

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5916513号
(P5916513)

(45) 発行日 平成28年5月11日(2016.5.11)

(24) 登録日 平成28年4月15日(2016.4.15)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 4 B 37/00 (2012.01) B 2 4 B 37/00 K
H 0 1 L 21/304 (2006.01) H 0 1 L 21/304 6 2 2 E

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-117520 (P2012-117520)	(73) 特許権者	000134051
(22) 出願日	平成24年5月23日 (2012.5.23)		株式会社ディスコ
(65) 公開番号	特開2013-244537 (P2013-244537A)		東京都大田区大森北二丁目13番11号
(43) 公開日	平成25年12月9日 (2013.12.9)	(74) 代理人	100075384
審査請求日	平成27年4月23日 (2015.4.23)		弁理士 松本 昂
		(74) 代理人	100142804
			弁理士 大上 寛
		(72) 発明者	長澤 圭一
			東京都大田区大森北二丁目13番11号
			株式会社ディスコ内
		(72) 発明者	猿見田 誠
			東京都大田区大森北二丁目13番11号
			株式会社ディスコ内
		審査官	亀田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 板状物の加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリコンウエーハの加工方法であって、
 シリコンウエーハをチャックテーブルで保持する保持ステップと、
 シリコンウエーハを保持した該チャックテーブルを回転させつつ、研磨パッドを回転させて該チャックテーブルに保持されたシリコンウエーハを押圧するとともに砥粒を含有するアルカリ性のスラリーをシリコンウエーハと該研磨パッドとに供給しながら、該研磨パッドでシリコンウエーハを研磨する研磨ステップと、
 該研磨ステップを実施した後、該チャックテーブルと該研磨パッドとを回転させるとともに該チャックテーブルに保持されたシリコンウエーハとシリコンウエーハを押圧する該研磨パッドとに砥粒を含有しない純水からなるリンス液を供給しながら、該研磨パッドでシリコンウエーハにゲッターリング層を生成するゲッターリング層生成ステップと、
 を備えたことを特徴とするシリコンウエーハの加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウエーハ等の板状物を研磨するとともにゲッターリング層を付与する板状物の加工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスウエーハや光デバイスウエーハ等のウエーハを所定の厚みへと薄化するのに研削装置が広く利用されている。研削装置は、ダイヤモンドやCBN(Cubic Boron Nitride)等の砥粒を含む研削砥石を有しており、この研削砥石でウエーハを研削して所定の厚みにウエーハを薄化する。

【0003】

しかし、研削砥石でウエーハを研削するとウエーハには研削歪が生成される。研削歪がウエーハに生成されると、ウエーハの抗折強度が低下して破損するリスクが上昇する。そこで、例えば、特開2002-183211号公報に開示されるようなドライポリッシュやCMP(Chemical Mechanical Polishing)等の研磨を研削後のウエーハに施して研削歪を除去している。

10

【0004】

しかし、研削歪が除去されたウエーハではゲッタリング効果が消失してしまうという問題がある。ゲッタリング効果とは、半導体デバイスウエーハや光デバイスウエーハ等の製造工程中、これらのウエーハに含有された重金属を主とする不純物をウエーハのデバイスの形成されたデバイス領域以外の領域で補足して、デバイスを不純物による汚染から守る効果である。

【0005】

デバイス形成領域以外の領域で不純物を捕獲するサイトとして研削歪が活用される。ゲッタリング効果によってデバイスが不純物で汚染されることなく、結晶欠陥の発生や電気特性の劣化といった不具合が抑制され、デバイス特性の安定化や性能の向上が図られている(例えば、特開平10-70099号公報及び特開2005-93869号公報参照)。

20

【0006】

そこで、研削歪が除去されたウエーハにゲッタリング効果を付与する方法として、砥粒が混入された液体にウエーハを浸漬し、超音波を付与してウエーハの裏面に歪層を形成する方法が特開2006-303223号公報で提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2002-183211号公報

