

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4916995号  
(P4916995)

(45) 発行日 平成24年4月18日(2012.4.18)

(24) 登録日 平成24年2月3日(2012.2.3)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 8 A
HO 1 L 21/677 (2006.01)	HO 1 L 21/68 B
B 6 5 G 49/07 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 2 2 Q
	HO 1 L 21/304 6 3 1
	B 6 5 G 49/07 G
請求項の数 2 (全 15 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2007-262597 (P2007-262597)	(73) 特許権者	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19年10月5日(2007.10.5)	(74) 代理人	100096884 弁理士 末成 幹生
(65) 公開番号	特開2009-94247 (P2009-94247A)	(72) 発明者	桑名 一孝 東京都大田区大森北2丁目13番11号 株式会社ディスコ内
(43) 公開日	平成21年4月30日(2009.4.30)	審査官	遠藤 秀明
審査請求日	平成22年9月8日(2010.9.8)	(56) 参考文献	特開2006-54388 (JP, A)  特開2003-282673 (JP, A)  最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェーハの洗浄装置および研削装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面に複数のデバイスが形成された略円形状のデバイス形成領域と、該デバイス形成領域を囲繞する外周余剰領域とを有し、デバイス形成領域に対応する裏面側の領域が所定厚さ研削されて凹部が形成されたウェーハの裏面を洗浄する装置であって、

ウェーハ外径相当、もしくはウェーハ外径よりも大径の保持面を有し、該保持面に、裏面が露出する状態にウェーハを保持する保持手段と、

該保持手段に保持されたウェーハの裏面を洗浄する洗浄手段と、

該洗浄手段で裏面が洗浄されたウェーハの前記外周余剰領域を保持して、該ウェーハを前記保持手段から取り上げて表面側を露出させる第1の搬送手段と、

該第1の搬送手段で保持されたウェーハの表面側の前記外周余剰領域の近傍を吸着して保持し、所定の搬送先に搬送する第2の搬送手段とを備えることを特徴とするウェーハの洗浄装置。

【請求項2】

表面に複数のデバイスが形成された略円形状のデバイス形成領域と、該デバイス形成領域を囲繞する外周余剰領域とを有するウェーハの、前記デバイス形成領域に対応する裏面側の領域を所定厚さ研削して凹部を形成するための研削装置であって、

ウェーハの裏面が露出する状態に該ウェーハを保持する保持面を有する加工用保持手段と、

該保持面に保持されたウェーハの、前記デバイス形成領域に対応する領域を研削して前

記凹部を形成する研削手段と、

該研削手段で裏面に前記凹部が形成されたウェーハの裏面を洗浄する洗浄装置と、  
前記研削手段で裏面に前記凹部が形成されたウェーハの前記外周余剰領域を保持して前記洗浄装置に移送する移送手段とを備え、

前記洗浄装置が、請求項 1 に記載の洗浄装置であることを特徴とするウェーハの研削装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、研削によって裏面に凹部が形成された半導体ウェーハ等のウェーハの裏面を  
洗浄する装置と、その洗浄装置を備えた研削装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスは、搭載される各種電子機器の軽薄短小化の要求に応じてより薄いものが求められてきており、これに応じて半導体ウェーハが薄化されている。半導体ウェーハの薄化は、一般に半導体ウェーハを裏面研削することによってなされているが、例えば薄化した後のウェーハの裏面に金属膜を付着させるなどの付加工程を実施する場合には、ウェーハの機械的強度が不足して割れてしまうおそれがある。そこで、表面に半導体デバイスが形成されているデバイス形成領域に対応する裏面の領域を研削して、デバイス形成領域のみを薄化する技術が知られている（特許文献 1 等参照）。このようにしてデバイス形成領域のみが薄化されたウェーハは、裏面に凹部が形成され、凹部の周囲の外周部には元の厚さが残って裏面側に突出する環状凸部が形成される。そして、環状凸部が補強部となって剛性が確保されるので、上記付加工程を安全、かつ適確に実施することができる。 20

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 19379 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、研削後のウェーハは研削屑を除去するために洗浄されており、洗浄方法としては、ウェーハを、真空吸着式のスピナテーブルに裏面を上に向けた状態に載置し、スピナテーブルとともに回転させながら裏面に純水等の洗浄水を供給するといった方法がある。この方法を、上記のように裏面に凹部が形成されてデバイス形成領域が極めて薄く加工されたウェーハに適用する場合、スピナテーブルの大きさは、凹部が形成されたデバイス形成領域および凹部の周囲の環状凸部が載置される大きさ、すなわちウェーハの外径相当、もしくは外径以上の大きさを有するもの（ここでは全面載置型と称する）が必要とされる。これは、薄いデバイス形成領域のみが載置された場合には、真空吸着の吸引力によってデバイス形成領域が応力を受けて破損するおそれがあるからである。 30

【0005】

そのような大きさのスピナテーブルに、裏面に凹部が形成されたウェーハを載置して洗浄した後は、ウェーハを次の工程に移すためにスピナテーブルから取り上げ、所定の搬送先に搬送している。近年におけるウェーハの加工・処理を行う各種装置においては自動化が普及しており、ウェーハの搬送に関しても同様で真空吸着式のロボットハンド等の自動搬送手段が用いられている。ところが一般的なロボットハンドは、裏面に凹部が形成されたウェーハのように凹凸状で平坦でない面を吸着して保持する構造は有していない。また、上記の全面載置型のスピナテーブルに載置されたウェーハは、スピナテーブルからはみ出る部分がないことから、はみ出た部分を厚さ方向で把持したり裏面を吸着したりして保持することが困難である。仮にロボットハンドに特殊な機構を付加して凹部が形成されたウェーハを保持できるようにしても、スピナテーブルから取り上げたウェーハを、多数のウェーハが積層されるスロットを有するカセットに収容する必要がある。ところが、スロットはウェーハに対応して薄くできているため、上記のような特殊な機構が付 40 50

