

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6427445号  
(P6427445)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	
<b>HO 1 L 21/304 (2006.01)</b>	HO 1 L 21/304	6 2 2 H
<b>B 2 4 B 41/06 (2012.01)</b>	B 2 4 B 41/06	L
<b>B 2 4 B 7/04 (2006.01)</b>	B 2 4 B 7/04	A
<b>HO 1 L 21/683 (2006.01)</b>	B 2 4 B 41/06	A
<b>F 1 5 D 1/02 (2006.01)</b>	HO 1 L 21/68	P
請求項の数 10 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-53168 (P2015-53168)	(73) 特許権者	000151494 株式会社東京精密 東京都八王子市石川町2968-2
(22) 出願日	平成27年3月17日(2015.3.17)	(74) 代理人	100169960 弁理士 清水 貴光
(65) 公開番号	特開2016-174074 (P2016-174074A)	(74) 代理人	100060575 弁理士 林 孝吉
(43) 公開日	平成28年9月29日(2016.9.29)	(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
審査請求日	平成29年12月25日(2017.12.25)	審査官	儀同 孝信
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 真空保持装置及びこれを用いた半導体ウェーハ研磨装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空生成源と、ワークを真空吸引保持する複数個の吸引保持部と、前記複数個の吸引保持部を一まとめにして前記真空生成源に接続する分岐マニホールドと、を備える真空保持装置において、

前記分岐マニホールドが、ハウジング部と、該ハウジング部内に設けられた前記真空生成源に通じるエジェクター部と、前記ハウジング部の外面から前記エジェクター部内に連通して設けられ、それぞれ前記ハウジング部の外面側に前記吸引保持部を接続してなる複数個の吸引ポート部とを有し、かつ、前記各吸引ポート部の吸気口を前記エジェクター部内のエア流路下流側に向けるとともに、該吸気口周辺の開口面積を前記エジェクター部内へ進むに連れて徐々に小さく先細状に設定してなる、ことを特徴とする真空保持装置。

【請求項 2】

前記エジェクター部のエア流路断面積が、前記エア流路下流側へ進むに連れて徐々に拡大する形状をしてなるディフューザーを、前記エジェクター部の内面に設けている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の真空保持装置。

【請求項 3】

前記真空生成源と前記エジェクター部との間に、前記エジェクター部の容積よりも大きい容積を有したバッファタンクを設けている、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の真空保持装置。

【請求項 4】

前記エジェクター部は、前記吸引ポート部毎に分割されたブロック体で形成され、各ブロック体を前記エアのエア流路に沿って一列に配置してなる、ことを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の真空保持装置。

【請求項 5】

前記複数の吸引保持部は、前記ワークを真空吸引保持して加工するための少なくとも 1 つ以上のチャックテーブルと、前記ワークを真空吸引保持して搬送する少なくとも 1 つ以上のハンド部とよりなる、ことを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 に記載の真空保持装置。

【請求項 6】

前記チャックテーブル上に真空吸引保持した前記ワークを加工する際に、該ワーク表面に液体を供給して加工する、ことを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 に記載の真空保持装置。

【請求項 7】

半導体ウェーハを真空吸引保持して加工をするためのチャックテーブルと、半導体ウェーハを真空吸引保持して所定の位置に搬送するためのハンド部と、前記チャックテーブルと前記ハンド部を一まとめにして真空生成源に接続する分岐マニホールドを有する真空保持装置とを備え、前記チャックテーブル上に真空吸引保持された前記ワークを加工する際に該ワーク表面に液体を供給して加工する半導体ウェーハ研磨装置において、

前記分岐マニホールドが、ハウジング部と、該ハウジング内部に設けられた前記真空生成源に通じるエジェクター部と、前記ハウジング部の外面から前記エジェクター部に連  
通して設けられ、それぞれ前記ハウジング部の外面側に前記吸引保持部を接続してなる複  
数個の吸引ポート部とを有し、かつ、前記各吸引ポート部の吸気口をエア流路下流側へ向  
けるとともに、該吸気口周辺の開口面積を前記エジェクター部内へ進むに連れて徐々に小  
さく先細状に設定してなる、ことを特徴とする半導体ウェーハ研磨装置。

【請求項 8】

前記エジェクター部のエア流路断面積が、前記エア流路下流側に進むに連れて徐々に拡大してなるディフューザーを、前記エジェクター部の内面に設けている、ことを特徴とする請求項 7 に記載の半導体ウェーハ研磨装置。

【請求項 9】

前記真空生成源と前記エジェクター部との間に、前記エジェクター部の容積よりも大きい容積を有するバッファタンクを設けている、ことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の半導体ウェーハ研磨装置。

【請求項 10】

前記エジェクター部は、前記吸引ポート部毎に分割されたブロック体で形成され、各ブロック体を前記エア流路に沿って一列に配置してなる、ことを特徴とする請求項 7、8 または 9 に記載の半導体ウェーハ研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は真空保持装置及びこれを用いた半導体ウェーハ研磨装置に関するものであり、特に、複数の吸引保持部のうちの少なくとも 1 つが、その吸引保持を破壊する状態が生じた時であっても、他の吸引保持部に影響を与えることなく、必要とする吸引状態を確保できるようにした真空保持装置及びこれを用いた半導体ウェーハ研磨装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、シリコンウェーハのような半導体ウェーハの製造工程では、半導体ウェーハの表面を研磨して平坦化する工程等がある。その工程では、例えば、円板状にスライス加工した半導体ウェーハをチャックテーブル上に載せ、その半導体ウェーハの表面に機械的研削法による研削処理を施し、その表面の凹凸及び平行度を整え、その後、化学的機械研磨

