

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7317440号
(P7317440)

(45)発行日 令和5年7月31日(2023.7.31)

(24)登録日 令和5年7月21日(2023.7.21)

(51)国際特許分類	F I
B 2 4 B 53/12 (2006.01)	B 2 4 B 53/12 Z
B 2 4 B 53/02 (2012.01)	B 2 4 B 53/02
B 2 4 B 53/00 (2006.01)	B 2 4 B 53/00 A

請求項の数 4 (全15頁)

(21)出願番号	特願2019-76780(P2019-76780)	(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31年4月15日(2019.4.15)	(74)代理人	100075384 弁理士 松本 昂
(65)公開番号	特開2020-172009(P2020-172009 A)	(74)代理人	100172281 弁理士 岡本 知広
(43)公開日	令和2年10月22日(2020.10.22)	(74)代理人	100206553 弁理士 笠原 崇廣
審査請求日	令和4年2月18日(2022.2.18)	(74)代理人	100189773 弁理士 岡本 英哲
		(74)代理人	100184055 弁理士 岡野 貴之
		(72)発明者	星川 裕俊 東京都大田区大森北二丁目13番11号 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ドレッシング工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

研削ホイールの一面側に環状に配列された複数の研削砥石をドレッシングするドレッシング工具であって、

該研削砥石をドレッシングするドレッシング部と、

該ドレッシング部の裏面側を支持する支持部と、

を備え、

該ドレッシング部の該裏面側には、該ドレッシング部の該裏面とは反対側に位置する表面に達せず、且つ、該ドレッシング部の使用限界の厚さに対応する深さの凹部が設けられており、

該ドレッシング部の該凹部は、該ドレッシング部を該裏面側から見た場合に直線状に設けられていることを特徴とする、ドレッシング工具。

【請求項2】

研削ホイールの一面側に環状に配列された複数の研削砥石をドレッシングするドレッシング工具であって、

該研削砥石をドレッシングするドレッシング部と、

該ドレッシング部の裏面側を支持する支持部と、

を備え、

該ドレッシング部の該裏面側には、該ドレッシング部の該裏面とは反対側に位置する表面に達せず、且つ、該ドレッシング部の使用限界の厚さに対応する深さの凹部が設けられて

おり、

該ドレッシング部の該凹部は、該ドレッシング部を該裏面側から見た場合に環状に設けられていることを特徴とする、ドレッシング工具。

【請求項 3】

該ドレッシング部の該凹部は、第 1 の深さを有する第 1 の凹部と、該第 1 の深さよりも深い第 2 の深さを有する第 2 の凹部とを含むことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のドレッシング工具。

【請求項 4】

該凹部の深さ方向で、該第 1 の凹部と該第 2 の凹部とは重なっていることを特徴とする、請求項 3 記載のドレッシング工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、研削ホイールの砥石をドレッシングするために使用されるドレッシング工具に関する。

【背景技術】

【0002】

表面側に複数のデバイスが形成されているウェーハを各デバイスに対応するチップに分割する場合の加工方法として、例えば、ウェーハの裏面側を研削した後、ウェーハを切削ブレードで切削して分割する方法がある。

【0003】

ウェーハの研削は、例えば、研削用の砥石（研削砥石）を備える研削ホイールを装着した研削装置で行われる。研削装置の保持テーブルでウェーハを保持して、回転させた研削ホイールをウェーハの被加工面に押し付けることでウェーハは研削される（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

上述の研削砥石は、例えば、ピトリファイドやレジノイド等の結合材に、ダイヤモンドや c B N (cubic boron nitride) 等の砥粒を混合し、焼結することで形成される。この研削砥石でウェーハを研削すると、研削砥石の表面（即ち、研削面）から突出した多数の砥粒がそれぞれ切れ刃として作用し、ウェーハの被加工面は削り取られる。

【0005】

研削の進行と共に研削砥石も摩耗し、ウェーハの被加工面と接触する研削砥石の表面には新たな砥粒が次々に現れる。この作用（自生発刃作用などと呼ばれる）によって、砥粒の目こぼれ、目詰まり、目つぶれ等による研削性能の低下を抑制し、良好な切削加工が実現される。

【0006】

ところで、未使用の研削砥石は、研削砥石の表面から砥粒が適切に突出しておらず、また、研削砥石の研削面の高さにもばらつきがある。そこで、ウェーハの研削前に、研削砥石をドレッシングボード（ドレッサーボードとも呼ばれる）で目立て処理することにより、砥粒を覆っている結合材を部分的に除去して研削砥石の表面から砥粒を適切に突出させるドレッシング工程を行う（例えば、特許文献 2 参照）。

【0007】

ドレッシングボードは、例えば、1 mm から 5 mm 程度の厚さで形成されており、その裏面側には樹脂製の支持プレートが接着剤等を介して固定されている。このドレッシングボードは、研削砥石の目立て処理と共に摩耗し、所定の厚さまで薄くなると交換される。例えば、ドレッシングボードの交換時期は、ドレッシングボードの厚さを目視することで判断される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

10

20

30

40

50

【文献】特開 2000 - 288881 号公報
特開 2009 - 142906 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述した目視等の方法では、必ずしもドレッシングボードの交換時期を適切に判断することができない。仮に、使用限界の厚さまで摩耗したドレッシングボードを交換せずに使用して研削砥石が支持プレートを研削した場合、研削砥石が損傷する恐れがある。

【0010】

本発明に係る問題点を鑑みてなされたものであり、ドレッシングボードが使用限界の厚さまで摩耗したか否かを適切に判断できるドレッシング工具を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一態様によれば、研削ホイールの一面側に環状に配列された複数の研削砥石をドレッシングするドレッシング工具であって、該研削砥石をドレッシングするドレッシング部と、該ドレッシング部の裏面側を支持する支持部と、を備え、該ドレッシング部の該裏面側には、該ドレッシング部の該裏面とは反対側に位置する表面に達せず、且つ、該ドレッシング部の使用限界の厚さに対応する深さの凹部が設けられており、該ドレッシング部の該凹部は、該ドレッシング部を該裏面側から見た場合に直線状に設けられているドレッシング工具が提供される。