加されている、そのような薄いスロット内にウェーハを適確に収容することは困難である。

【0006】

よって本発明は、ウェーハを、凹部が形成された裏面を露出した状態に上記全面載置型のスピナテーブルに保持して洗浄した後に、該ウェーハを安全、かつ確実に取り上げて所定の搬送先に円滑に搬送することができる洗浄装置と、このような洗浄装置を備えた研削装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載した本発明の洗浄装置は、表面に複数のデバイスが形成された略円形状のデバイス形成領域と、該デバイス形成領域を囲繞する外周余剰領域とを有し、デバイス形成領域に対応する裏面側の領域が所定厚さ研削されて凹部が形成されたウェーハの裏面を洗浄する装置であって、ウェーハ外径相当、もしくはウェーハ外径よりも大径の保持面を有し、該保持面に、裏面が露出する状態にウェーハを保持する保持手段と、該保持手段に保持されたウェーハの裏面を洗浄する洗浄手段と、該洗浄手段で裏面が洗浄されたウェーハの外周余剰領域を保持して、該ウェーハを保持手段から取り上げて表面側を露出させる第1の搬送手段と、該第1の搬送手段で保持されたウェーハの表面側の外周余剰領域の近傍を吸着して保持し、所定の搬送先に搬送する第2の搬送手段とを備えることを特徴としている。

【0008】

本発明の洗浄装置によれば、ウェーハは保持手段（上記スピナテーブルに相当する）に、凹部および環状凸部が形成されている裏面を露出した状態で載置され、保持される。保持手段はウェーハ外径相当、もしくはウェーハ外径よりも大径の保持面を有しており、ウェーハはその保持面に載置されるため、保持手段は上記全面載置型である。この保持手段に保持されたウェーハは、まず洗浄手段によって洗浄され、洗浄後に、第1の搬送手段で保持手段から取り上げられ、次いで第2の搬送手段により所定の搬送先に搬送される。

【0009】

第1の搬送手段はウェーハの外周余剰領域を保持し、ウェーハを保持手段から取り上げる。この段階でウェーハの表面側が露出させられる。第1の搬送手段は、ウェーハの凹部に対応する薄いデバイス形成領域ではなく、外周余剰領域すなわち補強部となっている環状凸部を保持するため、ウェーハが破損することなく安全に搬送される。次にウェーハを搬送する第2の搬送手段は、露出する表面側の少なくとも外周余剰領域に対応する部分を吸着して保持し、所定の搬送先に搬送する。第2の搬送手段にあっても、ウェーハの外周余剰領域の近傍を吸着して保持するため、ウェーハが破損することなく安全に搬送される。第2の搬送手段はウェーハの表面側を吸着、保持する形態であるから、薄い部材で構成することができ、このため、上述した多数のウェーハが積層されるスロットを有するカセットにウェーハを収容することができる。

【0010】

次に、請求項2に記載した本発明の研削装置は、ウェーハの裏面に凹部を形成する研削手段を備えるとともに、上記請求項1に記載の洗浄装置を備えるもので、裏面への凹部形成と、凹部が形成された裏面の洗浄を一連の動作で連続的に実施することができる。すなわち本発明の研削装置は、表面に複数のデバイスが形成された略円形状のデバイス形成領域と、該デバイス形成領域を囲繞する外周余剰領域とを有するウェーハの、デバイス形成領域に対応する裏面側の領域を所定厚さ研削して凹部を形成するための研削装置であって、ウェーハの裏面が露出する状態に該ウェーハを保持する保持面を有する加工用保持手段と、該保持面に保持されたウェーハの、デバイス形成領域に対応する領域を研削して凹部を形成する研削手段と、該研削手段で裏面に凹部が形成されたウェーハの裏面を洗浄する洗浄装置と、研削手段で裏面に凹部が形成されたウェーハの外周余剰領域を保持して洗浄装置に移送する移送手段とを備え、洗浄装置が、請求項1に記載の洗浄装置であることを特徴としている。

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明によれば、ウェーハを、凹部が形成された裏面を露出した状態に保持して洗浄した後、そのウェーハを、安全、かつ確実に取り上げて所定の搬送先に円滑に搬送することができるといった効果を奏する。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0012】

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。

## [1] 半導体ウェーハ

図1の符号1は、本実施形態での処理対象品である円盤状の半導体ウェーハである。このウェーハ1はシリコンウェーハ等であって、表面1aには、格子状の分割予定ライン2によって複数の矩形状の半導体チップ(デバイス)3が区画されている。これら半導体チップ3の表面には、ICやLSI等の図示せぬ電子回路が形成されている。

10

## 【0013】

複数の半導体チップ3は、ウェーハ1と同心の概ね円形状のデバイス形成領域4に形成されている。デバイス形成領域4はウェーハ1の大部分を占めており、このデバイス形成領域4の周囲であってウェーハ1の外周部は、半導体チップ3が形成されない環状の外周余剰領域5とされている。また、ウェーハ1の外周面の所定箇所には、半導体の結晶方位を示すV字状の切欠き(ノッチ)6が形成されている。このノッチ6は、外周余剰領域5内に形成されている。

20

## 【0014】

ウェーハ1の厚さは例えば700 $\mu$ m程度であり、ウェーハ1は、図2に示すように、裏面1bのデバイス形成領域4に対応する領域のみが所定厚さ除去されて凹部4Aが形成されるとともに、凹部4Aの周囲の外周余剰領域5に元の厚さが残った環状凸部5Aが形成される。凹部4Aが形成されることにより、デバイス形成領域4は得べき半導体チップ3の厚さ(例えば50~100 $\mu$ m程度)に薄化される。ウェーハ裏面への凹部4Aの形成はこの場合研削によって行われ、図3は研削を実施するのに好適な研削装置の一例を示している。

## 【0015】

以下、この研削装置20の構成ならびに動作を説明するが、ウェーハ1は研削装置20に供給される前に、半導体チップ3が形成された表面1a全面に、電子回路の保護などを目的として保護テープ7が貼着される。保護テープ7は、例えば厚さ70~200 $\mu$ m程度のポリオレフィン等の柔らかい樹脂製基材シートの片面に5~20 $\mu$ m程度の粘着剤を塗布した構成のものが用いられ、粘着剤をウェーハ1の表面1aに合わせて貼り付けられる。

30

## 【0016】

## [2] 研削装置

図3~図8を参照して研削装置20を説明する。この研削装置20によれば、上記保護テープ7を介してウェーハ1の表面1a側を真空吸着式のチャックテーブル(加工用保持手段)30に吸着させてウェーハ1を保持し、2台の研削ユニット(粗研削用と仕上げ研削用)40A, 40Bによって裏面1bに上記凹部4Aを形成するとともに、その凹部4Aの底面を平坦に仕上げる。