法等による表面研磨処理が行われている。

【0003】

そして、研磨時に半導体ウェーハをチャックテーブル上に固定保持する方法としては、平坦な円盤状をしたチャックテーブル上に半導体ウェーハを載せ、そのチャックテーブルで半導体ウェーハを真空吸引して保持する方法等が知られている。また、半導体ウェーハを所定の位置に搬送する際には、ハンド部が使用される。そのハンド部で半導体ウェーハを掴持する方法としては、ハンド部の円盤状をした掴持部材で半導体ウェーハを真空吸引して掴持し、搬送する方法等が知られている。これらは共に例えば特許文献1等で知ることができる。

【0004】

特許文献1に記載の真空保持装置では、1つの真空生成源に複数個の吸引保持部を接続させて吸引保持を行っている。このように、1つの真空生成源を使用して複数の吸引保持を行っている場合では、複数個存在する吸引保持部のうちの少なくとも1つに、その吸引保持を破壊するような状態が生じた時、他の吸引保持部にも影響を与える。

【0005】

図6は、半導体ウェーハの表面を研磨して平坦化する、従来における半導体ウェーハ研磨装置の一例を概略的に示す図である。同図における半導体研磨装置は、研磨のために半導体ウェーハWを載置し、真空吸着して固定保持するチャックテーブル51a、51bと、半導体ウェーハWをチャックテーブル51a、51b上に搬入・搬出する掴持部材としてのハンド部52a、52bと、分岐マニホールド54及び真空生成源55等を備えている。

【0006】

前記分岐マニホールド54は、図7及び図8に示すように、ハウジング部57と、該ハウジング部57の内部に設けられたエジェクター部58と、該ハウジング部57の外面から該エジェクター部58内に連通して設けられた複数個(本例では4個)の吸引ポート部59a、59b、59c、59dとを有している。その各吸引ポート部59a、59b、59c、59dにはそれぞれ、図6に示すように、配管60a、60b、60c、60dを介して前記チャックテーブル51a、51b及びハンド部52a、52bが接続され、該チャックテーブル51a、51b及びハンド部52a、52bによる前記半導体ウェーハWの真空吸引保持を可能にしている。なお、各吸引ポート部59a、59b、59c、59dは、エジェクター部58内におけるエア62の流れに対して略直角で、また内径(エジェクター部58内に開口している口径)も比較的大きく、円筒パイプ状に形成されている。

【0007】

前記真空生成源55は、例えば水封式真空ポンプである。その真空生成源55は、前記エジェクター部58と接続されており、駆動されると前記エジェクター部58を介して吸引ポート部59a、59b、59c、59d内のエア62を吸い込む。そして、このエア62の吸い込みにより、各吸引ポート部59a、59b、59c、59dにそれぞれ接続されている前記チャックテーブル51a、51b及びハンド部52a、52b内に真空状態を生成して、各チャックテーブル51a、51b及びハンド部52a、52bが半導体ウェーハWを真空吸引保持することができるようになっている。

【0008】

また、各吸引ポート部59a～59dからエア62がリークした際、そのリークしている吸引ポート部(本例では59b)からエジェクター部58内にエア61が進入し、そのエジェクター部58内にエア62の流れを強制的に作るようになっている。

【0009】

このように構成された半導体ウェーハ研磨装置において、半導体ウェーハWは、例えば次のようにして処理される。まず、半導体ウェーハWは、ハンド部52a、52bで真空吸引保持(チャック)されて、チャックテーブル51a、51b上に搬送される。チャックテーブル51a、51b上に搬送された半導体ウェーハWは、次にチャックテーブル51

10

20

30

40

50

a、51bで真空吸引保持され、その保持された状態で表面研磨加工等が行われる。また、加工を終えたら、ハンド部52a、52bで真空吸引保持されて次工程に搬送される。一方、空となったチャックテーブル51a、51b上には、ハンド部52a、52bにより新たな半導体ウェーハWが搬送されて来て、その後、チャックテーブル51a、51bにより真空吸引保持され、前と同様にして研磨加工が行われる。この一連の動作を繰り返すことにより、半導体ウェーハWの表面研磨加工が順次連続して行われる。なお、これら半導体ウェーハWの搬送手順は、搬送処理の仕方によっても異なる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2000-210851号公報。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところで、従来の半導体ウェーハ研磨装置では、各吸引ポート部59a、59b、59c、59dは、エジェクター部58内のエア62の流れに対して略直角であり、また内径(エジェクター部58内に開口している吸気口59dの口径)が比較的大きく、円筒パイプ状に形成されている。