【0012】

本発明の他の態様によれば、研削ホイールの一面側に環状に配列された複数の研削砥石をドレッシングするドレッシング工具であって、該研削砥石をドレッシングするドレッシング部と、該ドレッシング部の裏面側を支持する支持部と、を備え、該ドレッシング部の該裏面側には、該ドレッシング部の該裏面とは反対側に位置する表面に達せず、且つ、該ドレッシング部の使用限界の厚さに対応する深さの凹部が設けられており、該ドレッシング部の該凹部は、該ドレッシング部を該裏面側から見た場合に環状に設けられているドレッシング工具が提供される。

【0013】

好ましくは、該ドレッシング部の該凹部は、第1の深さを有する第1の凹部と、該第1の深さよりも深い第2の深さを有する第2の凹部とを含む。また、好ましくは、該凹部の深さ方向で、該第1の凹部と該第2の凹部とは重なっている。

【発明の効果】

【0014】

本発明の一態様に係るドレッシング工具は、研削砥石をドレッシングするドレッシング部と、ドレッシング部の裏面側を支持する支持部と、を備える。ドレッシング部の裏面側には、ドレッシング部の表面に達せず、且つ、ドレッシング部の使用限界の厚さに対応する深さの凹部が設けられている。

【0015】

ドレッシングボードが研削砥石の目立て処理と共に摩耗し、所定の厚さまで薄くなると、ドレッシング部の表面側には凹部が表れるので、目視であってもドレッシング部が使用限界の厚さまで摩耗したと判断できる。それゆえ、ドレッシング工具が使用限界に達したタイミングを適切に判断できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1(A)は第1実施形態に係るドレッシング工具の斜視図であり、図1(B)は第1実施形態に係るドレッシング工具のA-A断面図である。

【図2】ドレッシング工具の使用状態を示す側面図である。

【図3】使用限界に達したドレッシング工具のA-A断面図である。

10

20

30

40

50

【図4】図4(A)は第2実施形態に係るドレッシング工具の斜視図であり、図4(B)は第2実施形態に係るドレッシング工具のB-B断面図である。

【図5】図5(A)は第3実施形態に係るドレッシング工具の斜視図であり、図5(B)は第3実施形態に係るドレッシング工具のC-C断面図である。

【図6】図6(A)は第4実施形態に係るドレッシング工具の斜視図であり、図6(B)は第4実施形態に係るドレッシング工具のD-D断面図である。

【図7】図7(A)は第1実施形態の第1変形例に係るドレッシング工具のA-A断面図であり、図7(B)は第2実施形態の第1変形例に係るドレッシング工具のB-B断面図であり、図7(C)は第3実施形態の第1変形例に係るドレッシング工具のC-C断面図であり、図7(D)は第4実施形態の第1変形例に係るドレッシング工具のD-D断面図である。

10

【図8】図8(A)は第1実施形態の第2変形例に係るドレッシング工具のA-A断面図であり、図8(B)は第2実施形態の第2変形例に係るドレッシング工具のB-B断面図であり、図8(C)は第3実施形態の第2変形例に係るドレッシング工具のC-C断面図であり、図8(D)は第4実施形態の第2変形例に係るドレッシング工具のD-D断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。図1(A)は、第1実施形態に係るドレッシング工具2の斜視図であり、図1(B)は、第1実施形態に係るドレッシング工具2のA-A断面図である。

20

【0018】

図1(A)に示す様に、第1実施形態に係るドレッシング工具2は、平坦な円盤状に形成されたドレッシングボード(ドレッシング部)4を有する。なお、ドレッシングボード4の形状は、円盤状に限定されない。ドレッシングボード4の形状は、矩形の板状であってもよい。

【0019】

ドレッシングボード4の裏面4bには、ドレッシングボード4を支持する支持プレート(支持部)6の表面6aが接着されている。支持プレート6は、ドレッシングボード4の全体を支持できる様に、ドレッシングボード4より大きな径の円盤状に形成されている。支持プレート6は、例えば、樹脂で形成されている。

30

【0020】

ドレッシングボード4は、例えば、ビトリファイド、レジノイド等の結合材にホワイトアラウンド(WA)、グリーンカーボン(GC)等の砥粒が混合された混合材料を用いて形成される。ただし、ドレッシングボード4を構成する結合材及び砥粒は、研削砥石26の構成等に応じて変更される。

【0021】

ドレッシングボード4は、例えば、3mmから5mmの厚さを有する。ドレッシングボード4の裏面4b側には凹部8が設けられている。凹部8は、概略円柱状の空間から成る穴であり、図1(B)のA-A断面に示す様に、ドレッシングボード4の裏面4b側の略中央部に設けられている。

40

【0022】

なお、図1(B)のA-A断面は、ドレッシングボード4の円形の表面4a(即ち、裏面4bとは反対側に位置する面)の中心を通り表面4aに垂直な平面で、ドレッシングボード4及び支持プレート6を切断した切断面である。

【0023】

凹部8は、裏面4bから表面4aまで達しない所定の深さまで形成されている。凹部8の深さは、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗すると、ドレッシングボード4の表面4a側に凹部8が表れる様に(即ち、ドレッシングボード4の使用限界の厚さに対応する様に)調整されている。

50

【 0 0 2 4 】

例えば、ドレッシングボード 4 の使用限界の厚さが 4 0 0 μ m と設定されている場合に、凹部 8 の深さは、裏面 4 b から 4 0 0 μ m の深さに調整される。但し、ドレッシングボード 4 の使用限界の厚さと、凹部 8 の深さととは、4 0 0 μ m に限定されず、種々の値に定めることができる。

