(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4156200号
(P4156200)

(45)発行日　平成20年9月24日(2008.9.24)　(24)登録日　平成20年7月18日(2008.7.18)

(51)Int.Cl.　F I
*H01L 21/304 (2006.01)*　H01L 21/304 621E
*B24B 21/00 (2006.01)*　B24B 21/00 A

請求項の数 7　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2001-1832(P2001-1832)
(22)出願日　平成13年1月9日(2001.1.9)
(65)公開番号　特開2002-208572(P2002-208572A)
(43)公開日　平成14年7月26日(2002.7.26)
審査請求日　平成16年2月5日(2004.2.5)
審判番号　不服2007-1560(P2007-1560/J1)
審判請求日　平成19年1月17日(2007.1.17)

(73)特許権者　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　100092406
弁理士　堀田　信太郎
(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　国沢　淳次
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】研磨装置及び研磨方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
研磨面を有する研磨テープが巻回された供給リールと、
前記研磨テープを巻取る巻取リールと、
成膜された半導体ウェハの周縁部が挿入される凹部が形成され、前記研磨テープを収容するカートリッジと、
前記供給リールと前記巻取リールとの間で前記研磨テープを、前記凹部に挿入された前記半導体ウェハの周縁部上面に押圧する押圧部材と、
前記供給リールと前記巻取リールとの間で前記研磨テープを、前記凹部に挿入された前記半導体ウェハの側面に押圧する押圧部材と、
前記供給リールと前記巻取リールとの間で前記研磨テープを、前記凹部に挿入された前記半導体ウェハの周縁部下面に押圧する押圧部材と、
前記巻取リールを回転させるモータとを備え、
前記周縁部上面及び前記周縁部下面は、ベベル部よりも径方向内側の平坦部であることを特徴とする研磨装置。
【請求項２】
前記カートリッジに前記供給リールと前記巻取リールと前記押圧部材とを収納し、
前記研磨装置は、前記カートリッジを着脱自在に保持するカートリッジ保持部を更に備えたことを特徴とする請求項１に記載の研磨装置。
【請求項３】

研磨後の前記半導体ウェハの被研磨面を洗浄する洗浄装置と、
前記洗浄装置により洗浄された前記半導体ウェハを乾燥する乾燥装置とを備えたことを特徴とする請求項１又は２に記載の研磨装置。
【請求項４】
研磨後の前記半導体ウェハの被研磨面を検査する検査装置を備えたことを特徴とする請求項１乃至３のいずれか一項に記載の研磨装置。
【請求項５】
研磨テープを収容するカートリッジに形成された凹部に、成膜された半導体ウェハの周縁部を挿入し、
研磨面を有する研磨テープを、前記凹部に挿入された前記半導体ウェハの周縁部上面、側面、および周縁部下面に押圧し、
前記研磨テープが巻回された供給リールから該研磨テープを巻取リールに巻取ることにより前記半導体ウェハを研磨する工程を含み、
前記周縁部上面及び前記周縁部下面は、ベベル部よりも径方向内側の平坦部であることを特徴とする研磨方法。
【請求項６】
研磨後の前記半導体ウェハの被研磨面を洗浄し、
前記洗浄された前記半導体ウェハを乾燥することを特徴とする請求項５に記載の研磨方法。
【請求項７】
研磨後の前記半導体ウェハの被研磨面を検査することを特徴とする請求項５又は６に記載の研磨方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、研磨装置及び研磨方法、特に半導体ウェハなどの研磨対象物の表面を研磨する研磨装置及び研磨方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
近年、半導体基板上に配線回路を形成するための金属材料として、アルミニウム又はアルミニウム合金に代えて、電気抵抗率が低くエレクトロマイグレーション耐性が高い銅（Ｃｕ）を用いる動きが顕著になっている。この種の銅配線は、基板の表面に設けた微細凹みの内部に銅を埋込むことによって一般に形成される。この銅配線を形成する方法としては、ＣＶＤ、スパッタリング及びめっきといった手法があるが、いずれにしても、周縁部を含む基板の表面全面に銅を成膜するか、周縁部をシールして基板の表面に銅を成膜した後、化学機械研磨（ＣＭＰ）により不要の銅を研磨により除去している。このような成膜方法では、周縁部のシールが不完全な場合があるため、基板の周縁部、即ちエッジ部分に銅が成膜されたり、また基板の裏面にも銅が付着したりすることがある。
【０００３】
一方、銅は半導体製造工程においてシリコン酸化膜中に容易に拡散し、その絶縁性を劣化させる等の理由により、不要な銅は基板上から完全に除去することが要求されている。しかも、回路形成部以外の基板の周縁部（エッジ部分及びベベル部分）及び裏面に付着した銅は不要であるばかりでなく、その後の基板の搬送、保管・処理の工程において、クロスコンタミネーションの原因ともなり得るので、銅の成膜工程やＣＭＰ工程直後に完全に除去する必要がある。
【０００４】
また、例えば、基板の裏面やベベル部分における傷やパーティクルはＣＭＰ工程でのマイクロスクラッチの原因となることがあり、基板の裏面に付着したダストはキャリア内で下側の基板に落ちることにより成膜工程での欠陥の原因となることがある。このため、基板の周縁部及び裏面における傷やパーティクルを除去する必要性が増加している。

