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

特許第3817771号

(P3817771)

(45)発行日　平成18年9月6日(2006.9.6)　(24)登録日　平成18年6月23日(2006.6.23)

(51)Int.Cl.		F I		
B24B 37/00	(2006.01)	B24B	37/00	C
B24B 37/04	(2006.01)	B24B	37/04	A

請求項の数 1　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平8-70598
(22)出願日　平成8年3月26日(1996.3.26)
(65)公開番号　特開平9-254021
(43)公開日　平成9年9月30日(1997.9.30)
審査請求日　平成15年3月11日(2003.3.11)

(73)特許権者　000000044
旭硝子株式会社
東京都千代田区有楽町一丁目１２番１号
(72)発明者　松本　勝博
山形県米沢市八幡原４丁目２８３７番地１０　株式会社旭硝子ファインテクノ内
(72)発明者　伊勢田　徹
神奈川県横浜市鶴見区末広町１丁目１番地　旭硝子株式会社　京浜工場内
(72)発明者　秀島　由純
神奈川県横浜市鶴見区末広町１丁目１番地　旭硝子株式会社　京浜工場内

審査官　仁木　浩

最終頁に続く

(54)【発明の名称】合成石英ガラス基板の研磨方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

軟質ウレタンパッドを貼り付けた互いに異なる方向に回転する一対の研磨定盤と、前記一対の研磨定盤の間に挟まれたキャリヤとの各々が回転運動することにより、キャリヤに挿入された合成石英ガラス基板の表裏両面を同時に研磨する研磨方法において、

研磨定盤の前記合成石英ガラス基板と接するパッド表面に、内周近傍から外周近傍にかけて連続した幅５０ｍｍ以下の扇状の凹部が複数本形成されており、

前記凹部の間隔に当たる凸部の幅が研磨定盤外周において前記合成石英ガラス基板の外形寸法の長辺または長径の３分の２以下であり、

前記凹部の深さが０．１ｍｍ以上であり、

前記軟質ウレタンパッド表面において、ある半径における円周長さａに対する凸部の長さｂの累計ｎ・ｂ（ここでｎは凸部の数）の比ｎ・ｂ／ａ＝ｃが、外周側ほど小さく、かつ、外周側のｃの値を両研磨定盤間で異ならしめ、

キャリヤの回転方向と逆に回転する研磨定盤が、同方向に回転する研磨定盤よりも、研磨定盤外周側での軟質ウレタンパッドと前記合成石英ガラス基板の接触時間が少なくなるように研磨することを特徴とする研磨方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、合成石英ガラス基板の表面を高平坦に研磨するための研磨方法に関する。

【０００２】
【従来の技術】
フォトマスク用ガラス基板、磁気ディスク用ガラス基板またはシリコン半導体ウェハーは高い平坦性が要求されるため、鋳鉄定盤等を使用したラップ研磨装置の改良または装置運転方法の工夫により研磨面圧と相対的運動速度の均一化を図って基板の平坦度を高め、かつ、そのあとに行うポリシュ研磨の研磨量を極力少なくすることによりその要求に対処してきた。すなわち、長時間のポリシュは被研磨物の平坦度を劣化させる。この劣化をある程度抑制させるために、シリコン半導体ウェハー等では研磨定盤を温度制御するなどの方法を採ってきたが、必ずしも十分とはいえなかった。
【０００３】
また、研磨パッド表面に“目切り”と呼ぶ溝を格子状に形成して研磨砥粒液を被研磨表面に極力均一に供給することで研磨を均一化する方法が採られているが、この目切りを施こした研磨パッドで研磨を行うと、目切りのピッチに相当する細かな起伏が被研磨物の表面に形成されるという問題があり、特に仕上げ研磨の段階ではこの方法を採用することはできなかった。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
本発明の目的は、従来技術が有していた前述の欠点の解消にある。すなわち、合成石英ガラス基板の平坦度劣化を極力抑制することができるポリシュ研磨方法を新規に提供することを目的とする。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
本発明は前述の課題を解決すべくなされたものであり、軟質ウレタンパッドを貼り付けた互いに異なる方向に回転する一対の研磨定盤と、前記一対の研磨定盤の間に挟まれたキャリヤとの各々が回転運動することにより、キャリヤに挿入された合成石英ガラス基板の表裏両面を同時に研磨する研磨方法において、研磨定盤の前記合成石英ガラス基板と接するパッド表面に、内周近傍から外周近傍にかけて連続した幅５０ｍｍ以下の扇状の凹部が複数本形成されており、前記凹部の間隔に当たる凸部の幅が研磨定盤外周において前記合成石英ガラス基板の外形寸法の長辺または長径の３分の２以下であり、前記凹部の深さが０．１ｍｍ以上であり、前記軟質ウレタンパッド表面において、ある半径における円周長さａに対する凸部の長さｂの累計ｎ・ｂ（ここでｎは凸部の数）の比ｎ・ｂ／ａ＝ｃが、外周側ほど小さく、かつ、外周側のｃの値を両研磨定盤間で異ならしめ、キャリヤの回転方向と逆に回転する研磨定盤が、同方向に回転する研磨定盤よりも、研磨定盤外周側での軟質ウレタンパッドと前記合成石英ガラス基板の接触時間が少なくなるように研磨することを特徴とする研磨方法である。
【０００６】
【０００７】
【発明の実施の形態】
図１は、本発明の一実施例に係る研磨定盤の一部分の斜視図であり、１は研磨定盤、４はパッド、２はパッドの凸部（肉厚部）、３はパッドの凹部（肉薄部）、である。
【０００８】
本発明の研磨装置としては、ホフマン型の両面研磨機などが使用できる。
本発明におけるキャリヤとしては、ステンレス鋼シート、ポリイミド樹脂シート、ガラス繊維積層エポキシ樹脂シートなどが使用できる。
【０００９】
本発明におけるパッドとしては、軟質の発泡ポリウレタンを使用する。
【００１０】
本発明では、パッドの表面が凸部および凹部を備えている。この凸部、凹部は、それぞれパッドの肉厚部、肉薄部を対応させることができる。この凸部、凹部を形成させる方法としては、パッドを貼る研磨定盤の表面に機械加工で凹部を形成する方法、研磨定盤の表