【 0 0 2 5 】

ドレッシングボード 4 が研削砥石 2 6 の目立て処理と共に摩耗し、所定の厚さまで薄くなると、ドレッシングボード 4 の表面には凹部 8 が現れる。それゆえ、作業者は、目視であってもドレッシングボード 4 が使用限界の厚さまで摩耗したか否かを判断できるので、ドレッシング工具 2 が使用限界に達したタイミングを適切に判断できる。

10

【 0 0 2 6 】

上述したドレッシングボード 4 は、従来のドレッシングボードの製造方法に類似する製造方法で製造できる。例えば、まず、上述した混合材料を成形し、平坦な円盤状の成形体を形成する。但し、成形時に、成形体の円形の一面の中央部には、凹部 8 に対応する穴を形成する。その後、成形体を焼結させることで、凹部 8 を有するドレッシングボード 4 を製造できる。

【 0 0 2 7 】

なお、成形体に凹部 8 に対応する穴を形成せずに、焼結体に凹部 8 に対応する穴を形成してもよい。例えば、混合材料を平坦な円盤状に成形した後、成形体を焼結する。その後、円盤状の焼結体を切削して凹部 8 を形成する。これにより、凹部 8 を有するドレッシングボード 4 を製造できる。

20

【 0 0 2 8 】

次に、第 1 実施形態のドレッシング工具 2 を使用する研削砥石 2 6 のドレッシング工程について説明する。図 2 は、ドレッシング工具 2 の使用状態を示す側面図である。図 2 に示す様に、ドレッシング工程で使用される研削装置 1 2 は、スピンドル 1 4 を回転可能に支持する円筒状のスピンドルハウジング 1 6 を備える。

【 0 0 2 9 】

スピンドルハウジング 1 6 は、移動機構（不図示）を介して研削装置 1 2 の支持柱（不図示）に取り付けられており、上下方向に移動する。スピンドル 1 4 の下端側には、研削ホイール 1 8 を装着するホイールマウント 2 0 が固定されている。

30

【 0 0 3 0 】

スピンドル 1 4 の上端側にはモータ等を含む回転機構 2 2 が連結されている。ホイールマウント 2 0 には、研削ホイール 1 8 が装着されており、この研削ホイール 1 8 は、回転機構 2 2 から伝達される回転力で回転する。

【 0 0 3 1 】

研削ホイール 1 8 は、アルミニウム、ステンレス等の金属材料で形成された円筒状のホイール基台 2 4 を備える。ホイールマウント 2 0 とは反対側のホイール基台 2 4 の一面は円環状に形成されており、この円環状の一面の周方向沿って複数の研削砥石 2 6 が固定されている。つまり、ホイール基台 2 4 の一面側には、複数の研削砥石 2 6 が環状に配置されている。

40

【 0 0 3 2 】

ホイールマウント 2 0 の下方には、保持テーブル 2 8 が設けられている。保持テーブル 2 8 は、モータ等の駆動機構（不図示）と連結されており、スピンドル 1 4 の軸方向に対して平行な回転軸の周りに回転する。

【 0 0 3 3 】

保持テーブル 2 8 の表面 2 8 a は、ウェーハ等の被加工物を吸引保持する保持面となっている。保持面には、保持テーブル 2 8 の内部に形成された流路（不図示）を通じてエジェクタ等の吸引源（不図示）の負圧が作用し、被加工物を吸引する吸引力が発生する。

【 0 0 3 4 】

この保持テーブル 2 8 に、支持プレート 6 の裏面 6 b 側を吸着させた状態で、研削ホイ

50

ール18と保持テーブル28とを回転させ、スピンドルハウジング16を下降させる。ドレッシングボード4の表面4aに研削砥石26を押し付ける様にスピンドルハウジング16の下降量を調節すれば、研削砥石26はドレッシングボード4によりドレッシングされる。

【0035】

図3は、使用限界に達したドレッシング工具2のA-A断面図である。上述した研削砥石26のドレッシングによりドレッシングボード4が摩耗すると、ドレッシングボード4は徐々に薄くなる。ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗すると、ドレッシングボード4の表面4a側には凹部8が表れる。

【0036】

以上の様に、第1実施形態のドレッシング工具2には、ドレッシングボード4の使用限界の厚さに対応する深さの凹部8が設けられている。それゆえ、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗したか否かを、ドレッシングボード4の表面4a側に凹部8が表れたか否かに基づいて判断できる。

【0037】

例えば、表面4a側に凹部8が表れているか否かを識別する場合、ドレッシング工程の終了後に、ドレッシング工具2は、保持テーブル28からカセット（不図示）へ搬送されるので、作業者は、カセットへ搬送された静止状態のドレッシングボード4の表面4a側を観察する。これにより、作業者は、表面4a側に凹部8が表れているか否かを識別できる。

【0038】

また、作業者は、ドレッシング工具2が保持テーブル28で保持され且つ回転している状態（即ち、ドレッシング工程中）のドレッシングボード4の表面4a側を観察してもよい。このように、回転状態のドレッシングボード4を目視することによっても、表面4a側に凹部8が表れているか否かを識別可能である。

【0039】

なお、表面4a側に凹部8が表れているか否かを識別する主体は、必ずしも作業者に限定されない。例えば、表面4a側を撮像するカメラと、カメラで撮像された画像から表面4a側に凹部8が表れているか否かを判定するCPU等の判定部とを備える判定装置が、表面4a側に凹部8が表れているか否かを自動で識別してもよい。

【0040】

ところで、凹部8の形状は、種々変更することができる。第1実施形態のドレッシングボード4の凹部8は、概略円柱状の穴であるが、凹部8の形状は、円柱状の穴に限定されない。