【０００５】
従来、上述した基板の周縁部及び裏面に付着した銅や傷を除去するために、基板上面の回路形成部に形成された銅膜表面に保護コーティングを施した基板を水平回転させながら、周縁部に銅エッチング液を供給して、基板の周縁部に付着した銅を溶解除去するようにしたものや、保護コーティングを施した基板を酸溶液に浸漬して該基板の周縁部に形成した金属膜をエッチング除去するようにしたもの、更には、基板表面に異物や金属不純物を取込んだシリコン酸化膜を形成し、このシリコン酸化膜をエッチング除去するようにしたもの等種々の方法が提案されている。

【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上述した従来のエッチングによる除去方法では、基板上に形成される膜の種類によってはエッチングレートが遅くなってしまい、所定の時間内にエッチングが終了しない場合がある。また、エッチングレートを上げるために温度を上げた場合には、耐薬品、耐高温性が必要とされるため装置の構成が複雑になる。

【０００７】
本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、基板の周縁部及び裏面などにおける不要な膜や傷を効果的に除去することができるコンパクトな研磨装置及び研磨方法を提供することを目的とする。

【０００８】
【課題を解決するための手段】
このような従来技術における問題点を解決するために、本発明の一態様は、研磨面を有する研磨テープが巻回された供給リールと、上記研磨テープを巻取る巻取リールと、成膜された半導体ウェハの周縁部が挿入される凹部が形成され、上記研磨テープを収容するカートリッジと、上記供給リールと上記巻取リールとの間で上記研磨テープを、上記凹部に挿入された上記半導体ウェハの周縁部上面に押圧する押圧部材と、上記供給リールと上記巻取リールとの間で上記研磨テープを、上記凹部に挿入された上記半導体ウェハの側面に押圧する押圧部材と、上記供給リールと上記巻取リールとの間で上記研磨テープを、上記凹部に挿入された上記半導体ウェハの周縁部下面に押圧する押圧部材と、上記巻取リールを回転させるモータとを備え、上記周縁部上面及び上記周縁部下面は、ベベル部よりも径方向内側の平坦部であることを特徴とする。

【００１１】
また、本発明の好ましい一態様は、上記カートリッジに上記供給リールと上記巻取リールと上記押圧部材とを収納し、上記研磨装置は、上記カートリッジを着脱自在に保持するカートリッジ保持部を更に備えたことを特徴とする。これによりカートリッジを必要に応じて簡単に交換することができる。

【００１２】
また、本発明の好ましい一態様は、研磨後の上記半導体ウェハの被研磨面を洗浄する洗浄装置と、上記洗浄装置により洗浄された上記半導体ウェハを乾燥する乾燥装置とを備えたことを特徴とする。

【００１３】
更に、本発明の好ましい一態様は、研磨後の上記半導体ウェハの被研磨面を検査する検査装置を備えたことを特徴とする。これにより研磨後の被研磨面の状況に対応した研磨が可能となる。

本発明の他の態様は、研磨テープを収容するカートリッジに形成された凹部に、成膜された半導体ウェハの周縁部を挿入し、研磨面を有する研磨テープを、上記凹部に挿入された上記半導体ウェハの周縁部上面、側面、および周縁部下面に押圧し、上記研磨テープが巻回された供給リールから該研磨テープを巻取リールに巻取ることにより上記半導体ウェハを研磨する工程を含み、上記周縁部上面及び上記周縁部下面は、ベベル部よりも径方向内側の平坦部であることを特徴とする。

また、本発明の好ましい一態様は、研磨後の上記半導体ウェハの被研磨面を洗浄し、上

記洗浄された上記半導体ウェハを乾燥することを特徴とする。
更に、本発明の好ましい一態様は、研磨後の上記半導体ウェハの被研磨面を検査することを特徴とする。
【００１４】
【発明の実施の形態】
以下、本発明に係る研磨装置の第１の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図１は本実施形態における研磨装置の全体構成を示す図である。研磨装置は、図１に示すように、研磨対象物としての半導体ウェハを研磨するための研磨部１と、研磨部１で研磨された半導体ウェハを洗浄するための洗浄部２とから構成されている。
【００１５】
図１に示すように、研磨部１には１組の研磨ユニット３ａ，３ｂが対称に配置されており、これらの研磨ユニット３ａ，３ｂには、基板を研磨部１に搬入出するための基板受渡台１０ａ，１０ｂがそれぞれ設けられている。また、洗浄部２には、１組のロード／アンロードユニット２０ａ，２０ｂと、１組の第１洗浄ユニット２１ａ，２１ｂと、１組の第２洗浄ユニット２２ａ，２２ｂと、反転機２３ａ，２３ｂとがそれぞれ対称に配置されている。
【００１６】
また、洗浄部２の第１洗浄ユニット２１ａ，２１ｂ間には第１搬送装置２４が配置され、第２洗浄ユニット２２ａ，２２ｂ間には第２搬送装置２５が配置されている。研磨部１及び洗浄部２は、相互の汚染を防止するために隔壁で仕切られており、特に、研磨部１のダーティーな雰囲気を洗浄工程以降を行なう洗浄部２に拡散させないために、各空間の空調や圧力調整等がなされている。
【００１７】
上述した研磨ユニット３ａと３ｂ、基板受渡台１０ａと１０ｂ、ロード／アンロードユニット２０ａと２０ｂ、第１洗浄ユニット２１ａと２１ｂ、第２洗浄ユニット２２ａと２２ｂ、反転機２３ａと２３ｂは、それぞれ同一の構成であり、例えば、並列運転による２つの研磨処理を独立して行なうことができる。以下では、基本的に研磨ユニット３ａ、基板受渡台１０ａ、ロード／アンロードユニット２０ａ、第１洗浄ユニット２１ａ、第２洗浄ユニット２２ａ、反転機２３ａに関して説明し、研磨ユニット３ｂ、基板受渡台１０ｂ、ロード／アンロードユニット２０ｂ、第１洗浄ユニット２１ｂ、第２洗浄ユニット２２ｂ、反転機２３ｂに関する説明は省略する。
【００１８】
図２は、研磨部１に配置された研磨ユニット３ａの要部を示す縦断面図である。図２に示すように、研磨ユニット３ａは、上面に研磨布１１が貼付され研磨面が構成された研磨テーブル１２と、研磨対象物である半導体ウェハ（基板）Ｗを真空吸着により保持し、これを研磨テーブル１２に押圧して研磨するトップリング１３と、研磨布１１と基板Ｗの間に研磨液Ｑを供給する研磨液ノズル１４とを備えている。
【００１９】
図３（ａ）及び図３（ｂ）は、洗浄部２の第１洗浄ユニット２１ａの概略を示す図である。図３（ａ）及び図３（ｂ）に示すように、第１洗浄ユニット２１ａは、いわゆるロール／ロールタイプの低速回転型洗浄ユニットであり、基板Ｗを保持するための複数の直立したローラ３０と、スポンジ等からなるローラ型のスクラブ洗浄用の洗浄部材３１とを備えている。
【００２０】
第１洗浄ユニット２１ａのローラ３０は、図３（ａ）に示すように、外方及び内方に移動自在であり、基板Ｗを取り囲むように配置されている。ローラ３０の頂部には把持溝３２が形成されており、基板Ｗの周縁部がこの把持溝３２に保持されることによって基板Ｗがローラ３０に保持される。また、ローラ３０は回転自在に構成されており、ローラ３０が回転することによってローラ３０に保持された基板Ｗが回転するようになっている。
【００２１】

