

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成29年7月6日(2017.7.6)

【公開番号】特開2015-216281(P2015-216281A)

【公開日】平成27年12月3日(2015.12.3)

【年通号数】公開・登録公報2015-075

【出願番号】特願2014-99155(P2014-99155)

【国際特許分類】

H 01 L 21/304 (2006.01)

B 24 B 7/22 (2006.01)

B 24 B 7/24 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/304 6 3 1

B 24 B 7/22 A

B 24 B 7/24 E

【手続補正書】

【提出日】平成29年5月23日(2017.5.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

次の1)から5)の行程を経過して、TTVが1.0μm以下の平坦化加工表面を有する半導体基板を製造することを特徴とする、半導体基板の平坦化加工方法。

1). TTVが2.0μm以下のテンプレート基板の表面に水膜を形成する行程。

2). 前記水膜上に前記半導体基板をのせて貼り合わせ、前記テンプレート基板と前記半導体基板が前記水膜によって接合された積層体を形成する行程。

3). 前記テンプレート基板を下にして前記積層体を吸着チャックに載置した後、前記吸着チャックを回転させて前記水膜の厚みを50~1,000nmの間の厚みまで減らす行程。

4). 前記積層体の前記半導体基板の裏面を研削加工する平坦化加工行程。

5). 平坦化加工された前記積層体より平坦化加工された前記半導体基板を、前記水膜との貼り合わせ面より分離してTTVが1.0μm以下の平坦化加工された前記半導体基板として回収する行程。

【請求項2】

次の1)から5)の行程を経過して、TTVが1.0μm以下の平坦化加工表面を有する半導体基板を製造することを特徴とする、半導体基板の平坦化加工方法。

1). セラミック製のテンプレート基板チャックの表面に水膜を形成する行程。

2). 前記水膜上に前記半導体基板を接合して貼り合わせ、セラミック製の前記テンプレート基板チャックと前記半導体基板が前記水膜によって接合された積層体を形成する行程。

3). 前記積層体のセラミック製の前記テンプレート基板チャックの回転軸を回転させて前記水膜の厚みを50~1,000nmの間の厚みまで減らす行程。

4). 前記積層体の前記半導体基板の裏面を研削加工する平坦化加工行程。

5). 前記積層体より平坦化加工された前記半導体基板を、前記水膜との貼り合わせ面より分離してTTVが1.0μm以下の平坦化加工された前記半導体基板として回収する

行程。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】半導体基板の平坦化加工方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、表面が平滑なテンプレート基板と半導体基板とを水膜により接合して積層体を製造し、この積層体の半導体基板の裏面を研削加工（研磨加工も含む）して前記半導体基板の厚みを5～50μmの厚みまで薄くした後、研削加工された半導体基板を積層体の水膜面より分離して研削加工面のTTV（Total Thickness Variation）が1.0μm以下、厚み5～50μmの平坦化加工された半導体基板として回収する、半導体基板の平坦化加工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

2枚の基板を貼り合わせ、貼り合わせ基板の裏面または表裏両面を研削（研磨も含む）して基板の厚みを薄くした後、貼り合わせ基板を貼り合わせ面より分離して2枚の基板として回収する方法は知られている。例えば、特開平6-762号公報（特許文献1）は半導体基板、誘電体基板、ガラス基板等の基板2枚を水槽中の水中で平行にして接触させ、さらに押し付けて貼り合わせ面の余分な水分を排除して両基板の接合を水の表面張力で強固にした後、この貼り合わせ基板を水槽より取り出し、両面研磨装置のキャリア内に挿入した後、貼り合わせ基板の表裏面を研磨し、研磨終了後、再び水槽内の水中に研磨加工貼り合わせ基板を投入して前記表面張力を低下させ、再び、両基板を平行にずらして2枚の研磨加工基板に分離する方法を開示する。

【0003】

また、シリコン基盤の表面に配線プリントが施された半導体基板の配線プリント面をテンプレート基板（ベアシリコン基板、石英ガラス基板、硼酸珪素ガラス基板、サファイア基板、エンジニアプラスチック基板、など）に水溶性接着剤層または加熱発泡型接着剤層を介して貼り合わせ、この貼り合わせ基板をバキュームチャック上に固定した後、枚葉の研削盤（研磨盤も含む）の工具（カップホイール型砥石、研磨パッド）を用いて半導体基板のシリコン基盤面の厚みを薄くする平坦化加工を行った後、平坦化加工された貼り合わせ基板を水中に投入し、前記水溶性接着剤を水で溶解させて薄肉化された半導体基板とダミー基板に分離する、もしくは、平坦化加工された貼り合わせ基板を加熱または電子線照射して加熱発泡型接着剤を熱分解させて薄肉化された半導体基板とテンプレート基板に分離することも半導体基板加工メーカーでは実施されている。

