

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-18363

(P2009-18363A)

(43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 4 B 21/08 (2006.01)	B 2 4 B 21/08	3 C 0 4 9
B 2 4 B 9/00 (2006.01)	B 2 4 B 9/00 6 O 1 H	3 C 0 5 8
H O 1 L 21/304 (2006.01)	H O 1 L 21/304 6 2 1 E	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-181616 (P2007-181616)
 (22) 出願日 平成19年7月11日 (2007.7.11)

(71) 出願人 000000239
 株式会社荏原製作所
 東京都大田区羽田旭町11番1号
 (74) 代理人 100091498
 弁理士 渡邊 勇
 (74) 代理人 100093942
 弁理士 小杉 良二
 (74) 代理人 100118500
 弁理士 廣澤 哲也
 (72) 発明者 高橋 圭瑞
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会
 社荏原製作所内
 (72) 発明者 伊藤 賢也
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会
 社荏原製作所内

最終頁に続く

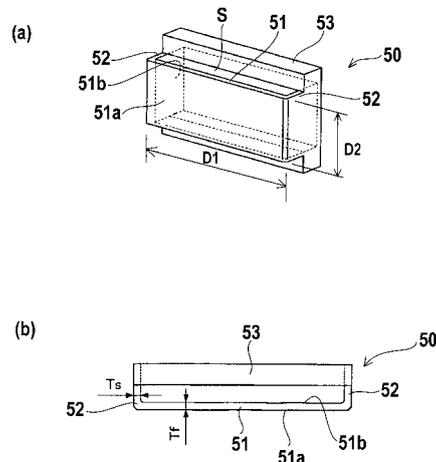
(54) 【発明の名称】 研磨装置

(57) 【要約】

【課題】 基板のベベル部の中央部を高い研磨圧力で研磨することができる研磨装置を提供する。

【解決手段】 本発明の研磨装置は、研磨面を有する研磨テープ41と、基板Wを保持して回転させる基板保持部23と、基板保持部に保持された基板のベベル部に研磨テープを押圧する加圧パッド50と、研磨テープをその長手方向に進行させる研磨テープ送り機構45とを備える。加圧パッド50は、パッド本体部53と、研磨テープを介して基板のベベル部を押圧する押圧面51aと該押圧面の反対側に位置する裏面51bとを有する板状の押圧部51と、押圧部とパッド本体部とを連結する複数の連結部52とを有する。押圧部は硬質のプラスチックから形成されており、押圧部の裏面とパッド本体部との間には空間Sが形成されている。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

研磨面を有する研磨テープと、
基板を保持して回転させる基板保持部と、
前記基板保持部に保持された基板のベベル部に前記研磨テープを押圧する加圧パッドと

、
前記研磨テープをその長手方向に進行させる研磨テープ送り機構とを備えた研磨装置であって、

前記加圧パッドは、

パッド本体部と、

前記研磨テープを介して基板のベベル部を押圧する押圧面と該押圧面の反対側に位置する裏面とを有する板状の押圧部と、

前記押圧部と前記パッド本体部とを連結する複数の連結部とを有し、

前記押圧部の前記裏面と前記パッド本体部との間には空間が形成されていることを特徴とする研磨装置。

【請求項 2】

前記複数の連結部は、前記基板保持部に保持された基板の周方向に沿って配列していることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 3】

前記複数の連結部は、前記押圧部の両側部に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 4】

前記複数の連結部は、前記押圧部の前記裏面に接続され、かつ、前記押圧部の両側部から中央部に向かった内側に位置することを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 5】

前記押圧部の前記裏面には、前記基板の表面に垂直な方向に延びる複数の溝が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 6】

前記押圧部の前記裏面には、前記基板の表面に垂直な方向に延びる複数の補強部材が固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 7】

前記押圧部の前記裏面には、前記基板の周方向に延びる少なくとも 1 つの凹部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 8】

前記押圧部は、その両側部から中央部に向かって厚さが徐々に増加する形状を有することを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 9】

前記押圧部は硬質プラスチックから形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、研磨テープを有する研磨装置に関し、特に半導体ウエハなどの基板のベベル部を研磨する研磨装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

半導体製造における歩留まり向上の観点から、半導体ウエハのベベル部の表面状態の管理が近年注目されている。半導体ウエハはその多くの材料が成膜・積層されていくため、実際の製品とはならないベベル部には不必要な物質やダメージが残存している。ウエハを搬送・保持する方法として、かつてはウエハの裏面に保持部材（例えばロボットハンド）

10

20

30

40

50

を接触させる方法が一般的であったが、デバイスの微細化と直径300mmのウエハが主流になるにつれて裏面の清浄度が求められるようになり、近年では保持部材をウエハ端部だけに接触させてウエハを搬送・保持する方法が一般的になってきている。このような背景のもとでは、ベベル部に残存した不要物質やダメージが種々の工程を経ていく間に剥離してデバイス表面に付着することが、製品の歩留まりに影響していることが明らかになってきている。

【0003】

ここで、ベベル部とは、図1に示すように、基板の周縁において断面が曲率を有する部分Bを意味する。図1において、Dで示される平坦部はデバイスが形成される領域である。このデバイス形成領域Dから外側の数ミリメートルまでの平坦部Eはエッジ部と称され、デバイス形成領域Dと区別される。すなわち、ベベル部Bは、エッジ部Eから基板の裏面まで延びる丸みを帯びた部分である。

10

【0004】

ベベル部の断面形状は基板メーカーによって多岐にわたるが、ベベル部は、図1に示すように、エッジ部Eに隣接する傾斜面F、最も外側に位置する垂直面G、そして裏面に隣接する傾斜面Fから構成されるのが一般的である。傾斜面Fと垂直面Gとは滑らかな曲面Hによってつながっている。

【0005】

このような基板のベベル部に形成された膜を除去する装置として、研磨テープを用いた研磨装置が知られている（特許文献1乃至12参照）。この種の研磨装置は、研磨テープの裏面側に配置された加圧パッドにより研磨テープの研磨面を基板のベベル部に押圧することでこのベベル部を研磨する。

