

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6927814号  
(P6927814)

(45) 発行日 令和3年9月1日(2021.9.1)

(24) 登録日 令和3年8月10日(2021.8.10)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B 2 4 B 55/06 (2006.01)</b>	B 2 4 B 55/06
<b>B 2 4 B 29/00 (2006.01)</b>	B 2 4 B 29/00 N
<b>H O 1 L 21/304 (2006.01)</b>	H O 1 L 21/304 6 2 2 Z
<b>B 2 3 Q 11/00 (2006.01)</b>	B 2 3 Q 11/00 M

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-172913 (P2017-172913)	(73) 特許権者	000134051
(22) 出願日	平成29年9月8日(2017.9.8)		株式会社ディスコ
(65) 公開番号	特開2019-48339 (P2019-48339A)		東京都大田区大森北二丁目13番11号
(43) 公開日	平成31年3月28日(2019.3.28)	(74) 代理人	110001014
審査請求日	令和2年7月3日(2020.7.3)		特許業務法人東京アルパ特許事務所
		(72) 発明者	大波 豪
			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
		(72) 発明者	現王園 二郎
			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	山村 和人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドライ研磨装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ウェーハを保持する保持テーブルと、該保持テーブルが保持したウェーハを研磨する砥粒を含んだ研磨パッドが回転可能に装着された研磨手段と、該保持テーブルと該研磨パッドとを収容する加工室と、を備えたドライ研磨装置であって、

該加工室は、該保持テーブルを貫通させる開口を有する底板と、該底板の外周から立設する側壁と、該底板に対面し該側壁の上端に接続され該研磨手段の該研磨パッドを貫通させる第2の開口を備える天板と、該研磨パッドがウェーハを研磨した際に生じる研磨屑を集塵する集塵機に接続される排気口と、を備え、

該側壁には、該加工室内に空気を取り込む吸気口を備え、

細かい穴を複数備え該吸気口を覆うように配設されたパンチングプレートと、該パンチングプレートに水を供給するシャワー部とを備えたドライ研磨装置。

【請求項2】

少なくとも2枚の前記パンチングプレートが所定の隙間を設けて該吸気口を覆うように配設され、

隣り合う該パンチングプレートの前記細かい穴は、重なり合わないよう前記側壁の面方向にずらされている請求項1記載のドライ研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェーハなどの被加工物を研磨するドライ研磨装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウェーハ等の研磨加工では、研削後のウェーハの被研削面に残存した研削歪を研磨することで抗折強度を向上させている。そして、従来から、研磨装置として研磨液を用いないでウェーハを研磨（ドライポリッシュ）する乾式の研磨装置が知られている（例えば、特許文献1又は特許文献2参照）。このようなドライ研磨装置では、砥粒を含んだ乾燥した研磨パッドをウェーハに押し付けて研磨加工を実施していく。

【0003】

ドライ研磨加工においては研磨により生み出される研磨屑が乾燥しているため、研磨加工が実施されている加工室内には研磨屑が飛び回ることになる。そのため加工室内を集塵機（例えば、特許文献3参照）によって吸引して負圧にするとともに気流を生成させて、研磨屑を集塵機で集塵している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-283212号公報

【特許文献2】特開2012-101321号公報

【特許文献3】特開2004-001118号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ドライ研磨装置の加工室には集塵機が接続される排気口と、加工室内にエアを取り込むための吸気口とが備えられている。集塵機は、排気口から加工室内のエアを吸引して、フィルタで該エアに含まれる研磨屑を取り除いた後に排気を行っている。そのため、フィルタに研磨屑が付着して吸引力が低下してしまうことを防止する為、吸引を行っている集塵機は、吸引方向とは逆方向に定期的にエアを噴射してフィルタに付着した研磨屑を取り除きフィルタの目詰まりを防止する機能を備えている。しかし、このエアの逆噴射時に、噴射されたエアが排気口から加工室内に進入することで、加工室内を陽圧にすると共に吸気口から加工室外に加工室内の空気を逆流させ吸気口から噴出される空気と共に研磨屑を噴

30

【0006】

吸気口からの研磨屑の噴出を防ぐ方法として、吸気口に扉を配設する方法がある。この扉は、集塵機が吸引しているときは、吸気口から加工室内に流れる気流によって吸気口を開いた状態にし、集塵機がエアの逆噴射を行う際には、加工室内の気流が無くなることで吸気口を閉じた状態にすることができる。しかし、このように吸気口に扉を配設している場合であっても、集塵機がフィルタ洗浄のためエアを逆噴射することで、加工室内から集塵機に向かう気流が無くなると共に加工室外に向かって加工室内の空気を噴出しようとする逆気流が瞬間的に生まれ、気流の方向が変わることで扉が閉じられる前に吸気口から研磨屑を含んだ空気が加工室外に噴出してしまふことがある。

40

【0007】

よって、ドライ研磨装置においては、加工室に備えられる吸気口から加工室外へ研磨屑が噴出されることを防ぐという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するための本発明は、ウェーハを保持する保持テーブルと、該保持テーブルが保持したウェーハを研磨する砥粒を含んだ研磨パッドが回転可能に装着された研磨手段と、該保持テーブルと該研磨パッドとを収容する加工室と、を備えたドライ研磨装置であって、該加工室は、該保持テーブルを貫通させる開口を有する底板と、該底板の外周から立設する側壁と、該底板に対面し該側壁の上端に接続され該研磨手段の該研磨パッド

