

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5170716号  
(P5170716)

(45) 発行日 平成25年3月27日(2013.3.27)

(24) 登録日 平成25年1月11日(2013.1.11)

(51) Int.Cl.

F I

<b>HO 1 L 21/304 (2006.01)</b>	HO 1 L 21/304	6 2 2 M
<b>B 2 4 B 53/017 (2012.01)</b>	HO 1 L 21/304	6 2 2 F
<b>B 2 4 B 37/20 (2012.01)</b>	HO 1 L 21/304	6 2 2 N
	B 2 4 B 37/00	A
	B 2 4 B 37/00	C

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-512340 (P2011-512340)  
 (86) (22) 出願日 平成22年4月26日 (2010.4.26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/057328  
 (87) 国際公開番号 W02010/128631  
 (87) 国際公開日 平成22年11月11日 (2010.11.11)  
 審査請求日 平成23年4月13日 (2011.4.13)  
 (31) 優先権主張番号 特願2009-113688 (P2009-113688)  
 (32) 優先日 平成21年5月8日 (2009.5.8)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 302006854  
 株式会社 S U M C O  
 東京都港区芝浦一丁目2番1号  
 (74) 代理人 100091306  
 弁理士 村上 友一  
 (74) 代理人 100152261  
 弁理士 出口 隆弘  
 (72) 発明者 高井 宏  
 東京都港区芝浦1丁目2番1号 株式会社  
 S U M C O 内

審査官 山本 健晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウェーハの研磨方法及び研磨パッド整形治具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

研磨パッドと、半導体ウェーハとの相対移動により、前記半導体ウェーハの被研磨面を前記研磨パッドにより研磨する半導体ウェーハの研磨方法において、

整形前の研磨パッドを用いて研磨したときの前記半導体ウェーハの前記被研磨面の形状を理想形状に対し反転して研磨パッド整形治具の整形面を形成し、

前記研磨パッド整形治具の整形面の形状を前記研磨パッドに転写し、

整形後の研磨パッドを用いて半導体ウェーハの被研磨面を研磨することを特徴とする半導体ウェーハの研磨方法。

【請求項 2】

整形前の前記研磨パッドを用いて研磨したときの半導体ウェーハの被研磨面の形状が理想形状に対し凹形状になるときは、この被研磨面を理想形状に対し反転して研磨パッド整形治具の整形面を凸形状に形成し、この整形面を転写して前記研磨パッドを凹形状に形成することを特徴とする請求項 1 に記載の半導体ウェーハの研磨方法。

【請求項 3】

整形前の前記研磨パッドを用いて研磨したときの半導体ウェーハの被研磨面の形状が理想形状に対し凸形状になるときは、この被研磨面を理想形状に対し反転して研磨パッド整形治具の整形面を凹形状に形成し、この整形面を転写して前記研磨パッドを凸形状に形成することを特徴とする請求項 1 に記載の半導体ウェーハの研磨方法。

【請求項 4】

研磨パッドが研磨すべき半導体ウェーハに作用する面圧を変更するために半導体ウェーハ研磨装置に装着されて、前記研磨パッドを押圧して整形する研磨パッド整形治具であって、

その整形面が、整形前の前記研磨パッドにより研磨された半導体ウェーハの被研磨面の形状を、理想の形状に対し反転した形状に形成されて構成されたことを特徴とする研磨パッド整形治具。

【請求項 5】

前記整形面は、前記研磨パッドにより研磨可能な半導体ウェーハにより形成されたことを特徴とする請求項 4 に記載の研磨パッド整形治具。

【請求項 6】

前記研磨パッド整形治具は、前記研磨パッド整形治具を保持しつつ前記研磨パッドが貼られた定盤の回転に連動して運動するキャリアと一体に形成され、前記キャリアと前記研磨パッドとを相対運動させて前記整形面の形状を前記研磨パッドに転写することを特徴とする請求項 4 に記載の研磨パッド整形治具。

【請求項 7】

研磨パッドが研磨すべき半導体ウェーハに作用する面圧を変更するために半導体ウェーハ研磨装置に装着されて、前記研磨パッドを押圧して整形する研磨パッド整形治具であって、