40

## 【0017】

研削装置20の構成ならびに動作は、以下の通りである。

図3に示すように、研削装置20は直方体状の基台21を有しており、ウェーハ1は、この基台21上の所定箇所に着脱自在にセットされる供給カセット22A内に、表面1a側を上にした状態で複数収容される。供給カセット22Aは、1枚のウェーハ1を収容するスロットが上下方向に配列されたもので、複数のウェーハ1が上下方向に積層されて収容される。スロットの仕切部材はカセット22A内の両側に多段状に設けられており、仕切部材の間隔、すなわちスロットの幅は、例えば10mm程度である。供給カセット2

50

2 A に收容されている 1 枚のウェーハ 1 は搬送ロボット (第 2 の搬送手段) 2 3 によって引き出され、表裏を反転され、裏面 1 b を上に向けた状態で位置決めテーブル 2 4 上に載置され、ここで一定の位置に決められる。

【 0 0 1 8 】

搬送ロボット 2 3 は、上下方向に進退する鉛直方向に延びる回転軸 2 3 a に多関節型のアーム 2 3 b が水平旋回可能に取り付けられ、このアーム 2 3 b の先端に、平板フォーク状を呈する真空吸着式のロボットピック 2 3 c が装着されたものである。ロボットピック 2 3 c は片面が真空吸着面となっており、その吸着面を上方に向けてウェーハ 1 の下面側 (この場合、裏面 1 b 側) に差し入れてから真空運転されることにより、ウェーハ 1 を受けた状態で吸着、保持する。ロボットピック 2 3 c は、回転軸 2 3 a とアーム 2 3 b の動作によって所望の場所に移動可能とされ、供給カセット 2 2 A 内に差し込まれて、スロットに收容されているウェーハ 1 の下面を吸着することができるようになっている。

10

【 0 0 1 9 】

基台 2 1 上には、R 方向に回転駆動されるターンテーブル 3 5 が設けられており、さらにこのターンテーブル 3 5 の外周部分には、複数 (この場合、3 つ) の円盤状のチャックテーブル 3 0 が、周方向に等間隔をおいて配設されている。これらチャックテーブル 3 0 は Z 方向 (鉛直方向) を回転軸として回転自在に支持されており、図示せぬ駆動機構によって回転駆動させられる。

【 0 0 2 0 】

位置決めテーブル 2 4 上で位置決めがなされたウェーハ 1 は、供給アーム 2 5 によって位置決めテーブル 2 4 から取り上げられ、真空運転されている 1 つのチャックテーブル 3 0 上に、保護テープ 7 が貼着された表面 1 a 側を下に向けた状態で同心状に載置される。供給アーム 2 5 は、基台 2 1 に回転軸 2 5 a を介してアーム 2 5 b が水平旋回可能に支持され、アーム 2 5 b の先端に真空吸着式の吸着パッド 2 5 c が装着されたものである。ウェーハ 1 は吸着パッド 2 5 c の下面に吸着、保持され、位置決めテーブル 2 4 からチャックテーブル 3 0 に移載される。

20

【 0 0 2 1 】

チャックテーブル 3 0 は、図 4 (b) に示すように、枠体 3 1 の中央上部に、多孔質部材による円形の吸着部 3 2 が形成されたもので、ウェーハ 1 は吸着部 3 2 の上面 3 2 a に、保護テープ 7 が密着し、かつ、裏面 1 b が上に向いて露出する状態に吸着、保持される。このため、ウェーハ 1 の表面 1 a 側の半導体チップ 3 の電子回路が保護テープ 7 によって保護され、チャックテーブル 3 0 からダメージを受けることが防止される。

30

【 0 0 2 2 】

チャックテーブル 3 0 に保持されたウェーハ 1 は、ターンテーブル 3 5 が R 方向 (時計回り方向) へ所定角度回転することにより、粗研削用研削ユニット 4 0 A の下方の一次加工位置に送り込まれ、この位置で研削ユニット 4 0 A により裏面 1 b が粗研削されて凹部 4 A が形成される。次いでウェーハ 1 は、再度ターンテーブル 3 5 が R 方向へ所定角度回転することにより、仕上げ研削用研削ユニット 4 0 B の下方の二次加工位置に送り込まれ、この位置で研削ユニット 4 0 B により凹部 4 A の底面が仕上げ研削される。

【 0 0 2 3 】

各研削ユニット 4 0 A , 4 0 B は同一構成であり、装着される砥石が粗研削用と仕上げ研削用と異なることで、区別される。図 4 に示すように、研削ユニット 4 0 A , 4 0 B は、軸方向が Z 方向に延びる円筒状のスピンドルハウジング 4 1 と、このスピンドルハウジング 4 1 内に同軸的、かつ回転自在に支持されたスピンドルシャフト 4 2 と、スピンドルハウジング 4 1 の上端部に固定されてスピンドルシャフト 4 2 を回転駆動するモータ 4 3 と、スピンドルシャフト 4 2 の下端に同軸的に固定されたフランジ 4 4 とを具備している。そしてフランジ 4 4 には、砥石ホイール 4 5 が着脱可能に取り付けられる。

40

【 0 0 2 4 】

砥石ホイール 4 5 は、下部が下方に向かうにしたがって縮径する円錐状に形成されたフレーム 4 6 と、このフレーム 4 6 の下面に環状に固着されて配列された複数の砥石 4 7 と

50

から構成されている。砥石ホイール45の研削外径（環状に配列された複数の砥石47の外周縁の直径）は、ウェーハ1の裏面1bに形成する凹部4Aの半径、すなわちデバイス形成領域4の半径に相当する寸法となっている。砥石47の下端面である刃先面は、スピンドルシャフト42の軸方向に直交するように設定される。砥石47は、例えば、ガラス質のボンド材中にダイヤモンド砥粒を混合して成形し、焼結したものが用いられる。

【0025】

砥石ホイール45に固着される砥石47は粗研削用と仕上げ研削用があり、砥石47が粗研削用とされた砥石ホイール45は、粗研削用の研削ユニット40Aに装着される。また、砥石47が仕上げ研削用とされた砥石ホイール45は、仕上げ研削用の研削ユニット40Bに装着される。粗研削用の砥石47は、例えば 320～600程度の比較的粗い砥粒を含むものが用いられる。また、仕上げ研削用の研削ユニット40Bに取り付けられる砥石47は、例えば 2000～8000程度の比較的細かい砥粒を含むものが用いられる。各研削ユニット40A、40Bには、研削面の冷却や潤滑あるいは研削屑の排出のための研削水を供給する研削水供給機構（図示省略）が設けられている。

10

【0026】

図3に示すように、各研削ユニット40A、40Bは、基台21のY方向奥側の端部に立設されたX方向に並ぶ左右一対のコラム26の前面に、それぞれ取り付けられている。各コラム26に対する各研削ユニット40A、40Bの取付構造は同一であってX方向で左右対称となっている。