20

【0006】

図2は従来の加圧パッドを示す斜視図である。図2に示すように、加圧パッド100は矩形の押圧面100aを有している。この加圧パッド100は研磨テープの裏面側に配置され、押圧面100aにより研磨テープの表面（研磨面）を基板のエッジ部に押圧する。加圧パッド100はゴムやスポンジなどの材料から形成される。例えば、ウレタンゴム、シリコンスポンジなどが材料として選定され、研磨に適した硬度（例えば、20～40度）が選定される。

【0007】

図3は加圧時および非加圧時の様子を示す平面図である。図3に示すように、研磨対象となるウエハWは円板形状を有している。加圧パッド100が研磨テープ（図示せず）をウエハWのベベル部に対して押圧すると、ウエハWとの接触により加圧パッド100の押圧面100aの一部が圧縮される。これにより、研磨テープとウエハWとの接触面積が増し、単位時間当たりの研磨速度が向上する。

30

【0008】

図4は、加圧パッドにより研磨テープをウエハのベベル部に押圧している様子を示す縦断面図である。図4に示すように、研磨時においては、加圧パッド100の押圧面100aはベベル部に沿って変形する。このとき、研磨テープ200がウエハWに接触している箇所とウエハWから離れる箇所との境界部では、図4の矢印で示すように研磨圧力が高くなる。すなわち、境界部の研磨圧力が高く、これら境界部の中間に位置する中央部の研磨圧力が低くなって中央部が研磨されにくいという問題が生じる。このような場合において、中央部上の膜や有機物（汚れ）を完全に除去しようとする、境界部が過剰に研磨されてしまう。

40

【0009】

【特許文献1】特開2006-303112号公報

【特許文献2】特開2004-241434号公報

【特許文献3】WO2006-112530公報

【特許文献4】特開2003-77872号公報

【特許文献5】特開2003-234314号公報

50

- 【特許文献6】特開2004-98218号公報
- 【特許文献7】特開2002-93755号公報
- 【特許文献8】WO2006-041196公報
- 【特許文献9】特開2001-239445号公報
- 【特許文献10】特開2001-347444号公報
- 【特許文献11】特許第3081140号公報
- 【特許文献12】特許第3391001号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

10

本発明は上述した従来の問題点に鑑みてなされたもので、基板のベベル部の横方向の接触面積および縦方向に加わる荷重の分布をコントロールすることができる研磨装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述した目的を達成するために、本発明の一態様は、研磨面を有する研磨テープと、基板を保持して回転させる基板保持部と、前記基板保持部に保持された基板のベベル部に前記研磨テープを押圧する加圧パッドと、前記研磨テープをその長手方向に進行させる研磨テープ送り機構とを備えた研磨装置であって、前記加圧パッドは、パッド本体部と、前記研磨テープを介して基板のベベル部を押圧する押圧面と該押圧面の反対側に位置する裏面とを有する板状の押圧部と、前記押圧部と前記パッド本体部とを連結する複数の連結部とを有し、前記押圧部の前記裏面と前記パッド本体部との間には空間が形成されていることを特徴とする。

20

【0012】

本発明の好ましい態様は、前記複数の連結部は、前記基板保持部に保持された基板の周方向に沿って配列していることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記複数の連結部は、前記押圧部の両側部に接続されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記複数の連結部は、前記押圧部の前記裏面に接続され、かつ、前記押圧部の両側部から中央部に向かった内側に位置することを特徴とする。

30

【0013】

本発明の好ましい態様は、前記押圧部の前記裏面には、前記基板の表面に垂直な方向に延びる複数の溝が形成されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記押圧部の前記裏面には、前記基板の表面に垂直な方向に延びる複数の補強部材が固定されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記押圧部の前記裏面には、前記基板の周方向に延びる少なくとも1つの凹部が形成されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記押圧部は、その両側部から中央部に向かって厚さが徐々に増加する形状を有することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記押圧部は、硬質のプラスチックから形成されていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、押圧面はベベル部との接触の際に大きく圧縮されることがないので、ベベル部の中央部に高い研磨圧力を作用させることができる。したがって、このベベル部の中央部の両側の境界部を過剰に研磨することなく、ベベル部の中央部を良好に研磨することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態にかかる研磨装置について図を参照して説明する。

50

図5は、本発明の一実施形態に係る研磨装置を示す平面図である。図6は図5に示す研磨装置の断面図である。

【0016】

図5および図6に示すように、本実施形態に係る研磨装置は、ウエハWを保持するためのウエハステージ23を有するウエハステージユニット20と、ウエハステージユニット20をウエハステージ23の上面（ウエハ保持面）と平行な方向に移動させるためのステージ移動機構30と、ウエハステージ23に保持されたウエハWのベベル部を研磨するベベル研磨ユニット40とを備えている。

【0017】

ウエハステージユニット20、ステージ移動機構30、ベベル研磨ユニット40は、ハウジング11内に收容されている。このハウジング11は仕切板14によって2つの空間、すなわち上室（研磨室）15と下室（機械室）16とに区画されている。上述したウエハステージ23およびベベル研磨ユニット40は上室15内に配置され、ステージ移動機構30は下室16内に配置されている。上室15の側壁には開口部12が形成されており、この開口部12は図示しないエアシリンダにより駆動されるシャッター13により閉じられる。

10

【0018】

ウエハWは、開口部12を通じてハウジング11の内外に搬入および搬出される。ウエハWの搬送は、搬送ロボットハンドのような既知のウエハ搬送機構（図示せず）により行われる。

20

【0019】

ウエハステージ23の上面には複数の溝26が形成されている。これらの溝26は垂直に延びる中空シャフト27を介して図示しない真空ポンプに連通している。この真空ポンプを駆動すると、溝26に真空が形成され、これによりウエハWがウエハステージ23の上面に保持される。中空シャフト27は軸受28によって回転可能に支持され、さらにプーリp1、p2およびベルトb1を介してモータm1に連結されている。このような構成により、ウエハWは、ウエハステージ23の上面に保持された状態でモータm1により回転する。

【0020】

研磨装置は、ハウジング11内に配置されたウエハチャック機構80を更に備えている。このウエハチャック機構80は、上記ウエハ搬送機構によりハウジング11内に搬入されたウエハWを受け取ってウエハステージ23に載置し、またウエハWをウエハステージ23から取り上げて上記ウエハ搬送機構に渡すように構成されている。なお、図5にはウエハチャック機構80の一部のみが示されている。