50

を貫通させる第2の開口を備える天板と、該研磨パッドがウェーハを研磨した際に生じる研磨屑を集塵する集塵機に接続される排気口と、を備え、該側壁には、該加工室内に空気を取り込む吸気口を備え、細かい穴を複数備え該吸気口を覆うように配設されたパンチングプレートと、該パンチングプレートに水を供給するシャワー部とを備えたドライ研磨装置である。

【0009】

本発明に係るドライ研磨装置は、少なくとも2枚の前記パンチングプレートが所定の隙間を設けて該吸気口を覆うように配設され、隣り合う該パンチングプレートの前記細かい穴は、重なり合わないよう前記側壁の面方向にずらされているものとすると好ましい。

【発明の効果】

10

【0010】

本発明に係るドライ研磨装置は、保持テーブルと研磨パッドとを収容する加工室を備え、加工室は、保持テーブルを貫通させる開口を有する底板と、底板の外周から立設する側壁と、底板に対面し側壁の上端に接続され研磨手段の研磨パッドを貫通させる第2の開口を備える天板と、研磨パッドがウェーハを研磨した際に生じる研磨屑を集塵する集塵機に接続される排気口と、を備え、側壁には、加工室内に空気を取り込む吸気口を備え、細かい穴を複数備え吸気口を覆うように配設されたパンチングプレートと、シャワー部とを備えているため、シャワー部からパンチングプレートに水を供給し、集塵機が吸引を行っているときは、吸気口は加工室内に空気を取り込むことができ、エアを吸引方向とは逆方向に集塵機がエアを噴射したときは、供給した水によって細かい穴に水膜が形成され細かい穴が水膜で即塞がれることによって、吸気口から加工室外へ研磨屑が噴出してしまふことを防ぐことができる。その後、パンチングプレート上に形成される水流によって、研磨屑をパンチングプレート上から取り除くことができる。

20

【0011】

更に、本発明に係るドライ研磨装置は、少なくとも2枚のパンチングプレートが所定の隙間を設けて吸気口を覆うように配設され、隣り合うパンチングプレートの細かい穴が重なり合わないよう側壁の面方向にずらされていることで、パンチングプレートが一枚吸気口を覆うように配設されている場合に比べて、吸気口から加工室外へ研磨屑が噴出してしまふことをより確実に防ぐことができる。即ち、一枚目のパンチングプレートを通り抜けてしまった研磨屑を、二枚目のパンチングプレート上の水膜で更に捕集することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】ドライ研磨装置の一例を示す斜視図である。

【図2】集塵機が吸引を行っている場合における吸気口からの加工室内へエアの吸気を説明する説明図である。

【図3】2枚のパンチングプレート間の隙間が小さすぎることで、2枚のパンチングプレート間に厚い水膜ができてしまい吸気口からの吸気ができなくなっている状態を説明する説明図である。

【図4】集塵機から吸引方向とは逆方向にエアが噴射された直後に第1のパンチングプレート及び第2のパンチングプレートに水膜が形成された状態を説明する説明図である。

40

【図5】研磨屑が第1のパンチングプレートの水膜及び第2のパンチングプレートの水膜に取り込まれた後、研磨屑を含んだ水が第1のパンチングプレートの両側面及び第2のパンチングプレートの両側面を流下している状態を説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1に示すドライ研磨装置1は、保持テーブル30上に保持されたウェーハWに対して砥粒を含んだ研磨パッド64によって乾式の研磨を施す装置であり、ウェーハWを保持する保持テーブル30と、保持テーブル30が保持したウェーハWを研磨する砥粒を含んだ研磨パッド64が回転可能に装着された研磨手段6と、保持テーブル30と研磨パッド6

50

4 とを収容する加工室 5 と、を備えている。

【 0 0 1 4 】

保持テーブル 3 0 等が配設されるドライ研磨装置 1 のベース 1 0 上の前方 ( - Y 方向側 ) は、保持テーブル 3 0 に対してウェーハ W の着脱が行われる領域となっており、ベース 1 0 上の後方 ( + Y 方向側 ) は、回転する研磨パッド 6 4 によって保持テーブル 3 0 上に保持されたウェーハ W の研磨が行われる領域となっている。

【 0 0 1 5 】

保持テーブル 3 0 は、例えば、その外形が円形状であり、ポラス部材等からなり図示しない吸引源に連通する上面 3 0 0 でウェーハ W を吸引保持する。保持テーブル 3 0 は、Z 軸方向の軸心周りに回転可能であると共に、図 1 に示す蛇腹カバー 3 1 の下方に配設された図示しない Y 軸方向移動手段によって、着脱領域と研磨領域との間を Y 軸方向に往復移動可能となっている。