【0004】

また、特開2008-153248号公報（特許文献2）は、表面の面粗度がRa0.5μm以上のGaAs半導体ウエハの表面をスピナーラーに吸着させ、ウエハの裏面に粘度が5cp以下の有機溶剤またはアルカリ水溶液を滴下し、1,000rpm以下の速度でスピナーラーを回転し、有機溶剤またはアルカリ水溶液の均一な膜を形成し20秒以内に液体ワックスを滴下しスピナーラーを回転してワックスを広げ均一なワックス膜をウエハ裏面に形成し、ウエハ裏面のワックス膜を研磨プレートに貼り付けた後に、GaAs半導体ウエハの表面を研削加工または研磨加工してTTVの平均が7.9μmであり、標準偏差は0.8μmと反りの小さいGaAs半導体ウエハを得る平坦化加工方法を提案する。

【0005】

さらに、特開2013-197425号公報（特許文献3）は、無機材料製基板支持プレート（石英ガラス板、無機アルカリガラス板、合成サファイア板など）の表面に軟化温

度が 280 以上的溶剤型ポリイミド樹脂接着剤を用いて SiC 基板を貼付した積層体を形成した後、この積層体を基板用チャック上に SiC 基板面を上方に向けて載置し、ついで、 $1,800\text{ min}^{-1}$  で回転している砥番 #400 のカップホイール型ダイヤモンド砥石を前記積層体の SiC 基板面に当接、摺擦させて  $150\text{ min}^{-1}$  で回転している SiC 基板面を、4分30秒ダウンインフィード研削加工し、表面粗さが  $100\text{ nm}$  の粗研削加工 SiC 基板を得、ついで、 $824\text{ min}^{-1}$  で回転している砥番 #800 のカップホイール型ダイヤモンドビトリファイドボンド砥石を前記積層体の SiC 基板面に当接、摺擦（砥石軸のロードは 7.7 ボルト）させて  $150\text{ min}^{-1}$  で回転している SiC 基板面を、3分40秒ダウンインフィード研削加工し、表面粗さが  $40\text{ nm}$  の中仕上げ研削加工 SiC 基板を得、最後に、 $765\text{ min}^{-1}$  で回転している砥番 #8,000 のカップホイール型ダイヤモンドビトリファイドボンド砥石を前記積層体の SiC 基板面に当接、摺擦（砥石軸のロードは 19.9 ボルト）させて  $150\text{ min}^{-1}$  で回転している SiC 基板面を、3分10秒ダウンインフィード研削加工し、厚みが  $30\text{ }\mu\text{m}$ 、表面粗さ ( $R_z$ ) が中央（センター） $27\text{ nm}$ 、ミッドル（直径の  $1/4$  位置点） $32\text{ nm}$ 、エッジ部  $32\text{ nm}$ 、厚み  $30\text{ }\mu\text{m}$  の仕上げ研削加工 SiC 基板を製造する方法を提案する。

#### 【0006】

さらにまた、特開 2014-72503 号公報（特許文献 4）は、表面に複数のデバイスが形成されたデバイス領域と該デバイス領域を囲繞する外周余剰領域とを有し、該外周余剰領域に数十から  $50\text{ }\mu\text{m}$  の盛り上がり部が形成された SiC ウエハの加工方法であって、SiC ウエハの該デバイス領域を覆うと共に該盛り上がり部には至らない長さの直径を有し、該盛り上がり部の高さよりも厚い厚みを有した表面保護部材を SiC ウエハの該デバイス領域に貼着し、該盛り上がり部を露出させる表面保護部材貼着ステップと、該表面保護部材を介して SiC ウエハを保持テーブルで保持してウエハの裏面を露出させる保持ステップと、該保持ステップを実施した後、SiC ウエハの裏面を研削手段で研削して所定の厚みへと薄化させる薄化ステップとを備えたことを特徴とする平坦化加工 SiC ウエハの加工方法を提案する。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0007】

