

(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2017-92397

(P2017-92397A)

(43) 公開日 平成29年5月25日(2017.5.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/677 (2006.01)	H O 1 L 21/68 C	3 C 0 3 4
H O 1 L 21/683 (2006.01)	H O 1 L 21/68 N	5 F 1 3 1
B 6 5 G 49/07 (2006.01)	B 6 5 G 49/07 H	
B 2 4 B 41/06 (2012.01)	B 2 4 B 41/06 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2015-224290 (P2015-224290)	(71) 出願人	000151494
(22) 出願日	平成27年11月16日 (2015.11.16)		株式会社東京精密
			東京都八王子市石川町2968-2
		(74) 代理人	100060575
			弁理士 林 孝吉
		(74) 代理人	100169960
			弁理士 清水 貴光
		(72) 発明者	細野 拓真
			東京都八王子市石川町2968-2 株式
			会社東京精密内
		Fターム(参考)	3C034 AA08 BB73 BB84 DD10

最終頁に続く

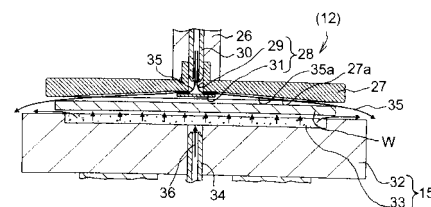
(54) 【発明の名称】 ウェハ搬送装置

(57) 【要約】

【課題】ウェハの搬送時に、ウェハの表面及びポラス部の表面を液体で洗浄してスラッジを取り除くとともに、ウェハの表面及びポラス部を保湿し、かつ、安定した状態で搬送可能にするウェハ搬送装置を提供する。

【解決手段】ウェハWを吸引保持する吸引保持手段22と、吸引保持手段22を第1の位置から第2の位置へと移動させる搬送手段23と、を備えるウェハ搬送装置11において、吸引保持手段22は、搬送手段23に連結した非接触ハンド27と、ウェハWと対向する非接触ハンド27のパッド面27aから液体35を噴射し、非接触ハンド27のパッド面27側に該液体35による液膜と負圧領域を形成して、ウェハWを非接触状態で非接触ハンド27のパッド面27a側に保持する負圧発生手段28と、を備える構成とした。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ウェハを吸引保持する吸引保持手段と、吸引保持手段を第 1 の位置から第 2 の位置へと移動させる搬送手段と、を備えるウェハ搬送装置において、

前記吸引保持手段は、

前記搬送手段に連結した非接触ハンドと、

前記ウェハと対向する前記非接触ハンドの下面から液体を噴射し、該非接触ハンドの下面側に該液体による液膜と負圧領域を形成する負圧発生手段と、を備える、

ことを特徴とするウェハ搬送装置。

【請求項 2】

前記負圧発生手段は、前記液体を前記非接触ハンドの下面から放射状に噴射する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のウェハ搬送装置。

【請求項 3】

前記負圧発生手段は、前記液体を前記非接触ハンドの下面からサイクロン状に噴射する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のウェハ搬送装置。

【請求項 4】

前記吸引保持手段は、前記非接触ハンドの外周に沿って環状に形成してなる、前記液体を回収する樋部を有する、ことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載のウェハ搬送装置。

【請求項 5】

前記樋部は、内面全周に亘って、前記ウェハと対向する下端側から前記非接触ハンドに向かって徐々に内径が前記ウェハの略外径まで縮小してなる傾斜ガイド面を形成してなる、ことを特徴とする請求項 4 に記載のウェハ搬送装置。

【請求項 6】

前記第 1 の位置には、前記ウェハの下面から水を供給して該ウェハを前記非接触ハンドに向けて前記樋部内上部まで浮上させる給水手段を有する、ことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載のウェハ搬送装置。

【請求項 7】

少なくとも前記第 2 の位置には、前記吸引保持手段により保持され前記搬送手段で搬送されて来たウェハに対する前記負圧保持が解かれた際、前記ウェハを吸引保持するためのポラスチャックを設けてなる、ことを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 又は 6 に記載のウェハ搬送装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はウェハ搬送装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、半導体製造装置では、半導体ウェハ(以下、「ウェハ」という)を各種処理工程間で搬送する構成が知られている(例えば、特許文献 1 参照)。

【0003】

特許文献 1 で知られる、半導体ウェハの裏面(一方の面)を研削する平面加工装置は、ウェハを吸着保持するチャックと、粗研削用砥石と、精研削用砥石と、研磨装置等を備えている。その平面加工装置によれば、ウェハの加工処理は、前記チャックによりウェハの表面(他方の面)が吸着保持された後、ウェハの裏面に前記粗研削用砥石を押し付け、更にチャック及びその砥石を回転させることによって裏面を粗研削する。また、粗研削終了したウェハは、次に前記精研削用砥石によって精研削される。更に、精研削を終了したウェハは、洗浄装置に搬送されて、その裏面が洗浄される。以上で、前記平面加工装置による 1 枚のウェハの裏面研削加工が終了する構成になっている。

【0004】

そして、上記平面加工装置では、裏面の研削加工が終了したウェハは、次の工程である洗浄工程に移行される。すなわち、裏面の研削加工を行った第１の位置から次の洗浄工程を行う第２の位置へと順に移行させるが、その際、ウェハを吸引保持する吸引保持手段と、その吸引保持手段を第１の位置から第２の位置へと移動させる搬送装置を用いて搬送する方法が知られている。

【０００５】

図１６は、従来における裏面研削加工装置（以下、「加工装置」という）の一例を示し、図１７、図１８及び図１９は、その搬送装置の一例を示している。

【０００６】

図１６に示す加工装置１０１は、装置本体１０２に取り付けられた回転機構部１０３に連結されて回転するポーラスチャック１０４と、そのポーラスチャック１０４と対向して設けられた研削装置１０５等を備えている。一方、図１７～図１９に示す搬送装置１１０は、吸引保持手段１１１、及び、その吸引保持手段１１１を第１の位置から第２の位置へと移動させる搬送手段１１０等を備えている。

【０００７】

前記ポーラスチャック１０４は、例えばセラミック製のポーラス部１０６とセラミック製のボディ１０７とからなり、図１６に示すようにボディ１０７の中心部に設けた配管１０８でバキューム引き（真空引き）をし、ポーラス部１０６を通して負をかけることができるようになっている。そして、ポーラスチャック１０４上に載せられたウェハＷを、そのポーラス部１０６で真空吸着してチャックできるようになっている。

【０００８】

研削装置１０５は、先端（下端）部に水平に回転する砥石１０９を取り付けている。そして、ポーラスチャック１０４と一体に回転するウェハＷに、同じく回転する砥石１０９を押し付け、ウェハＷと砥石１０９とを回転させて該ウェハＷの裏面の研削加工を行うようになっている。

【０００９】

図１７～図１９に示す前記搬送装置１１０は、例えば裏面研削加工を行う第１の位置と洗浄工程を行う第２の位置とに移動可能であり、その先端（下端）部に前記吸引保持手段１１１を取り付けている。

【００１０】

前記吸引保持手段１１１は、前記ポーラスチャック１０４と略同様なポーラスチャックであり、例えばセラミック製のポーラス部１１２とセラミック製のハンド１１３とからなる。そして、その搬送装置１１０及びハンド１１３の中心部に設けた配管１１４によりバキューム引きをするものであり、バキューム引きすることにより、吸引保持手段１１１の下面にポーラス部１１２を通して負圧がかかるようになっている。そして、ポーラスチャック１０４上にフリーの状態で載せられているウェハＷを、ポーラス部１１２により真空吸着をしてチャックし、搬送装置１１０と共に第１の位置から第２の位置へと搬送して、その第２の位置に設けられたポーラスチャック（図示せず）上に載置できるようになっている。

【００１１】

次に、ウェハＷを、裏面研削加工を行った第１の位置から次の洗浄工程を行う第２の位置に移行させて、その第２の位置に設けられた図示しないポーラスチャック上に載置する場合の動作を、図１７～図１９に従って説明する。

【００１２】

まず、図１７に示すように、裏面研削加工装置１０１の第１の位置では、吸引保持手段１１１は搬送装置１１０により、裏面研削加工を終えたウェハＷを載置するポーラスチャック１０４の上方に配置される。この図１７の状態では、研削加工時に生じた例えば研削及び研磨屑、研磨時に使用されるスラリー液などのスラッジ１１５が、ウェハＷの裏面上に付着していることが少なくない。そこで、本例ではウェハＷの裏面にスラッジ１１５が付着していると想定して説明する。