【0012】

このため、図8に示すように、複数の吸引保持部であるところのチャックテーブル51a、51b及びハンド部52a、52bのうちの、少なくとも1つ(本例ではハンド部52aに繋がる吸引ポート部59b)が、その吸引保持を破壊する状態、すなわちリーク状態になると、リークされている部分(ハンド部52a)からエジェクター部58内にリーク流61が進入する。そして、各吸引ポート部59a、59b、59cがエジェクター部58内のエア62の流れに対して略直角に形成されているので、各吸引ポート部59a、59b、59cの出口部分でエア62の流れに乱れを起こす。また、リーク流61の一部61aが、他の吸引ポート部59a、59c、59d内に逆流し、そのエアの逆流で吸引ポート部59a、59c、59dに繋がる吸引保持部(チャックテーブル51a、51b及びハンド部52b)の吸引力を低下させる等の影響を与える。これにより、半導体ウェーハWの落下やチャック剥がれを起こす危険性がある。そのため、真空生成源55の数を多くし、1つの真空生成源55が受け持つハンド部やチャックテーブル等の数を少なくする必要が生じる。しかし、真空生成源55の数を多く使用する装置構成にすると、コストが高くなり、また装置が大形化し、省電力化にも不利になるという問題点があった。

【0013】

そこで、複数の吸引保持部のうちの少なくとも1つが、その吸引保持を破壊する状態が生じた時であっても、他の吸引保持部に影響を与えることなく、必要とする吸引状態を確保することができる真空保持装置及びこれを用いた半導体ウェーハ研磨装置と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】

【0014】

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に記載の発明は、真空生成源と、ワークを真空吸引保持する複数個の吸引保持部と、前記複数個の吸引保持部を一まとめにして前記真空生成源に接続する分岐マニホールドと、を備える真空保持装置において、前記分岐マニホールドが、ハウジング部と、該ハウジング部内に設けられた前記真空生成源に通じるエジェクター部と、前記ハウジング部の外面から前記エジェクター部内に連通して設けられ、それぞれ前記ハウジング部の外面側に前記吸引保持部を接続してなる複数個の吸引ポート部とを有し、かつ、前記各吸引ポート部の吸気口を前記エジェクター部内のエア流路下流側に向けるとともに、該吸気口周辺の開口面積を前記エジェクター部内へ進むに連れて徐々に小さく先細状に設定してなる、真空保持装置を提供する

10

20

30

40

50

## 【0015】

この構成によれば、真空生成源に通じるエジェクター部を分岐マニホールド内に設けているとともに、それぞれ吸引保持部に接続して該分岐マニホールドに設けられた複数の吸引ポート部を、その吸引ポート部の吸気口をエジェクター部内のエア流路下流側に向け、かつ、吸気口周辺の開口面積をエジェクター部内へ進むに連れて徐々に小さく先細状に形成して設けている。このため、リークした吸引ポート部を通過して来る空気は、エジェクター部内に、吸引ポート部の吸気口からエア流路下流側に向けて吹き出され、エジェクター部内にエアの流れを強制的に作る。また、吸引ポート部の吸気口の開口が狭められていることによりエアの流れがより高速になり、他のポート部、すなわち他の吸引保持部への空気の逆流を防ぐことができ、他の吸引保持部への影響を抑制できる。さらに、吸引ポート部の吸気口周辺の開口面積をエジェクター部内に進むに連れて徐々に小さく先細状に形成しているので、真空吸着保持を行っている時に、吸引保持部側から該吸引ポート部内に流れ込んだ水等は、その吸引ポート部の吸気口周辺において、その吸気口を塞いだ状態で吸引ポート部内に留まる。そして、この吸引ポート部内に留まった水により、エジェクター部内から吸引ポート部側に逆流するエアを遮断し他の吸引保持部への影響を更に抑制できる。

10

## 【0016】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の構成において、前記エジェクター部のエア流路断面積が、前記エア流路下流側へ進むに連れて徐々に拡大する形状をしてなるディフューザーを、前記エジェクター部の内面に設けている、真空保持装置を提供する。

20

## 【0017】

この構成によれば、エジェクター部の内面に設けたディフューザーにより、エジェクター部内を流れるエアの整流を行い、エジェクター部でエアを真空生成源側に向けて更に高速に流すことができる。これにより、エジェクター部内を流れるエアが各吸引ポート部側に逆流するのを更に抑制できる。

## 【0018】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の構成において、前記真空生成源と前記エジェクター部との間に、前記エジェクター部の容積よりも大きい容積を有したバッファタンクを設けている、真空保持装置を提供する。

30

## 【0019】

この構成によれば、真空生成源とエジェクター部との間に設けたバッファタンクで真空圧を安定させてエアをエジェクター部側から真空生成源側に流すことができる。また、吸引保持部側から吸引ポート部を通過して、エアと一緒に研磨水等が送られて来た場合に、その研磨水をバッファタンク内で受けて処理し、真空生成源側に流れるのを防止できる。これにより、真空生成源を研磨水等から保護することができる。

## 【0020】

請求項4に記載の発明は、請求項1、2または3に記載の構成において、前記エジェクター部は、前記吸引ポート部毎に分割されたブロック体で形成され、各ブロック体を前記エアのエア流路に沿って一列に配置してなる、真空保持装置を提供する。

40

## 【0021】

この構成によれば、ブロック体を組み合わせて行くことにより、エジェクター部及び吸引ポート部の形成が容易になり、更にコストダウンが可能になる。

## 【0022】

請求項5に記載の発明は、請求項1、2、3または4に記載の構成において、前記複数の吸引保持部は、前記ワークを真空吸引保持して加工するための少なくとも1つ以上のチャックテーブルと、前記ワークを真空吸引保持して搬送する少なくとも1つ以上のハンド部とよりなる、真空保持装置を提供する。