第１洗浄ユニット２１ａの洗浄部材３１は、図３（ｂ）に示すように、基板Ｗの上下に上下動可能に配設されており、その上下動により基板Ｗに接触可能となっている。また、第１洗浄ユニット２１ａには、基板Ｗの裏面にエッチング液を供給する薬液ノズル３３ａ及び純水を供給する純水ノズル３３ｂと、基板Ｗの上面にエッチング液を供給する薬液ノズル３３ｃ及び純水を供給する純水ノズル３３ｄが配設されている。また第１洗浄ユニット２１ａには、図３（ａ）に示すように、研磨ユニット３ａにおける研磨後の基板Ｗの周縁部を研磨するテープ研磨装置４が設けられているが、このテープ研磨装置４の詳細については後述する。

【００２２】

図４（ａ）及び図４（ｂ）は、洗浄部２の第２洗浄ユニット２２ａを示す概略図である。第２洗浄ユニット２２ａには、図４（ｂ）に示すように、基板Ｗを把持するアーム４０を回転軸の上端に放射状に取付けた回転テーブル４１が配置されており、高速回転型の洗浄ユニットとなっている。この回転テーブル４１は基板Ｗを１５００～５０００ｒｐｍ程度の高速で回転させることができる。

【００２３】

また、第２洗浄ユニット２２ａには、図４（ａ）に示すように、ノズル４２を備えた揺動アーム４３が設置されており、このノズル４２から超音波で加振された洗浄液が基板Ｗの上面に供給される。このように第２洗浄ユニット２２ａはいわゆるメガソニックタイプの高速回転型洗浄ユニットとなっている。

【００２４】

なお、第２洗浄ユニット２２ａには、プロセス性能向上やタクトタイム短縮のために、不活性ガスを供給するガスノズル４４及び加熱によって乾燥を促進する加熱手段（図示せず）が設けられている。

【００２５】

次に、第１洗浄ユニット２１ａに設けられたテープ研磨装置について詳細に説明する。図５は本実施形態におけるテープ研磨装置４を示す平面図、図６はテープ研磨装置４の研磨カートリッジを示す縦断面図である。

【００２６】

テープ研磨装置４は、第１洗浄ユニット２１ａ内に設けられており、基板Ｗの半径方向に移動可能とされている。テープ研磨装置４は、概略台形状のケース５０内に薄厚の研磨テープ５１を収納した研磨カートリッジ５と、この研磨カートリッジ５を着脱自在に保持するカートリッジ保持部６とから主として構成されている。このように研磨カートリッジ５はカートリッジ保持部６に対して脱着自在に装填できるので、研磨カートリッジ５を必要に応じて交換することができる。

【００２７】

研磨カートリッジ５のケース５０に収容される研磨テープ５１としては、例えば、ウレタンやポリエステルなどからなる基材フィルム上に、酸化アルミニウム、シリコンカーバイド、酸化クローム、ダイヤモンドなどの研磨砥粒を塗布して研磨面を構成したものが用いられ、例えば、３Ｍ社製インペリアルラッピングフィルムの＃２０００～＃２００００が好適である。また、研磨テープ５１の幅が５～２０ｍｍであるものが好ましい。

【００２８】

図６に示すように、研磨カートリッジ５のケース５０内には、上記研磨テープ５１が巻回された供給リール５２、供給リール５２に巻回された研磨テープ５１を巻取る巻取リール５３、及び４つのローラ５４～５７が収容されている。供給リール５２に巻回された研磨テープ５１は、ローラ５４，５５，５６，５７を経由して巻取リール５３に接続されている。

【００２９】

また、研磨カートリッジ５の側面には、基板Ｗの周縁部が挿入される凹部５８が形成されており、この凹部５８からはローラ５５と５６との間の研磨テープ５１が露出している。凹部５８には、研磨テープ５１を基板Ｗの側面に押圧する押圧部材５９ａ、基板Ｗの周縁