30

【特許文献2】特開平10-70099号公報

【特許文献3】特開2005-93869号公報

【特許文献4】特開2006-303223号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、上述した特許文献4に開示された方法では、ゲッタリング効果を付与するためのダイヤモンド砥粒が必要となるため、非経済的であるという問題がある。

【0009】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、板状物の研削歪を除去するとともに簡単な方法でゲッタリング効果のあるゲッタリング層を形成可能な板状物の加工方法を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によると、シリコンウエーハの加工方法であって、シリコンウエーハをチャックテーブルで保持する保持ステップと、シリコンウエーハを保持した該チャックテーブルを回転させつつ、研磨パッドを回転させて該チャックテーブルに保持されたシリコンウエーハを押圧するとともに砥粒を含有するアルカリ性のスラリーをシリコンウエーハと該研磨パッドとに供給しながら、該研磨パッドでシリコンウエーハを研磨する研磨ステップと、該研磨ステップを実施した後、該チャックテーブルと該研磨パッドとを回転させるととも

50

に該チャックテーブルに保持されたシリコンウエーハとシリコンウエーハを押圧する該研磨パッドとに砥粒を含有しない純水からなるリンス液を供給しながら、該研磨パッドでシリコンウエーハにゲッターリング層を生成するゲッターリング層生成ステップと、を備えたことを特徴とするシリコンウエーハの加工方法が提供される。

【発明の効果】

【0012】

本発明によると、砥粒を含有するアルカリ性のスラリーを供給しつつ砥粒を含有する研磨パッドでシリコンウエーハを研磨することで、シリコンウエーハに残存する研削歪を効果的に除去できる。この状態ではシリコンウエーハに歪が生成されることはないので、スラリーをシリコンウエーハと化学反応を起こさない純水からなるリンス液に切り替えることにより、シリコンウエーハに対して微小な歪をゲッターリング層として生成できる。

10

【0013】

研削歪を除去する研磨ステップとゲッターリング層生成ステップとを同一チャックテーブル上で実施できるため、非常に効率が良い。また、リンス液として純水を使用するので、ゲッターリング層生成ステップを実施した後、シリコンウエーハを洗浄する洗浄ステップを省くことができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の板状物の加工方法を実施するのに適した加工装置の斜視図である。

【図2】研磨ユニットの背面側斜視図である。

20

【図3】半導体ウエーハの表面側斜視図である。

【図4】表面に表面保護テープが貼着された半導体ウエーハの裏面側斜視図である。

【図5】保持ステップを示す一部断面側面図である。

【図6】第1実施形態の研磨形成ステップを示す一部断面側面図である。

【図7】第1実施形態のゲッターリング層生成ステップを示す一部断面側面図である。

【図8】第2実施形態の研磨形成ステップを示す一部断面側面図である。

【図9】第2実施形態のゲッターリング層生成ステップを示す一部断面側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。図1を参照すると、本発明の加工方法を実施するのに適した加工装置2の斜視図が示されている。加工装置2は、略直方体形状の装置ハウジング4を具備している。装置ハウジング4の右上端には、コラム6が立設されている。

30

【0016】

コラム6の内周面には、上下方向に伸びる二対の案内レール8及び10が設けられている。一方の案内レール8には粗研削ユニット12が粗研削ユニット送り機構14により上下方向（Z軸方向）に移動可能に装着されており、他方の案内レール10には仕上げ研削ユニット16が仕上げ研削ユニット送り機構18により上下方向に移動可能に装着されている。

【0017】

40

粗研削ユニット12は、ユニットハウジング20と、ユニットハウジング20中に回転自在に收容されたスピンドル22と、スピンドル22の先端に固定されたホイールマウント24と、ホイールマウント24の先端に着脱自在に装着された粗研削砥石を有する粗研削ホイール26と、スピンドル22を回転駆動するモータ32とを含んでいる。

【0018】

仕上げ研削ユニット16は、ユニットハウジング34と、ユニットハウジング34内に回転可能に收容されたスピンドル36と、スピンドル36の先端に固定されたホイールマウント38と、ホイールマウント38に着脱可能に装着された仕上げ研削砥石を有する仕上げ研削ホイール40と、スピンドル36を回転駆動するモータ46とを含んでいる。