その整形面が、整形前の前記研磨パッドにより研磨された半導体ウェーハの被研磨面の形状を、理想の形状に対し反転した形状に形成されて構成され、前記整形面に硬質コート層が設けられたことを特徴とする研磨パッド整形治具。

【請求項 8】

前記整形面は、前記研磨パッドにより研磨可能な半導体ウェーハにより形成されたことを特徴とする請求項 7 に記載の研磨パッド整形治具。

【請求項 9】

前記研磨パッド整形治具は、前記研磨パッド整形治具を保持しつつ前記研磨パッドが貼られた定盤の回転に連動して運動するキャリアと一体に形成され、前記キャリアと前記研磨パッドとを相対運動させて前記整形面の形状を前記研磨パッドに転写することを特徴とする請求項 7 に記載の研磨パッド整形治具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、定盤に設けられた研磨パッドを用いて半導体ウェーハの被研磨面を研磨する半導体ウェーハの研磨方法、及びこの半導体ウェーハの研磨方法に使用される研磨パッド整形治具に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウェーハの表面に回路を形成して半導体デバイスを製造する場合、この半導体ウェーハの表面の平坦度が低いと、回路を形成するフォトリソグラフィ工程において露光時の焦点が部分的に不正確になり、回路の微細パターンの形成に支障をきたす虞がある。このため、半導体ウェーハの表面及び裏面には極めて高い平坦度が要求される。

【0003】

半導体ウェーハの表面及び裏面を極めて高い平坦度を実現するためには、半導体ウェーハの表面及び裏面を高精度に研磨する必要があり、そのための装置として両面研磨装置が知られている。この両面研磨装置は、定盤に設けられた研磨パッドと、キャリアに保持された半導体ウェーハとの相対移動により、半導体ウェーハの表面及び裏面を同時に研磨するものである。

【0004】

ところが、このような両面研磨装置では、研磨されるべき半導体ウェーハの厚さがキャリアの厚さよりも大きい場合に、半導体ウェーハが研磨パッドに潜り込んだ状態となって

10

20

30

40

50

、半導体ウェーハの外周の研磨が過度に促進されてしまう。その結果、半導体ウェーハの表面及び裏面の外周部（周縁部）にダレが発生して、半導体ウェーハの平坦度が低下してしまうことがある。

【0005】

この外周部のダレを防止するために、キャリアの厚さを半導体ウェーハの最終厚さの目標値に略一致させて設定し、研磨パッドから半導体ウェーハの外周部に作用する面圧をキャリアに分散させるようにして、半導体ウェーハの外周部のダレを防止する技術が、特許文献1に開示されている。

【0006】

しかしながら、上述のようにしてキャリア厚さを調整した両面研磨装置であっても、定盤の形状や、この定盤に設けられた研磨パッドの貼付状態の影響で、研磨された半導体ウェーハの中央部が窪み量の大きな凹形状になったり、膨らみ量の大きな凸形状になって、この研磨された半導体ウェーハの表面及び裏面の平坦度が所望の値を実現できない虞がある。

【特許文献1】特開2000-235941号公報

【発明の開示】

【0007】

本発明の目的は、上述の事情を考慮してなされたものであり、半導体ウェーハの被研磨面を良好な平坦度で研磨できる半導体ウェーハの研磨方法及び研磨パッド整形治具を提供することにある。

本発明に係る半導体ウェーハの研磨方法は、研磨パッドと、半導体ウェーハとの相対移動により、前記半導体ウェーハの被研磨面を前記研磨パッドにより研磨する半導体ウェーハの研磨方法において、整形前の研磨パッドを用いて研磨したときの前記半導体ウェーハの前記被研磨面の形状を理想形状に対し反転して研磨パッド整形治具の整形面を形成し、前記研磨パッド整形治具の整形面の形状を前記研磨パッドに転写し、整形後の研磨パッドを用いて半導体ウェーハの被研磨面を研磨することを特徴とするものである。

【0008】

また、本発明に係る研磨パッド整形治具は、研磨パッドが研磨すべき半導体ウェーハに作用する面圧を変更するために半導体ウェーハ研磨装置に装着されて、前記研磨パッドを押圧して整形する研磨パッド整形治具であって、その整形面が、整形前の前記研磨パッドにより研磨された半導体ウェーハの被研磨面の形状を、理想の形状に対し反転した形状に形成されて構成されたことを特徴とするものである。また、前記整形面に硬質コート層が設けられたことを特徴とする。