【 0 0 1 3 】

また、ポーラスチャック 1 0 4 の上方に搬送された吸引保持手段 1 1 1 は、図 1 8 に示すように、搬送装置 1 1 0 により、ポーラス部 1 1 2 がウェハ W の裏面に押し付けられるまで下降される。その後、ポーラス部 1 1 2 に負圧を発生させてウェハ W をポーラス部 1 1 2 に真空吸着して、そのウェハ W をチャック保持する。

【 0 0 1 4 】

また、ポーラス部 1 1 2 による吸着保持(チャック)を終えたら、搬送装置 1 1 0 により、吸引保持手段 1 1 1 がウェハ W と共に洗浄工程を行う第 2 の位置に移動され、その第 2 の位置におけるポーラスチャック 1 0 4 上にウェハ W を介して押し付けられる。その後、図 1 8 に示すようにリリースエアをポーラス部 1 1 2 側に送り、ポーラス部 1 1 2 側からリリースエア 1 1 6 を噴出させて、ウェハ W をポーラス部 1 1 2 から引き剥がす。同時に、第 2 の位置におけるポーラスチャック 1 0 4 側に負圧を発生させ、そのウェハ W を第 2 の位置におけるポーラスチャック 1 0 4 側にチャックさせて受け渡す。受渡し後、吸引保持手段 1 1 1 は搬送装置 1 1 0 と共に第 1 の位置に戻され、以後、この動作を繰り返す。これにより、ウェハ W の第 1 の位置から第 2 の位置への搬送が繰り返し行われる。なお、図 2 0 は、図 1 9 の A 部拡大図である。図 2 0 では、ウェハ W をポーラス部 1 1 2 から引き剥がされた後に、ポーラス部 1 1 2 及びウェハ W の裏面にスラッジ 1 1 5 が付着されたままになっている状態と、ポーラス部 1 1 2 の粗い表面によりウェハ W の裏面に傷 1 1 7 が付着している状態とを示している。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 0 - 1 2 4 0 0 6 号公報。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 6 】

しかしながら、図 1 6 ~ 図 1 9 に示した従来におけるウェハの搬送装置では、吸引保持手段 1 1 1 のポーラス部 1 1 2 の面にウェハ W を吸着させて保持するので、次の(1)から(4)のような問題点があった。

(1) ウェハ W を吸着させて保持する際にウェハ W が変形する等、ウェハ W に強いストレスを与える。

(2) ウェハ W の裏面に表面の粗いポーラス部 1 1 2 を接触させることで、図 2 0 に示すように、ウェハ W の表面に傷 1 1 7 を付けてしまう虞がある。

(3) ウェハ W を加工した際、簡易洗浄が行われるが、スラッジ 1 1 5 が洗い落とされずに残る場合がある。そして、スラッジ 1 1 5 が残っている場合には、図 2 0 に示すように、ポーラス部 1 1 2 にウェハ W を真空吸着する際、ポーラス部 1 1 2 がスラッジ 1 1 5 を吸い込み、ポーラス部 1 1 2 に目詰まりを起す、あるいは、ポーラス部 1 1 2 にスラッジ 1 1 5 を転写させてしまうことがある。

(4) また、スラッジ 1 1 5 が残っている場合に、真空吸着及び図 2 0 に示すエアブローリリース(リリースエア 1 1 6)により、ポーラス部 1 1 2 上及びウェハ W 上でスラッジ 1 1 5 をそれぞれ乾燥、固着させて、洗浄をしづらくする。

【 0 0 1 7 】

そこで、ウェハの搬送時に、ウェハの表面及びポーラス部の表面を液体で洗浄してスラッジを取り除くとともに、ウェハの表面及びポーラス部の表面を保湿し、かつ、安定した状態で搬送可能にするウェハ搬送装置を提供するために解決すべき技術的課題が生じてくるのであり、本発明はこの課題を解決することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 8 】

本発明は上記目的を達成するために提案されたものであり、請求項 1 記載の発明は、ウェハを吸引保持する吸引保持手段と、吸引保持手段を第 1 の位置から第 2 の位置へと移動

させる搬送手段と、を備えるウェハ搬送装置において、前記吸引保持手段は、前記搬送手段に連結した非接触ハンドと、前記ウェハと対向する前記非接触ハンドの下面から液体を噴射し、該非接触ハンドの下面側に該液体による液膜と負圧領域を形成する負圧発生手段と、を備える、ウェハ搬送装置を提供する。

【0019】

この構成によれば、負圧発生手段により、非接触ハンドの下面から液体を噴射させると、非接触ハンドの下面側に該液体による液膜と負圧領域が形成される。そして、その非接触ハンドの下面側に形成された負圧により、非接触ハンドがウェハを、そのウェハの保持面と非接触ハンドのパッド面との間に形成された薄い液膜を介して非接触状態で保持し、そのウェハを非接触ハンドと共に第1の位置から第2の位置へと移動させることができる。この移動時には、非接触ハンドとウェハとの間に液体が常に流され、その液体により薄い液膜が形成され続ける。したがって、

10

(1) 第1の位置から第2の位置まで、非接触ハンドの下面(以下、「パッド面」という)とウェハの面(以下、「保持面」という)を保湿した状態で搬送することができる。

(2) また、搬送開始時(チャック保持時)及び搬送中に、保持面及びパッド面も同時に洗浄される。

(3) パッド面と保持面との間に薄い液膜を形成することで、薄いウェハや反りの強いウェハを反りのない状態に矯正して、そのウェハにストレスを与えることなく、ウェハを安定した状態で搬送することができる。

20

(4) パッド面と保持面との間に薄い液膜を形成することで、ウェハの保持面に傷を付けずに搬送することができる。

(5) パッド面と保持面との間に薄い液膜を形成することで、その液膜がクッションとなり、搬送時におけるウェハの振動を液膜で抑制できる。

【0020】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の構成において、前記負圧発生手段は、前記液体を前記非接触ハンドの下面から放射状に噴射する、ウェハ搬送装置を提供する。

【0021】

その構成によれば、ウェハの保持面と非接触ハンドのパッド面との間で負圧発生手段より放射状に噴射される、液体の流れによるベルヌーイ効果によりパッド裏面に形成される負圧で、ウェハを、非接触ハンドのパッド面に非接触状態で保持して搬送することができる。

30

【0022】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の構成において、前記負圧発生手段は、前記液体を前記非接触ハンドの下面側からサイクロン状に噴射する、ウェハ搬送装置を提供する。

【0023】

その構成によれば、ウェハの保持面と非接触ハンドのパッド面との間で、負圧発生手段からサイクロン状に噴射される、その液体の流れによるサイクロン効果によりパッド面に形成される負圧で、ウェハを非接触ハンドのパッド面に非接触状態で保持して搬送することができる。

40

【0024】

請求項4記載の発明は、請求項1、2又は3に記載の構成において、前記吸引保持手段は、前記非接触ハンドの外周に沿って環状に形成された、前記液体を回収する樋部を有する、ウェハ搬送装置を提供する。

【0025】

その構成によれば、非接触ハンドの下面に沿って該非接触ハンドの外周に流れた液体は、非接触ハンドの外周に沿って環状に形成されている樋部内に回収される。これにより、液体の回収を容易にすることができる。

【0026】

請求項5記載の発明は、請求項4に記載の構成において、前記樋部は、内面全周に亘って、前記ウェハと対向する下端側から前記非接触ハンドに向かって徐々に内径が前記ウェ

50

ハの略外径まで縮小してなる傾斜ガイド面を形成してなる、ウェハ搬送装置を提供する。

【0027】

その構成によれば、前記非接触ハンド側に吸引されるウェハは、傾斜ガイド面にガイドされて非接触ハンド側に浮上し、該非接触ハンドに対して所定の位置に精度良く位置決めできる。また、非接触ハンド側に浮上させたウェハと樋部との間の隙間を小さくして、液体がウェハの下側に流れるのを少なくすることができる。

【0028】

請求項6記載の発明は、請求項4又は5に記載のウェハ搬送装置において、前記第1の位置には、前記ウェハの下面から水を供給して該ウェハを前記非接触ハンドに向けて前記樋部内上部まで浮上させる給水手段を有する、ウェハ搬送装置を提供する。

10

【0029】

その構成によれば、第1の位置において、給水手段によりウェハを樋部内上部まで浮上させることにより、ウェハと樋部との隙間を小さくする。そして、負圧発生手段から液体が噴射されて作られる負圧で非接触ハンドがウェハを保持する際、ウェハの下側に液体が流れにくくなり、負圧を安定させてチャックを確実にに行わせることができる。

【0030】

請求項7記載の発明は、請求項1、2、3、4、5又は6に記載の構成において、少なくとも前記第2の位置には、前記吸引保持手段により保持され前記搬送手段で搬送されて来たウェハに対する前記負圧保持が解かれた際、前記ウェハを吸引保持するためのポーラスチャックを設けてなる、ウェハ搬送装置を提供する。