【特許文献 1】特開平 6-762 号公報

【特許文献 2】特開 2008-153248 号公報

【特許文献 3】特開 2013-197425 号公報

【特許文献 4】特開 2014-072503 号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

上記特許文献 1 記載の基板の貼り合わせ方法は、接着剤として安価な純水を用いる環境に優しい利点を有するが、基板同士を貼り合わせる作業が手作業であるゆえ、形成される水膜の厚みの設定が困難であり、連続水膜の厚みが  $1,500\text{ nm}$  以上となって基板間の水膜の表面張力が小さく、次工程の貼り合わせ基板の研削（研磨）加工中に上側の半導体基板がずれてしまう問題が生じることが見出された。

#### 【0009】

上記特許文献 2 記載の基板の貼り合わせ方法は、接着剤としてワックスを用いるので、平坦化加工後にワックス残滓が GaAs 半導体ウエハ面に残り、この GaAs 半導体ウエハの洗浄を実施して前記ワックス残滓を GaAs 半導体ウエハ裏面より取り除く工程が必要となる。

#### 【0010】

上記特許文献 3 記載の溶剤型ポリイミド樹脂接着剤を用いる基板の平坦化加工方法は、溶剤型ポリイミド樹脂接着剤が水膜より高価であることと、溶剤の回収が必要であり、環境に優しくない。

## 【0011】

上記特許文献4記載の表面保護部材を使用する平坦化加工方法は、表面保護部材が水膜より高価であるので得策でない。

## 【0012】

本発明者らは、平坦な表面を有する石英ガラスチップ基板（ウエハ支持プレート）上に水膜を形成し、その水膜上にシリコン基板を載置してその厚みを200nmにしたとき、40×40mm正方形試料の場合、水膜の表面張力によって発生する負圧は35kPaから70kPaの値を示し、この表面張力による負圧はテンプレートとシリコン基板の積層体のシリコン基板を基板チャックに固定し、前記基板チャックを回転させながら積層体の表面（上方面）を研削加工する際のせん断応力より大きいことを見出し、回転している基板チャック面より平坦化加工されるシリコン基板が飛び出さないことを確認し、水膜の厚みと基板裏面との表面張力の相関を実験し、本発明に到達した。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

請求項1の発明は、次の1)から5)の行程を経過して、TTVが1.0μm以下の平坦化加工表面を有する半導体基板を製造することを特徴とする、半導体基板の平坦化加工方法を提供するものである。

1). TTVが2.0μm以下のテンプレート基板の表面に水膜を形成する行程。

2). 前記水膜上に前記半導体基板をのせて貼り合わせ、前記テンプレート基板と前記半導体基板が前記水膜によって接合された積層体を形成する行程。

3). 前記テンプレート基板を下にして前記積層体を吸着チャックに載置した後、前記吸着チャックを回転させて前記水膜の厚みを50~1,000nmの間の厚みまで減らす行程。

4). 前記積層体の前記半導体基板の裏面を研削加工する平坦化加工行程。

5). 平坦化加工された前記積層体より平坦化加工された前記半導体基板を、前記水膜との貼り合わせ面より分離してTTVが1.0μm以下の平坦化加工された前記半導体基板として回収する行程。

## 【0014】

請求項2の発明は、次の1)から5)の行程を経過して、TTVが1.0μm以下の平坦化加工表面を有する半導体基板を製造することを特徴とする、半導体基板の平坦化加工方法を提供するものである。

1). セラミック製のテンプレート基板チャックの表面に水膜を形成する行程。

2). 前記水膜上に前記半導体基板を接合して貼り合わせ、セラミック製の前記テンプレート基板チャックと前記半導体基板が前記水膜によって接合された積層体を形成する行程。

3). 前記積層体のセラミック製の前記テンプレート基板チャックの回転軸を回転させて前記水膜の厚みを50~1,000nmの間の厚みまで減らす行程。

4). 前記積層体の前記半導体基板の裏面を研削加工する平坦化加工行程。

5). 前記積層体より平坦化加工された前記半導体基板を、前記水膜との貼り合わせ面より分離してTTVが1.0μm以下の平坦化加工された前記半導体基板として回収する行程。

## 【発明の効果】

## 【0015】

安価で環境に優しい水膜を用いて厚みが5~50μm、TTVが1.0μm以下、300mm径の平坦化加工された半導体基板を製造することができた。また、テンプレート基板と半導体基板の間に存在する水膜より過剰の水を、吸着チャックの回転（スピinn）によって排出させて水膜の厚みを50~1,000nmにするので前記水膜に空気泡留りが生じることはなく、研削加工時に積層体を回転させても、テンプレートに水膜で貼り合わされている半導体基板は、回転している吸着チャック上から飛び出すことはない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】図1は、半導体基板の平坦化加工行程を示すフロー図である。