【0009】

本発明に係る半導体ウェーハの研磨方法及び研磨パッド整形治具によれば、整形前の研磨パッドを用いて研磨したときの半導体ウェーハの被研磨面の形状を、理想の形状に対し反転して研磨パッド整形治具の整形面を形成し、この整形面の形状が転写された研磨パッドを用いて半導体ウェーハの被研磨面を研磨するので、研磨パッドが半導体ウェーハの被研磨面に作用する面圧を最適化でき、この結果、この研磨パッドにより半導体ウェーハの被研磨面を良好な平坦度で研磨できる。また、前記整形面に硬質コート層を設けることにより、耐摩耗性に優れた研磨パッド整形治具となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明に係る半導体ウェーハの研磨方法の一実施の形態を実施する両面研磨装置を示す斜視図である。

【図2】図2は、図1のII-II線に沿う矢視図である。

【図3】図3は、図2のIII-III線に沿う断面図である。

【図4】図4は、図1の両面研磨装置に装着される研磨パッド整形治具の一態様を示す断面図である。

【図5】図5は、図4の研磨パッド整形治具により整形された研磨パッドの断面図である

10

20

30

40

50

。【図6】図6は、図1の両面研磨装置により研磨された半導体ウェーハを示し、(A)が図5の整形された研磨パッドを用いた場合の断面図、(B)が整形前の研磨パッドを用いた場合の断面図である。

【図7】図7は、整形前と後の研磨パッドを用いてそれぞれ研磨された複数枚の半導体ウェーハの表面、裏面の平坦度(G B I R)を示すグラフである。

【図8】図8は、図1の両面研磨装置に装着される研磨パッド整形治具の他の態様を示す断面図である。

【図9】図9は、図8の研磨パッド整形治具により整形された研磨パッドを示す断面図である。

【図10】図10は、両面研磨装置により研磨された半導体ウェーハを示し、(A)が図9の整形された研磨パッドを用いた場合の断面図、(B)が整形前の研磨パッドを用いた場合の断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面に基づき説明する。

図1は、本発明に係る半導体ウェーハの研磨方法の一実施の形態を実施する両面研磨装置を示す斜視図である。図2は、図1のII-II線に沿う矢視図である。図3は、図2のIII-III線に沿う断面図である。

【0012】

これらの図1～図3に示す両面研磨装置10は、水平に支持された環状の下定盤12と、この下定盤12の上方に対向して設置された上定盤11と、下定盤12の内側に配置された太陽歯車としてのインナーギア13と、下定盤12の外側に配置されたリング形状の内歯歯車としてのアウターギア14と、を有して構成される。

【0013】

下定盤12は、図示しない駆動モータにより駆動される。また、上定盤11は、昇降可能に設けられると共に、下定盤12を駆動する駆動モータとは別の駆動モータ(不図示)により、下定盤12とは逆方向に回転駆動される。更に、上定盤11には、下定盤12との間に、砥粒が混合された研磨液(研磨用スラリー)を供給するための研磨液供給系15が装備されている。

【0014】

インナーギア13は、上定盤11、下定盤12をそれぞれ駆動する駆動モータとは別の駆動モータにより駆動される。更にアウターギア14も、上定盤11、下定盤12をそれぞれ駆動する駆動モータとは別の駆動モータにより駆動される。

上定盤11と下定盤12のそれぞれの対向面には、研磨パッド16、17がそれぞれ貼付されている。これらの研磨パッド16及び17は、不織布にウレタン樹脂が含浸されたもの、または発泡ウレタンなどから構成される。

【0015】

下定盤12上には、複数枚(例えば4枚)のキャリア18がインナーギア13の周囲に載置される。これらの各キャリア18は、内側のインナーギア13及び外側のアウターギア14にそれぞれ噛み合い、下定盤12の回転に連動して運動可能な遊星歯車として機能する。そして、これらのキャリア18には、樹脂リング19を介して半導体ウェーハ1を収容するホール20が、偏心して複数(例えば3つ)設けられている。樹脂リング19の内径は、半導体ウェーハ1の外径よりも若干大きく設定されて、半導体ウェーハ1が樹脂リング19内で自転可能に設けられる。