20

【0031】

その構成によれば、吸引保持手段により非接触状態で保持され、かつ、搬送手段による移動により第1の位置から第2の位置に搬送されて来たウェハは、その後、吸引保持手段による負圧保持が解かれ、第2の位置に設けられたポーラスチャック側に強制的に引き渡されて、その第2の位置側のポーラスチャックに確実に吸引保持される。

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、移動時に、非接触ハンドの下面に液体を流し、その下面とウェハとの間にウェハを吸引保持する負圧領域と薄い液膜を形成して、その液膜を介してウェハを非接触の状態で吸引保持し、第1の位置から第2の位置まで搬送するので、

30

(1) 第1の位置から第2の位置まで、非接触ハンドのパッド面とウェハの保持面をそれぞれ乾燥させることなく、保湿した状態で搬送することができる。

(2) 搬送開始時及び搬送中に保持面及びパッド面も同時に洗浄し、スラッジを無くした状態で保持することができる。

(3) パッド面と保持面との間に薄い液膜を形成し、非接触ハンドにウェハを非接触状態でチャックすることができるので、ウェハの保持面に傷を付けることなく搬送することができる。さらに形成した液膜がクッションとなり、その液膜で搬送時におけるウェハの振動を抑制でき、薄いウェハや反りの強いウェハにストレスを与えることなく、そのウェハを安定した状態で搬送することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0033】

【図1】本発明の実施の形態に係る第1の実施例として示すウェハ搬送装置の全体斜視図である。

【図2】図1に示したウェハ搬送装置のウェハ研削ステージの構造を、液体を噴射する前の状態で示す図である。

【図3】図1に示したウェハ搬送装置のウェハ研削ステージの構造を、液体を噴射した直後の状態で示す図である。

【図4】図1に示したウェハ搬送装置のウェハ研削ステージの構造を、液体を噴射してウェハが非接触ハンドに非接触状態で保持された直後の状態で示す図である。

【図5】図1に示したウェハ搬送装置のウェハ研削ステージの構造を、液体が噴射されて

50

、非接触ハンドがウェハを非接触状態で保持して搬送を開始した直後の状態で示す図である。

【図 6】図 1 に示したウェハ搬送装置のウェハ洗浄ステージの構造を、液体が噴射されて、非接触ハンドがウェハを非接触状態で保持している状態で示す図である。

【図 7】図 1 に示したウェハ搬送装置のウェハ洗浄ステージの構造を、液体の噴射を停止して、ウェハがウェハ洗浄加工部のポーラスチャックに保持されている状態で示す図である。

【図 8】本発明の実施の形態に係る第 2 の実施例として一部を破断して示すウェハ搬送装置の全体斜視図である。

【図 9】図 8 に示したウェハ搬送装置における吸引保持手段の内部構造を示す図である。

【図 10】図 9 に示した非接触保持パッドの斜視図である。

【図 11】図 9 に示したウェハ搬送装置のウェハ研削ステージの構造を、液体を噴射する前の状態で示す図である。

【図 12】図 9 に示したウェハ搬送装置のウェハ研削ステージの構造を、液体を噴射してウェハが非接触ハンドに非接触状態で保持された直後の状態で示す図である。

【図 13】図 9 に示したウェハ搬送装置のウェハ研削ステージの構造を、液体が噴射されて、非接触ハンドがウェハを非接触状態で保持して搬送を開始した直後の状態で示す図である。

【図 14】図 9 に示した非接触ハンドがウェハを非接触状態で保持してウェハ洗浄加工部のポーラスチャックに保持される直前の状態で示す図である。

【図 15】図 9 に示した非接触ハンドがウェハをウェハ洗浄加工部のポーラスチャックに保持された後の状態で示す図である。

【図 16】従来の加工装置の一例を、加工装置の一部を破断して示す側面図である。

【図 17】図 16 に示した従来の加工装置における研削ステージの構造を、吸引保持手段がウェハを保持する前の状態で示す図である。

【図 18】図 16 に示した従来の加工装置における研削ステージの構造を、吸引保持手段がウェハを保持した直後の状態で示す図である。

【図 19】図 16 に示した従来の加工装置における洗浄ステージの構造を、吸引保持手段がウェハをウェハ洗浄ステージのポーラス部に受け渡した直後の状態で示す図である。

【図 20】図 16 の A 部拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

本発明はウェハの搬送時に、ウェハの表面及びポーラス部の表面を液体で洗浄してスラッジを取り除くとともに、ウェハの表面及びポーラス部の表面を保湿し、かつ、安定した状態で搬送可能にするウェハ搬送装置を提供するという目的を達成するために、ウェハを吸引保持する吸引保持手段と、吸引保持手段を第 1 の位置から第 2 の位置へと移動させる搬送手段と、を備えるウェハ搬送装置において、前記吸引保持手段は、前記搬送手段に連結した非接触ハンドと、前記ウェハと対向する前記非接触ハンドの下面から液体を噴射し、該非接触ハンドの下面側に該液体による液膜と負圧領域を形成する負圧発生手段と、を備えることにより実現した。

【0035】

以下、本発明の実施形態によるウェハ搬送装置を、図 1 乃至図 15 を参照しながら好適な 2 つの実施例について詳細に説明する。

【実施例】

【0036】

図 1 ~ 図 7 は、本発明の実施形態によるウェハ搬送装置の第 1 の実施例を示し、図 1 はそのウェハ搬送装置の全体斜視図である。図 1 におけるウェハ搬送装置 11 は、半導体製造装置 10 における研削加工部 12 及び洗浄加工部 13 に跨がって形成されている。その第 1 の位置である研削加工部 12 には、研削装置 14 及びポーラスチャック 15 が設けられており、第 2 の位置である洗浄加工部 13 には、洗浄装置 16 及びポーラスチャック 1

10

20

30

40

50

7 が設けられている。

【 0 0 3 7 】

前記研削加工部 1 2 において、ポーラスチャック 1 5 と対向して配置される研削装置 1 4 の先端部には、水平に回転する砥石 1 9 を取り付けている。また、研削加工部 1 2 のポーラスチャック 1 5 は、研削装置 1 4 の砥石 1 9 と上下方向で対応する研削加工位置と、研削装置 1 4 の真下の位置から外れた搬送可能位置とへ水平移動可能になっている。なお、図 1 では、ポーラスチャック 1 5 が搬送可能位置に移動された状態で示している。そして、この研削加工部 1 2 では、ポーラスチャック 1 5 と共に回転するウェハ W に、回転する砥石 1 9 を押し付けて、ウェハ W と砥石 1 9 を回転させて該ウェハ W の裏面の研削加工を行うようになっている。

10

【 0 0 3 8 】

前記洗浄加工部 1 3 には、前記洗浄装置(詳細な構造は省略している) 1 6 と、該洗浄装置 1 6 内に設けられたポーラスチャック 1 7 等が設けられている。そして、この洗浄加工部 1 3 では、研削加工部 1 2 での研削加工を経て洗浄装置 1 6 に搬送されて、洗浄装置 1 6 内のポーラスチャック 1 7 上にセットされたウェハ W の裏面を洗浄することができるようになっている。

【 0 0 3 9 】

前記ウェハ搬送装置 1 1 は、ウェハ W を吸引保持する吸引保持手段 2 2 と、吸引保持手段 2 2 を第 1 の位置(研削加工位置)から第 2 の位置(研削加工位置)へと往復移動させる搬送手段 2 3 とを備えている。

20

【 0 0 4 0 】

前記搬送手段 2 3 は、図 1 に示すように、吸引保持手段 2 2 を X 軸方向(第 1 の位置と第 2 の位置を結ぶ水平方向)に往復移動可能な X 軸方向ガイド部 2 4 と、吸引保持手段 2 2 を Y 軸方向(上下方向)に往復移動可能な Y 軸方向ガイド部 2 5 とを有する。そして、搬送手段 2 3 が Y 軸方向に動作を行うことにより、吸引保持手段 2 2 を上下方向に移動させることができる。また、搬送手段 2 3 が X 軸方向に動作を行うことにより、吸引保持手段 2 2 を水平方向に移動させて、該吸引保持手段 2 2 を第 1 の位置から第 2 の位置、及び、第 2 の位置から第 1 の位置へと、それぞれ往復移動させることができるようになっている。

【 0 0 4 1 】

図 2 ~ 図 7 に詳細に示すように、前記吸引保持手段 2 2 は、搬送手段 2 3 の Y 軸方向ガイド部 2 5 に連結された保持本体部 2 6 と、その保持本体部 2 6 の先端部(下端部)に取り付けられた非接触ハンド 2 7 と、その非接触ハンド 2 7 に設けられた負圧発生手段 2 8 とを備えている。