## 【0023】

この構成によれば、複数のチャックテーブルにおける真空吸引保持と複数のハンド

50

部における真空吸引保持を、1つの真空生成源を使用して行うことができるので、更に省スペース化及びコストダウンが可能になる。

【0024】

請求項6に記載の発明は、請求項1、2、3、4または5に記載の構成において、前記チャックテーブル上に真空吸引保持した前記ワークを加工する際に、該ワーク表面に液体を供給して加工する、真空保持装置を提供する。

【0025】

この構成によれば、ワークの加工時に、ワーク表面に研磨水等の液体を供給して加工することができるので、精度の高い加工を行うことができる。

【0026】

請求項7に記載の発明は、半導体ウェーハを真空吸引保持して加工をするためのチャックテーブルと、半導体ウェーハを真空吸引保持して所定の位置に搬送するためのハンド部と、前記チャックテーブルと前記ハンド部を一まとめにして真空生成源に接続する分岐マニホールドを有する真空保持装置とを備え、前記チャックテーブル上に真空吸引保持された前記ワークを加工する際に該ワーク表面に液体を供給して加工する半導体ウェーハ研磨装置において、前記分岐マニホールドが、ハウジング部と、該ハウジング内部に設けられた前記真空生成源に通じるエジェクター部と、前記ハウジング部の外面から前記エジェクター部内に連通して設けられ、それぞれ前記ハウジング部の外面側に前記吸引保持部を接続してなる複数個の吸引ポート部とを有し、かつ、前記各吸引ポート部の吸気口をエア流路下流側へ向けるとともに、該吸気口周辺の開口面積を前記エジェクター部内へ進むに連れて徐々に小さく先細状に設定してなる、半導体ウェーハ研磨装置を提供する。

【0027】

この構成によれば、真空生成源に通じるエジェクター部を分岐マニホールド内に設けているとともに、チャックテーブル及びハンド部にそれぞれ接続して該分岐マニホールドに設けられた複数個の吸引ポート部を、その吸引ポート部の吸気口をエア流路下流側へ向け、また吸気口周辺の開口面積をエジェクター部内へ進むに連れて徐々に小さく先細状に形成して設けている。このため、真空生成源が駆動されると、リークして吸引ポート部を通って来る空気は、吸引ポート部の吸気口からエジェクター部内のエア流路下流側に向けて吹き出され、エジェクター部内にエアの高速な流れを強制的に作る。また、吸引ポート部の吸気口が狭められていることにより、エアの流れが高速となり、他の吸引ポート部、すなわち他の吸引保持部への空気の逆流も防ぐことができ、他の吸引保持部への影響を抑制できる。これにより、吸引保持部毎に真空生成源を設けなくても済み、半導体ウェーハ研磨装置の省スペース化及びコストダウンに貢献する。さらに、吸引ポート部の吸気口周辺の開口面積をエジェクター部内へ進むに連れて徐々に小さく先細状に形成しているので、真空吸着保持を行っている時に、吸引保持部側から該吸引ポート部内に流れ込んだ水等は、吸引ポート部の吸気口周辺において、その吸気口を塞いだ状態で吸引ポート部内に溜まる。そして、この吸引ポート部内に溜まった水により、エジェクター部内から吸引ポート部側に逆流するエアを遮断し、他の吸引保持部への影響を更に抑制できる。

【0028】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の構成において、前記エジェクター部のエア流路断面積が、前記エア流路下流側に進むに連れて徐々に拡大してなるディフューザーを、前記エジェクター部の内面に設けている、半導体ウェーハ研磨装置を提供する。

【0029】

この構成によれば、エジェクター部の内面に設けたディフューザーにより、エジェクター部内を流れるエアの整流を行い、エジェクター部でエアを真空生成源側に向けて更に高速に流すことができる。これにより、エジェクター部内を流れるエアが各吸引ポート部側に逆流する等の影響を更に抑制することができる。

【0030】

請求項9に記載の発明は、請求項7または8に記載の構成において、前記真空生成源と前記エジェクター部との間に、前記エジェクター部の容積よりも大きい容積を有するバッ

10

20

30

40

50

ファタックを設けている、半導体ウェーハ研磨装置を提供する。

【0031】

この構成によれば、真空生成源とエジェクター部との間に設けたバッファタンクで真空圧を安定させてエジェクター部側のエアを真空生成源側に流すことができる。また、吸引保持部側から吸引ポート部を通して、エアと一緒に研磨水等が送られて来た場合には、その研磨水をバッファタンク内で受けて処理し、真空生成源側に流れるのを防止できる。これにより、真空生成源を研磨水等から保護することができる。

【0032】

請求項10に記載の発明は、請求項7、8または9に記載の構成において、前記エジェクター部は、前記吸引ポート部毎に分割されたブロック体で形成され、各ブロック体を前記エア流路に沿って一列に配置してなる、半導体ウェーハ研磨装置を提供する。