20

【0027】

各コラム26のY方向手前側の前面26aは、基台21の上面に対しては垂直面であるが、X方向の中央から端部に向かうにしたがって奥側に所定角度で斜めに後退するテーパ面に形成されている。このテーパ面26aの水平方向すなわちテーパ方向は、対応する前方の加工位置（左側のコラム26では左側の一次加工位置、右側のコラム26では右側の二次加工位置）に位置付けられたチャックテーブル30の回転中心と、ターンテーブル35の回転中心とを結ぶ線に対して平行になるように設定されている。

【0028】

図4および図5に示すように、各コラム26のテーパ面26aには、そのテーパ方向と平行な上一対のガイド51が設けられており、このガイド51には、X軸スライダ52が摺動自在に装着されている。このX軸スライダ52は、サーボモータ53によって駆動される図示せぬボールねじ式の送り機構により、ガイド51に沿って往復移動するようになっている。X軸スライダ52の往復方向は、ガイド51の延びる方向、すなわちテーパ面26aのテーパ方向と平行である。

30

【0029】

X軸スライダ52の前面はX・Z方向に沿った面であり、その前面に、各研削ユニット40A、40Bが、それぞれZ方向（鉛直方向）に昇降自在に設置されている。これら研削ユニット40A、40Bは、X軸スライダ52の前面に設けられたZ方向に延びるガイド54にZ軸スライダ55を介して摺動自在に装着されている。そして各研削ユニット40A、40Bは、サーボモータ56によって駆動されるボールねじ式の送り機構57により、Z軸スライダ55を介してZ方向に昇降するようになっている。

40

【0030】

上述したように、上記一次加工位置および二次加工位置に位置付けられた各チャックテーブル30の回転中心と、ターンテーブル35の回転中心との間を結ぶ方向（図5矢印Fで示す方向、以下、軸間方向と称する）は、それぞれコラム26の前面26aのテーパ方向、すなわちガイド51の延びる方向と平行に設定されている。そして、各研削ユニット40A、40Bは、砥石ホイール45の回転中心（スピンドルシャフト42の軸心）が、対応する加工位置（粗研削用の研削ユニット40Aでは一次加工位置、仕上げ用の研削ユニット40Bでは二次加工位置）に位置付けられたチャックテーブル30の回転中心とターンテーブル35の回転中心とを結ぶ軸間方向の直上にそれぞれ存在するように、位置設定がなされている。したがって、研削ユニット40A、40Bが、X軸スライダ52ごと

50

ガイド 5 1 に沿って移動すると、砥石ホイール 4 5 の回転中心が軸間方向に沿って移動するように設定されている。

【 0 0 3 1 】

ウェーハ 1 の裏面 1 b のデバイス形成領域 4 に対応する領域のみを研削して凹部 4 A を形成するにあたっては、研削ユニット 4 0 A ( 4 0 B ) の軸間方向位置が、図 5 および図 6 に示すように、各加工位置に位置付けられたウェーハ 1 の裏面 1 b に対面する砥石ホイール 4 5 の研削外径が、ウェーハ 1 のデバイス形成領域 4 の半径に対応する凹部形成位置に位置付けられる。この凹部形成位置は砥石 4 7 の刃先面がウェーハ 1 の回転中心付近とデバイス形成領域 4 の外周縁を通過する位置であり、この場合はウェーハ 1 の回転中心よりもターンテーブル 3 5 の外周側とされる。

10

【 0 0 3 2 】

このようにして研削ユニット 4 0 A ( 4 0 B ) の軸間方向が定められたら、チャックテーブル 3 0 を回転させてウェーハ 1 を自転させ、送り機構 5 7 によって研削ユニット 4 0 A ( 4 0 B ) を下方に送りながら、回転する砥石ホイール 4 5 の砥石 4 7 をウェーハ 1 の裏面 1 b に押し当てる研削動作が開始される。

【 0 0 3 3 】

一次加工位置での研削ユニット 4 0 A による粗研削により、ウェーハ 1 の裏面 1 b には、図 2 に示すようにデバイス形成領域 4 に対応する領域に凹部 4 A が形成されるとともに、凹部 4 A の周囲に環状凸部 5 A が形成される。また、二次加工位置での研削ユニット 4 0 B による仕上げ研削により、凹部 4 A の底面が仕上げ研削される。粗研削では、例えば仕上げ研削後の厚さ + 2 0 ~ 4 0  $\mu$ m 程度といった厚さまで研削され、仕上げ研削では残りの厚さが研削され、これによってデバイス形成領域 4 に対応する領域が得るべき半導体チップ 3 の厚さに薄化される。

20

【 0 0 3 4 】

図 2 および図 4 ( a ) に示すように、粗研削後の被研削面には、多数の弧が放射状に描かれた模様を呈する研削条痕 9 が残留する。この研削条痕 9 は砥石 4 7 中の砥粒による破碎加工の軌跡であり、マイクロクラック等を含む機械的ダメージ層である。粗研削による研削条痕 9 は仕上げ研削によって除去されるが、仕上げ研削によっても新たな研削条痕が残留する場合がある。

【 0 0 3 5 】

なお、ウェーハ 1 の研削の際には、粗研削および仕上げ研削とも、各加工位置の近傍に設けられた接触式の厚さ測定器 6 0 によってウェーハ厚さが逐一測定され、その測定値に基づいて研削量が制御される。厚さ測定器 6 0 は、図 4 ( a ) に示すように、基準側ハイトゲージ 6 1 と可動側ハイトゲージ 6 2 との組み合わせで構成されている。

30

【 0 0 3 6 】

各ハイトゲージ 6 1 , 6 2 はプローブ 6 1 a , 6 2 a をそれぞれ備えており、基準側ハイトゲージ 6 1 のプローブ 6 1 a がチャックテーブル 3 0 の枠体 3 1 の表面 3 1 a に接触し、可動側ハイトゲージ 6 2 のプローブ 6 2 a がウェーハ 1 の被研削面に接触するようにセットされる。この厚さ測定器 6 0 では、各プローブ 6 1 a , 6 2 a の接触点の高さ位置を比較することにより、ウェーハ 1 の厚さ測定値が出力される。凹部 4 A を形成してデバイス形成領域 4 の厚さを測定する際の測定点、すなわち可動側ハイトゲージ 6 1 のプローブ 6 1 a の接触点は、図 4 ( a ) の破線で示すように、凹部 4 A の外周部が好ましい。