【 0 0 1 6 】

ベース 1 0 上の後方側には、コラム 1 7 が立設されており、コラム 1 7 の - Y 方向側の側面には、研磨手段 6 を Z 軸方向に研磨送りする研磨送り手段 7 が配設されている。研磨送り手段 7 は、Z 軸方向の軸心を有するボールネジ 7 0 と、ボールネジ 7 0 と平行に配設された一対のガイドレール 7 1 と、ボールネジ 7 0 に連結しボールネジ 7 0 を回動させるモータ 7 2 と、内部のナットがボールネジ 7 0 に螺合し側部がガイドレール 7 1 に摺接する昇降板 7 3 と、昇降板 7 3 に連結され研磨手段 6 を保持するホルダ 7 4 とから構成され、モータ 7 2 がボールネジ 7 0 を回動させると、これに伴い昇降板 7 3 がガイドレール 7 1 にガイドされて Z 軸方向に往復移動し、ホルダ 7 4 に支持された研磨手段 6 も Z 軸方向に往復移動する。

【 0 0 1 7 】

研磨手段 6 は、例えば、軸方向が Z 軸方向であるスピンドル 6 0 と、スピンドル 6 0 を回転可能に支持するハウジング 6 1 と、スピンドル 6 0 を回転駆動するモータ 6 2 と、スピンドル 6 0 の下端に接続された円形板状のマウント 6 3 と、マウント 6 3 の下面に着脱可能に取り付けられた円形板状の研磨パッド 6 4 とから構成されている。研磨パッド 6 4 は、例えば、フェルト等の不織布又はウレタンからなり、適宜の砥粒を含有している。マウント 6 3 とほぼ同径の研磨パッド 6 4 の直径は、例えば、ウェーハ W 及び保持テーブル 3 0 の直径より大きく、研磨加工中は、ウェーハ W の被研磨面 W a 全体に、研磨パッド 6 4 の研磨面 ( 下面 ) が接触する。

【 0 0 1 8 】

ベース 1 0 上のコラム 1 7 の前方かつ研磨手段 6 の下方となる位置には、例えば、箱状の外形を備えた加工室 5 が配設されている。加工室 5 は、保持テーブル 3 0 を貫通させる開口 5 0 0 を有する底板 5 0 と、底板 5 0 の外周から立設する側壁 5 1 a、側壁 5 1 b、側壁 5 1 c、及び側壁 5 1 d と、底板 5 0 に対面し側壁 5 1 a ~ 側壁 5 1 d の上端に接続され研磨手段 6 の研磨パッド 6 4 を貫通させる第 2 の開口 5 2 0 を備える天板 5 2 とを備えている。

【 0 0 1 9 】

例えば、側壁 5 1 a はその下部側が略長方形に切り欠かれて図示しない搬入出口が形成されており、+ Y 方向に向かって移動する保持テーブル 3 0 がこの搬入出口を通過することで、保持テーブル 3 0 は加工室 5 内に収容された状態になる。側壁 5 1 a には、この搬入出口を開閉するシャッター 5 1 0 と、シャッター 5 1 0 の上下方向の移動をガイドするガイドレール 5 1 1 とが配設されており、シャッター 5 1 0 は、エアシリンダ等のシャッター可動手段 5 1 2 によって上下動可能になっている。

底板 5 0 の略中央部に形成された開口 5 0 0 は、例えば、保持テーブル 3 0 よりも僅かに大径の円形状となっている。

【 0 0 2 0 】

天板 5 2 の略中央部に形成された第 2 の開口 5 2 0 は、例えば、研磨パッド 6 4 及びマウント 6 3 よりも僅かに大径の円形の形状を備えており、その周囲にはシーリング部材 5

10

20

30

40

50

20 a が配設されている。研磨手段 6 が下降して研磨パッド 6 4 が加工室 5 内に收容され、加工室 5 内で研磨パッド 6 4 によるウェーハ W の乾式研磨が実施されている最中においては、マウント 6 3 とシーリング部材 5 2 0 a とによって第 2 の開口 5 2 0 は密に閉塞された状態になり、第 2 の開口 5 2 0 から加工室 5 外部へ研磨屑が飛散してしまうことはない。

【 0 0 2 1 】

例えば、加工室 5 の側壁 5 1 d には、ドライ研磨加工を実施中に生じる研磨屑を集塵する集塵機 8 に接続される排気口 5 6 が貫設されており、排気口 5 6 には、可撓性を有するドレンホース又は金属配管からなる排気管 5 6 0 の一端が連通している。

【 0 0 2 2 】

加工室 5 内の研磨屑を集塵する集塵機 8 は、例えば、ドライ研磨装置 1 の側方に並べて設置される。図示の実施形態における集塵機 8 は、例えば、直方体形状の装置ハウジング 8 1 と、加工室 5 内から吸引した研磨屑を含むエアを研磨屑と清浄なエアとに分離することができるサイクロン式の分離手段 8 3 とを備えている。

【 0 0 2 3 】

外形が直方体状である装置ハウジング 8 1 の下面には移動を容易にするための図示しないキャスターが装着されており、ユニットとして移動可能に構成されている。そして、装置ハウジング 8 1 の上方に分離手段 8 3 が配設されている。

【 0 0 2 4 】

分離手段 8 3 は、S U S 等の金属材料によって形成された外筒 8 3 1 と、外筒 8 3 1 内に配設された筒状の 3 本のフィルタ 8 3 2 とを備えている。外筒 8 3 1 内の上部には、閉塞板 8 3 3 が取付けられており、外筒 8 3 1 内は、閉塞板 8 3 3 によって 2 つの室に分けられている。即ち、外筒 8 3 1 内の下部側と各フィルタ 8 3 2 との間には、研磨屑を含むエアを清浄なエアと研磨屑とに分離する分離室 8 3 0 が形成され、外筒 8 3 1 内の上部側には、3 本のフィルタ 8 3 2 内を通った清浄なエアが流れ込む流入室 8 3 4 が形成されている。