30

【0021】

図7は、ウエハチャック機構80のチャックハンドを示す平面図である。図7に示すように、ウエハチャック機構80は、複数のコマ83を有する第一のチャックハンド81と、複数のコマ83を有する第二のチャックハンド82とを有している。これらの第一及び第二のチャックハンド81、82は、図示しない開閉機構により互いに近接および離間する方向（矢印Tで示す）に移動する。また、第一及び第二のチャックハンド81、82は、図示しないチャック移動機構によりウエハステージ23に保持されたウエハWの表面に垂直な方向に移動する。

40

【0022】

ウエハ搬送機構のハンド73は、ウエハWを第一及び第二のチャックハンド81、82の間の位置にまで搬送する。そして、第一及び第二のチャックハンド81、82を互いに近接する方向に移動させると、これら第一及び第二のチャックハンド81、82のコマ83がウエハWの周縁に接触する。これにより、ウエハWが第一及び第二のチャックハンド81、82に挟持される。このときのウエハWの中心とウエハステージ23の中心（ウエハステージ23の回転軸）とは一致するように構成されている。したがって、第一及び第二のチャックハンド81、82はセンタリング機構としても機能する。

50

【 0 0 2 3 】

図 6 に示すように、ステージ移動機構 3 0 は、中空シャフト 2 7 を回転自在に支持する円筒状の軸台 2 9 と、軸台 2 9 が固定される支持板 3 2 と、支持板 3 2 と一体に移動可能な可動板 3 3 と、可動板 3 3 に連結されるボールねじ b 2 と、このボールねじ b 2 を回転させるモータ m 2 とを備えている。可動板 3 3 はリニアガイド 3 5 を介して仕切板 1 4 の下面に連結されており、これにより可動板 3 3 はウエハステージ 2 3 の上面と平行な方向に移動可能となっている。軸台 2 9 は、仕切板 1 4 に形成された貫通孔 1 7 を通って延びている。支持板 3 2 には、中空シャフト 2 7 を回転させる上述のモータ m 1 が固定されている。

【 0 0 2 4 】

このような構成において、モータ m 2 によりボールねじ b 2 を回転させると、可動板 3 3、軸台 2 9、および中空シャフト 2 7 がリニアガイド 3 5 の長手方向に沿って移動する。これにより、ウエハステージ 2 3 がその上面と平行な方向に移動する。なお、図 6 においては、ステージ移動機構 3 0 によるウエハステージ 2 3 の移動方向を矢印 X で示している。

【 0 0 2 5 】

図 6 に示すように、ベベル研磨ユニット 4 0 は、研磨テープ（帯状研磨部材）4 1 をウエハ W のベベル部に押圧する研磨ヘッド 4 2 と、研磨テープ 4 1 を研磨ヘッド 4 2 に送る研磨テープ送り機構 4 5 とを備えている。研磨テープ送り機構 4 5 は、研磨テープ 4 1 を研磨ヘッド 4 2 に送る送りローラ 4 5 a と、研磨ヘッド 4 2 に繰り出された研磨テープ 4 1 を巻き取る巻き取りローラ 4 5 b と、巻き取りローラ 4 5 b を回転させる図示しない回転機構とを備えている。研磨ヘッド 4 2 は、ウエハステージ 2 3 上に保持されたウエハ W と同一平面内に位置している。

【 0 0 2 6 】

回転機構が巻き取りローラ 4 5 b を回転させると、研磨テープ 4 1 が送りローラ 4 5 a から研磨ヘッド 4 2 に繰り出される。研磨テープ 4 1 は、ウエハステージ 2 3 に保持されたウエハ W の表面に垂直な方向に進み、巻き取りローラ 4 5 b に巻き取られる。

【 0 0 2 7 】

研磨テープ 4 1 としては、研磨面となるその片面に、例えば、ダイヤモンド粒子や SiC 粒子などの砥粒をベースフィルムに接着した研磨テープを用いることができる。研磨テープ 4 1 に接着する砥粒は、ウエハ W の種類や要求される性能に応じて選択されるが、例えば平均粒径 0 . 1 μm ~ 5 . 0 μm の範囲にあるダイヤモンド粒子や SiC 粒子を用いることができる。また、砥粒を接着させていない帯状の研磨布でもよい。また、ベースフィルムとしては、例えば、ポリエステル、ポリウレタン、ポリエチレンテレフタレートなどの可撓性を有する材料からなるフィルムが使用できる。

【 0 0 2 8 】

図 8 は研磨ヘッド 4 2 の拡大図である。図 8 に示すように、研磨ヘッド 4 2 は、研磨テープ 4 1 の裏面側に配置される加圧パッド 5 0 と、加圧パッド 5 0 に連結される押圧機構（例えばエアシリンダ）5 6 と、研磨テープ 4 1 の進行方向をウエハ W の表面に垂直な方向にガイドする複数のガイドローラ 5 7 とを備えている。押圧機構 5 6 は、加圧パッド 5 0 をウエハ W に向けて移動させ、これにより加圧パッド 5 0 を介して研磨テープ 4 1 の研磨面をウエハ W のベベル部に押圧する。図 6 に示すように、ウエハ W の上方および下方には研磨液供給ノズル 5 8 がそれぞれ配置されており、研磨液や冷却水などがウエハ W と研磨テープ 4 1 との接触箇所に供給されるようになっている。

【 0 0 2 9 】

次に、上述のように構成された研磨装置の動作について説明する。ウエハ W は、図示しないウエハ搬送機構により開口部 1 2 を通ってハウジング 1 1 内に搬入される。ウエハチャック機構 8 0 はウエハ搬送機構のハンド 7 3（図 7 参照）からウエハ W を受け取り、第一及び第二のチャックハンド 8 1、8 2 によりウエハ W を把持する。ウエハ搬送機構のハンド 7 3 はウエハ W を第一及び第二のチャックハンド 8 1、8 2 に受け渡した後、ハウジン

10

20

30

40

50

グ 1 1 の外に移動し、次いでシャッター 1 3 が閉じられる。ウエハ W を保持したウエハチャック機構 8 0 はウエハ W を下降させ、ウエハステージ 2 3 の上面に載置する。そして、図示しない真空ポンプを駆動してウエハ W をウエハステージ 2 3 の上面に吸着させる。