【0019】

50

加工装置 2 は、コラム 6 の前側において装置ハウジング 4 の上面と略面一となるように配設されたターンテーブル 4 8 を具備している。ターンテーブル 4 8 は比較的大径の円板状に形成されており、図示しない回転駆動機構によって矢印 4 9 で示す方向に回転される。ターンテーブル 4 8 には、互いに円周方向に 90 度離間して 4 個のチャックテーブル 5 0 が水平面内で回転可能に配置されている。

【0020】

ターンテーブル 4 8 に配設された 4 個のチャックテーブル 5 0 は、ターンテーブル 4 8 が適宜回転することにより、ウエーハ搬入・搬出領域 A、粗研削加工領域 B、仕上げ研削加工領域 C、研磨加工領域 D、及びウエーハ搬入・搬出領域 A に順次移動される。

【0021】

研磨加工領域 D には研磨ユニット 5 2 が配設されている。研磨ユニット 5 2 は、図 2 に示すように、装置ハウジング 4 上に固定された静止ブロック 5 4 と、静止ブロック 5 4 に装着されて X 軸移動機構 5 8 により X 軸方向に移動可能な X 軸移動ブロック 5 6 と、X 軸移動ブロック 5 6 に装着されて Z 軸移動機構 6 2 により Z 軸方向に移動可能な Z 軸移動ブロック 6 0 とを含んでいる。

【0022】

Z 軸移動ブロック 6 0 にはユニットハウジング 6 4 が配設されており、ユニットハウジング 6 4 中には、スピンドル 6 6 が回転可能に収容されている。スピンドル 6 6 の先端にはホイールマウント 6 8 が固定されており、このホイールマウント 6 8 に対してねじ 6 9 で着脱自在に研磨ホイール 7 0 が装着されている。

【0023】

研磨ホイール 7 0 は、ホイールマウント 6 0 に装着される基台 7 2 と、基台 7 2 に貼着された研磨パッド 7 4 とから構成される。研磨パッド 7 4 は、例えば発泡ウレタン、不織布等から形成される。

【0024】

加工装置 2 のハウジング 4 の前方側には、加工前のウエーハをストックする第 1 のカセット 9 0 と、加工後のウエーハをストックする第 2 のカセット 9 2 が着脱可能に装着される。

【0025】

9 4 はウエーハ搬送口ポットであり、第 1 のカセット 9 0 内に収容されたウエーハを仮置きテーブル 9 6 に搬出するとともに、スピナ洗浄ユニット 1 0 0 で洗浄された加工後のウエーハを第 2 のカセット 9 2 に搬送する。

【0026】

9 8 は、仮置きテーブル 9 6 からウエーハをウエーハ搬入・搬出領域 A に位置付けられたチャックテーブル 5 0 に搬入したり、チャックテーブル 5 0 から加工後のウエーハを吸着してスピナ洗浄ユニット 1 0 0 まで搬送するウエーハ搬送ユニットであり、X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向に移動可能である。

【0027】

スピナ洗浄ユニット 1 0 0 は回転可能なスピナテーブル 1 0 2 を有している。スピナ洗浄ユニット 1 0 0 は更に、スピナテーブル 1 0 2 に保持されている加工後のウエーハに洗浄水を供給する洗浄水供給ノズル 1 0 4 を有している。8 2 は加工により生成された加工屑を含んだ排液を排出する排液口である。

【0028】

図 3 を参照すると、本発明の加工方法の加工対象となる半導体ウエーハ 1 1 の斜視図が示されている。図 3 に示す半導体ウエーハ 1 1 は、例えば厚さが 700 μm のシリコンウエーハからなっており、表面 1 1 a に複数の分割予定ライン（ストリート）1 3 が格子状に形成されているとともに、複数の分割予定ライン 1 3 によって区画された各領域に IC、LSI 等のデバイス 1 5 が形成されている。

