

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-244537
(P2013-244537A)

(43) 公開日 平成25年12月9日(2013.12.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 4 B 37/00 (2012.01)	B 2 4 B 37/00 K	3 C 0 5 8
H O 1 L 21/304 (2006.01)	H O 1 L 21/304 6 2 2 E	5 F 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-117520 (P2012-117520)	(71) 出願人	000134051 株式会社ディスコ 東京都大田区大森北二丁目13番11号
(22) 出願日	平成24年5月23日 (2012.5.23)	(74) 代理人	100075384 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
		Fターム(参考)	3C058 AA07 AC04 CA05 DA17

最終頁に続く

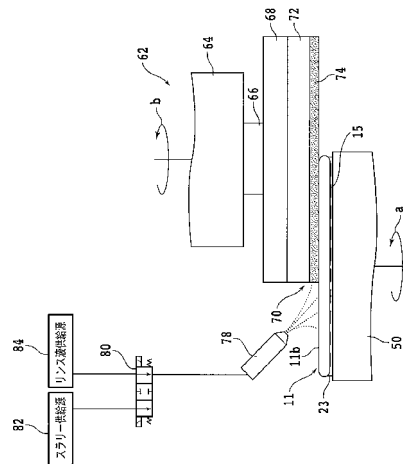
(54) 【発明の名称】 板状物の加工方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 研磨による研削歪の除去と、不純物を捕獲するゲッタリング層の形成とを同一チャックテーブル上で実施可能とした板状物の加工方法を提供する。

【解決手段】 板状物 11 の加工方法は、板状物をチャックテーブル 50 で保持する保持ステップと、該チャックテーブル 50 を回転させつつ研磨パッド 74 を回転させて該チャックテーブル 50 に保持された該板状物を押圧するとともに砥粒を含有するスラリーを該板状物と該研磨パッド 74 とに供給することにより該板状物を研磨する研磨ステップと、該チャックテーブル 50 と該研磨パッド 74 とを回転させるとともに、該板状物と該板状物を押圧する該研磨パッド 74 とに砥粒を含有しないリンス液を供給し、該板状物にゲッタリング層として機能する微小な歪を生成するゲッタリング層生成ステップとを備える。リンス液として純水を使用する場合、板状物の洗浄ステップを省くことができる。

【選択図】 図 7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

板状物の加工方法であって、
板状物をチャックテーブルで保持する保持ステップと、
板状物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板状物を押圧するとともに砥粒を含有するアルカリ性又は酸性のスラリーを板状物と該研磨パッドとに供給しながら、該研磨パッドで板状物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板状物と板状物を押圧する該研磨パッドとに砥粒を含有しないリンス液を供給しながら、該研磨パッドで板状物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板状物の加工方法。

10

【請求項 2】

前記板状物はシリコンウエーハから構成され、
前記スラリーはアルカリ性であり、前記リンス液は純水である請求項 1 記載の板状物の加工方法。

【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。

20

【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。

30

【0004】

しかし、研削歪が除去されたウエーハではゲッターリング効果が消失してしまうという問題がある。ゲッターリング効果とは、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。

40

【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。ゲッター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)。

【0006】

そこで、研削歪が除去されたウエーハにゲッター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。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2002-183211号公報

【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、ゲッター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ーリング効果のあるゲッター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。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によると、板状物の加工方法であって、板状物をチャックテーブルで保持する保持ステップと、板状物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板状物を押圧するとともに砥粒を含有するアルカリ性又は酸性のスラリーを板状物と該研磨パッドとに供給しながら、該研磨パッドで板状物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板状物と板状物を押圧する該研磨パッドとに砥粒を含有しないリンス液を供給しながら、該研磨パッドで板状物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板状物の加工方法。

【0011】

好ましくは、板状物はシリコンウエーハから構成され、供給するスラリーはアルカリ性であり、リンス液としては純水を供給する。

【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や酸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板状物を研磨することで、板状物に残存する研削歪を効果的に除去できる。この状態では板状物に歪が生成されることはないので、スラリーを板状物と化学反応を起こさないリンス液に切り替えることにより、板状物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。

【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場合、ゲッターリング層生成ステップを実施した後、板状物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。

【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。

10

20

30

40

50

【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。

【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】

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 中に回転自在に収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 内に回転可能に収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】

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 48 を具備している。ターンテーブル 48 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 49 で示す方向に回転される。ターンテーブル 48 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 50 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 48 に配設された 4 個のチャックテーブル 50 は、ターンテーブル 48 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 52 が配設されている。研磨ユニット 52 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 54 と、静止ブロック 54 に装着されて X 軸移動機構 58 により X 軸方向に移動可能な X 軸移動ブロック 56 と、X 軸移動ブロック 56 に装着されて Z 軸移動機構 62 により Z 軸方向に移動可能な Z 軸移動ブロック 60 とを含んでいる。

