(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第5507294号
(P5507294)
(45)発行日 平成26年5月28日(2014.5.28)　(24)登録日 平成26年3月28日(2014.3.28)

(51)Int.Cl.　F I
B24B 49/12 (2006.01)　Ｂ２４Ｂ 49/12

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2010-49407(P2010-49407)
(22)出願日 平成22年3月5日(2010.3.5)
(65)公開番号 特開2011-183483(P2011-183483A)
(43)公開日 平成23年9月22日(2011.9.22)
審査請求日 平成24年12月18日(2012.12.18)

(73)特許権者 000003458
東芝機械株式会社
東京都千代田区内幸町２丁目２番２号
(74)代理人 100117787
弁理士 勝沼 宏仁
(74)代理人 100091982
弁理士 永井 浩之
(74)代理人 100096895
弁理士 岡田 淳平
(74)代理人 100105795
弁理士 名塚 聡
(74)代理人 100107537
弁理士 磯貝 克臣
(74)代理人 100106655
弁理士 森 秀行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】距離測定機能付きの研削盤

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
チャック上面にセットされるワークに対して、回転する研削砥石を相対移動させることで当該ワークを研削する研削盤であって、
鉛直方向に移動可能な顕微鏡と、
前記顕微鏡の画像を撮影するＣＣＤカメラと、
前記ＣＣＤカメラで撮影された画像を処理することによって、前記顕微鏡の基準面と当該顕微鏡の観察対象物との鉛直方向距離を測定する画像処理装置と、
を備え、
前記画像処理装置は、前記顕微鏡のピントが合っているか否かの程度である鮮鋭度に基づいて、当該顕微鏡の基準面と観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっており、
前記画像処理装置は、ＮＣ装置に接続されていて、前記測定時点における前記顕微鏡の基準面に関する座標値を前記ＮＣ装置からを取得すると共に、当該座標値と前記測定された鉛直方向距離とに基づいて前記観察対象物の座標値を決定して、当該観察対象物の座標値を前記ＮＣ装置に送るようになっており、
前記ＮＣ装置は、前記顕微鏡の鉛直方向の移動を制御する駆動制御部に接続されていて、当該駆動制御部を制御するようになっており、
前記ＮＣ装置は、前記駆動制御部を介して、前記顕微鏡を鉛直方向に少なくとも１回粗く走査させるようになっており、

前記画像処理装置は、当該粗い走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定し、当該画像に対応する鉛直方向位置を含む領域を抽出するようになっており、

前記ＮＣ装置は、前記駆動制御部を介して、前記領域について前記顕微鏡を鉛直方向に少なくとも１回微細に走査させるようになっており、

前記画像処理装置は、当該微細な走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定することによって、前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっている

ことを特徴とする距離測定機能付きの研削盤。

【請求項２】

前記顕微鏡は、研削砥石の回転軸を軸支する部材に固定されており、当該部材と一体に移動するようになっている

ことを特徴とする請求項１に記載の距離測定機能付きの研削盤。

【請求項３】

チャック上面に、鮮鋭度を判別し易くするための鮮鋭度パターンが描かれている

ことを特徴とする請求項１または２に記載の距離測定機能付きの研削盤。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、チャック上面にセットされるワークに対して、回転する研削砥石を相対移動させることで当該ワークを研削する研削盤に関している。特には、研削砥石とワーク等との鉛直方向距離を測定する機能を備えた研削盤に関している。

【背景技術】

【０００２】

チャック上面にセットされるワークに対して、回転する研削砥石を相対移動させることで当該ワークを研削する研削盤は、従来より広く知られている。そして、従来の研削盤では、研削砥石とワークとの相対的な座標値決定のために、図６に示すように、研削砥石を軽く回転させながら、手動で徐々に砥石軸（Ｚ軸）を下降させて研削砥石とワークとを接触させ、当該接触点をゼロ点とすることが行われている（接触の有無は作業者が感覚に基づいて判断する）。このゼロ点を基準にして、例えばワークの切込量などが決定（設定）されている。

