

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4660494号
(P4660494)

(45) 発行日 平成23年3月30日(2011.3.30)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.	F I
B 2 4 B 21/00 (2006.01)	B 2 4 B 21/00 A
B 2 4 B 21/02 (2006.01)	B 2 4 B 21/02
H O 1 L 21/304 (2006.01)	H O 1 L 21/304 6 2 1 E

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-35224 (P2007-35224)	(73) 特許権者	000000239
(22) 出願日	平成19年2月15日(2007.2.15)		株式会社荏原製作所
(62) 分割の表示	特願2001-1832 (P2001-1832)		東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
原出願日	平成13年1月9日(2001.1.9)	(74) 代理人	100091498
(65) 公開番号	特開2007-118187 (P2007-118187A)		弁理士 渡邊 勇
(43) 公開日	平成19年5月17日(2007.5.17)	(74) 代理人	100092406
審査請求日	平成19年12月5日(2007.12.5)		弁理士 堀田 信太郎
		(74) 代理人	100093942
			弁理士 小杉 良二
		(72) 発明者	国沢 淳次
			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	木村 憲雄
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨カートリッジ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

成膜処理された半導体ウェハの研磨に使用される研磨カートリッジであって、
 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、
 第 1 のローラおよび第 2 のローラと、
 前記半導体ウェハの周縁部が挿入される凹部が側面に形成されたケースと、
 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前記研磨テープを押圧する押圧
 部材と、

前記凹部に挿入された前記半導体ウェハの側面に前記研磨テープを押圧する押圧部材と

10

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前記研磨テープを押圧する押圧
 部材とを備え、

前記研磨テープ、前記供給リール、前記巻取リール、前記第 1 のローラ、前記第 2 のロ
 ーラ、および前記 3 つの押圧部材は前記ケースに収容されており、

前記供給リールに巻回された前記研磨テープは、前記第 1 のローラおよび前記第 2 のロ
 ーラを経由して前記巻取リールに接続されており、

前記第 1 のローラと前記第 2 のローラとの間の前記研磨テープは、前記凹部から露出し
 ており、

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

20

を特徴とする研磨カートリッジ。

【請求項 2】

前記凹部は、前記第 1 のローラと前記第 2 のローラとの間に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨カートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウェハなどの研磨対象物の表面を研磨する研磨カートリッジに関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

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。

20

【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。

30

【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。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

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う、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カートリ

50

ッジ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】

【0008】

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、成膜処理された半導体ウェハの研磨に使用される研磨カートリッジであって、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、第1のローラおよび第2のローラと、前記半導体ウェハの周縁部が挿入される凹部が側面に形成されたケースと、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前記研磨テープを押圧する押圧部材と、前記凹部に挿入された前記半導体ウェハの側面に前記研磨テープを押圧する押圧部材と、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前記研磨テープを押圧する押圧部材とを備え、前記研磨テープ、前記供給リール、前記巻取リール、前記第1のローラ、前記第2のローラ、および前記3つの押圧部材は前記ケースに収容されており、前記供給リールに巻回された前記研磨テープは、前記第1のローラおよび前記第2のローラを経由して前記巻取リールに接続されており、前記第1のローラと前記第2のローラとの間の前記研磨テープは、前記凹部から露出しており、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カートリッジである。

10

【0009】

本発明の一参考例は、成膜処理された半導体ウェハを研磨する研磨装置であって、研磨面を有する研磨テープを収納した研磨カートリッジと、前記研磨カートリッジを着脱自在に保持する研磨カートリッジ保持部とを備え、前記研磨カートリッジは、前記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、第1のローラおよび第2のローラと、前記研磨テープ、前記供給リール、前記巻取リール、前記第1のローラ、および前記第2のローラを収容するケースとを備え、前記供給リールに巻回された前記研磨テープは、前記第1のローラおよび前記第2のローラを経由して前記巻取リールに接続されており、前記ケースの側面には、前記半導体ウェハの周縁部が挿入される凹部が形成されており、前記第1のローラと前記第2のローラとの間の前記研磨テープは、前記凹部から露出していることを特徴とする研磨装置である。

20

【0010】

これにより、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、基板の表面（回路形成面）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ことができるので、装置全体のコンパクト化を図ることが可能となる。

