

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号  
特開2022-187203  
(P2022-187203A)

(43)公開日 令和4年12月19日(2022.12.19)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
B 2 4 B 53/12 (2006.01)	B 2 4 B 53/12	A 3 C 0 4 3
B 2 4 B 53/02 (2012.01)	B 2 4 B 53/02	3 C 0 4 7
B 2 4 B 7/04 (2006.01)	B 2 4 B 7/04	A
B 2 4 B 53/00 (2006.01)	B 2 4 B 53/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全17頁)

(21)出願番号	特願2021-95094(P2021-95094)	(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	令和3年6月7日(2021.6.7)	(74)代理人	110001014 弁理士法人東京アルパ特許事務所
		(72)発明者	阿部 裕樹 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)	3C043 BA03 BA09 BA13 BA18 CC04 DD02 DD03 DD04 DD05 DD13 3C047 AA05 AA16 AA38 BB01 BB08 BB19 EE01 EE05 EE09

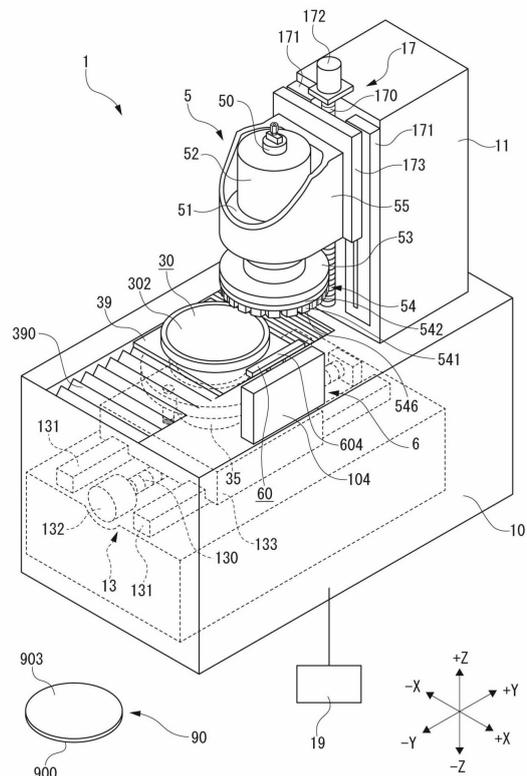
(54)【発明の名称】 研削装置、及び研削砥石のドレス方法

(57)【要約】

【課題】研削装置において、ドレス砥石の交換頻度を少なくする。

【解決手段】保持面で被加工物を保持するテーブル30と、環状の砥石541の中心を軸に砥石541を回転させ砥石541の下面で保持面に保持された被加工物の上面を研削する研削機構5と、ドレス砥石60で砥石541の下面をドレスする機構6と、を備え、ドレス砥石60は、砥石541の下面に平行に環状の砥石541に交差するように延在し、ドレス機構6は、ドレス砥石60の延在方向にドレス砥石60を水平移動させる機構61と、砥石541の下面に対し垂直方向にドレス砥石60を昇降させる機構63と、を備え、昇降機構63で保持面より上に位置づけたドレス砥石60に砥石541を切り込ませてドレスを実施した後、水平移動機構61でドレス砥石60を水平方向に移動可能とする、研削装置1。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

保持面で被加工物を保持するチャックテーブルと、環状の研削砥石の中心を軸に該研削砥石を回転させ該研削砥石の下面で該保持面に保持された被加工物の上面を研削する研削機構と、ドレス砥石で該研削砥石の下面をドレスするドレス機構と、を備える研削装置であって、

該ドレス砥石は、該研削砥石の下面に平行に環状の該研削砥石に交差するように延在し

、  
該ドレス機構は、該ドレス砥石の延在方向に該ドレス砥石を水平移動させる水平移動機構と、

該研削砥石の下面に対し垂直方向に該ドレス砥石を昇降させる昇降機構と、を備え、

該昇降機構で該保持面より上に位置づけた該ドレス砥石に該研削砥石を切り込ませてドレスを実施した後、該水平移動機構で該ドレス砥石を水平方向に移動可能とする、研削装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の研削装置における研削砥石のドレス方法であって、

前記ドレス砥石の上面に前記研削砥石を切り込ませて該研削砥石のドレスを実施する第 1 ドレス工程と、

該第 1 ドレス工程で形成した該ドレス砥石の研削痕から該研削砥石が外れるように該ドレス砥石を水平移動させる第 1 水平移動工程と、

20

該第 1 ドレス工程と該第 1 水平移動工程とを該ドレス砥石が使用限界厚みになるまで繰り返す第 1 繰り返し工程と、からなる研削砥石のドレス方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 記載の研削装置における研削砥石のドレス方法であって、

前記ドレス砥石の上面に前記研削砥石を切り込ませて該研削砥石のドレスを実施する第 2 ドレス工程と、

該第 2 ドレス工程で該ドレス砥石に形成した研削痕に該研削砥石を再び切り込ませてドレスを実施する第 3 ドレス工程と、

該ドレス砥石の該研削痕が形成された箇所が使用限界厚みになるまで、または、該ドレス砥石の該研削痕が形成された箇所の深さが該研削砥石を切り込み可能な限界深さになるまで該第 3 ドレス工程を繰り返す第 2 繰り返し工程と、

30

該第 2 繰り返し工程によって該ドレス砥石の該研削痕が形成された箇所が使用限界厚みに達したら、または、該ドレス砥石の該研削痕が形成された箇所の深さが該研削砥石を切り込み可能な限界深さに達したら、該ドレス砥石の該研削痕が形成されていない箇所に該研削砥石を切り込みできるように該ドレス砥石を水平移動させる第 2 水平移動工程と、からなる研削砥石のドレス方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 記載の研削装置における研削砥石のドレス方法であって、

前記ドレス砥石の上面に前記研削砥石を切り込ませた状態で該ドレス砥石を水平方向に移動させ該研削砥石のドレスを実施する第 4 ドレス工程と、

40

該第 4 ドレス工程を該ドレス砥石の使用限界厚みに達するまで繰り返す第 3 繰り返し工程と、からなる研削砥石のドレス方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体ウェーハ等の被加工物を研削する研削装置、及び研削装置に配設されている研削砥石のドレス方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

板状ワークを研削加工する研削装置においては、研削砥石の下面に加工屑が付着して研

50

削砥石の下面に目詰まりを起こすことで、板状ワークを研削しにくくなるという問題がある。そのため、特許文献1、又は特許文献2に開示されているように、研削砥石の下面にドレス砥石を接触させ研削砥石の下面に付着した加工屑を除去して、研削砥石の研削力を復活させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-189456号公報

【特許文献2】特開2012-135851号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、ドレス砥石の消耗が大きい場合には頻りにドレス砥石を交換する必要があるが有り、また、ドレス砥石は、加工室内に配置しているので、作業者が加工室内のドレス砥石を交換するために研削加工を一時停止させる必要がある。そのため、生産性を落としている。

【0005】

よって、研削加工中、またはウェーハを所定の枚数研削した後に研削砥石をドレスするドレス砥石を備える研削装置においては、ドレス砥石の交換頻度を少なくしたいという解決すべき課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するための本発明は、保持面で被加工物を保持するチャックテーブルと、環状の研削砥石の中心を軸に該研削砥石を回転させ該研削砥石の下面で該保持面に保持された被加工物の上面を研削する研削機構と、ドレス砥石で該研削砥石の下面をドレスするドレス機構と、を備える研削装置であって、該ドレス砥石は、該研削砥石の下面に平行に環状の該研削砥石に交差するように延在し、該ドレス機構は、該ドレス砥石の延在方向に該ドレス砥石を水平移動させる水平移動機構と、該研削砥石の下面に対し垂直方向に該ドレス砥石を昇降させる昇降機構と、を備え、該昇降機構で該保持面より上に位置づけた該ドレス砥石に該研削砥石を切り込ませてドレスを実施した後、該水平移動機構で該ドレス砥石を水平方向に移動可能とする、研削装置である。