【０００３】

あるいは、従来の研削盤において、研削砥石とワークとがそれぞれ導電性を持つ場合には、それらの相対的な座標値決定のために、それらの間に所定の電圧をかけておいて、自動で徐々に砥石軸（Ｚ軸）を下降させて研削砥石とワークとを接触させ、当該接触点をゼロ点とすることが行われている（接触の有無は通電の有無に基づいて判断する）。

【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、研削砥石とワークとを手動で接触させる前記の方法では、当該接触によってワークに傷が付く可能性があるという問題点がある。また、研削砥石とワークとを自動で接触させる前記の方法は、研削砥石とワークとが共に電導性を持つ場合にしか適用できないという問題点がある。

【０００５】

本発明は、当該問題点に着目してなされたもので、その目的とするところは、ワーク損傷のおそれがなく、導電性がないワークにも適用できるような、研削砥石とワークとの鉛直方向距離を測定する機能を備えた研削盤を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明は、チャック上面にセットされるワークに対して、回転する研削砥石を相対移動させることで当該ワークを研削する研削盤であって、鉛直方向に移動可能な顕微鏡と、前記顕微鏡の画像を撮影するＣＣＤカメラと、前記ＣＣＤカメラで撮影された画像を処理することによって、前記顕微鏡の基準面と当該顕微鏡の観察対象物との鉛直方向距離を測定する画像処理装置と、を備え、前記画像処理装置は、前記顕微鏡のピントが合っているか否かの程度である鮮鋭度に基づいて、当該顕微鏡の基準面と観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっていることを特徴とする距離測定機能付きの研削盤である。

【０００７】

本発明によれば、顕微鏡の画像に基づいて当該顕微鏡の基準面と当該顕微鏡の観察対象物との鉛直方向距離が測定されるため、例えば顕微鏡の基準面とワークとの鉛直方向距離を測定するにあたって、ワーク損傷のおそれがなく、また、導電性がないワークにも適用できる。そして、研削砥石と顕微鏡の基準面との相互の位置関係を利用することで、研削砥石とワークとの鉛直方向距離を得ることができる。

【０００８】

また、同様に、顕微鏡の基準面とチャック上面との鉛直方向距離を測定するにあたって、チャック上面損傷のおそれがなく、また、導電性がないチャック上面にも適用できる。そして、研削砥石と顕微鏡の基準面との相互の位置関係を利用することで、研削砥石とチャック上面との鉛直方向距離を得ることができる。

【０００９】

好ましくは、前記画像処理装置は、ＮＣ装置に接続されていて、前記測定時点における前記顕微鏡の基準面に関する座標値を前記ＮＣ装置からを取得すると共に、当該座標値と前記測定された鉛直方向距離とに基づいて前記観察対象物の座標値を決定して、当該観察対象物の座標値を前記ＮＣ装置に送るようになっている。

【００１０】

このような態様により、ＮＣ装置によるワークの加工オペレーションが、より正確かつより容易に実現される。

【００１１】

この場合、前記ＮＣ装置は、前記顕微鏡の鉛直方向の移動を制御する駆動制御部に接続されていて、当該駆動制御部を制御するようになっていることが好ましい。

【００１２】

この場合、例えば、前記ＮＣ装置は、前記駆動制御部を介して、前記顕微鏡を鉛直方向に連続的に走査させるようになっており、前記画像処理装置は、当該走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定することによって、前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっていることが好ましい。このような態様により、半自動的に前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定することができる。

【００１３】

あるいは、例えば、前記ＮＣ装置は、前記駆動制御部を介して、前記顕微鏡を鉛直方向に少なくとも１回粗く走査させるようになっており、前記画像処理装置は、当該粗い走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定し、当該画像に対応する鉛直方向位置を含む領域を抽出するようになっており、前記ＮＣ装置は、前記駆動制御部を介して、前記領域について前記顕微鏡を鉛直方向に少なくとも１回微細に走査させるようになっており、前記画像処理装置は、当該微細な走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定することによって、前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっていることが好ましい。このような態様により、半自動的に、正確かつ迅速に、前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定することができる。

