

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7690056号
(P7690056)

(45)発行日 令和7年6月9日(2025.6.9)

(24)登録日 令和7年5月30日(2025.5.30)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 L 21/304 (2006.01)	H 0 1 L 21/304 6 3 1
H 0 1 L 21/677 (2006.01)	H 0 1 L 21/68 A
H 0 1 L 21/306 (2006.01)	H 0 1 L 21/306 B

請求項の数 5 (全16頁)

(21)出願番号	特願2023-563631(P2023-563631)	(73)特許権者	000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都港区赤坂五丁目3番1号
(86)(22)出願日	令和4年11月15日(2022.11.15)	(74)代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/042339	(74)代理人	100101557 弁理士 萩原 康司
(87)国際公開番号	WO2023/095669	(74)代理人	100167634 弁理士 扇田 尚紀
(87)国際公開日	令和5年6月1日(2023.6.1)	(74)代理人	100187849 弁理士 齊藤 隆史
審査請求日	令和6年5月15日(2024.5.15)	(74)代理人	100212059 弁理士 三根 卓也
(31)優先権主張番号	特願2021-193343(P2021-193343)	(72)発明者	早川 晋 熊本県菊池郡大津町高尾野272-4
(32)優先日	令和3年11月29日(2021.11.29)		最終頁に続く
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 基板処理方法及び基板処理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を処理する基板処理方法であって、
前記基板の第1の面を研削することと、
前記第1の面を研削した後、前記基板の前記第1の面と反対側の第2の面を研削することと、
を含み、
前記第1の面を研削する際、当該第1の面の中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する第1の研削痕が形成され、
前記第2の面を研削する際、当該第2の面の中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する第2の研削痕が形成され、
前記第1の研削痕の湾曲方向と前記第2の研削痕の湾曲方向は一の面から透視した際に反対になり、
前記第1の面の研削と前記第2の面の研削は、
前記基板の片面を、研削痕の湾曲方向が第1の方向になるように研削する第1の研削部と、
前記基板の片面を、研削痕の湾曲方向が前記第1の方向と反対の第2の方向になるように研削する第2の研削部と、
前記第1の研削部と前記第2の研削部に前記基板を位置付ける搬送部と、を備えた研削装置で行われ、
一の前記基板の前記第1の面の研削と、当該一の基板の前記第2の面の研削は、前記搬送部によって前記一の基板を前記第1の研削部又は前記第2の研削部のいずれか一方の同一

の研削部に位置づけて行われる、基板処理方法。

【請求項 2】

同一カセットの複数の基板を、前記第 1 の研削部と前記第 2 の研削部に交互に 1 枚ずつ搬送する、請求項 1 に記載の基板処理方法。

【請求項 3】

基板を処理する基板処理方法であって、
前記基板の第 1 の面を研削することと、
前記第 1 の面を研削した後、前記基板の前記第 1 の面と反対側の第 2 の面を研削することと、を含み、

前記第 1 の面を研削する際、当該第 1 の面の中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する第 1 の研削痕が形成され、

10

前記第 2 の面を研削する際、当該第 2 の面の中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する第 2 の研削痕が形成され、

前記第 1 の研削痕の湾曲方向と前記第 2 の研削痕の湾曲方向は一の面から透視した際に反対になり、

前記第 1 の面と前記第 2 の面の両面研削は 2 段階に分けて行われ、

1 段階目の両面研削で形成される研削痕の湾曲方向に応じて、2 段階目の両面研削で形成される研削痕の湾曲方向が設定され、

前記 1 段階目の両面研削で形成される研削痕が一の面から透視した際に重なる場合において、

20

研削ダメージへの寄与率が小さい面において、前記 1 段階目の研削で形成される研削痕と前記 2 段階目の研削で形成される研削痕は重なり、

研削ダメージへの寄与率が大きい面において、前記 1 段階目の研削で形成される研削痕と前記 2 段階目の研削で形成される研削痕は重ならない、基板処理方法。

【請求項 4】

基板を処理する基板処理システムであって、
前記基板の片面を研削する研削装置と、
前記研削装置に前記基板を搬送する搬送装置と、
制御装置と、を有し、

前記研削装置は、前記基板の第 1 の面を研削し、

30

前記研削装置は、前記基板の前記第 1 の面と反対側の第 2 の面を研削し、

前記第 1 の面を研削する際、当該第 1 の面の中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する第 1 の研削痕が形成され、

前記第 2 の面を研削する際、当該第 2 の面の中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する第 2 の研削痕が形成され、

前記制御装置は、前記第 1 の研削痕の湾曲方向と前記第 2 の研削痕の湾曲方向が一の面から透視した際に反対になるように、前記研削装置及び前記搬送装置を制御し、

前記研削装置は、

前記基板を保持する保持部と、

前記保持部に保持された前記基板の片面を、研削痕の湾曲方向が第 1 の方向になるように研削する第 1 の研削部と、

40

前記保持部に保持された前記基板の片面を、研削痕の湾曲方向が前記第 1 の方向と反対の第 2 の方向になるように研削する第 2 の研削部と、

前記保持部に保持された前記基板を、前記第 1 の研削部と前記第 2 の研削部に搬送する搬送部と、を有し、

前記制御装置は、一の前記基板の前記第 1 の面の研削と、当該一の基板の前記第 2 の面の研削を行う際、前記一の基板を前記第 1 の研削部又は前記第 2 の研削部のいずれか一方の同一の研削部に搬送する制御を行う、基板処理システム。

【請求項 5】

前記制御装置は、同一カセットの複数の基板を、前記第 1 の研削部と前記第 2 の研削部に

50

交互に1枚ずつ搬送する制御を前記搬送装置及び前記搬送部に行う、請求項4に記載の基板処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、基板処理方法及び基板処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、基板の両面を研削する基板処理システムが開示されている。基板処理システムは、基板の第1主表面を上に向けて基板を下方から保持すると共に、基板の第1主表面を研削する第1主表面研削装置と、基板の第2主表面を上に向けて基板の研削された第1主表面を下方から保持すると共に、基板の第2主表面を研削する第2主表面研削装置と、を備える。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第2020/039802号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示にかかる技術は、基板の両面を研削した後の、当該基板の研削ダメージを抑制する。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一態様は、基板を処理する基板処理方法であって、前記基板の第1の面を研削することと、前記第1の面を研削した後、前記基板の前記第1の面と反対側の第2の面を研削することと、を含み、前記第1の面を研削する際、当該第1の面の中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する第1の研削痕が形成され、前記第2の面を研削する際、当該第2の面の中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する第2の研削痕が形成され、前記第1の研削痕の湾曲方向と前記第2の研削痕の湾曲方向は一の面から透視した際に反対になり、前記第1の面の研削と前記第2の面の研削は、前記基板の片面を、研削痕の湾曲方向が第1の方向になるように研削する第1の研削部と、前記基板の片面を、研削痕の湾曲方向が前記第1の方向と反対の第2の方向になるように研削する第2の研削部と、前記第1の研削部と前記第2の研削部に前記基板を位置付ける搬送部と、を備えた研削装置で行われ、一の前記基板の前記第1の面の研削と、当該一の基板の前記第2の面の研削は、前記搬送部によって前記一の基板を前記第1の研削部又は前記第2の研削部のいずれか一方の同一の研削部に位置づけて行われる。

