

(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2018-192541

(P2018-192541A)

(43) 公開日 平成30年12月6日(2018.12.6)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 4 B 53/02 (2012.01)	B 2 4 B 53/02	3 C 0 3 4
B 2 4 B 53/12 (2006.01)	B 2 4 B 53/12	A 3 C 0 4 7
B 2 4 B 49/18 (2006.01)	B 2 4 B 49/18	5 F 0 5 7
B 2 4 B 49/10 (2006.01)	B 2 4 B 49/10	
H 0 1 L 21/304 (2006.01)	H 0 1 L 21/304	6 2 2 M
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)		

(21) 出願番号 特願2017-96117 (P2017-96117)
(22) 出願日 平成29年5月15日 (2017. 5. 15)

(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
(74) 代理人 100121083
弁理士 青木 宏義
(74) 代理人 100138391
弁理士 天田 昌行
(72) 発明者 青木 昌史
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) 3C034 AA08 BB32 BB52 BB73 BB83
BB92 CA05 CA14 CA24 CB12
DD05
3C047 BB01 BB10 BB13 BB19 EE01
EE04

最終頁に続く

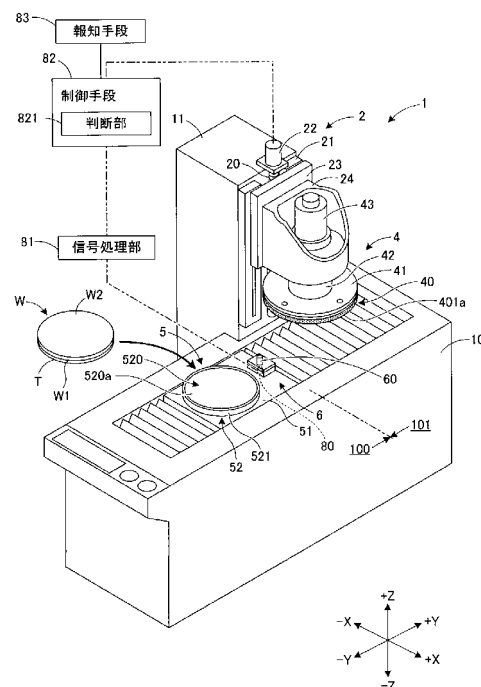
(54) 【発明の名称】 研磨装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 研磨工具の研磨面形状を検知することができるようにすること。

【解決手段】 研磨装置1は、板状ワークWを研磨する研磨手段4における研磨工具40の研磨面401aをドレスするドレス機構6と、研磨手段を研磨送りさせる研磨送り手段2と、ドレス送りさせるチャックテーブル送り手段を備えている。ドレス機構は、研磨面に接触してドレスするドレス部60と、研磨工具の研磨面にドレス部が当接してドレス送りする際に研磨面の表面粗さ及び接触強さに応じて発生する弾性波を検出する弾性波検出センサ80と、研磨送り手段及びチャックテーブル送り手段を制御する制御手段82とを備えている。ドレスする際に、ドレス部のドレス送り方向の位置に対応して弾性波検出センサの出力信号の変化する大きさにより研磨面形状を判断部821で判断する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

板状ワークを保持するチャックテーブルと、該チャックテーブルに保持された板状ワークを研磨するための砥粒がボンド剤で結合してなる研磨工具が回転可能に装着された研磨手段と、該研磨工具の研磨面をドレスするドレス機構と、該研磨手段を該チャックテーブルと該ドレス機構に対して離間及び接近する研磨送り方向に移動させる研磨送り手段と、該研磨手段と該ドレス機構を相対的に該研磨面に平行な Y 軸方向にドレス送りするドレス送り手段と、を備える研磨装置であって、

該ドレス機構は、該研磨面の半径以下の面積の平坦なドレス面を有し該研磨面に当接してドレスするドレス部と、該研磨工具の該研磨面に該ドレス部が当接してドレス送りする際に該研磨面の表面粗さ及び接触強さに応じて発生する弾性波を検出する弾性波検出センサと、少なくとも該研磨送り手段及び該ドレス送り手段を制御する制御手段と、を備え、該制御手段は、

該研磨工具と該ドレス部とを接近する方向に該研磨送り手段により所定量研磨送りし該研磨手段と該ドレス部とを相対的に該ドレス送り手段によりドレス送りして該研磨面をドレスする際に、検出された該弾性波検出センサからの出力信号において該 Y 軸の位置に対応して該弾性波の出力信号の変化する大きさにより研磨面形状を判断する判断部、を備える研磨装置。

【請求項 2】

板状ワークを保持するチャックテーブルと、該チャックテーブルに保持された板状ワークを研磨するための砥粒がボンド剤で結合してなる研磨工具が回転可能に装着された研磨手段と、該研磨工具の研磨面をドレスするドレス機構と、該研磨手段を該チャックテーブルと該ドレス機構に対して離間及び接近する研磨送り方向に移動させる研磨送り手段と、該研磨手段と該ドレス機構を相対的に該研磨面に平行にドレス送りするドレス送り手段と、を備える研磨装置であって、