【0029】

このように構成された半導体ウエーハ 1 1 は、半導体デバイス 1 5 が形成されているデ

10

20

30

40

50

パイス領域 17 と、デバイス領域 17 を圍繞する外周余剰領域 19 を備えている。また、半導体ウエーハ 11 の外周には、シリコンウエーハの結晶方位を示すマークとしてのノッチ 21 が形成されている。

【0030】

本発明の加工対象となる板状物はシリコンウエーハに限定されるものではなく、GaN ウエーハ、SiC ウエーハ等のウエーハ、ガラス基板、セラミックス基板等の板状物を含むものである。

【0031】

本発明の加工方法では、半導体ウエーハ 11 の裏面 11b を研削する前に、半導体ウエーハ 11 の表面 11a には、図 4 に示すように、表面 11a に形成された半導体デバイス 15 を保護するために表面保護テープ 23 が貼着される。

10

【0032】

従って、半導体ウエーハ 11 の表面 11a は、表面保護テープ 23 によって保護され、図 4 に示すように裏面 11b が露出する形態となる。表面保護テープ 23 に代わって半導体ウエーハ 11 の表面にサポートプレート を貼着してもよい。

【0033】

次に、本発明実施形態に係る板状物の加工方法について詳細に説明する。第 1 のウエーハカセット 90 に収容された半導体ウエーハ（以下、ウエーハと略称することがある）11 は、ウエーハ搬送ロボット 94 により第 1 のカセット 90 から引き出されて仮置きテーブル 96 まで搬送され、仮置きテーブル 96 で半導体ウエーハ 11 の中心出しが実施される。

20

【0034】

次いで、ウエーハ搬送ユニット 98 により吸着された半導体ウエーハ 11 がウエーハ搬入・搬出領域 A に位置付けられたチャックテーブル 50 に搬送され、表面保護テープ 23 を下側にしてチャックテーブル 50 により吸引保持される。

【0035】

半導体ウエーハ 11 をチャックテーブル 50 で吸引保持した後、ターンテーブル 48 を矢印 49 で示す時計回り方向に 90 度回転して、チャックテーブル 50 に保持された半導体ウエーハ 11 が粗研削ユニット 12 に対向する粗研削加工領域 B に位置付ける。

【0036】

半導体ウエーハ 11 の粗研削では、このように位置付けられた半導体ウエーハ 11 に対してチャックテーブル 50 を例えば 300 rpm で回転しつつ、研削ホイール 26 をチャックテーブル 50 と同一方向に例えば 6000 rpm で回転させるとともに、粗研削ユニット送り機構 14 を作動して粗研削用の研削砥石を半導体ウエーハ 11 の裏面 11b に接触させる。

30

【0037】

そして、研削ホイール 26 を所定の研削送り速度で下方に所定量研削送りして、半導体ウエーハ 11 の裏面 11b の粗研削を実施する。この粗研削は研削砥石とウエーハ 11 に研削液を供給しながら実施される。接触式又は非接触式の厚み測定ゲージによってウエーハ 11 の厚みを測定しながらウエーハ 11 を所望の厚みに研削する。

40

【0038】

粗研削が終了すると、ターンテーブル 48 を時計回り方向に更に 90 度回転して、粗研削の終了したウエーハ 11 を仕上げ研削加工領域 C に位置付ける。この仕上げ研削では、チャックテーブル 50 を例えば 300 rpm で回転しつつ、研削ホイール 40 をチャックテーブル 50 と同一方向に例えば 6000 rpm で回転させるとともに、仕上げ研削ユニット送り機構 18 を作動して仕上げ研削用の研削砥石をウエーハ 11 の裏面に接触させる。

【0039】

そして、研削ホイール 40 を所定の研削送り速度で下方に所定量研削送りして、ウエーハ 11 の裏面研削を実施する。この仕上げ研削も研削砥石とウエーハ 11 に研削液を供給

50

しながら実施される。接触式又は非接触式の厚み測定ゲージによってウエーハ 1 1 の厚みを測定しながらウエーハ 1 1 を所望の厚み、例えば 50 μm に仕上げる。