【図2】図2は、各種のテンプレート基板と半導体基板間に存在する厚みの水膜から半導体基板を横方向にずらす単位面積当たりのせん断力(Lateral restraint force)と水膜の肉厚との相関図である。

【図3】図3は、表面粗さ( $R_a$ )が15nm、厚み4mm、一辺の長さ10mmの正方形の石英ガラステンプレート基板と石英ガラス基板間に存在する水膜から石英ガラス基板を引き剥がす単位面積当たりの引張力(Tensile strength)と水膜の肉厚(nm)との相関図で、実験値と理論値を示す。

【図4】図4は、シリコン基板からなるテンプレート基板と300mm径のシリコン基板からなる半導体基板が水膜によって接合された積層体を吸着チャック上で2,000min<sup>-1</sup>で、1時間回転させた後の、直径方向の水膜の肉厚分布(nm)を示す。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

図1は、1実施例の半導体基板( $W$ )の平坦化加工行程を示すもので、次の(1)から(5)の行程を経てTTVが1.0μm以下の平坦化加工表面を有する半導体基板( $W$ )を製造するフロー図である。

(1). TTVが2.0μm以下のテンプレート基板( $T$ )の表面に水膜( $w_m$ )を形成し、その水膜( $w_m$ )の上に半導体基板( $W$ )を載せてテンプレート基板( $T$ )と半導体基板( $W$ )が水膜( $w_m$ )によって接合された積層体( $S$ )を形成する行程。(図1の1参照)

(2). 前記積層体( $S$ )をスピナーラー上に載せ、500~10,000min<sup>-1</sup>の回転速度でスピinn(回転)させて水膜( $w_m$ )の厚みを50~1,000nmに調整する行程。(図1の2参照)

(3). 前記積層体( $S$ )の周縁部に撥水膜を形成する行程。(図1の3参照)

(4). この積層体( $S$ )を吸着チャック( $C$ )の上にテンプレート基板( $T$ )面が下方を向くように載置し、ついで、吸着チャック( $C$ )の回転軸を回転させながら、回転する研削砥石( $G$ )をインフィードダウンさせて半導体基板( $W$ )の裏面を研削砥石( $G$ )により研削加工(研磨加工も含む)して前記半導体基板( $W$ )の厚みを5~50μmの厚みまで薄くする平坦化加工行程。(図1の4参照)

(5). 平坦化加工された積層体( $S$ )に水を噴射して平坦化加工された半導体基板( $W$ )を前記水膜( $w_m$ )面より分離してTTVが0.8μm以下、厚み5~50μmの平坦化加工された半導体基板( $W$ )として回収する行程。

## 【0018】

上記テンプレート基板( $T$ )としては、シリコンベア基板、石英ガラス基板、サファイア基板、硼酸珪素ガラス基板等のセラミック製基板、エンジニアリングプラスチック基板、真鍮製定盤などの厚み50~4,000μm、TTVが2.0μm以下の表面平滑な基板が利用できる。テンプレート基板( $T$ )を水貼り用途のテンプレート基板チャックとして利用するときは、表面粗さが15nm以下の表面平滑なセラミック製基板が好ましい。

## 【0019】

テンプレート基板( $T$ )と水膜( $w_m$ )と半導体基板( $W$ )との積層体( $S$ )は、例えば、次のいずれかの方法で形成される。

(i). 特許文献1記載のようにテンプレート基板( $T$ )と半導体基板( $W$ )の2枚を水槽中の水中で平行にして接触させ、さらに押し付けてテンプレート基板( $T$ )と半導体基板( $W$ )間に存在する水膜( $w_m$ )より余分な水分を排除して両基板の接合を水の表面張力で強固にした積層体( $S$ )を得た後、この積層体( $S$ )を水槽より取り出す。

(ii). 吸着チャック( $C$ )上に載置されたテンプレート基板( $T$ )の上面にロールコーラーまたはダイコーター、あるいは、スプレーコーターを用いて純水を塗布し、次いで、この水塗布面に半導体基板( $W$ )を重ね合わせて積層体( $S$ )を形成する。