【0041】

図4(A)は、第2実施形態に係るドレッシング工具2の斜視図であり、図4(B)は、第2実施形態に係るドレッシング工具2のB-B断面図である。図4(A)及び図4(B)に示す様に、第2実施形態のドレッシングボード4の裏面4b側には、凹部8aが設けられている。凹部8aは、ドレッシングボード4の径方向に長手部を有する直線状の溝である。

【0042】

より具体的には、凹部8aは、ドレッシングボード4を裏面4b側から見た場合に、円形の裏面4bの中心を通る直線状に形成されており、凹部8aの長手方向の長さが円形の裏面4bの直径と略同じとなる様に形成されている。但し、凹部8aは、裏面4bから見た場合に、裏面4bの中心Oを通らない直線状に形成されてもよい。

【0043】

凹部8aは、裏面4bから表面4aまで至らない所定の深さまで形成されている。凹部8aの深さは、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗すると、研削砥石26と接触するドレッシングボード4の表面4a側に凹部8aが表れる様に調整されている。

【0044】

10

20

30

40

50

それゆえ、第2実施形態でも、作業者等は、ドレッシングボード4の表面4a側に凹部8が表れたか否かに基づいて、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗したか否かを判断できる。

【0045】

更に、凹部8aは中心Oを通る直線状に形成されているので、ドレッシングボード4が回転している場合に、凹部8aは表面4a側の全体に視認される。これに対して、第1実施形態の様に凹部8の中心位置が中心Oに設けられている場合、ドレッシングボード4が回転すると、凹部8は表面4aにおいて円形の点として視認される。

【0046】

この様に、第2実施形態では、ドレッシングボード4が回転している場合に凹部8aが表面4a側に表れると、第1実施形態に比べて広い範囲で凹部8aを観察できるので、凹部8aが表面4a側に表れたか否かを第1実施形態に比べてより容易に識別できる。

10

【0047】

図5(A)は、第3実施形態に係るドレッシング工具2の斜視図であり、図5(B)は第3実施形態に係るドレッシング工具2のC-C断面図である。図5(A)及び図5(B)に示す様に、第3実施形態のドレッシングボード4の裏面4b側には凹部8bが設けられている。凹部8bは、ドレッシングボード4を裏面4b側から見た場合に、円形の裏面4bの中心よりも外側に設けられた概略円柱状の穴である。

【0048】

第3実施形態の凹部8bの中心位置は、中心Oから $7r/8$ の距離の位置にある(r は裏面4bの半径である)。なお、裏面4bにおける凹部8bの中心位置は、中心Oから $r/2$ の距離の位置よりも外側にあってもよく、中心Oから $3r/4$ の距離の位置にあってもよい。

20

【0049】

凹部8bは、裏面4bから表面4aまで至らない所定の深さまで形成されている。凹部8bの深さも、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗するとドレッシングボード4の表面4a側に凹部8bが表れる様に調整されている。それゆえ、第3実施形態でも、ドレッシングボード4の表面4a側に凹部8bが表れたか否かに基づいて、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗したか否かを判断できる。

【0050】

更に、凹部8bの中心位置は裏面4bの中心Oよりも外側に設けられているので、ドレッシングボード4が回転している場合に、凹部8bは表面4a側において環状の軌跡として視認される。これに対して、第1実施形態の様に凹部8の中心位置が中心Oに設けられている場合、ドレッシングボード4が回転すると、凹部8は表面4aにおいて円形の点として視認される。

30

【0051】

この様に、第3実施形態では、ドレッシングボード4が回転している場合に凹部8bが表面4a側に表れると、第1実施形態に比べて広い範囲で凹部8bを観察できるので、凹部8bが表面4a側に表れたか否かを第1実施形態に比べてより容易に識別できる。

【0052】

図6(A)は、第4実施形態に係るドレッシング工具2の斜視図であり、図6(B)は、第4実施形態に係るドレッシング工具2のD-D断面図である。図6(A)及び図6(B)に示す様に、第4実施形態のドレッシングボード4は、ドレッシングボード4の径よりも小さな径を有する環状の凹部8cを有する。

40

【0053】

凹部8cは、ドレッシングボード4を裏面4b側から見た場合に、円形の裏面4bの中心よりも外周側に設けられた環状の溝である。凹部8cは、裏面4b側から見た場合に円形であるが、必ずしも真円でなくてもよい。なお、凹部8cも、裏面4bから表面4aまで至らない所定の深さまで形成されている。

【0054】

50

凹部 8 c の深さは、ドレッシングボード 4 が使用限界の厚さまで摩耗すると、研削砥石 2 6 と接触するドレッシングボード 4 の表面 4 a 側に凹部 8 c が表れる様に調整されている。それゆえ、第 4 実施形態でも、ドレッシングボード 4 の表面 4 a 側に凹部 8 c が表れるか否かに基づいて、ドレッシングボード 4 が使用限界の厚さまで摩耗したか否かを判断できる。

【 0 0 5 5 】

第 4 実施形態では、凹部 8 c が環状に設けられているので、凹部 8 c 上の周方向の任意の領域が部分的に薄化されても、表面 4 a 側に凹部 8 c が表れたか否かを識別できる。加えて、ドレッシングボード 4 が回転している場合に、凹部 8 c が表面 4 a 側に表れると、第 1 実施形態に比べて広い範囲で凹部 8 c を観察できるので、第 1 実施形態の凹部 8 に比べて凹部 8 c の視認等が容易になる。

10

【 0 0 5 6 】

ところで、上述の第 1 実施形態から第 4 実施形態におけるドレッシングボード 4 の凹部 8、8 a、8 b 及び 8 c の各々は、独立した 1 つの凹部で構成されている。但し、ドレッシングボード 4 の凹部 8、8 a、8 b 及び 8 c の各々は、独立した 2 つの凹部で構成されてもよい。

