

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3389014号
(P3389014)

(45)発行日 平成15年3月24日(2003.3.24)

(24)登録日 平成15年1月17日(2003.1.17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
B 2 4 B 9/00	6 0 1	B 2 4 B 9/00 6 0 1 H
H 0 1 L 21/304	6 2 1	H 0 1 L 21/304 6 2 1 E

請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号	特願平8-184714	(73)特許権者	591149414 ニトマック・イーアール株式会社 東京都小平市回田町242番地の5
(22)出願日	平成8年7月15日(1996.7.15)	(73)特許権者	390001535 旭栄研磨加工株式会社 東京都東久留米市八幡町3丁目6番22号
(65)公開番号	特開平10-29142	(72)発明者	高橋 修三 東京都小平市回田町242番地の5 ニトマック・イーアール株式会社内
(43)公開日	平成10年2月3日(1998.2.3)	(72)発明者	青野 有元 東京都小平市回田町242番地の5 ニトマック・イーアール株式会社内
審査請求日	平成13年12月4日(2001.12.4)	(74)代理人	100098729 弁理士 重信 和男 (外1名)
早期審査対象出願		審査官	岡野 卓也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 円盤状半導体ウェーハ面取部のミラー面取加工方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】凹形状をなす研磨面に対して、円盤状半導体ウェーハの外周の面取部をほぼ全周において押し当てた状態で、この研磨面と円盤状半導体ウェーハとの相対的回転を与えることにより、円盤状半導体ウェーハの外周の面取部のミラー面取加工を行うようにしたミラー面取加工方法であって、
前記凹形状をなす研磨面が、円盤状半導体ウェーハの外周面取部をほぼ全周において押し当て可能な曲率半径の球内面形状であり、この球内面の中心点に円盤状半導体ウェーハの回転軸を一致させ、かつ研磨面の回転軸と前記円盤状半導体ウェーハの回転軸とを不一致とさせ、少なくとも前記研磨面をその回転軸で強制的に回転させるようにしたことを特徴とする円盤状半導体ウェーハ面取部のミラー面取加工方法。

2

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、硬脆材である半導体ウェーハをミラー面取加工する方法に関し、より詳細には円盤状半導体ウェーハの外周面取部または必要に応じてその外周端についてミラー面取研磨加工を行うための加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】円盤状半導体シリコンウェーハはそのプロセスにおいて歩留まりの向上に関して、パーティクルが直接影響を及ぼすレベルにまで達している。さらに同様に大径化への移行が急速に進んでおり、このためのウェーハ基盤の外周や上下面取部についても表面同様のミラー面取化が望まれ、そのミラー面取化処理は現在以下のような方法で行われている。

10

【0003】すなわち、図6、図7、図8でその概略を示す特開昭64-71657号、または特開昭64-71656号公報に見られるように、表面に研磨布06を付した研磨ドラム01を所定速度で回転させつつ、吸着チャック02で固定した円盤状の半導体ウェーハ03をこの研磨ドラム01に加圧用ウェイト04等を利用して押し付け、半導体ウェーハ03の面取部07をミラー面取加工している。

【0004】この場合、半導体ウェーハ03にはその外周に例えば約 22° の面取部07が表裏両面に形成され、さらにこれら面取部07はその先端部が軽いラウンドで交わるような外周端に形成されている。したがって面取部07をミラー面取加工するには図6、図8に示されるように円盤状の半導体ウェーハ03は、研磨ドラム01に対して例えば 22° 傾けた状態で押し付けられ、研磨剤05を流しつつ、加工されることになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このため、図7、図8に示されるように回転ドラム01の研磨布06に対して円盤状の半導体ウェーハ03の面取部07が上下に線接触（厳密には研磨布06の弾力で所定の面積で接触）状態でミラー面取加工が行われるため、円盤状の半導体ウェーハ03の片面の面取部07をミラー面取加工するには時間がかかってしまう。そこで例えば加圧用ウェイト04を重くし半導体ウェーハ03を回転ドラム01に強く押し付けることにより、加圧時間は短縮できるのであるが、半導体ウェーハ03は薄い肉厚でかつ脆性が高いため、吸着チャック02の外周に位置する半導体ウェーハ03端部に過度な集中荷重が加わると、一部が欠損することになるため、ミラー面取加工速度を高めることには限界がある。