30

【0011】

また、本発明の一参考例は、成膜処理された半導体ウェハを研磨する研磨装置であって、前記半導体ウェハを保持して回転させる複数の保持ローラと、前記保持ローラに保持された前記半導体ウェハの半径方向に移動可能なテープ研磨装置とを備え、前記テープ研磨装置は、研磨面を有する研磨テープを収納した研磨カートリッジと、前記研磨カートリッジを着脱自在に保持する研磨カートリッジ保持部とを備え、前記研磨カートリッジは、前記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、第1のローラおよび第2のローラと、前記研磨テープの研磨面を前記半導体ウェハの周縁部に押圧する押圧部材と、前記研磨テープ、前記供給リール、前記巻取リール、前記第1のローラ、前記第2のローラ、および前記押圧部材を収容するケースとを備え、前記研磨カートリッジ保持部には、前記巻取リールを回転させるモータが設けられており、前記供給リールに巻回された前記研磨テープは、前記第1のローラおよび前記第2のローラを経由して前記巻取リールに接続されており、前記ケースの側面には、前記半導体ウェハの周縁部が挿入される凹部が形成されており、前記第1のローラと前記第2のローラとの間の前記研磨テープは、前記凹部から露出しており、前記押圧部材は、前記凹部から露出する前記研磨テープを前記半導体ウェハの周縁部に押圧することを特徴とする研磨装置である。

40

50

【 0 0 1 2 】

また、本発明の一参考例は、基板を回転させ、研磨テープを基板の接線方向に垂直な方向に進行させ、純水または薬液を基板の周縁部に供給し、前記研磨テープの研磨面を基板の側面に摺接させて該基板の側面を研磨し、前記研磨テープの研磨面を基板の周縁部上面に摺接させて該基板の周縁部上面を研磨し、前記研磨テープの研磨面を基板の周縁部下面に摺接させて該基板の周縁部下面を研磨することを特徴とする研磨方法である。

【 0 0 1 3 】

更に、本発明の他の参考例は、基板を研磨テーブル上の研磨布に押圧して、化学的・機械的研磨による基板の研磨を行い、その後、研磨テープを用いて基板の側面及び周縁部を研磨することを特徴とする研磨方法である。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

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。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

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。

20

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。

【 0 0 1 6 】

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。

30

【 0 0 1 7 】

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のダスターな雰囲気や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。

【 0 0 1 8 】

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。

40

【 0 0 1 9 】

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

50

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。

【0020】

図 3 (a) 及び図 3 (b) は、洗浄部 2 の第 1 洗浄ユニット 21 a 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 21 a は、いわゆるローラノローラ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。

【0021】

第 1 洗浄ユニット 21 a 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。

【0022】

第 1 洗浄ユニット 21 a 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 21 a 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 33 a 及び純水を供給する純水ノズル 33 b と、基板 W の上面にエッチング液を供給する薬液ノズル 33 c 及び純水を供給する純水ノズル 33 d が配設されている。また第 1 洗浄ユニット 21 a には、図 3 (a) に示すように、研磨ユニット 3 a 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。

【0023】

図 4 (a) 及び図 4 (b) は、洗浄部 2 の第 2 洗浄ユニット 22 a を示す概略図である。第 2 洗浄ユニット 22 a 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 ~ 5000 rpm 程度の高速で回転させることができる。

【0024】

また、第 2 洗浄ユニット 22 a 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 22 a 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。

【0025】

なお、第 2 洗浄ユニット 22 a 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。

【0026】

次に、第 1 洗浄ユニット 21 a 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。

【0027】

テープ研磨装置 4 は、第 1 洗浄ユニット 21 a 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。

【0028】

研磨カートリッジ 5 のケース 5 0 に収容される研磨テープ 5 1 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、3 M 社製インペリアルラッピングフィルムの # 2 0 0 0 ~ # 2 0 0 0 0 が好適である。また、研磨テープ 5 1 の幅が 5 ~ 2 0 mm であるものが好ましい。

【 0 0 2 9 】

図 6 に示すように、研磨カートリッジ 5 のケース 5 0 内には、上記研磨テープ 5 1 が巻回された供給リール 5 2、供給リール 5 2 に巻回された研磨テープ 5 1 を巻取る巻取リール 5 3、及び 4 つのローラ 5 4 ~ 5 7 が収容されている。供給リール 5 2 に巻回された研磨テープ 5 1 は、ローラ 5 4、5 5、5 6、5 7 を経由して巻取リール 5 3 に接続されている。