【 0 0 2 5 】

外筒 8 3 1 の側面には研磨屑が含まれたエアを分離室 8 3 0 に取り入れる取り入れ管 8 3 5 が貫設されている。この取り入れ管 8 3 5 には、先に説明した排気管 5 6 0 の他端が接続されている。集塵機 8 は、吸引することで取り入れ管 8 3 5 から分離室 8 3 0 内に流入させた研磨屑が含まれたエアを分離室 8 3 0 で回転せしめ、回転による遠心力の作用で研磨屑とエアとを分離させる。分離された研磨屑は後述する研磨屑收容容器 8 5 に落下し、浄化されたエアは各フィルタ 8 3 2 の外側面から各フィルタ 8 3 2 の内部に流入する。

【 0 0 2 6 】

外筒 8 3 1 の下端には、装置ハウジング 8 1 内部に收容され下方に向かって径が縮径された漏斗状の研磨屑受け取り部 8 3 1 b が取付けられており、この研磨屑受け取り部 8 3 1 b の下端側には、研磨屑を收容する研磨屑收容容器 8 5 が配設されている。研磨屑收容容器 8 5 内には、水が溜められており、研磨屑收容容器 8 5 内に落ちてくる研磨屑は、該水によって取り込まれ研磨屑收容容器 8 5 内で沈殿するため、再度分離室 8 3 0 に戻ってしまうことはない。例えば、研磨屑收容容器 8 5 は、装置ハウジング 8 1 外部の図示しない廃液処理装置に連通しており、研磨屑收容容器 8 5 内の研磨屑を十分に含んだ廃液は、該廃液処理装置に適宜排出される。

【 0 0 2 7 】

中心穴 8 3 2 a を備えた有底円筒状の 3 本のフィルタ 8 3 2 は、その下端面が封鎖されている。なお、フィルタ 8 3 2 は、フィルタ 8 3 2 の研磨屑の分離面積が増大するように蛇腹状に折り畳んで全体として円環状に形成することにより筒状としたものであってもよい。フィルタ 8 3 2 は、閉塞板 8 3 3 に設けられた図示しない取付け穴に挿通して配設され、その上端に設けられた取付けフランジ 8 3 2 b が閉塞板 8 3 3 にビス等の固定手段によって取付けられる。分離室 8 3 0 内のエアは、フィルタ 8 3 2 の外側面から中心穴 8 3 2 a に至る間に、分離室 8 3 0 内における回転でも分離できなかった微細な研磨屑がさら

10

20

30

40

50

に濾過され、清浄なエアとなって中心穴 8 3 2 a の上端から流入室 8 3 4 内に流れ込む。なお、フィルタ 8 3 2 の配設数は、本実施形態の本数に限られるものではない。

【 0 0 2 8 】

外筒 8 3 1 の側面上部には清浄なエアを流入室 8 3 4 内から排気する排気管 8 3 6 が貫設されており、排気管 8 3 6 にはドレンホース又は金属配管からなる排気流路 8 3 6 a の一端が接続されており、排気流路 8 3 6 a のもう一端は、後述する吸気配管 8 4 0 に接続されている。

【 0 0 2 9 】

装置ハウジング 8 1 の内部には、吸気配管 8 4 0 と排気ダクト 8 4 1 とを備える吸引モータ 8 4 が配設されており、吸引モータ 8 4 が駆動することで、吸気配管 8 4 0 から吸引モータ 8 4 に研磨屑が除去された後の清浄なエアが吸い込まれ、吸い込まれた該エアが排気ダクト 8 4 1 から装置ハウジング 8 1 の外部に排出される。

10

【 0 0 3 0 】

集塵機 8 は、3本のフィルタ 8 3 2 によって捕集された微細な研磨屑を除去するためのフィルタ再生手段 8 8 を具備している。フィルタ再生手段 8 8 は、流入室 8 3 4 内に配設され3本のフィルタ 8 3 2 の中心穴 8 3 2 a に向けて高圧エアをそれぞれ噴射する3本の噴射ノズル 8 8 1 と、3本の噴射ノズル 8 8 1 に供給する高圧エアを貯蔵するエアタンク 8 8 2 と、エアタンク 8 8 2 と噴射ノズル 8 8 1 とを接続するエアホース 8 8 3 と、エアホース 8 8 3 から噴射ノズル 8 8 1 に供給するエアをそれぞれ制御する3個の制御バルブ 8 8 4 と、3個の制御バルブ 8 8 4 を制御するバルブ制御部 8 8 5 とを備えている。なお、エアホース 8 8 3 は、流入室 8 3 4 内に配設された図示しない分岐管によって、噴射ノズル 8 8 1 のそれぞれに接続されている。