該研磨工具の該研磨面に当接して研磨面形状を検出する研磨工具の検出手段と、少なくとも該検出手段及び該研磨送り手段を制御する制御手段と、を備え、

該検出手段は、該研磨工具の該ボンド剤の硬度よりも柔らかい硬度を有する弾性部材で形成され該研磨面の半径以下の大きさの先端を有する当接部と、該研磨面と該当接部とを相対的に該研磨面に平行な Y 軸方向に移動させる移動部と、該研磨面に該当接部が当接して Y 軸方向に平行移動する際に該研磨面の表面粗さ及び接触強さに応じて発生する弾性波を検出する弾性波検出センサと、を備え、

該制御手段は、

該当接部の該先端を弾性変形させて該当接部を該研磨面に当接させて、該研磨工具と該当接部とを相対的に平行送りして該研磨面を走査して検出された該弾性波検出センサからの出力信号において該 Y 軸の位置に対応して該弾性波の出力信号の変化する大きさにより研磨面形状を判断する判断部、を備える研磨装置。

【請求項 3】

該判断部が、該研磨面が所望の形状と異なると判断した場合にその旨を報知する報知手段を備えること、を特徴とする請求項 1 又は 2 記載の研磨装置。

【請求項 4】

該制御手段は、該判断部が該研磨面が所望の形状と異なると判断した場合に、再度ドレスを行うこと、を特徴とする請求項 3 記載の研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、研磨工具の研磨面をドレスする機構を有する研磨装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ウエーハ等の板状物を研磨する研磨装置では、ダイヤモンド砥粒等の砥粒をボンド剤で

10

20

30

40

50

結合してなる研磨パッド（研磨工具）を使用してウエーハを研磨する。研磨中は、研磨パッドの研磨面をウエーハに押し付けるため、ウエーハが研磨されることにより生じる屑が研磨パッドの研磨面に入り込み、研磨面が目つぶれを起こすことがある。そこで、研磨面の目つぶれを解消するために、研磨面にドレッサーを押し当てて研磨面をドレスすることにより、研磨加工能力を維持することが行われている。研磨面のドレスは、例えば、ウエーハを一枚研磨する毎に行なわれている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006-055971 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のような研磨装置においては、加工条件が合わない等の理由で研磨パッドの研磨面の高さが不均一になる偏摩耗が生じたときに、かかる偏摩耗を検知する手段がない。そのため、例えば、ウエーハを 1 枚研磨する毎に中間ドレスを行っても偏摩耗を十分に除去できなくなり、加工品質を低下させるだけでなく、合わない加工条件で加工が継続されていることに気付くことができないという問題がある。

【0005】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、研磨工具の研磨面形状を検知することができる研磨装置を提供することを目的の 1 つとする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様の研磨装置は、板状ワークを保持するチャックテーブルと、チャックテーブルに保持された板状ワークを研磨するための砥粒がボンド剤で結合してなる研磨工具が回転可能に装着された研磨手段と、研磨工具の研磨面をドレスするドレス機構と、研磨手段をチャックテーブルとドレス機構に対して離間及び接近する研磨送り方向に移動させる研磨送り手段と、研磨手段とドレス機構を相対的に研磨面に平行な Y 軸方向にドレス送りするドレス送り手段と、を備える研磨装置であって、ドレス機構は、研磨面の半径以下の面積の平坦なドレス面を有し研磨面に当接してドレスするドレス部と、研磨工具の研磨面にドレス部が当接してドレス送りする際に研磨面の表面粗さ及び接触強さに応じて発生する弾性波を検出する弾性波検出センサと、少なくとも研磨送り手段及びドレス送り手段を制御する制御手段と、を備え、制御手段は、研磨工具とドレス部とを接近する方向に研磨送り手段により所定量研磨送りし研磨手段とドレス部とを相対的にドレス送り手段によりドレス送りして研磨面をドレスする際に、検出された弾性波検出センサからの出力信号において Y 軸の位置に対応して弾性波の出力信号の変化する大きさにより研磨面形状を判断する判断部、を備えることを特徴とする。

30

【0007】

この構成によれば、研磨面の高さが不均一になる場合、研磨面に対するドレス機構の Y 軸方向（ドレス送り方向）の位置によって研磨面とドレス部との接触強さが変化し、この変化に応じて変化する弾性波を弾性波検出センサが検出することができる。そして、判断部では、弾性波検出センサの出力信号における変化の大きさによって研磨面形状を判断することができる。これにより、研磨面の高さが不均一になるような偏摩耗状態を検出でき、かかる状態での加工条件について良否を判断する際の正確性を高めることができる。

40

【0008】

また、本発明の一態様の研磨装置は、板状ワークを保持するチャックテーブルと、チャックテーブルに保持された板状ワークを研磨するための砥粒がボンド剤で結合してなる研磨工具が回転可能に装着された研磨手段と、研磨工具の研磨面をドレスするドレス機構と、研磨手段をチャックテーブルとドレス機構に対して離間及び接近する研磨送り方向に移動させる研磨送り手段と、研磨手段とドレス機構を相対的に研磨面に平行にドレス送りす

50

るドレス送り手段と、を備える研磨装置であって、研磨工具の研磨面に当接して研磨面形状を検出する研磨工具の検出手段と、少なくとも検出手段及び研磨送り手段を制御する制御手段と、を備え、検出手段は、研磨工具のボンド剤の硬度よりも柔らかい硬度を有する弾性部材で形成され研磨面の半径以下の大きさの先端を有する当接部と、研磨面と当接部とを相対的に研磨面に平行なY軸方向に移動させる移動部と、研磨面に当接部が当接してY軸方向に平行移動する際に研磨面の表面粗さ及び接触強さに応じて発生する弾性波を検出する弾性波検出センサと、を備え、制御手段は、当接部の先端を弾性変形させて当接部を研磨面に当接させて、研磨工具と当接部とを相対的に平行送りして研磨面を走査して検出された弾性波検出センサからの出力信号においてY軸の位置に対応して弾性波の出力信号の変化する大きさにより研磨面形状を判断する判断部、を備えることを特徴とする。