【００１４】

また、好ましくは、前記顕微鏡は、研削砥石の回転軸を軸支する部材に固定されており、当該部材と一体に移動するようになっている。このような態様では、顕微鏡の基準面と顕微鏡の観察対象物との鉛直方向距離を、直接的に、研削砥石の基準面と顕微鏡の観察対象物との鉛直方向距離に換算することができる。

【００１５】

また、チャック上面には、鮮鋭度を判別し易くするための鮮鋭度パターンが描かれていることが好ましい。このような態様によれば、顕微鏡の画像に関する鮮鋭度判別の精度が向上され、結果的に距離測定の精度が向上される。ここで、鮮鋭度パターンとは、ピントが合っているか否かの判別が容易なパターン（ピントが合っている時の見え方と合っていない時の見え方とが大きく異なるパターン）を意味する。具体的には、例えば、縞模様などである。

【００１６】

あるいは、本発明は、チャック上面にセットされるワークに対して、回転する研削砥石を相対移動させることで当該ワークを研削する研削盤であって、鉛直方向に移動可能な顕微鏡と、前記顕微鏡の画像を撮影するＣＣＤカメラと、を備えた研削盤を用いて、前記顕微鏡の基準面と当該顕微鏡の観察対象物との鉛直方向距離を測定する方法であって、前記ＣＣＤカメラで撮影された画像を処理することによって、前記顕微鏡のピントが合っているか否かの程度である鮮鋭度に基づいて、当該顕微鏡の基準面と観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっていることを特徴とする距離測定方法である。

【００１７】

本発明によれば、顕微鏡の画像に基づいて当該顕微鏡の基準面と当該顕微鏡の観察対象物との鉛直方向距離が測定されるため、例えば顕微鏡の基準面とワークとの鉛直方向距離を測定するにあたって、ワーク損傷のおそれがなく、また、導電性がないワークにも適用できる。そして、研削砥石と顕微鏡の基準面との相互の位置関係を利用することで、研削砥石とワークとの鉛直方向距離を得ることができる。

【００１８】

また、同様に、顕微鏡の基準面とチャック上面との鉛直方向距離を測定するにあたって、チャック上面損傷のおそれがなく、また、導電性がないチャック上面にも適用できる。そして、研削砥石と顕微鏡の基準面との相互の位置関係を利用することで、研削砥石とチャック上面との鉛直方向距離を得ることができる。

【００１９】

好ましくは、前記顕微鏡は、鉛直方向に走査されるようになっており、当該走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定することによって、前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっている。このような態様により、半自動的に前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定することができる。

【００２０】

あるいは、好ましくは、前記顕微鏡は、鉛直方向に走査されるようになっており、１回目の走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定し、当該画像に対応する鉛直方向位置を含む領域を抽出するようになっており、さらに、当該領域についての２回目の走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定することによって、前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっている。このような態様により、半自動的に、正確かつ迅速に、前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定することができる。

【００２１】

好ましくは、前記鉛直方向距離を測定する工程において、前記顕微鏡は、鉛直方向に走査されるようになっており、当該走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定す

ることによって、前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっている。

【００２２】

あるいは、好ましくは、前記鉛直方向距離を測定する工程において、前記顕微鏡は、鉛直方向に走査されるようになっており、１回目の走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定し、当該画像に対応する鉛直方向位置を含む領域を抽出するようになっており、さらに、当該領域についての２回目の走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定することによって、前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっている。

【００２３】

あるいは、好ましくは、前記鉛直方向距離を測定する工程において、前記顕微鏡は、鉛直方向に走査されるようになっており、前記画像処理装置は、１回目の走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定し、当該画像に対応する鉛直方向位置を含む領域を抽出するようになっており、前記画像処理装置は、さらに、当該領域についての２回目の走査中の前記顕微鏡の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定することによって、前記顕微鏡の基準面と前記観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっている。