【 0 0 4 0 】

仕上げ研削の終了したウエーハ 1 1 を保持したチャックテーブル 5 0 は、ターンテーブル 4 8 を時計回り方向に更に 90 度回転することにより、研磨ユニット 5 2 に対向する研磨加工領域 D に位置付けられ、研磨ステップが実施される。

【 0 0 4 1 】

第 1 実施形態の研磨ステップでは、図 6 に示すように、研磨パッド 7 4 でウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b を部分的に覆った状態で研磨を実施する。加工液供給ノズル 7 8 は、電磁切替弁 8 0 を介して砥粒を含むスラリー供給源 8 2 及びリンス液供給源 8 4 に選択的に接続される。

10

【 0 0 4 2 】

スラリー中に含まれる砥粒は、被加工物より硬度が高く被加工物に傷をつけることが可能なものであればよく、粒径 0.2 ~ 1.5 μm の GC (Green Carbide) が好ましい。被加工物がシリコンウエーハの場合には、モース硬度 5 以上の物質を主材料にした砥材が好ましく、GC 砥粒に替えてダイヤモンドやアルミナ、セリア、CBN 等の砥粒を含有させるようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

ウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b を研磨する研磨ステップでは、加工液供給ノズル 7 8 はスラリー供給源 8 2 に接続され、加工液供給ノズル 7 8 から砥粒 8 3 を含むアルカリ性のスラリーをウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b と研磨パッド 7 4 に供給しつつ、チャックテーブル 5 0 を矢印 a 方向に回転するとともに研磨パッド 7 4 を矢印 b 方向に回転しながら、ウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b に研磨パッド 7 4 を押し付けてウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b の研磨を実施する。

20

【 0 0 4 4 】

この研磨ステップは研削ステップで生成された研削歪の除去を目的とし、研磨ステップにより、研削ステップで生成された研削歪が除去される。この研磨ステップで使用するスラリーは被加工物と化学反応を生じて CMP を実施することができる物質を含み、砥粒が均一に分散されている。ウエーハがシリコンからなる本実施形態では、例えばアルカリ性の研磨液にモース硬度 5 以上の物質を主材料にした砥材が分散されたスラリーを使用する。

30

【 0 0 4 5 】

研磨ステップ実施後、ウエーハの裏面にゲッタリング層を生成することを目的としたゲッタリング層生成ステップを実施する。ゲッタリング層生成ステップでは、図 7 に示すように、電磁切替弁 8 0 を切り替えて加工液供給ノズル 7 8 をリンス液供給源 8 4 に接続し、加工液供給ノズル 7 8 からリンス液をウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b 及び研磨パッド 7 4 に供給しつつ、チャックテーブル 5 0 を矢印 a 方向に回転するとともに研磨パッド 7 4 を矢印 b 方向に回転しながら、ウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b に研磨パッド 7 4 を押し付けてウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b にゲッタリング層を生成させる。

【 0 0 4 6 】

リンス液は被加工物と化学反応を生じない物質のみで構成され、研磨パッドの砥粒が極めて機械的に作用するよう調整される。リンス液中に砥粒が分散されていても構わないが洗浄工程の省力化を鑑みると、リンス液には純水が好適であり、研磨ステップ中に研磨パッド中に充填された砥粒でゲッタリング層を生成する。

40

【 0 0 4 7 】

加工液供給ノズル 7 8 から供給する液体をアルカリ性スラリーから純水等のリンス液に切り替えることで、研削歪よりも更に細かい歪層がウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b に形成され、これがゲッタリング層として機能する。リンス液はウエーハ 1 1 と化学反応を起こさない液体であれば良く、純水に替えて、例えば界面活性剤を供給してもよい。

【 0 0 4 8 】

50

リンス液として純水を供給すると、ゲッタリング層形成ステップでウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b にゲッタリング層を形成した後、ウエーハ 1 1 を洗浄する洗浄ステップを省くことも可能となる。洗浄ステップを実施してもよいことは勿論である。