10

【0009】

この構成によれば、研磨工具のボンド剤よりも硬度が柔らかい材質で形成された当接部が弾性変形して研磨面に当接するので、かかる当接によって研磨面に影響を与えずに研磨面形状の判断を行うことができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、研磨面に対する接触強さに応じた弾性波を検出する弾性波検出センサを備え、研磨面に対するドレス部や当接部の相対位置に応じた弾性波検出センサの出力信号の変化の大きさに基づき、研磨工具の研磨面形状を検知することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0011】

【図1】本実施の形態の研磨装置の一例を示す斜視図である。

【図2】本実施の形態の研磨工具の斜視図である。

【図3】本実施の形態のチャックテーブル機構、ドレス機構及び弾性波検出センサを示す斜視図である。

【図4】本実施の形態の支持機構、ドレス機構及び弾性波検出センサを示す斜視図である。

【図5】ドレスボードを研磨パッドの研磨面に接触させて研磨面のドレスを行う状態を示す側面図である。

【図6】研磨面形状と弾性波検出センサの検出結果となるグラフとの対応関係を示す説明図である。

30

【図7】研磨面形状と弾性波検出センサの検出結果となるグラフとの対応関係を示す説明図である。

【図8】研磨面形状と弾性波検出センサの検出結果となるグラフとの対応関係を示す説明図である。

【図9】変形例にかかる検出手段を説明するための図5と同様の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照して、本実施の形態の研磨装置について説明する。図1は、本実施の形態の研磨装置の一例を示す斜視図である。なお、研磨装置は、本実施の形態の弾性波の検出によって研磨面形状を検知する構造を備えた構成であればよく、図1に示す構成に限定されない。また、図1においては、説明の便宜上、一部の部材については省略して記載しているが、研磨装置が通常備える構成については備えているものとする。

40

【0013】

図1に示す研磨装置1は、チャックテーブル52に保持された板状ワークWを、研磨工具40を備える研磨手段4によって研磨する装置である。

【0014】

研磨装置1のベース10上には、チャックテーブル機構5が配設されている。チャックテーブル機構5は、実質上鉛直に延びる回転中心軸線を中心として回転自在に配設された円板形状のチャックテーブル52と、その周囲のカバー51とを含んでいる。

50

【0015】

チャックテーブル52は、例えば、その外形が円形状であり、ポーラス部材等からなり板状ワークWを吸着する吸着部520と、吸着部520を支持する枠体521とを備える。吸着部520は図示しない吸引源に連通し、吸引源が吸引することで生み出された吸引力が、吸着部520の露出面である保持面520aに伝達されることで、チャックテーブル520は、保持面520a上で板状ワークWを吸引保持する。また、チャックテーブル52は、カバー51によって周囲から囲まれ、図示しない回転手段により回転可能に支持されている。

【0016】

ベース10上の側方（-X方向側）にはコラム11が立設されており、コラム11の前面には、研磨手段4をチャックテーブル52に対して接近及び離間する研磨送り方向に移動させる研磨送り手段2が配設されている。研磨送り手段2は、鉛直方向（Z軸方向）の軸心を有するボールネジ20と、ボールネジ20と平行に配設された一対のガイドレール21と、ボールネジ20の上端に連結しボールネジ20を回転させるモータ22と、内部のナットがボールネジ20に螺合し側部がガイドレール21に摺接する昇降板23と、昇降板23に連結され研磨手段4を保持するホルダ24とから構成され、モータ22がボールネジ20を回転させると、これに伴い昇降板23がガイドレール21にガイドされてZ軸方向に往復移動し、ホルダ24に保持された研磨手段4がZ軸方向に研磨送りされる。モータ22の制御は制御部82によって行われる。制御部82の構成については後述する。

【0017】

研磨手段4は、マウント41を有するスピンドル42と、マウント41に装着されチャックテーブル52に保持される板状ワークWを研磨する研磨工具40と、スピンドル42に装着される研磨工具40と、スピンドル42を回転させることにより研磨工具40を回転させる回転手段43とを備えている。

【0018】

図2は、本実施の形態の研磨工具の斜視図である。図2に示すように、研磨工具40は、円板形状の支持部材400と円環となる板状の研磨パッド401とから構成されている。研磨パッド401の下面が研磨面401aとなっている。支持部材400の下面は円形支持面を構成しており、研磨パッド401は、接着剤によって支持部材400の円形支持面に接合されている。研磨パッド401は、板状ワークWを研磨するための砥粒が樹脂で形成されたボンド剤で結合してなる。