40

【 0 0 3 7 】

研削により凹部 4 A の形成が完了したウェーハ 1 は、次のようにして回収される。まず、仕上げ用の研削ユニット 4 0 B が上昇してウェーハ 1 から退避し、一方、ターンテーブル 3 5 が R 方向へ所定角度回転することにより、ウェーハ 1 が供給アーム 2 5 からチャックテーブル 3 0 に載置された着脱位置に戻される。この着脱位置でチャックテーブル 3 0 の真空運転は停止され、次いでウェーハ 1 は、回収アーム ( 移送手段 ) 2 7 によってスピナ式洗浄装置 7 0 に移されて洗浄される。

【 0 0 3 8 】

50

回収アーム 27 はウェーハ 1 をチャックテーブル 30 に移載した上記供給アーム 25 と同様のもので、供給アーム 25 に並列して配置されている。すなわち回収アーム 27 は、基台 21 に回転軸 27a を介してアーム 27b が水平回転可能に支持され、アーム 27b の先端に真空吸着式の吸着パッド 27c が装着されたものである。吸着パッド 27c の外径はウェーハ 1 の外径に相当するか、あるいはやや大きく設定されており、吸着パッド 27c の下面の外周部には、空気吸引口が全周にわたって形成されてなる環状の吸着部が形成されている。この吸着部は、ウェーハ 1 に形成された環状凸部 5A とほぼ同径・同幅である。ウェーハ 1 は、上方に突出している環状凸部 5A の上面が、真空運転されている吸着パッド 27c の吸着部に吸着し、アーム 27b の旋回動作によってチャックテーブル 30 から洗浄装置 70 に移送される。

10

**【0039】**

洗浄装置 70 は、図 7 および図 8 に示すように、基台 21 の上面に設けられたピット 21a 内に配設された真空吸着式のスピナテーブル（保持手段）71 と、洗浄水供給機構（洗浄手段）80 と、ウェーハ取り上げ機構（第 1 の搬送手段）90 と、これらの構成要素を覆って洗浄水の飛散を防ぐカバー 79 を備えている。スピナテーブル 71 はウェーハ 1 の外径よりもやや大きい外径の円盤状のもので、Z 方向（鉛直方向）を回転軸として回転自在に支持されており、図示せぬ駆動機構によって回転駆動させられる。図 8 (a) に示すように、スピナテーブル 71 の上面（保持面）71a には多孔質部材からなる吸着部 71b が形成されており、回収アーム 27 で搬送されてきたウェーハ 1 は、凹部 4A が形成されている裏面 1b 側が露出する状態で、吸着部 71b に同心状に載置され、真空

20

**【0040】**

洗浄水供給機構 80 は、基台 21 に立設されたノズルスタンド 81 と、ノズルスタンド 81 にノズルベース 82 を介して水平回転可能に装着され、先端にノズル 83 を有する水平方向に延びるノズルアーム 84 とからなるものである。ノズルアーム 84 はスピナテーブル 71 よりも上方にあって、図 7 で示すスピナテーブル 71 よりも外側の退避位置と、ノズル 83 がスピナテーブル 71 の回転中心の直上に位置付けられる洗浄位置との間を往復旋回する。基台 21 の内部には洗浄水供給源（図示略）が設けられており、この

30

**【0041】**

ウェーハ 1 の洗浄は、スピナテーブル 71 が 1000rpm 程度で回転してウェーハ 1 が自転し、洗浄水供給機構 80 のノズルアーム 84 が洗浄位置に位置付けられてノズル 83 から洗浄水が滴下することにより行われる。洗浄水はウェーハ 1 の凹部 4A の中心付近に滴下されて周囲に拡がり、凹部 4A 内から環状凸部 5A に流動して排水され、その間に研削屑等が洗浄水によって洗い流される。次いで、スピナテーブル 71 の回転速度が 2000 ~ 3000rpm 程度に上昇しながら、洗浄水に代えてノズル 83 からドライエアがウェーハ 1 の裏面 1b に吹き付けられ、乾燥処理される。

40

**【0042】**

乾燥処理されたウェーハ 1 は、次いでウェーハ取り上げ機構 90 によってスピナテーブル 71 から上方に取り上げられ、下面である表面 1a 側が露出させられる。ウェーハ取り上げ機構 90 は、図 7 および図 8 に示すように、基台 21 にシリンダ 91 を介して立設され、シリンダ 91 によって上下方向に進退するように設けられたスタンド 92 と、このスタンド 92 の上端に固定されてスピナテーブル 71 の上方側に水平に延びるアーム 93 と、このアーム 93 の先端に水平に固定されてスピナテーブル 71 の上方に配された吸着パッド 94 とからなるものである。

**【0043】**

吸着パッド 94 は、上記回収アーム 27 の吸着パッド 27c と同様のもので、外径がウ

50

ウェーハ 1 の外径に相当するか、あるいはやや大きく設定されており、図 8 ( b ) に示すように、下面の外周部に、空気吸引口が全周にわたって形成されてなる環状の吸着部 9 4 a が形成されている ( 斜線部分 ) 。この吸着部 9 4 a は、ウェーハ 1 に形成された環状凸部 5 A とほぼ同径・同幅である。吸着パッド 9 4 はアーム 9 3 に対して、スピナテーブル 7 1 と同心状になるよう固定されている。そして吸着パッド 9 4 は、シリンダ 9 1 によって、ウェーハ 1 から離れた退避位置 ( 図 8 ( a ) の吸着パッド 9 4 の位置 ) と吸着部 9 4 a が環状凸部 5 A に接触する吸着位置との間を昇降する。上記洗浄水供給機構 8 0 のノズルアーム 8 4 は、退避位置にある吸着パッド 9 4 とスピナテーブル 7 1 に保持されたウェーハ 1 との間の空間を巡回し、吸着パッド 9 4 は、ウェーハ 1 の洗浄時には退避位置に位置付けられる。

10

**【 0 0 4 4 】**

ウェーハ取り上げ機構 9 0 によれば、吸着パッド 9 4 が図 9 ( a ) に示す退避位置にある段階で真空運転され、続いて図 9 ( b ) に示すように吸着パッド 9 4 がシリンダ 9 1 によって下降し、洗浄水で洗浄され乾燥処理されたウェーハ 1 の環状凸部 5 A の上面に吸着部 9 4 a が当接する。これによってウェーハ 1 は環状凸部 5 A が吸着部 9 4 a に吸着され、続いて、図 9 ( c ) に示すように吸着パッド 9 4 が退避位置まで上昇する。ウェーハ 1 は吸着パッド 9 4 に吸着されたまま上昇してスピナテーブル 7 1 から離れ、保護テープ 7 が貼られているウェーハ 1 の表面 1 a 側が露出する。