【0007】

また、上記課題を解決するための本発明は、上記研削装置における研削砥石のドレス方法であって、前記ドレス砥石の上面に前記研削砥石を切り込ませて該研削砥石のドレスを実施する第1ドレス工程と、該第1ドレス工程で形成した該ドレス砥石の研削痕から該研削砥石が外れるように該ドレス砥石を水平移動させる第1水平移動工程と、該第1ドレス工程と該第1水平移動工程とを該ドレス砥石が使用限界厚みになるまで繰り返す第1繰り返し工程と、からなる研削砥石のドレス方法である。

【0008】

また、上記課題を解決するための本発明は、上記研削装置における研削砥石のドレス方法であって、前記ドレス砥石の上面に前記研削砥石を切り込ませて該研削砥石のドレスを実施する第2ドレス工程と、該第2ドレス工程で該ドレス砥石に形成した研削痕に該研削砥石を再び切り込ませてドレスを実施する第3ドレス工程と、該ドレス砥石の該研削痕が形成された箇所が使用限界厚みになるまで、または、該ドレス砥石の該研削痕が形成された箇所の深さが該研削砥石を切り込み可能な限界深さになるまで該第3ドレス工程を繰り返す第2繰り返し工程と、該第2繰り返し工程によって該ドレス砥石の該研削痕が形成された箇所が使用限界厚みに達したら、または、該ドレス砥石の該研削痕が形成された箇所の深さが該研削砥石を切り込み可能な限界深さに達したら、該ドレス砥石の該研削痕が形成されていない箇所に該研削砥石を切り込みできるように該ドレス砥石を水平移動させる第2水平移動工程と、からなる研削砥石のドレス方法である。

【0009】

10

20

30

40

50

また、上記課題を解決するための本発明は、上記研削装置における研削砥石のドレス方法であって、前記ドレス砥石の上面に前記研削砥石を切り込ませた状態で該ドレス砥石を水平方向に移動させ該研削砥石のドレスを実施する第4ドレス工程と、該第4ドレス工程を該ドレス砥石の使用限界厚みに達するまで繰り返す第3繰り返し工程と、からなる研削砥石のドレス方法である。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る研削装置は、ドレス砥石は、研削砥石の下面に平行に環状の研削砥石に交差するように延在し、ドレス機構は、ドレス砥石の延在方向にドレス砥石を水平移動させる水平移動機構と、研削砥石の下面に対し垂直方向にドレス砥石を昇降させる昇降機構と、を備えることで、昇降機構で保持面より上に位置づけたドレス砥石に研削砥石を切り込ませてドレスを実施した後、水平移動機構でドレス砥石を水平方向に移動することができ、ドレス砥石の交換頻度を従来よりも少なくすることが可能となる。

10

【0011】

また、上記研削装置における研削砥石の本発明に係るドレス方法は、ドレス砥石の上面に研削砥石を切り込ませて研削砥石のドレスを実施する第1ドレス工程と、第1ドレス工程で形成したドレス砥石の研削痕から研削砥石が外れるようにドレス砥石を水平移動させる第1水平移動工程と、第1ドレス工程と第1水平移動工程とをドレス砥石が使用限界厚みになるまで繰り返す第1繰り返し工程と、からなることで、ドレス砥石の交換頻度を従来よりも少なくすることが可能となる。

20

【0012】

また、上記研削装置における研削砥石の本発明に係るドレス方法は、ドレス砥石の上面に研削砥石を切り込ませて研削砥石のドレスを実施する第2ドレス工程と、第2ドレス工程でドレス砥石に形成した研削痕に研削砥石を再び切り込ませてドレスを実施する第3ドレス工程と、ドレス砥石の研削痕が形成された箇所が使用限界厚みになるまで、または、ドレス砥石の研削痕が形成された箇所の深さが研削砥石を切り込み可能な限界深さになるまで第3ドレス工程を繰り返す第2繰り返し工程と、第2繰り返し工程によってドレス砥石の研削痕が形成された箇所が使用限界厚みに達したら、または、ドレス砥石の研削痕が形成された箇所の深さが研削砥石を切り込み可能な限界深さに達したら、ドレス砥石の研削痕が形成されていない箇所に研削砥石を切り込みできるようにドレス砥石を水平移動させる第2水平移動工程と、からなることで、ドレス砥石の交換頻度を従来よりも少なくすることが可能となる。

30

【0013】

また、上記研削装置における研削砥石の本発明に係るドレス方法は、ドレス砥石の上面に研削砥石を切り込ませた状態でドレス砥石を水平方向に移動させ研削砥石のドレスを実施する第4ドレス工程と、第4ドレス工程をドレス砥石の使用限界厚みに達するまで繰り返す第3繰り返し工程と、からなることで、ドレス砥石の交換頻度を従来よりも少なくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】研削装置の一例を示す斜視図である。

【図2】ドレス機構の一例を示す斜視図である。

【図3】実施形態1のドレス方法における第1ドレス工程において、ドレス砥石をY軸方向に移動させて研削砥石の下方に位置付けた状態を説明する側面図である。

【図4】実施形態1のドレス方法における第1ドレス工程において、チャックテーブルの保持面よりも上に位置付けたドレス砥石に、回転する研削砥石を切り込ませて、研削砥石のドレスを行っている状態を説明する側面図である。

【図5】第1ドレス工程が終了した状態を説明する側面図である。

【図6】実施形態1のドレス方法における第1水平移動工程を説明する側面図である。

【図7】実施形態2のドレス方法における第2ドレス工程を説明する側面図である。

40

50

【図 8】第 2 ドレス工程が終了した状態を説明する側面図である。

【図 9】実施形態 2 のドレス方法における第 3 ドレス工程を説明する側面図である。

【図 10】実施形態 2 のドレス方法における第 2 水平移動工程を説明する側面図である。

【図 11】実施形態 3 のドレス方法における第 4 ドレス工程において回転する研削砥石をドレス砥石の上面に切り込ませた状態を説明する側面図である。

【図 12】第 4 ドレス工程においてドレス砥石の上面に研削砥石を切り込ませた状態でドレス砥石を水平方向に移動させ研削砥石のドレスを開始した状態を説明する側面図である。

【図 13】第 4 ドレス工程においてドレス砥石の上面に研削砥石を切り込ませた状態でドレス砥石を水平方向に移動させ研削砥石のドレスを実施している状態を説明する側面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0015】

図 1 に示す研削装置 1 は、チャックテーブル 30 上に保持された被加工物 90 を研削機構 5 によって研削する装置である。研削装置 1 のベース 10 上の前方（-Y 方向側）は、チャックテーブル 30 に対して被加工物 90 の搬入出が行われる搬入出領域となっており、また、ベース 10 上の後方（+Y 方向側）は、研削機構 5 によってチャックテーブル 30 上に保持された被加工物 90 の研削加工が行われる加工領域となっている。

なお、研削装置 1 は、研削機構として粗研削機構と仕上げ研削機構との 2 軸備え、回転するターンテーブルによって被加工物 90 を保持したチャックテーブル 30 を各研削ユニットの下方に位置付け可能となってもよい。

20

【0016】

図 1 に示す被加工物 90 は、例えば、シリコン母材等からなる円形の半導体ウェーハであり、図 1 において下方を向いている被加工物 90 の表面 900 は、複数のデバイスが形成されており、図示しない保護テープが貼着されて保護されている。上側を向いている被加工物 90 の裏面 903（上面 903）は、研削加工が施される被加工面となる。なお、被加工物 90 はシリコン以外にガリウムヒ素、サファイア、窒化ガリウム、樹脂、セラミックス、又はシリコンカーバイド等で構成されていてもよいし、パッケージ基板等であってもよい。

【0017】

図 1 に示すベース 10 上に配設された外形が平面視円形状のチャックテーブル 30 は、例えば、ポラス部材等からなり被加工物 90 を吸引保持する保持面 302 をその上面として備えている。