【 0 0 4 9 】

被加工物がシリコンウエーハ 1 1 の場合には、スラリーとしては例えば P h 9 ~ 1 3 程度に調整されたアルカリ水溶液が好ましい。更に好ましくは、P h 1 0 ~ 1 1 のアルカリ水溶液である。

【 0 0 5 0 】

図 8 を参照すると、本発明第 2 実施形態の研磨ステップを示す一部断面側面図が示されている。本実施形態の研磨ステップでは、研磨パッド 7 4 でウエーハ 1 1 の裏面全面を覆った状態で研磨する。

10

【 0 0 5 1 】

本実施形態では流体供給路 6 7 がスピンドル 6 6、ホイールマウント 6 8 及び研磨ホイール 7 0 を貫通して形成されている。そして、流体供給路 6 7 が電磁切替弁 8 0 を介してスラリー供給源 8 2 及びリンス液供給源 8 4 に選択的に接続される。

【 0 0 5 2 】

本実施形態の研磨ステップでは、研磨パッド 7 4 でウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b の全面を覆った状態で、流体供給路 6 7 から砥粒を含有するアルカリ性のスラリーを供給しつつ、チャックテーブル 5 0 を矢印 a 方向に回転するとともに研磨パッド 7 4 を矢印 b 方向に回転しながら、ウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b に研磨パッド 7 4 を押し付けてウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b の研磨を実施する。この研磨ステップにより、研削ステップで生成された研削歪が除去される。

20

【 0 0 5 3 】

研磨ステップに引き続いて、スラリーをリンス液に切り替えて実施するゲッタリング層生成ステップを遂行する。このゲッタリング層生成ステップでは、流体供給路 6 7 を、図 9 に示すように、リンス液供給源 8 4 に接続しリンス液としての純水をウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b 及び研磨パッド 7 4 に供給しながら、研磨パッド 7 4 をウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b に押し付けチャックテーブル 5 0 を矢印 a 方向に回転するとともに研磨パッド 7 4 を矢印 b 方向に回転させてゲッタリング層を生成する。

【 0 0 5 4 】

上述した第 1 実施形態と同様に、供給する液体をアルカリ性スラリーから純水に切り替えることにより、研削歪よりも更に細かい歪層がウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b に形成され、これがゲッタリング層として機能する。純水に替えて、界面活性剤を供給するようにしてもよい。

30

【 0 0 5 5 】

研磨パッド 7 4 でウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b の全面を覆うことで、加工熱により研磨が促進され、短時間で研磨が出来る。また、研磨後のウエーハ 1 1 の厚みばらつきを小さく押さえることが可能となる。

【 0 0 5 6 】

板状被加工物がシリコンウエーハの場合には、上述したようにスラリーとしてアルカリ水溶液を供給しながら実施するのが好ましいが、板状被加工物がガラスや酸化物基板、S i C ウエーハ、G a N ウエーハ等の場合には酸性のスラリーを供給しながら研磨ステップを実施するのが好ましい。

40

【 0 0 5 7 】

本発明の加工方法では、研削歪除去を目的とする第 1 の加工（研磨ステップ）とゲッタリング層を生成するという第 1 の加工と相反する第 2 の加工（ゲッタリング層生成ステップ）とを研磨液を変更することにより、同一加工ツール上で実施できる。即ち同一加工軸や加工チャンバーで実施できプロセスの大幅な省力化が可能となる。

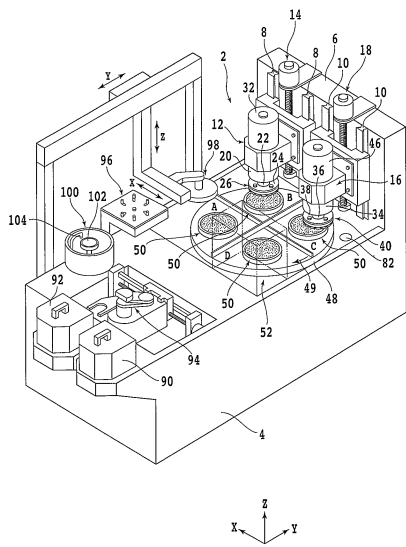
【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