**【 0 0 4 5 】**

次いでウェーハ 1 は、上記搬送ロボット 2 3 によって次のように回収カセット 2 2 B 内に移送、收容される。まず、図 9 ( d ) に示すように真空運転されている搬送ロボット 2 3 のロボットピック 2 3 c がウェーハ 1 の下面側に進入する。次いで吸着パッド 9 4 の真空運転が停止され、これによってウェーハ 1 はロボットピック 2 3 c で受けられ、吸着、保持される。ロボットピック 2 3 c の長さはウェーハ 1 の直径よりも十分に長く、したがってウェーハ 1 は環状凸部 5 A がロボットピック 2 3 c によって支持された状態となる。

20

**【 0 0 4 6 】**

ウェーハ 1 を保持したロボットピック 2 3 c は図 9 ( e ) に示すように下方に移動し、次いでアーム 2 3 b が適宜動作することにより、ロボットピック 2 3 c が回収カセット 2 2 B 内に入ってウェーハ 1 を收容する。回収カセット 2 2 B は上記供給カセット 2 2 A と同じ構成のもので、ウェーハ 1 が收容されるスロット内にウェーハ 1 を差し入れ、真空運転が停止することにより、ウェーハ 1 はスロットを構成する両側の仕切部材に載置され、收容される。

30

**【 0 0 4 7 】**

以上が研削装置 2 0 の構成ならびにこの研削装置 2 0 によるウェーハ裏面への凹部 4 A の形成と洗浄の動作である。研削装置 2 0 は本発明に係る上記洗浄装置 7 0 を備えており、この洗浄装置 7 0 によれば、ウェーハ 1 はスピナテーブル 7 1 上に保持されるが、このスピナテーブル 7 1 のウェーハ 1 が載置される上面 7 1 a はウェーハ 1 の外径よりもやや大きい全面載置型である。このためウェーハ 1 を厚さ方向で把持する手掛かりはなく、また、上方に向いた露出面が、凹部 4 A および環状凸部 5 A を有する凹凸状であるから、このウェーハ 1 を取り上げて搬送することは困難とされてきた。

40

**【 0 0 4 8 】**

しかしながら本実施形態の洗浄装置 7 0 では、まず、環状凸部 5 A に対応する吸着部 9 4 a を有する吸着パッド 9 4 を備えたウェーハ取り上げ機構 9 0 により、環状凸部 5 A を吸着して取り上げることができる。薄く加工されたデバイス形成領域 4 には接触することなく、補強部である環状凸部 5 A を吸着して保持するので、ウェーハ 1 を破損することなく安全に取り上げることができる。そしてウェーハ取り上げ機構 8 0 で取り上げられたウェーハ 1 においては保護テープ 7 が貼られている表面 1 a 側が下方に向いた状態で露出するので、この露出面 ( 保護テープ 7 の表面 ) を搬送ロボット 2 3 のロボットピック 2 3 c で受けて保持することができる。

**【 0 0 4 9 】**

50

ウェーハ 1 はロボットピック 2 3 c によって環状凸部 5 A を支持され、薄く加工されたデバイス形成領域 4 には応力がかからないので、ウェーハ 1 は安全に搬送される。搬送先の回収カセット 2 2 B には、ウェーハ 1 を受けた状態で吸着、保持するロボットピック 2 3 c によってウェーハ 1 が収容されるので、狭いスロットにもウェーハ 1 は確実に収容される。また収容時には、ロボットピック 2 3 c がスロットの仕切部材に干渉するといった不具合は発生せず、ウェーハ 1 は円滑に収容される。

【 0 0 5 0 】

[ 3 ] 他の実施形態の洗浄装置

上記実施形態の洗浄装置 7 0 は研削装置 2 0 に装備されたものであるが、本発明は洗浄装置単体である形態も含んでいる。図 1 0 はそのような洗浄装置の一例を示しており、以下、この洗浄装置 1 0 0 を説明する。

【 0 0 5 1 】

洗浄装置 1 0 0 は直方体状の基台 1 0 1 を有しており、この基台 1 0 1 の一端側には、一対のカセットステージ 1 0 2 が設けられている。各カセットステージ 1 0 2 には上記カセット 2 2 A , 2 2 B と同様のカセット 1 0 3 が着脱自在に載置される。カセット 1 0 3 内には、凹部 4 A が形成された裏面 1 b 側を上にした状態で、複数のウェーハ 1 が積層して収納される。カセット 1 0 3 に収納されている 1 枚のウェーハ 1 が搬送ロボット ( 第 2 の搬送手段 ) 1 0 4 によって引き出され、裏面 1 b を上に向けた状態で位置決めテーブル 1 0 7 上に載置され、ここで一定の位置に決められる。

【 0 0 5 2 】

搬送ロボット 1 0 4 は上記搬送ロボット 2 3 と同様のもので、回転軸 1 0 4 a に多関節型のアーム 1 0 4 b が水平旋回可能に取り付けられ、このアーム 1 0 4 b の先端に、平板状に形成された真空吸着式のロボットピック 1 0 4 c が装着されたものである。ロボットピック 1 0 4 c は片面が真空吸着面となっており、その吸着面を上方に向けてウェーハ 1 の下面に差し入れてから真空運転されることにより、ウェーハ 1 を受けた状態で吸着、保持する。ロボットピック 1 0 4 c の長さはウェーハ 1 の直径よりも十分に長く、したがってウェーハ 1 は環状凸部 5 A がロボットピック 1 0 4 c によって支持される。ロボットピック 1 0 4 c は、回転軸 1 0 4 a とアーム 1 0 4 b の動作によって所望の場所に移動可能とされ、カセット 1 0 3 内に差し込まれて、スロットに収容されているウェーハ 1 の下面を吸着して、位置決めテーブル 1 0 7 に移載する。

【 0 0 5 3 】

搬送ロボット 1 0 4 は、基台 1 0 1 に対し移動台 1 0 5 を介して X 方向に移動可能に支持されており、X 方向移動機構 1 0 6 によって X 方向に移動する。搬送ロボット 1 0 4 は、カセット 1 0 3 に対してウェーハ 1 を出し入れする際には、X 方向移動機構 1 0 6 によって適宜にカセット 1 0 3 に近付けられる。