【発明の効果】

【００２４】

本発明によれば、顕微鏡の画像に基づいて当該顕微鏡の基準面と当該顕微鏡の観察対象物との鉛直方向距離が測定されるため、例えば顕微鏡の基準面とワークとの鉛直方向距離を測定するにあたって、ワーク損傷のおそれがなく、また、導電性がないワークにも適用できる。そして、研削砥石と顕微鏡の基準面との相互の位置関係を利用することで、研削砥石とワークとの鉛直方向距離を得ることができる。また、同様に、顕微鏡の基準面とチャック上面との鉛直方向距離を測定するにあたって、チャック上面損傷のおそれがなく、また、導電性がないチャック上面にも適用できる。そして、研削砥石と顕微鏡の基準面との相互の位置関係を利用することで、研削砥石とチャック上面との鉛直方向距離を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本発明の一実施の形態における距離測定機能付きの研削盤の概略図である。

【図２】チャック上面を観察対象物とした状態を示す図１と同様の図である。

【図３】ダイシングテープを説明するための概略断面図である。

【図４】鮮鋭度パターンの一例を示す図である。

【図５】鮮鋭度パターンの他の一例を示す図である。

【図６】従来のゼロ点検知の状態を説明するための概略図である。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

以下、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は、本発明の一実施の形態における距離測定機能付きの研削盤の概略図である。図１に示すように、本実施の形態による研削盤１０は、ワークＷがセットされるチャック上面１１を備えている。チャック上面１１は、Ｘ方向（図１の左右方向）及びＹ方向（図１の紙面に垂直な方向）にそれぞれ平行移動可能となっている。さらに、チャック上面１１は、ＸＹ平面内において、不図示の回転軸まわりに回転可能となっている（Ｒの自由度をも有している）。

【００２７】

そして、本実施の形態による研削盤１０は、回転する研削砥石１２を備えており、当該

回転する研削砥石１２の回転軸を相対移動させせることによって、ワークＷを研削することができるようになっている。

【００２８】

また、本実施の形態による研削盤１０は、鉛直方向に移動可能な顕微鏡２１を備えている。顕微鏡２１には、当該顕微鏡２１の画像を撮影するＣＣＤカメラ２２が接続されている。そして、ＣＣＤカメラ２２には、当該ＣＣＤカメラ２２で撮影された画像を処理することによって、顕微鏡２１の基準面２１ｓと顕微鏡２１の観察対象物、ここではワークＷの上面、との鉛直方向距離を測定する画像処理装置２３が接続されている。

【００２９】

顕微鏡２１は、固有のワーキングディスタンス（Ｗ．Ｄ．）が大きいという特徴を有する、テレセントリック光学系顕微鏡である。また、顕微鏡２１は、固有の被写界深度において、オートフォーカス機能を有する。

【００３０】

画像処理装置２３は、本実施の形態では、パネルＰＣ２３ａと、画像入力ボード２３ｂと、を有している。ＣＣＤカメラ２２からの映像（画像）は、画像入力ボード２３ｂを介してパネルＰＣ２３ａに取り込まれ、当該パネルＰＣ２３ａによって各種演算処理がなされるようになっている。具体的には、パネルＰＣ２３ａは、画像処理プログラムによって、各取得画像の鮮鋭度を評価するようになっている。画像の鮮鋭度とは、ピントが合っているか否かの程度を示す指標であり、画像とその画像を上下右左にわずかにオフセットした画像との絶対差や相関係数などによって評価できることがレンズ関連業者に知られている。ここでは、顕微鏡２１の取得画像の鮮鋭度が評価される。顕微鏡２１の取得画像の鮮鋭度が最も高い状態である時こそ、顕微鏡２１の基準面と顕微鏡２１の観察対象物（ここではワークＷの上面）との距離が、顕微鏡固有のワーキングディスタンス（Ｗ．Ｄ．）に一致している状態に対応する。すなわち、そのような状態が得られる時の顕微鏡２１の鉛直方向位置において、パネルＰＣ２３ａは、顕微鏡２１の基準面２１ｓとワークＷの上面との鉛直方向距離を、顕微鏡固有のワーキングディスタンス（Ｗ．Ｄ．）として測定する（対応付ける）ようになっている。