【0016】

更に、各キャリア18の厚さは、半導体ウェーハ1の最終仕上がり厚さの目標値と一致、またはこの目標値よりも僅かに小さく設定される。これにより、両面研磨時にキャリア18が研磨パッド16及び17に対してストッパ機能を果たし、半導体ウェーハ1における被研磨面としての表面2及び裏面3に、外周部のダレが発生することが防止される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

半導体ウェーハ 1 の研磨を行う際には、上定盤 1 1 を上昇させた状態で、下定盤 1 2 上に複数のキャリア 1 8 を載置し、各キャリア 1 8 のホール 2 0 内の樹脂リング 1 9 内側に、半導体ウェーハ 1 を一つずつ挿入してセットする。次に、上定盤 1 1 を下降させて、各半導体ウェーハ 1 に所定の加圧力を付与する。この状態で、上定盤 1 1 と下定盤 1 2 との間に研磨液供給系 1 5 から研磨液を供給しながら、上定盤 1 1 と下定盤 1 2 とを互いに逆方向に所定速度で回転させる。このとき、アウターギア 1 4 とインナーギア 1 3 の少なくとも一方を所定速度で回転させる。

## 【 0 0 1 8 】

これにより、上定盤 1 1 と下定盤 1 2 との間で複数のキャリア 1 8 が、自転しながらインナーギア 1 3 の周囲を公転する、いわゆる遊星運動を行う。この結果、各キャリア 1 8 に保持された半導体ウェーハ 1 は、研磨液中で研磨パッド 1 6 及び 1 7 に対して相対移動し、図 3 に示すように、表面 2 が研磨パッド 1 6 のパッド面 1 6 A に摺接し、裏面 3 が研磨パッド 1 7 のパッド面 1 7 A に摺接して、これらの表面 2 及び裏面 3 が同時に研磨される。研磨条件は、複数枚の半導体ウェーハ 1 が均等に研磨されるように設定される。

10

## 【 0 0 1 9 】

上述のような両面研磨装置 1 0 においては、キャリア 1 8 の厚さが半導体ウェーハ 1 の最終仕上がり厚さの目標値と略同等に設定されて、このキャリア 1 8 のストッパ機能により、半導体ウェーハ 1 における表面 2 及び裏面 3 の外周部のダレが防止される。ところが、上定盤 1 1 及び下定盤 1 2 の形状や研磨パッド 1 6 及び 1 7 の貼付状態の影響で、半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 における中央部の形状が不安定になってしまう場合がある。

20

## 【 0 0 2 0 】

例えば、半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 が、図 6 ( B ) に示すように、窪み量の大きな凹形状に形成される場合がある。このような場合、半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 の平坦度を表す指標 G B I R や S B I R、特に G B I R は、複数枚の半導体ウェーハ 1 について、図 7 の符号 B に示すように、例えば  $0.41 \mu\text{m} \sim 0.957 \mu\text{m}$  と大きくなり、平坦度が良好であるとは必ずしも言えない。尚、G B I R ( G l o b a l B a c k - s i d e I d e a l R a n g e ) は、半導体ウェーハ 1 の表面 2 または裏面 3 の一方を基準面として、他方の面の最高位と最低位の距離の差を表したものである。また、S B I R は、S i t e B a c k - s i d e I d e a l R a n g e の略称である。

30

## 【 0 0 2 1 】

そこで、本実施の形態では、例えば図 4 または図 8 に示す研磨パッド整形治具 2 1、2 2 等を両面研磨装置 1 0 に使用して、研磨パッド 1 6、1 7 のそれぞれのパッド面 1 6 A、1 7 A の形状を押圧して整形する。これにより、両面研磨時に研磨パッド 1 6、1 7 が半導体ウェーハ 1 の表面 2、裏面 3 に作用する面圧を変更して、半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 の形状を制御し、この表面 2 及び裏面 3 の平坦度を向上させている。