部上面に押圧する押圧部材５９ｂ、及び基板Ｗの周縁部裏面に押圧する押圧部材５９ｃがそれぞれの圧縮バネ６０ａ，６０ｂ，６０ｃによって付勢された状態で配置されている。なお、これらの圧縮バネに代えて他の弾性体やエアアクチュエータを用いてもよい。

【００３０】

図５に示すように、カートリッジ保持部６にはモータ６１が設けられており、このモータ６１のシャフト６２は、研磨カートリッジ５がカートリッジ保持部６に保持されたときに研磨カートリッジ５の巻取リール５３に係合するようになっている。従って、カートリッジ保持部６のモータ６１の駆動によって研磨カートリッジ５の巻取リール５３が回転すると、供給リール５２に巻回された研磨テープ５１が巻取リール５３に巻取られる。

【００３１】

テープ研磨装置４が基板Ｗの中心方向に移動することによって、基板Ｗの周縁部が研磨テープ５１と共に凹部５８に挿入される。そして、この挿入された基板Ｗが押圧部材５９ａ，５９ｂ，５９ｃをそれぞれ押付け、これによって研磨テープ５１は基板Ｗの側面、周縁部上面、周縁部下面のそれぞれに押圧される。例えば、基板Ｗの側面及び基板Ｗの周縁部から数ｍｍ内側までの上下面に研磨テープ５１を押圧する。このような状態でカートリッジ保持部６のモータ６１を駆動させると、研磨カートリッジ５の巻取リール５３が回転し、押圧部材５９ａ，５９ｂ，５９ｃによって押圧された研磨テープ５１が基板Ｗの側面、周縁部上面、周縁部下面にそれぞれ摺接しながら巻取リール５３に巻取られ、研磨テープ５１の研磨砥粒によって基板Ｗの側面、周縁上面、周縁下面が研磨される。

【００３２】

次に、このような構成の研磨装置を用いて半導体ウェハなどの基板を研磨する工程について説明する。

成膜処理された基板を収容した基板カセットがロード／アンロードユニット２０ａ上に載置されると、第２搬送装置２５が基板カセットから基板Ｗを取り出し、この基板Ｗを反転機２３ａに渡す。反転機２３ａによって反転された基板Ｗは第１搬送装置２４によって研磨部１の基板受渡台１０ａに載置される。

【００３３】

基板受渡台１０ａ上の基板Ｗは、研磨ユニット３ａのトップリング１３によって保持され、研磨テーブル１２上に移動される。そして、研磨液ノズル１４から所定の研磨液Ｑ（Ｓｉ基板上の絶縁膜（酸化膜）を研磨する場合には所定の粒径の砥粒をアルカリ水溶液に浮遊させたもの）を供給する。この状態で研磨テーブル１２とトップリング１３とをそれぞれ回転させながら、トップリング１３に保持された基板Ｗを研磨布１１に押圧して、化学的・機械的研磨による基板Ｗの研磨が行なわれる。このようにして化学的・機械的に研磨された基板Ｗは、基板受渡台１０ａに移動され、第１搬送装置２４により第１洗浄ユニット２１ａに搬送される。

【００３４】

第１洗浄ユニット２１ａでは、ローラ３０により基板Ｗを保持すると共に、基板Ｗを数十～３００ｒｐｍ程度の低回転数で回転させる。そして、研磨カートリッジ５が装填されたテープ研磨装置４を基板Ｗの中心側に移動させ、研磨カートリッジ５の凹部５８に基板Ｗの周縁部を挿入する。この状態でカートリッジ保持部６のモータ６１を駆動することによって、上述したように基板Ｗの側面、周縁部上面、周縁部下面が研磨される。なお、この研磨中には、テープ研磨装置４の近傍に配置されたノズル３４から純水又は薬液を基板Ｗの周縁部に供給する。

【００３５】

基板Ｗの側面及び周縁部の研磨が終了すると、テープ研磨装置４を外方に待避させる。そして、上下のローラスポンジ（洗浄部材）３１をそれぞれ下方及び上方に移動させて基板Ｗの上下面に接触させる。この状態で、上下に設置した純水ノズル３３ｂ，３３ｄから純水を供給することによって、基板Ｗの上下面を全面に亘ってスクラブ洗浄する。なお、この１次洗浄中に上記テープ研磨装置４によって基板Ｗの側面及び周縁部を研磨することとしてもよい。