30

【発明の効果】

【0006】

本開示によれば、基板の両面を研削した後の、当該基板の研削ダメージを抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本実施形態にかかるウェハ処理システムの構成の概略を示す平面図である。

【図2】第1の研削ユニット（第2の研削ユニット）の構成の概略を示す側面図である。

【図3】第1の研削ユニット（第2の研削ユニット）でウェハの第1の面（第2の面）を研削する様子を示す説明図である。

【図4】第1の研削ユニットでウェハの第1の面（第2の面）に研削痕を形成する様子を示す説明図である。

【図5】第1の研削ユニットでウェハの第1の面（第2の面）に研削痕を形成する様子

50

示す説明図である。

【図 6】第 2 の研削ユニットでウェハの第 1 の面（第 2 の面）に研削痕を形成する様子を示す説明図である。

【図 7】研削装置でウェハの第 1 の面（第 2 の面）を研削する様子を示す説明図である。

【図 8】比較例においてウェハの両面に形成される研削痕を示す説明図である。

【図 9】本実施形態においてウェハの両面に形成される研削痕を示す説明図である。

【図 10】ウェハ処理の主な工程を示すフロー図である。

【図 11】他の実施形態において研削装置でウェハの第 1 の面（第 2 の面）を研削する様子を示す説明図である。

【図 12】他の実施形態にかかるウェハ処理システムの構成の概略を示す平面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0008】

半導体デバイスの製造工程では、例えば上述した特許文献 1 に開示されたように、単結晶シリコンインゴットからワイヤーソー等により切り出された円盤状シリコン片の表裏両面を、研削し平坦化することが行われている。そして、シリコンウェハ（以下、「ウェハ」という場合がある。）が製造される。

【0009】

ここで、ウェハ製造の生産性向上や工数削減のために、研削加工における研削ダメージをできるだけ抑制する必要がある。しかしながら、従来、この研削ダメージを抑制することまでは考慮されていない。

20

【0010】

本開示にかかる技術は、基板の両面研削時の、当該基板の研削ダメージを抑制する。以下、本実施形態にかかる基板処理システムとしてのウェハ処理システム、及び基板処理方法としてのウェハ処理方法について、図面を参照しながら説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素においては、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0011】

本実施形態にかかるウェハ処理システム 1 では、インゴットから切り出して得られた基板としてのウェハ W に対し、厚みの面内均一性を向上させるための処理を行う。以下、ウェハ W の切り出し面を第 1 の面 W a と第 2 の面 W b という。第 1 の面 W a は第 2 の面 W b の反対側の面である。また、第 1 の面 W a と第 2 の面 W b を総称してウェハ W の片面という場合がある。

30

【0012】

図 1 に示すようにウェハ処理システム 1 は、搬入出ステーション 10 と処理ステーション 11 を一体に接続した構成を有している。搬入出ステーション 10 は、例えば外部との間で複数のウェハ W を収容可能なカセット C が搬入出される。処理ステーション 11 は、ウェハ W に対して所望の処理を施す各種処理装置を備えている。なお、以下の説明において、カセット C に収容された複数のウェハ W を 1 ロットという。

【0013】

搬入出ステーション 10 には、カセット載置台 20 が設けられている。図示の例では、カセット載置台 20 には、複数、例えば 2 つのカセット C を Y 軸方向に一列に載置自在になっている。なお、カセット載置台 20 に載置されるカセット C の個数は、本実施形態に限定されず、任意に決定することができる。

40

【0014】

処理ステーション 11 には、例えば 3 つの処理ブロック G 1 ~ G 3 が設けられている。第 1 の処理ブロック G 1、第 2 の処理ブロック G 2 及び第 3 の処理ブロック G 3 は、X 軸負方向側（搬入出ステーション 10 側）から正方向側にこの順で並べて配置されている。

【0015】

第 1 の処理ブロック G 1 には、エッチング装置 30、洗浄装置 40、及びウェハ搬送装置 50 が設けられている。エッチング装置 30 は、第 1 の処理ブロック G 1 の搬入出ステ

50

ーション10側において、例えば鉛直方向に3段に設けられている。洗浄装置40は、エッチング装置30のX軸正方向側において、例えば鉛直方向に3段に設けられている。ウェハ搬送装置50は、エッチング装置30及び洗浄装置40のY軸正方向側に配置されている。なお、エッチング装置30、洗浄装置40、及びウェハ搬送装置50の数や配置はこれに限定されない。

【0016】

エッチング装置30は、研削後の第1の面Wa又は研削後の第2の面Wbをエッチングする。例えば第1の面Wa又は研削後の第2の面Wbに対してエッチング液(薬液)を供給し、当該第1の面Wa又は研削後の第2の面Wbをウェットエッチングする。エッチング液には、例えばHF、HNO₃、H₃PO₄、TMAH、Choline、KOH等が用いられる。

10

【0017】

洗浄装置40は、研削後の第1の面Wa又は研削後の第2の面Wbを洗浄する。例えば第1の面Wa又は第2の面Wbにブラシを当接させて、当該第1の面Wa又は第2の面Wbをスクラブ洗浄する。なお、第1の面Wa又は第2の面Wbの洗浄には、加圧された洗浄液を用いてもよい。また、洗浄装置40は、ウェハWを洗浄する際、第1の面Waと第2の面Wbを同時に洗浄可能に構成されていてもよい。

【0018】

ウェハ搬送装置50は、ウェハWを保持して搬送する、例えば2つの搬送アーム51を有している。各搬送アーム51は、水平方向、鉛直方向、水平軸回り及び鉛直軸周りに移動自在に構成されている。そして、ウェハ搬送装置50は、カセット載置台20のカセットC、エッチング装置30、洗浄装置40、後述するトランジション装置60、及び後述する反転装置61に対して、ウェハWを搬送可能に構成されている。