【0006】本発明は、上記問題点に着目してなされたもので、硬脆材である円盤状の半導体ウェーハの外周欠損の可能性を低減させつつ、この面取部を極めて短時間にミラー面取加工できる方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明の円盤状半導体ウェーハ面取部のミラー面取加工方法は、凹形状をなす研磨面に対して、円盤状半導体ウェーハの外周の面取部をほぼ全周において押し当てた状態で、この研磨面と円盤状半導体ウェーハとの相対的回転を与えることにより、円盤状半導体ウェーハの外周の面取部のミラー面取加工を行うようにしたミラー面取加工方法であって、前記凹形状をなす研磨面が、円盤状半導体ウェーハの外周面取部をほぼ全周において押し当て可能な曲率半径の球内面形状であり、この球内面の中心点に円盤状半導体ウェーハの回転軸を一致させ、かつ研磨面の回転軸と前記円盤状半導体ウェーハの回転軸とを不一致とさせ、少なくとも前記研磨面をその回転軸

で強制的に回転させるようにしたことを特徴としている。この特徴を有する本発明のミラー面取加工方法によれば、研磨面に円盤状半導体ウェーハを押し当てようとする力を円盤状半導体ウェーハの外周部に位置する面取部のほぼ全域を使用して支えるようにしたもので、ミラー面取加工の速度に最も必要な押し付け力を高めても、円盤状半導体ウェーハに局部的な荷重が加わらず、加工時の局部欠損を防止でき、延いては円盤状半導体ウェーハの面取部のミラー面取加工速度を飛躍的に高めるものである。この場合、ほぼ全周とは、円盤状半導体ウェーハや研磨面に一部の切欠きが存在していたり、それらの一部形状の変化により100%全て当接しなければならないものではないことを意味している。また面取部ほぼ全周とは、研磨面に対して周線的にまたは周面的に、の両方を含んでおり、これは研磨面の弾性力によって決まるものである。これは、円盤状半導体ウェーハの直径に基づき、研磨面としての球内面形状の曲率半径を算出することにより、容易に球内面形状が決まり、このようにすることにより円盤状半導体ウェーハを凹状の研磨面に当接するのみで、理論的に常時円盤状半導体ウェーハの全周が研磨面に当ることになり、両者の位置設定が極めて簡素化されるといった特徴がある。特に本発明にあっては、上記した球内面の中心点に円盤状半導体ウェーハの回転軸を一致させ、かつ研磨面の回転軸と前記円盤状半導体ウェーハの回転軸とを不一致とさせ、少なくとも前記研磨面をその回転軸で強制的に回転させる構成になっているため、円盤状半導体ウェーハの面取部が球内面形状の研磨面に広い面積で平均化して当接するため、研磨面の寿命が延びることになる。

【0008】

【0009】

【0010】

【0011】

【0012】本発明の実施の形態を図面に基づいて説明すると、図1～図3が第1の実施態様、図4がそれぞれ第2の実施の態様であり、さらに図5は第3の実施の態様である。

【0013】図1～図3において第1の実施の態様を説明すると、1はベッド台であり、このベッド台1の下方から延びる軸受2から軸受を介して回転軸3が上方に延設され、この回転軸3の上端には凹状をなす研磨面を構成するボウル状の研磨台4が固定されている。さらにこの研磨台4の凹部内面は所定高さの点Pを中心とした球面であり、その凹部内面には例えば不織布等の研磨パッド5が固定されている。詳しくは図2に示されるように所定間隔で溝6が上方に延びており、これは後述する研磨剤の流通通路となるが、この溝6によらずとも研磨剤はウェーハ23の研磨に用いられながら研磨台4の回転による遠心力により研磨台4の縁から排出されるようにしてもよい。