(iii). 基板収納カセット内に収納されているテンプレート基板( $T$ )を吸着チャ

ック( C )上方に移送する途中に設けられた回転するスponジロールコーターにテンプレート基板( T )表面を接触させることにより水膜( w m )を形成し、ついで、吸着チャック( C )上にテンプレート基板( T )が吸着チャック( C )面に接するように載置した後、水膜( w m )面上に半導体基板( W )を載置して積層体( S )を形成する。

( i v ) . 恒温多湿室( 絶対湿度は 80 %以上 )内にテンプレート基板( T )と半導体基板( W )を保管して湿気を両基板の表面に付着させた後、両基板を重ね合わせ、然る後に恒温多湿室外へ運び出し、冷気に曝すことにより両基板間に水膜( w m )を形成させて積層体( S )を形成する。

( v ) . 表面粗さが 15 nm 以下の吸着チャック( C )をテンプレート基板( T )と見做し、この吸着チャック( C )上に純水をスピニコートして水膜( w m )を形成し、この水膜( w m )上に半導体基板( W )を載置した後、前記半導体基板( W )面を風船プレスで加圧して積層体( S )を形成する。

( vi ) . 平坦度が 0.5 μm 以下のテンプレート基板( T )上に純水をスピニコートして水膜( w m )を形成し、この水膜( w m )上に半導体基板( W )を載置してテンプレート基板( T )と半導体基板( W )が水膜( w m )によって接合された積層体( S )を形成し、ついで、この積層体( S )をバキューム室に移し、減圧して前記水膜( w m )の厚みを 50 ~ 300 nm 厚みまで減らして積層体( S )を形成する。

#### 【 0020 】

前記半導体基板( W )としては、ベアシリコン基板、ガラス基板、窒化珪素基板、炭化珪素基板、サファイア基板等のセラミック基板、シリコン基板面に配線プリントがなされた半導体基板、TSV基板、SOI基板、センサー基板、インクジェット電子配線基板、太陽光電池用基板等が挙げられる。

#### 【 0021 】

前記積層体( S )の各種テンプレート基板( T )と半導体基板( W )間に存在する厚み( nm )の水膜( w m )から半導体基板( W )を横方向にずらすせん断応力( kPa )と水膜( w m )の厚みとの相関図を図 2 に示す。また、テンプレート基板( T )と半導体基板( W )間に存在する厚み( nm )の水膜( w m )から半導体基板( W )を引き剥がす引張応力( kPa )と水膜( w m )の厚み( nm )との相関( 実験値と理論値 )を図 3 に示す。図 2 および図 3 より水膜( w m )の厚みが 1,000 nm 以下となると安定したせん断応力および引張応力を示すので、半導体基板( W )を平坦化加工する直前の水膜( w m )の厚みは 50 ~ 1,000 nm 、好ましくは、 100 ~ 300 nm が良好であると理解される。

#### 【 0022 】

前記積層体( S )のテンプレート基板( T )面を吸着チャック( C )に載置した後、前記吸着チャック( C )を 500 ~ 10,000 min<sup>-1</sup> の回転速度で 10 ~ 60 秒間回転させて前記テンプレート基板( T )と半導体基板( W )間に存在する水膜( w m )の厚みを 100 ~ 1,000 nm の間の厚み、好ましくは 50 ~ 300 nm 間の厚みまで減らす。

#### 【 0023 】

図 4 は、表面粗さが 15 nm のシリコン基板からなるテンプレート基板( T )と 300 mm 径のシリコン基板からなる半導体基板( W )が水膜( w m )によって接合された積層体( S )を吸着チャック( C )上で 2,000 min<sup>-1</sup> で、1 時間回転させた後の水膜( w m )の半径 X - 方向および Y - 方向の水膜厚み分布( nm )を示す。なお、水膜( w m )の厚みは、大塚電子株式会社の multichannel photodetector ( 商品名 ) を用いて測定した。

#### 【 0024 】

吸着チャック( C )上に載置された前記積層体( S )の 300 mm 径の半導体基板( W )の裏面を研削砥石( G )により研削加工( 研磨パッドによる研磨加工も含む )して前記半導体基板( W )の厚みを 20 ~ 50 μm の厚みまで薄くする平坦化加工行程を実施する。研削加工は、 300 mm 径のビトリファイドボンド研削砥石( #300 ~ #600 番 )