20

【0019】

第2の処理ブロックG2には、トランジション装置60、反転装置61、及びウェハ搬送装置70が設けられている。トランジション装置60と反転装置61は、例えば鉛直方向に下段からこの順で積層して設けられている。ウェハ搬送装置70は、トランジション装置60及び反転装置61のY軸負方向側に配置されている。なお、トランジション装置60、反転装置61、及びウェハ搬送装置70の数や配置はこれに限定されない。

【0020】

トランジション装置60は、ウェハWを受け渡すために、当該ウェハWを一時的に載置する。反転装置61は、ウェハWの第1の面Waと第2の面Wbを上下方向に反転させる。

30

【0021】

ウェハ搬送装置70は、ウェハWを保持して搬送する、例えば2つの搬送アーム71を有している。各搬送アーム71は、水平方向、鉛直方向、水平軸回り及び鉛直軸周りに移動自在に構成されている。そして、ウェハ搬送装置70は、洗浄装置40、トランジション装置60、反転装置61、及び後述する研削装置80に対して、ウェハWを搬送可能に構成されている。

【0022】

第3の処理ブロックG3には、研削装置80が設けられている。なお、研削装置80の数や配置はこれに限定されない。

40

【0023】

研削装置80は、回転テーブル81を有している。回転テーブル81は、回転機構(図示せず)によって、鉛直な回転中心線82を中心に回転自在に構成されている。回転テーブル81上には、ウェハWを吸着保持する、保持部としてのチャック83が4つ設けられている。4つのチャック83のうち、2つの第1のチャック83aは第1の面Waの研削に用いられるチャックであり、第2の面Wbを吸着保持する。これら2つの第1のチャック83aは、回転中心線82を挟んで点对称の位置に配置されている。残りの2つの第2のチャック83bは第2の面Wbの研削に用いられるチャックであり、第1の面Waを吸着保持する。これら2つの第2のチャック83bも、回転中心線82を挟んで点对称の位

50

置に配置されている。すなわち、第1のチャック83aと第2のチャック83bは、周方向に交互に配置されている。

【0024】

チャック83には例えばポーラスチャックが用いられる。チャック83の表面、すなわちウェハWの保持面は、側面視において中央部が端部に比べて突出した凸形状を有している。なお、この中央部の突出は微小であるが、図2においては、説明の明瞭化のためチャック83の中央部の突出を大きく図示している。

【0025】

図2に示すように、チャック83はチャックベース84に保持されている。チャックベース84には、後述する各研削ユニット100、110が備える研削砥石101、111とチャック83の相対的な傾きを調整する傾き調整部85が設けられている。傾き調整部85は、チャックベース84の下面に設けられた固定軸86と複数、例えば2本の昇降軸87を有している。各昇降軸87は伸縮自在に構成され、チャックベース84を昇降させる。この傾き調整部85によって、チャックベース84の外周部の一端部（固定軸86に対応する位置）を基点に、他端部を昇降軸87によって鉛直方向に昇降させることで、チャック83及びチャックベース84を傾斜させることができる。そしてこれにより、後述する加工位置B1～B2の各研削ユニット100、110が備える研削砥石101、111の表面とチャック83の表面との相対的な傾きを調整することができる。

【0026】

なお、傾き調整部85の構成はこれに限定されず、研削砥石101、111の表面に対するチャック83の表面の相対的な角度（平行度）を調整することができれば、任意に選択できる。

【0027】

図1に示すように4つのチャック83は、回転テーブル81が回転することにより、受渡位置A1～A2及び加工位置B1～B2に移動可能になっている。また、4つのチャック83はそれぞれ、回転機構（図示せず）によって鉛直軸回りに回転可能に構成されている。

【0028】

第1の受渡位置A1は回転テーブル81のX軸負方向側且つY軸正方向側の位置であり、ウェハWを研削する際に第1のチャック83aとの間でウェハWの受け渡しが行われる。第2の受渡位置A2は回転テーブル81のX軸負方向側且つY軸負方向側の位置であり、ウェハWを研削する際に第2のチャック83bとの間でウェハWの受け渡しが行われる。受渡位置A1、A2には、研削後のウェハWの厚みを測定する厚み測定部90が設けられている。厚み測定部90は、ウェハWの厚みを複数点で測定し、厚みの面内分布を測定する。厚み測定部90の構成は任意であるが、例えば非接触式のセンサ（図示せず）を備えている。

【0029】

第1の加工位置B1は回転テーブル81のX軸正方向側且つY軸負方向側の位置であり、第1の研削部としての第1の研削ユニット100が配置される。第1の研削ユニット100は、第1のチャック83aに保持されたウェハWの第1の面Wa又は第2の面Wbのいずれか片面を研削する。第2の加工位置B2は回転テーブル81のX軸正方向側且つY軸正方向側の位置であり、第2の研削部としての第2の研削ユニット110が配置される。第2の研削ユニット110は、第2のチャック83bに保持された第1の面Wa又は第2の面Wbのいずれか片面を研削する。

【0030】

なお、本実施形態において回転テーブル81は、第1のチャック83aに保持されたウェハWを第1の研削ユニット100に搬送して位置づけ、又は第2のチャック83bに保持されたウェハWを第2の研削ユニット110に搬送して位置づける搬送部として機能する。

【0031】

10

20

30

40

50

図 2 に示すように、第 1 の研削ユニット 1 0 0 は、下面に環状の研削砥石 1 0 1 を備える研削ホイール 1 0 2 と、研削ホイール 1 0 2 を支持するマウント 1 0 3 と、マウント 1 0 3 を介して研削ホイール 1 0 2 を回転させるスピンドル 1 0 4 と、例えばモータ（図示せず）を内蔵する駆動部 1 0 5 とを有している。また第 1 の研削ユニット 1 0 0 は、図 1 に示す支柱 1 0 6 に沿って鉛直方向に移動可能に構成されている。

【 0 0 3 2 】

第 2 の研削ユニット 1 1 0 は、第 1 の研削ユニット 1 0 0 と同様の構成を有している。すなわち、第 2 の研削ユニット 1 1 0 は、環状の研削砥石 1 1 1 を備える研削ホイール 1 1 2、マウント 1 1 3、スピンドル 1 1 4、駆動部 1 1 5、及び支柱 1 1 6 を有している。

【 0 0 3 3 】

以上のウェハ処理システム 1 には、図 1 に示すように制御装置 1 2 0 が設けられている。制御装置 1 2 0 は、例えば CPU やメモリ等を備えたコンピュータであり、プログラム格納部（図示せず）を有している。プログラム格納部には、ウェハ処理システム 1 におけるウェハ W の処理を制御するプログラムが格納されている。なお、上記プログラムは、コンピュータに読み取り可能な記憶媒体 H に記録されていたものであって、当該記憶媒体 H から制御装置 1 2 0 にインストールされたものであってもよい。また、上記記憶媒体 H は、一時的なものであっても非一時的なものであってもよい。