10

【 0 0 3 0 】

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 5 8 が形成されており、この凹部 5 8 からはローラ 5 5 と 5 6 との間の研磨テープ 5 1 が露出している。凹部 5 8 には、研磨テープ 5 1 を基板 W の側面に押圧する押圧部材 5 9 a、基板 W の周縁部上面に押圧する押圧部材 5 9 b、及び基板 W の周縁部裏面に押圧する押圧部材 5 9 c がそれぞれの圧縮バネ 6 0 a、6 0 b、6 0 c 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。

【 0 0 3 1 】

図 5 に示すように、カートリッジ保持部 6 にはモータ 6 1 が設けられており、このモータ 6 1 のシャフト 6 2 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 5 3 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 6 1 の駆動によって研磨カートリッジ 5 の巻取リール 5 3 が回転すると、供給リール 5 2 に巻回された研磨テープ 5 1 が巻取リール 5 3 に巻取られる。

20

【 0 0 3 2 】

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 5 1 と共に凹部 5 8 に挿入される。そして、この挿入された基板 W が押圧部材 5 9 a、5 9 b、5 9 c をそれぞれ押付け、これによって研磨テープ 5 1 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 5 1 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 6 1 を駆動させると、研磨カートリッジ 5 の巻取リール 5 3 が回転し、押圧部材 5 9 a、5 9 b、5 9 c によって押圧された研磨テープ 5 1 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 5 3 に巻取られ、研磨テープ 5 1 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。

30

【 0 0 3 3 】

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 2 0 a 上に載置されると、第 2 搬送装置 2 5 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 2 3 a に渡す。反転機 2 3 a によって反転された基板 W は第 1 搬送装置 2 4 によって研磨部 1 の基板受渡台 1 0 a に載置される。

40

【 0 0 3 4 】

基板受渡台 1 0 a 上の基板 W は、研磨ユニット 3 a のトップリング 1 3 によって保持され、研磨テーブル 1 2 上に移動される。そして、研磨液ノズル 1 4 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 1 2 とトップリング 1 3 とをそれぞれ回転させながら、トップリング 1 3 に保持された基板 W を研磨布 1 1 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 1 0 a に移動され、第 1 搬送装置 2 4 により第 1 洗浄ユニット 2 1 a に搬送される。

50

【 0 0 3 5 】

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。

【 0 0 3 6 】

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。

10

【 0 0 3 7 】

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。

20

【 0 0 3 8 】

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。

【 0 0 3 9 】

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。

30

【 0 0 4 0 】

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。

40

【 0 0 4 1 】

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。

【 0 0 4 2 】

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

50

ある。

【 0 0 4 3 】

図 7 は本実施形態における第 1 洗浄ユニット 2 1 a 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 2 1 a 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。

【 0 0 4 4 】

この研磨カートリッジ 8 は、ローラ 5 4 ~ 5 7 に加えて、更に 2 つのローラ 7 0 , 7 1 を備えている。また、研磨カートリッジ 8 の凹部 5 8 には、研磨テープ 5 1 を基板の側面に押圧する押圧部材 7 3 が、圧縮バネ 7 2 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 7 3 及び研磨テープ 5 1 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。

【 0 0 4 5 】

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 7 3 及び研磨テープ 5 1 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 5 3 が回転し、押圧部材 7 3 によって押圧された研磨テープ 5 1 が基板の側面に摺接しながら巻取リール 5 3 に巻取られ、研磨テープ 5 1 の研磨砥粒によって基板 W の側面が研磨される。

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

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。

【 0 0 4 8 】

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 7 3 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。

【 0 0 4 9 】

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 C M P があるが、C M P 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。

【 0 0 5 0 】

また、上述の実施形態における第 1 洗浄ユニット 2 1 a では、基板 W を保持するためにローラ 3 0 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 1 0 に示すような真空チャック 8 0 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 V a c に接続される真空チャック 8 0 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 8 0 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 1 1 に示すよ

うに、複数のテープ研磨装置 7 a , 7 b を配置することとしてもよい。例えば、テープ研磨装置 7 a において上述の 3 M 社製のインペリアルラッピングフィルムの # 2 0 0 0 0 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 7 b において # 4 0 0 0 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 7 b 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 7 a 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 7 b の移動に追従して仕上げ研磨用テープ研磨装置 7 a 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 7 a , 7 b による研磨時間を調整することとしてもよい。