30

【0018】

図 1 に示すように、チャックテーブル 30 は、カバー 39 によって周囲を囲まれつつ、軸方向が Z 軸方向（鉛直方向）であり保持面 302 の中心を通る回転軸を軸に回転可能であり、カバー 39 及びカバー 39 に連結され Y 軸方向に伸縮する蛇腹カバー 390 の下方に配設された加工送りユニット 13 によって、ベース 10 上を Y 軸方向に往復移動可能である。

【0019】

図 1 に示す、水平方向（Y 軸方向）にチャックテーブル 30 を研削機構 5 に向かって移動させる加工送りユニット 13 は、Y 軸方向の軸心を有するボールネジ 130 と、ボールネジ 130 と平行に配設された一对のガイドレール 131 と、ボールネジ 130 の一端に連結しボールネジ 130 を回動させるモータ 132 と、内部のナットがボールネジ 130 に螺合し底部がガイドレール 131 に摺接する可動板 133 とを備えており、モータ 132 がボールネジ 130 を回動させると、これに伴い可動板 133 がガイドレール 131 にガイドされて Y 軸方向に直動し、可動板 133 上にテーブル回転ユニット 35 を介して配設されたチャックテーブル 30 を Y 軸方向に移動させることができる。

40

なお、加工送りユニット 13 は、ターンテーブルであってもよい。

【0020】

50

図 1 に示すベース 10 上の後方側には、コラム 11 が立設されており、コラム 11 の - Y 方向側の前面には、研削機構 5 をチャックテーブル 30 の保持面 302 に垂直な上下方向（Z 軸方向）に移動させる上下動ユニット 17 が配設されている。

上下動ユニット 17 は、軸方向が Z 軸方向であるボールネジ 170 と、ボールネジ 170 と平行に延在する一対のガイドレール 171 と、ボールネジ 170 に連結しボールネジ 170 を回動させるモータ 172 と、内部のナットがボールネジ 170 に螺合し側部が一対のガイドレール 171 に摺接する昇降板 173 とから構成され、モータ 172 がボールネジ 170 を回動させると、これに伴い昇降板 173 がガイドレール 171 にガイドされて Z 軸方向に往復移動し、昇降板 173 に取り付けられた研削機構 5 も Z 軸方向に往復移動する。

10

#### 【0021】

環状の研削砥石 541 の中心を軸に研削砥石 541 を回転させ研削砥石 541 の下面 546 でチャックテーブル 30 の保持面 302 に保持された被加工物 90 の上面 903 を研削する研削機構 5 は、軸方向が Z 軸方向である回転軸 50 と、内部に形成したエアベアリング等によって回転軸 50 を回転可能に支持するハウジング 51 と、回転軸 50 を回転駆動するモータ 52 と、回転軸 50 の下端に接続された円板状のマウント 53 と、マウント 53 の下面に着脱可能に装着された研削ホイール 54 と、ハウジング 51 を支持し昇降板 173 に接続されたホルダ 55 と、を備える。

#### 【0022】

研削ホイール 54 は、ホイール基台 542 と、ホイール基台 542 の底面に環状に配置された略直方体形状の複数のセグメント砥石とを備える。セグメントは、例えば、レジソボンダやピトリファイドボンダ等でダイヤモンド砥粒等が固着されて成形されている。そして、複数の環状に並んだセグメントによって、環状の研削砥石 541 が形成される。なお、隙間の無い円環状の研削砥石、即ち、いわゆるコンティニューアス配列の研削砥石をホイール基台 542 の下面に配置してもよい。

20

#### 【0023】

回転軸 50 の内部には、研削水供給源に連通し研削水の通り道となる図示しない流路が、回転軸 50 の軸方向に貫通して設けられており、該図示しない流路は、さらにマウント 53 を通り、ホイール基台 542 の底面において環状の研削砥石 541 に向かって研削水を噴出できるように開口している。

30

#### 【0024】

図 1、図 2 に示すように、研削装置 1 は、ドレス砥石 60 で研削砥石 541 の下面 546 をドレスするドレス機構 6 を備えている。

ドレス機構 6 は、研削砥石 541 の下面 546 に平行に環状の研削砥石 541 に交差するように例えば Y 軸方向に延在し研削砥石 541 のドレス（目立て）を行うドレス砥石 60 と、ドレス砥石 60 の延在方向（Y 軸方向）にドレス砥石 60 を水平移動させる水平移動機構 61 と、研削砥石 541 の下面 546 に対し垂直方向（Z 軸方向）にドレス砥石 60 を昇降させる昇降機構 63 と、を備えている。

#### 【0025】

図 1 に示すベース 10 上の + X 方向側の領域には、ドレス機構支持コラム 104 が立設されており、ドレス機構支持コラム 104 の - X 方向側の前面に、図 2 に示す水平移動機構 61 が配設されており、さらに、水平移動機構 61 上に昇降機構 63 が配設されている。

40

#### 【0026】

図 2 に示す水平移動機構 61 は、Y 軸方向の軸心を有するボールネジ 610 と、ボールネジ 610 と平行に配設された一対のガイドレール 611 と、ボールネジ 610 の一端に連結しエンコーダ 615 を備えボールネジ 610 を回動させるモータ 612 と、内部のナットがボールネジ 610 に螺合し側部がガイドレール 611 に摺接する可動板 613 とを備えており、モータ 612 がボールネジ 610 を回動させると、これに伴い可動板 613 がガイドレール 611 にガイドされて Y 軸方向に直動し、可動板 613 上に配設された昇

50

降機構 6 3 及びドレス砥石 6 0 を Y 軸方向に移動させる。

【 0 0 2 7 】

可動板 6 1 3 上に接続された昇降機構 6 3 は、軸方向が Z 軸方向であるボールネジ 6 3 0 と、ボールネジ 6 3 0 と平行に延在する一对のガイドレール 6 3 1 と、ボールネジ 6 3 0 に連結しエンコーダ 6 3 5 を備えボールネジ 6 3 0 を回動させるモータ 6 3 2 と、内部のナットがボールネジ 6 3 0 に螺合し側部が一对のガイドレール 6 3 1 に摺接する昇降板 6 3 3 とから構成され、モータ 6 3 2 がボールネジ 6 3 0 を回動させると、これに伴い昇降板 6 3 3 がガイドレール 6 3 1 にガイドされて Z 軸方向に往復移動し、昇降板 6 3 3 に取り付けられたドレス砥石 6 0 も Z 軸方向に昇降する。

【 0 0 2 8 】

昇降板 6 3 3 の側面にはドレス砥石 6 0 が配設されるドレス支持柱 6 6 が配設されており、ドレス支持柱 6 6 の上端に、ドレス砥石 6 0 が例えば接着剤で接着された支持プレート 6 0 9 が取り外し可能にボルト固定されている。

ドレス砥石 6 0 は、本実施形態においては、例えば、ダイヤモンド砥粒や C B N 砥粒が適宜のボンド剤で固着されて Y 軸方向を長手方向とする直方体状に形成されており、略平坦な上面 6 0 4 を備えている。

【 0 0 2 9 】

被加工物 9 0 の研削においては、研削機構 5 の研削砥石 5 4 1 の回転中心が被加工物 9 0 の回転中心に対して所定距離だけ水平方向にずれ、研削砥石 5 4 1 の回転軌跡が被加工物 9 0 の回転中心を通るように、被加工物 9 0 を吸引保持したチャックテーブル 3 0 の Y 軸方向における位置づけがなされる。そして、ドレス砥石 6 0 は、少なくとも、該位置づけがされたチャックテーブル 3 0 の側方に隣接し、かつ、環状の研削砥石 5 4 1 の下方となる位置まで、ドレス砥石 6 0 の + Y 方向側の先端から - Y 方向側の後端までの所望の箇所が位置づけ可能となっている。

【 0 0 3 0 】

図 1 に示すように、研削装置 1 は、装置の全体の制御を行う制御部 1 9 を備えており、制御部 1 9 は、制御プログラムに従って演算処理する CPU 及びメモリ等の記憶媒体等から構成されている。制御部 1 9 は、図示しない有線又は無線の通信経路を介して、例えば、上下動ユニット 1 7、研削機構 5、水平移動機構 6 1、及び昇降機構 6 3 等に電気的に接続されており、制御部 1 9 の制御の下で、上下動ユニット 1 7 による研削機構 5 の上下動動作の制御や、研削機構 5 における研削ホイール 5 4 の回転動作等が制御される。