【 0 0 3 4 】

次に、第 1 の研削ユニット 1 0 0 によるウェハ W の研削と、第 2 の研削ユニット 1 1 0 によるウェハ W の研削について説明する。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示すようにチャック 8 3 a、8 3 b はウェハ W の保持面の中央部に凸形状を有している。このため、第 1 の研削ユニット 1 0 0 を用いてウェハ W の第 1 の面 W a を研削する際には、第 1 のチャック 8 3 a に保持されたウェハ W の第 1 の面 W a と、研削砥石 1 0 1 の表面とが平行になるように、第 1 のチャック 8 3 a を傾斜させる。また、図 4 及び図 5 の太線部に示すように、環状の研削砥石 1 0 1 の一部が第 1 の加工点 R 1 としてウェハ W と接触する。より具体的には、環状の研削砥石 1 0 1 とウェハ W の中心部から外周端部までが円弧線状に接触し、かかる状態で第 1 のチャック 8 3 a と研削ホイール 1 0 2 をそれぞれ回転させることによって、第 1 の面 W a の全面が研削処理される。なお、第 1 の研削ユニット 1 0 0 を用いてウェハ W の第 2 の面 W b を研削する際も同様である。

【 0 0 3 6 】

また、第 1 の研削ユニット 1 0 0 を用いて第 1 の面 W a を研削する際には、第 1 の面 W a には中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する、いわゆるソーマークである第 1 の研削痕 G a が形成される。また、第 1 の研削ユニット 1 0 0 を用いて第 2 の面 W b を研削する際にも、第 2 の面 W b には中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する第 2 の研削痕 G b が形成される。これら第 1 の研削痕 G a と第 2 の研削痕 G b はそれぞれ、湾曲した凸部が右回りに連続しており、以下の説明において、当該湾曲方向を「右回り」という場合がある。

【 0 0 3 7 】

図 3 に示すように第 2 の研削ユニット 1 1 0 を用いてウェハ W の第 1 の面 W a を研削する際にも、第 2 のチャック 8 3 b に保持されたウェハ W の第 1 の面 W a と、研削砥石 1 1 1 の表面とが平行になるように、第 2 のチャック 8 3 b を傾斜させる。また、図 6 の太線部に示すように、環状の研削砥石 1 1 1 の一部が第 2 の加工点 R 2 としてウェハ W と接触する。より具体的には、環状の研削砥石 1 1 1 とウェハ W の中心部から外周端部までが円弧線状に接触し、かかる状態で第 2 のチャック 8 3 b と研削ホイール 1 1 2 をそれぞれ回転させることによって、第 1 の面 W a の全面が研削処理される。なお、第 2 の研削ユニット 1 1 0 を用いてウェハ W の第 2 の面 W b を研削する際も同様である。

【 0 0 3 8 】

また、第 2 の研削ユニット 1 1 0 を用いて第 1 の面 W a を研削する際には、第 1 の面 W a には中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する第 1 の研削痕 G a が形成される。また

10

20

30

40

50

、第2の研削ユニット110を用いて第2の面Wbを研削する際にも、第2の面Wbには中心部から外周部に向けて湾曲して延伸する第2の研削痕Gbが形成される。これら第1の研削痕Gaと第2の研削痕Gbはそれぞれ、湾曲した凸部が左回りに連続しており、以下の説明において、当該湾曲方向を「左回り」という場合がある。

【0039】

図7に示すように、第1のチャック83aと研削砥石101の相対的位置関係と、第2のチャック83bと研削砥石111の相対的位置関係とが異なる場合、第1の研削ユニット100を用いた場合の第1の加工点R1の位置と、第2の研削ユニット110を用いた場合の第2の加工点R2の位置とは異なる。このため、第1の研削ユニット100を用いた場合の研削痕Ga、Gbの湾曲方向と、第2の研削ユニット110を用いた場合の研削痕Ga、Gbの湾曲方向とは、ウェハWの同一面上では反対になる。

10

【0040】

ここで、一のウェハWの面Wa、Wbをそれぞれ異なる研削ユニット100、110で研削すると、研削痕Ga、Gbが重なる。例えば、図8(a)に示すように第1の研削ユニット100で第1の面Waを研削して、右回りの第1の研削痕Gaを形成する。その後、図8(b)に示すように第2の研削ユニット110で第2の面Wbを研削して、左回りの第2の研削痕Gbを形成する。そうすると、図8(c)に示すようにウェハWにおいて、一の面から透視した際に研削痕Ga、Gbが重なる。かかる場合、研削ダメージが大きくなる可能性がある。

【0041】

これに対して、本実施形態では、一のウェハWの面Wa、Wbをそれぞれ同一の研削ユニット100、110で研削する。例えば、図9(a)に示すように第1の研削ユニット100で第1の面Waを研削して、右回りの第1の研削痕Gaを形成する。その後、図9(b)に示すように第1の研削ユニット100で第2の面Wbを研削して、右回りの第2の研削痕Gbを形成する。このように研削痕Ga、Gbの湾曲方向を同一にすると、図9(c)に示すようにウェハWにおける研削痕Ga、Gbがクロスして重ならない。かかる場合、研削痕Ga、Gbが重なる場合と比較して、研削ダメージを抑制することができる。なお、一のウェハWの面Wa、Wbをそれぞれ第2の研削ユニット110で研削した場合も、一の面から透視した際に研削痕Ga、Gbが重ならず、同様の効果を楽しむことができる。

20

30

【0042】

以上のように本発明者らは、研削痕Ga、Gbの湾曲方向と、研削ダメージに相関があることを見出し、研削痕Ga、Gbの方向を適切に制御することで、研削ダメージを抑制できることを見出した。

【0043】

次に、以上のように構成されたウェハ処理システム1を用いて行われるウェハ処理について説明する。本実施形態では、インゴットからワイヤーソー等により切り出され、ラッピングされたウェハWに対して、所望の処理を行う。

【0044】

まず、ウェハWを複数収納したカセットCが、搬入出ステーション10のカセット載置台20に載置される。カセットCにおいてウェハWは、第1の面Waが上側、第2の面Wbが下側を向いた状態で収納されている。

40

【0045】

次に、ウェハ搬送装置50によりカセットC内のウェハWが取り出され、トランジション装置60に搬送される。

【0046】

次に、ウェハWはウェハ搬送装置70により研削装置80に搬送され、第1の受渡位置A1の第1のチャック83aに受け渡される。第1のチャック83aでは、ウェハWの第2の面Wbが吸着保持される。