を用い、研削砥石の回転速度 $1,800 \sim 3,000 \text{ min}^{-1}$ で、積層体(S)の回転速度 $100 \sim 200 \text{ min}^{-1}$ で、前記ビトリファイドボンド研削砥石のインフィード送り速度 $120 \sim 180 \mu\text{m/min}$ で粗研削加工を実施した後、 $300 \text{ mm}$ 径のビトリファイドボンド研削砥石(#8,000～#12,000番)を用い、研削砥石の回転速度 $2,000 \sim 2,800 \text{ min}^{-1}$ で、積層体(S)の回転速度 $250 \sim 300 \text{ min}^{-1}$ で、前記ビトリファイドボンド研削砥石のインフィード送り速度 $10 \sim 30 \mu\text{m/min}$ で仕上げ研削加工を実施するのが積層体(S)にひび割れを生じることなく鏡面の仕上がりの半導体基板(W)を得る点で好ましい。

#### 【0025】

平坦化加工された積層体(S)を水槽内に搬送すると、平坦化加工された半導体基板(W)とテンプレート基板(T)に分離するので、分離したTTVが $0.8 \mu\text{m}$ 以下、厚み $5 \sim 50 \mu\text{m}$ の平坦化加工された半導体基板(W)を回収する。

#### 【実施例】

#### 【0026】

##### 実施例1

直径 $320 \text{ mm}$ 、厚み $2 \text{ mm}$ の硼酸珪素ガラス基板からなるテンプレート基板(T)と、厚み $775 \mu\text{m}$ のシリコン基板表面にプリント配線を施した直径 $300 \text{ mm}$ の半導体基板(W)を水槽中の水中で平行にして接触させ、さらに押し付けて約 $1,500 \text{ nm}$ の厚みの水膜(wm)で接合された積層体(S)を得た。

#### 【0027】

ついで、この積層体(S)を吸着チャック(ポーラスセラミックチャックテーブル)(C)上に硼酸珪素ガラス基板からなるテンプレート基板(T)面がポーラスセラミックチャックテーブルの上面に接するようにして、半導体基板(W)面が上方を向くように載置した。

#### 【0028】

ついで、前記吸着チャック(C)の回転軸を回転速度 $2,000 \text{ min}^{-1}$ で $180$ 秒間回転させて、水膜(W)の厚みを約 $200 \text{ nm}$ 前後に減らした積層体(S)を得た。

#### 【0029】

上記積層体(S)の半導体基板(W)の上方より、砥石刃高さ $5 \text{ mm}$ 、 $300 \text{ mm}$ 径のカップホイール型ダイヤモンドビトリファイドボンド研削砥石(#500番)を用い、研削砥石の回転速度 $2,600 \text{ min}^{-1}$ で、積層体(S)の回転速度 $200 \text{ min}^{-1}$ で、前記ダイヤモンドビトリファイドボンド研削砥石のインフィード送り速度 $150 \mu\text{m/min}$ で厚み $700 \mu\text{m}$ の粗研削加工を実施した。

#### 【0030】

ついで、砥石刃高さ $5 \text{ mm}$ 、 $300 \text{ mm}$ 径のカップホイール型ダイヤモンドビトリファイドボンド研削砥石(#8,000番)を用い、研削砥石の回転速度 $2,300 \text{ min}^{-1}$ で、積層体(S)の回転速度 $299 \text{ min}^{-1}$ で、前記カップホイール型ダイヤモンドビトリファイドボンド研削砥石のインフィード送り速度 $20 \mu\text{m/min}$ で厚み $25 \mu\text{m}$ の仕上げ研削加工を実施し、ひび割れのない積層体(S)を形成した。

#### 【0031】

上記積層体(S)を水槽内に搬送し、硼酸珪素ガラス基板からなるテンプレート基板(T)と研削加工された半導体基板(W)とに分離させた。

#### 【0032】

得た研削加工された半導体基板(W)のTTVは、 $0.8 \mu\text{m}$ 、最小肉厚 $50.298 \mu\text{m}$ 、最大肉厚 $51.098 \mu\text{m}$ 、平均肉厚 $50.784 \mu\text{m}$ 、Std.Dev. 0.16909  $\mu\text{m}$ で、半導体基板(W)に割れや亀裂は見当たらなかった。

#### 【0033】

##### 実施例2

直径 $320 \text{ mm}$ 、厚み $4 \text{ mm}$ 、表面粗さ( $R_a$ ) $12 \text{ nm}$ の石英ガラス製のテンプレート基板チャック上に純水を供給しながら前記石英ガラス製のテンプレート基板チャックの