30

【 0 0 4 2 】

前記非接触ハンド 2 7 は、図 1 に示すように概略円板状に形成されている。また、図 2 乃至図 7 に示すように、非接触ハンド 2 7 は、ウェハ W と対向する下面が外周側から中心側に向かって緩やかに昇るように傾斜してなる、断面円錐状をした凹曲面、すなわちパッド面 2 7 a を有している。また、非接触ハンド 2 7 の中央部には、上下に貫通している中央貫通孔 2 9 が設けられている。そして、その中央貫通孔 2 9 の一端側(パッド面 2 7 a と反対側)には、保持本体部 2 6 内を通して設けられたエア配管 3 0 が取り付けられている。一方、他端側(パッド面 2 7 a 側)には、ウェハ W の外径よりも小さく、かつ、短円柱状をした中心円柱部 3 1 が設けられ、該中心円柱部 3 1 の外周に中央貫通孔 2 9 内に通じている複数個の水噴出孔 3 7 が互いに離間して放射状に形成されている。これら複数個の水噴出孔 3 7 は、エア配管 3 0 から送られて来る後述する液体 3 5 を、中心円柱部 3 1 の周面から略直角に、かつ、全体として放射状に噴出して、非接触ハンド 2 7 の下面側、すなわちパッド面 2 7 a に、流状体 3 5 による薄い液膜を形成すると共に、ウェハ W をパッド面 2 7 a 側に吸引保持するための負圧領域を形成し、その液膜を介してウェハ W を非接触ハンド 2 7 のパッド面 2 7 a に非接触状態で保持する前記負圧発生手段 2 8 を形成している。なお、中心円柱部 3 1 は、図 2 乃至図 7 に示すように、非接触ハンド 2 7 の凹曲面

40

50

内に収納された状態で設けられている。

【 0 0 4 3 】

前記エア配管 3 0 には、例えば水(純水)等の前記液体 3 5 を高圧で供給可能な液体貯蔵タンク(図示せず)が接続されており、その液体貯蔵タンクから高圧な液体が供給され、それが中央貫通孔 2 9 を通って複数個の水噴出孔 3 7 (図 2 参照)から噴出され、更にパッド面 2 7 a の表面に沿って非接触ハンド 2 7 の外面側から排出できるようになっている。なお、前記中心円柱部 3 1 に設けられた複数個の水噴出孔 3 7 は、液体 3 5 の流れを下面中央から外側に向けて放射状に噴射されるように制御する。そして、中央貫通孔 2 9 から複数個の水噴出孔 3 7 を通って噴出された液体 3 5 は、パッド面 2 7 a に沿って、非接触ハンド 2 7 のパッド面 2 7 a とウェハ W の保持面との間に薄い前記液膜を形成して放射状に流れる。したがって、本実施例では、この液体 3 5 の流れによって、パッド面 2 7 a の略全体にベルヌーイの原理により負圧領域が形成され、その負圧でウェハ W を、非接触ハンド 2 7 のパッド面 2 7 a とウェハ W の保持面との間に形成された薄い液膜を介して、パッド面 2 7 a に非接触状態で吸引する、所謂、ベルヌーイタイプの非接触チャックが形成されるようになっている。

10

【 0 0 4 4 】

前記ポーラスチャック 1 5 及びポーラスチャック 1 7 は略同じ構造で形成されている。そのポーラスチャック 1 5、1 7 は、例えばセラミック製のポーラス部 3 2 とセラミック製のボディ 3 3 とからなり、そのボディ 3 3 の中央部に設けたエア配管 3 4 によりチャック時にはバキューム引きをして、ウェハ W をポーラスチャック 1 5 上にチャックし、リリース時にはリリースエア 3 6 (図 4 参照)の供給を行うようにしたものである。

20

【 0 0 4 5 】

次に、このように構成された半導体製造装置 1 0 において、第 1 の位置である研削加工部 1 2 での研削加工を終えて第 2 の位置である洗浄加工部 1 3 にウェハ W を搬送するウェハ搬送装置 1 1 の搬送動作の一例を、図 2 乃至図 7 を使用して順に説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、研削加工を終えたウェハ W をチャックしているポーラスチャック 1 5 は、図 1 に示すように研削装置 1 4 と外れた搬送可能位置に移動されている。

【 0 0 4 7 】

図 2 は、その研削加工部 1 2 において、その搬送可能位置に、研削加工後のウェハ W を載置しているポーラスチャック 1 5 が配置されている状態を示している。なお、ここではウェハ W の裏面等にスラッジ 2 0 が付着していると想定して説明する。

30

【 0 0 4 8 】

そして、図 2 に示すようにポーラスチャック 1 5 の上方に搬送された吸引保持手段 2 2 は、搬送手段 2 3 により、非接触ハンド 2 7 のパッド面 2 7 a がウェハ W の裏面に非接触状態で接近配置される。また、この状態ではポーラスチャック 1 5 側におけるウェハ W への吸引チャックも取り除かれる。

【 0 0 4 9 】

次いで、図 3 に示すように、エア配管 3 0 を通して供給されて来る液体 3 5 である水が、中央貫通孔 2 9 と水噴出孔 3 7 を通って、すなわち負圧発生手段 2 8 からパッド面 2 7 a に沿って中央(中心円柱部 3 1)から外側に向けて放射状に噴射される。また、その液体 3 5 の流れで、ウェハ W の裏面とボディ 3 3 等に付着されていたスラッジ 2 0 が洗われ、そのスラッジ 2 0 がウェハ W の外周側及びポーラスチャック 1 5 の外周側に流されて排出除去される。

40

【 0 0 5 0 】

また、負圧発生手段 2 8 からの噴射水で満たされると、非接触ハンド 2 7 のパッド面 2 7 a の全体に負圧領域が形成される。そして、その負圧領域内の負圧により、図 4 に示すように、ポーラスチャック 1 5 上のウェハ W が非接触ハンド 2 7 のパッド面 2 7 a 側に、その間に薄い水膜(液膜 3 5 a)を介した状態で吸い付けられて保持される。このとき、ポーラスチャック 1 5 側からリリースエア 3 6 を供給する。このリリースエア 3 6 は、負圧

50

発生手段 28 による吸引だけで、ウェハ W をポーラスチャック 15 上から容易に引き剥がすことができる状態ならば、必ずしも必要なものではない。

【0051】

また、非接触ハンド 27 のパッド面 27a の全体に前記負圧領域が形成されて、その負圧領域内の負圧でポーラスチャック 15 上のウェハ W が、図 4 に示すように非接触ハンド 27 のパッド面 27a 側に吸い付け保持されたら、その状態を保持したまま、吸引保持手段 22 は、図 5 に示すよう搬送手段 23 により上方に移動され、その後、第 2 の位置である洗浄加工部 13 に移動される。そして、図 6 に示すように、非接触ハンド 27 のパッド面 27a に吸着されているウェハ W が、洗浄加工部 13 のポーラスチャック 17 上に接近配置される。

10

【0052】

その後、管体 30 からの液体 35 の供給が断たれる。液体 35 の供給が断たれると、負圧発生手段 28 で生成されていた負圧も無くなり、図 7 に示すように非接触ハンド 27 のパッド面 27a の負圧が解かれる。そして、非接触ハンド 27 のパッド面 27a に非接触で保持されていたウェハ W が、洗浄加工部 13 のポーラスチャック 17 上に落下されて、該ポーラスチャック 17 上に受け渡される。この際、ポーラスチャック 17 側に負圧を発生させると、非接触ハンド 27 のパッド面 27a から洗浄加工部 13 のポーラスチャック 17 側に、ウェハ W をスムーズに受け渡すことができる。

【0053】

したがって、このように構成されたウェハの搬送装置では、負圧発生手段 28 により、非接触ハンド 27 の下面側(パッド面 27a)に負圧領域を形成するとともに、その負圧領域の負圧により、そのウェハ W の保持面と非接触ハンド 27 のパッド面 27a との間に形成された薄い液膜 35a を介して、非接触ハンド 27 がウェハ W を非接触状態で保持し、第 1 の位置から第 2 の位置へと移動させることができる。そして、この移動時には、非接触ハンド 27 とウェハ W との間に液体 35 が流され、その液体 35 により、ウェハ W の保持面及び非接触ハンド 27 のパッド面 27a も同時に洗浄されてスラッジ 20 を無くした状態で保持することができる。また、非接触ハンド 27 のパッド面 27a とウェハ W の保持面との間に薄い液膜 35a を常に形成して、その薄い液膜 35a を介して、パッド面 27a にウェハ W を非接触状態でチャックすることができる。これにより、ウェハ W の保持面に傷を付けることなく安定して搬送することができる。さらに、液膜 35a がクッションとなり、その液膜 35a で搬送時におけるウェハ W の振動を抑制することができ、薄いウェハ W や反りの強いウェハ W にストレスを与えることなく、安定した状態で搬送することが可能になる。