【0047】

50

次に、回転テーブル 8 1 を回転させて、ウェハ W を第 1 の加工位置 B 1 に移動させる。そして、第 1 の研削ユニット 1 0 0 によって、ウェハ W の第 1 の面 W a が研削される（図 1 0 のステップ S 1 ）。この際、図 9（a）に示したように第 1 の面 W a には、右回りの第 1 の研削痕 G a が形成される。

【 0 0 4 8 】

次に、回転テーブル 8 1 を回転させて、ウェハ W を第 1 の受渡位置 A 1 に移動させる。

【 0 0 4 9 】

次に、ウェハ W はウェハ搬送装置 7 0 により洗浄装置 4 0 に搬送される。洗浄装置 4 0 では、ウェハ W の第 1 の面 W a が洗浄される（図 1 0 のステップ S 2 ）。

【 0 0 5 0 】

次に、ウェハ W はウェハ搬送装置 7 0 により反転装置 6 1 に搬送される。反転装置 6 1 では、ウェハ W の第 1 の面 W a と第 2 の面 W b を上下方向に反転させる（図 1 0 のステップ S 3 ）。すなわち、第 2 の面 W b が上側、第 1 の面 W a が下側を向いた状態にウェハ W が反転される。

【 0 0 5 1 】

次に、ウェハ W はウェハ搬送装置 7 0 により研削装置 8 0 に搬送され、第 1 の受渡位置 A 1 の第 1 のチャック 8 3 a に受け渡される。第 1 のチャック 8 3 a では、ウェハ W の第 1 の面 W a が吸着保持される。

【 0 0 5 2 】

次に、回転テーブル 8 1 を回転させて、ウェハ W を第 1 の加工位置 B 1 に移動させる。そして、第 1 の研削ユニット 1 0 0 によって、ウェハ W の第 2 の面 W b が研削される（図 1 0 のステップ S 4 ）。この際、図 9（b）に示したように第 2 の面 W b には、右回りの第 2 の研削痕 G b が形成される。そうすると、研削痕 G a、G b の湾曲方向が同一であるため、図 9（c）に示したように一の面から透視した際に研削痕 G a、G b が重ならない。

【 0 0 5 3 】

次に、回転テーブル 8 1 を回転させて、ウェハ W を第 2 の受渡位置 A 2 に移動させる。

【 0 0 5 4 】

次に、ウェハ W はウェハ搬送装置 7 0 により洗浄装置 4 0 に搬送される。洗浄装置 4 0 では、ウェハ W の第 2 の面 W b が洗浄される（図 1 0 のステップ S 5 ）。

【 0 0 5 5 】

次に、ウェハ W はウェハ搬送装置 5 0 により反転装置 6 1 に搬送される。反転装置 6 1 では、ウェハ W の第 1 の面 W a と第 2 の面 W b を上下方向に反転させる（図 1 0 のステップ S 6 ）。すなわち、第 1 の面 W a が上側、第 2 の面 W b が下側を向いた状態にウェハ W が反転される。

【 0 0 5 6 】

次に、ウェハ W はウェハ搬送装置 5 0 によりエッチング装置 3 0 に搬送される。エッチング装置 3 0 では、ウェハ W の第 1 の面 W a がエッチング液によりエッチングされる（図 1 0 のステップ S 7 ）。これにより、第 1 の面 W a に残存する研削屑や研削ダメージ等が除去される。

【 0 0 5 7 】

次に、ウェハ W はウェハ搬送装置 5 0 により反転装置 6 1 に搬送される。反転装置 6 1 では、ウェハ W の第 1 の面 W a と第 2 の面 W b を上下方向に反転させる（図 1 0 のステップ S 8 ）。すなわち、第 2 の面 W b が上側、第 1 の面 W a が下側を向いた状態にウェハ W が反転される。

【 0 0 5 8 】

次に、ウェハ W はウェハ搬送装置 5 0 によりエッチング装置 3 0 に搬送される。エッチング装置 3 0 では、ウェハ W の第 2 の面 W b がエッチング液によりエッチングされる（図 1 0 のステップ S 9 ）。これにより、第 2 の面 W b に残存する研削屑や研削ダメージ等が除去される。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

その後、すべての処理が施されたウェハWは、ウェハ搬送装置50によりカセット載置台20のカセットCに搬送される。こうして、ウェハ処理システム1における一連のウェハ処理が終了する。なお、ウェハ処理システム1で所望の処理が施されたウェハWには、ウェハ処理システム1の外部においてポリッシングが行われてもよい。

【0060】

以上の実施形態によれば、一のウェハWの面Wa、Wbをそれぞれ同一の第1の研削ユニット100で研削するので、ウェハWにおける研削痕Ga、Gbを重ならないように形成することができる。このため、研削ダメージを抑制することができる。その結果、従来のように研削ダメージを除去するための平坦化、平滑化工程が不要になり、又は低減することができるため、ウェハ製造の生産性向上や工数削減を実現することが可能となる。

10

【0061】

なお、以上の実施形態において、同一カセットC内に収容された複数のウェハWを、第1の研削ユニット100と第2の研削ユニット110に交互に1枚ずつ搬送してもよい。

【0062】

例えば、同一カセットC内に収容された複数のウェハWをすべて第1の研削ユニット100に搬送し、当該第1の研削ユニット100を用いて第1の面Waと第2の面Wbを研削すると、次のロット内の複数のウェハWを研削するまで、第2の研削ユニット110が使われない。すなわち、第1の研削ユニット100と第2の研削ユニット110を並行して使用することができず、ウェハ処理の効率が悪い。

【0063】

これに対して、例えば同一カセットC内に収容された複数のウェハWに対し、一のウェハWを第1の研削ユニット100に搬送し、次のウェハWを第2の研削ユニット110に搬送する。すなわち、制御装置120が研削装置80におけるウェハWの搬送制御を行い、同一カセットC内のウェハWを交互に第1の研削ユニット100と第2の研削ユニット110に振り分けて搬送する。かかる場合、第1の研削ユニット100と第2の研削ユニット110を並行して使用することができ、ウェハWの処理を効率よく行ってウェハWの処理のスループットを向上させることができる。