20

【 0 0 3 1 】

3個の制御バルブ 8 8 4 は、エアオペレーションバルブ又はソレノイドバルブである。3個の制御バルブ 8 8 4 がエアオペレーションバルブである場合には、制御バルブ 8 8 4 はコンプレッサー等を備えるバルブ制御部 8 8 5 にエア供給管を介して接続されており、バルブ制御部 8 8 5 から制御バルブ 8 8 4 に制御エアを作用せしめると、制御バルブ 8 8 4 が開かれた状態になる。3個の制御バルブ 8 8 4 がソレノイドバルブである場合には、制御バルブ 8 8 4 とバルブ制御部 8 8 5 とは配線によって電氣的に接続されており、バルブ制御部 8 8 5 から制御バルブ 8 8 4 に通電がなされると、制御バルブ 8 8 4 が開かれた状態になる。

30

制御バルブ 8 8 4 が開かれると、エアタンク 8 8 2 内の高圧エアがエアホース 8 8 3 及び制御バルブ 8 8 4 を通り、噴射ノズル 8 8 1 からフィルタ 8 3 2 の中心穴 8 3 2 a に向けて噴射される。この結果、フィルタ 8 3 2 の中心穴 8 3 2 a 側から外周に向けて濾過時とは逆に高圧エアが流れるため、フィルタ 8 3 2 によって捕集された微細な研磨屑がフィルタ 8 3 2 の外側面から吹き飛ばされ、フィルタ 8 3 2 が洗浄される。吹き飛ばされた微細な研磨屑は、落下して研磨屑収容容器 8 5 内に収容される。なお、このフィルタ再生手段 8 8 は、集塵機 8 が所定時間稼働した時点で定期的に作動すればよい。

【 0 0 3 2 】

図 1 において二点鎖線の丸枠内に拡大して示すように、加工室 5 の側壁 5 1 a には、加工室 5 内に空気を取り込む吸気口 5 7 が貫通形成されている。例えば、吸気口 5 7 の外形は矩形状となっており、吸気口 5 7 には、短筒状のダクト 5 7 0 が連通している、該ダクト 5 7 0 には、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 と第 2 のパンチングプレート 5 7 2 とが吸気口 5 7 を覆うように Y 軸方向に並べて配設されている。なお、パンチングプレートは、吸気口 5 7 を覆うように 1 枚だけ配設されていてもよく、吸気口 5 7 を覆うように 3 枚以上並べて配設されていてもよい。

40

【 0 0 3 3 】

例えば、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 (第 2 のパンチングプレート 5 7 2) は、SUS 等からなる矩形状の平板であり、複数の細かい穴 5 7 1 a (細かい穴 5 7 2 a) が縦横に整列して貫通形成されている。例えば、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 と第 2 のパ

50

ンチングプレート572とは、短筒状のダクト570内に図示しないボルト等によって2枚並べて取り付けられており、第1のパンチングプレート571と第2のパンチングプレート572とのY軸方向における間には所定の隙間Vが形成されている。

【0034】

第1のパンチングプレート571の細かい穴571aと第2のパンチングプレート572の細かい穴572aとは、互いに重なり合わないように側壁51aの面方向（本実施形態においては、Z軸方向）にずらされた状態になっている。なお、第1のパンチングプレート571の細かい穴571aと第2のパンチングプレート572の細かい穴572aとは、重なり合わないようにX軸方向にずらされた状態になっていてもよい。

【0035】

第1のパンチングプレート571及び第2のパンチングプレート572の上方には、第1のシャワー部573及び第2のシャワー部574がそれぞれ配設されている。第1のシャワー部573及び第2のシャワー部574は、X軸方向に延在するノズルであり、その下面（-Z方向側の面）には、水を下方に噴射する図示しない噴射口が複数整列して設けられている。なお、噴射口は、第1のシャワー部573（第2のシャワー部574）の下面に一本連続的に延びる細幅のスリット状となっていてよい。第1のシャワー部573及び第2のシャワー部574は、配管を介して水供給源575と連通している。例えば、第1のパンチングプレート571及び第2のパンチングプレート572の下方には、第1のパンチングプレート571及び第2のパンチングプレート572に供給された水を受け止めて処理する図示しない廃水処理手段が配設されていてよい。

【0036】

以下に、保持テーブル30に保持されたウェーハWをドライ研磨する場合のドライ研磨装置1の動作について説明する。図1に示すウェーハWは、例えば、外形が円形板状の半導体ウェーハであり、ウェーハWの上面が、研磨加工される被研磨面Waとなる。ウェーハWの下面は、図示しない保護テープが貼着されて保護されている。

【0037】

まず、着脱領域内において、ウェーハWは被研磨面Waが上側になるように保持テーブル30の上面300に載置される。そして、図示しない吸引源により生み出される吸引力が該上面300に伝達されることで、保持テーブル30がウェーハWを吸引保持する。

【0038】

次いで、図示しないY軸方向移動手段が、ウェーハWを保持した保持テーブル30を+Y方向へ移動させる。また、加工室5のシャッター510が開き、保持テーブル30が図示しない搬入出口を通り加工室5内に搬入された後、シャッター510が閉じられる。加工室5内に収容された保持テーブル30は、開口500を貫通して底板50から上方に向かって突き出した状態になる。

【0039】

研磨手段6のモータ62がスピンドル60を回転駆動し、これに伴って研磨パッド64も回転する。また、研磨手段6が研磨送り手段7により-Z方向へと送られ、回転する研磨パッド64がウェーハWの被研磨面Wa全面に当接する。そして、保持テーブル30がZ軸方向の軸心周りに回転するのに伴ってウェーハWも回転し、ウェーハWの被研磨面Wa全面が研磨パッド64によってドライ研磨される。