【 0 0 3 1 】

例えば、水平移動機構 6 1 ( 昇降機構 6 3 ) のモータ 6 1 2 ( モータ 6 3 2 ) がサーボモータである場合には、サーボモータのエンコーダ 6 1 5 ( エンコーダ 6 3 5 ) は、サーボアンプとしての機能も有する制御部 1 9 に接続されており、制御部 1 9 の出力インターフェイスからモータ 6 1 2 ( モータ 6 3 2 ) に対して動作信号が供給された後、モータ 6 1 2 ( モータ 6 3 2 ) の回転角度をエンコーダ信号として制御部 1 9 の入力インターフェイスに対して出力する。そして、エンコーダ信号を受け取った制御部 1 9 は、モータ 6 1 2 ( モータ 6 3 2 ) の回転角度を基にドレス砥石 6 0 の Y 軸方向位置 ( Z 軸方向位置 ) を逐次認識できる。

【 0 0 3 2 】

以下に、図 1 に示す研削装置 1 において、チャックテーブル 3 0 に保持された被加工物 9 0 を研削する場合の研削装置 1 の動作について説明する。

例えば、被加工物 9 0 ( 一枚目の被加工物 9 0 ) の研削加工を開始する前に、制御部 1 9 は、研削砥石 5 4 1 のチャックテーブル 3 0 の保持面 3 0 2 に対する原点位置、即ち、研削砥石 5 4 1 が保持面 3 0 2 に接触する際の研削機構 5 の高さ位置を認識する、即ち、いわゆるセットアップを行ってもよい。

このように、セットアップを実施する、換言すれば、チャックテーブル 3 0 の保持面 3 0 2 から研削砥石 5 4 1 の下面 5 4 6 までの相対距離を制御部 1 9 が高精度に把握しておくことで、チャックテーブル 3 0 で被加工物 9 0 を保持して研削を行う場合に、セットア

10

20

30

40

50

ップした研削機構 5 の高さ位置を基準として研削機構 5 の研削送り位置を決めて、被加工物 9 0 に精度のよい研削加工を行うことが可能となる。

【 0 0 3 3 】

着脱領域内において、被加工物 9 0 がチャックテーブル 3 0 の保持面 3 0 2 上に互いの中心を略合致させた状態で載置される。そして、図示しない吸引源により生み出される吸引力が保持面 3 0 2 に伝達されることにより、チャックテーブル 3 0 が保持面 3 0 2 上で被加工物 9 0 を吸引保持する。

【 0 0 3 4 】

次いで、被加工物 9 0 を保持したチャックテーブル 3 0 が、加工送りユニット 1 3 によって、着脱領域から加工領域内の研削機構 5 の下まで + Y 方向へ移動する。そして、研削機構 5 の研削砥石 5 4 1 の回転中心が被加工物 9 0 の回転中心に対して所定距離だけ水平方向にずれ、研削砥石 5 4 1 の回転軌跡が被加工物 9 0 の回転中心を通るように位置づけられる。

10

【 0 0 3 5 】

被加工物 9 0 の研削加工を開始するために、モータ 5 2 が回転軸 5 0 を所定の回転速度で回転駆動し、これに伴って研削ホイール 5 4 も回転する。そして、研削機構 5 が上下動ユニット 1 7 により - Z 方向へと送られ、回転する研削砥石 5 4 1 が被加工物 9 0 の上面 9 0 3 に当接することで研削が行われる。研削中は、チャックテーブル 3 0 が所定の回転速度で回転して保持面 3 0 2 上に保持された被加工物 9 0 も回転するので、研削砥石 5 4 1 が被加工物 9 0 の上面 9 0 3 の全面の研削加工を行う。また、図示しない流路を通る研削水が研削砥石 5 4 1 と被加工物 9 0 との接触部位に対して供給され、接触部位が冷却・洗浄される。そして、被加工物 9 0 が所望の厚みまで研削された後に、上下動ユニット 1 7 によって研削機構 5 が上方に引き上げられて、研削砥石 5 4 1 が被加工物 9 0 から離開して研削が終了する。

20

【 0 0 3 6 】

例えば、複数枚の被加工物 9 0 に対して上記のような研削加工が 1 枚ずつ連続的に行われることで、研削砥石 5 4 1 の下面 5 4 6 に目詰まりが生じ、研削砥石 5 4 1 の研削力が低下する。そこで、研削砥石 5 4 1 の下面 5 4 6 の研削力を復活させるために、ある被加工物 9 0 の研削が終了して、その次の新しい被加工物 9 0 を研削する前の適宜のタイミング等で、図 1 に示すドレス砥石 6 0 を用いた本発明に係るドレス方法が以下に示す各工程のように実施される。

30

【 0 0 3 7 】

( 実施形態 1 のドレス方法 )

以下に、実施形態 1 のドレス方法の各工程について説明する。

例えば、作業者が、使用前のドレス砥石 6 0 の厚さを研削装置 1 の制御部 1 9 に入力設定することで、制御部 1 9 がドレス砥石 6 0 の厚さを把握した状態となっている。そして、制御部 1 9 は、昇降機構 6 3 のモータ制御を行うことで、ドレス支持柱 6 6 に配設された図 3 に示すドレス砥石 6 0 の上面 6 0 4 の高さ位置を認識している。

なお、例えば、被加工物 9 0 の研削により研削砥石 5 4 1 も消耗していることがあるため、先に説明したセットアップを、ドレス砥石 6 0 で研削砥石 5 4 1 をドレスする前に実施して、チャックテーブル 3 0 の保持面 3 0 2 から研削砥石 5 4 1 の下面 5 4 6 までの相対距離を制御部 1 9 が高精度に把握しておいてもよい。また、被加工物 9 0 の研削を終了して被加工物 9 0 に接触しているときの研削砥石 5 4 1 の下面 5 4 6 と保持面 3 0 2 との距離から研削された被加工物 9 0 の厚みを差し引くことで研削砥石 5 4 1 の下面 5 4 6 が保持面 3 0 2 に接触するときの研削機構 5 の高さ位置が算出できるので、該セットアップは行わなくてもよい。

40

【 0 0 3 8 】

( 1 ) 第 1 ドレス工程

例えば、ドレス砥石 6 0 が、図 3 に示す水平移動機構 6 1 によって研削機構 5 の研削砥石 5 4 1 の下まで + Y 方向へ移動して、研削砥石 5 4 1 との位置合わせがなされる。即ち

50

、例えば、Y軸方向に延在するドレス砥石60の上面604の+Y方向側の端側領域が、研削砥石541の下方に位置合わせされてから、ドレス砥石60の移動が一度停止する。Y軸方向に延在するドレス砥石60は、環状の研削砥石541の一部と水平面内(X軸Y軸平面内)において、交差した状態になる。

【0039】

図4に示すように、例えば、保持面302の高さ位置を0基準として、制御部19による昇降機構63の制御によって、ドレス砥石60が+Z方向に上昇し、ドレス砥石60の上面604の高さ位置が保持面302よりも所定距離の上方の高さ位置となるように位置づけられる。これによって、保持面302にドレスを行う研削砥石541が接触してしまう事態が発生するのを防ぐことができる。また、上記セットアップを行っていた場合には、チャックテーブル30の保持面302から所定の距離だけ上方の高さ位置に位置するドレス砥石60の上面604から、研削砥石541の下面546までの相対距離を、制御部19が高精度に把握した状態になる。

10

【0040】

次いで、図1に示す制御部19による上下動ユニット17の制御によって、図4に示すように、所定の下降速度で研削機構5を-Z方向へと下降させていき、また、研削砥石541が所定の回転速度で回転される。そして、回転する研削砥石541の研削面である下面546がドレス砥石60の上面604に当接し、研削砥石541のドレスが開始される。そして、ドレス砥石60の上面604に、研削痕608が形成される。