【 0 0 3 0 】

その後、ウエハステージ 2 3 は、ウエハ W とともにステージ移動機構 3 0 によって研磨ヘッド 4 2 の近傍まで移動する。次に、モータ m 1 によりウエハステージ 2 3 を回転させ、研磨液供給ノズル 5 8 からウエハ W に研磨液の供給を開始する。ウエハ W の回転速度および研磨液の供給流量が所定の値になった時点で、ウエハ W を研磨テーブル 4 1 と接触する位置までステージ移動機構 3 0 によって移動させる。この時、押圧機構 5 6 により加圧パッド 5 0 はウエハ W に向けて突出しており、ステージ移動機構 3 0 によりウエハ W のベベル部が加圧パッド 5 0 を押し返し、押圧機構 5 6 の押圧力がウエハ W のベベル部に作用する位置までウエハ W を移動させる。これにより研磨テーブル 4 1 の研磨面がウエハ W のベベル部に押圧される。このようにして、ウエハ W のベベル部が研磨される。

10

【 0 0 3 1 】

次に、上記研磨ヘッド 4 2 が備える加圧パッド 5 0 について詳細に説明する。図 9 (a) は図 8 に示す研磨ヘッド 4 2 が備える加圧パッド 5 0 を示す斜視図であり、図 9 (b) は図 9 (a) に示す加圧パッド 5 0 の上面図である。

【 0 0 3 2 】

図 9 (a) および図 9 (b) に示すように、加圧パッド 5 0 は、平坦な押圧面 5 1 a を有する板状の押圧部 5 1 と、該押圧部 5 1 の両側部に接続される 2 つの連結部 5 2 と、これら連結部 5 2 が固定されるパッド本体部 5 3 とを有している。押圧面 5 1 a は矩形状であり、その幅 (ウエハ W の周方向に沿った寸法) $D 1$ は高さ (ウエハ W の表面に垂直な方向に沿った寸法) $D 2$ よりも大きく形成されている。本実施形態では、押圧部 5 1 の厚さ $T f$ および連結部 5 2 の厚さ $T s$ は約 0.5 mm である。押圧部 5 1、連結部 5 2、およびパッド本体部 5 3 は一体に形成されている。加圧パッド 5 0 は、PVC (ポリ塩化ビニル) などの硬質プラスチック (硬質樹脂) から形成されている。このような材料を用いることにより、押圧部 5 1 は板ばねのような可撓性のある弾性体として機能する。

20

【 0 0 3 3 】

押圧面 5 1 a は、ウエハステージ 2 3 (図 6 参照) に保持されたウエハ W のベベル部に対向するように配置される。連結部 5 2 は押圧面 5 1 a に対して垂直であり、かつウエハ W の表面に対して垂直である。さらに、2 つの連結部 5 2 はウエハ W の周方向に沿って配列されている。押圧部 5 1 の裏面 5 1 b とパッド本体部 5 3 との間には空間 S が形成されている。すなわち、押圧部 5 1 は 2 つの連結部 5 2 によってのみパッド本体部 5 3 に連結されている。

30

【 0 0 3 4 】

図 1 0 は加圧時および非加圧時の様子を示す平面図である。なお、図 1 0 には研磨テーブル 4 1 は図示されていない。図 1 0 に示すように、加圧パッド 5 0 がウエハ W から離間しているときは、押圧部 5 1 はそのままの形状を維持し、押圧面 5 1 a は平坦となっている。一方、加圧パッド 5 0 がウエハ W を押圧すると、押圧部 5 1 がウエハ W の周方向に沿って湾曲する。このとき、2 つの連結部 5 2 は押圧部 5 1 の中央部に向かって湾曲する。この連結部 5 2 も板状に形成されており、板ばねのような弾性体として機能する。

40

【 0 0 3 5 】

このように、押圧部 5 1 および連結部 5 2 が変形 (湾曲) することで、押圧面 5 1 a がその全長に亘ってウエハ W のベベル部に接触する。したがって、図 2 に示す従来の加圧パッドに比べて、ウエハ W と研磨テーブル 4 1 との接触長さが長くなる。この接触長さは、加圧パッド 5 0 がウエハ W に加える押圧力、押圧部 5 1 の厚さ $T f$ 、連結部 5 2 の厚さ $T s$ によって変更することができる。

【 0 0 3 6 】

図 1 1 は、加圧パッド 5 0 により研磨テーブル 4 1 をウエハ W のベベル部に押圧している様子を示す縦断面図である。押圧部 5 1 が硬質のプラスチックから形成されているので、

50

スポンジやゴムなどから形成された従来の加圧パッドで押圧する場合に比べて、押圧面 5 1 a はベベル部との接触の際に圧縮されにくい。すなわち、押圧部 5 1 の剛性により、ウエハ W の表面に垂直な方向では押圧面 5 1 a はウエハ W の形状に沿いにくくなる。その結果、ウエハ W が受ける研磨圧力はベベル部の中央部で高くなる。したがって、ベベル部の中央部を良好に研磨することができる。

【 0 0 3 7 】

図 1 2 は加圧パッド 5 0 の他の構成例を示す斜視図である。なお、特に説明しない加圧パッドの構成は、図 9 (a) および図 9 (b) に示す加圧パッドと同様であるので、その重複する説明を省略する。この例では、押圧部 5 1 の裏面 5 1 b には、ウエハステージ 2 3 (図 6 参照) に保持されたウエハ W の表面に垂直な方向に延びる複数の溝 6 0 が形成されている。これらの溝は互いに平行に等間隔で配列され、それぞれ三角形の断面を有している。同様に、連結部 5 2 の内面にもウエハ W の表面に垂直な方向に延びる溝 6 0 が形成されている。

10

【 0 0 3 8 】

これらの溝 6 0 により、押圧部 5 1 はウエハ W の周方向に沿って湾曲する曲率をコントロールすることができるとともに、ウエハ W の表面に垂直な方向においては押圧部 5 1 の曲げ剛性が強くなる。したがって、押圧部 5 1 はウエハ W のベベル部の縦断面方向の形状に沿って大きく圧縮されることがなく、より平坦な押圧面 5 1 a でベベル部を押圧することができる。なお、形成する溝 6 0 の深さ、形状、数を変更することで、ウエハ W の周方向および縦方向の曲げ強さを調整することができる。したがって、ベベル部の研磨に最適な弾性を有する加圧パッド 5 0 とすることができる。