10

【0033】

この構成によれば、この構成によれば、ブロック体を組み合わせて行くことにより、エジェクター部及び吸引ポート部の形成が容易になり、更にコストダウンが可能になる。

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、リークした空気は、真空生成源側による吸引により、吸引ポート部の吸気口からエア流路下流側に向けて高速で吹き出されて、他の吸引ポート部、すなわち他の吸引保持部への空気の逆流を防ぐことができる。そして、他の吸引保持部への影響を抑制して、必要とする吸引状態を確実に確保することができる。これにより、吸引保持部毎に真空生成源を設けなくても済み、また真空生成源の数を少なくすることができるので、省スペース化及びコストダウン並びに省力化に寄与する効果が得られる。さらに、吸引ポート部の吸気口周辺の開口面積をエジェクター部内へ進むに連れて徐々に小さく先細状に形成しているので、真空吸着保持を行っている時に、吸引保持部側から該吸引ポート部内に流れ込んだ水等は、その吸引ポート部の吸気口周辺において該吸気口を塞いだ状態で吸引ポート部内に留まる。そして、この留まった水により、エジェクター部側から吸引ポート部側に逆流するエアを遮断し、真空状態を確実に保持して他の吸引保持部への影響を更に抑制できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明に係る真空保持装置を適用した半導体ウェーハ研磨装置の概略構成図。

【図2】本発明に係る半導体ウェーハ研磨装置における分岐マニホールドの断面図。

【図3】図2のA-A線断面図。

【図4】同上分岐マニホールドの作用を説明する図。

【図5】同上分岐マニホールドの別の作用を説明する図。

【図6】従来の真空保持装置を用いた半導体ウェーハ研磨装置の概略構成図。

【図7】従来の真空保持装置における分岐マニホールドの断面図。

【図8】従来の真空保持装置における分岐マニホールドの作用と問題点を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0036】

本発明は、複数の吸引保持部のうちの少なくとも1つが、その吸引保持を破壊する状態が生じた時であっても、他の吸引保持部に影響を与えることなく、必要とする吸引状態を確保できるようにする、という目的を達成するために、真空生成源と、ワークを真空吸引保持する複数個の吸引保持部と、前記複数個の吸引保持部を一まとめにして前記真空生成源に接続する分岐マニホールドと、を備える真空保持装置において、前記分岐マニホールドが、ハウジング部と、該ハウジング部内に設けられた前記真空生成源に通じるエジェクター部と、前記ハウジング部の外面から前記エジェクター部内に連通して設けられ、それぞれ前記ハウジング部の外面側に前記吸引保持部を接続してなる複数個の吸引ポート部とを有し、かつ、前記各吸引ポート部の吸気口を前記エジェクター部内のエア流路下流側に向けるとともに、該吸気口周辺の開口面積を前記エジェクター部内へ進むに連れて徐々に

40

50

小さく先細状に設定した、ことにより実現した。

【0037】

以下、本発明の実施形態による真空保持装置及びこれを用いた半導体ウェーハ研磨装置を、図1乃至図5に示す図面を用いて詳細に説明する。

【実施例】

【0038】

図1乃至図5は本発明に係る真空保持装置を適用した半導体ウェーハ研磨装置の一実施例を示し、図1はその概略構成図、図2はその半導体ウェーハ研磨装置における分岐マニホールドの断面図、図3は図2のA-A線断面図、図4は同上分岐マニホールドの作用を説明する図、図5は同上分岐マニホールドの別の作用を説明する図である。

10

【0039】

図1に示す半導体ウェーハ研磨装置は、ワーク、すなわちシリコンウェーハ等の半導体ウェーハWの表面を研磨して平坦化する装置で、研磨のために半導体ウェーハWを載置し、真空吸着して固定保持する吸引保持部としてのチャックテーブル11a、11bと、加工前及び加工後の半導体ウェーハWをそれぞれチャックテーブル11a、11b上に搬入・搬出する吸引保持部としてのハンド部12a、12bと、分岐マニホールド14と、パuffアタンク15と、真空生成源16を備えている。

【0040】

前記分岐マニホールド14は、図2及び図3に示すように、ハウジング部17と、該ハウジング部17の内部に設けられたエジェクター部18と、該ハウジング部17の外面から該エジェクター部18内に連通して設けられた複数個(本実施例では4個)の吸引ポート部19a、19b、19c、19gとを有している。その各吸引ポート部19a、19b、19c、19gには、図1に示すように、それぞれ配管22a、22b、22c、22dを介して前記チャックテーブル11a、11b及びハンド部12a、12bが各々接続され、該チャックテーブル11a、11b及びハンド部12a、12bによる前記半導体ウェーハWの真空吸引保持を可能にしている。なお、これら吸引ポート部19a、19b、19c、19gの数は、分岐マニホールド14に接続される吸引保持部(チャックテーブル11a、11b及びハンド部12a、12b)の数によって異なるものである。

20

【0041】

前記エジェクター部18は、本実施例では、前記吸引ポート部19a(及び19gを含む)、19b、19c毎に分割されて、それをハウジング部17の中央部に、前後方向(エア24の流れ方向)に1列に配設されて、全体として円柱状に組み立てられてなる4つのブロック体18A、18B、18C、18Dで構成されている。その各ブロック体18A、18B、18C、18Dの中心には、それぞれ前後方向に貫通しているエジェクター孔20が同心的に形成されている。その各エジェクター孔20は、上流側から下流側に向かって配置されたブロック体18A、18B、18C、18Dの順に、内径、すなわちエア流路断面積S1が徐々に大きくなるようにして、ディフューザーとして形成されており、エジェクター部18(エジェクター孔20)内を流れるエア24の整流を行う機能を有している。