## 【 0 0 2 2 】

つまり、整形前の研磨パッド 1 6 及び 1 7 を用いて両面研磨装置 1 0 により半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 を研磨したとき、この表面 2 及び裏面 3 の形状が、図 6 ( B ) に示すように、理想形状 2 3 に対して窪み量の大きな凹形状となっている場合には、この表面 2 及び裏面 3 の形状を理想形状 2 3 に対して反転した凸形状の反転形状 2 4 で整形面 2 5 ( 図 4 ) を整形した研磨パッド整形治具 2 1 を準備する。

40

## 【 0 0 2 3 】

この研磨パッド整形治具 2 1 は、アルミニウム、ステンレス鋼もしくはチタンなどの金属、シリコンウェーハなどの半導体ウェーハ、ガラス、もしくは石材などのセラミックス、またはガラスエポキシ樹脂などの樹脂にて構成される。特に、研磨パッド整形治具 2 1 は、上述の金属、半導体ウェーハ、ガラス、セラミックスまたは樹脂の表面に硬質コート層 2 6 が被着され、この硬質コート層 2 6 により整形面 2 5 が形成されたものが好ましい。硬質コート層 2 6 は、例えば D L C ( D i a m o n d L i k e C a r b o n ) や T

50

i N (窒化チタン) など、高硬質で且つ耐摩耗性に優れた材料からなる。

【0024】

研磨パッド整形治具 21 をシリコンウェーハにより構成する場合には、整形面 25 の形状は、研磨条件を調整することで両面研磨装置 10 により形成される。研磨パッド整形治具 21 (後述の研磨パッド整形治具 22) をシリコンウェーハ等の半導体ウェーハ 1 を材料とし、整形面 25、28 を半導体ウェーハ 1 により形成する場合は、異なる条件設定のもと、両面研磨装置 10 を用いて形成することができ、これを用いてパッド面 16A、17A に整形面 25 (後述の整形面 28) を転写したのち、整形後の研磨パッド 16、17 により半導体ウェーハ 1 を研磨することになるので、両面研磨装置 10 の特性に対応し、より高精度に後述の理想形状 23 に近い被研磨面を有する半導体ウェーハ 1 を形成することができる。

10

【0025】

また、研磨パッド整形治具 21 を金属により構成する場合には、整形面 25 の形状は、曲げ加工などの機械加工により形成される。このように、研磨パッド整形治具 21 の整形面 25 の形状は、上述の金属、シリコンまたは樹脂により形成されてもよく、または硬質コート層 26 により形成されてもよい。金属により研磨パッド整形治具 21 (後述の研磨パッド整形治具 22) を形成する場合は、研磨パッド 16、17 及び半導体ウェーハ 1 への金属汚染の虞があるが、硬質コート層 26 を整形面 25 (後述の整形面 28) に被着することにより金属汚染の虞を回避することができる。

【0026】

20

さらに研磨パッド整形治具 21 (後述の研磨パッド整形治具 22) は、研磨パッド整形治具 21、22 を保持しつつ研磨パッド 16、17 が貼られた定盤 (下定盤 12) の回転に上述のように連動して運動するキャリア 18 と一体に形成され、キャリア 18 と研磨パッド 16、17 とを相対運動させて整形面 25 (後述の整形面 28) の形状を研磨パッド 16、17 に転写することもできる。研磨パッド整形治具 21、22 をキャリア 18 と同一材料とすることで両者を一体に形成することが可能となりコストを削減することができる。

【0027】

なお、キャリア 18 を PVC (Poly Vinyl Chloride) の板材等で形成し、研磨パッド整形治具 21、22 に相当する位置に整形面 25、28 を有する金属 (硬質コート層 26 によりコーティングする) 等の部材 (例えば図 2 に示す研磨パッド整形治具 21 と同じ形状、同じ配置で) を貼り付ける構成としても良い。さらに互いに異なる材料で形成された部材を一つのキャリアに複数貼り付けても良いし、仕様に応じて部材を交換しても良い。またこれらの部材は整形面 25、28 を有する限りその外形は円形である必要はなく、また整形面の GBIR は 1  $\mu$ m 程度のものが望ましい。