20

【 0 0 3 9 】

図 1 3 は加圧パッド 5 0 の他の構成例を示す斜視図である。なお、特に説明しない加圧パッドの構成は、図 9 (a) および図 9 (b) に示す加圧パッドと同様であるので、その重複する説明を省略する。この例では、押圧部 5 1 の裏面 5 1 b には、ウエハステージ 2 3 (図 6 参照) に保持されたウエハ W の表面に垂直な方向に延びる複数の補強板 (補強部材) 6 1 が接着されている。これらの補強板 6 1 は押圧部 5 1 の中央部に寄せて配置されている。

【 0 0 4 0 】

これらの補強板 6 1 により、押圧部 5 1 はウエハ W の周方向に沿って湾曲する曲率をコントロールすることができるとともに、ウエハ W の表面に垂直な方向においては押圧部 5 1 の曲げ剛性が強くなる。したがって、押圧部 5 1 はウエハ W のベベル部の形状に沿って大きく圧縮されることがなく、より平坦な押圧面 5 1 a でベベル部を押圧することができる。なお、補強板 6 1 の厚さ、材質、数、配置を変更することで、ウエハ W の周方向および縦方向の曲げ強さを調整することができる。したがって、ベベル部の研磨に最適な弾性を有する加圧パッド 5 0 とすることができる。

30

【 0 0 4 1 】

図 1 4 は加圧パッド 5 0 の他の構成例を示す斜視図である。なお、特に説明しない加圧パッドの構成は、図 9 (a) および図 9 (b) に示す加圧パッドと同様であるので、その重複する説明を省略する。この例では、押圧部 5 1 の裏面 5 1 b には、ウエハステージ 2 3 (図 6 参照) に保持されたウエハ W の周方向に延びる 2 つの凹部 6 2 が形成されている。ウエハ W のベベル部に接触する部位の裏面側には凹部は形成されていない。すなわち、上記 2 つの凹部 6 2 の間においては押圧部 5 1 は元の厚さのままである。

40

【 0 0 4 2 】

これらの凹部 6 2 により、押圧部 5 1 はウエハ W の周方向に沿って湾曲する曲率をコントロールすることができるとともに、ウエハ W の表面に垂直な方向においては押圧部 5 1 の曲げ剛性が強くなる。したがって、押圧部 5 1 はウエハ W のベベル部の形状に沿って大きく圧縮されることがなく、より平坦な押圧面 5 1 a でベベル部を押圧することができる。なお、凹部 6 2 の形状、数、配置を変更することで、ウエハ W のベベル部の研磨に最適な弾性を有する加圧パッド 5 0 とすることができる。

50

【0043】

図15は加圧パッド50の他の構成例を示す斜視図である。なお、特に説明しない加圧パッドの構成は、図9(a)および図9(b)に示す加圧パッドと同様であるので、その重複する説明を省略する。この例では、押圧部51の裏面51bがその両端部から中央部に向かって傾斜しており、押圧部51の厚さがその両側部から中央部にかけて直線的に増加している。このような形状により、押圧部51はウエハWの周方向に沿って湾曲する曲率をコントロールすることができるとともに、ウエハWの表面に垂直な方向においては押圧部51の曲げ剛性が強くなる。したがって、押圧部51はウエハWのベベル部の形状に沿って大きく圧縮されることがなく、より平坦な押圧面51aでベベル部を押圧することができる。

10

【0044】

図16(a)は加圧パッド50の他の構成例を示す斜視図であり、図16(b)は図16(a)に示す加圧パッド50の上面図であり、図16(c)は加圧時および非加圧時の様子を示す平面図である。なお、特に説明しない加圧パッドの構成は、図9(a)および図9(b)に示す加圧パッドと同様であるので、その重複する説明を省略する。

【0045】

この例では、押圧部51および2つの連結部52は一体的に形成されているが、パッド本体部53は別部材として構成されている。押圧部51および2つの連結部52は、PVC(ポリ塩化ビニル)などの硬質プラスチック(硬質樹脂)から形成されている。パッド本体部53も同じ材料から形成されている。各連結部52の端部には内側に延びる返し部52aが形成されており、これらの返し部52aとパッド本体部53の裏面とが接着剤などにより接合されている。

20

【0046】

パッド本体部53は、その正面から見たときに略H字形状を有しており、パッド本体部53の側面と連結部52との間には隙間54が形成されている。この隙間54を設けることにより、図16(c)に示すように、連結部52が内側に湾曲したときに連結部52がパッド本体部53と接触することがない。したがって、連結部52がパッド本体部53に邪魔されることなく内側に湾曲することができる。さらに、隙間54を設けることで、連結部52が内側に湾曲する際にパッド本体部53と連結部52との接合部に作用するせん断力を低減させることができる。

30

【0047】

押圧部51および連結部52は、パッド本体部53とは別の材料を用いて形成することができる。例えば、エンジニアリングプラスチックなどの特殊な材料を用いて押圧部51および連結部52を一体に形成し、パッド本体部53を安価な別の材料で形成してもよい。このような構成とすることで、製作コストを下げることができる。また、連結部52とパッド本体部53とを粘着テープで接合し、押圧部51および連結部52を交換可能としてもよい。

【0048】

図17(a)は加圧パッド50の他の構成例を示す斜視図であり、図17(b)は図17(a)に示す加圧パッド50の上面図であり、図17(c)は加圧時および非加圧時の様子を示す平面図である。なお、特に説明しない加圧パッドの構成は、図9(a)および図9(b)に示す加圧パッドと同様であるので、その重複する説明を省略する。この例では、2つの連結部52は、押圧部51の裏面51bに接続されている。これらの連結部52は押圧部51の側部から中央部に向かった内側の位置にそれぞれ配置されている。すなわち、連結部52の間の距離D3は押圧部51の幅D1よりも小さい。

40

【0049】

このように構成される加圧パッド50によれば、次のような効果が得られる。上述したように、研磨時にはウエハWに研磨液が供給される。この研磨液は、図17(c)に示すように、ウエハWの回転によりウエハWの外側に飛散する。連結部52が押圧部51の両側部に位置していると、飛散した研磨液が連結部52に衝突してウエハWに跳ね返ってし