20

30

【0054】

なお、上記第 1 の実施例では、負圧発生手段 28 を形成している中央貫通孔 29 と円柱部 31 は、非接触ハンド 27 の中央部一箇所に設けた構成を開示したが、中央貫通孔 29 と円柱部は必ずしも中央部一箇所だけでなく、パッド面 27a の複数箇所に、例えば環状に点在させて設けてもよい。

【0055】

また、ベルヌーイタイプの非接触チャックを形成して、非接触ハンド 27 のパッド面 27a にウェハ W を吸引保持する構成を開示したが、この構成に変えて、複数個の水噴出孔 37 の配置を、パッド面 27a の中央側から外側に向けてサイクロン状に噴射させるように水噴出孔 37 等を設け、サイクロンタイプの非接触チャックとして構成してもよい。この構成では、中央貫通孔 29 及び水噴出孔 37 を通って噴出された液体 35 は、パッド面 27a の下側でサイクロン状に流される。そして、そのサイクロン状の流れにより、パッド面 27a の下面側に、ウェハ W をパッド面 27a 側に吸引する負圧を発生する負圧領域が形成される。そして、その負圧でパッド面 27a がウェハ W を、パッド面 27a とウェハ W の保持面との間に形成された薄い液膜 35a を介して非接触状態で吸引保持する。

40

【0056】

さらに、上記第 1 の実施例では、負圧発生手段 28 を、中央貫通孔 29 と複数個の水噴

50

出孔 37 とでなる構成を開示したが、中央貫通孔 29 及び水噴出孔 37 の形状及び配設位置、または配設個数等を変更して、前記液体 35 の前記放射状や前記サイクロン状の流れを形成するようにしてもよい。

【0057】

図 8 ~ 図 15 は、本発明の実施形態によるウェハ搬送装置の第 2 の実施例を示し、図 8 はそのウェハ搬送装置の全体斜視図である。図 8 におけるウェハ搬送装置 51 は、半導体製造装置 50 における研削加工部 52 及び洗浄加工部 53 に跨がって形成されている。その第 1 の位置である研削加工部 52 には、研削装置 54 及びポラスチャック 55 が設けられており、第 2 の位置である洗浄加工部 53 には、洗浄装置 56 及びポラスチャック 57 が設けられている。また、ウェハ搬送装置 51 には、吸引源 80 及び水供給源 81 が設置されている。

10

【0058】

前記研削加工部 52 において、ポラスチャック 55 と対向して配置される研削装置 54 の先端部には、水平に回転する砥石 59 を取り付けている。また、研削加工部 52 のポラスチャック 55 は、研削装置 54 の砥石 59 と上下方向で対応する研削加工位置と、研削装置 54 の真下の位置から外れた搬送可能位置とへ水平移動可能になっている。なお、図 8 では、ポラスチャック 55 が搬送可能位置に移動された状態で示している。そして、この研削加工部 52 では、ポラスチャック 55 と共に回転するウェハ W に、回転する砥石 59 を押し付けて、ウェハ W と砥石 59 を回転させて該ウェハ W の裏面の研削加工を行うようになっている。

20

【0059】

前記洗浄加工部 53 には、前記洗浄装置(詳細な構造は省略している) 56 と、該洗浄装置 56 内に設けられたポラスチャック 57 等が設けられている。そして、この洗浄加工部 53 では、研削加工部 52 での研削加工を経て洗浄装置 56 に搬送されて、洗浄装置 56 内のポラスチャック 57 上にセットされたウェハ W の裏面を洗浄することができるようになっている。

【0060】

前記ウェハ搬送装置 51 は、ウェハ W を吸引保持する吸引保持手段 62 と、吸引保持手段 62 を第 1 の位置(研削加工位置)から第 2 の位置(研削加工位置)へと移動させる搬送手段 63 とを備えている。

30

【0061】

前記搬送手段 63 は、図 8 に示すように、吸引保持手段 62 を X 軸方向(第 1 の位置と第 2 の位置を結ぶ水平方向)に往復移動可能な X 軸方向ガイド部 64 と、吸引保持手段 62 を Y 軸方向(上下方向)に往復移動可能な Y 軸方向ガイド部 65 とを有する。そして、搬送手段 63 が Y 軸方向に動作を行うことにより、吸引保持手段 62 を上下方向に移動させる。また、搬送手段 63 が X 軸方向に動作を行うことにより、吸引保持手段 62 を水平方向に移動させて、該吸引保持手段 62 を第 1 の位置から第 2 の位置、及び、第 2 の位置から第 1 の位置へと、それぞれ往復移動させることができるようになっている。

【0062】

図 9 ~ 図 15 に詳細に示すように、前記吸引保持手段 62 は、搬送手段 63 の Y 軸方向ガイド部 65 に連結された保持本体部 66 と、その保持本体部 66 の先端部(下端部)に取り付けられた非接触ハンド 67 と、その非接触ハンド 67 に設けられた負圧発生手段 78 とを備えている。

40

【0063】

前記非接触ハンド 67 は、図 1 に示した第 1 実施例の場合と同様に、概略円板状に形成されている。また、図 9 乃至図 15 に示すように、非接触ハンド 67 は、ベース 167 と非接触パッド 267 と樋部としてのカバー 367 とを有してなる。

【0064】

前記ベース 167 は、ウェハ W の外径と略等しい外径を有した円板状の板材として形成されており、中心部には給水配管 68a の一端側が挿入されて取り付けられる給水配管取

50

付孔 1 6 7 a が設けられている。また、ウェハ W と対向するベース 1 6 7 の裏面（下面側）には、前記非接触パッド 2 6 7 を収納固定した状態で取り付けられているパッド収容凹部 1 6 7 b が、前記給水配管取付孔 1 6 7 a と同心的に設けられている。

【 0 0 6 5 】

前記非接触パッド 2 6 7 は、図 1 0 に一部を破断して単体で示している。その図 1 0 と図 1 1 乃至図 1 5 を用いて非接触パッド 2 6 7 の構成を詳細に説明すると、前記パッド収容凹部 1 6 7 b 内に収納して取り付けられた非接触パッド 2 6 7 は、ウェハ W と対向するパッド保持面（下面）2 6 7 a 側に、そのパッド保持面 2 6 7 a の中心部 2 6 7 b を円柱状に残し、その中心部 2 6 7 b（以下、これを「中心円柱部 2 6 7 b」という）の外側部分を、非接触パッド 2 6 7 の外周側から中心円柱部 2 6 7 b の外周まで緩やかに傾斜して昇る、概略断面ドーム状をした凹曲面 2 6 7 c を設けている。したがって、パッド保持面（下面）2 6 7 a と中心円柱部 2 6 7 b の下面の高さは同一である。また、非接触パッド 2 6 7 の厚みは、パッド収容凹部 1 6 7 b 内の深さに等しい。したがって、パッド収容凹部 1 6 7 b に収納された非接触パッド 2 6 7 は、ベース 1 6 7 の下面と略面一に配設される。さらに、非接触パッド 2 6 7 には、ベース 1 6 7 の給水配管取付孔 1 6 7 a に対応して、上面（ベース 1 6 7 と対向する面）から中心円柱部 2 6 7 b 内に亘って貫通してない凹部としてなる給水配管取付孔 2 6 7 d が設けられている。その中心円柱部 2 6 7 b には、外周面から給水配管取付孔 2 6 7 d 内まで通じている複数の水噴出孔 2 6 7 e が互いに離間して放射状に形成されている。これら、複数の水噴出孔 2 6 7 e は、給水配管取付孔 1 6 7 a から送られて来る後述する液体 7 5 を、中心円柱部 2 6 7 b の周面から略直角に、かつ、全体として放射状に噴出して、非接触ハンド 6 7 の下面側、すなわち非接触パッド 2 6 7 のパッド保持面 2 6 7 a に、液体 7 5 による薄い液膜を形成すると共に、ウェハ W をパッド保持面 2 6 7 a 側に吸引保持するための負圧領域を形成し、その非接触ハンド 6 7 のパッド保持面 2 6 7 a に該液膜を介してウェハ W を非接触状態で保持する前記負圧発生手段 7 8 を形成している。

