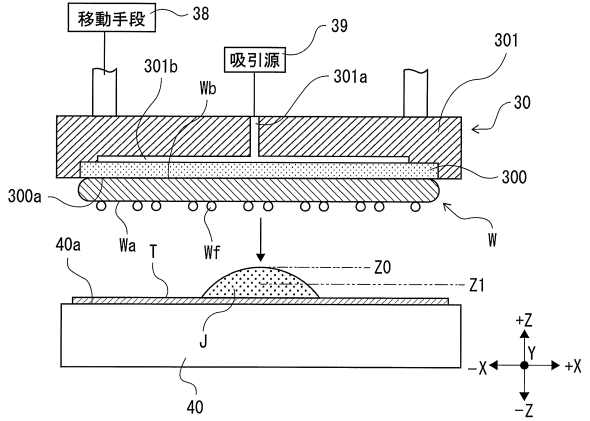
【図2】



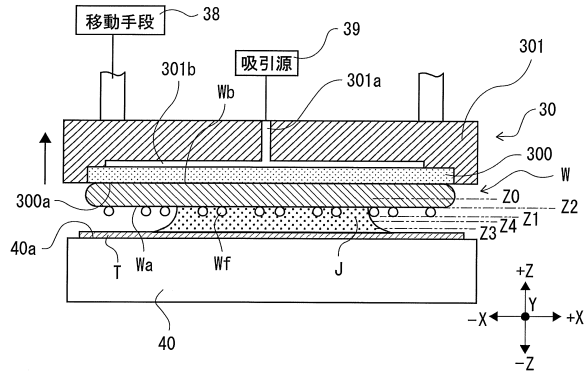
【図3】



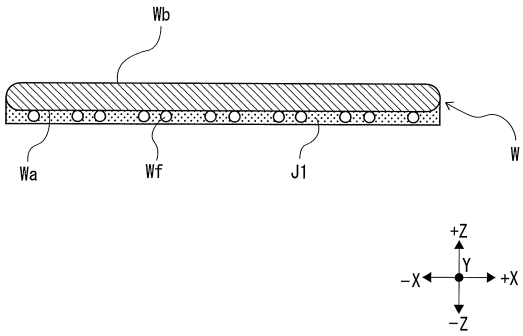
【図4】



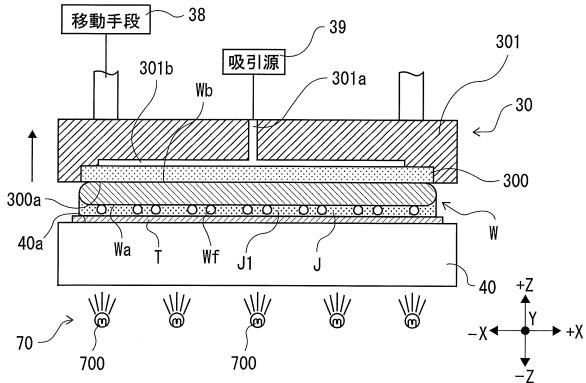
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2016-167546(JP,A)
特開昭63-180470(JP,A)
特開2013-089642(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/683