30

【0028】

次に、このように構成された研磨パッド整形治具 21 を、図 1 ~ 図 3 に示す両面研磨装置 10 のキャリア 18 におけるホール 20 内の樹脂リング 19 の内側に、半導体ウェーハ 1 を研磨するときと同様にして挿入する。そして、この状態で、半導体ウェーハ 1 を研磨するときと同様にして両面研磨装置 10 を作動させる。すると、図 5 に示すように、研磨パッド 16 及び 17 のそれぞれのパッド面 16A 及び 17A に研磨パッド整形治具 21 の整形面 25 の形状が押圧して転写され、これらのパッド面 16A 及び 17A が凹形状に形成される。

40

【0029】

このようにして、研磨パッド 16 及び 17 のそれぞれのパッド面 16A 及び 17A を研磨パッド整形治具 21 により整形した後、両面研磨装置 10 を停止して、キャリア 18 から研磨パッド整形治具 21 を取り出す。

その後、両面研磨装置 10 のキャリア 18 におけるホール 20 内の樹脂リング 19 内側に、研磨すべき半導体ウェーハ 1 を挿入してセットし、両面研磨装置 10 を作動させて、パッド面 16A 及び 17A が上述のように整形後の研磨パッド 16 及び 17 を用いて、半

50

導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 を研磨する。

【 0 0 3 0 】

この研磨された半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 は、図 6 ( A ) に示すように、理想形状 2 3 に対して窪み量の小さな凹形状（または、図示しないが膨らみ量の小さな凸形状）となっている。この結果、同様にして研磨された複数枚の半導体ウェーハ 1 については、図 7 の符号 A に示すように、半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 における平坦度  $G B I R$  が  $0.205 \mu m \sim 0.384 \mu m$  程度となる。即ち、半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 の平坦度は、研磨パッド 1 6 及び 1 7 の各パッド面 1 6 A 及び 1 7 A の整形後の場合（図 7 の符号 A）が、整形前の場合（図 7 の符号 B）に比べて大幅に改善されていることが分かる。

10

【 0 0 3 1 】

その理由は次の通りである。つまり、研磨パッド 1 6 及び 1 7 の各パッド面 1 6 A 及び 1 7 A の整形前には、図 6 ( B ) に示すように、研磨中に研磨パッド 1 6 及び 1 7 から半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 に作用する面圧  $P 1$  が、表面 2 及び裏面 3 の外周部よりも中央部において大きくなっていたために、研磨後に、半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 の中央部が窪み量の大きな凹形状になっていた。これに対し、研磨パッド整形治具 2 1 により整形された研磨パッド 1 6 及び 1 7 を用いて半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 を研磨した場合には、図 6 ( A ) に示すように、研磨中に研磨パッド 1 6 及び 1 7 から半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 に作用する面圧  $F 1$  が、表面 2 及び裏面 3 の中央部と外周部とで略同程度に変更されたため、研磨後に、半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 の中央部において窪み量（または図示しないが膨らみ量）が小さくなり、この表面 2 及び裏面 3 は、理想形状 2 3 に近い窪み量の小さな凹形状（または図示しないが膨らみ量の小さな凸形状）になったのである。

20

【 0 0 3 2 】

また、整形前の研磨パッド 1 6 及び 1 7 を用いて両面研磨装置 1 0 により半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 を研磨したとき、図 1 0 ( B ) に示すように、この表面 2 及び裏面 3 の形状が、理想形状 2 3 に対して膨らみ量の大きな凸形状となっている場合には、この表面 2 及び裏面 3 の形状を理想形状 2 3 に対して反転した凹形状の反転形状 2 7 で整形面 2 8 ( 図 8 ) を整形した研磨パッド整形治具 2 2 を準備する。この研磨パッド整形治具 2 2 は、図 4 に示す研磨パッド整形治具 2 1 と同様に構成され、整形面 2 8 が硬質コート層 2 6 により形成されたものが好ましい。

30

【 0 0 3 3 】

次に、このように構成された研磨パッド整形治具 2 2 を、図 1 ~ 図 3 に示す両面研磨装置 1 0 のキャリア 1 8 におけるホール 2 0 内の樹脂リング 1 9 の内側に、半導体ウェーハ 1 を研磨するときと同様にして挿入する。そして、この状態で、半導体ウェーハ 1 を研磨するときと同様にして両面研磨装置 1 0 を作動させる。すると、図 9 に示すように、研磨パッド 1 6 及び 1 7 のそれぞれのパッド面 1 6 A 及び 1 7 A に研磨パッド整形治具 2 2 の整形面 2 8 の形状が押圧して転写され、これらのパッド面 1 6 A 及び 1 7 A が凸形状に形成される。