【0014】また回転軸3の中心には、下方から供給される研磨剤の供給通路7が形成され、これは研磨台4及び研磨パッド5を貫通し、研磨剤を研磨パッド5の上面に供給できるようになっている。

【0015】前述した回転軸3の下端にはプリー8が固定され、モータプリー10そしてベルト9を介してモータ11からの回転駆動力で回転軸3そして研磨台4が回転できるようになっている。

【0016】ベッド台1からはコラム12が上方に延びており、このコラム12にはモータ14で回転する送りネジ15が設けられ、この送りネジ15には摺動レール13を介して左右に摺動する移動台16が設けられている。この移動台16の上部には加圧シリンダー17が設けられ、加圧シリンダーからは昇降軸18が軸受19を介して吊持されている。またこの昇降軸18の先端部には自在継手20、そして回転軸受21を介してチャック22が設けられている。このチャック22は広い平板状をなし、加圧用のプレートとして機能するとともに、回転軸受21で支持され自在継手20に対して回転できるようになっている。なおチャック22の下面には、この

【0017】この実施の態様についての円盤状半導体ウェーハのミラー面取研磨加工についてその操作、作用を説明する。

【0018】始めにチャック22は2点鎖線で示されるごとく、上方部に位置し、ここでチャック22に円盤状半導体ウェーハ23が固定される。次にモータ14を駆動させて送りネジ15を回転させ、移動台16を横移動させて停止させた後、加圧シリンダー17を駆動させて

【0019】この状態で、供給通路7から研磨剤を研磨パッド5の上面に供給するとともに、モータ11を回転させて回転軸3を介して研磨台4を回動させる。

【0020】この研磨台4は研磨パッド5を矢印A方向に回転させ、研磨パッド5と円盤状半導体ウェーハ23の面取部にはそのほぼ全周にわたり接触位置によりそれぞれ異なるベクトルの摩擦力が加わる。すなわち図3に示されるように円盤状半導体ウェーハ23の点Cには大きなベクトルの回転力が、点Dには小さなベクトルの回転力が発生し、中心軸Oと中心点O'とが一致しない以上、円盤状半導体ウェーハ23には連れ回り力が矢印B

方向に発生する。

【0021】そのため、円盤状半導体ウェーハ23の面取部は研磨パッド5と押圧状態で相対移動を繰り返し、面取部の均一なミラー面取研磨が行われる。このように中心軸Oと中心点O'を一致させないようにすると、面取部のミラー面取加工に供される研磨パッド5の面積は図3の斜線部分で示されるように広がり、この研磨パッド5の寿命を格段に延ばすことができる。

【0022】また、研磨パッド5に円盤状半導体ウェーハ23を押し当てようとする力が円盤状半導体ウェーハ23の外周部に位置する面取部のほぼ全域を使用して支えられるため、ミラー面取加工の速度に最も必要な押し付け力を高めても、円盤状半導体ウェーハ23に局所的な荷重が加わらず、加工時の局部欠損を防止できる。また、延いては円盤状半導体ウェーハの面取部のミラー面取加工速度を飛躍的に高めることになる。さらに、研磨面の形状が球面であると、セット時もしくはミラー面取研磨中に、円盤状半導体ウェーハ23の位置がずれたとしても、面取部のミラー面取加工には影響がなく、常時面取部の傾斜角を維持した優れたミラー面取加工が可能となる。

【0023】なお、一面のミラー面取加工が終了した時点で円盤状半導体ウェーハ23をチャック22から取外し、その裏である他面のミラー面取加工を行い、一枚の円盤状半導体ウェーハ23のミラー面取加工が終了する。

【0024】

【0025】

【0026】

【0027】

【0028】

【0029】

【0030】図4は第2の実施の態様であり、チャック22と研磨台23をともに強制回転させたものであり、両者の相対回転速度を高めることが可能である。

【0031】

【0032】図5は第3の実施の態様であり、第1の実施の態様と相違する点は、研磨パッド5の上方周縁部に最外周端部をミラー面取研磨するための環状凸部24が形成されていることである。このような環状凸部24を設けておけば、面取部とともに最外周端部をも同時にミラー面取加工できることになる。