【 0 0 5 4 】

次に、ウェーハ 1 は旋回する搬送アーム ( 第 1 の搬送手段 ) 1 0 8 によって円盤状のスピナテーブル ( 保持手段 ) 1 0 9 に同心状に載置される。搬送アーム 1 0 8 は上記回収アーム 2 7 と同様のもので、基台 1 0 1 に回転軸 1 0 8 a を介してアーム 1 0 8 b が水平旋回可能に支持され、アーム 1 0 8 b の先端に真空吸着式の吸着パッド 1 0 8 c が装着されたものである。吸着パッド 1 0 8 c の外径はウェーハ 1 の外径に相当するか、あるいはやや大きく設定されており、吸着パッド 1 0 8 c の下面の外周部には、空気吸引口が全周にわたって形成されてなる環状の吸着部が形成されている。この吸着部は、ウェーハ 1 に形成された環状凸部 5 A とほぼ同径・同幅である。ウェーハ 1 は、上方に突出している環状凸部 5 A の上面が、真空運転されている吸着パッド 1 0 8 c の吸着部に吸着し、アーム 1 0 8 b の旋回動作によって位置決めテーブル 1 0 7 からスピナテーブル 1 0 9 に移載される。

【 0 0 5 5 】

スピナテーブル 1 0 9 は上記スピナテーブル 7 1 と同様のもので、ウェーハ 1 の外径よりもやや大きい外径の円盤状であり、Z 方向 ( 鉛直方向 ) を回転軸として図示せぬ駆

10

20

30

40

50

動機構によって回転駆動させられる。スピナテーブル109の上面(保持面)109aには、搬送アーム108によって搬送されてきたウェーハ1が、凹部4Aが形成されている裏面1b側が露出する状態で同心状に載置され、真空運転されることにより吸着、保持される。

【0056】

基台71上の奥側には、スピナテーブル71に保持されたウェーハ1を洗浄する洗浄水供給機構(洗浄手段)110が配設されている。この洗浄水供給機構110は、基台101に立設されたノズルスタンド111と、ノズルスタンド111にノズルベース112を介して水平旋回可能に装着され、先端にノズル113を有する水平方向に延びるノズルアーム114とからなるものである。ノズルアーム114はスピナテーブル109より10

【0057】

この洗浄装置100によるウェーハ1の洗浄は、上記洗浄装置70と同様の動作、すなわちスピナテーブル109によってウェーハ1を自転させながら、洗浄水供給機構110のノズル113から洗浄水をウェーハ1の凹部4Aに滴下することにより行われ、洗浄後は、スピナテーブル109の回転速度を上昇させながらノズル113からドライエア20

【0058】

ウェーハ1の洗浄・乾燥処理が完了したら、スピナテーブル109の回転が停止され、ノズルアーム114が退避位置に旋回する。次いで、スピナテーブル109の真空運転が停止され、ウェーハ1は、搬送アーム108によってスピナテーブル109から取り上げられ、続いてウェーハ1は搬送口ポット104の口ポットピック104cによって下面が支持された状態で吸着、保持され、位置決めテーブル107からカセット103内のスロットに収容される。2つのカセット103は、双方ともウェーハ1が出し入れされるように使用されてもよく、また、一方が未処理側、他方が処理済側と区別して使用されてもよい。30

【0059】

この洗浄装置100によっても、先の実施形態の洗浄装置70と同様に、ウェーハ1を搬送する際には環状凸部5Aを支持し、薄いデバイス形成領域4には応力がかからないため、ウェーハ1を破損することなく安全に搬送することができる。また、カセット103内にウェーハ1を収容する際には、口ポットピック104cによって狭いスロットにウェーハ1を円滑に収容することができる。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明の一実施形態に係る研削装置によって裏面研削されるウェーハの(a)斜視図、(b)側面図である。

【図2】研削によって凹部が形成されたウェーハの裏面側を示す斜視図である。

【図3】一実施形態に係る研削装置の全体斜視図である。

【図4】図3の研削装置の研削ユニットを示す(a)斜視図、(b)側面図である。

【図5】研削ユニットの取付構造を示す平面図である。

【図6】研削ユニットでウェーハ裏面に凹部を形成している状態を示す側面図である。

【図7】図3の研削装置が備える洗浄装置の斜視図である。

【図8】洗浄装置の(a)側面図、(b)吸着パッドの下面図である。

【図9】洗浄装置のスピナテーブルからウェーハを取り上げて搬送口ポットに受け渡す50

過程を ( a ) ~ ( e ) の順に示す側面図である。

【図 10】本発明の他の実施形態の洗浄装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

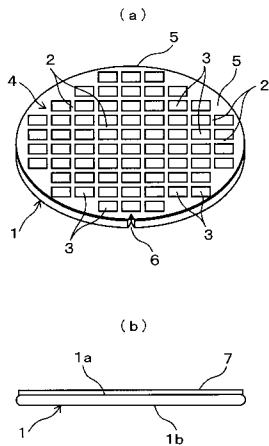
【 0 0 6 1 】

- 1 ... 半導体ウェーハ
- 1 a ... ウェーハの表面
- 1 b ... ウェーハの裏面
- 3 ... 半導体チップ (デバイス)
- 4 ... デバイス形成領域
- 4 A ... 凹部
- 5 ... 外周余剰領域
- 5 A ... 環状凸部
- 20 ... 研削装置
- 23, 104 ... 搬送口ポット (第2の搬送手段)
- 27 ... 回収アーム (移送手段)
- 30 ... チャックテーブル (加工用保持手段)
- 40A, 40B ... 研削ユニット (研削手段)
- 70, 100 ... 洗浄装置
- 71, 109 ... スピナテーブル (保持手段)
- 71a, 109a ... スピナテーブルの上面 (保持面)
- 80, 110 ... 洗浄水供給機構 (洗浄手段)
- 90 ... ウェーハ取り上げ機構 (第1の搬送手段)
- 108 ... 搬送アーム (第1の搬送手段)