30

【0042】

また、エジェクター部18の各ブロック体18A、18B、18C、18Dはそれぞれ、互いに隣り同士で向かい合う面28F、28Bにおいて、一方の面28Bに、エジェクター孔20の内側に向かって断面円錐台状に凹んで形成されている凹部19eを有し、他方の面28Fに、エジェクター孔20内側に向かって断面円錐台状に突出して形成されている凸部19fを有している。これら凹部19e及び凸部19fはそれぞれ、各ブロック体18A、18B、18C、18Dがハウジング部17内で一列に配置されるとき、凸部19fの一部が凹部19e内に進入された状態にして順次組み合わされ、この組み合わせによって断面円形をした環状の吸引ポート部19a、19b、19cが形成されている。この各吸引ポート部19a、19b、19cの各吸気口19dは、真空生成源16側、すなわちエジェクター部18内を流れるエア24の流路下流側に向かって開口されている。

40

50

## 【0043】

なお、各吸引ポート部19a、19b、19cの他端側には、ハウジング部19の外面に通じるようにして接続管21が各々取り付けられている。この接続管21には、配管22a、22b、22cを介して前記チャックテーブル11a及びハンド部12a、12bが接続され、該チャックテーブル11a及びハンド部12a、12bによる前記半導体ウェーハWの真空吸引保持を可能にしている。

## 【0044】

一方、吸気ポート19gは、ブロック体18Aのエジェクター孔20と対応し、かつ、エジェクター部18内のエア24の流れと同じ方向に向けた状態にして、ハウジング部17の後端部に形成されている。また、吸気ポート19gの内周面にも、接続管21が取り付けられている。そして、その接続管21には、配管22dを介して前記チャックテーブル11bが接続され、該チャックテーブル11bによる前記半導体ウェーハWの真空吸引保持を可能にしている。

10

## 【0045】

また、各ブロック体18A、18B、18C、18Dの凹部19aと凸部19bとの組み合わせで形成されている各吸引ポート部19a、19b、19cの吸気口19dの周辺形状は、前記各吸引ポート部19a、19b、19cの吸気口19d周辺の開口面積S2が、エジェクター部18内の方向(エジェクター孔20方向)に進むに連れて徐々に小さくなるようにして、先細状に形成されている。

## 【0046】

前記バッファタンク15は、エジェクター部18の排気ポート部18aと前記真空生成源16の吸気ポート部16aとの間に配設されたタンクであり、真空圧を安定させて、エジェクター部18側のエアを真空生成源16側へスムーズに流すことができるとともに、前記分岐マニホールド14側から流れ込む研磨水等を受けて排出の処理をすることができるようになっている。

20

## 【0047】

前記真空生成源16は、例えば水封式真空ポンプである。その真空生成源55は、前記エジェクター部18と接続されており、駆動されると前記エジェクター部18を介して吸引ポート部19a、19b、19c、19d内のエア24を吸い込む。そして、このエア24の吸い込みにより、各吸引ポート部19a、19b、19c、19dにそれぞれ接続されている前記チャックテーブル11a、11b及びハンド部12a、12b内に真空状態を生成して、各チャックテーブル11a、11b及びハンド部12a、12bが半導体ウェーハWを真空吸引保持することができるようになっている。

30

## 【0048】

また、各吸引ポート部19a～19d中の少なくとも1つがリークした際、そのリークしている吸引ポート部(本例では19b)からエジェクター部18内にエア31が進入し、そのエジェクター部18内にエア31の流れを強制的に作るようになっている。

## 【0049】

このように構成された半導体ウェーハ研磨装置において、半導体ウェーハWは、例えば次のようにして処理される。まず、半導体ウェーハWは、ハンド部12a、12bで真空吸引保持(チャック)されて、チャックテーブル11a、12b上に搬送される。チャックテーブル11a、12b上に搬送された半導体ウェーハWは、次にチャックテーブル11a、11bで真空吸引保持され、その保持された状態で、かつ、表面に加工用の液体を供給しながら表面研磨加工等が行われる。また、加工を終えたら、ハンド部12a、12bで真空吸引保持されて次工程に搬送される。一方、空となったチャックテーブル11a、11b上には、ハンド部12a、12bにより新たな半導体ウェーハWが搬送されて来る。その新たに搬送されて来た半導体ウェーハWは、チャックテーブル11a、11bにより真空吸引保持され、前と同様にして研磨加工が行われる。この一連の動作を繰り返すことにより、半導体ウェーハWの表面研磨加工を順次連続して行うことができる。なお、これら半導体ウェーハWの搬送手順は、搬送処理の仕方によっても異なる。

40

50

## 【0050】

また、前記真空生成源16としては、水封式真空ポンプ以外の真空生成手段を使用し、その真空生成手段により生成される真空吸引により分岐マニホールド14内に負の静圧を作り、その負圧でそれぞれ前記チャックテーブル11a、11b及びハンド部12a、12bの真空吸引保持の状態を作ることにも可能である。

## 【0051】

したがって、本発明の構成による装置によれば、真空生成源16に通じるエジェクター部18を、分岐マニホールド14のハウジング部17内に設けているとともに、複数個の吸引保持部であるチャックテーブル11a、11b、ハンド部12a、12bにそれぞれ接続されている複数個の吸引ポート部19a、19b、19c、19gを、その吸気口19dをエジェクター部18内のエア流路下流側に向けて設けている。また、吸気ポート部19a、19b、19cの各吸気口19d周辺の開口面積S2を、エジェクター部18内の方向へ進むに連れて徐々に小さく先細状に形成して設けている。このため、例えば、図4にその空気の流れを示すように、リークして吸引ポート部19bを通して来る空気は、吸気口19dからエジェクター部18内にエア流路下流側に向けて高速に吹き出すリーク流31となり、その後、束となってエア24と共に真空生成源16側に向かって強制的に送られる。そして、この強制的なエアの流れによって他のポート部19a、19c、19g、すなわち他の吸引保持部(チャックテーブル11a、11b、及びハンド部12b)への空気の逆流を防いで、他の吸引保持部への影響を抑制できる。