【 0 0 5 1 】

図 1 0 及び図 1 1 に示すような真空チャック 8 0 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 8 0 に接触して汚染される場合が考えられる。そこで、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、周縁部に環状の真空シール 8 1 を備えた真空チャック 8 2 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 8 1 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 8 1 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 8 1 には下方に開口する逆 V 字状の溝 8 3 が形成され、この溝 8 3 は排気経路 8 4 を介して真空ポンプ等の真空源 V a c に接続されている。この溝 8 3 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 8 2 では、真空チャック 8 2 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。

【 0 0 5 2 】

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 1 4 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 9 0、研磨ユニット 9 0 における研磨後の基板を洗浄する洗浄ユニット 9 1、洗浄ユニット 9 1 において洗浄された基板を乾燥する乾燥ユニット 9 2 を装置内に配置し、更に、研磨ユニット 9 0 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 9 3 を装置内に配置することとしてもよい。あるいは、図 1 5 に示すように、テープ研磨装置を備えた研磨ユニット 9 0、検査ユニット 9 3、洗浄・乾燥ユニット 9 4 を装置内に配置することも可能である。検査ユニット 9 3 は、例えば、C C D 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 9 3 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 2 0 a 又は 2 0 b 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 9 3 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。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 3 】

【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 1 0】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 1 1】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 1 2】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 1 3】図 1 2 に示す真空シールの部分拡大図である。
 【図 1 4】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 1 5】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。

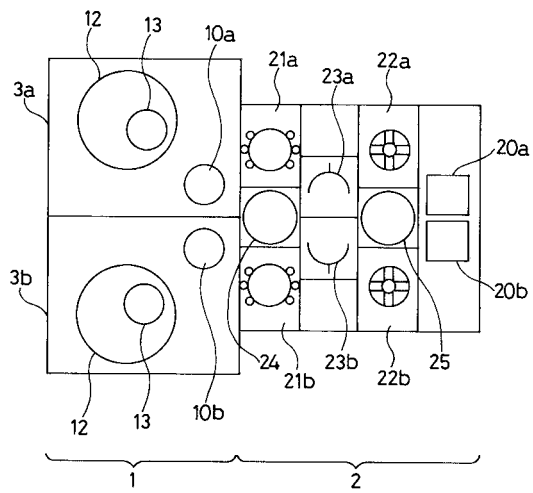
【符号の説明】

【 0 0 5 4 】

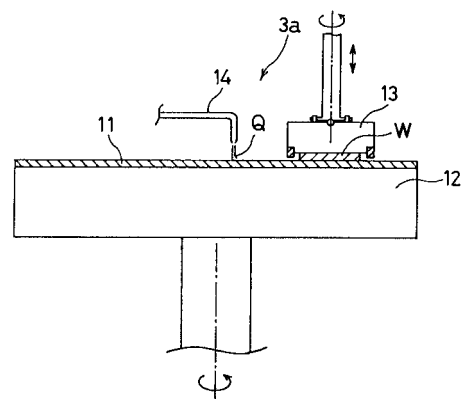
1	研磨部	
2	洗浄部	10
3 a , 3 b , 9 0	研磨ユニット	
4 , 7	テープ研磨装置	
5 , 8	研磨カートリッジ	
6	カートリッジ保持部	
9	膜厚センサ	
1 0 a , 1 0 b	基板受渡台	
1 1	研磨布	
1 2	研磨テーブル	
1 3	トップリング	
1 4	研磨液ノズル	20
2 0 a , 2 0 b	ロード / アンロードユニット	
2 1 a , 2 1 b	第 1 洗浄ユニット	
2 2 a , 2 2 b	第 2 洗浄ユニット	
2 3 a , 2 3 b	反転機	
2 4	第 1 搬送装置	
2 5	第 2 搬送装置	
3 0	ローラ	
3 1	洗浄部材	
3 2	把持溝	
3 3 a , 3 3 c	薬液ノズル	30
3 3 b , 3 3 d	純水ノズル	
3 4 , 4 2	ノズル	
4 0	アーム	
4 1	回転テーブル	
4 3	揺動アーム	
4 4	ガスノズル	
5 0	ケース	
5 1	研磨テープ	
5 2	供給リール	
5 3	巻取リール	40
5 4 ~ 5 7 , 7 1 , 7 2	ローラ	
5 8	凹部	
5 9 a , 5 9 b , 5 9 c , 7 3	押圧部材	
6 0 a , 6 0 b , 6 0 c , 7 2	圧縮バネ	
6 1	モータ	
6 2	シャフト	
8 0 , 8 2	真空チャック	
8 1	真空シール	
8 3	溝	
8 4	排気経路	50