【００３１】

本実施の形態の画像処理装置２３は、ＮＣ装置３１に接続されている。そして、画像処理装置２３は、ＮＣ装置３１から、顕微鏡２１の基準面に関する座標値を取得するようになっている。そして、画像処理装置２３は、当該顕微鏡２１の基準面２１ｓに関する座標値と、前記測定された鉛直方向距離（顕微鏡固有のワーキングディスタンス（Ｗ．Ｄ．））とに基づいて、ワークＷの上面の座標値を決定するようになっている。そして、画像処理装置２３は、当該ワークＷの上面の座標値をＮＣ装置３１に送るようになっている。

【００３２】

また、本実施の形態の顕微鏡２１は、研削砥石１２の回転軸（主軸）を軸支する固定部材１３に（少なくともＺ軸方向において）固定されており、当該固定部材１３と一体に鉛直方向移動するようになっている。これにより、顕微鏡２１の基準面２１ｓとワークＷの上面との鉛直方向距離を、直接的に、研削砥石１２の基準面（例えば下限）とワークＷの上面との鉛直方向距離に換算することができる。

【００３３】

そして、ＮＣ装置３１は、研削砥石１２の回転軸（主軸）を軸支する固定部材１３及び顕微鏡２１の鉛直方向の移動を制御する駆動制御部４１に接続されていて、当該駆動制御部４１を制御するようになっている。

【００３４】

具体的には、ＮＣ装置３１は、駆動制御部４１を介して、固定部材１３及び顕微鏡２１を鉛直方向に連続的に走査させるようになっている。そして、画像処理装置２３が、当該走査中の顕微鏡２１の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定することによって、顕微鏡２１の基準面２１ｓとワークＷの上面との鉛直方向距離を測定するようになっている。具体的には

、当該走査中の鮮鋭度のピークをもたらす顕微鏡２１の位置において、顕微鏡２１の基準面とワークＷの上面との鉛直方向距離＝顕微鏡固有のワーキングディスタンス（Ｗ．Ｄ．）を決定（測定）するようになっている。

【００３５】

次に、以上のような本実施の形態の作用について説明する。

【００３６】

まず、研削砥石１２の回転軸（主軸）を軸支する固定部材１３及び顕微鏡２１が、ＮＣ装置３１の制御に従って、駆動制御部４１を介して鉛直方向に移動（走査）される。当該走査中、所定の時間間隔で、顕微鏡２１の画像がＣＣＤカメラ２２を介して画像処理装置２３に取得される。そして、画像処理装置２３は、得られた各画像について、ＣＯＧＮＥＸというプログラムで処理して、顕微鏡２１のピントが合っているか否かの程度である鮮鋭度を把握する。そして、鮮鋭度のピークを示す画像を特定することによって、顕微鏡２１の基準面とワークＷの上面との鉛直方向距離が測定される。具体的には、当該走査中の鮮鋭度のピークをもたらす顕微鏡２１の位置において、顕微鏡２１の基準面２１ｓとワークＷの上面との鉛直方向距離を、顕微鏡固有のワーキングディスタンス（Ｗ．Ｄ．）として決定（測定）する。

【００３７】

そして、画像処理装置２３は、当該測定時点における顕微鏡２１の基準面２１ｓに関する座標値を、ＮＣ装置３１からを取得する。そして、当該基準面の座標値と前記測定された鉛直方向距離（顕微鏡固有のワーキングディスタンス（Ｗ．Ｄ．））とに基づいて、ワークＷの上面の座標値を決定する。さらに、画像処理装置２３は、決定したワークＷの上面の座標値をＮＣ装置３１に送る。これにより、自動的にＮＣ加工制御用のデータ（座標値）を作成することができる。