回転軸を  $3,000 \text{ min}^{-1}$  で 15 秒間回転させるスピンコート方法で厚み約 800 nm の水膜を形成した。

#### 【0034】

ついで、この水膜の表面に厚み 775  $\mu\text{m}$  のシリコン基板表面にプリント配線を施した直径 300 mm の半導体基板 (W) をシリコン基板面が上方を向くように載置させて積層体を形成した。

#### 【0035】

ついで、前記石英ガラス製のテンプレート基板チャックの回転軸を回転速度  $2,000 \text{ min}^{-1}$  で 60 秒間回転させて、前記水膜の厚みを約 200 nm 前後にまで減らした積層体を得た。

#### 【0036】

上記積層体の半導体基板 (W) のシリコン基板面の上方より、砥石刃高さ 5 mm、300 mm 径のカップホイール型ダイヤモンドビトリファイドボンド研削砥石 (#550 番) を用い、研削砥石の回転速度  $2,500 \text{ min}^{-1}$  で、積層体の回転速度  $200 \text{ min}^{-1}$  で、前記ダイヤモンドビトリファイドボンド研削砥石のインフィード送り速度 150  $\mu\text{m}/\text{min}$  で厚み 730  $\mu\text{m}$  に減らす粗研削加工を実施した。

#### 【0037】

ついで、砥石刃高さ 5 mm、300 mm 径のカップホイール型ダイヤモンドビトリファイドボンド研削砥石 (#8,000 番) を用い、研削砥石の回転速度  $2,300 \text{ min}^{-1}$  で、積層体の回転速度  $299 \text{ min}^{-1}$  で、前記カップホイール型ダイヤモンドビトリファイドボンド研削砥石のインフィード送り速度  $20 \mu\text{m}/\text{min}$  で厚み 25  $\mu\text{m}$  に減らす仕上げ研削加工を実施し、ひび割れのない積層体を形成した。

#### 【0038】

上記積層体に純水を供給して研削加工された半導体基板 (W) を石英ガラス製のテンプレート基板チャックより分離させた。

#### 【0039】

得た研削加工された半導体基板 (W) は、TTV が 0.82  $\mu\text{m}$ 、最小肉厚 20.356  $\mu\text{m}$ 、最大肉厚 21.226  $\mu\text{m}$ 、平均肉厚 20.965  $\mu\text{m}$  で、半導体基板 (W) に割れや亀裂は見当たらなかった。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0040】

本発明のテンプレート基板 (T) と半導体基板 (W) が水膜 (wm) によって接合された積層体 (S) の研削加工方法は、積層体 (S) の前記水膜 (wm) よりチャックの回転により過剰の水分を除去して前記基板間に半導体基板のずれが生じない水膜 (wm) の剪断力が得られる 50 ~ 1,000 nm 厚みとすることにより、厚みが 5 ~ 50  $\mu\text{m}$ 、TTV が 0.8  $\mu\text{m}$  以下の薄い半導体基板 (W) を得ることができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0041】

wm 水膜

T テンプレート基板

W 半導体基板 (被研削物)

