(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3872967号
(P3872967)
(45)発行日　平成19年1月24日(2007.1.24)　(24)登録日　平成18年10月27日(2006.10.27)

(51)Int.Cl.		F I		
B24B 37/04	(2006.01)	B24B	37/04	C
H01L 21/304	(2006.01)	H01L	21/304	621A
		H01L	21/304	622G

請求項の数 5　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2001-203450 (P2001-203450)
(22)出願日　平成13年7月4日 (2001.7.4)
(65)公開番号　特開2003-19660 (P2003-19660A)
(43)公開日　平成15年1月21日 (2003.1.21)
審査請求日　平成15年5月14日 (2003.5.14)

(73)特許権者　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(73)特許権者　000221122
東芝セラミックス株式会社
東京都品川区大崎一丁目６番３号
(74)代理人　100075683
弁理士　竹花　喜久男
(74)代理人　100084515
弁理士　宇治　弘
(72)発明者　益永　孝幸
神奈川県横浜市磯子区新磯子町３３番地
株式会社東芝　生産技術センター内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】両面研磨装置、両面研磨方法および両面研磨用支持部材

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

第１の研磨布が張設されるための第１の研磨面を備える上定盤と、第２の研磨布が張設されるための第２の研磨面を備えこの第２の研磨面が前記第１の研磨面と対向して配置される下定盤と、被加工物が嵌入される開口を備え前記上定盤と前記下定盤との間に配置される支持部材と、前記支持部材が嵌入される開口を備え前記上定盤と前記下定盤との間に配置されるキャリアプレートとを備え、前記第１の研磨布と前記第２の研磨布とで前記被加工物を加圧摺動しながらこの被加工物の両面を研磨する両面研磨装置において、

前記支持部材は前記被加工物と前記キャリアプレートとの間に配置され、前記支持部材の最大厚さは、前記被加工物の仕上がり寸法よりも厚く、前記被加工物と接触する側に前記被加工物の仕上がり寸法より厚さの薄い段部が形成されていることを特徴とする両面研磨装置。

【請求項２】

被加工物を支持部材の開口内に保持し、この被加工物の両面に対向して配置された第１の研磨布が張設されるための第１の研磨面を備える上定盤と、第２の研磨布が張設されるための第２の研磨面を備えこの第２の研磨面が前記第１の研磨面と対向して配置される下定盤と、前記上定盤と前記下定盤との間に配置されるキャリアプレートとにより前記被加工物を加圧摺接して両面研磨する両面研磨方法であって、

前記被加工物と、前記キャリアプレートの開口内周部との間に嵌入され、最大厚さが前記被加工物の仕上がり寸法よりも厚く、前記被加工物と接触する側に前記被加工物の仕上

がり寸法より厚さの薄い段部が形成されている支持部材を有することを特徴とする両面研磨方法。

【請求項３】

第１の研磨布が張設されるための第１の研磨面を備える上定盤と、第２の研磨布が張設されるための第２の研磨面を備えこの第２の研磨面が前記第１の研磨面と対向して配置される下定盤とを備え、

前記第１の研磨布と前記第２の研磨布とで被加工物を加圧摺動しながらこの被加工物の両面を研磨する両面研磨装置に用いられるために、前記被加工物が嵌入される開口を備え前記上定盤と前記下定盤との間に配設される支持部材であって、

前記第１の研磨布及び第２の研磨布が、前記被加工物を加圧する前に加圧するように最大厚さが前記被加工物の厚さよりも厚く、前記被加工物と接触する側に該被加工物の仕上がり寸法より厚さの薄い段部が形成されていることを特徴とする両面研磨装置用の支持部材。

【請求項４】

前記開口に嵌入された前記支持部材の前記段部が、分割自在に形成されていることを特徴とする請求項３記載の両面研磨装置用の支持部材。

【請求項５】

前記開口に嵌入された前記支持部材が、分割した部材の間にシムを挟持させて厚さの調整が可能であることを特徴とする請求項４記載の両面研磨装置用の支持部材。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は両面研磨加工技術に関し、特に被加工物の縁だれの低減を目的とした両面研磨方法と両面研磨装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