【００３８】

以上のように、本実施の形態によれば、顕微鏡２１の画像に基づいて、顕微鏡２１の基準面２１ｓとワークＷの上面との鉛直方向距離が測定されるため、ワークＷの損傷のおそれがなく、また、導電性がないワークＷにも適用できる。そして、研削砥石１２と顕微鏡２１の基準面２１ｓとの相互の位置関係を利用することで、研削砥石１２とワークＷとの鉛直方向距離を得ることができる。

【００３９】

特に、顕微鏡２１は、駆動制御部４１を介して鉛直方向に移動（走査）されるようになっており、鮮鋭度のピークをもたらす顕微鏡２１の位置における顕微鏡２１の基準面２１ｓとワークＷの上面との鉛直方向距離が測定されるようになっているため、測定を半自動的に行うことができる。

【００４０】

数値例を挙げれば、例えば、研削砥石１２の主軸中心と顕微鏡２１の基準面２１ｓとの相互の位置関係について、Ｚ軸方向（図１の上下方向）のオフセットが－１６ｍｍであり（この値は固定値である）、研削砥石１２の半径が４９ｍｍである場合（この値は研削砥石１２を交換することで変わり得る）、研削砥石１２の加工側面（下面）と顕微鏡２１の基準面２１ｓとのＺ軸方向（図１の上下方向）の面間ギャップは、３３ｍｍである。そして、顕微鏡２１のワーキングディスタンス（Ｗ．Ｄ．）が６０ｍｍであり、当該ワーキングディスタンスに相当する鮮鋭度ピークをもたらした時の顕微鏡位置（Ｚ軸方向）が＋１１ｍｍである場合には、

（＋１１）＋６０－（３３）＝＋３８　（ｍｍ）

という値が、Ｚ軸方向において研削砥石１２がワークＷと接触する時の、研削砥石１２の駆動制御部４１を介してのＺ軸方向制御位置ということになる。一般化すれば、

顕微鏡位置（Ｚ軸方向）＋顕微鏡Ｗ．Ｄ．－顕微鏡基準面・砥石加工面ギャップ

である。

【００４１】

このような演算が画像処理装置２３によってなされ、得られたＺ軸方向制御位置（Ｚ軸

座標値）がＮＣ装置３１に送られる。ＮＣ装置３１は、例えば当該値に基づいて、溝入れ加工時の溝深さ等を好適に設定することができ、結果的に好適な加工を実現することができる。

【００４２】

また、本実施の形態の研削盤１０によれば、ワークＷの上面のみならず、例えば研削砥石１２がチャック上面１１と接触してしまうＺ軸方向制御位置（Ｚ軸座標値）をも得ることができる。このことについて、図２を参照して説明すれば、チャック上面１１を観察対象物とした時に、ワーキングディスタンスに相当する鮮鋭度ピークをもたらした時の顕微鏡位置（Ｚ軸方向）が＋２１ｍｍである場合には、

（＋２１）＋６０－（３３）＝＋４８　（ｍｍ）

という値が、Ｚ軸方向において研削砥石１２がチャック上面１１と接触する時の、研削砥石１２の駆動制御部４１を介してのＺ軸方向制御位置ということになる。

【００４３】

このような演算が画像処理装置２３によってなされ、得られたＺ軸方向制御位置（Ｚ軸座標値）はＮＣ装置３１に送られる。ＮＣ装置３１は、例えば当該値に基づいて、切断加工時の切断深さ等を好適に設定することができ、結果的に好適な加工を実現することができる。

【００４４】

具体的には、切断加工時においては、チャック上面１１とワークＷとの間にダイシングテープ５１を設置することが一般的であり、図４に示すように、ダイシングテープ５１の厚みの半分くらいの位置を切断深さとすることが好適である。その場合、加工中に誤ってチャック上面１１を損傷してしまう可能性を顕著に低減できる。例えば、ダイシングテープ５１の厚みが０．１ｍｍである場合には（図４では、理解の容易のため、ダイシングテープ５１の厚みを誇大に表現している）、加工刃下端のＺ軸方向制御位置を