【0040】

ドライ研磨加工が開始されることで研磨屑が生成されて加工室5内に飛散するため、ドライ研磨加工中は、集塵機8が加工室5内から研磨屑を含んだエアの吸引を行う。具体的には、吸引モータ84が吸引を行うことで、加工室5内に排気口56へ向かうエアの流れ（吸引力）が発生し、加工室5内が負圧の状態になる。加工室5内に発生した研磨屑は、該吸引力によって、エアと共に排気口56及び排気管560を通り、集塵機8の分離室830に流れ込む。研磨屑が含まれたエアは分離室830で旋回し、遠心力の作用で研磨屑とエアとが分離する。分離された研磨屑は、分離室830内を落下して研磨屑受け取り部831bを通り、研磨屑収容容器85に収容される。研磨屑が分離されたエアは、各フィ

10

20

30

40

50

ルタ 8 3 2 の外側面から各フィルタ 8 3 2 の内部に流入することで、更に微細な研磨屑が濾過され清浄なエアとなってフィルタ 8 3 2 の中心穴 8 3 2 a の上端から流入室 8 3 4 内に流れていく。流入室 8 3 4 内に流れ込んだ清浄なエアは、排気管 8 3 6、排気流路 8 3 6 a、吸気配管 8 4 0、吸引モータ 8 4、及び排気ダクト 8 4 1 を通り集塵機 8 の外部に排気される。

#### 【 0 0 4 1 】

集塵機 8 によって加工室 5 内から研磨屑を含んだエアが吸引されるのに伴って、図 2 に示すように、水供給源 5 7 5 から第 1 のシャワー部 5 7 3 及び第 2 のシャワー部 5 7 4 に水が所定量供給され始め、第 1 のシャワー部 5 7 3 及び第 2 のシャワー部 5 7 4 の図示しない噴射口から水が下方に向かってそれぞれ噴射される。各噴射口から噴射された水は、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 及び第 2 のパンチングプレート 5 7 2 の各両側面をそれぞれ流れていく。加工室 5 内に図 1 に示す排気口 5 6 へ向かうエアの流れが発生しているため、外部のエアが吸気口 5 7 から加工室 5 内に吸気されていく。ここで、吸気方向のエアの流れによって、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 及び第 2 のパンチングプレート 5 7 2 の各両側面をそれぞれ流れている水は水膜状にならず、加工室 5 外部のエアは、第 2 のパンチングプレート 5 7 2 の細かい穴 5 7 2 a 及び第 1 のパンチングプレート 5 7 1 の細かい穴 5 7 1 a を通り吸気口 5 7 から加工室 5 内に取り込まれていく。

#### 【 0 0 4 2 】

なお、例えば、図 3 に示すように、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 と第 2 のパンチングプレート 5 7 2 との間が近すぎることで、両者の間の隙間 V 1 が小さすぎる場合には、水供給源 5 7 5 からの水の供給によって、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 の側面を流れる水と第 2 のパンチングプレート 5 7 2 の側面を流れる水とが合流してしまい、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 と第 2 のパンチングプレート 5 7 2 との間に厚い水膜が形成されてしまう。その結果、加工室 5 外部のエアは、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 の細かい穴 5 7 1 a を通り抜けることができなくなり、吸気口 5 7 からエアを加工室 5 内に取り込むことができなくなり、集塵機 8 による加工室 5 内から研磨屑を含んだエアの吸引も停止してしまう。したがって、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 と第 2 のパンチングプレート 5 7 2 との間の隙間は、図 2 に示すように、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 の側面を流れる水と第 2 のパンチングプレート 5 7 2 の側面を流れる水とが合流してしまわない程度の大きさを備えた隙間 V とするよい。

#### 【 0 0 4 3 】

図 1 に示す集塵機 8 によって加工室 5 内から研磨屑を含んだエアが吸引され続け所定時間が経過すると、集塵機 8 の 3 本のフィルタ 8 3 2 の外側面には研磨屑が溜まる。そこで、吸引モータ 8 4 による吸引が行われている状態で、バルブ制御部 8 8 5 の制御の下で 3 個の制御バルブ 8 8 4 が例えば 1 分間ずつ間隔を空けて順次開かれていき、エアタンク 8 8 2 内の高圧エアがエアホース 8 8 3 及び制御バルブ 8 8 4 を通り各噴射ノズル 8 8 1 からフィルタ 8 3 2 の中心穴 8 3 2 a に向けて噴射される。その結果、フィルタ 8 3 2 の外側面に付着している研磨屑が外側に吹き飛ばされ、3 本のフィルタ 8 3 2 が 1 本ずつ順次エア洗浄されていく。エアが各フィルタ 8 3 2 に順次噴射された後、バルブ制御部 8 8 5 の制御の下で 3 個の制御バルブ 8 8 4 は順次閉じられていく。なお、各フィルタ 8 3 2 に対する高圧エアの噴射時間は非常に短い時間でよい。