50

まうおそれがある。図 17 (a) 乃至図 17 (c) に示す構成によれば、連結部 5 2 が押圧部 5 1 の両側部よりも内側に位置しているため、研磨液は押圧部 5 1 の裏側に入り込み、再度ウエハ W に飛散することがない。したがって、デバイスが形成された領域に研磨液が再付着することが防止され、デバイスを汚染から保護することができる。

【 0 0 5 0 】

図 18 (a) 乃至図 18 (c) はベベル研磨時の研磨ヘッド 4 2 の動きを説明するための図である。ベベル研磨ユニット 4 0 は、研磨ヘッド 4 2 をウエハ W のベベル部の研磨位置を中心に上下方向に揺動させる揺動機構 (図示せず) を備えており、ウエハ W の表面に対して上下方向に所定角度傾斜した位置からベベル部に研磨テープ 4 1 の研磨面 4 1 a を接触させることができる。したがって、図 18 (a) に示すように、研磨ヘッド 4 2 をウエハ W の表面に対して下方に所定角度傾けた状態で研磨することで、ベベル部の上側傾斜面を研磨でき、図 18 (b) に示すように、研磨ヘッド 4 2 を水平方向に向けることでベベル部の側面を研磨でき、図 18 (c) に示すように、研磨ヘッド 4 2 をウエハ W の表面に対して上方に所定角度傾けた状態で研磨することで、ベベル部の下側傾斜面を研磨することができる。また、研磨ヘッド 4 2 の傾斜角度を微調整することにより、ベベル部の上下傾斜面や側面、及びそれらの境界部を所望の角度及び形状に研磨することができる。

【 0 0 5 1 】

研磨ヘッド 4 2 をウエハ W のベベル部の研磨位置を中心に上下方向に揺動させた場合、ウエハ W と研磨テープ 4 1 との接触状態が揺動位置によって変化する。すなわち、加圧パッド 5 0 が研磨テープ 4 1 を介してウエハ W と接触する形状、接触面積、圧力分布が変化する。

【 0 0 5 2 】

図 10、図 16 (c)、図 17 (c) では、図 18 (b) のように研磨テープ 4 1 がウエハ W の端面に垂直に当接するように研磨ヘッド 4 2 が位置しており、この状態においてはウエハ W の円周に沿って加圧パッド 5 0 が変形する。一方、図 18 (a) および図 18 (c) のようにベベル部の上下の傾斜面を研磨する角度に研磨ヘッド 4 2 を傾けた場合、ウエハ W と接触する加圧パッド 5 0 の形状、接触面積、圧力分布が複雑に変化する。このように、研磨ヘッド 4 2 の研磨角度が変化した場合に、加圧パッド 5 0 の形状、接触面積、圧力分布が変化することを考慮し、加圧パッド 5 0 の形状を選定するのが望ましい。

【 0 0 5 3 】

図 5 に示した研磨装置において、装置内に研磨ヘッド 4 2 を複数配置することもできる。また、研磨ヘッドを複数配置し、そのうちの 1 つを従来の弾性体のみで構成される加圧パッドを取り付け、他の研磨ヘッドに本発明の加圧パッドを取り付けるなど適宜加圧パッドを選択することも可能である。また、複数の研磨ヘッドに上述した加圧パッドの構成例を適宜選択して取り付けることも可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 基板の周縁を示す断面図である。

【 図 2 】 従来の加圧パッドを示す斜視図である。

【 図 3 】 加圧時および非加圧時の様子を示す平面図である。

【 図 4 】 加圧パッドにより研磨テープをウエハのベベル部に押圧している様子を示す縦断面図である。

【 図 5 】 本発明の一実施形態に係る研磨装置を示す平面図である。

【 図 6 】 図 5 に示す研磨装置の断面図である。

【 図 7 】 ウエハチャック機構のチャックハンドを示す平面図である。

【 図 8 】 研磨ヘッドの拡大図である。

【 図 9 】 図 9 (a) は図 8 に示す研磨ヘッドが備える加圧パッドを示す斜視図であり、図 9 (b) は図 9 (a) に示す加圧パッドの上面図である。

【 図 10 】 加圧時および非加圧時の様子を示す平面図である。

【 図 11 】 加圧パッドにより研磨テープをウエハのベベル部に押圧している様子を示す縦

10

20

30

40

50

断面図である。

【図 1 2】加圧パッドの他の構成例を示す斜視図である。

【図 1 3】加圧パッドの他の構成例を示す斜視図である。

【図 1 4】加圧パッドの他の構成例を示す斜視図である。

【図 1 5】加圧パッドの他の構成例を示す斜視図である。

【図 1 6】図 1 6 (a) は加圧パッドの他の構成例を示す斜視図であり、図 1 6 (b) は図 1 6 (a) に示す加圧パッドの上面図であり、図 1 6 (c) は加圧時および非加圧時の様子を示す平面図である。

【図 1 7】図 1 7 (a) は加圧パッドの他の構成例を示す斜視図であり、図 1 7 (b) は図 1 7 (a) に示す加圧パッドの上面図であり、図 1 7 (c) は加圧時および非加圧時の様子を示す平面図である。

【図 1 8】図 1 8 (a) 乃至図 1 8 (c) はベベル研磨時の研磨ヘッドの動きを説明するための図である。

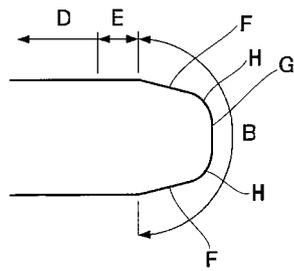
【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