【0033】以上、本発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。例えば、実施例では面取部を傾斜角度22°、11°等の平面部として表現しているが、曲面のものも有り、例えば最外周端部と面取部とが全てアール面になっているものも含まれる。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、次のような効果が得られる。

【0035】(a)請求項1の発明によると、研磨面に円盤状半導体ウェーハを押し当てようとする力を円盤状半導体ウェーハの外周部に位置する面取部のほぼ全域を使用して支えるようにしたもので、ミラー面取加工の速度に最も必要な押し付け力を高めても、円盤状半導体ウェーハに局所的な荷重が加わらず、加工時の局部欠損を防止でき、延いては円盤状半導体ウェーハの面取部のミラー面取加工速度を飛躍的に高めるものである。この場合、ほぼ全周とは、円盤状半導体ウェーハや研磨面に一部の切欠きが存在していたり、それらの一部形状の変化により100%全て当接しなければならないものではないことを意味している。また面取部ほぼ全周とは、研磨面に対して周線的にまたは周面的に、の両方を含んでおり、これは研磨面の弾性力によって決まるものである。これは、円盤状半導体ウェーハの直径に基づき、研磨面としての球内面形状の曲率半径を算出することにより、容易に球内面形状が決まり、このようにすることにより円盤状半導体ウェーハを凹状の研磨面に当接するのみで、理論的に常時円盤状半導体ウェーハの全周が研磨面に当ることになり、両者の位置設定が極めて簡素化されるといった特徴がある。特に本発明にあっては、上記した球内面の中心点に円盤状半導体ウェーハの回転軸を一致させ、かつ研磨面の回転軸と前記円盤状半導体ウェーハの回転軸とを不一致とさせ、少なくとも前記研磨面をその回転軸で強制的に回転させる構成になっているため、円盤状半導体ウェーハの面取部が球内面形状の研磨面に広い面積で平均化して当接するため、研磨面の寿命が延びることになる。

【0036】

【0037】

【0038】

【0039】

【0040】

【図面の簡単な説明】

10

20

30

*【図1】第1の実施の態様を示す装置の一部断面図である。

【図2】図1の一部斜視図である。

【図3】図2の研磨面の平面図である。

【図4】第2の実施の態様を示す概略図である。

【図5】第3の実施の態様を示す概略図である。

【図6】従来の装置を示す概略図である。

【図7】図6の平面図である。

【図8】図6の面取部及び研磨ドラムを示す局部図である。

【符号の説明】

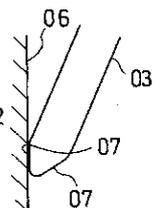
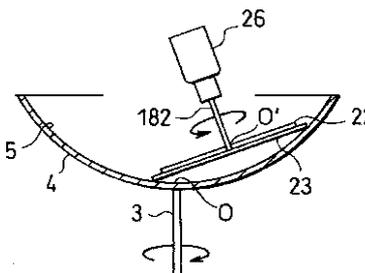
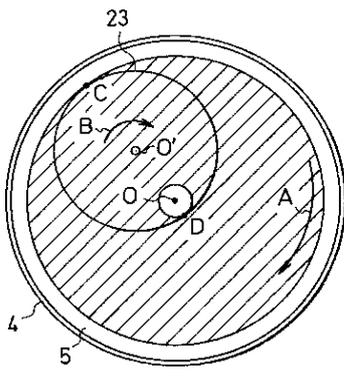
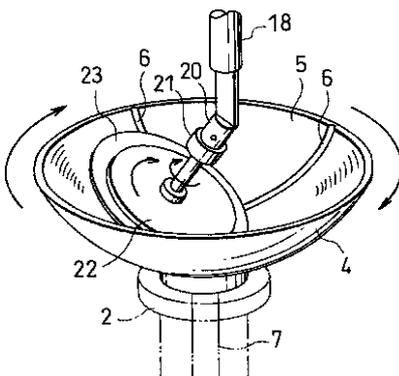
- 1 ベッド台
- 2 軸受
- 3 回転軸
- 4 研磨台
- 5 研磨パッド
- 6 溝
- 7 供給通路
- 8 プーリ
- 9 ベルト
- 10 モータプーリ
- 11 モータ
- 12 コラム
- 13 摺動レール
- 14 モータ
- 15 送りネジ
- 16 移動台
- 17 加圧シリンダー
- 18 昇降軸
- 19 軸受
- 20 自在継手
- 21 回転軸受
- 22 チャック
- 23 半導体ウェーハ
- 24 環状凸部
- * 18 2 回転軸