【 0 0 5 7 】

図 7 (A) は、第 1 実施形態の第 1 変形例に係るドレッシング工具 2 の断面図である。第 1 実施形態の第 1 変形例に係るドレッシングボード 4 は、裏面 4 b 側の中央部に第 1 の凹部 8 - 1 及び第 2 の凹部 8 - 2 を有する。第 1 の凹部 8 - 1 及び第 2 の凹部 8 - 2 の各々は、独立する様に互いに離れて形成された各々概略円柱状の穴である。

20

【 0 0 5 8 】

第 1 の凹部 8 - 1 は、裏面 4 b から第 1 の深さ d 1 の位置まで形成されており、第 2 の凹部 8 - 2 は、裏面 4 b から第 1 の深さ d 1 の位置よりも深く（即ち、表面 4 a に近く）且つ裏面 4 b から表面 4 a まで至らない第 2 の深さ d 2 の位置まで形成されている。

【 0 0 5 9 】

第 2 の深さ d 2 は第 1 の深さ d 1 よりも深いので、表面 4 a 側が摩耗すると、第 2 の凹部 8 - 2 は第 1 の凹部 8 - 1 よりも先に表面 4 a 側に表れる。それゆえ、表面 4 a 側へ表れた第 2 の凹部 8 - 2 は、ドレッシングボード 4 の厚さが使用限界の厚さに近づいていることを示す警告表示として利用できる。

30

【 0 0 6 0 】

これに対して、第 1 の凹部 8 - 1 の深さは、ドレッシングボード 4 が使用限界の厚さまで摩耗すると、研削砥石 2 6 と接触するドレッシングボード 4 の表面 4 a 側に第 1 の凹部 8 - 1 が表れる様に調整されている。つまり、表面 4 a 側へ表れた第 1 の凹部 8 - 1 は、第 1 実施形態と同様に、ドレッシングボード 4 が使用限界の厚さまで摩耗したことを示す。

【 0 0 6 1 】

この様に、第 1 実施形態の第 1 変形例では、使用限界に関する情報を 2 段階で表示できる。作業等者は、第 2 の凹部 8 - 2 が表面 4 a 側に表れた場合に、ドレッシングボード 4 の厚さが使用限界の厚さに近づいていると認識でき、第 1 の凹部 8 - 1 が表面 4 a 側に表れた場合に、ドレッシングボード 4 が使用限界の厚さまで摩耗したと認識できる。

40

【 0 0 6 2 】

それゆえ、作業等者は、第 2 の凹部 8 - 2 が表面 4 a 側に表れた時点で、予備のドレッシング工具 2 を準備する等の対応を取ることができる。また、第 1 の凹部 8 - 1 が表面 4 a 側に表れた時点で、ドレッシング工具 2 を新しいドレッシング工具 2 に交換することで、研削砥石 2 6 の損傷等をより確実に防止できる。

【 0 0 6 3 】

図 7 (B) は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係るドレッシング工具 2 の B - B 断面図である。第 2 実施形態の第 1 変形例に係るドレッシングボード 4 は、第 1 の凹部 8 a - 1 及び第 2 の凹部 8 a - 2 を有する。

【 0 0 6 4 】

50

第1の凹部8 a - 1及び第2の凹部8 a - 2は、ドレッシングボード4を裏面4 b側から見た場合に、互いに平行な直線状に形成された凹部であり、それぞれ独立する様に互いに離れて形成されている。

【0065】

より具体的には、第1の凹部8 a - 1及び第2の凹部8 a - 2の各々は、ドレッシングボード4の径方向と平行な方向に長手部を有する直線状の溝である。第1の凹部8 a - 1は、ドレッシングボード4の裏面4 b側の中心Oを通る直線状の溝であり、第2の凹部8 a - 2(図7(B)にて破線で示す)は、第1の凹部8 a - 1と平行に配置され、中心Oを通らない直線状の溝である。

【0066】

第1の凹部8 a - 1は、裏面4 bから第1の深さd 1の位置まで形成されており、第2の凹部8 a - 2は、裏面4 bから第1の深さd 1の位置よりも深く(即ち、表面4 aに近く)且つ裏面4 bから表面4 aまで至らない第2の深さd 2の位置まで形成されている。

【0067】

第2実施形態の第1変形例でも、作業者等は、第2の凹部8 a - 2が表面4 a側に表れた場合に、ドレッシングボード4の厚さが使用限界の厚さに近づいていると認識でき、第1の凹部8 a - 1が表面4 a側に表れた場合に、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗したと認識できる。

【0068】

図7(C)は、第3実施形態の第1変形例に係るドレッシング工具2の断面図である。第3実施形態の第1変形例に係るドレッシングボード4は、第1の凹部8 b - 1及び第2の凹部8 b - 2を有する。第1の凹部8 b - 1及び第2の凹部8 b - 2の各々は、ドレッシングボード4の裏面4 bの中心Oよりも外周側に各々設けられた概略円柱状の穴である。

【0069】

第1の凹部8 b - 1及び第2の凹部8 b - 2の各々は、ドレッシングボード4を裏面4 b側から見た場合に、円形の裏面4 bの径方向で異なる位置に設けられている。具体的には、裏面4 bにおける第1の凹部8 b - 1の中心は、中心Oから $r/2$ の距離の位置にある。

【0070】

これに対して、裏面4 bにおける第2の凹部8 b - 2の中心は、中心Oから $7r/8$ の距離の位置にある。なお、第2の凹部8 b - 2は、中心Oに対して第1の凹部8 - 1とは反対側に配置されているが、第2の凹部8 b - 2の配置は、この例に限定されない。第1の凹部8 b - 1及び第2の凹部8 b - 2は、中心Oからの距離が同じでなければ、中心Oから任意の2箇所に配置されてよい。