【0019】

図3は、本実施の形態のチャックテーブル機構、ドレス機構及び弾性波検出センサを示す斜視図である。図3に示すように、チャックテーブル機構5は、チャックテーブル52をY軸方向に移動させるチャックテーブル送り手段56を備えている。チャックテーブル送り手段56は、Y軸方向に延在するボールネジ561と、ボールネジ561の一端に連結されボールネジ561を正逆両方向に回転させるモータ562と、ボールネジ561の他端においてボールネジ561を回転可能に支持する軸受部563と、ボールネジ561と平行に配設された一対のガイドレール564と、内部のナット531がボールネジ561に螺合するとともに底部がガイドレール564に摺接する移動基台53とから構成されており、モータ562がボールネジ561を正転駆動すると移動基台53が+Y方向に移動し、モータ562がボールネジ561を逆転駆動すると移動基台53が-Y方向に移動する。移動基台53がY軸方向に移動することにより、チャックテーブル52が、チャックテーブル52に対する板状ワークの着脱が行われる領域である図1に示す着脱域100と、研磨工具40による研磨が行われる領域である研磨域101との間を移動可能となっている。また、ガイドレール564と平行にリニアスケール571が配設されるとともに、移動基台53にはリニアスケール571を読み取る読み取りヘッド572を備えており、読み取りヘッド572は、移動基台53のY軸方向の位置情報を制御部82（図1参照）に通知する。

10

20

30

40

50

【0020】

移動基台53には、図示しない回転軸を介してチャックテーブル52に連結されたモータ54が配設されており、モータ54がチャックテーブル52を所望の回転速度で回転させる。

【0021】

図1に示すように、カバー51の上面には、研磨工具40の研磨面401aをドレスするドレス機構6が配設されている。ドレス機構6は、図4に示すように、研磨面401a（図4では不図示）に当接してドレスを行うドレス部60と、ドレス60が配設されるベース61と、ベース61を昇降可能に支持する支持機構7とを備えている。ドレス部60は、ベース61から立設された支持部600と、支持部600の上端に固定されたドレスボード601とから構成されている。ドレスボード601は、平坦なドレス面を上面に有し、ドレス面の大きさは、研磨パッド401における研磨面401aの半径以下の面積に設定されている。

【0022】

支持機構7は、ベース61を支持する支持板71と、支持板71を支持する移動基板72と、図4に示した移動基台53に立設され移動基板72の上下方向の移動を案内する4本の案内ロッド73（1本は不図示）と、移動基板72を案内ロッド73に沿って移動させる昇降手段74と、移動基板72と支持板71との間に配設された水平度調整手段75とを具備している。支持板71は、矩形状に形成されており、その上面には、ベース61に設けられた3個の取付け穴611に対応する位置に3個のネジ穴711が形成されている。このネジ穴711にベース61に設けられた取付け穴611を通した皿ネジ76を螺合させることによって、支持板71上にドレス機構6が装着される。なお、支持板71上にドレス機構6を取り付けた状態において、皿ネジ76は、その頭部が取付け穴611の上部のテーパ面に嵌合してベース61の上面より低い位置に位置付けられる。

【0023】

支持板71を支持する移動基板72は矩形状に形成されており、その四隅部には、上下方向に貫通する4個の被案内穴721（1個は不図示）が設けられている。この4個の被案内穴721を4本の案内ロッド73にそれぞれ挿通することにより、移動基板72が案内ロッド73に沿って上下方向に移動可能に構成される。移動基板72を案内ロッド73に沿って移動させる昇降手段74は、移動基台53（図3参照）上に配設され正転・逆転可能なパルスモータ741及びパルスモータ741によって駆動されるボールネジ742を含んでおり、パルスモータ741を正転駆動すると移動基板72が上昇し、パルスモータ741を逆転駆動すると移動基板72が下降する。また、移動基板72と支持板71との間に配設された水平度調整手段75は、支持板71の長手方向に間隔をおいて配設された2個の昇降手段751からなっている。この昇降手段751は、パルスモータおよびパルスモータによって駆動されるボールネジを含んでおり、パルスモータを正転駆動すると支持板71が上昇し、パルスモータを逆転駆動すると支持板71が下降する。2個の昇降手段751を個別に昇降させることにより、支持板71の上面に装着されたベース61の水平度を調整することができる。

【0024】

ドレス機構6は、弾性波検出センサ80を更に備え、弾性波検出センサ80は、ドレス部60の下方位置であって、ベース61と支持板71と跨るように配設されている（図5参照）。弾性波検出センサ80は、ドレス部60におけるドレスボード601の上面に研磨パッド401が接触したときに発生する弾性波を検出する機能を有している。弾性波検出センサ80としては、例えばAEセンサを用いることができる。

【0025】

図1に示すように、ドレス機構6は、信号処理部81、制御手段82及び報知手段83を更に備え、信号処理部81に弾性波検出センサ80が接続されている。信号処理部81は、弾性波検出センサ80が検出した出力信号を出力電圧に変換するアンプ等を備えている。従って、弾性波検出センサ80が検出した出力信号は、信号処理部81によって変換

された出力信号（出力電圧等）として制御手段８２に入力される。

【００２６】

ここで、制御手段８２は、研磨送り手段２及びチャックテーブル送り手段５６（図３参照）を含む装置各部を統括制御する。制御手段８２は、各種処理を実行するプロセッサやメモリ等により構成される。メモリは、用途に応じてＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）等の一つ又は複数の記憶媒体で構成される。制御手段８２は、弾性波検出センサ８０からの出力信号と、チャックテーブル送り手段５６によるＹ軸方向の移動量とを入力する。そして、制御手段８２の判断部８２１にて、ドレス機構６によるドレス中における弾性波検出センサ８０からの出力信号の変化に大きさにより研磨面４０１ａの形状を求め、研磨面４０１ａの形状や判断する。かかる判断の具体例は後述する。