周知のように、半導体ウエハ（以下、単にウエハと言う）は種々のデバイス用基板として使用されている。一般にこれらのウエハがデバイスメーカーに供給される鏡面ウエハに仕上げるまでの加工工程の概略を説明すると、まず、引上げ炉により処理されて引き上げられた円柱状の結晶を外周研削して所定の径に仕上げる。続いて、円柱状の結晶を内周刃スライサーによって所定の厚さに切リ出す。次に、所定の厚さのウエハの外周の面取りを行い、後の加工工程及びデバイスプロセスにおける破損を防ぐためウエハ端部の強度を増す。次に、スライス時のソーマークを除去し、また、ウエハの厚さを揃えるためにラッピングをおこなう。その後、エッチングによって表面の加工変質層を除去して研磨工程に引き継ぐ。研磨工程では、デバィスやデバィスプロセスの要件により、それに応じて異なる工程を経由するが、両面ミラーウエハを必要とするときは、最終工程の片面仕上げ研磨の前に両面研磨される。

【０００３】

図５は、両面研磨装置の研磨部の平面図であり、図６はそのＡ－Ａ断面の断面図である。

【０００４】

両面研磨装置の研磨部は、中心軸４１を中心として回転可能に、円盤状の上定盤４２と円盤状の下定盤４３とが対面して設けられている。上定盤４２には研磨布４４ａ、下定盤４３には研磨布４４ｂがそれぞれ貼付され、両研磨布４４ａ、４４ｂの間に、円盤状の複数のキャリアプレート４５ａ、４５ｂ…４５ｎが挟み込まれて配置されている。キャリアプレート４５ａ、４５ｂ…４５ｎは外周歯車で、また、それぞれのキャリアプレート４５ａ、４５ｂ…４５ｎには、それぞれに孔４６ａ～４６ｎが穿孔されており、被加工物であるウエハ４８ａ、４８ｂ…４８ｎが孔４６ａ、４６ｂ…４６ｎに挿入されている。中心軸４１にはキャリアプレート４５ａ、４５ｂ…４５ｎの外周に設けられたギヤと噛合するサンギヤ４９が設けられ、キャリアプレート４５ａ、４５ｂ…４５ｎの外側には、キャリアプレート４５ａ、４５ｂ…４５ｎの外周に設けられたギヤと噛合するインターナルギヤ５１

が設けられている。
【０００５】
これらの構成により、インターナルギヤ５１が不図示の駆動装置により中心軸５１を中心として回転すると、キャリアプレート４５ａ、４５ｂ…４５ｎが自転しながら中心軸５１を中心として公転する。上定盤４２と下定盤４３は、両研磨布４４ａ、４４ｂがキャリアプレート４５ａ、４５ｂ…４５ｎの孔４６ａ、４６ｂ…４６ｎに挿入されているウエハ４８ａ～４８ｎと摺動するに伴い、軸４１を中心として回転する。その際に研磨液(不図示)が供給されてウエハ４８ａ、４８ｂ…４８ｎが研磨される。
【０００６】
なお、特開平５－１６９３６５号公報には、ウエハの平坦度を向上させる目的、キャリアプレートにウエハ挿入用の孔の他に中子挿入用の孔を設けて、ウエハの仕上げ寸法の厚さのアルミナ焼結板の中子を挿入して、ウエハの厚さと平坦度を向上させる技術が開示されている。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上述の研磨方法による研磨や、特開平５－１６９３６５号公報に開示されている研磨技術では、研磨の際に、ウエハ外周において研磨布は急激に押し込まれるため、粘弾性の影響によりウエハの外周部における圧力が高くなる。そのため、ウエハの外周部に高くなった圧力により、縁だれが発生して、それを抑制することができない。
【０００８】
本発明はこれらの事情にもとづいてなされたもので、ウエハ等の被加工物の外周部に縁だれ生じさせない良好な加工の行える両面研磨方法と研磨装置を提供することを目的としている。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
上記した課題を解決するために本発明は、第１の研磨布が張設されるための第１の研磨面を備える上定盤と、第２の研磨布が張設されるための第２の研磨面を備えこの第２の研磨面が前記第１の研磨面と対向して配置される下定盤と、被加工物が嵌入される開口を備え前記上定盤と前記下定盤との間に配置される支持部材と、前記支持部材が嵌入される開口を備え前記上定盤と前記下定盤との間に配置されるキャリアプレートとを備え、前記第１の研磨布と前記第２の研磨布とで前記被加工物を加圧摺動しながらこの被加工物の両面を研磨する両面研磨装置において、
前記支持部材は前記被加工物と前記キャリアプレートとの間に配置され、前記支持部材の最大厚さは、前記被加工物の仕上がり寸法よりも厚く、前記被加工物と接触する側に前記被加工物の仕上がり寸法より厚さの薄い段部が形成されていることを特徴とする両面研磨装置を提供する。
【００１０】
また本発明は、被加工物を支持部材の開口内に保持し、この被加工物の両面に対向して配置された第１の研磨布が張設されるための第１の研磨面を備える上定盤と、第２の研磨布が張設されるための第２の研磨面を備えこの第２の研磨面が前記第１の研磨面と対向して配置される下定盤と、前記上定盤と前記下定盤との間に配置されるキャリアプレートとにより前記被加工物を加圧摺接して両面研磨する両面研磨方法であって、
前記被加工物と、前記キャリアプレートの開口内周部との間に嵌入され、最大厚さが前記被加工物の仕上がり寸法よりも厚く、前記被加工物と接触する側に前記被加工物の仕上がり寸法より厚さの薄い段部が形成されている支持部材を有することを特徴とする両面研磨方法を提供する。
【００１１】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。
【００１２】