【0071】

第1の凹部8 b - 1は、裏面4 bから第1の深さd 1の位置まで形成されている。これに対して、第2の凹部8 b - 2は、裏面4 bから第1の深さd 1の位置よりも深く(即ち、表面4 aに近く)且つ裏面4 bから表面4 aまで至らない第2の深さd 2の位置まで形成されている。

【0072】

第3実施形態の第1変形例でも、第2の凹部8 b - 2が表面4 a側に表れた場合に、ドレッシングボード4の厚さが使用限界の厚さに近づいていると認識でき、第1の凹部8 b - 1が表面4 a側に表れた場合に、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗したと認識できる。

【0073】

図7(D)は、第4実施形態の第1変形例に係るドレッシング工具2の断面図である。第4実施形態の第1変形例に係るドレッシングボード4は、裏面4 b側から見た場合に各々環状の第1の凹部8 c - 1及び第2の凹部8 c - 2を有する。

【0074】

第1の凹部8 c - 1及び第2の凹部8 c - 2の各々は、ドレッシングボード4を裏面4

10

20

30

40

50

b側から見た場合に、円形の裏面4bの中心よりも外周側に設けられた環状の溝である。第1の凹部8c-1は、ドレッシングボード4の径よりも小さな第1の径を有する。これに対して、第2の凹部8c-2は、第1の凹部8c-1の径よりも大きく且つドレッシングボード4の径よりも小さな第2の径を有する。

【0075】

なお、第1の凹部8c-1は、第2の凹部8c-2よりも内側に設けられているが、第1の凹部8c-1は、第2の凹部8c-2よりも外側に設けられていてもよい。また、第1の凹部8c-1及び第2の凹部8c-2の各々は、裏面4b側から見た場合に必ずしも真円でなくてもよい。

【0076】

第1の凹部8c-1は、裏面4bから第1の深さd1の位置まで形成されており、第2の凹部8c-2は、裏面4bから第1の深さd1の位置よりも深く（即ち、表面4aに近く）且つ裏面4bから表面4aまで至らない第2の深さd2の位置まで形成されている。

【0077】

第4実施形態の第1変形例でも、第2の凹部8c-2が表面4a側に表れた場合に、ドレッシングボード4の厚さが使用限界の厚さに近づいていると認識でき、第1の凹部8c-1が表面4a側に表れた場合に、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗したと認識できる。

【0078】

上述の第1実施形態の第1変形例のドレッシングボード4には、互いに独立した第1の凹部8-1と第2の凹部8-2とが設けられているが、第1の凹部8-1の深さ方向で、上述の第1の凹部8-1と第2の凹部8-2とが繋がられた状態の第3の凹部8-3が設けられてもよい。つまり、第1の凹部8-1の深さ方向で、第1の凹部8-1と第2の凹部8-2とは完全に又は部分的に重なってもよい。

【0079】

図8(A)は、第1実施形態の第2変形例に係るドレッシング工具2のA-A断面図である。第1実施形態の第2変形例に係るドレッシングボード4は、裏面4b側の中央部に第3の凹部8-3を有する。

【0080】

第3の凹部8-3は、上述の第1の凹部8-1及び第2の凹部8-2で構成されている。第1の凹部8-1は、第1の深さd1を有する概略円柱状の穴である。これに対して、第2の凹部8-2は、裏面4b側から見て第1の凹部8-1の略中央に配置され、第2の凹部8-2は、裏面4bから第1の深さd1の位置よりも深い第2の深さd2を有し、第1の凹部8-1よりも小さい径を有する概略円柱状の穴である。

【0081】

なお、第2の凹部8-2は、裏面4b側から見て第1の凹部8-1の略中央に必ずしも配置されなくてもよい。第2の凹部8-2は、裏面4b側から見て第1の凹部8-1内にあれば、任意の位置に配置してよい。

【0082】

第1実施形態の第2変形例でも、第2の凹部8-2が表面4a側に表れた場合に、ドレッシングボード4の厚さが使用限界の厚さに近づいていると認識でき、第1の凹部8-1が表面4a側に表れた場合に、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗したと認識できる。

【0083】

図8(B)は、第2実施形態の第2変形例に係るドレッシング工具2のB-B断面図である。第2実施形態の第2変形例に係るドレッシングボード4は、ドレッシングボード4の径方向に長手部を有する直線状の第3の凹部8a-3を有する。第3の凹部8a-3は、裏面4b側の中心Oを通り、ドレッシングボード4の径方向に長手部を有する直線状に形成されている。

【0084】

10

20

30

40

50

第3の凹部8a-3も、上述の第1の凹部8a-1及び第2の凹部8a-2で構成されている。第1の凹部8a-1は、第1の深さd1を有する直線状の溝である。これに対して、第2の凹部8a-2は、裏面4b側から見て第1の凹部8a-1の略中央に配置され、第1の深さd1よりも深い第2の深さd2を有し、第1の凹部8a-1よりも小さい幅（即ち、第1の凹部8a-1の長手方向に直交する方向の長さ）を有する直線状の溝である。

【0085】

第2実施形態の第2変形例でも、第2の凹部8a-2が表面4a側に表れた場合に、ドレッシングボード4の厚さが使用限界の厚さに近づいていると認識でき、第1の凹部8a-1が表面4a側に表れた場合に、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗したと認識できる。

10

【0086】

なお、第2の凹部8a-2は、裏面4b側から見て第1の凹部8a-1の略中央に必ずしも配置されなくてもよい。第2の凹部8a-2は、裏面4b側から見て第1の凹部8a-1内にあれば、任意の位置に配置できる。

【0087】

図8(C)は、第3実施形態の第2変形例に係るドレッシング工具2のC-C断面図である。第3実施形態の第2変形例に係るドレッシングボード4は、裏面4b側の中心Oよりも外周側に第3の凹部8b-3を有する。第3の凹部8b-3は、上述の第1の凹部8b-1及び第2の凹部8b-2で構成されている。