面に所定寸法に裁断したプラスチックシートを貼り付けて凹部を形成する方法（この場合、凹部すなわちパッドの肉薄部の厚さは０ｍｍということになる）、裏面層を部分的に除去したパッドを使用する方法、表面層を加熱加圧加工することにより凹部を形成したパッドを使用する方法、所定寸法に裁断したパッドを複数枚使用する方法などがある。

【００１１】

形成する帯状または扇状の凹部の幅および深さは、研磨スラリーの流れを良くするために、幅は１ｍｍ以上とするのが好ましく、深さは０．１ｍｍ以上とする。さらに、研磨定盤内外周間での前記合成石英ガラス基板とパッドとの相対速度の差によってもたらされる研磨量偏差を低減させるために、外周側の凹部の幅を内周側よりも広くすることが望ましい。しかし、幅を広くしすぎると研磨速度を低下させたり、前記合成石英ガラス基板の滑らかな摺動運動の妨げとなるため、幅は５０ｍｍ以下とする。

【００１２】

凸部の幅は、研磨定盤外周において合成石英ガラス基板の外形寸法の長辺または長径の３分の２以下とすることが、ポリシュ研磨中の平坦度劣化を抑制するために必要である。

【００１３】

ホフマン型の両面研磨機などにおいては、通常、上下の研磨定盤を逆方向に回転させるが、そのため、キャリヤの回転方向と逆に回転する研磨定盤側の研磨は、研磨定盤の内外周間での前記合成石英ガラス基板とパッドとの相対速度の差が増す条件下で行われることになる。この影響を少なくするために、キャリヤの回転方向と逆に回転する研磨定盤については、同方向に回転する研磨定盤よりも、研磨定盤外周側でのパッドと前記合成石英ガラス基板の接触時間が少なくなるように、外周側の凸部の幅を狭くしたり、凹部の本数を増やしたりすることが、さらに望ましい。すなわち、パッド表面において、ある半径における円周長さａに対する凸部の長さｂの累計ｎ・ｂ（ここでｎは凸部の数）の比ｎ・ｂ／ａ＝ｃが、外周側ほど小さく、かつ、外周側のｃの値が両研磨定盤間で異なっていることが好ましい。

【００１４】

本発明において、パッド表面に存在する凹部は、研磨スラリーを前記合成石英ガラス基板に均一に供給する役割を果たす。一般に、パッド表面の凹凸は研磨量の局所的偏差を生じさせるが、この凹部を、研磨定盤の内周近傍から外周近傍にかけて連続して設けることにより、その偏差を増幅させることなく平均化させることができる。それは、キャリヤの自転による前記合成石英ガラス基板－パッド間の相対速度を研磨定盤の回転による前記合成石英ガラス基板－パッド間の相対速度に比べて十分小さくしたときに実現できる。なお、キャリヤと研磨定盤の回転速度をこのような条件に設定することは何ら支障はないものと考えられる。