- 9 1 洗浄ユニット
- 9 2 乾燥ユニット
- 9 3 検査ユニット

【図 1】

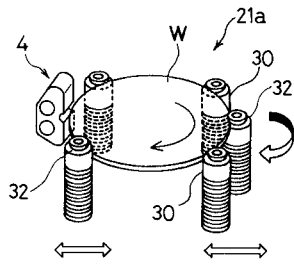


【図 2】

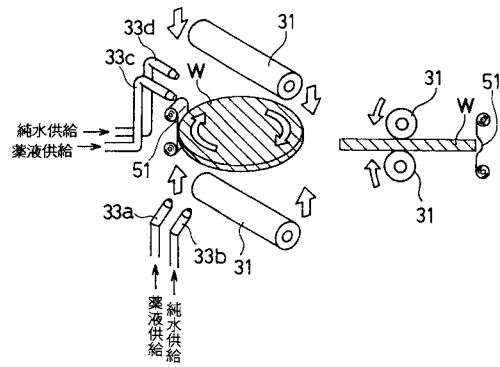


【図 3】

(a)

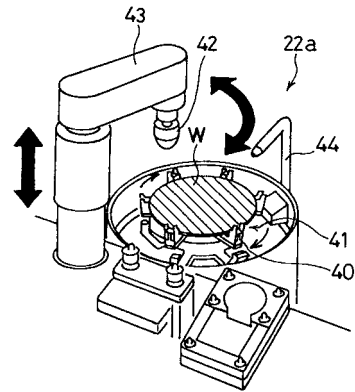


(b)

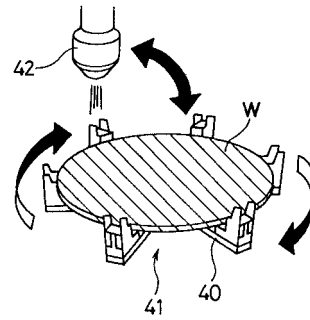


【図 4】

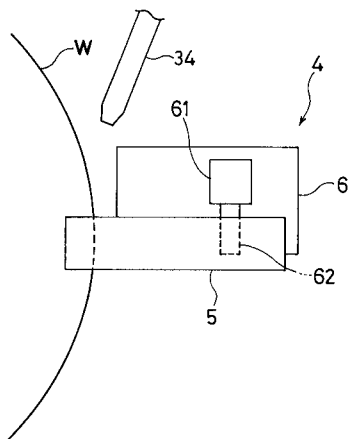
(a)



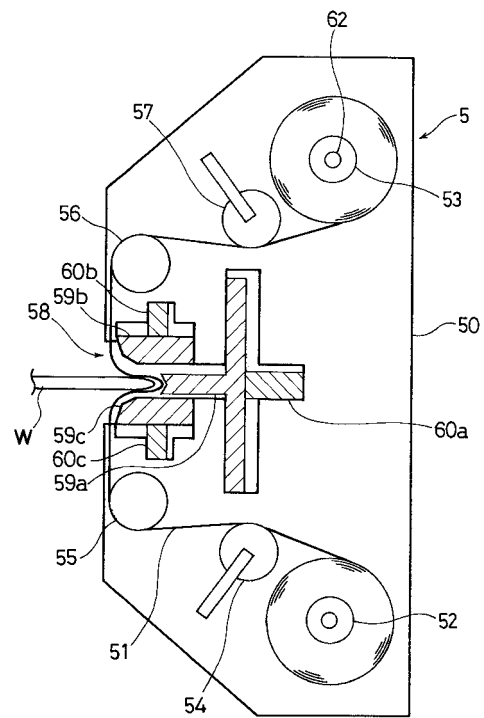
(b)