20

【0064】

次に、他の実施形態にかかる研削装置80について説明する。図11に示すように研削装置80は、第1の加工点R1と第2の加工点R2によって同一の研削痕が形成されるように、第1の研削ユニット100（研削ホイール102）と第2の研削ユニット110（研削ホイール112）がチャック83に対して位置付けられた配置にする。その結果、第1の研削ユニット100を用いた場合の研削痕Ga、Gbの湾曲方向と、第2の研削ユニット110を用いた場合の研削痕Ga、Gbの湾曲方向が同一になる。すなわち、第1の研削ユニット100を用いてウェハWの第1の面Wa又は第2の面Wbを研削する際には、それぞれ右回りの第1の研削痕Ga又は第2の研削痕Gbが形成される。また、第2の研削ユニット110を用いてウェハWの第1の面Wa又は第2の面Wbを研削する際にも、それぞれ右回りの第1の研削痕Ga又は第2の研削痕Gbが形成される。

30

【0065】

かかる場合、一のウェハWに対し、ステップS1ではウェハWを第1の加工位置B1に移動をさせ、第1の研削ユニット100によって、ウェハWの第1の面Waが研削される。そして、第1の面Waに右回りの第1の研削痕Gaが形成される。

40

【0066】

その後、同じ一のウェハWに対し、ステップS3ではウェハWを第2の加工位置B2に移動をさせ、第2の研削ユニット110によって、ウェハWの第2の面Wbが研削される。そして、第2の面Wbに右回りの第2の研削痕Gbが形成される。このように、制御装置120が、搬送部である回転テーブル81と、第1の研削ユニット100及び第2の研削ユニット110を制御する。

【0067】

本実施形態によれば、ウェハWにおいて一の面から透視した際に研削痕Ga、Gbがク

50

ロスして重ならない。その結果、研削ダメージを抑制することができる。

【0068】

なお、第1の研削ユニット100を用いた場合の研削痕Ga、Gbと、第2の研削ユニット110を用いた場合の研削痕Ga、Gbとが、それぞれ左回りであってもよい。すなわち、研削痕Ga、Gbの湾曲方向が一の方向となるように、チャック83に対して第1の研削ユニット100（研削ホイール102）と第2の研削ユニット110（研削ホイール112）が配置された研削装置80では、上記と同様の効果を楽しむことができる。同一カセットC内に収容された複数のウェハWを連続して第1の研削ユニット100に最初に搬送し、その後第2の研削ユニット110に搬送する、連続した処理が可能となるので、ウェハWの処理のスループットを向上させることができる。

10

【0069】

次に、他の実施形態にかかるウェハ処理システム1について説明する。図12に示すようにウェハ処理システム1は、上記実施形態の研削装置80に代えて、複数、例えば2つの研削装置200、210を有している。研削装置200、210は、X軸負方向側から正方向側にこの順で並べて配置されている。ウェハ搬送装置70は、X軸方向に延伸するレール72に沿って移動して、研削装置200、210にウェハWを搬送可能に構成されている。

【0070】

第1の研削装置200は、ウェハWを吸着保持するチャック201と、研削ユニット202を有している。チャック201は、移動機構（図示せず）によって受渡位置と加工位置との間で移動自在に構成されている。受渡位置では、ウェハWを研削する際にチャック201との間でウェハWの受け渡しが行われる。加工位置には、研削ユニット202が配置される。

20

【0071】

研削ユニット202は、上記実施形態の研削ユニット100、110と同様の構成を有し、チャック201に保持されたウェハWの第1の面Waを研削する。ウェハWの第1の面Waに右回りの第1の研削痕Gaが形成されるように、チャック201に対して研削ユニット202が配置される。

【0072】

第2の研削装置210は、第1の研削装置200と同様の構成を有し、チャック211と研削ユニット212を有している。研削ユニット212は、チャック211に保持されたウェハWの第2の面Wbを研削する。ウェハWの第2の面Wbに右回りの第2の研削痕Gbが形成されるように、チャック211に対して研削ユニット212が配置される。

30

【0073】

かかる場合、一のウェハWに対し、ステップS1では第1の研削装置200において第1の面Waが研削され、第1の面Waに右回りの第1の研削痕Gaが形成される。また、その後、同じ一のウェハWに対し、ステップS3では第2の研削装置210において第2の面Wbが研削される。そして、第2の面Wbに右回りの第2の研削痕Gbが形成される。

【0074】

本実施形態によれば、ウェハWにおいて一の面から透視した際に研削痕Ga、Gbがクロスして重ならない。その結果、研削ダメージを抑制することができる。

40

【0075】

なお、ウェハ処理システム1に搬入される前に、前の処理で予めウェハWに研削痕が形成されていることが考えられる。かかる場合において、予め研削痕の湾曲方向が分かっている場合、同一表面に対して反対の研削痕が形成されるよう搬送制御されてもよい。あるいは、第2の研削装置210の内部において、ウェハWの片面を撮像する撮像部（図示せず）を設け、撮像された第1の研削痕Gaに応じて、研削ユニット212を設定してもよい。

【0076】

以上の実施形態では、ウェハWの第1の面Waに形成される第1の研削痕Gaと第2の

50

面W bに形成される第2の研削痕G bが重ならないように制御したが、本開示の方法は、ウェハWの片面を複数段階に分けて研削する場合にも適用できる。例えば2段階からなる片面研削において、第1の面W aの1段階目の研削では右向きの第1の研削痕G aを形成し、第1の面W aの2段階目の研削では左向きの第1の研削痕G aを形成するように制御する。そうすると、第1の面W aにおいて、1段階目と2段階目の研削痕G aが重ならず、研削ダメージを抑制することができる。

【0077】

なお、第1の研削装置200を用いて形成される第1の研削痕G aの湾曲方向が予め分かっている場合は、当該湾曲方向と反対方向の第1の研削痕G aが形成されるように、第2の研削装置210の研削ユニット212に搬送制御されてもよい。

10

【0078】

また、例えば2段階からなる両面研削において、1段階目の研削装置において1段階目の両面研削で形成される研削痕G a、G bの湾曲方向に応じて、最も研削ダメージが小さくなるように、2段階目の研削装置において2段階目の両面研削で形成される研削痕G a、G bの湾曲方向を設定する。

【0079】

例えば、1段階目の両面研削で形成される研削痕G a、G bが重なっていない場合、1段階目の研削痕G a、G bに対してクロスし、且つ2段階目の両面研削で形成される研削痕G a、G bがクロスして重ならないようにする。

【0080】

また例えば、1段階目の両面研削で形成される研削痕G a、G bが重なっている場合、片面の研削痕G a又は研削痕G bに対してクロスし、2段階目の両面研削で形成される研削痕G a、G bは重なる。

20

【0081】

また、例えば1段階目の両面研削で形成される研削痕G a、G bが重なっている場合、第1の面W aと第2の面W bにおいて、研削ダメージへの寄与率が異なる場合がある。例えば研削ダメージへの寄与が小さい方の面が第1の面W aである場合、当該第1の面W aにおいて、1段階目の研削で形成される第1の研削痕G aと2段階目の研削で形成される第1の研削痕G aが重なるようにする。一方、研削ダメージへの寄与が大きい面が第2の面W bである場合、当該第2の面W bにおいて、1段階目の研削で形成される第2の研削痕G bと2段階目の研削で形成される第2の研削痕G bがクロスして重ならないようにする。