【0022】

Z 軸移動ブロック 60 にはユニットハウジング 64 が配設されており、ユニットハウジング 64 中には、スピンドル 66 が回転可能に収容されている。スピンドル 66 の先端にはホイールマウント 68 が固定されており、このホイールマウント 68 に対してねじ 69 で着脱自在に研磨ホイール 70 が装着されている。

【0023】

研磨ホイール 70 は、ホイールマウント 60 に装着される基台 72 と、基台 72 に貼着された研磨パッド 74 とから構成される。研磨パッド 74 は、例えば発泡ウレタン、不織布等から形成される。

10

20

30

40

50

【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90と、加工後のウエーハをストックする第2のカセット92が着脱可能に装着される。

【0025】

94はウエーハ搬送口ポットであり、第1のカセット90内に収容されたウエーハを仮置きテーブル96に搬出するとともに、スピナ洗浄ユニット100で洗浄された加工後のウエーハを第2のカセット92に搬送する。

【0026】

98は、仮置きテーブル96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50に搬入したり、チャックテーブル50から加工後のウエーハを吸着してスピナ洗浄ユニット100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100は回転可能なスピナテーブル102を有している。スピナ洗浄ユニット100は更に、スピナテーブル102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104を有している。82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11の斜視図が示されている。図3に示す半導体ウエーハ11は、例えば厚さが700 μ mのシリコンウエーハからなっており、表面11aに複数の分割予定ライン(ストリート)13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13によって区画された各領域にIC、LSI等のデバイス15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11は、半導体デバイス15が形成されているデバイス領域17と、デバイス領域17を囲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。

【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、ウエーハ搬送口ポット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。

【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

10

20

30

40

50

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300rpm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6000rpm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。

10

【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。

【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300rpm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6000rpm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。

20

【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、例えば50μmに仕上げる。

【0040】

仕上げ研削の終了したウエーハ11を保持したチャックテーブル50は、ターンテーブル48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52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。

30

【0041】

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74でウエーハ11の裏面11b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78は、電磁切替弁80を介して砥粒を含むスラリー供給源82及びリンス液供給源84に選択的に接続される。

【0042】

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0.2~1.5μm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。

40

【0043】

ウエーハ11の裏面11bを研磨する研磨ステップでは、加工液供給ノズル78はスラリー供給源82に接続され、加工液供給ノズル78から砥粒83を含むアルカリ性のスラリーをウエーハ11の裏面11bと研磨パッド74に供給しつつ、チャックテーブル50を矢印a方向に回転するとともに研磨パッド74を矢印b方向に回転しながら、ウエーハ11の裏面11bに研磨パッド74を押し付けてウエーハ11の裏面11bの研磨を実施する。

50

【0044】

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。

【0045】

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80を切り替えて加工液供給ノズル78をリンス液供給源84に接続し、加工液供給ノズル78からリンス液をウエーハ11の裏面11b及び研磨パッド74に供給しつつ、チャックテーブル50を矢印a方向に回転するとともに研磨パッド74を矢印b方向に回転しながら、ウエーハ11の裏面11bに研磨パッド74を押し付けてウエーハ11の裏面11bにゲッタリング層を生成させる。

10

【0046】

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。

20

【0047】

加工液供給ノズル78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11の裏面11b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11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。

【0048】

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11の裏面11bにゲッタリング層を形成した後、ウエーハ11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。

【0049】

被加工物がシリコンウエーハ11の場合には、スラリーとしては例えばPh9~13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、Ph10~11のアルカリ水溶液である。

30

【0050】

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74でウエーハ11の裏面全面を覆った状態で研磨する。

【0051】

本実施形態では流体供給路67がスピンドル66、ホイールマウント68及び研磨ホイール70を貫通して形成されている。そして、流体供給路67が電磁切替弁80を介してスラリー供給源82及びリンス液供給源84に選択的に接続される。

40

【0052】

本実施形態の研磨ステップでは、研磨パッド74でウエーハ11の裏面11bの全面を覆った状態で、流体供給路67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50を矢印a方向に回転するとともに研磨パッド74を矢印b方向に回転しながら、ウエーハ11の裏面11bに研磨パッド74を押し付けてウエーハ11の裏面11b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。

【0053】

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

50

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67を、図9に示すように、リンス液供給源84に接続しリンス液としての純水をウエーハ11の裏面11b及び研磨パッド74に供給しながら、研磨パッド74をウエーハ11の裏面11bに押し付けチャックテーブル50を矢印a方向に回転するとともに研磨パッド74を矢印b方向に回転させてゲッタリング層を生成する。

【0054】

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11の裏面11b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。

10

【0055】

研磨パッド74でウエーハ11の裏面11b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11の厚みばらつきを小さく押さえることが可能となる。