S 積層体

C 吸着チャック

#### 【手続補正 3】

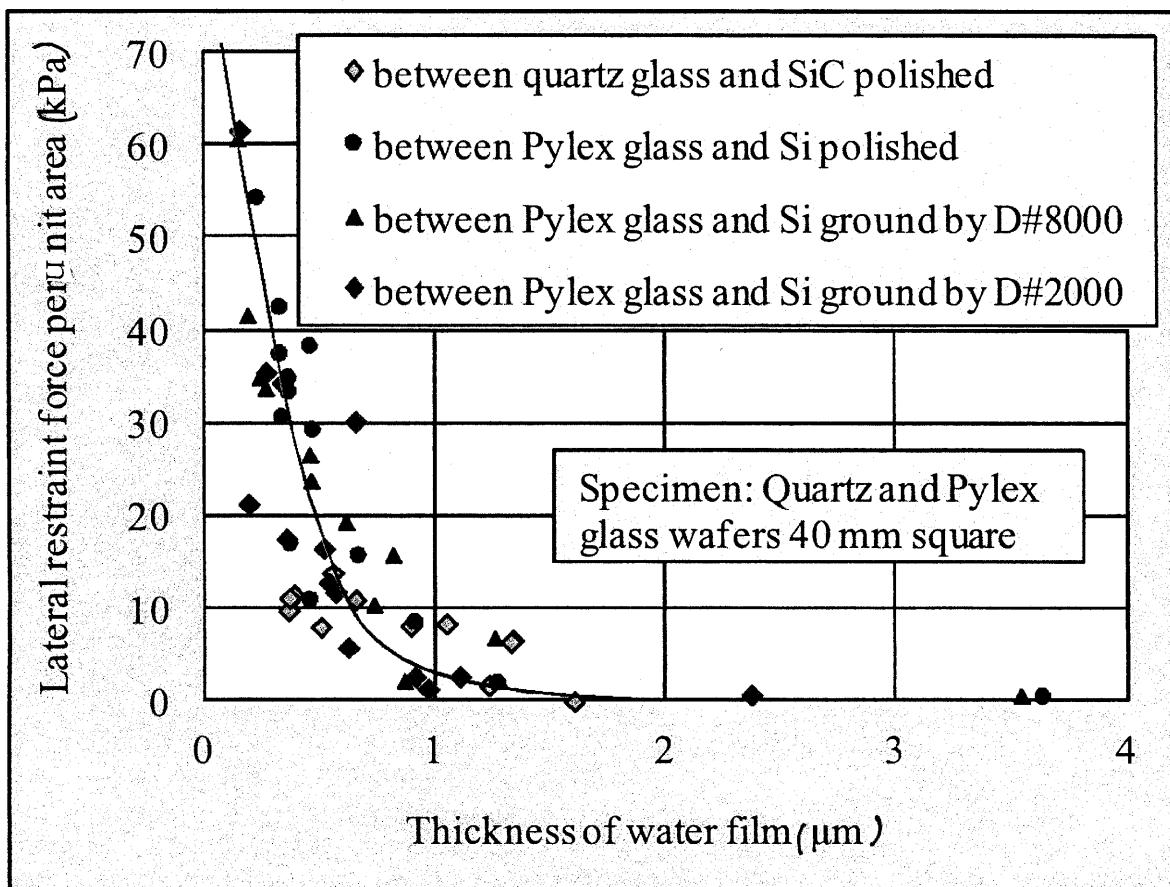
#### 【補正対象書類名】図面

#### 【補正対象項目名】図 2

#### 【補正方法】変更

#### 【補正の内容】

【図2】



【手続補正4】

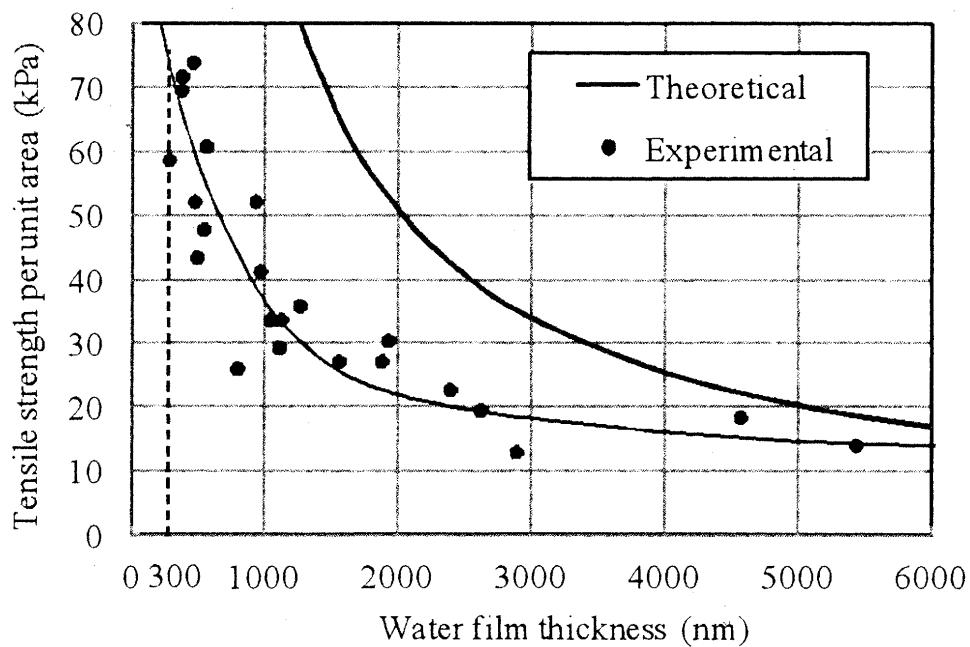
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図3】



## 【手続補正5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図4】