30

【0082】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

【符号の説明】

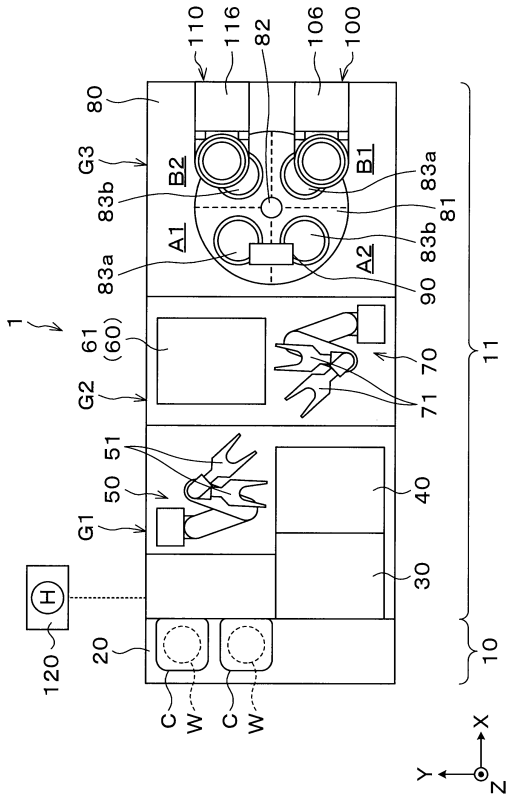
【0083】

- 1 ウェハ処理システム
- 80 研削装置
- 120 制御装置
- G a 第1の研削痕
- G b 第2の研削痕
- W ウェハ
- W a 第1の面
- W b 第2の面