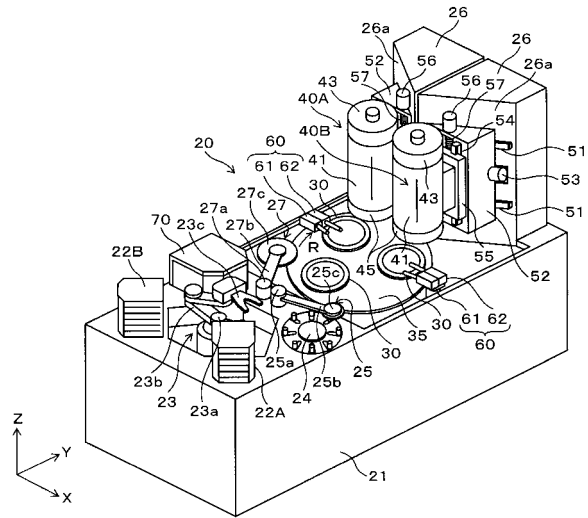
10

20

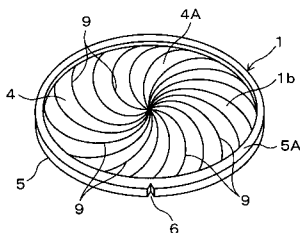
【図 1】



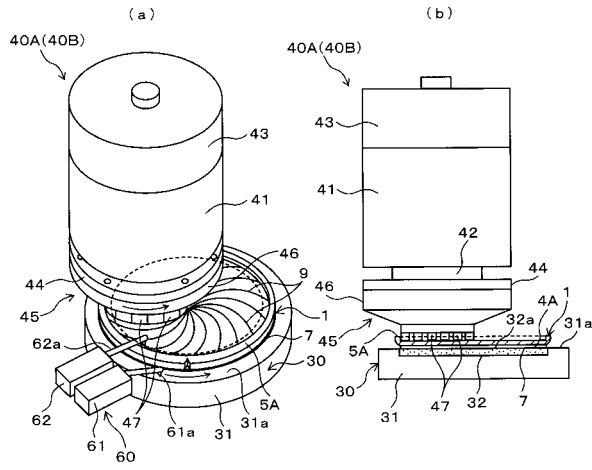
【図 3】



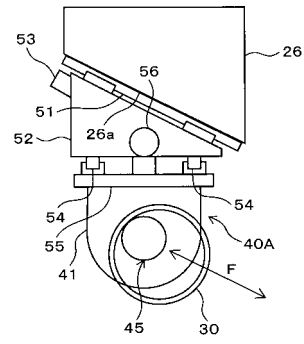
【図 2】



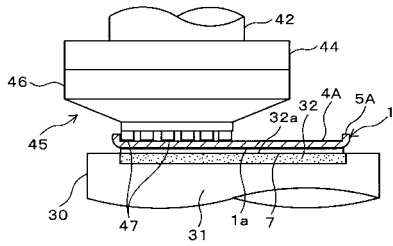
【 図 4 】



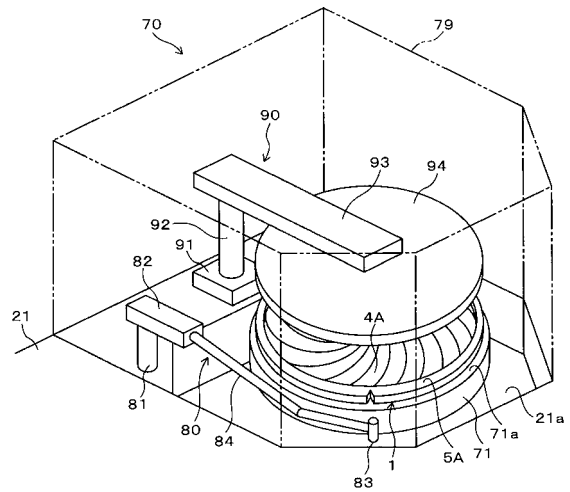
【 図 5 】



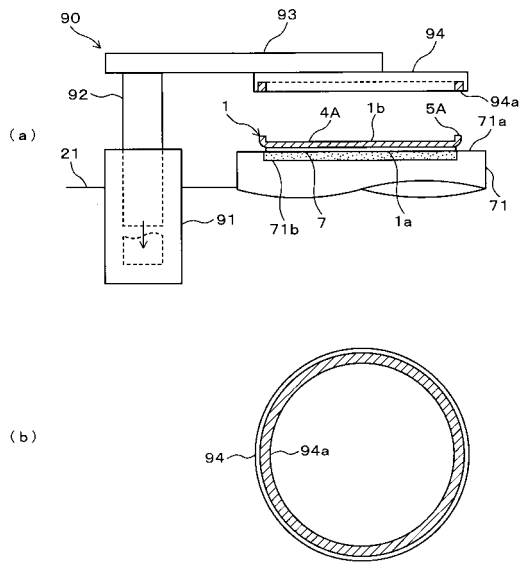
【 図 6 】



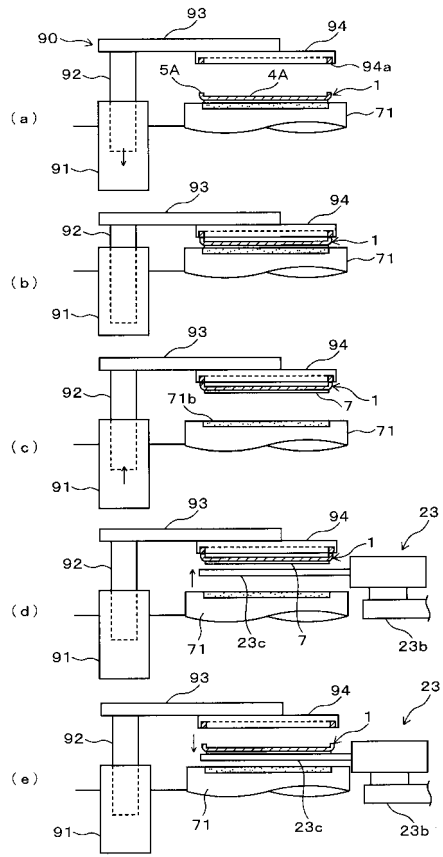
【 図 7 】



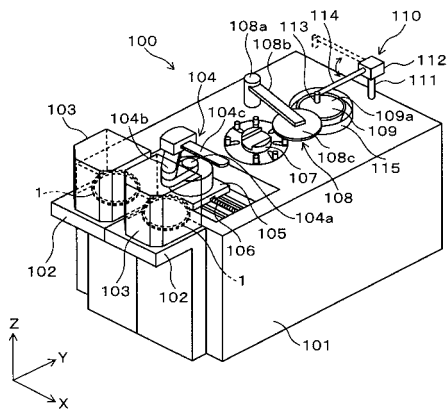
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 1 L 21/304 6 4 3 A

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4

B 6 5 G 4 9 / 0 7

H 0 1 L 2 1 / 6 7 7