【0041】

例えば、先に説明したセットアップを行っていた場合には、チャックテーブル30の保持面302から所定の距離だけ上方の高さ位置に位置するドレス砥石60の上面604から研削砥石541の下面546までの相対距離を、制御部19が高精度に把握しているため、研削砥石541の下降速度を上下動ユニット17によって制御する制御部19は、ドレス砥石60の上面604に所定の回転速度で回転する研削砥石541の下面546が接触した時点を把握して、該時点から所定時間ドレスを行った際(研削砥石541が所望の研削力を復活させた際)のドレス砥石60の消耗量、即ち、研削痕608の深さを認識してもよい。なお、該ドレス砥石60の消耗量は、過去の実験等から実験的、経験的、又は理論的に把握された値であり、予め、制御部19に記憶されている。

20

例えば、本実施形態においては、研削砥石541のドレス砥石60によるドレスを、時間で制御しているが、これに限定されるものではない。また、例えば、ドレス砥石60の上面604に所定の回転速度で回転する研削砥石541の下面546が接触した時点の制御部19による把握は、研削機構5に例えば研削荷重を測定する荷重センサが配設されていれば、該荷重センサの値の変化によって認識されてもよいし、又は研削機構5に例えば回転軸50を回転するモータ52の負荷電流値を測定するセンサが配設されていれば、該センサが測定するモータ負荷電流値の増加によって認識されてもよい。

30

【0042】

上記ドレスを行い研削砥石541の下面546に所望の研削力を復活させて、第1ドレス工程を完了した後、例えば、上下動ユニット17によって図5に示すように、研削砥石541が上昇して、ドレス砥石60から研削砥石541が離間する。また、制御部19による昇降機構63の制御によって、ドレス砥石60が-Z方向に下降し、ドレス砥石60の上面604の高さ位置が保持面302よりも所定距離の下方の高さ位置となるように位置づけられる。または、ドレス砥石60が-Y方向に移動して研削砥石541の下方から退避してもよい。

40

そして、先に説明したのと同様に、図1に示す保持面302上に保持された新たな被加工物90に対して、回転する研削砥石541のZ軸方向における研削送りが実施され、被加工物90の研削加工が複数枚について順次連続して実施される。なお、被加工物90の研削中においても、ドレス砥石60の高さ位置を調整して、第1ドレス工程を続行してもよい。

【0043】

50

## (2) 第1水平移動工程

例えば、複数枚の被加工物90に対して上記のような研削加工が1枚ずつ連続的に行われることで、ドレスされた研削砥石541の下面546に再び目詰まりが生じ研削力が低下する。そこで、図6に示すように、第1ドレス工程で形成したドレス砥石60の研削痕608から研削砥石541が外れるようにドレス砥石60をY軸方向に水平移動させる第1水平移動工程を実施する。

## 【0044】

例えば、制御部19による昇降機構63の制御によって、ドレス砥石60が+Z方向に上昇し、ドレス砥石60のまだドレス研削されていない上面604の高さ位置が保持面302よりも所定距離の上方の高さ位置となるように位置づけされる。

10

環状の研削砥石541の刃幅、即ち、研削ホイール54の径方向における1つ1つのセグメント砥石の刃幅は、予め制御部19に認識されているデータの1つであるため、制御部19による水平移動機構61のモータ制御によって、図6に示すドレス砥石60が、研削機構5の研削砥石541の下方において、+Y方向へ例えばセグメント砥石の刃幅分、又は該刃幅分よりも少しだけ大きな距離移動して、研削砥石541との水平面内(X軸Y軸平面内)における位置合わせがなされる。即ち、例えば、Y軸方向に延在するドレス砥石60の上面604の研削痕608が形成されている領域の隣に位置する+Y方向側の端側領域が、研削砥石541の直下に位置付けされてから、ドレス砥石60の移動が一度停止する。Y軸方向に延在するドレス砥石60は、環状の研削砥石541の一部と水平面内において交差した状態になる。

20

## 【0045】

## (3) 第1繰り返し工程

第1水平移動工程を実施した後、再び、先に説明した第1ドレス工程を実施して、研削砥石541の下面546の研削力を復活させる。このように、被加工物90を研削することで研削砥石541の研削力が落ちたら、第1ドレス工程と第1水平移動工程とを繰り返す。本繰り返しにより、例えば、図6に示すドレス砥石60の上面604に、+Y方向側から-Y方向側に向かって研削痕608が順に形成されていき、上面604の略全面に複数の研削痕608が形成されたならば、新たな第1水平移動工程において、例えば、ドレス砥石60の1番最初に形成された研削痕608に対して、研削砥石541を相対的に位置づけて、ドレス砥石60の研削痕608が形成された領域に研削砥石541を切り込ませてドレスを実施していく。

30

## 【0046】

このような第1ドレス工程と第1水平移動工程とを繰り返して、ドレス砥石60が使用限界厚みに達したら、これを認識した制御部19が、スピーカやモニターへドレス砥石60の変更を促す通知を発報/表示することができる。そして、通知を受けた作業者によって、使用限界厚みに達したドレス砥石60が新たなドレス砥石60に交換される。

なお、ドレス砥石60の使用限界厚みは、例えば、過去の実験等から実験的、経験的、又は理論的に把握された1回の第1ドレス工程におけるドレス砥石60の消耗量等から、制御部19が算出して認識できる。

## 【0047】

上記のように本発明に係る研削装置1は、ドレス砥石60は、研削砥石541の下面546に平行に環状の研削砥石541に水平面内において交差するように延在し、ドレス機構6は、ドレス砥石60の延在方向にドレス砥石60を水平移動させる水平移動機構61と、研削砥石541の下面546に対し垂直方向(Z軸方向)にドレス砥石60を昇降させる昇降機構63と、を備えることで、昇降機構63で保持面302より上に位置づけたドレス砥石60に研削砥石541を切り込ませてドレスを実施した後、水平移動機構61でドレス砥石60を水平方向に移動することができ、ドレス砥石60の交換頻度を従来に比べて少なくすることが可能となる。

40

## 【0048】

また、上記研削装置1における研削砥石541の本発明に係るドレス方法(実施形態1

50

のドレス方法)は、ドレス砥石60の上面604に研削砥石541を切り込ませて研削砥石541のドレスを実施する第1ドレス工程と、第1ドレス工程で形成したドレス砥石60の研削痕608から研削砥石541が外れるようにドレス砥石60を水平移動させる第1水平移動工程と、第1ドレス工程と第1水平移動工程とをドレス砥石60が使用限界厚みになるまで繰り返す第1繰り返し工程と、からなることで、ドレス砥石60の交換頻度を従来よりも少なくすることが可能となる。

【0049】

(実施形態2のドレス方法)

以下に、実施形態2のドレス方法の各工程について説明する。

(1)第2ドレス工程

例えば、複数枚の被加工物90に対して研削加工が1枚ずつ連続的に行われることで、研削砥石541の下面546に目詰まりが生じる。そこで、図7に示す研削砥石541の下面546の研削力を正常な状態に戻すために、ある被加工物90の研削が終了して、その次の新しい被加工物90を研削する前の適宜のタイミング等で、ドレス砥石60の上面604に回転しながら降下する研削砥石541を切り込ませて研削砥石541のドレスを実施する第2ドレス工程を実施する。第2ドレス工程は、実施形態1のドレス方法において実施した第1ドレス工程と略同様に実施されるため、説明を省略する。

10

【0050】

(2)第3ドレス工程

上記ドレスを行い研削砥石541の下面546の研削力を復活させて、第2ドレス工程を完了した後、例えば、上下動ユニット17によって図8に示すように研削砥石541が上昇して、ドレス砥石60から研削砥石541が離間する。また、例えば、制御部19による昇降機構63の制御によって、ドレス砥石60が-Z方向に下降し、ドレス砥石60の上面604の高さ位置が保持面302よりも所定距離の下方の高さ位置となるように位置づけされる。

20

そして、先に説明したのと同様に、保持面302上に保持された新たな被加工物90に対して、研削力が復活し回転する研削砥石541の-Z方向への研削送りを実施され、被加工物90の研削加工が複数枚について順次連続して実施される。