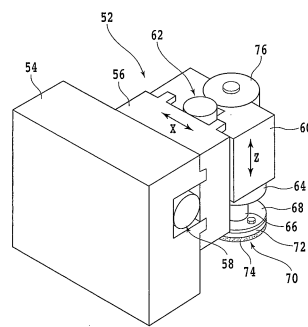
50

- 1 1 半導体ウエーハ
- 1 2 粗研削ユニット
- 1 5 デバイス
- 1 6 仕上げ研削ユニット
- 2 3 表面保護テープ
- 4 8 ターンテーブル
- 5 0 チャックテーブル
- 5 2 研磨ユニット
- 7 4 研磨パッド
- 7 8 加工液供給ノズル
- 8 0 電磁切替弁
- 8 2 スラリー供給源
- 8 3 砥粒
- 8 4 リンス液供給源

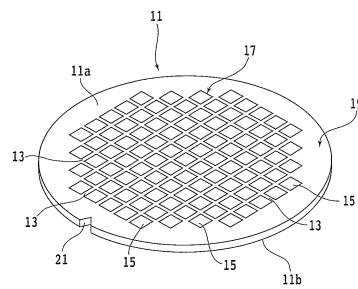
【図1】



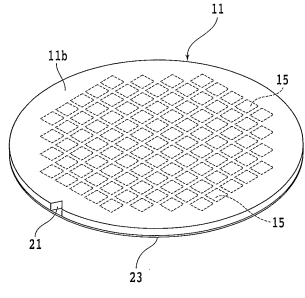
【図2】



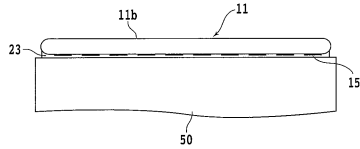
【図3】



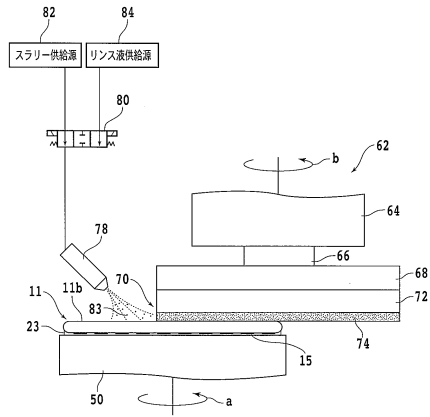
【図4】



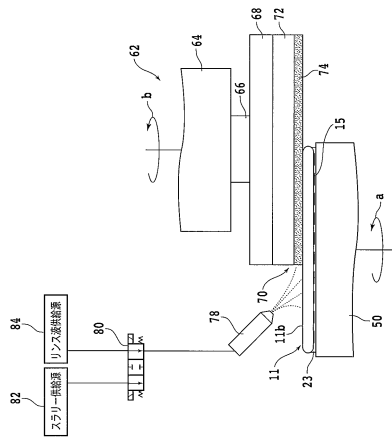
【図5】



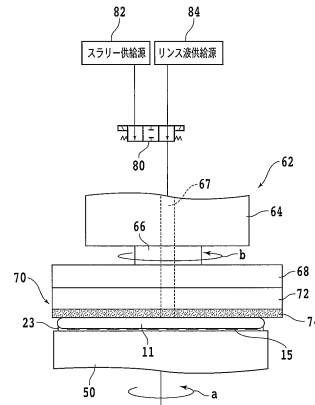
【図6】



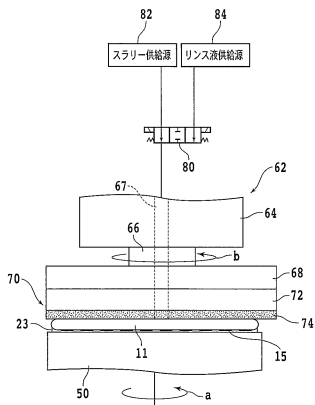
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2004/0011991 (US, A1)

特開2011-082470 (JP, A)

特開2010-225987 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 37/00

H01L 21/304