20

【0088】

第1の凹部8b-1は、第1の深さd1を有する概略円柱状の穴である。これに対して、第2の凹部8b-2は、裏面4b側から見て第1の凹部8b-1の略中央に配置され、第1の深さd1よりも深い第2の深さd2と、第1の凹部8b-1よりも小さい径と、を有する概略円柱状の穴である。

【0089】

裏面4bにおける第1の凹部8b-1及び第2の凹部8b-2の各々の中心位置は、中心Oの外側の同じ位置に配置されている。本例の第1の凹部8b-1及び第2の凹部8b-2の各々の中心は、中心Oから $7r/8$ の距離の位置に配置にある。

【0090】

しかし、第1の凹部8b-1及び第2の凹部8b-2の各々の中心位置は、中心Oから $7r/8$ の位置に限定されず、中心Oから $r/2$ の位置や、中心Oから $3r/4$ の位置に配置されてもよい。

30

【0091】

第3実施形態の第2変形例でも、第2の凹部8b-2が表面4a側に表れた場合に、ドレッシングボード4の厚さが使用限界の厚さに近づいていると認識でき、第1の凹部8b-1が表面4a側に表れた場合に、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗したと認識できる。

【0092】

なお、第2の凹部8b-2は、裏面4b側から見て第1の凹部8b-1の略中央に必ずしも配置されなくてもよい。第2の凹部8b-2は、裏面4b側から見て第1の凹部8b-1内にあれば、任意の位置に配置できる。

40

【0093】

図8(D)は、第4実施形態の第2変形例に係るドレッシング工具2のD-D断面図である。第4実施形態の第2変形例に係るドレッシングボード4は、裏面4b側に環状に形成された第3の凹部8c-3を有する。第3の凹部8c-3は、各々環状である上述の第1の凹部8c-1及び第2の凹部8c-2で構成されている。

【0094】

第1の凹部8c-1は、第1の深さd1を有する環状の溝である。これに対して、第2の凹部8c-2は、裏面4b側から見て第1の凹部8c-1と重なる位置に配置され、第

50

1の深さd1よりも深い第2の深さd2と、第1の凹部8c-1の径方向の幅よりも小さい幅と、を有する環状の溝である。

【0095】

なお、第2の凹部8c-2の内径と外径との中間位置は、裏面4b側から見て第1の凹部8c-1の内径と外径との中間位置に配置されているが、第2の凹部8c-2の配置はこの例に限定されない。第2の凹部8c-2は、裏面4b側から見て第1の凹部8c-1内であれば、任意の位置に配置できる。

【0096】

第4実施形態の第2変形例でも、第2の凹部8c-2が表面4a側に表れた場合に、ドレッシングボード4の厚さが使用限界の厚さに近づいていると認識でき、第1の凹部8c-1が表面4a側に表れた場合に、ドレッシングボード4が使用限界の厚さまで摩耗したと認識できる。

10

【0097】

その他、上記実施の形態に係る構成、方法などは、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施できる。例えば、凹部8等の形状は、円柱状、直線状又は環状等に限定されず、格子状、多角形状としてもよい。

【0098】

また、支持プレート6の表面6aのうち凹部8等に対応する領域の位置に、作業者等の注意を引くための文字や記号等が記載又は付されてもよい。例えば、支持プレート6の表面6aのうち凹部8等に対応する領域に、「危険」、「中止」、「終了」、「Life End」等の文字を記載することで、凹部8等が表面4a側に現れた場合に、作業者は「危険」等の文字を視認できる。

20

【0099】

また、ドレッシング工具2は、研削砥石26の整形を目的に使用されてもよいし、研削砥石26の目立てを目的に使用されてもよい。研削砥石26の整形の用途には、比較的大きなサイズの砥粒を含むドレッシングボード4を用い、研削砥石26の目立ての用途には、比較的小さなサイズの砥粒を含むドレッシングボード4を用いることができる。

【符号の説明】

【0100】

2 ドレッシング工具

30

4 ドレッシングボード

4a 表面

4b 裏面

6 支持プレート

6a 表面

6b 裏面

8, 8a, 8b, 8c 凹部

8-1, 8a-1, 8b-1, 8c-1 第1の凹部

8-2, 8a-2, 8b-2, 8c-2 第2の凹部

8-3, 8a-3, 8b-3, 8c-3 第3の凹部

40

12 研削装置

14 スピンドル

16 スピンドルハウジング

18 研削ホイール

20 ホイールマウント

22 回転機構

24 ホイール基台

26 研削砥石

28 保持テーブル

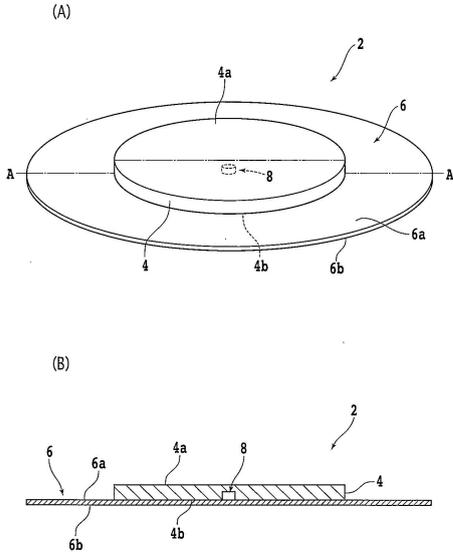
28a 表面

50

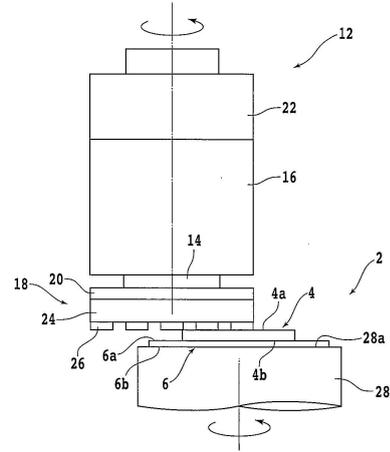
d 1 第 1 の 深 さ
 d 2 第 2 の 深 さ
 r 半 径
 中 心