10

【００２７】

また、制御手段８２では、弾性波検出センサ８０からの出力信号と比較するため、研磨面４０１ａが所望の形状となる場合のデータをメモリにて記憶しておき、判断部８２１では、そのデータと弾性波検出センサ８０からの出力信号とを比較する。この比較にて、研磨面４０１ａが所望の形状と異なると判断した場合に、その旨を報知するよう判断部８２１が報知手段８３を制御する。報知手段８３による報知としては、ディスプレイの表示、ランプの点灯、アラームの発生等を例示できる。更に、制御手段８２では、研磨面４０１ａが所望の形状と異なると判断部８２１が判断した場合に、ドレスを再度行うよう研磨送り手段２及びチャックテーブル送り手段５６等を制御する。

20

【００２８】

図１に示した研磨装置１においては、研磨対象のウエーハＷの一方の面Ｗ１にテープＴが貼着される。そして、図３に示したチャックテーブル送り手段５６がチャックテーブル５２を着脱域１００に移動させ、テープＴ側がチャックテーブル５２の保持面５２０ａに載置され、図示しない吸引源が吸引することで生み出された吸引力がチャックテーブル５２の保持面５２０ａに伝達されて、チャックテーブル５２がテープＴを介して板状ワークＷを吸引保持し、被研磨面Ｗ２が露出した状態となる。

【００２９】

次に、チャックテーブル送り手段５６がチャックテーブル５２を研磨域１０１に移動させるとともに、図３に示したモータ５４がチャックテーブル５２を回転させる。そして、研磨手段４においては回転手段４３がスピンドル４２を回転させて研磨パッド４０１を回転させ、研磨送り手段２が研磨手段４をチャックテーブル５２の保持面５２０ａに接近する方向（－Ｚ方向）に研磨送りし、回転する研磨パッド４０１の研磨面４０１ａを板状ワークＷの被研磨面Ｗ２に接触させて研磨を行う。このとき、図４に示した昇降手段７４がドレス機構６を下降させておき、少なくともドレス部６０のドレスボード６０１の上面がチャックテーブル５２の保持面５２０ａよりも下側（－Ｚ方向）に位置するようにし、研磨面４０１ａがドレスボード６０１に接触しないようにしておく。

30

【００３０】

かかる研磨により研磨パッド４０１の研磨面４０１ａに付着した研磨屑を除去したり、研磨の際に崩れた研磨面４０１ａの面出しを行ったりするために、適宜のタイミングで、研磨面４０１ａにドレスボード６０１を押し当てて研磨面４０１ａをドレスする。

40

【００３１】

研磨面４０１ａのドレス時は、図３に示したチャックテーブル送り手段５６が移動基台５３をＹ軸方向に移動させ、ドレスボード６０１を研磨パッド４０１の下方に移動させる。

【００３２】

そして、図４に示した昇降手段７４が支持板７１を上昇させることによりベース６１を上昇させ、ドレスボード６０１の上面を、チャックテーブル５２の保持面５２０ａよりも上側（＋Ｚ軸方向）に位置付ける。次いで、図５に示すように、研磨パッド４０１の中央における穴の直下に、ドレスボード６０１が位置するようにドレス機構６（二点鎖線で図

50

示)を移動させる。その後、研磨送り手段2によって、研磨手段4をドレスボード601に接近する-Z軸方向(図1参照)に所定の送り量研磨送りさせ、研磨パッド401の研磨面401aがドレスボード601の上面より低くなる位置に位置付ける。このとき、研磨パッド401中央の穴内にドレスボード601が配置された状態とされる。この状態で研磨パッド401を回転させながら、+Y軸方向となる研磨パッド401の中央から外側に向かい所定の送り速度でドレスボード601をドレス送りさせる。そうすると、ドレスボード601が、回転する研磨パッド401の研磨面401aに当接した状態となり、回転する研磨パッド401の研磨面401aの全面がドレスボード601によってドレスされる。

【0033】

10

上記のドレスによって研磨面401aを中央から外側に向かい1回目のドレスが完了する。このドレスが完了した後、2回目のドレスを実施すべく、+Z軸方向に研磨手段4を移動させて研磨面401aをドレスボード601から離してから、-Y軸方向にドレス機構6を移動させて研磨パッド401の穴の直下に、ドレスボード601を位置付ける。そして、研磨手段4をドレスボード601に再度接近するよう-Z軸方向に所定の送り量研磨送りさせ、研磨パッド401の研磨面401aがドレスボード601の上面より低くなる位置に位置付ける。この状態で研磨パッド401を回転させながら、研磨パッド401の中央から外側に向かってドレスボード601をドレス送りさせ、研磨面401aの2回目のドレスが実施される。

【0034】

20

このように、チャックテーブル送り手段56(図3参照)により研磨手段4に対してドレス機構6をY軸方向に相対的にドレス送りする動作と、研磨送り手段2(図1参照)により研磨手段4とドレス機構6とが接近するZ軸方向に研磨送りする動作とを交互に繰り返す。これにより、回転する研磨パッド401の研磨面401aの全面をドレスボード601によって複数回ドレスされる。このとき、チャックテーブル送り手段56は、研磨手段4とドレス機構6とを研磨面401aに平行に相対的に移動させるドレス送り手段として機能する。なお、ドレスにおける上記各数値条件は、研磨パッド401の種類に応じて変更される。