４８－０．１／２＝４７．９５（ｍｍ）

とすることが好適である。

【００４５】

ダイシングテープ５１の上面を顕微鏡２１の観察対象物とすることも、もちろん可能である。ダイシングテープとは、例えば、通常は粘着力を有していてワークを容易に固定することができ、ＵＶ照射を受けると当該粘着力が無くなってワークを容易に解放するというタイプのテープである。

【００４６】

なお、本実施の形態において、顕微鏡２１の観察対象物、すなわち、チャック上面１１やワークＷの上面に、鮮鋭度を判別し易くするための鮮鋭度パターンが描かれていることが好ましいことが知見された。鮮鋭度パターンとは、ピントが合っているか否かの判別が容易なパターン（ピントが合っている時の見え方と合っていない時の見え方とが大きく異なるパターン）を意味する。典型的には、縞模様であるが、特に限定されない。例えば、図５に示すような文字入りマークであってもよいし、図６に示すような図形的マークであってもよい。このような鮮鋭度パターンを用いることで、顕微鏡２１の画像に関する鮮鋭度判別の精度が向上され、結果的に距離測定の精度が向上されることになる。

【００４７】

また、より正確に座標値データを得るためには、顕微鏡２１の鉛直方向の移動（走査）の回数を複数にすることが推奨される。もっとも、単に複数回の走査を行うより、例えば、ＮＣ装置３１が、駆動制御部４１を介して、顕微鏡１２を鉛直方向に１回粗く（速く）走査させ、画像処理装置２３が、当該粗い走査中の顕微鏡２１の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づいて鮮鋭度のピークを示す画像を特定すると共に、当該画像に対応する鉛直方向位置を含む領域を抽出し、ＮＣ装置３１が、再び駆動制御部４１を介して、前記領域について顕微鏡２１を鉛直方向に少なくとも１回微細に（ゆっくり）再走査させ、画像処理装置２３が、当該微細な走査中の顕微鏡２１の画像を所定の時間間隔で連続的に取得すると共に、取得した各画像の鮮鋭度に基づい

て鮮鋭度のピークを示す画像を特定することによって、顕微鏡２１の基準面２１ｓと観察対象物との鉛直方向距離を測定するようになっていることが好ましい。このような態様により、半自動的に、正確かつ迅速に、顕微鏡２１の基準面と観察対象物との鉛直方向距離を測定することができる。

【００４８】

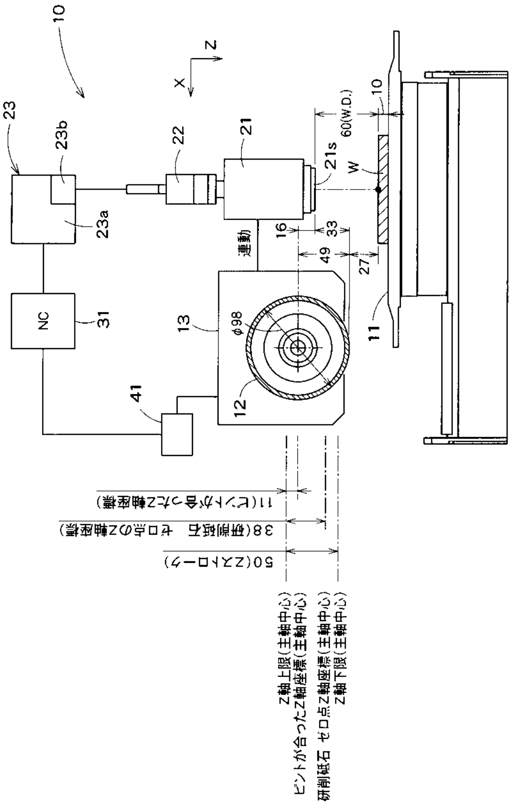
　また、本発明において用いられる顕微鏡２１の被写界深度については、浅い（小さい）値であることが好ましいことが、本件発明者による実際の実験で確認されている。具体的には、被写界深度が７０μｍである顕微鏡を用いた場合の距離測定誤差は、２０μｍ～３０μｍであったのに対して、被写界深度が１７μｍである顕微鏡を用いた場合の距離測定誤差は、５μｍ程度であった。従って、より高精度の加工が要求される研削盤では、被写界深度が浅い顕微鏡を用いることが推奨される。具体的には、５μｍ～２０μｍ程度の被写界深度が好適である。