【 0 0 6 6 】

前記給水配管 6 8 a は、その一端側が給水配管取付孔 2 6 7 d に接続され、他端側は、図 8 に示すように例えば水（純水）等の前記液体 7 5 を高圧で供給を可能にする液体貯蔵タンク（図示せず）等の水供給源 8 1 に接続されている。その給水配管 6 8 a には、ウェハ W の搬送を必要とするときに水供給源 8 1 から高圧な液体 7 5 が供給され、それが給水配管取付孔 2 6 7 d、水噴出孔 2 6 7 e を通って噴射され、更にその液体 7 5 を凹曲面 2 6 7 c 及びパッド保持面 2 6 7 a に沿って非接触保持パッド 2 6 7 の外周から外側に向かって放射状に排出できるようになっている。そして、この第 2 実施例の場合でも、水噴出孔 2 6 7 e から噴射された液体 7 5 は、非接触保持パッド 2 6 7 のパッド保持面 2 6 7 a とウェハ W の保持面との間に薄い前記液膜を形成して放射状に流れる。また、その放射状の液体 7 5 の流れで、パッド面 2 6 7 a の略全体にベルヌーイの原理により負圧領域が形成され、その負圧でウェハ W を、非接触ハンド 6 7 のパッド保持面 2 6 7 a とウェハ W の保持面との間に形成された薄い液膜を介して、パッド保持面 2 6 7 a に非接触状態で吸引する、所謂、ベルヌーイタイプの非接触チャックが形成されるようになっている。

【 0 0 6 7 】

樋部としての前記カバー 3 6 7（以下、「樋部 3 6 7」という）は、前記ベース 1 6 7 の上面外周部分を覆って該ベース 1 6 7 に固定して取り付けられたドーナツ状の上面部 3 6 7 a と、その上面部 3 6 7 a の外周端から下側（ボラスチャック 5 5 側）に向かって略直角に折り曲げられた外周筒部 3 6 7 b と、その外周筒部 3 6 7 b の下端から内側に向かって略直角に、前記ベース 1 6 7 の外周端と対応する位置まで折り曲げられた同じくドーナツ状の下面部 3 6 7 c と、その下面部 3 6 7 c の内周端からベース 1 6 7 の下面近傍まで上側に向かって折り曲げられた内周筒部 3 6 7 d とが一体に設けられている。

【 0 0 6 8 】

なお、樋部 3 6 7 の内周筒部 3 6 7 d の内径は、下端側（ボラスチャック 5 5 側）がウェハ W の外径よりも大きく、上面側（ベース 1 6 7 側）がウェハ W の外径よりもほんの

10

20

30

40

50

僅か大きくなるようにして形成されており、そして面全周に亘って、前記ウェハWと対向する下端側から上端部側（ベース167d側）に向かって、徐々に内径が前記ウェハの略外径と略近似となる大きさまで縮小した状態になっている。すなわち、樋部367の内周筒部367dは、ウェハWと対向する下端側からベース167dに向かって徐々に内径がウェハWの略外径まで縮小してなる傾斜ガイド面を形成している。したがって、以下の説明では、樋部367の内周筒部367dは、傾斜ガイド面367dとして説明する。

【0069】

前記ポーラスチャック55は、図11乃至図13に示すように、例えばセラミック製のポーラス部55aとボディ55bとからなり、そのボディ55bの中央部には、給水配管68bの一端とエア配管69aの一端がそれぞれ接続されて設けられている。その給水配管68bの他端は前記水供給源81に接続されている。その給水配管68bには、ウェハWの搬送を必要とするときに水供給源81から高圧な液体75が供給されるようになっており、液体75が供給されると該液体75がポーラス部55aを通してウェハWの下面に噴射され、その液体75の噴射で浮揚力が働き、ウェハWをボディ55bから浮上させることができるようになっている。一方、エア配管69aの他端は吸引源80に接続にされている。そのエア配管69aには、ウェハWのチャックを必要とするときに、吸引源80によりバキューム引き力が付与され、ウェハWをポーラス部55a上にチャックできるようにしたものである。

10

【0070】

前記ポーラスチャック57は、図14及び図15に詳細に示すように、例えばセラミック製のポーラス部57aとボディ57bとからなり、そのボディ57bの中央部には、エア配管69bの一端が接続されて設けられている。そのエア配管69bの他端は前記吸引源80に接続されている。そのエア配管69bには、ウェハWのチャックを必要とするときに、吸引源80によりバキューム引き力が付与され、ウェハWをポーラス部57a上にチャックできるようにしたものである。

20

【0071】

次に、このように構成された半導体製造装置50において、第1の位置である研削加工部52での研削加工を終えて、第2の位置である洗浄加工部53にウェハWを搬送するウェハ搬送装置51の搬送動作の一例を、図11乃至図15と必要に応じて図8乃至図10を使用して順に説明する。

30

【0072】

まず、研削加工を終えたウェハWをチャックしているポーラスチャック55は、図8に示すように研削装置54と外れた搬送可能位置に移動されている。

【0073】

図11は、その研削加工部52において、その搬送可能位置で、ポーラスチャック55上に研削加工後のウェハWが配置されている状態を示している。そのポーラスチャック55では、吸引源80からの吸引で、ウェハWがポーラス部55aに吸引チャックされている。

【0074】

そして、図12に示すように、搬送手段63によりポーラスチャック55の上方に搬送された吸引保持手段62は、非接触ハンド67における非接触保持パッド267のパッド保持面267a側が、ウェハWの裏面に非接触状態で接近配置されようにして、非接触ハンド67をポーラスチャック55に被せる。また、この状態ではポーラスチャック55側のエア吸引が断たれ、ウェハWに対する吸引拘束も取り除かれる。

40

【0075】

次いで、図12に示すように、ポーラスチャック55に水供給源81から給水配管68bを通して給水し、ウェハWを樋部367内で非接触保持パッド267と接近するまで、すなわち傾斜ガイド面367dの上端部と略同じ高さとなるまで浮上させる。同時に、非接触保持パッド267に水供給源81から給水配管68bを通して給水される。その給水により、液体75が、負圧発生手段78により接触保持パッド267の下面で、その中央

50

から外側に向けてパッド保持面 2 6 7 a に沿って放射状に噴射され、非接触保持パッド 2 6 7 のパッド保持面 2 6 7 a の全体に負圧領域が形成される。そして、その負圧領域内の負圧により、ウェハ W が非接触ハンド 6 7 のパッド保持面 2 6 7 a 側に、その間に薄い水膜(液膜 7 5 a)を介した状態で吸い付けられ、保持される。これにより、ポーラスチャック 5 5 上のウェハ W を吸引保持手段 6 2 の非接触ハンド 6 7 側にスムーズに受け渡すことができる。その後、ポーラスチャック 5 5 側においては、給水配管 6 8 b からの液体 7 5 の供給が断たれる。液体 7 5 の供給が断たれる。

【0076】

ここで、そのウェハ W 保持動作過程において非接触保持パッド 2 6 7 から勢いよく排出された液体 7 5 は、ウェハ W の上を通り、スラッジを洗い流して洗浄しながら樋部 3 6 7 の溝 3 6 7 e 内に入り、更に排水口 3 6 7 f を通って外部に排水される。また、ポーラスチャック 5 5 側からのウェハ W の浮上は、傾斜ガイド面 3 6 7 d にガイドされて非接触保持パッド 2 6 7 の中心位置に移動される。さらに、この浮上で、ウェハ W は傾斜ガイド面 3 6 7 d の上端部と略同じ高さとなるまで浮上するので、非接触保持パッド 2 6 7 からの液体 7 5 はウェハ W の裏面側に回り込んで流れることがなく、溝 3 6 7 e 内へ確実に流れ込んで、排水口 3 6 7 f を通して回収される。

【0077】

また、非接触ハンド 6 7 側にウェハ W が吸い付けられて保持されたら、図 1 3 に示すようにその状態を保持したまま、吸引保持手段 6 2 は搬送手段 6 3 により上方に移動され、その後、第 2 の位置である洗浄加工部 1 3 に移動される。そして、図 1 4 に示すように、非接触ハンド 6 7 に吸着保持されているウェハ W が、洗浄加工部 5 3 のポーラスチャック 5 7 上に被さるようにして接近配置される。

【0078】

その後、非接触ハンド 6 7 側においては、給水配管 6 8 a からの液体 7 5 の供給量を徐々に減らしてベルヌーイ効果による負圧を減らしながら、最終的に液体 7 5 の供給を断つ。非接触ハンド 6 7 側の液体 7 5 の供給が断たれると、負圧発生手段 7 8 で形成されていた負圧も無くなる。そして、非接触ハンド 6 7 のパッド保持面 2 6 7 a に非接触で保持されていたウェハ W が、洗浄加工部 5 3 のポーラスチャック 5 7 上に落下されて、該ポーラスチャック 5 7 上に受け渡される。また、ポーラスチャック 5 7 上に置かれたウェハ W の上面は、液膜(7 5 a)を形成して保湿される。

【0079】

次いで、図 1 5 に示すように、ポーラスチャック 5 7 において、吸引源 8 0 によるエアの吸引により、ウェハ W をポーラス部 8 2 上に吸引保持する。そして、ウェハ W の受け渡しを終えた非接触ハンド 6 7 は、搬送手段 6 3 により所定の位置まで上昇された後、切削加工部 5 2 に向けて戻され、以後この動作を繰り返す。