【0035】

30

ここで、ドレスボード601の上面が回転する研磨パッド401の研磨面401aに接触すると、弾性波が発生する。弾性波の発生は、研磨面401aにドレスボード601が当接してドレス送りする際に研磨面401aの表面粗さに応じたものとなり、ドレス機構6の近傍に位置する弾性波検出センサ80は、この弾性波を検出して出力信号を出力する。ドレスが進行されるにつれて、研磨面401aの表面粗さは減少し、この減少に応じて弾性波検出センサ80の出力信号も変化する。

【0036】

また、弾性波の発生は、研磨面401aにドレスボード601が当接してドレス送りする際の研磨面401aとドレスボード601との接触強さに応じたものとなり、弾性波検出センサ80は、この弾性波を検出して出力信号を出力する。具体的には、研磨面401aに対してドレスボード601が接近する程、接触強さが大きくなって出力信号及び出力電圧も大きくなる。これに反し、研磨面401aに対してドレスボード601が離間する程、接触強さが小さくなって出力信号及び出力電圧も小さくなる。

40

【0037】

ここで、研磨面401aとドレスボード601との接触強さに応じた弾性波検出センサ80の出力信号の変化について図6乃至図8を参照して説明する。図6乃至図8は、研磨面形状と弾性波検出センサの検出結果となるグラフとの対応関係を示す説明図である。図6乃至図8のグラフにおいて、縦軸は弾性波検出センサ80の出力信号を変換した出力電圧であり、横軸はY軸方向の距離である。横軸のY軸方向の距離は、各グラフの上方に図示した研磨パッド401に対するドレスボード601(図5参照)の位置に対応している。図6乃至図8のグラフでは、研磨パッド401の中央から外側に向かいドレスボード6

50

01（図5参照）をドレス送りした際、研磨面401aとドレスボード601との接触開始から接触終了するまでの距離において、出力電圧が所定のレンジ幅で高くなる。図6のグラフは、研磨面401aの高さが略均一である場合のドレスにおける出力電圧を示している。図6の場合には、研磨面401aの高さが変わらないので、距離が変化しても研磨面401aとドレスボード601との接触強さも一定となり、所定のレンジ幅となる出力電圧が一定の大きさに保たれる。このとき、図5に示した判断部821では、研磨面401aの形状が均一な高さで水平であると判断する。

【0038】

図7のグラフは、研磨パッド401の外側から中央に向かって研磨面401aが高くなる場合のドレスにおける出力電圧を示している。図7の場合には、研磨面401aの高さの変化に応じ、研磨面401aとドレスボード601との接触強さは、研磨パッド401の中央から外側に向かって次第に大きくなる。このため、弾性波検出センサ80による所定のレンジ幅となる出力電圧は、研磨パッド401の中央から外側に向かって次第に大きくなる。このとき、判断部821では、研磨面401aの形状が研磨パッド401の外側から中央に向かって高くなって不均一な高さであると判断する。

【0039】

図8のグラフは、研磨パッド401の中央から外側に向かって研磨面401aが高くなる場合のドレスにおける出力電圧を示している。図8の場合には、研磨面401aの高さの変化に応じ、研磨面401aとドレスボード601との接触強さは、研磨パッド401の中央から外側に向かって次第に小さくなる。このため、弾性波検出センサ80による所定のレンジ幅となる出力電圧は、研磨パッド401の中央から外側に向かって次第に小さくなる。このとき、判断部821では、研磨面401aの形状が研磨パッド401の中央から外側に向かって高くなって不均一な高さであると判断する。

【0040】

判断部821は、例えば、図6のように研磨面401aが均一な高さ形状になると判断した場合には、研磨面401aの偏摩耗が生じていないこととなるので、研磨手段4によって板状ワークWが研磨されるよう制御手段82にて制御される。一方、判断部821は、図7及び図8のように、研磨面401aが均一な高さ形状と異なると判断した場合には、その旨を報知するよう報知手段83を制御する。この場合には、上述したドレスを再度行うよう研磨手段4や研磨送り手段2、チャックテーブル送り手段56等を制御する。

【0041】

従って、このような実施の形態によれば、ドレス中にドレスボード601をY軸方向にドレス送りする際に、Y軸での位置に応じて弾性波検出センサ80の出力信号における変化を検出し、研磨面401aの形状を予測することができる。これにより、研磨面401aの偏摩耗状態を検出でき、かかる状態での加工条件の良否について正確な判断を行うことが可能となる。また、研磨面401aに偏摩耗が生じた場合、加工条件が合っていないことに気付くことができ、合わない加工条件で加工が継続されることを回避して加工品質を向上させることができる。

【0042】

なお、本発明の実施の形態は上記の各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の趣旨を逸脱しない範囲において様々に変更、置換、変形されてもよい。さらには、技術の進歩又は派生する別技術によって、本発明の技術的思想を別の仕方で実現することができれば、その方法を用いて実施されてもよい。したがって、特許請求の範囲は、本発明の技術的思想の範囲内に含まれ得る全ての実施態様をカバーしている。

【0043】

上記実施の形態では、ドレス機構6にて弾性波を検出して研磨面401a形状を検出したが、例えば、ドレス機構6とは別に図9に示すように検出手段90を設けてもよい。図9は、変形例にかかる検出手段を説明するための図5と同様の説明図である。検出手段90は、ベース91から立設された当接部92と、研磨面401aと当接部92とを相対的に研磨面401aに平行なY軸方向に移動させる移動部93とを備え、ベース91内であ