図１は、本実施形態の研磨装置の断面の模式図、図２は、本実施形態の研磨装置の構成を回転軸方向から見たときの配置状態を示す模式図、図３は、本実施形態の研磨装置におけるウエハと加圧リングとキャリアプレートとの関係を拡大して示す模式図である。

【００１３】

図１に示す研磨装置は、中心軸１を中心として回転可能に設けられた円盤状の上定盤２および下定盤３とが、互いの研磨面を対向させるよう配置されて構成される。上定盤２および下定盤３の各々の研磨面には、それぞれ研磨布４ａおよび研磨布４ｂが所定の張力を有するように張設されている。研磨布４ａ、４ｂは、例えば多孔質のフッ素樹脂などから構成されている。研磨布が互いの研磨面により被加工物を挟持可能なよう、上定盤２は中心軸１の軸方向に往復動可能に配置されている。

【００１４】

図２に示すように、中心軸１を取り囲むように、厚さ０．７ｍｍの円盤に成形されたエポキシ樹脂製のキャリアプレート５が、等間隔で５枚配置されている。キャリアプレート５の厚さは、被加工物の仕上がり寸法０．７５ｍｍよりも薄肉に設定されている。キャリアプレート５の外周面には歯車が設けられている。この歯単と噛合するように、中心軸１にサンギア６が設けられるとともに、インターナルギア７が上定盤２および下定盤３を取り囲むよう配置されている。キャリアプレート５には、開口が形成されている。この開口は、キャリアプレート５の中心から偏心した位置に配置されている。開口には、加圧リング８と被加工物であるウエハ９とが嵌入されている。また、キャリアプレート５の材質は、すくなくともギア部材として機能する程度に硬質であれば、樹脂材料のほか、セラミックス材料や、金属材料なども使用可能である。

【００１５】

図３に示すように、厚さ０．７８ｍｍ程度に粗仕上げされている被加工物であるウエハ９の外周面は、枠体である幅１５ｍｍ、外周部の厚さ０．８ｍｍ、内周部の厚さ０．７ｍｍの円環状に成形されたフッ素樹脂製の加圧リング８の内周面によって保持ざれており、加圧リング８の外周面がキャリアプレート５に対して密着するよう配置されている。加圧リング８の内周面の厚さは被加工物の仕上がり寸法よりも薄くなるよう、外周面の厚さはキャリァプレート５および被加工物の仕上がり寸法よりも厚くなるよう、それぞれ設定されている。また、加圧リング８の両側面は、外周面側から内周面側にかけて、単調にリング内方に傾斜するテーパ形状に整形されている。これにより、研磨布４ａ、４ｂは、まず外周面側の厚肉部に接触し、さらに圧力が加えられるにつれて研磨布４ａ、４ｂが変形して、内周面側へと接触状態が進行することになる。

【００１６】

以上のように構成される研磨装置により、以下のようにして両面研磨加工がなされる。

【００１７】

キャリアプレート５を、キャリアプレート５の外周面に刻設された歯車がサンギア６およびインターナルギア７に対して噛み合わされるように、名々が等間隔となるよう、下定盤３に張設された研磨布４ｂ上に配置する。配置されたキャリアプレート５の開口に加圧リング８およびウエハ９を配置する。研磨布４ａが張設された上定盤２を中心軸１方向に移動させ、ウエハ９を研磨布４ａ、４ｂによって挟持させて固定、または、所定の圧力を加えるよう保持する。