【図2】

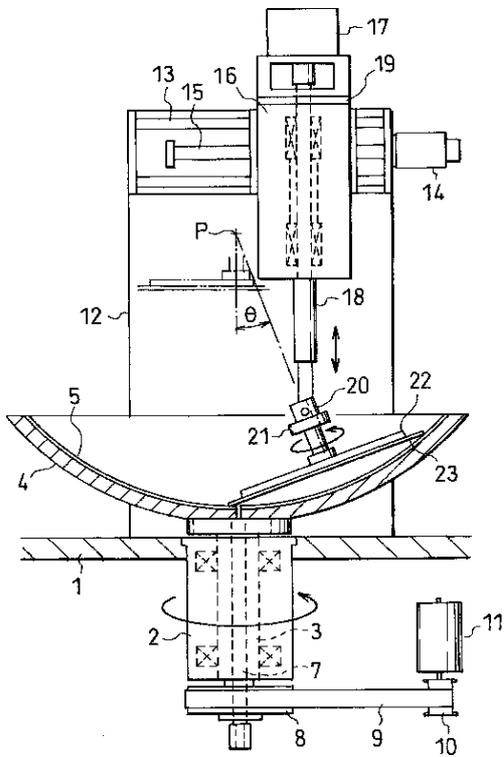
【図3】

【図4】

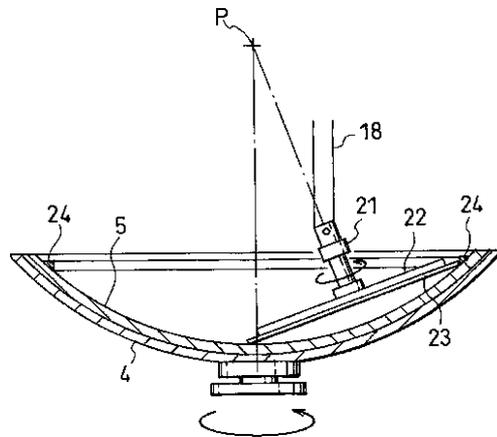
【図8】



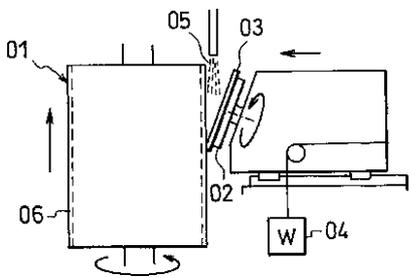
【図 1】



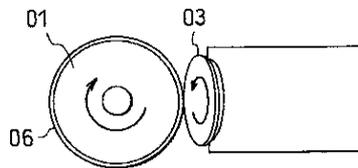
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 平林 安雄
 東京都東久留米市八幡町 3 丁目 6 番 22 号
 旭栄研磨加工株式会社内

(72)発明者 本多 恵治
 東京都東久留米市八幡町 3 丁目 6 番 22 号
 旭栄研磨加工株式会社内

(56)参考文献 特開 昭54 - 40565 (J P , A)
 特開 昭57 - 96766 (J P , A)
 特公 昭50 - 20314 (J P , B 1)
 実公 昭50 - 6296 (J P , Y 1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
 B24B 9/00 601
 H01L 21/304 621