40

【 0 0 3 4 】

このようにして、研磨パッド 1 6 及び 1 7 のそれぞれのパッド面 1 6 A 及び 1 7 A を研磨パッド整形治具 2 2 により整形した後、両面研磨装置 1 0 を停止して、キャリア 1 8 から研磨パッド整形治具 2 2 を取り出す。

その後、両面研磨装置 1 0 のキャリア 1 8 におけるホール 2 0 内の樹脂リング 1 9 内側に、研磨すべき半導体ウェーハ 1 を挿入してセットし、両面研磨装置 1 0 を作動させて、パッド面 1 6 A 及び 1 7 A が上述のように整形された研磨パッド 1 6 及び 1 7 を用いて、半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 を研磨する。

【 0 0 3 5 】

この研磨された半導体ウェーハ 1 の表面 2 及び裏面 3 は、図 1 0 ( A ) に示すように、理想形状 2 3 に対して膨らみ量の小さな凸形状（または図示しないが窪み量の小さな凹形

50

状)となる。その結果、半導体ウェーハ1の表面2及び裏面3の平坦度GBIRは、図7の符号Aに示す場合と同様に、整形前の研磨パッド16及び17を用いた場合に比べて改善される。

【0036】

その理由は次の通りである。つまり、研磨パッド16及び17の各パッド面16A及び17Aの整形前には、図10(B)に示すように、研磨中に研磨パッド16及び17から半導体ウェーハ1の表面2及び裏面3に作用する面圧P2が、表面2及び裏面3の中央部よりも外周部において大きくなっていたために、研磨後に、半導体ウェーハ1の表面2及び裏面3の中央部が膨らみ量の大きな凸形状になっていた。これに対し、研磨パッド整形治具22により整形された研磨パッド16及び17を用いて半導体ウェーハ1の表面2及び裏面3を研磨した場合には、図10(A)に示すように、研磨中に研磨パッド16及び17から半導体ウェーハ1の表面2及び裏面3に作用する面圧F2が、表面2及び裏面3の中央部と外周部とで略同程度に変更されたため、研磨後に、半導体ウェーハ1の表面2及び裏面3の中央部において膨らみ量(または図示しないが窪み量)が小さくなり、この表面2及び裏面3は、理想形状23に近い膨らみ量の小さな凸形状(または図示しないが窪み量の小さな凹形状)になったのである。

【0037】

以上のように構成されたことから、本実施の形態によれば、次の効果(1)及び(2)を奏する。

(1)整形前の研磨パッド16及び17を用いて研磨したときの半導体ウェーハ1の表面2及び裏面3の形状を、理想形状23に対して反転して研磨パッド整形治具21、22のそれぞれの整形面25、28を形成し、この整形面25、28の形状を研磨パッド16及び17のそれぞれのパッド面16A及び17Bに転写し、この研磨パッド整形治具21、22の整形面25、28の形状が転写された研磨パッド16及び17を用いて半導体ウェーハ1の表面2及び裏面3を研磨する。このため、パッド面16A及び17Aが上述のように整形された研磨パッド16及び17が半導体ウェーハ1の表面2及び裏面3に作用する面圧F1、F2は略均等になり、最適化される。この結果、この研磨パッド16及び17により、半導体ウェーハ1の表面2及び裏面3を良好な平坦度で研磨できる。

【0038】

(2)研磨パッド整形治具21の整形面25及び研磨パッド整形治具22の整形面28に硬質コート層26が設けられた場合には、この硬質コート層26が高硬質で且つ耐摩耗性に優れていることから、研磨パッド整形治具21及び22を両面研磨装置10のキャリア18にセットして、研磨パッド16及び17のそれぞれのパッド面16A及び17Aを整形する際に、このパッド面16A及び17Aに所望の形状を高精度に形成することができる。