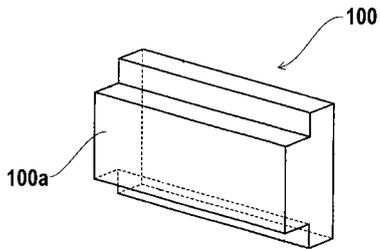
1 1	ハウジング	
1 2	開口部	
1 3	シャッター	
1 4	仕切板	
1 5	上室	20
1 6	下室	
1 7	貫通孔	
2 0	ウエハステージユニット	
2 3	ウエハステージ	
2 6	溝	
2 7	中空シャフト	
2 8	軸受	
2 9	軸台	
3 0	ステージ移動機構	
3 2	支持板	30
3 3	可動板	
3 5	リニアガイド	
4 0	ベベル研磨ユニット	
4 1	研磨テープ	
4 2	研磨ヘッド	
4 5	研磨テープ送り機構	
4 5 a	送りローラ	
4 5 b	巻き取りローラ	
5 0	加圧パッド	
5 1	押圧部	40
5 2	連結部	
5 3	パッド本体部	
5 4	隙間	
5 6	押圧機構	
5 7	ガイドローラ	
5 8	研磨液供給ノズル	
6 0	溝	
6 1	補強板	
6 2	凹部	
7 3	ハンド	50

- 8 0 ウエハチャック機構
- 8 1 第一のチャックハンド
- 8 2 第二のチャックハンド
- 8 3 コマ
- S 空間
- W ウエハ
- b 1 ベルト
- b 2 ボールねじ
- m 2 , m 1 モータ
- p 1 , p 2 プーリ

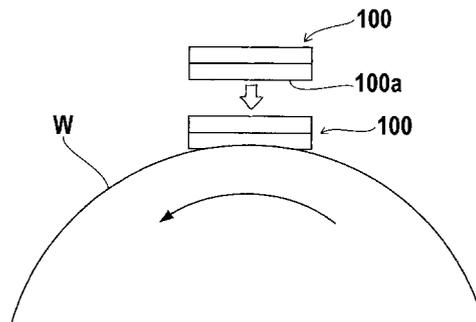
【 図 1 】



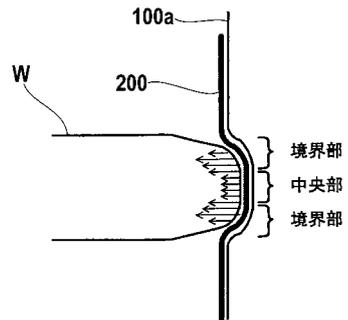
【 図 2 】



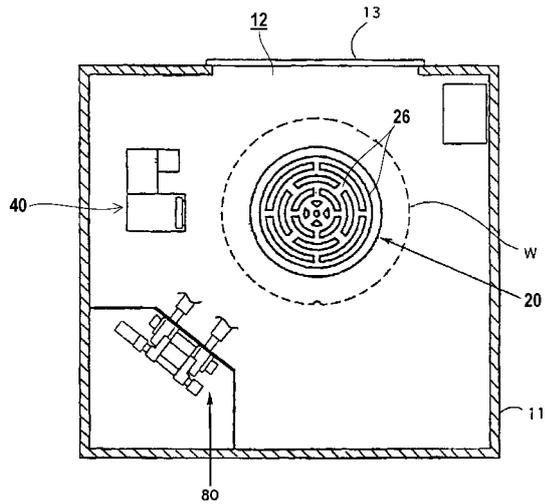
【 図 3 】



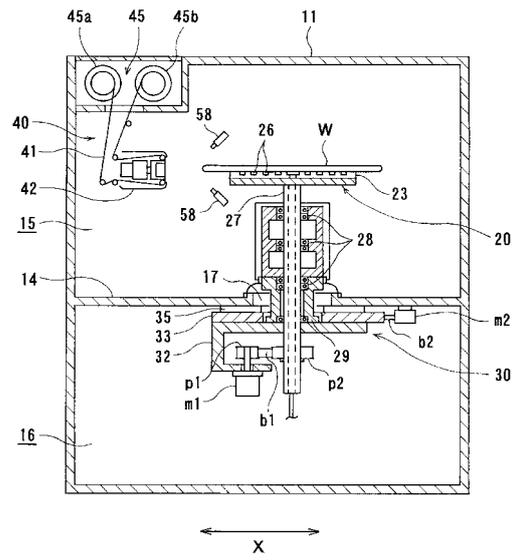
【 図 4 】



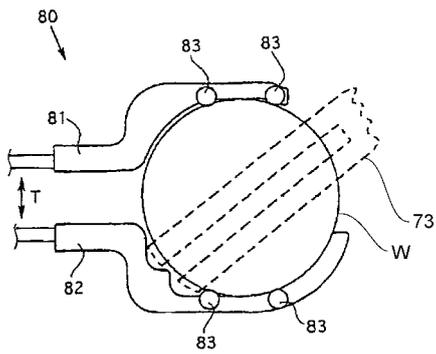
【 図 5 】



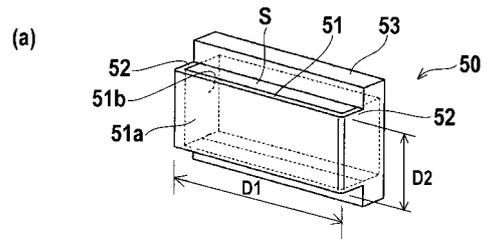
【 図 6 】



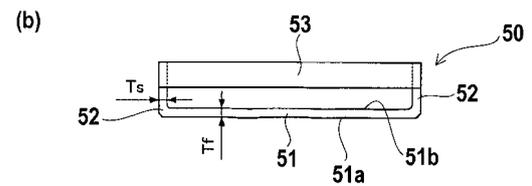
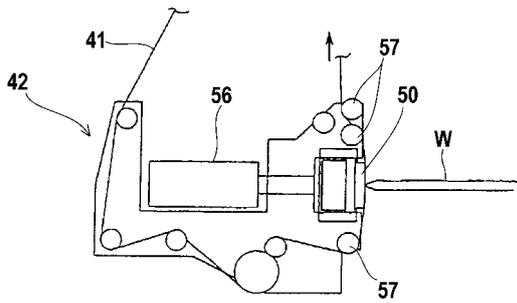
【 図 7 】