って当接部 9 2 の下部に弾性波検出センサ 8 0 が隣接して設けられている。

【0044】

当接部 9 2 の上面となる先端面は、研磨面 4 0 1 a の半径以下の大きさに形成されている。当接部 9 2 は、合成樹脂やゴム等の弾性部材により形成され、研磨工具 4 0 のボンド剤の硬度よりも柔らかい硬度を有している。移動部 9 3 は、送りねじ機構等によってベース 9 1 を Y 軸方向に移動させ、当接部 9 2 及び弾性波検出センサ 8 0 も Y 軸方向に移動させる。

【0045】

弾性波検出センサ 8 0 は、当接部 9 2 の先端側に研磨パッド 4 0 1 が接触したときに発生する弾性波を検出する。弾性波の発生は、研磨面 4 0 1 a に当接部 9 2 が当接して Y 軸方向に平行移動する際の研磨面 4 0 1 a と当接部 9 2 との接触強さに応じたものとなり、弾性波検出センサ 8 0 は、この弾性波を検出して出力信号を出力する。このような構成において、研磨面 4 0 1 a の形状を検出及び判断する場合、研磨パッド 4 0 1 の外側から中央に向かう Y 軸方向にて研磨工具 4 0 と当接部 9 2 とを相対的平行送りする。この平行送りによって、当接部 9 2 の先端を弾性変形させて当接部 9 2 を研磨面 4 0 1 a に当接させ、研磨面 4 0 1 a が当接部 9 2 で走査される。この走査中、当接部 9 2 の Y 軸方向の位置に対応して弾性波検出センサ 8 0 からの出力信号が第 1 の実施の形態と同様に変化し、かかる変化の大きさにより研磨面 4 0 1 a の形状を検出及び判断することができる。

【0046】

従って、図 9 の変形例においても、研磨面 4 0 1 a の偏摩耗状態を検出できる上、当接部 9 2 が上述した硬度で形成されるので、研磨面 4 0 1 a の状態に影響を与えずに研磨面 4 0 1 a の形状を検出できる。しかも、仮に研磨面 4 0 1 a に凹部や凸部がある特殊な形状であっても、所望の形状に形成されているかを確認することができる。

【0047】

また、上記実施の形態では、チャックテーブル送り手段 5 6 がドレス送り手段を兼ねることとしたが、チャックテーブル送り手段とドレス送り手段とがそれぞれが単独に存在してもよい。したがって、ドレス機構 6 は、チャックテーブル機構 5 のカバー 5 1 上に配設されていなくてもよい。

【0048】

また、弾性波検出センサ 8 0 の設置位置は、ドレス部 6 0 の下方位置以外で支持板 7 1 に埋め込むように設けたりする他、ベース 6 1 の上部に設けたり、研磨手段 4 に設けたりする等、変更してもよい。

【0049】

また、上記実施の形態の研磨装置 1 は、いわゆるドライポリッシュ装置であるが、研磨パッドに加えてスラリーも用いて研磨を行う CMP 装置にも本発明を適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0050】

以上説明したように、本発明は、研磨工具の研磨面形状を検知することができるという効果を有し、特に、加工条件によっては研磨面に偏摩耗が生じ得る研磨装置に有用である。

【符号の説明】

【0051】

- 1 研磨装置
- 2 研磨送り手段
- 4 研磨手段
- 40 研磨工具
- 401a 研磨面
- 52 チャックテーブル
- 56 チャックテーブル送り手段（ドレス送り手段）

10

20

30

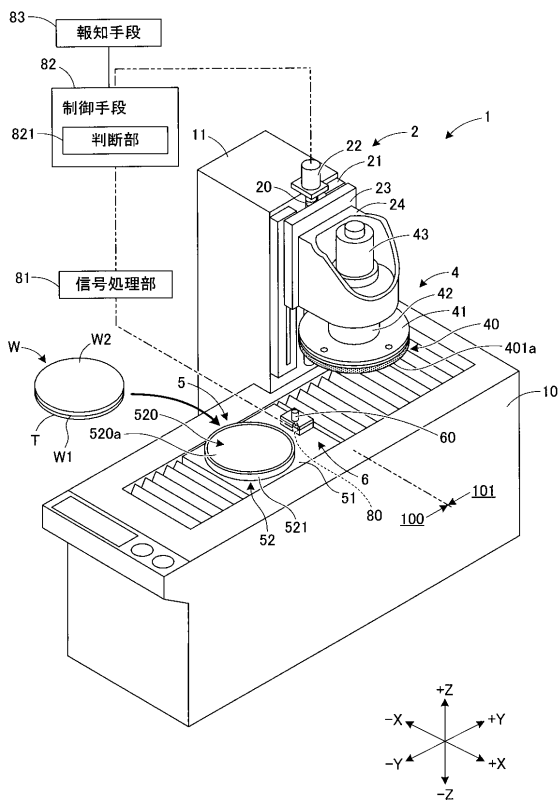
40

50

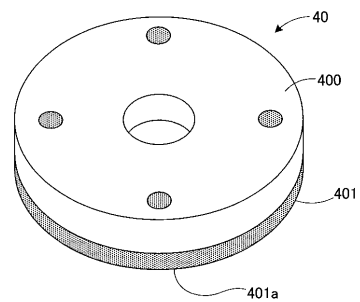
6 ドレス機構
 60 ドレス部
 80 弾性波検出センサ
 82 制御手段
 821 判断部
 83 報知手段
 90 検出手段
 92 当接部
 93 移動部
 W 板状ワーク