【0039】

(3)研磨パッド整形治具21、22をシリコンウェーハ等の半導体ウェーハ1を材料とし、整形面25、28を半導体ウェーハ1により形成する場合は、異なる条件設定のもと、両面研磨装置10を用いて形成することができ、これを用いてパッド面16A、17Aに整形面25、28を転写したのち、整形後の研磨パッド16、17により半導体ウェーハ1を研磨することになるので、両面研磨装置10の特性に対応し、より高精度に理想形状23に近い被研磨面を有する半導体ウェーハ1を形成することができる。

【0040】

(4)研磨パッド整形治具21、22は、研磨パッド整形治具21、22を保持しつつ研磨パッド16、17が貼られた定盤(下定盤12)の回転に上述のように連動して運動するキャリア18と一体に形成され、キャリア18と研磨パッド16、17とを相対運動させて整形面25、28の形状を研磨パッド16、17に転写することもできる。研磨パッド整形治具21、22をキャリア18と同一材料とすることで両者を一体に形成することが可能となりコストを削減することができる。

【0041】

10

20

30

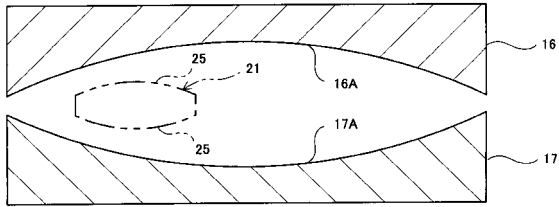
40

50

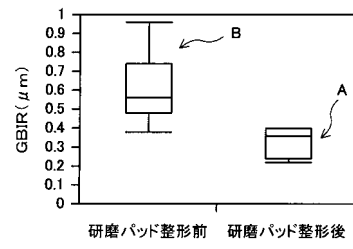




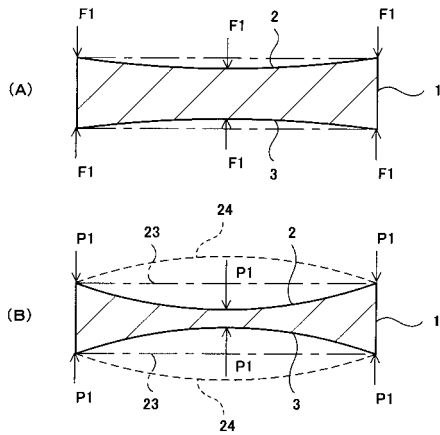
【図5】



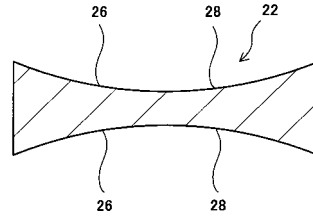
【図7】



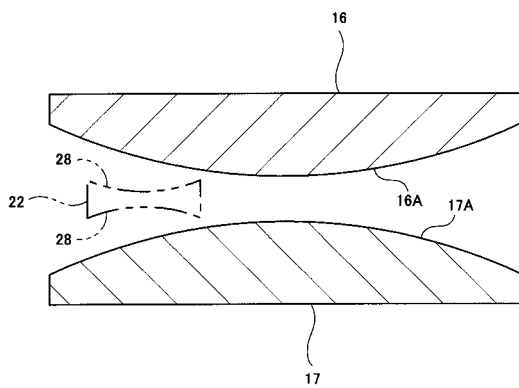
【図6】



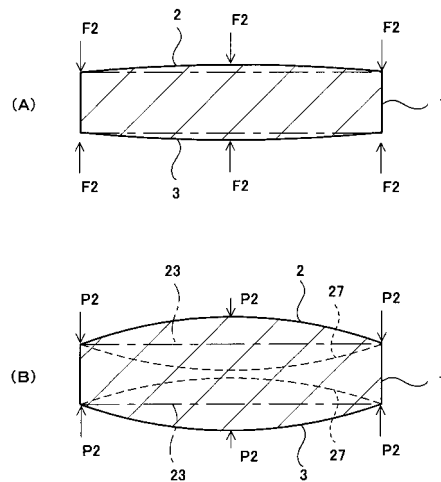
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-047876(JP,A)  
特開2002-187059(JP,A)  
特開平07-297195(JP,A)  
特開2000-202769(JP,A)  
特開2007-268679(JP,A)  
特開2002-299296(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/304  
B24B 37/00  
B24B 37/20