【００１８】

次に、研磨布４ａ、４ｂ間に研磨液を供給しながら、サンギア６およびインターナルギア７を、それぞれ独立に駆動する駆動装置によって転動させる。このとき．各々の回転数は、適宜設定することができる。これによって、キャリアプレート５は研磨布４ａ、４ｂ間を自転すると共に、中心軸１を中心として相対的に公転する。ウエハ９は、キャリアプレート５の自転軸に対して偏心して回転し、かつ、研磨布４ａ、４ｂとの摺動抵抗によって開口中で回転し、かつ、中心軸１を中心として相対的に公転する。これにより、研磨布４ａ、４ｂに対して摺動が生じ、研磨が進行する。研磨液としては、メカノケミカル反応を期待する場合は、例えば炭酸バリウム（$BaC0_3$）のアルカリ水溶液に研磨剤を混濁さ

せて用いることが出来る。もちろん、スラリーを用いずに行ったり、純水のみを用いたりすることなども可能であり、加工に応じて適宜変更可能である。

【００１９】

さて、研磨布４ａ、４ｂに対して両定盤２、３から圧力が加えられると、研磨布４ａ、４ｂはウエハ９を加圧する前に加圧リング８を加圧する。その際に研磨布４は加圧リング８から圧力を受けて押し込まれて弾性変形する。押し込まれて弾性変形した研磨布４は加圧リング８より厚さの薄いウエハ９の端部側で加圧から解放されると、弾性変形分はすぐに回復するが、粘性分はすぐには回復しない。この状態でウエハ９に接触し始めると、粘性分は押し込まれたままのためウエハ９の外周での圧力増大を低減し、縁だれを低減することができる。この研磨により、ウエハ９の仕上がり寸法が０．７５ｍｍの両面が鏡面ウエハが得られる。

【００２０】

なお、加圧リング８が存在しない揚合には、ウエハ９外周において研磨布４は急激に押し込まれるため粘弾性の影響によりウエハ９の外周での圧力が増大し、縁だれが大きくなる。

【００２１】

また、加圧リング８としては上述した断面形状のほかに、図４（ａ）～（ｄ）に示す断面形状について用いることができることを、実験によって確認した。いずれも幅１５ｍｍの枠体であり、ウエハ９の仕上がり厚さが０．７５ｍｍの場合である。

【００２２】

図４（ａ）に示す加圧リング１１は、厚さに段差を設けずに、一様に０．８ｍｍとしている。加圧リング１１に段差による逃げを設けなくとも、ウエハ９の縁だれ抑制に効果がある場合があることを確認した。ただし、本応用例の場合には、加圧リングの厚さが被加工物の厚さに対して厚すぎると、ウエハ９の外周部が研磨されなくなる場合がある。

【００２３】

図４（ｂ）に示す加圧リング１２は、側面のウエハ９に接する側の１／３のみに０．０５ｍｍの段差による段部１２ａを設けている。この場合、加圧リング１２の外周面側の厚さは０．７８ｍｍ、内周面側の厚さは０．７３ｍｍである。テーパ状に限らず、段差による逃げでも効果があることを確認した。この場合、段部１２ａの加工が単純化可能であり、容易に加工できる。

【００２４】

図４（ｃ）に示す加庄リング１３は、全体的な形状や厚さは図４（ｂ）と同様である。この場合は、厚さに応じて、内周面側のリング１３ａと外周面側のリング１３ｂとの２つの枠体に分割してしる。これにより、ウエハ９はキャリアプレートの開口の中で、さらに回転がしやすくなる。また、加圧リング１３は２部品から構成されることとなるが、ウエハ９の厚さが異なる場合でも、内周面側のリングのみを交換することにより、容易に対応することができるようになる。

【００２５】

図４（ｄ）に示す加圧リング１４は、全体的な形状と厚さは図４（ｂ）と同様である。この場合は、加圧リング１２の外周面側の厚さに相当するリングを分割可能な３部品で構成している。２つの外周面側のリング１４ａ、１４ｂの間に、これらと同一形状を有するシム１４ｃを挿入可能な構成とした。この構成においては、シム１４ｃの厚さを変えることにより外側リング部の全体の厚さの調整を可能にし、異なる厚さの被加工物の研磨加工を容易にする。

【００２６】

上述のように、本発明によれば、キャリアとウエハとの間に加圧リングを装着することにより、研磨布の粘弾性の影響によるウエハ外周部の縁だれを低減することができる。また、加圧リングがキャリア内で回転することにより、ウエハの回転も起こりやすくなり、端部のテーパの発生をさらに低減できる。