## 【0052】

また、吸引ポート部19a、19b、19cの吸気口19d周辺の開口面積S2をエジェクター部18内の方向へ進むに連れて徐々に小さく断面先細状に形成して設けているので、真空吸着保持を行っている時に、吸引保持部(チャックテーブル、ハンド部12、13)側から該吸引ポート部19a、19b、19c内に流れ込んだ研磨水等の水23等は、図5に示すように、吸気口19d周辺において該吸気口19dを塞いだ状態で吸引ポート部19a、19b、19c内に留まる。そして、この留まった水23により、エジェクター部18内から吸引ポート部19a、19c側に逆流するエアを遮断し、真空状態を確実に保持して他の吸引保持部への影響を更に抑制できる。

## 【0053】

また、この装置では、エジェクター部18におけるエジェクター孔20のエア流路断面面積S1が、上流側から下流側に向けて徐々に拡大する形状にして、前記エジェクター部18の内面にエア24の整流を行うディフューザ(エジェクター孔20)を設けているので、エジェクター部18内を流れるエア24の整流が行われ、エジェクター部18でエア24の流れ安定させて真空生成源16側に向けて高速に流すことができる。これにより、エジェクター部18内を流れるエア24が各吸引ポート部19a~19c側に逆流するのを更に抑制することができる。

## 【0054】

また、この装置では、真空生成源16とエジェクター部18との間に、エジェクター部18の容積よりも大きい容積を有したバッファタンク15を設けているので、そのバッファタンク15で真空圧を安定させてエジェクター部18側からエアを真空生成源16側にエア流すことができる。また、エア24と一緒に研磨水等が送られて来た場合には、その研磨水をバッファタンク15内で受けて処理し、真空生成源16側に流れるのを防止して、真空生成源16を保護することができる。

## 【0055】

また、この装置では、エジェクター部18が、吸引ポート部19a、19b、19c毎に分割されたブロック体18A、18B、18C、18Dで形成され、各ブロック体18A、18B、18C、18Dをエア24の流れ方向に一例に組み合わせ配置した状態で構成しているので、エジェクター部18及び吸引ポート部19a(及び19g)、19b、19cの形成が容易となり、更にコストダウンが可能になる。

## 【0056】

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】

【0057】

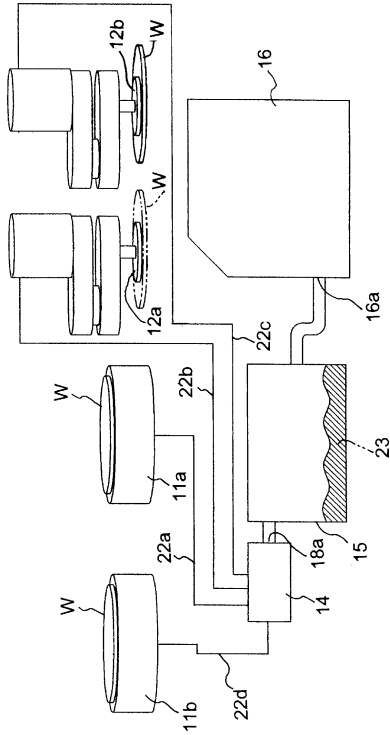
本発明の実施例は、半導体ウェーハ研磨装置に適用した場合について説明したが、半導体ウェーハ研磨装置に限ることなく、広く一般の加工装置等にも応用できる。

【符号の説明】

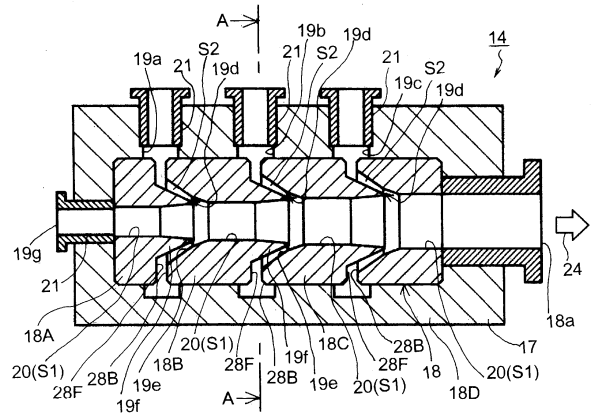
【0058】

W	半導体ウェーハ	
11 a、11 b	チャックテーブル(吸引保持部)	10
12 a、12 b	ハンド部(吸引保持部)	
13	ハンド部(吸引保持部)	
14	分岐マニホールド	
15	バッファタンク	
16	真空生成源	
16 a	吸気ポート部	
17	ハウジング部	
18	エジェクター部	
18 A ~ 18 D	ブロック体	
18 a	排気ポート部	20
18 b	吸気ポート部	
19 a ~ 19 c、19 g	吸引ポート部	
19 d	吸気口	
19 e	凹部	
19 f	凸部	
20	エジェクター孔(ディフューザ)	
21	接続管	
22 a ~ 22 c	配管	
23	水	
24	エア	30
28 B	面	
28 F	面	
31	リーク流	
S1	エア流路断面積	
S2	吸引ポート部の開口面積	