【0051】

例えば、複数枚の被加工物90に対して上記のような研削加工が1枚ずつ連続的に行われることで、ドレスされた研削砥石541の下面546に再び目詰まりが生じ研削力が低下する。そこで、第2ドレス工程でドレス砥石60に形成した図9に示す研削痕608に研削砥石541を再び切り込ませてドレスを実施する第3ドレス工程を実施する。

30

【0052】

具体的には、例えば、制御部19による昇降機構63の制御によって、ドレス砥石60が+Z方向に上昇し、ドレス砥石60は、例えば、少なくともドレス砥石60の使用限界厚みT1(例えば、研削圧力でドレス砥石60が割れてしまわない限界の厚みT1)となった際の使用限界厚み上面605の高さ位置が保持面302よりも所定距離の上方の高さ位置となるように位置づけされる。

【0053】

制御部19による上下動ユニット17の制御によって、所定の研削送り速度で研削機構5を-Z方向へと下降させていき、また、研削砥石541が所定の回転速度で回転される。そして、回転する研削砥石541がドレス砥石60の上面604に形成された研削痕608に再び切込み、研削砥石541のドレスが開始される。

40

【0054】

上記ドレスを行い研削砥石541の下面546に所望の研削力を復活させて、第3ドレス工程を完了した後、例えば、上下動ユニット17によって研削砥石541が上昇して、ドレス砥石60から研削砥石541が離間する。また、制御部19による昇降機構63の制御によって、ドレス砥石60が-Z方向に下降し、ドレス砥石60の上面604の高さ位置が保持面302よりも所定距離の下方の高さ位置となるように位置づけされる。

50

そして、先に説明したのと同様に、保持面 302 上に保持された新たな被加工物 90 に対して、回転する研削砥石 541 の Z 軸方向における研削送りが実施され、再び、被加工物 90 の研削加工が複数枚について順次連続して実施される。

【0055】

(3) 第 2 繰り返し工程

上記のような、例えば複数枚の被加工物 90 の研削、及び第 3 ドレス工程の繰り返しは、ドレス砥石 60 の研削痕 608 が形成された箇所が使用限界厚み T1 になるまで繰り返される。例えば、ドレス砥石 60 の研削痕 608 が形成された箇所が使用限界厚み T1 となるタイミングは、予め、制御部 19 が認識するドレス砥石 60 の厚み、昇降機構 63 のモータ制御により認識されているドレス砥石 60 の位置付け高さ、及び上下動ユニット 17 のモータ制御により認識されている第 3 ドレス工程を行う際の研削機構 5 の Z 軸方向におけるドレス送り量により、制御部 19 によって認識可能となっている。

10

【0056】

上記のような、例えば複数枚の被加工物 90 の研削、及び第 3 ドレス工程の繰り返しは、図 9 に示すドレス砥石 60 の研削痕 608 が形成された箇所の深さが研削砥石 541 を切り込み可能な限界深さになるまで繰り返されてもよい。即ち、制御部 19 が認識するドレス砥石 60 の厚み、昇降機構 63 のモータ制御により認識されているドレス砥石 60 の位置付け高さ、上下動ユニット 17 のモータ制御により認識されている第 3 ドレス工程を行う際の研削機構 5 の Z 軸方向におけるドレス送り量、及び制御部 19 が認識するホイール基台 542 の下面の該ドレス送りを行っている際の高さ位置から、ホイール基台 542 の下面がドレス砥石 60 の上面 604 に接触しない限界まで、第 3 ドレス工程が繰り返し実施される。または、例えば、複数回目の第 3 ドレス工程において、例えば低速で回転させたホイール基台 542 の下面がドレス砥石 60 の上面 604 に接触した瞬間に、ドレス砥石 60 の研削痕 608 が形成された箇所の深さが研削砥石 541 を切り込み可能な限界深さに達したと制御部 19 が認識してもよい。該タイミングは、研削機構 5 に例えば回転軸 50 を回転するモータ 52 の負荷電流値を測定するセンサが配設されていれば、該センサが測定するモータ負荷電流値の増加によって認識可能となる。

20

【0057】

(4) 第 2 水平移動工程

上記第 2 繰り返し工程を実施することで、図 9 に示すドレス砥石 60 の研削痕 608 が形成された箇所が使用限界厚み T1 に達したら、または、ドレス砥石 60 の研削痕 608 が形成された箇所の深さが研削砥石 541 を切り込み可能な限界深さに達したら、ドレス砥石 60 の研削痕 608 が形成されていない箇所に研削砥石 541 を切り込みできるようにドレス砥石 60 を水平移動させる第 2 水平移動工程を実施する。

30

【0058】

例えば、制御部 19 による昇降機構 63 の制御によって、ドレス砥石 60 が + Z 方向に上昇し、ドレス砥石 60 のまだドレス研削されていない上面 604 の高さ位置が保持面 302 よりも所定距離の上方の高さ位置となるように位置づけされる。

環状の研削砥石 541 の刃幅は、予め制御部 19 に認識されているデータの一つであるため、制御部 19 による水平移動機構 61 のモータ制御によって、図 10 に示すようにドレス砥石 60 が、研削機構 5 の研削砥石 541 の下まで + Y 方向へ、例えばセグメント砥石の刃幅分、又は該刃幅分よりも少しだけ大きな距離移動して、研削砥石 541 との水平面内における位置合わせがなされる。即ち、例えば、Y 軸方向に延在するドレス砥石 60 の上面 604 の使用限界厚み T1 に至った研削痕 608 が形成されている領域の隣に位置し研削痕 608 が形成されていない + Y 方向側の端側領域が、研削砥石 541 の下方に位置合わせされてから、ドレス砥石 60 の移動が一度停止する。Y 軸方向に延在するドレス砥石 60 は、環状の研削砥石 541 の一部と水平面内 (X 軸 Y 軸平面内) において、交差した状態になる。

40

【0059】

第 2 水平移動工程を実施した後、再び、図 10 に示すように、ドレス砥石 60 の上面 6

50

04に回転しながら降下する研削砥石541を切り込ませて先に説明した第2ドレス工程を実施して、研削砥石541の下面546の研削力を復活させる。その後、被加工物90の研削、第3ドレス工程、及び第2繰り返し工程を繰り返すことによって、例えば、ドレス砥石60の上面604に、+Y方向側から-Y方向側に向かって研削痕608が順に形成されていき、上面604の略全面に複数の使用限界厚みT1に至った研削痕608が形成されたならば、これを認識した制御部19が、スピーカやモニターへドレス砥石60の変更を促す通知を発報/表示することができる。そして、通知を受けた作業者によって、ドレス砥石60が新たなドレス砥石60に交換される。

#### 【0060】

上記のように、研削装置1における研削砥石541の本発明に係るドレス方法(実施形態2のドレス方法)は、ドレス砥石60の上面604に研削砥石541を切り込ませて研削砥石541のドレスを実施する第2ドレス工程と、第2ドレス工程でドレス砥石60に形成した研削痕608に研削砥石541を再び切り込ませてドレスを実施する第3ドレス工程と、ドレス砥石60の研削痕608が形成された箇所が使用限界厚みT1になるまで、または、ドレス砥石60の研削痕608が形成された箇所の深さが研削砥石541を切り込み可能な限界深さになるまで第3ドレス工程を繰り返す第2繰り返し工程と、第2繰り返し工程によってドレス砥石60の研削痕608が形成された箇所が使用限界厚みT1に達したら、または、ドレス砥石60の研削痕608が形成された箇所の深さが研削砥石541を切り込み可能な限界深さに達したら、ドレス砥石60の研削痕608が形成されていない箇所に研削砥石541を切り込みできるようにドレス砥石60を水平移動させる第2水平移動工程と、からなることで、ドレス砥石60の交換頻度を少なくすることが可能となる。

#### 【0061】

(実施形態3のドレス方法)