【 図 面 】

【 図 1 】



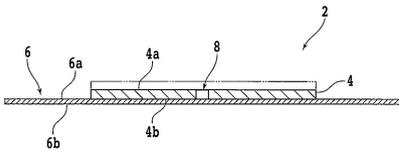
【 図 2 】



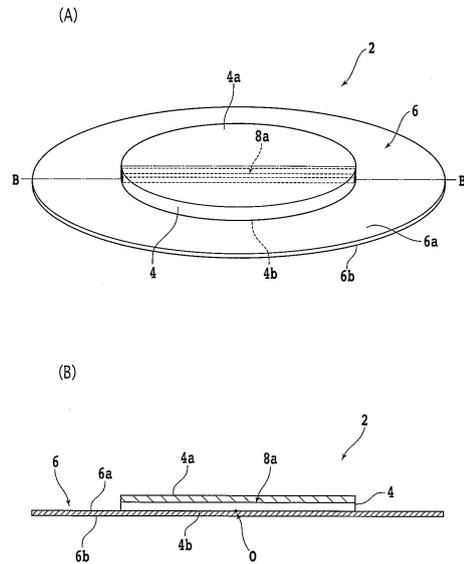
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

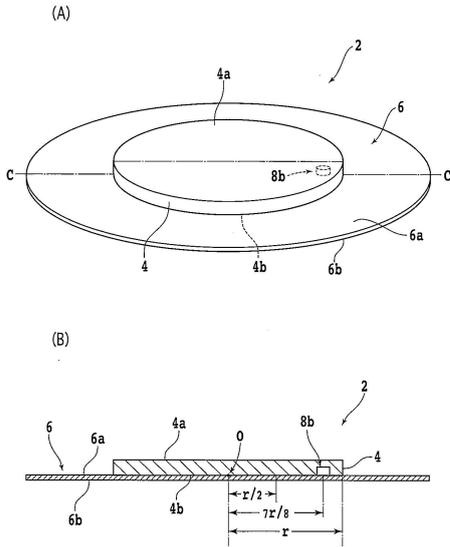


30

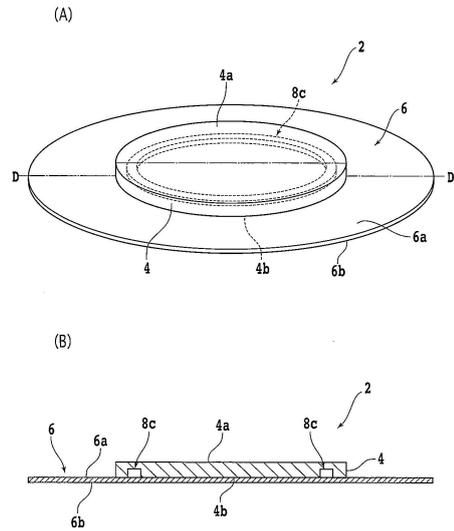
40

50

【 図 5 】

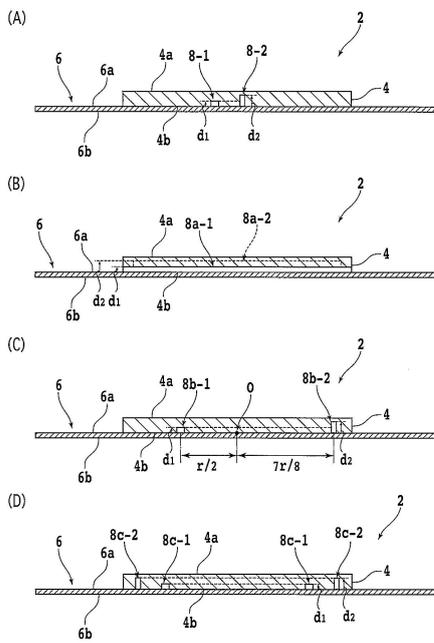


【 図 6 】

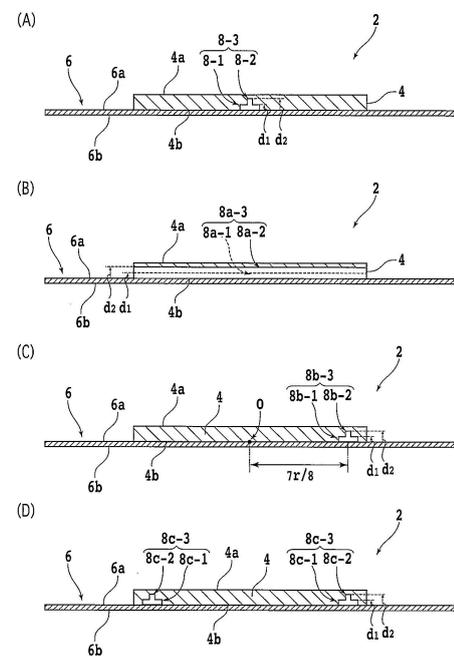


10

【 図 7 】



【 図 8 】



20

30

40

50

フロントページの続き

株式会社ディスコ内

審査官 山内 康明

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 2 1 7 9 3 5 (J P , A)
登録実用新案第 3 0 4 9 9 2 1 (J P , U)
特開 2 0 1 5 - 1 3 9 8 4 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 5 1 6 6 2 (J P , A)
実開平 0 2 - 0 6 1 5 6 8 (J P , U)
特開 2 0 0 3 - 3 3 4 7 5 2 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 0 5 4 5 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 1 7 1 0 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 2 5 9 4 8 7 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 2 4 B 5 3 / 1 2
B 2 4 B 5 3 / 0 2
B 2 4 B 5 3 / 0 0