【００２７】

なお、上述の各実施の形態では、被加工物として半導体ウエハを対象としたが、それらに限らず、両面鏡面研磨の必要な部材に適用することができる。

【００２８】

【発明の効果】

本発明によれば、ウエハなどの被加工物の外周部に縁だれ生じさせにくい両面研磨方法とその装置を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態の研磨装置の断面の模式図。

【図２】本発明の実施形態の研磨装置の構成を、定盤の回転軸方向から見たときの配置状態を示す模式図。

【図３】本発明の実施形態の研磨装置におけるウエハと加圧リングとキャリアプレートとの関係を拡大して示す模式図。

【図４】（ａ）～（ｄ）は、それぞれ加圧リングの変形例の断面形状を示す模式図。

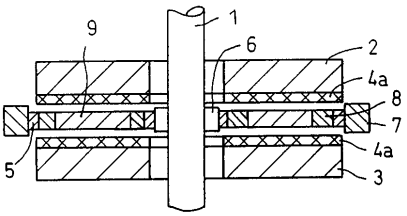
【図５】従来の両面研磨装置の研磨部の平面図。

【図６】従来の両面研磨装置の研磨部のＡ－Ａ断面の断面図。

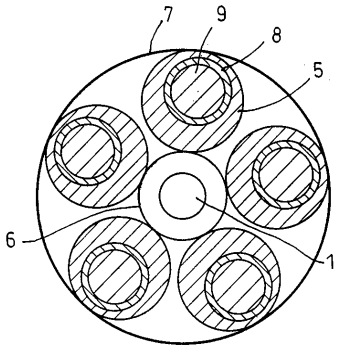
【符号の説明】

１…中心軸、２…上定盤、３…下定雛、４ａ、４ｂ…研磨布、５…キャリアプレート、６…サンギア、７…インターナルギア、８、１１、１２、１３、１４…加圧リング、９…ウエハ、ｌ４ｃ…シム

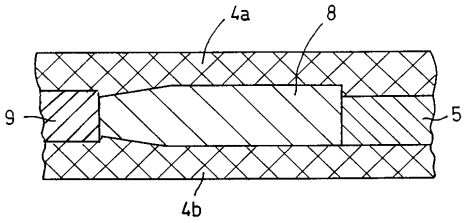
【図１】



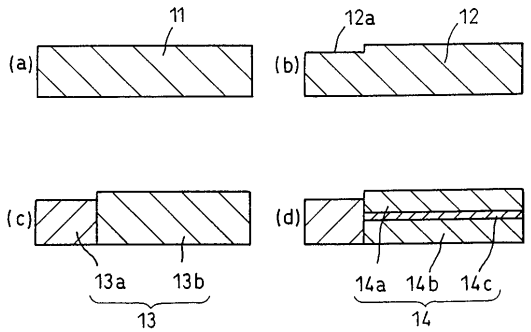
【図２】



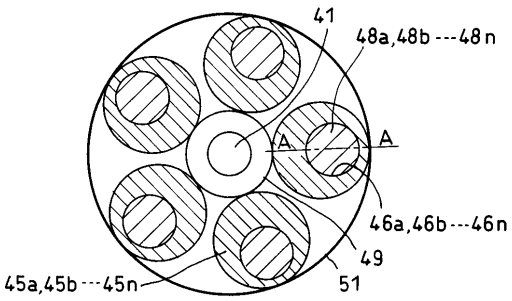
【図３】



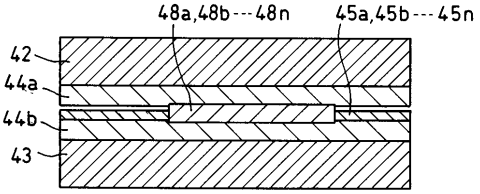
【図４】



【図５】


41
48a,48b---48n
A
A
46a,46b---46n
49
45a,45b---45n
51

【図６】


48a,48b---48n
45a,45b---45n
42
44a
44b
43

フロントページの続き

(72)発明者　磯貝　宏道
神奈川県秦野市曽屋３０番地　東芝セラミックス株式会社　開発研究所内

審査官　中島　成

(56)参考文献　特開平１１－２５４３０５（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１０５３０３（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２８８９２２（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１５０３６６（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１６２５２１（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２１０８６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１６９３６５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０５５４３４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B24B 37/00 - 37/04
H01L 21/304