【符号の説明】

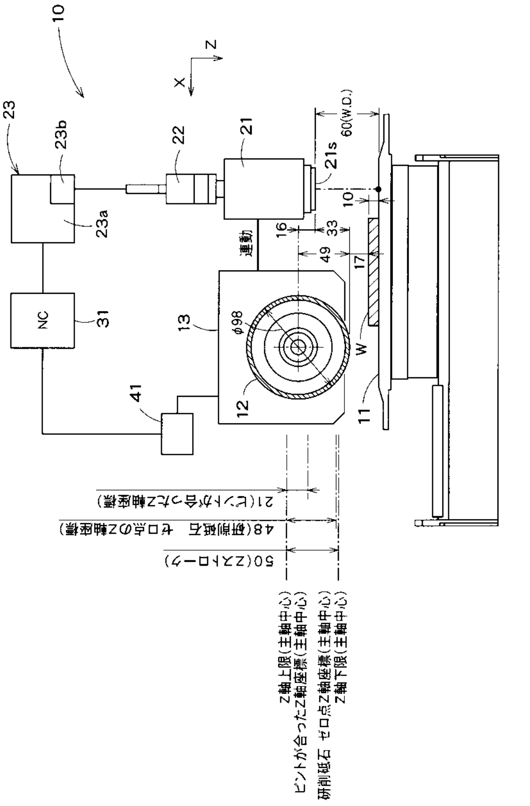
【００４９】

１０　距離測定機能付きの研削盤
１１　チャック上面
１２　研削砥石
１３　固定部材
２１　顕微鏡
２１ｓ　基準面
２２　ＣＣＤカメラ
２３　画像処理装置
２３ａ　パネルＰＣ
２３ｂ　画像入力ボード
３１　ＮＣ装置
４１　駆動制御部

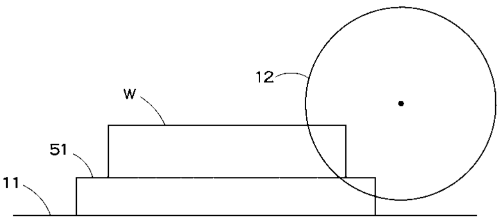
【図１】



【図２】

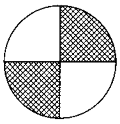


【図３】

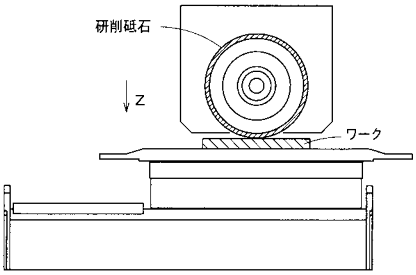


【図４】

【図５】



【図６】



フロントページの続き

(74)代理人　100127465
弁理士　堀田　幸裕
(72)発明者　秋　山　貴　信
静岡県沼津市大岡２０６８－３　東芝機械株式会社内
(72)発明者　柿　島　浩　之
静岡県沼津市大岡２０６８－３　東芝機械株式会社内

審査官　中野　裕之

(56)参考文献　特開平０７－１５３７１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２８８９８１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０１９６７３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１４２０８６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２４Ｂ　　４９／１２
Ｂ２３Ｑ　　１７／２４
Ｈ０１Ｌ　　２１／３０４