以下に、実施形態3のドレス方法の各工程について説明する。

(1)第4ドレス工程

例えば、複数枚の被加工物90に対して研削加工が1枚ずつ連続的に行われることで、研削砥石541の下面546に目詰まりが生じる。そこで、研削砥石541の下面546の研削力を復活させるために、ある被加工物90の研削が終了して、その次の新しい被加工物90を研削する前の適宜のタイミング等で、ドレス砥石60の上面604に研削砥石541を切り込ませた状態でドレス砥石60を水平方向(本実施形態においてはY軸方向)に移動させ研削砥石541のドレスを実施する第4ドレス工程を実施する。

#### 【0062】

制御部19による昇降機構63の制御によって、図11に示すドレス砥石60が+Z方向に上昇し、ドレス砥石60の上面604の高さ位置が保持面302よりも所定距離の上方の高さ位置となるように位置づけされる。

次いで、図11に示すように、ドレス砥石60が、水平移動機構61によって研削機構5の研削砥石541の下まで+Y方向へ移動して、研削砥石541との位置合わせがなされる。即ち、例えば、Y軸方向に延在するドレス砥石60の上面604の+Y方向側の端側領域が、研削砥石541の下方に位置合わせされてから、ドレス砥石60の移動が一度停止する。Y軸方向に延在するドレス砥石60は、環状の研削砥石541の一部と水平面内(X軸Y軸平面内)において、交差した状態になる。

#### 【0063】

制御部19による上下動ユニット17の制御によって、所定の下降速度で研削機構5を-Z方向へと下降させていき、また、研削砥石541が所定の回転速度で回転される。そして、回転する研削砥石541がドレス砥石60の上面604に切込み、研削砥石541のドレスが開始される。そして、研削砥石541がドレス砥石60の上面604に所定深さ切り込んだ後、例えば研削機構5の上下動ユニット17による下降が停止される。

#### 【0064】

上記状態になった後、制御部19による水平移動機構61のモータ制御によって、図1

10

20

30

40

50

2、図13に示すように、ドレス砥石60が所定の送り速度で+Y方向に移動していくことで、回転する研削砥石541のドレスが進行していく。そして、例えば、ドレス砥石60の上面604の-Y方向端が研削砥石541を通過したら、第4ドレス工程を終了する。なお、研削砥石541のドレス量を多くしたい場合等においては、ドレス砥石60の+Y方向への移動を往方向への移動とした場合に、-Y方向(復方向)にドレス砥石60を移動させて、往復するドレス砥石60で回転する研削砥石541のドレスを行ってもよい。また、ドレス実行中に、研削砥石541を-Z方向に下降させていってもよい。

【0065】

上記ドレスを行い研削砥石541の下面546の研削力を復活させて、第4ドレス工程を完了した後、例えば、上下動ユニット17によって研削砥石541が上昇して、ドレス砥石60から研削砥石541が離間する。また、制御部19による昇降機構63の制御によって、ドレス砥石60が-Z方向に下降し、ドレス砥石60の上面604の高さ位置が保持面302よりも所定距離の下方の高さ位置となるように位置づけされる。

そして、先に説明したのと同様に、保持面302上に保持された新たな被加工物90に対して、回転する研削砥石541の-Z方向への研削送りを実施され、再び、被加工物90の研削加工が複数枚について順次連続して実施される。

【0066】

(2)第3繰り返し工程

例えば、複数枚の被加工物90に対して上記のような研削加工が1枚ずつ連続的に行われることで、ドレスされた研削砥石541の下面546に再び目詰まりが生じ研削力が低下する。そこで、再び、第4ドレス工程が実施される。そして、このような、第4ドレス工程と被加工物90の研削とが繰り返されることで、図13に示すドレス砥石60全体が使用限界厚みに至ったならば、これを認識した制御部19が、スピーカやモニターにドレス砥石60の変更を促す通知を発報/表示することができる。そして、通知を受けた作業者によって、ドレス砥石60が新たなドレス砥石60に交換される。

【0067】

上記のように、研削装置1における研削砥石541の本発明に係るドレス方法(実施形態4のドレス方法)は、ドレス砥石60の上面604に研削砥石541を切り込ませた状態でドレス砥石60を水平方向(本実施形態においてはY軸方向)に移動させ研削砥石541のドレスを実施する第4ドレス工程と、第4ドレス工程をドレス砥石60の使用限界厚みに達するまで繰り返す第3繰り返し工程と、からなることで、ドレス砥石60の交換頻度を少なくすることが可能となる。

【0068】

本発明に係る研削砥石のドレス方法は上記実施形態1、実施形態2、及び実施形態3に限定されず、その技術的思想の範囲内において種々異なる形態にて実施されてよいことは言うまでもない。また、研削装置1の各構成等についても、本発明の効果を発揮できる範囲内で適宜変更可能である。

【0069】

例えば、本実施形態におけるドレス砥石60は、Y軸方向に一直線に延在する直方体状に形成されているが、形状はこれに限定されず、例えば、縦断面が四角で平面視略円弧状の形状となってもよい。また、例えば、本実施形態におけるドレス砥石60の延在方向はチャックテーブル30の移動方向と同じY軸方向となっているが、ドレス砥石60がX軸方向に延在しており、また、水平移動機構によってX軸方向に往復移動可能となってもよい。また、加工送りユニット13を水平移動機構として用いてもよい。

【符号の説明】

【0070】

90：被加工物 900：被加工物の表面 903：被加工物の裏面(上面)

1：研削装置 10：ベース 11：コラム 19：制御部

30：チャックテーブル 39：カバー 390：蛇腹カバー 35：テーブル回転ユニット

13：加工送りユニット 130：ボールネジ 132：モータ

10

20

30

40

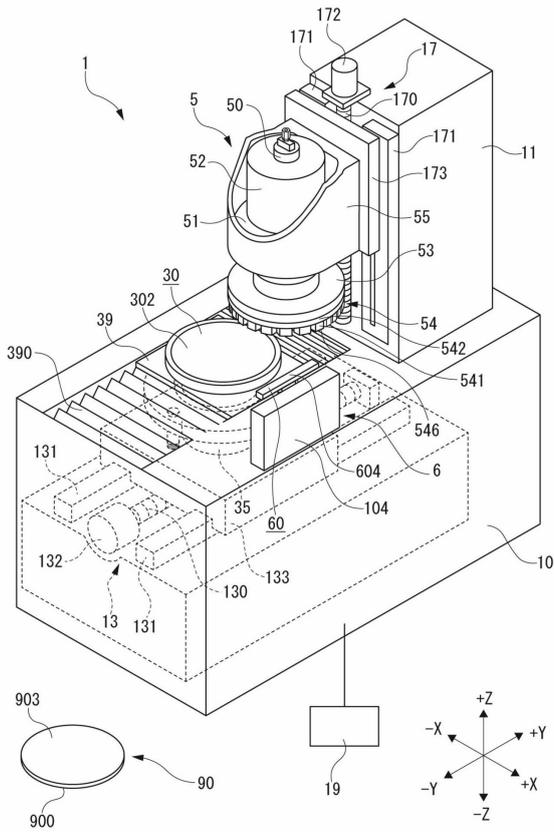
50

- 17 : 上下動ユニット    170 : ボールネジ    172 : モータ
- 5 : 研削機構    50 : 回転軸    54 : 研削ホイール    541 : 研削砥石    546 : 研削砥石の下面
- 104 : ドレス機構支持コラム
- 6 : ドレス機構    60 : ドレス砥石    604 : ドレス砥石の上面
- 61 : 水平移動機構    610 : ボールネジ    611 : ガイドレール
- 612 : モータ    615 : エンコーダ
- 63 : 昇降機構    630 : ボールネジ    631 : ガイドレール
- 632 : モータ    635 : エンコーダ
- 66 : ドレス支持柱