【００３６】
スクラブ洗浄後、ローラスポンジ３１をそれぞれ上方及び下方に待避させ、薬液ノズル３３ａ，３３ｃからエッチング液を基板Wの上下面に供給し、基板Wの上下面のエッチング（化学的洗浄）を行って基板Wの上下面に残留する金属イオンを除去する。なお、このとき必要に応じて基板Wの回転速度を変化させる。その後、純水ノズル３３ｂ，３３ｄから純水を基板Wの上下面に供給し、所定時間の純水置換を行って上記エッチング液を除去する。このときも必要に応じて基板Wの回転速度を変化させる。
【００３７】
第１洗浄ユニット２１ａにおいて研磨及びスクラブ洗浄がなされた基板Wは、第１搬送装置２４によって反転機２３ａに渡され、反転機２３ａによって反転される。反転機２３ａによって反転された基板は第２搬送装置２５によって第２洗浄ユニット２２ａに搬送される。
【００３８】
第２洗浄ユニット２２ａでは、回転テーブル４１により基板Wを保持すると共に、基板Wを１００～５００ｒｐｍ程度の低速で回転させる。そして、揺動アーム４３を基板Wの全面に亘って揺動させながら、揺動アーム４３の先端のノズル４２から超音波で加振された純水を供給し、パーティクルの除去を行なう。パーティクルの除去が完了した後、純水の供給を止め、揺動アーム４３を待機位置に移動させる。そして、基板Wを１５００～５０００ｒｐｍ程度で高速回転させ、ガスノズル４４から必要に応じて清浄な不活性ガスを供給しながら基板Wのスピン乾燥を行なう。なお、このような超音波が印加された洗浄液を基板Wに供給して非接触的に洗浄を行なう方法に代えて又は追加して、ペンシル型の（スポンジ等の）洗浄部材を基板Wに接触、走査させて洗浄を行なうこととしてもよい。
【００３９】
第２洗浄ユニット２２ａにおいて洗浄及び乾燥された基板Wは、第２搬送装置２５によってロード／アンロードユニット２０ａ上の基板カセットに戻される。
【００４０】
このように、本発明のテープ研磨装置を用いれば、極めてコンパクトな構成により基板の周縁部及び裏面における不要な膜や傷を効果的に除去することが可能となる。特に、本発明においては、硬い研磨面を用いるのではなく、変形可能な薄膜の研磨テープに基板のエッジ部分を押付けて研磨するため、研磨テープが基板の形状に沿って変形するので、基板の側面、周縁部上面、及び周縁部下面を同時に研磨することができる。
【００４１】
次に、本発明に係る研磨装置の第２の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、上述の第１の実施形態における部材又は要素と同一の作用又は機能を有する部材又は要素には同一の符号を付し、特に説明しない部分については第１の実施形態と同様である。
【００４２】
図７は本実施形態における第１洗浄ユニット２１ａの構成を概略的に示す平面図、図８は本実施形態におけるテープ研磨装置の研磨カートリッジを示す横断面図である。図７に示すように、本実施形態の第１洗浄ユニット２１ａには２つのテープ研磨装置７が設けられている。このテープ研磨装置７においては、図８に示すような横置きタイプの研磨カートリッジ８が用いられる。
【００４３】
この研磨カートリッジ８は、ローラ５４～５７に加えて、更に２つのローラ７０，７１を備えている。また、研磨カートリッジ８の凹部５８には、研磨テープ５１を基板の側面に押圧する押圧部材７３が、圧縮バネ７２によって付勢された状態で配置されており、この押圧部材７３及び研磨テープ５１は研磨カートリッジ８の側面から基板W側に突出している。また、テープ研磨装置７の研磨カートリッジ８は、第１の実施形態と同様に、カートリッジ保持部（図示せず）に対して脱着自在とされている。
【００４４】

基板Ｗの側面を研磨する場合には、上記研磨カートリッジ８の側面から突出した押圧部材７３及び研磨テープ５１を基板Ｗの側面に接触させ、この状態でカートリッジ保持部のモータを駆動させる。これにより、研磨カートリッジ８の巻取リール５３が回転し、押圧部材７３によって押圧された研磨テープ５１が基板の側面に摺接しながら巻取リール５３に巻取られ、研磨テープ５１の研磨砥粒によって基板Ｗの側面が研磨される。

【００４５】

本実施形態においては、図７に示すように、基板Ｗの側面の膜厚を測定する膜厚センサ９が上記テープ研磨装置７に隣接して設けられている。この膜厚センサ９により基板Ｗの側面の研磨中に該基板Ｗの側面の膜厚が測定され、この測定結果に応じてテープ研磨装置７による研磨時間を調整することができる。

【００４６】

これまで本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、その技術的思想の範囲内において種々異なる形態にて実施されてよいことは言うまでもない。

【００４７】

例えば、本実施形態におけるテープ研磨装置７を、図９に示すように、押圧部材７３の突出部を上方に向けて基板Ｗの下方に配置し、このテープ研磨装置７を水平方向に移動可能としてもよい。このようにすれば基板Ｗの下面を全面に亘って研磨することができる。またこれとは逆に、上記テープ研磨装置を押圧部材の突出部を下方に向けて基板Ｗの上方に配置することとすれば、本発明に係るテープ研磨装置を基板の上面を研磨する研磨装置として利用することができる。

【００４８】

このように、本発明に係るテープ研磨装置によれば、基板Ｗの上面又は下面のいずれであっても研磨を行なうことができ、基板Ｗの回路形成面をも研磨することが可能となる。基板Ｗの回路形成面を研磨する研磨装置としてはＣＭＰがあるが、ＣＭＰにおいては基板よりも大きな研磨布が必要とされるため、装置全体の寸法が大きくなる。一方、本発明に係るテープ研磨装置を用いれば、極めてコンパクトな構成により基板の表面を研磨することが可能となる。

【００４９】

また、上述の実施形態における第１洗浄ユニット２１ａでは、基板Ｗを保持するためにローラ３０を用いたが、上述のようにテープ研磨装置を基板Ｗの下方に配置して基板Ｗの下面を研磨する場合には、図１０に示すような真空チャック８０によって基板Ｗに与える荷重の反力を受けることとしてもよい。即ち、真空ポンプ等の真空源Ｖａｃに接続される真空チャック８０によって基板Ｗの上面を真空吸着して基板Ｗを保持し、この真空チャック８０の下方にテープ研磨装置７を配置してもよい。この場合において、図１１に示すように、複数のテープ研磨装置７ａ，７ｂを配置することとしてもよい。例えば、テープ研磨装置７ａにおいて上述の３Ｍ社製のインペリアルラッピングフィルムの＃２０００００の研磨テープを仕上げ研磨用として用い、テープ研磨装置７ｂにおいて＃４０００の研磨テープを初期研磨用として用いるなど、研磨テープの種類を変えて使用することも可能である。また、例えば、初期研磨用のテープ研磨装置７ｂによって一次研磨した後に、仕上げ研磨用のテープ研磨装置７ａによって仕上げ研磨できるように、初期研磨用テープ研磨装置７ｂの移動に追従して仕上げ研磨用テープ研磨装置７ａを移動させることも可能である。更に、基板Ｗの下面の膜厚を測定する膜厚センサ９を設置して、測定結果に応じてテープ研磨装置７ａ，７ｂによる研磨時間を調整することとしてもよい。