#### 【 0 0 4 4 】

上記のように、制御バルブ 8 8 4 が開き噴射ノズル 8 8 1 からフィルタ 8 3 2 の中心穴 8 3 2 a に向けて高圧エアが噴射される、即ち、吸引モータ 8 2 の吸引方向とは逆方向に高圧エアが噴射されると、その直後（以下、逆噴射直後とする）に、フィルタ 8 3 2 の外側面を通過した高圧エアが、分離室 8 3 0、取り入れ管 8 3 5、排気管 5 6 0、及び排気口 5 6 を吸引方向とは逆方向に流れていき、加工室 5 内に流れ込む。その結果、加工室 5 内の排気口 5 6 へ向かうエアの流れが瞬間的に無くなるため、図 4 に示すように、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 及び第 2 のパンチングプレート 5 7 2 の各両側面をそれぞれ流れている水が水膜状に広がり、第 1 のパンチングプレート 5 7 1 の細かい穴 5 7 1 a 及び

10

20

30

40

50

第2のパンチングプレート572の細かい穴572aが水膜によって塞がれた状態になる。

【0045】

第1のパンチングプレート571の細かい穴571a及び第2のパンチングプレート572の細かい穴572aが水膜によって塞がれた状態となった直後に、加工室5内に流れ込んだ高圧エアによって、加工室5内が僅かな間陽圧になり吸気口57へ向かうエアの流れが瞬間的に発生する。ここで、第1のパンチングプレート571の細かい穴571a及び第2のパンチングプレート572の細かい穴572aが水膜によって塞がれた状態となっているため、吸気口57に向かってエアと共に流れた研磨屑は、まず、第1のパンチングプレート571上の該水膜内に取り込まれる。したがって、研磨屑が第1のパンチングプレート571の細かい穴571aを通り抜けて加工室5外に噴出して飛散してしまうことを防ぐことができる。

10

【0046】

第1のパンチングプレート571の細かい穴571aを通り抜けてしまう研磨屑も僅かに存在する。しかし、本実施形態のように、第2のパンチングプレート572が第1のパンチングプレート571に対して所定の隙間Vを設けて隣り合うように配設されており、また、第1のパンチングプレート571の細かい穴571aと第2のパンチングプレート572を細かい穴572aとは重なり合わないよう側壁51aの面方向（本実施形態においては、Z軸方向）にずらされているため、第1のパンチングプレート571の細かい穴571aを通り抜けてしまった研磨屑は、第2のパンチングプレート572上の該水膜

20

【0047】

第1のパンチングプレート571上の水膜に取り込まれた研磨屑及び第2のパンチングプレート572上の水膜に取り込まれた研磨屑は、図5に示すように、第1のパンチングプレート571の側面及び第2のパンチングプレート572の側面を水と共に下方に向かって流れていき、図示しない廃水処理手段に収容され処理される。

【0048】

上述したように、図1に示す各フィルタ832に対する高圧エアの噴射時間は非常に短い時間であるため、加工室5内が陽圧になり吸気口57へ向かうエアの流れが発生するのも非常に短い時間である。したがって、吸引モータ84による吸引が行われていることで、加工室5内は再び負圧の状態になり、図2に示す排気口56へ向かうエアの流れ（吸引力）が発生している状態に戻る。

30

【0049】

研磨屑の吸引が集塵機8によってなされつつ、ウェーハWの被研磨面Waが所定量研磨された後、図1に示す研磨手段6が研磨送り手段7により+Z方向へと引き上げられて、研磨パッド64がウェーハWから離間する。次いで、図示しないY軸方向移動手段が、研磨済みのウェーハWを保持した保持テーブル30を-Y方向へ移動させる。また、加工室5のシャッター510が開き、保持テーブル30が図示しない搬入出口を通り加工室5外に搬出される。

40

【0050】

なお、本発明に係るドライ研磨装置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ドライ研磨装置1の各構成についても、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、本発明に係るドライ研磨装置は、粗研削手段及び仕上げ研削手段等を備える研削研磨装置の一部として、研削研磨装置に組み込まれていてもよい。