【0080】

したがって、このように構成された第 2 の実施例におけるウェハの搬送装置でも、負圧発生手段 7 8 により、非接触ハンド 6 7 の下面側(パッド保持面 2 6 7 a)に負圧領域を形成するとともに、その負圧領域の負圧により、そのウェハ W の保持面と非接触ハンド 6 7 との間に形成された薄い液膜 7 5 a を介して、非接触ハンド 6 7 がウェハ W を非接触状態で保持し、第 1 の位置から第 2 の位置へと移動させることができる。そして、この移動時には、非接触ハンド 6 7 とウェハ W との間に液体 7 5 が流され、その液体 7 5 により、ウェハ W の保持面及び非接触ハンド 6 7 の下面も同時に洗浄されてスラッジを無くした状態で保持することができる。また、非接触ハンド 6 7 のパッド保持面 2 6 7 a とウェハ W の保持面との間に薄い液膜を常に形成して、その薄い液膜 7 5 a を介して、パッド保持面 2 6 7 a にウェハ W を非接触状態でチャックすることができる。これにより、ウェハ W の保持面に傷を付けることなく安定して搬送することができる。さらに、液膜 7 5 a がクッションとなり、その液膜 7 5 a で搬送時におけるウェハ W の振動を抑制することができ、また薄いウェハ W や反りの強いウェハ W にストレスを与えることなく、安定した状態で搬送することが可能になる。

【 0 0 8 1 】

なお、本発明は、本発明の精神を逸脱しない限り種々の改変を為すことができ、そして、本発明が該改変されたものに及ぶことは当然である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 2 】

本発明は半導体製造装置においてウェハを搬送する場合について説明したが、半導体製造装置以外、例えば薄板を搬送する装置等にも応用できる。

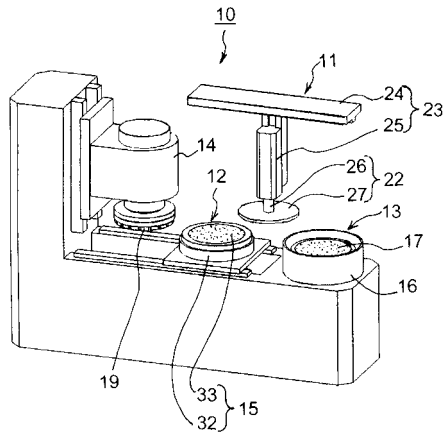
【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

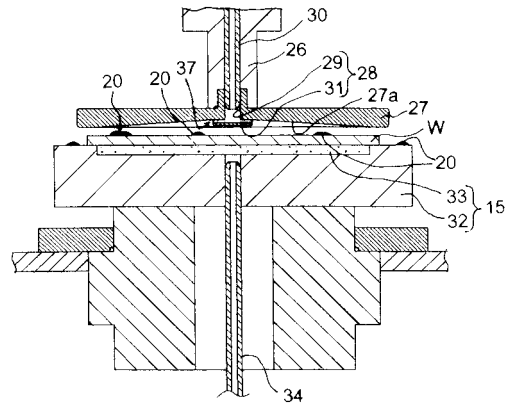
1 0	半導体製造装置	10
1 1	ウェハ搬送装置	
1 2	研削加工部(第 1 の位置)	
1 3	洗浄加工部(第 2 の位置)	
1 4	研削装置	
1 5	ポーラスチャック	
1 6	洗浄装置	
1 7	ポーラスチャック	
1 9	砥石	
2 0	スラッジ	
2 2	吸引保持手段	20
2 3	搬送手段	
2 4	X 軸方向ガイド部	
2 5	Y 軸方向ガイド部	
2 6	保持本体部	
2 7	非接触ハンド	
2 7 a	パッド面	
2 8	負圧発生手段	
2 9	中央貫通孔	
3 0	給水配管	
3 1	中心円柱部	30
3 2	ポーラス部	
3 3	ボディ	
3 4	エア配管	
3 5	液体	
3 5 a	液膜	
3 6	リリースエア	
3 7	水噴出孔	
5 0	半導体製造装置	
5 1	ウェハ搬送装置	
5 2	研削加工部(第 1 の位置)	40
5 3	洗浄加工部(第 2 の位置)	
5 4	研削装置	
5 5	ポーラスチャック	
5 5 a	ポーラス部	
5 5 b	ボディ	
5 6	洗浄装置	
5 7	ポーラスチャック	
5 7 a	ポーラス部	
5 7 b	ボディ	
5 9	砥石	50

2 0	スラッジ	
6 2	吸引保持手段	
6 3	搬送手段	
6 4	X 軸方向ガイド部	
6 5	Y 軸方向ガイド部	
6 6	保持本体部	
6 7	非接触ハンド	
1 6 7	ベース	
1 6 7 a	給水配管取付孔	
1 6 7 b	パッド収容凹部	10
2 6 7	非接触保持パッド	
2 6 7 a	パッド保持面	
2 6 7 b	中心部（中心円柱部）	
2 6 7 c	凹曲面	
2 6 7 d	給水配管取付孔	
2 6 7 e	水噴出孔	
3 6 7	カバー（樋部）	
3 6 7 a	上面部	
3 6 7 b	外周筒部	
3 6 7 c	下面部	20
3 6 7 d	内周筒部（傾斜ガイド面）	
3 6 7 e	溝	
3 6 7 f	排水口	
6 8 a	給水配管	
6 8 b	給水配管	
6 9 a	エア配管	
6 9 b	エア配管	
7 5	液体	
7 5 a	液膜	
7 8	負圧発生手段	30
8 0	吸引源	
8 1	水供給源	
8 2	ポーラス部	
8 3	ボディ	
W	ウェハ	