【００５０】

図１０及び図１１に示すような真空チャック８０を用いて基板Ｗを保持すると、例えば、回路形成面が上面であったときに、基板Ｗの回路形成面が真空チャック８０に接触して汚染される場合が考えられる。そこで、図１２及び図１３に示すように、周縁部に環状の真空シール８１を備えた真空チャック８２を用いて基板Ｗを保持するのが好ましい。この真空シール８１は、天然ゴム、合成ゴム又は軟質プラスチックのような弾性を有する部材か

ら形成され、真空シール８１の内径は保持する基板Wの外径よりも少し小さくなっている。真空シール８１には下方に開口する逆Ｖ字状の溝８３が形成され、この溝８３は排気経路８４を介して真空ポンプ等の真空源Ｖａｃに接続されている。この溝８３の内部空間を負圧にすることによって基板Wがその周縁部において保持される。このような真空チャック８２では、真空チャック８２と接触する部分は基板Wの周縁部だけなので、基板Wの上面が汚染されることがない。

【００５１】

また、研磨装置の各ユニットの構成及びユニットの台数は、上述したものに限られるものではない。例えば、図１４に示すように、上記テープ研磨装置を備えた研磨ユニット９０、研磨ユニット９０における研磨後の基板を洗浄する洗浄ユニット９１、洗浄ユニット９１において洗浄された基板を乾燥する乾燥ユニット９２を装置内に配置し、更に、研磨ユニット９０における研磨後の基板の被研磨面を検査する検査ユニット９３を装置内に配置することとしてもよい。あるいは、図１５に示すように、テープ研磨装置を備えた研磨ユニット９０、検査ユニット９３、洗浄・乾燥ユニット９４を装置内に配置することも可能である。検査ユニット９３は、例えば、ＣＣＤカメラと、その出力を画像処理するコンピュータとを有するものや渦電流式センサ又は光学式で膜厚を測定する機能を有するもの等が適宜用いられる。この検査ユニット９３では所定の研磨処理がなされたどうかを合否判定し、判定結果に対応した処理を行なう。例えば、不合格であった場合に基板をロード／アンロードユニット２０ａ又は２０ｂに戻す前に再度研磨を行い、あるいは、次の基板に研磨条件を変化させてフィードバックさせるなどの処理を行なうことが考えられる。このような検査ユニット９３を設置すれば、研磨後の基板の被研磨面の状況に対応した研磨が可能となる。

【００５２】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、極めてコンパクトな構成により研磨対象物の周縁部及び裏面における不要な膜や傷を研磨により効果的に除去することができる。また、研磨対象物の周縁部や裏面だけでなく、回路形成面である基板の表面を研磨する装置としても利用することが可能である。この場合には、従来のＣＭＰに比べて極めてコンパクトな構成で基板の表面を研磨するので、装置全体のコンパクト化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施形態における研磨装置の全体構成を示す平面図である。