【符号の説明】

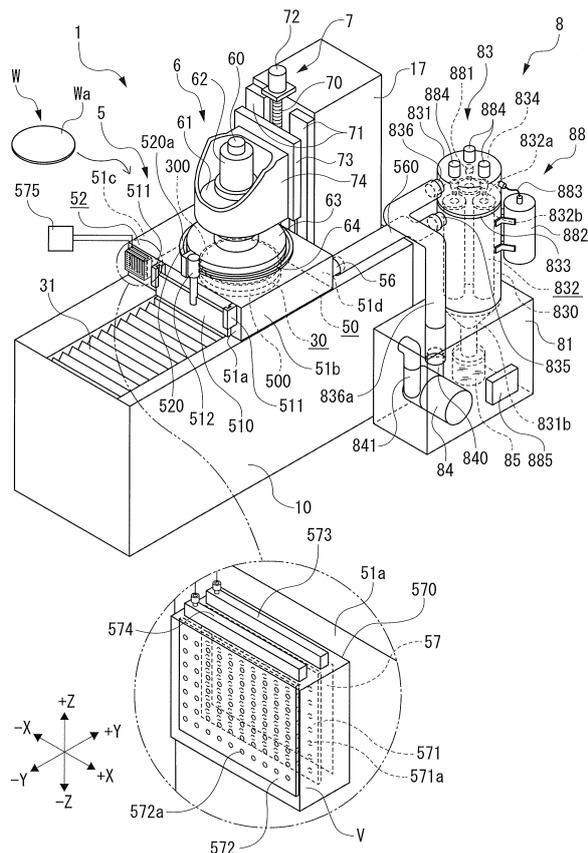
【0051】

1：ドライ研磨装置 10：ベース 17：コラム  
30：保持テーブル 300：保持テーブルの上面 31：蛇腹カバー

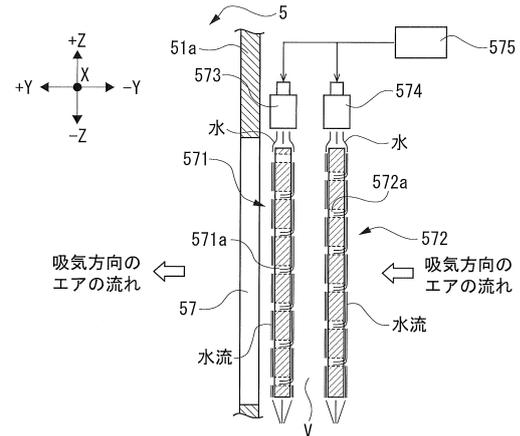
50

- 5 : 加工室 50 : 底板 500 : 開口 51a : 側壁 510 : シャッター 511 : ガイドレール 512 : シャッター可動手段
- 51b : 側壁 51c : 側壁
- 51d : 側壁 56 : 排気口
- 52 : 天板 520 : 第2の開口 520a : シーリング部材
- 57 : 吸気口 570 : 配管
- 571 : 第1のパンチングプレート 571a : 細かい穴
- 572 : 第2のパンチングプレート 572a : 細かい穴
- 573 : 第1のシャワー部 574 : 第2のシャワー部 575 : 水供給源
- 6 : 研磨手段 60 : スピンドル 61 : ハウジング 62 : モータ 63 : マウント 10
- 64 : 研磨パッド
- 7 : 研磨送り手段 70 : ボールネジ 71 : 一対のガイドレール 72 : モータ 73 : 昇降板 74 : ホルダ
- 8 : 集塵機 81 : 装置ハウジング
- 83 : 分離手段 831 : 外筒 831b : 研磨屑受け取り部 832 : フィルタ 833 : 閉塞版 834 : 流入室 835 : 取り入れ管 836 : 排気管 836a : 排気流路 85 : 研磨屑収容容器
- 84 : 吸引モータ 840 : 吸気配管 841 : 排気ダクト
- 88 : フィルタ再生手段 881 : 噴射ノズル 882 : エアタンク 883 : エアホース 20
- 884 : 制御バルブ 885 : バルブ制御部
- W : ウェーハ

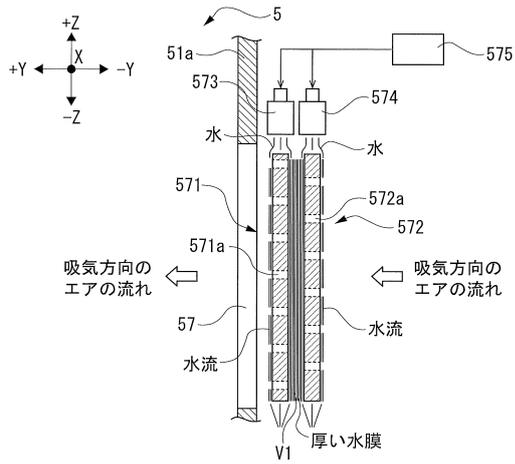
【図1】



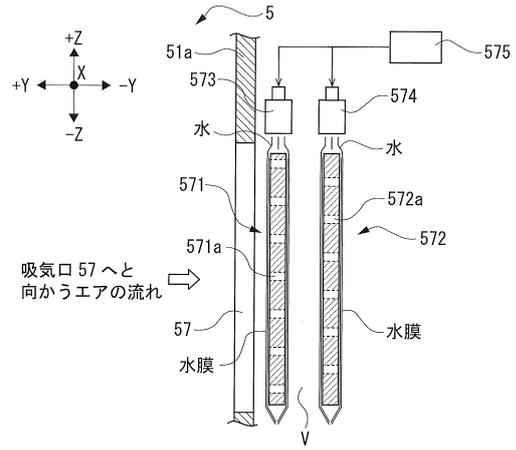
【図2】



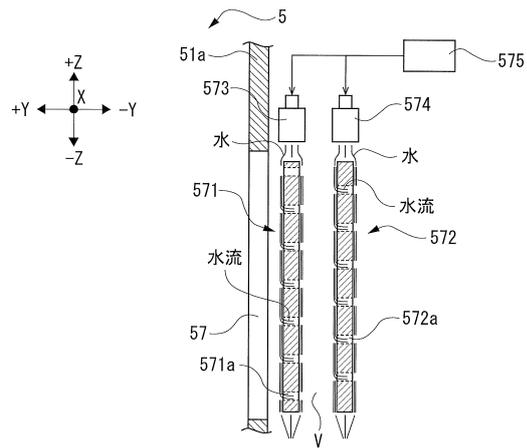
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-326459(JP,A)  
特開2004-001118(JP,A)  
特開平11-347937(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B	55/06
B23Q	11/00
B24B	29/00
H01L	21/304