10

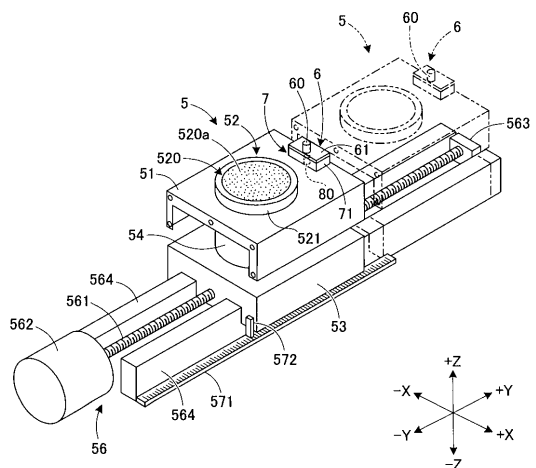
【図 1】



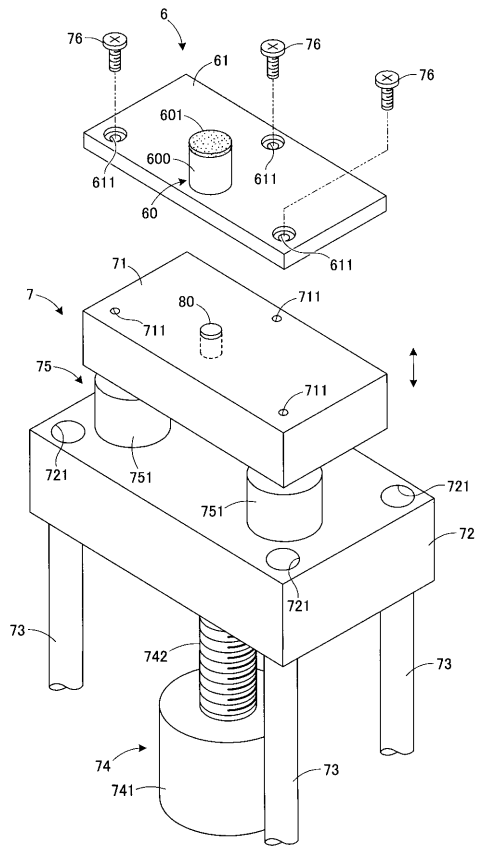
【図 2】



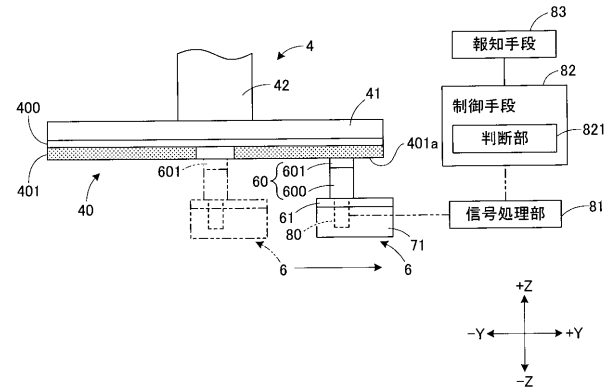
【図 3】



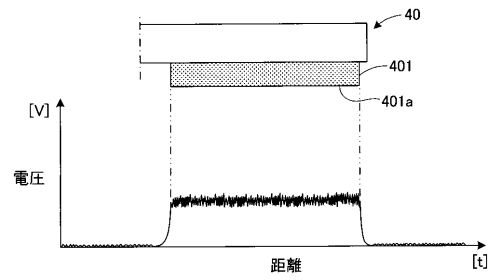
【図 4】



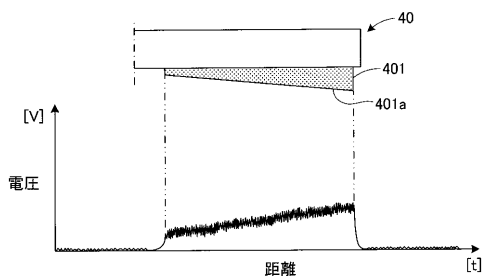
【図 5】



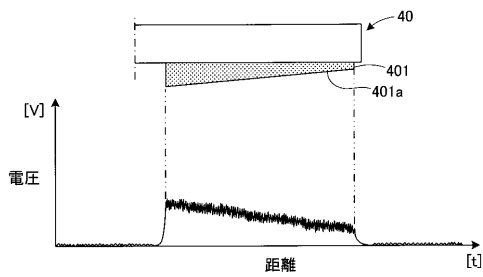
【図 6】



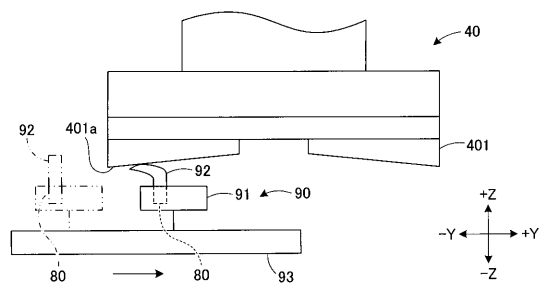
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F057 AA19 AA31 BA11 CA11 DA02 EB10 FA39 GA29 GB12