【図２】図１の研磨部に配置された研磨ユニットの要部を示す縦断面図である。

【図３】図１の洗浄部の第１洗浄ユニットの概略を示す図である。

【図４】図１の洗浄部の第２洗浄ユニットの概略を示す図である。

【図５】本発明の第１の実施形態におけるテープ研磨装置を示す平面図である。

【図６】図５のテープ研磨装置のカートリッジを示す縦断面図である。

【図７】本発明の第２の実施形態における第１洗浄ユニットの構成を概略的に示す平面図である。

【図８】本発明の第２の実施形態におけるテープ研磨装置のカートリッジを示す横断面図である。

【図９】本発明の他の実施形態におけるテープ研磨装置を示す縦断面図である。

【図１０】本発明の他の実施形態におけるテープ研磨装置を示す縦断面図である。

【図１１】本発明の他の実施形態におけるテープ研磨装置を示す縦断面図である。

【図１２】本発明の他の実施形態における基板を保持する機構を示す縦断面図である。

【図１３】図１２に示す真空シールの部分拡大図である。

【図１４】本発明の他の実施形態における研磨装置の全体構成を示す平面図である。

【図１５】本発明の他の実施形態における研磨装置の全体構成を示す平面図である。

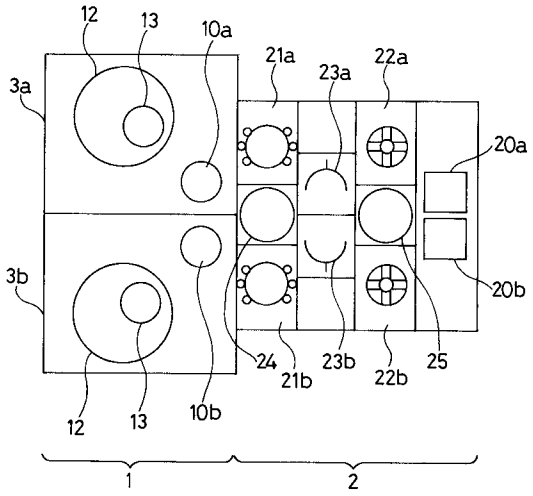
【符号の説明】

１　研磨部

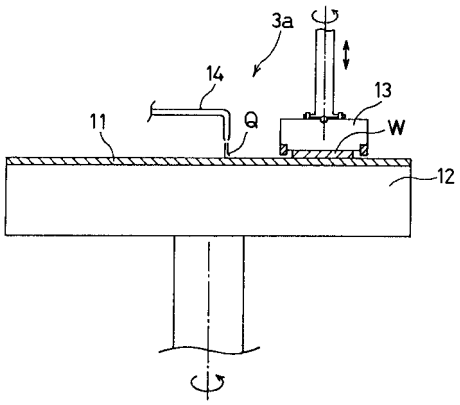
２　洗浄部

３ａ，３ｂ，９０　研磨ユニット
４，７　テープ研磨装置
５，８　研磨カートリッジ
６　カートリッジ保持部
９　膜厚センサ
１０ａ，１０ｂ　基板受渡台
１１　研磨布
１２　研磨テーブル
１３　トップリング
１４　研磨液ノズル
２０ａ，２０ｂ　ロード／アンロードユニット
２１ａ，２１ｂ　第１洗浄ユニット
２２ａ，２２ｂ　第２洗浄ユニット
２３ａ，２３ｂ　反転機
２４　第１搬送装置
２５　第２搬送装置
３０　ローラ
３１　洗浄部材
３２　把持溝
３３ａ，３３ｃ　薬液ノズル
３３ｂ，３３ｄ　純水ノズル
３４，４２　ノズル
４０　アーム
４１　回転テーブル
４３　揺動アーム
４４　ガスノズル
５０　ケース
５１　研磨テープ
５２　供給リール
５３　巻取リール
５４～５７，７１，７２　ローラ
５８　凹部
５９ａ，５９ｂ，５９ｃ，７３　押圧部材
６０ａ，６０ｂ，６０ｃ，７２　圧縮バネ
６１　モータ
６２　シャフト
８０，８２　真空チャック
８１　真空シール
８３　溝
８４　排気経路
９１　洗浄ユニット
９２　乾燥ユニット
９３　検査ユニット