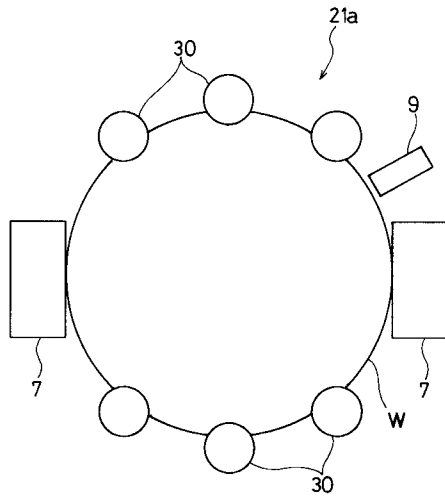
【図 5】



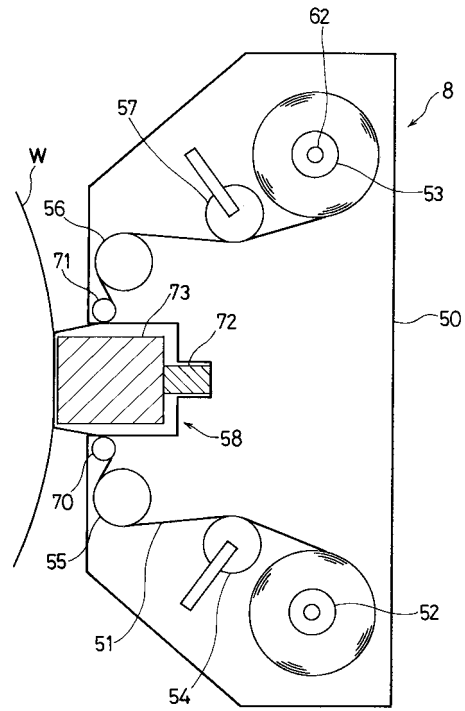
【図 6】



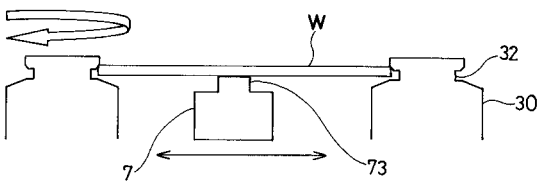
【図 7】



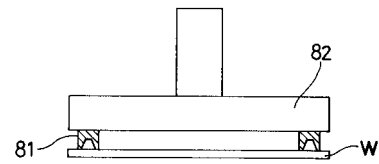
【図 8】



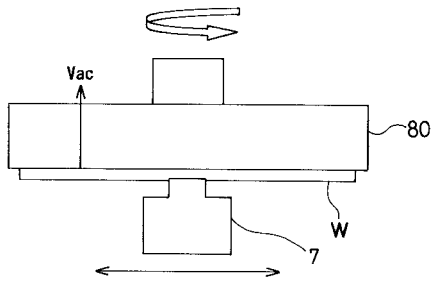
【図 9】



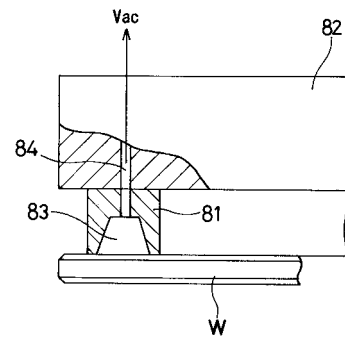
【図 12】



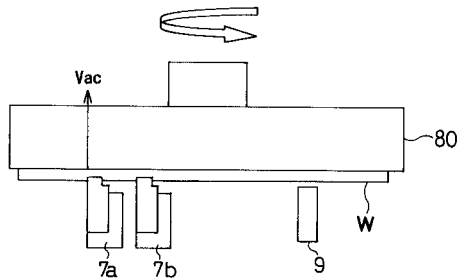
【図 10】



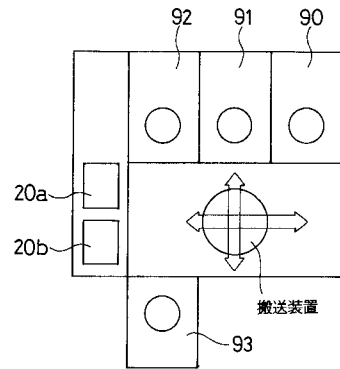
【図 13】



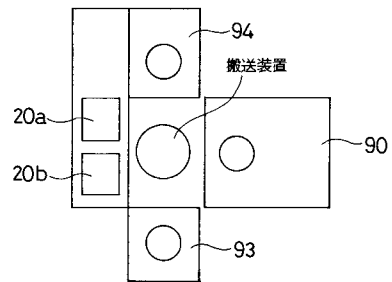
【図 11】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

審査官 段 吉享

- (56)参考文献 特開平07-075953(JP,A)
特開平05-329759(JP,A)
特開平09-186234(JP,A)
特開平07-193030(JP,A)
特開昭53-004291(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B24B 3/00 - 3/60, 21/00 - 39/06
H01L 21/304, 21/463
B24B 1/00 - 1/04, 9/00 - 19/28
B28D 1/00 - 7/04