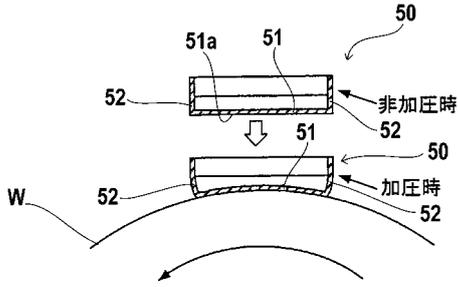
【 図 9 】



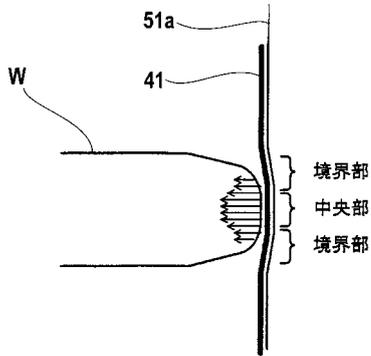
【 図 8 】



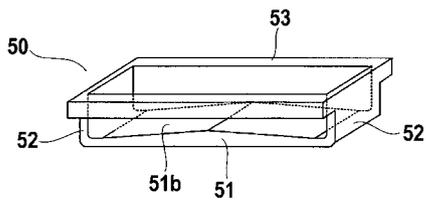
【 図 1 0 】



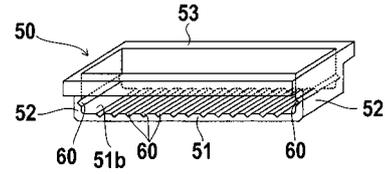
【 図 1 1 】



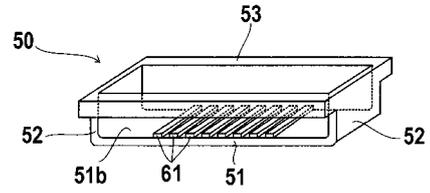
【 図 1 5 】



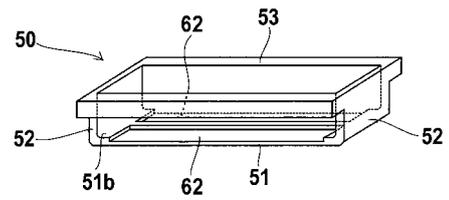
【 図 1 2 】



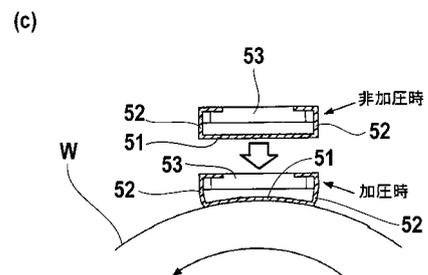
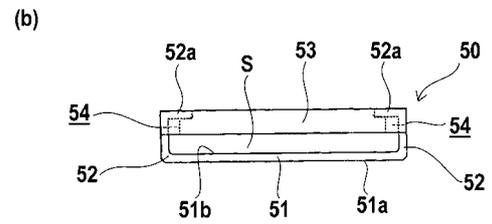
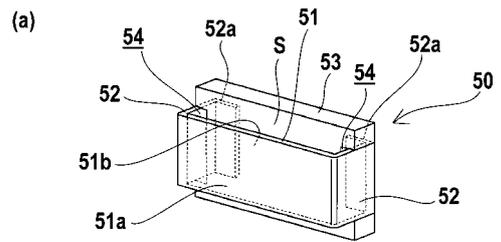
【 図 1 3 】



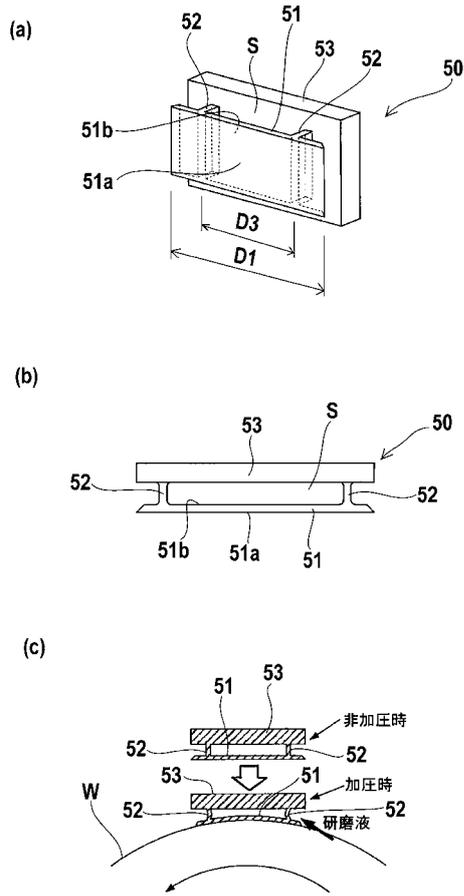
【 図 1 4 】



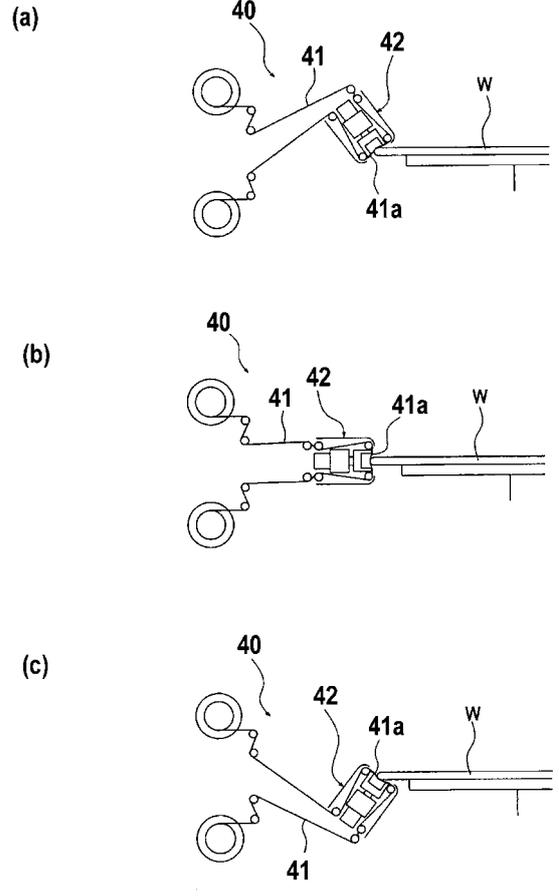
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 草 宏明

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 関 正也

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

Fターム(参考) 3C049 AA05 AA12 CA05 CB01

3C058 AA05 AA12 AA14 CA05 CB01 DA03 DA17