【0056】

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、SiCウエーハ、GaN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。

【0057】

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。

20

【符号の説明】

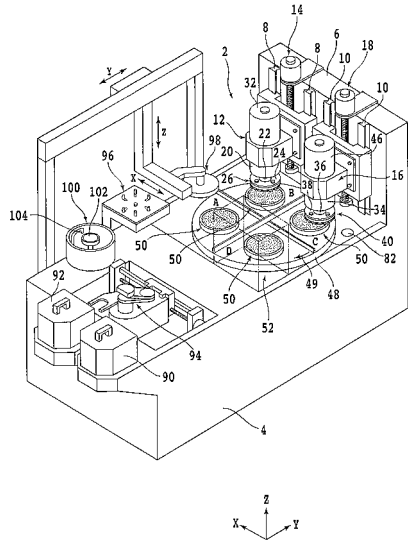
【0058】

- 11 半導体ウエーハ
- 12 粗研削ユニット
- 15 デバイス
- 16 仕上げ研削ユニット
- 23 表面保護テープ
- 48 ターンテーブル
- 50 チャックテーブル
- 52 研磨ユニット
- 74 研磨パッド
- 78 加工液供給ノズル
- 80 電磁切替弁
- 82 スラリー供給源
- 83 砥粒
- 84 リンス液供給源

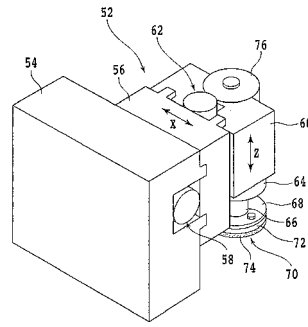
30

40

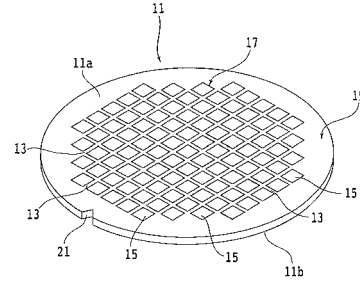
【図1】



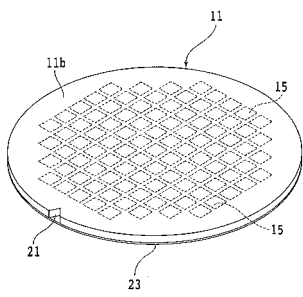
【図2】



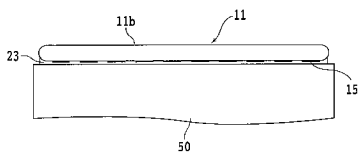
【図3】



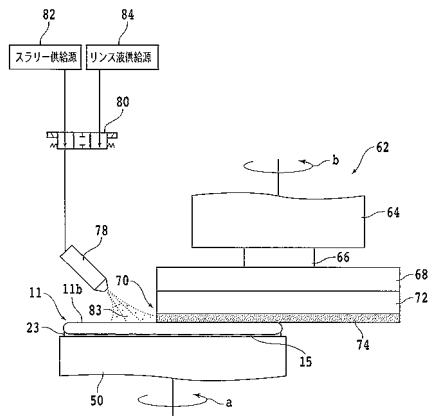
【図4】



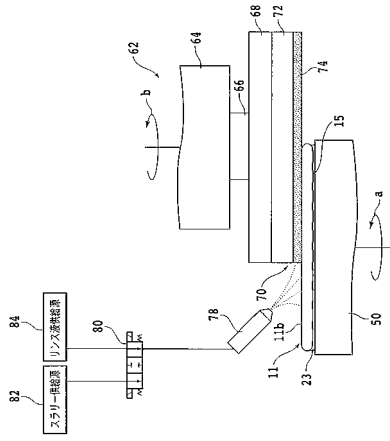
【図5】



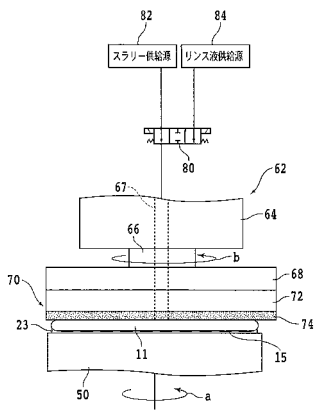
【図6】



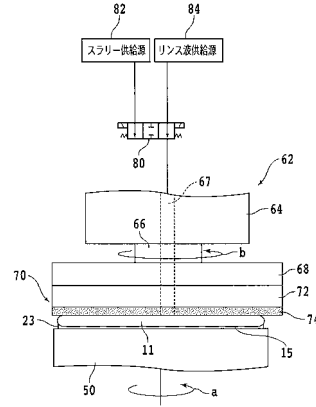
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F057 AA11 BA12 BB03 CA11 CA25 DA01 DA31 EA01 EA32 EA33
EC30 FA42