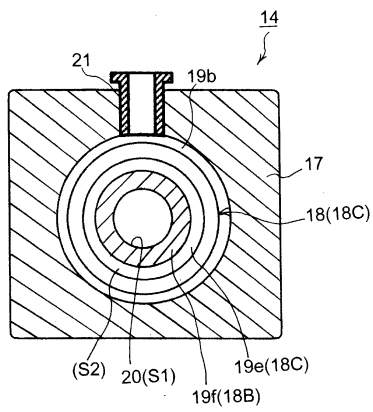
【図1】



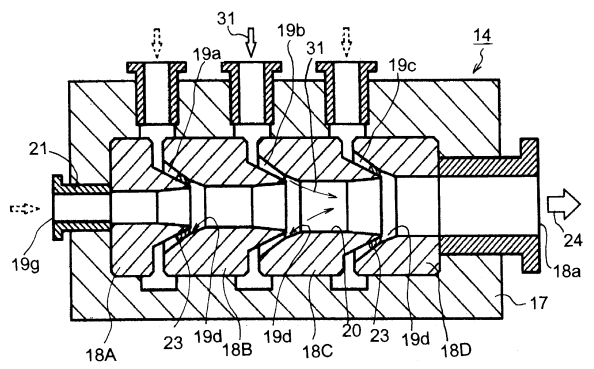
【図2】



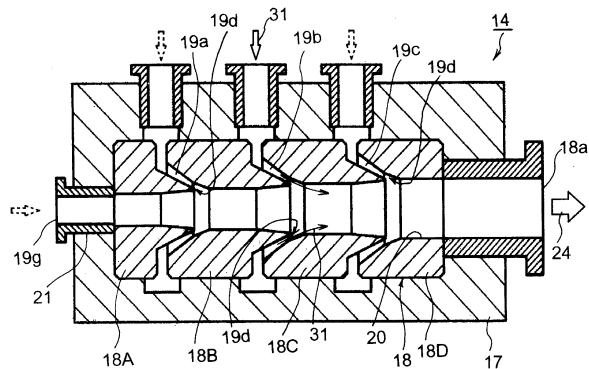
【図3】



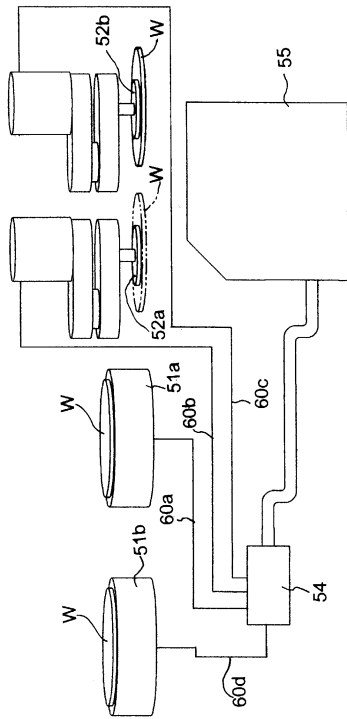
【図5】



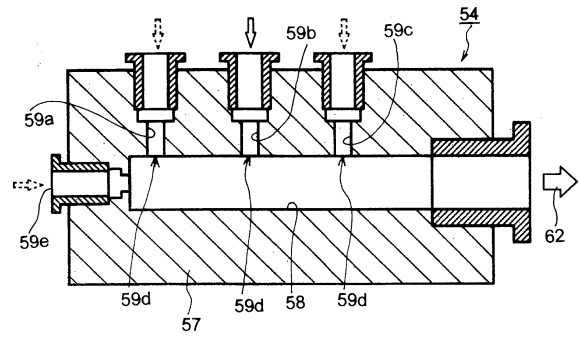
【図4】



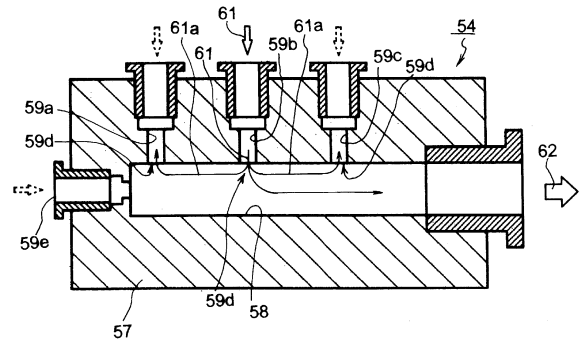
【図6】



【図7】



【図8】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
F 0 4 F 5/44 (2006.01) F 1 5 D 1/02 B  
F 0 4 F 5/44 C

(56) 参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 0 0 4 4 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 2 2 9 8 4 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 2 0 2 0 0 0 ( J P , A )  
欧州特許出願公開第 0 2 5 7 4 7 9 6 ( E P , A 1 )  
特開 2 0 0 7 - 2 4 7 6 2 6 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4  
B 2 4 B 7 / 0 4  
B 2 4 B 4 1 / 0 6  
F 0 4 F 5 / 4 4  
F 1 5 D 1 / 0 2  
H 0 1 L 2 1 / 6 8 3