【図１】

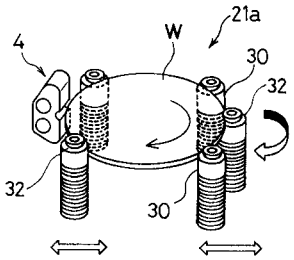



【図２】

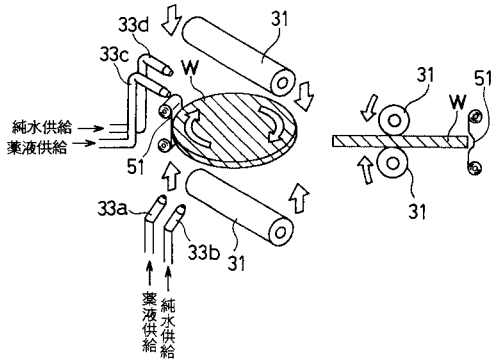



【図３】

（ａ）

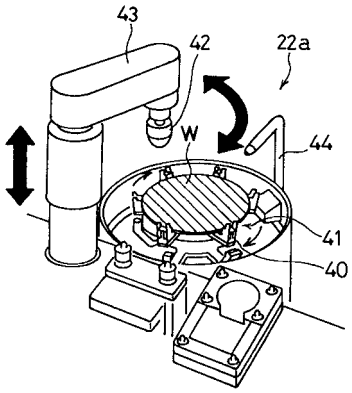



（ｂ）

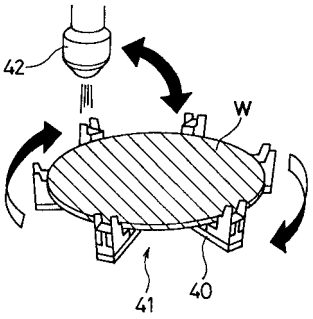



【図４】

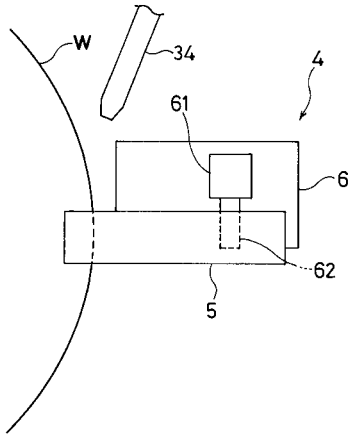
（ａ）



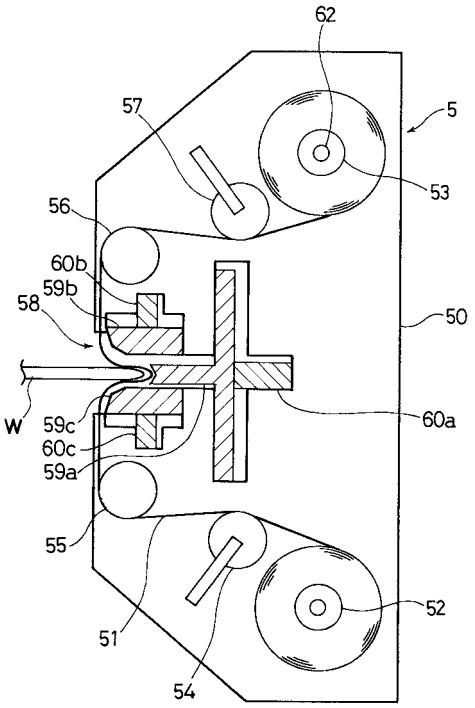

（ｂ）



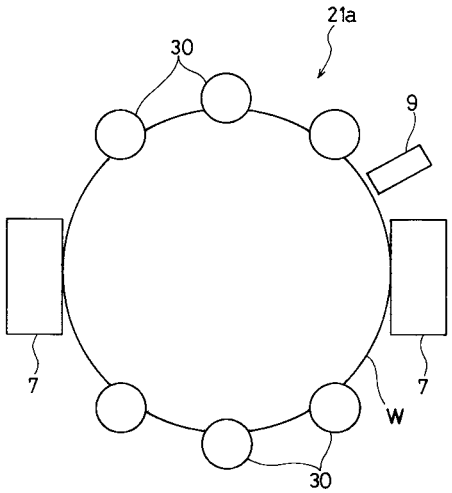
【図５】


W
34
4
61
6
62
5

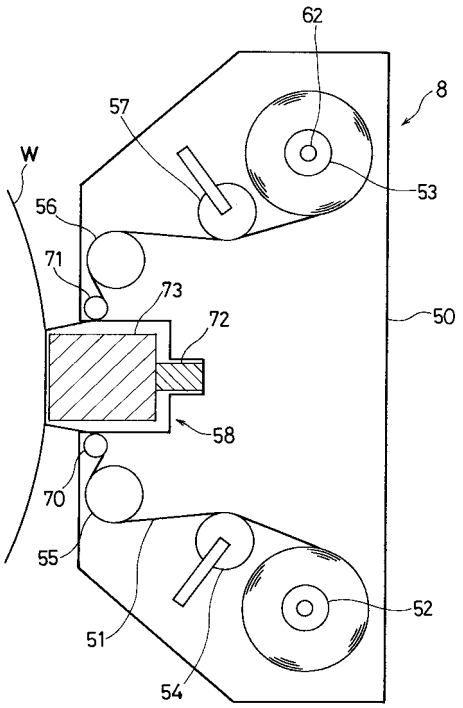
【図６】


62
57
5
53
56
60b
59b
58
50
W
59c
60c
59a
60a
55
52
51
54

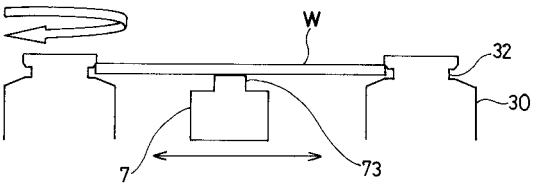
【図７】


21a
30
9
7
7
W
30

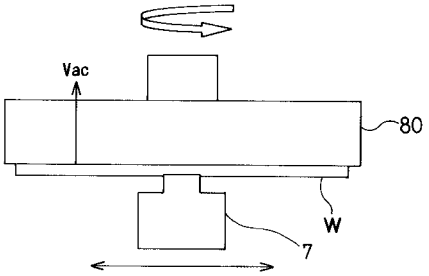
【図８】


62
8
57
W
53
56
71
73
72
50
58
70
55
52
51
54

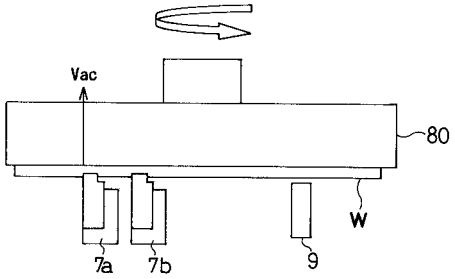
【図９】



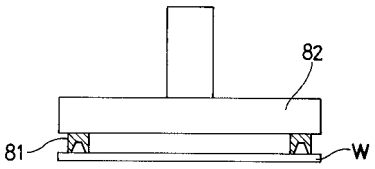

【図１０】



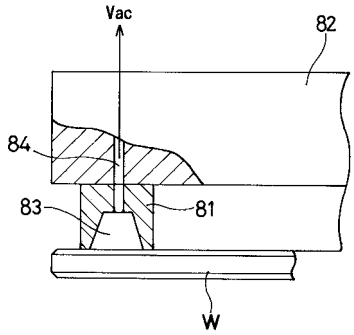

【図１１】



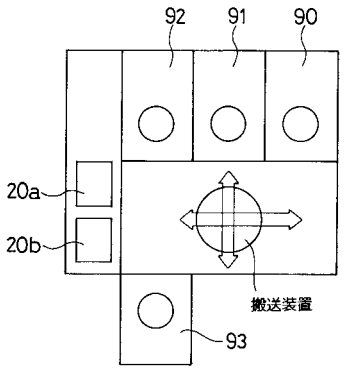

【図１２】



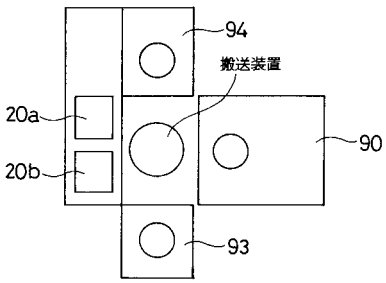

【図１３】




【図１４】




【図１５】



フロントページの続き

(72)発明者　木村　憲雄
東京都大田区羽田旭町１１番１号　株式会社　荏原製作所内

合議体
審判長　野村　亨
審判官　鈴木　孝幸
審判官　槻木澤　昌司

(56)参考文献　特開平８－１４９４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５３－４２９１（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３２０３５０（ＪＰ，Ａ）
特開平９－１８６２３４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１５６３５９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01L21/304
B24B21/00
B24B21/16