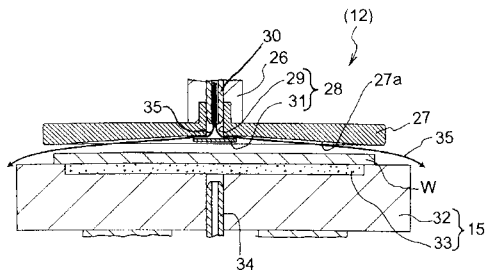
【図 1】



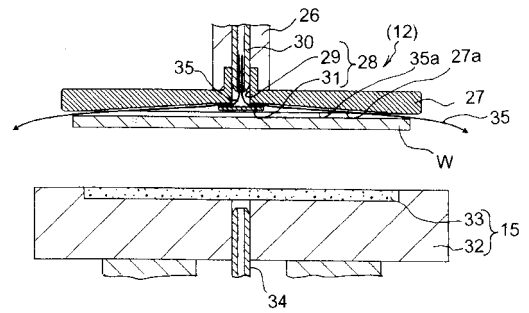
【図 2】



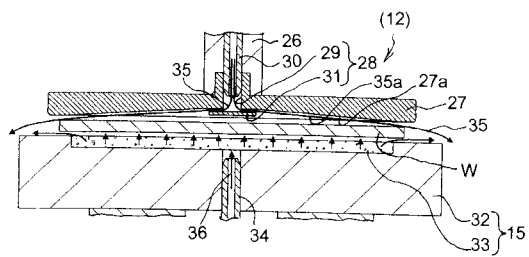
【図 3】



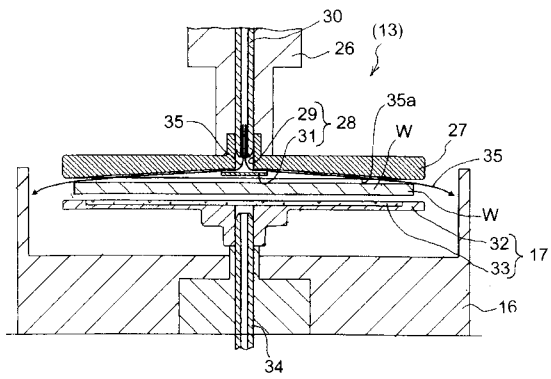
【図 5】



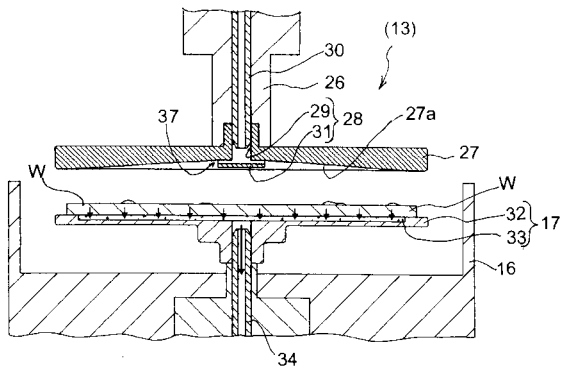
【図 4】



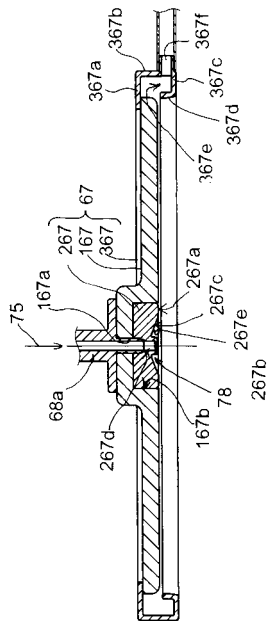
【図 6】



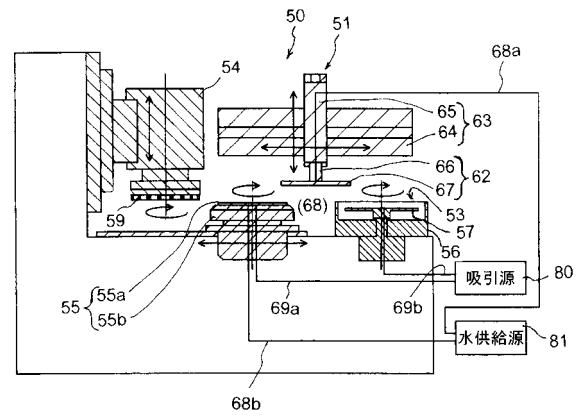
【図 7】



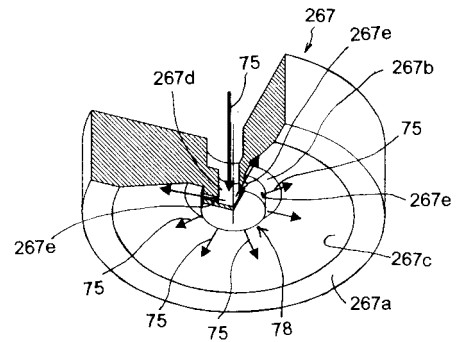
【図 9】



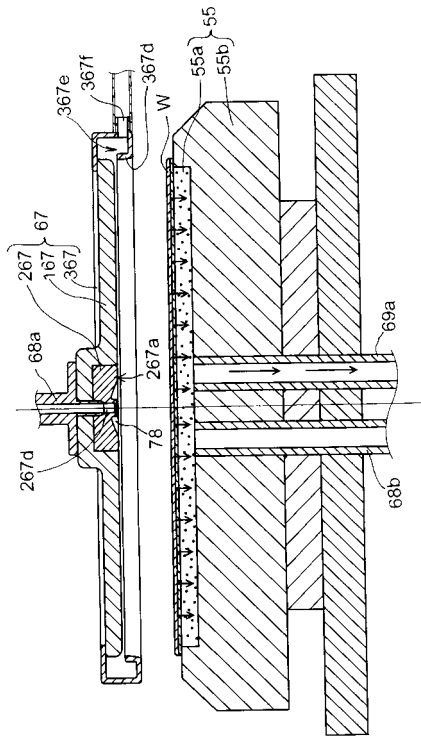
【図 8】



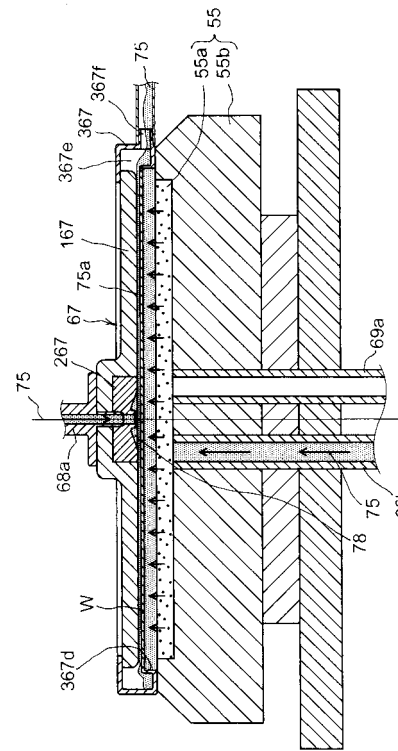
【図 10】



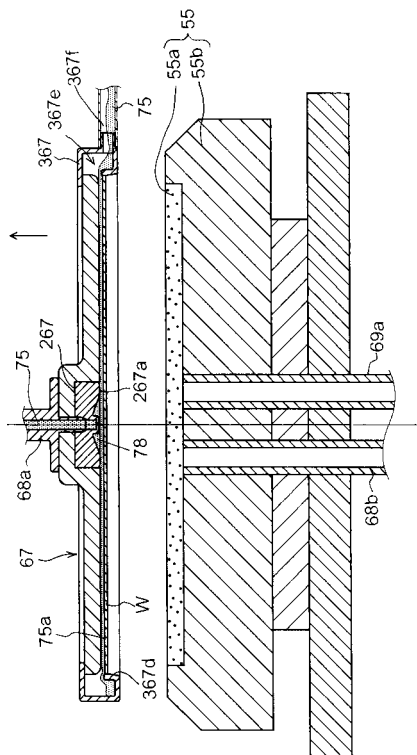
【 図 1 1 】



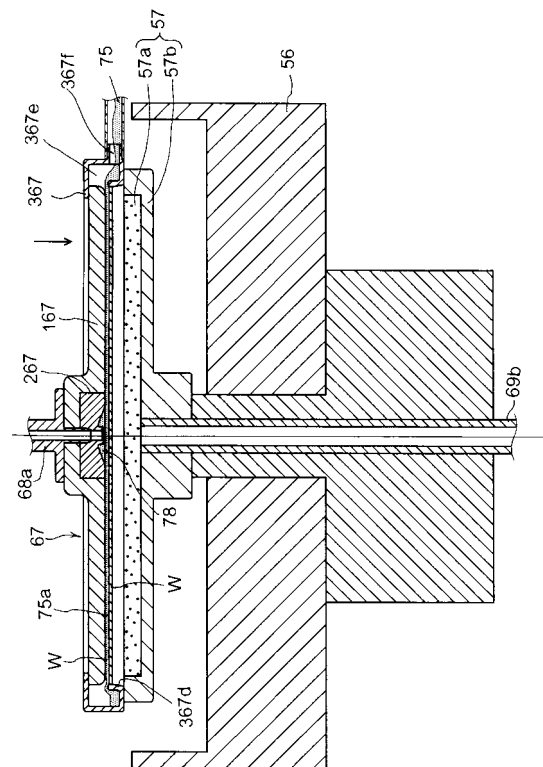
【圖 1 2】



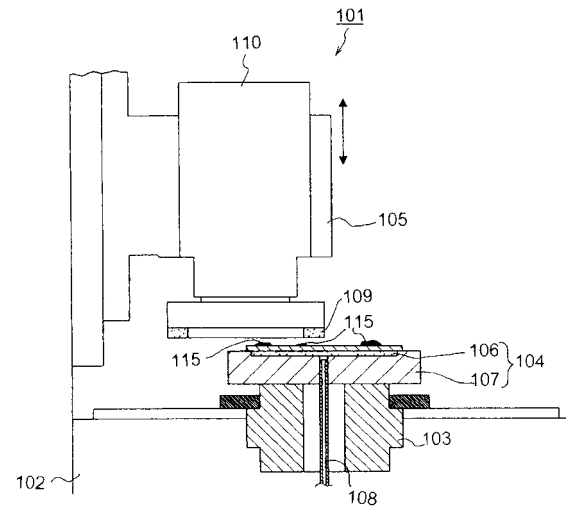
【 図 1 3 】



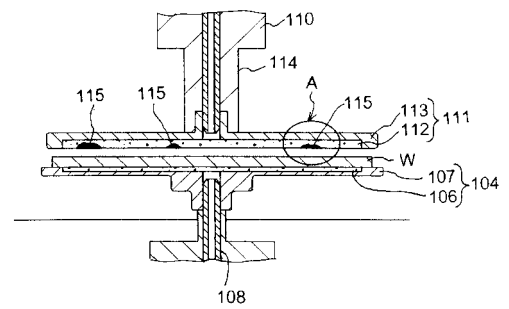
【 図 1 4 】



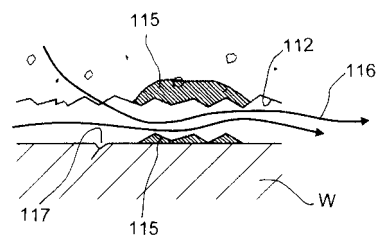
【 図 1 6 】



【 ䷗ 19 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5F131 AA02 BA32 BA37 BA43 CA07 CA09 CA12 CA13 CA19 CA32
CA53 DA33 DA42 DB25 DB27 DB34 DB42 DB62 DB72 EA05
EA06 EA22 EA24 EB01 EB03 EB41 EB71 EB89