【００１５】

また、本発明において、研磨定盤の所定半径における実質的研磨時間が、凸部の幅と凸部の本数との積を任意に設定することにより変えることができるため、研磨定盤の内外周間で生じる研磨偏差を抑制することができる。

【００１６】

【実施例】

以下に本発明の実施例および比較例を説明する。

【００１７】

［実施例１］

研磨定盤の外径が１３２５ｍｍの４ウェイ式ホフマン型両面研磨機を使用し、１５２×１５２×６．４ｍｍの合成石英ガラス基板を５枚のキャリヤに３枚ずつ合計１５枚挿入し、研磨を行った。

【００１８】

厚さ０．５ｍｍの硬質ＰＶＣシートを幅１５ｍｍの短冊状に切断し、上下定盤の表面に放射状にそれぞれ９０本の短冊を両面テープにて貼り付け固定することにより研磨定盤表面に幅２～３１ｍｍの凹部を形成した。その上に、裏面に不織布層を有する軟質の発泡ポ

リウレタンから成る研磨パッドを貼り付けた。

【００１９】

研磨圧は、全加圧力をパッド凸部が前記合成石英ガラス基板と接触する面積で除した値で表して８０ｇ／ｃｍ^2　とした。上定盤、下定盤の回転数は、それぞれ１５ｒｐｍと－４５ｒｐｍ（ここで－符号は反時計回りを表すこととする）とし、キャリヤ公転数、自転数は、それぞれ－１５ｒｐｍと３ｒｐｍとした。酸化セリウムを純水に懸濁させた研磨スラリーを供給しながら、４０分間研磨を行った。

【００２０】

その結果、研磨前後の各々のガラス基板の平坦度変化は平均０．３μｍ、最大でも１．５μｍであり、しかも、表面粗さＲａ　が０．２ｎｍの、平滑でウネリのない鏡面を得た。

【００２１】

［比較例１］

研磨定盤表面に凹部を形成しない他は実施例１と同一条件にて研磨を行ったところ、研磨前後の各々のガラス基板の平坦度変化は平均１．２μｍ、最大で８μｍであった。表面粗さＲａ　は０．２ｎｍであった。

【００２２】

［実施例２］

厚さ０．５ｍｍの硬質ＰＶＣシートを幅１５ｍｍの短冊状に切断し、下定盤の表面に放射状に９０本の短冊を両面テープにて貼り付け固定することにより下定盤表面に幅２～３１ｍｍの凹部を形成し、上定盤については、同じＰＶＣシートを短辺１５ｍｍ、長辺３０ｍｍ、高さ４１８ｍｍの台形状に切断したものを９０本作り、上定盤の表面に放射状に両面テープにて貼り付け固定することにより上定盤表面に幅２～１６ｍｍの凹部を形成した。

【００２３】

これらの定盤を用いて実施例１と同様に研磨を行った。その結果、研磨前後の各々のガラス基板の平坦度変化は平均０．２μｍ、最大でも０．８μｍであり、表面粗さＲａ　が０．２ｎｍの、平滑でウネリのない鏡面を得た。

【００２４】

【発明の効果】

本発明は、ポリシュ研磨で生じる平坦度の劣化を抑制させることができるため、次のような効果を有する。（１）平坦度の高い、表面が滑らかな合成石英ガラス基板が製造できる。（２）傷や汚れなどの表面欠陥が生じて再度研磨をする場合も、平坦度を劣化させずに再生研磨ができる。（３）平坦度劣化がほとんど生じないため、硬質発泡ポリウレタン等による研磨による再生研磨が省略でき、そのため、素材歩留まりが向上する。（４）平坦度不良が減り、歩留りが向上する。

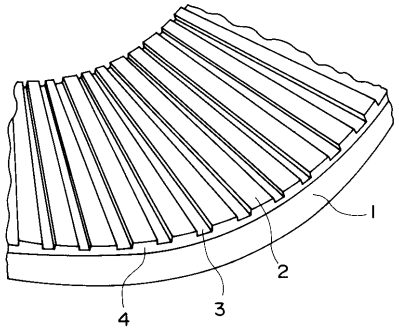
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例に係る研磨定盤の一部分の斜視図

【符号の説明】

１：研磨定盤
２：凸部
３：凹部
４：パッド

【図１】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－３２１０７６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０９９３５９（ＪＰ，Ａ）
特公平０２－０３２１１０（ＪＰ，Ｂ２）
特公平０６－０７５８２４（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０６－０６７４４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２２６６０８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２６２５３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１００７３８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０９２３６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０６８４６０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０４０２１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３２９７６０（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１１４７４２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０２５２０５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２４１７５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０６０６４８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０１１０６１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１６００１０（ＪＰ，Ａ）

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