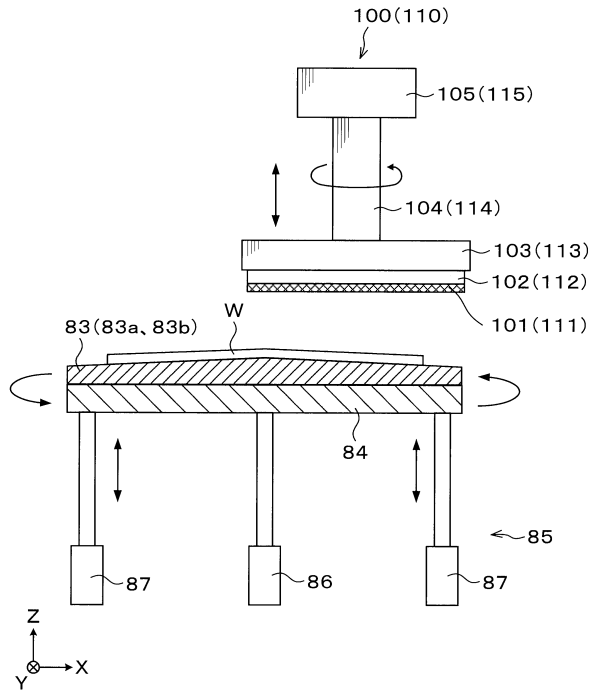
40

50

【図面】
【図 1】



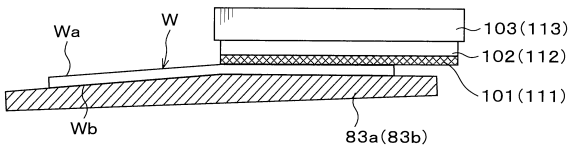
【図 2】



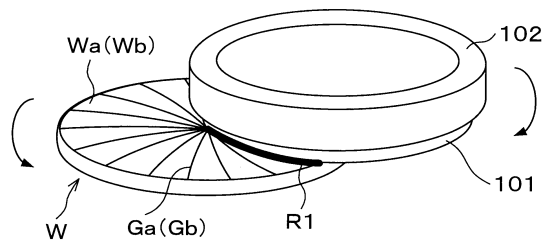
10

20

【図 3】



【図 4】

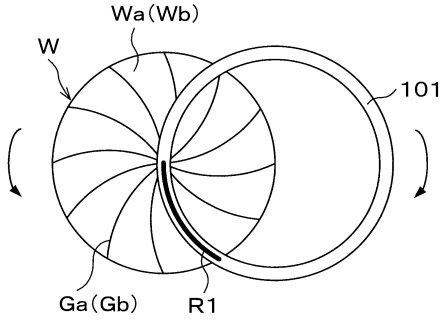


30

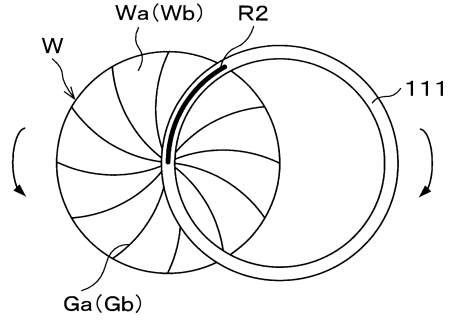
40

50

【 図 5 】

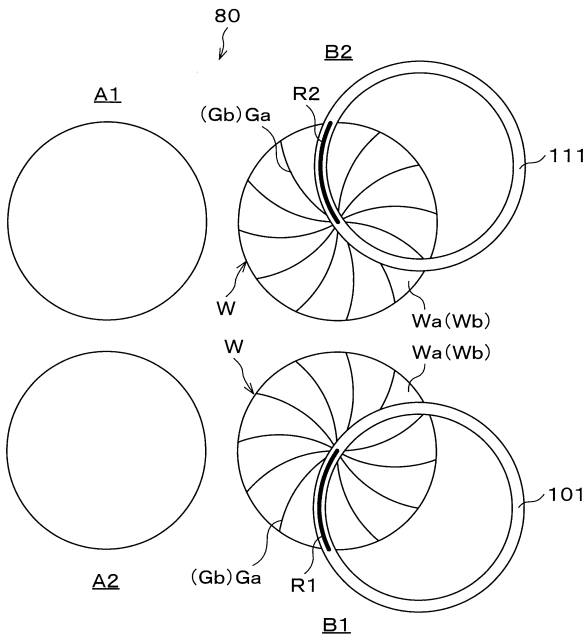


【 図 6 】

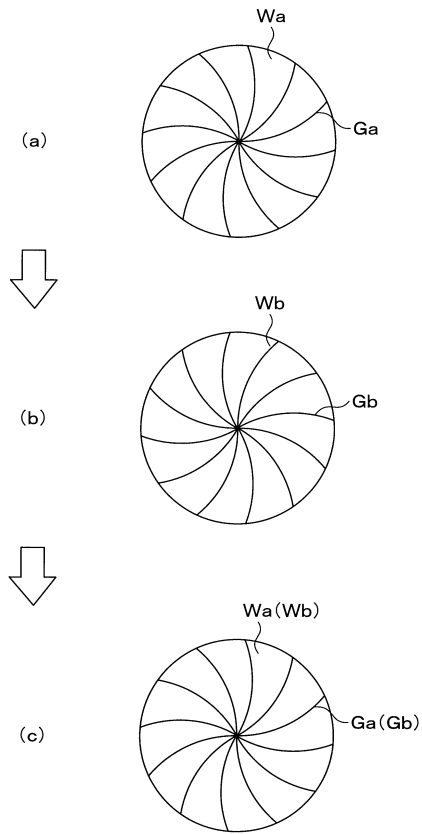


10

【 図 7 】



【 図 8 】



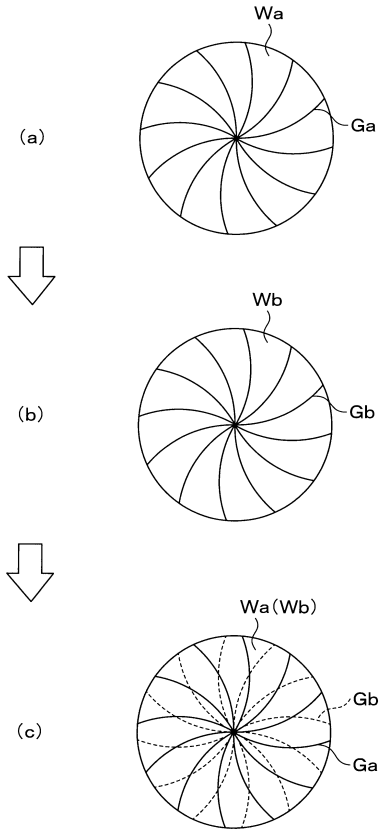
20

30

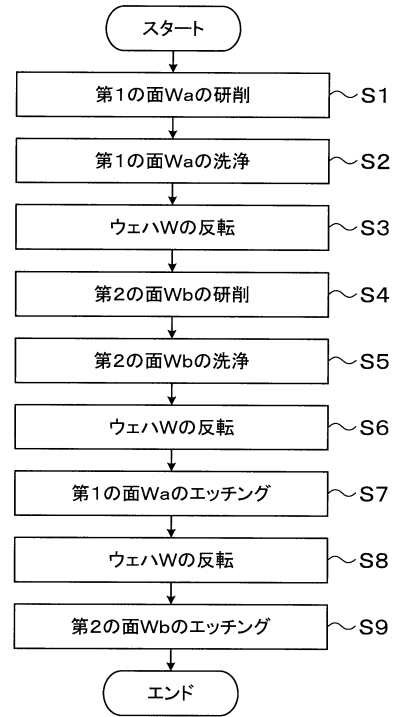
40

50

【図9】



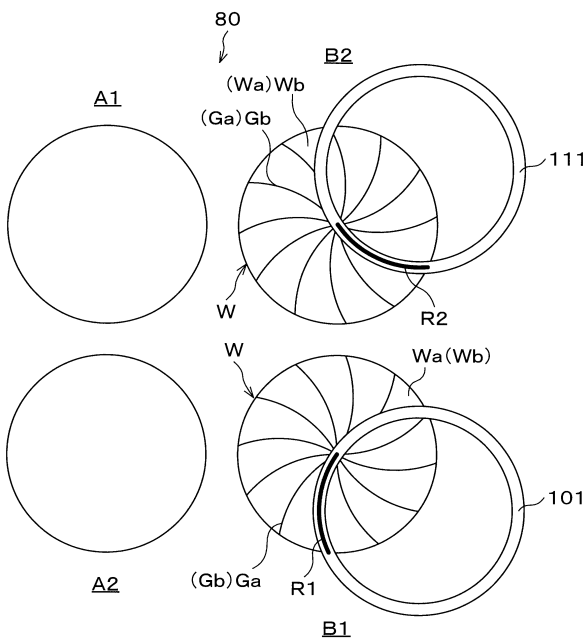
【図10】



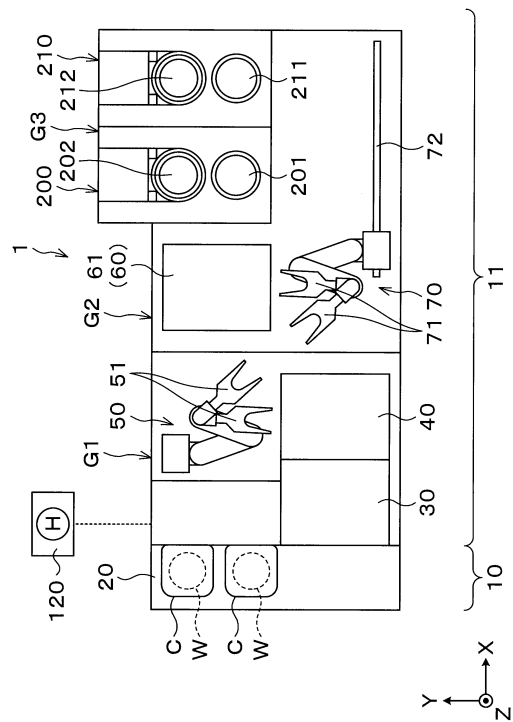
10

20

【図11】



【図12】



30

40

50

フロントページの続き

東京エレクトロン九州株式会社内

(72)発明者 池上 和哉

熊本県菊池郡大津町高尾野 2 7 2 - 4 東京エレクトロン九州株式会社内

(72)発明者 金子 知広

熊本県菊池郡大津町高尾野 2 7 2 - 4 東京エレクトロン九州株式会社内

審査官 庄司 一隆

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 0 5 5 4 3 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 1 5 0 4 3 1 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 2 8 8 8 8 1 (J P , A)

特開 2 0 2 0 - 2 0 5 3 5 8 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 0 4 7 6 9 7 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 9 / 0 1 3 0 3 7 (W O , A 1)

国際公開第 2 0 0 1 / 0 2 2 4 8 4 (W O , A 1)

中国特許出願公開第 1 1 2 0 0 8 5 9 5 (C N , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4

H 0 1 L 2 1 / 6 7 7

H 0 1 L 2 1 / 3 0 6