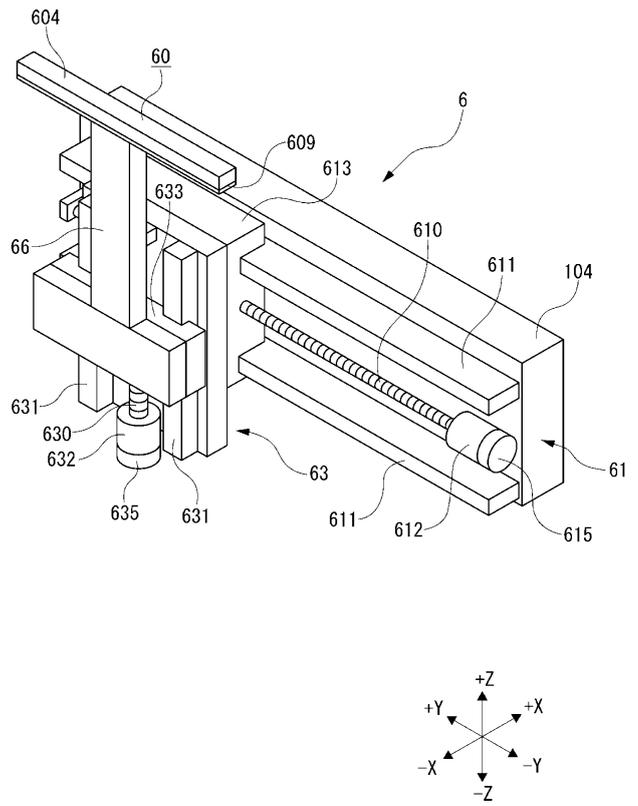
10

【図面】

【図1】



【図2】



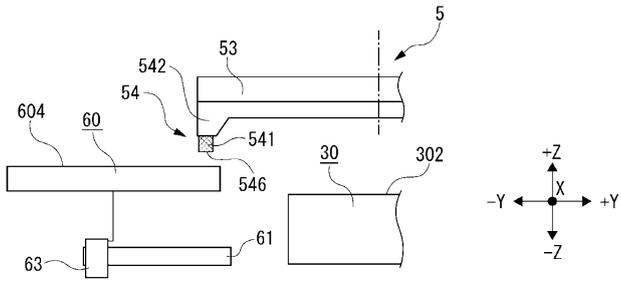
20

30

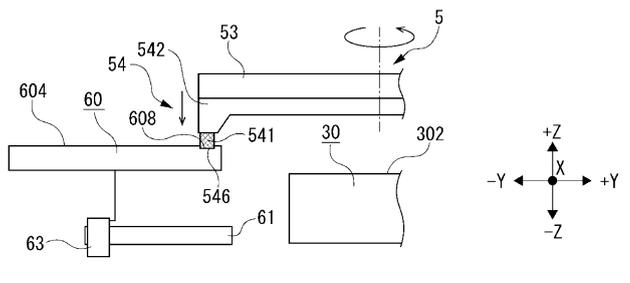
40

50

【 図 3 】

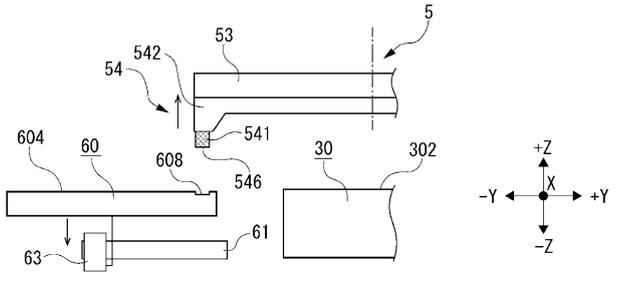


【 図 4 】

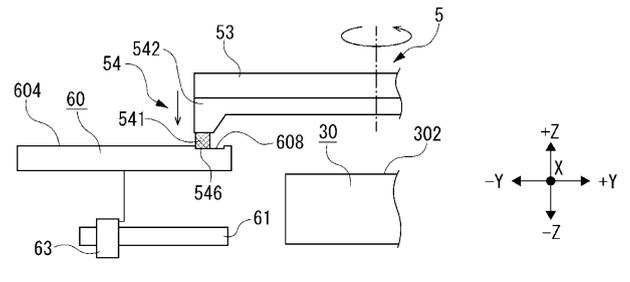


10

【 図 5 】

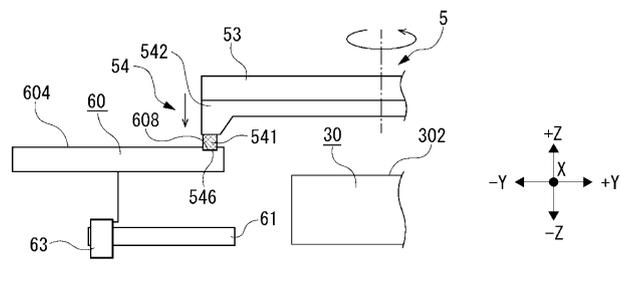


【 図 6 】

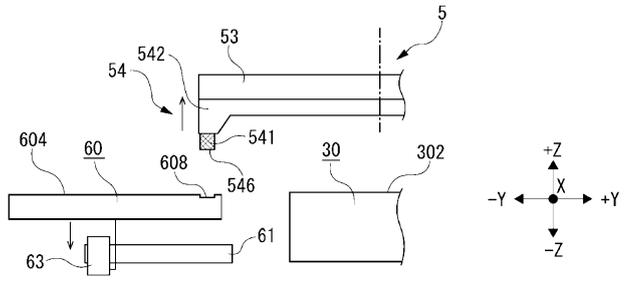


20

【 図 7 】



【 図 8 】

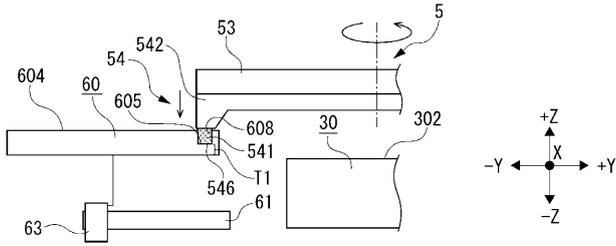


30

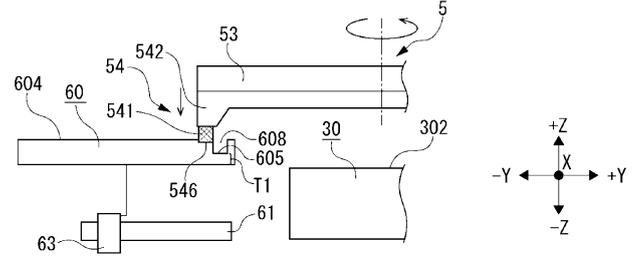
40

50

【 図 9 】

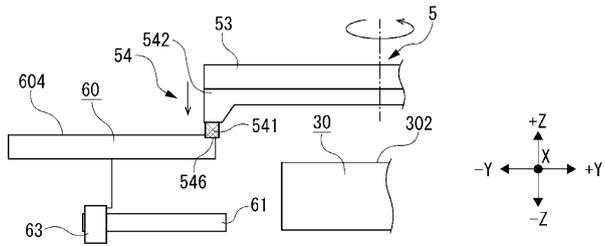


【 図 1 0 】

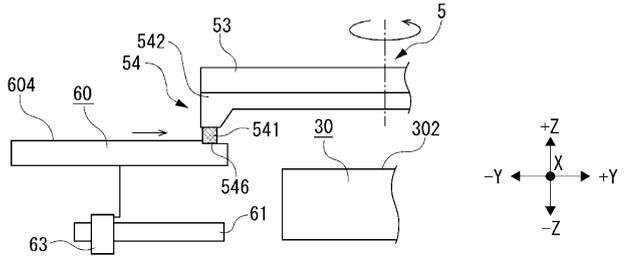


10

【 図 1 1 】

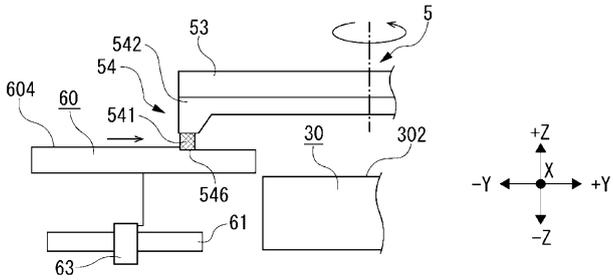


【 図 1 2 】



20

【 図 1 3 】



30

40

50