

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年6月11日 (11.06.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/072224 A1

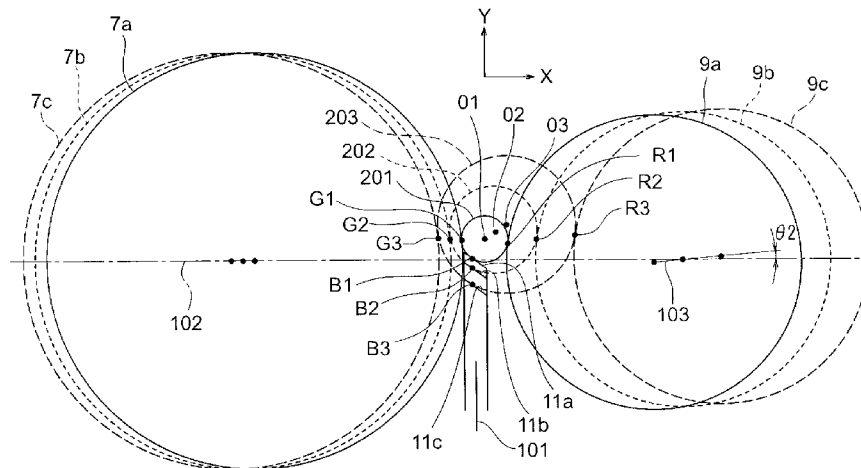
- (51) 国際特許分類: B24B 5/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/000996
- (22) 国際出願日: 2008年4月16日 (16.04.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2007-312396 2007年12月3日 (03.12.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ミクロン精密株式会社 (MICRON MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9902303 山形県山形市蔵王上野578番地の2 Yamagata (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小林敏 (KOBAYASHI, Satoshi) [JP/JP]; 〒9902303 山形県山
- (74) 代理人: 阿部美次郎 (ABE, Yoshijiro); 〒1250041 東京都葛飾区東金町3丁目30番3号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR CENTERLESS GRINDING

(54) 発明の名称: センタレス研削方法

[図2]



(57) Abstract: To provide a centerless grinding method capable of allowing for easy set-up/changeover operation and automation. A blade (11) slidable along a first line (101), i.e., the Y axis is prepared. A grinding wheel (7) slidable along a second line (102), i.e., the X axis is prepared. A regulating wheel (9) slidable along a third line (103) that intersects the second line (102) at an angle (θ) is prepared. In the setup operation, the blade (11) is moved in the negative direction of the Y axis as the work diameter increases, the grinding wheel (7) is moved in the negative direction of the X axis as the work diameter increases, and the regulating wheel (9) is moved in the positive direction of the Y axis and the positive direction of the X axis as the work diameter increases so that an angle (α) which a contact-angle position reference line (S) forms with a segment (OB) and an angle (β) which the line (S) forms with a segment (OR) are always constant.

(57) 要約: 段取り換え作業を容易にし、自動化を可能とするセンタレス研削法を提供する。第1直線(101)すなわちY軸に沿ってスライド可能なブレード(11)を用意し、第2直線(102)すなわちX軸に沿ってスライド可能な研削砥石(7)を用意し、第2直線(102)と角

[続葉有]



WO 2009/072224 A1



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

度 ($\theta 2$) で交差する第3直線 (103) に沿ってスライド可能な調整砥石 (9) を用意する。そして、段取り作業においては、ブレード (11) は、ワーク径が増加するほど、Y軸の負方向へ移動させ、研削砥石 (7) は、ワーク径が増加するほど、X軸の負方向へ移動させ、調整砥石 (9) は、ワーク径が増加するほど、Y軸の正方向且つX軸の正方向へ移動させる。それによって、接点角度位置基準線 (S) と線分 (OB) 及び線分 (OR) とのなす角度 (α) 及び角度 (β) が常に一定となるようにする。

明 細 書

センタレス研削方法

技術分野

[0001] 本発明は、センタレス研削方法に関するものである。

背景技術

[0002] センタレス研削法は、ワークを、センタ支持することなく、研削砥石、調整砥石及びブレードの3部材との接触により回転可能に支持しながら研削を行う研削方法である（特許文献1参照）。

[0003] また、ワークの送り方式としては、スルフィード方式があり、この方式は、調整砥石に微小な送り角を与え、ワークを砥石回転軸方向にほぼ沿って進行させ両砥石間を通過させて研削を行う量産的効率の高い方式である。また、そのようにワークを両砥石間に適正に投入・排出させるべく、ワークの移動を案内する案内板が設けられている。

特許文献1：特開2004-136391号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] これまで、様々な大きさのワークをセンタレス研削により加工しようとした場合、その都度、段取り換え作業、すなわち研削砥石に対する調整砥石の位置を調整し、さらにそれに応じてブレードや案内板の位置や姿勢を調整する作業が必要となる。しかしながら、このような段取り換え作業は、高度の熟練と多大な時間・労力を必要とするため、能率の低下やコストの増大などの問題を伴っていた。

[0005] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、段取り換え作業を容易にし、自動化を可能とするセンタレス研削方法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

[0006] 上述した課題を解決するため、本発明に係るセンタレス研削方法は、ワー

クの回転軸が垂線となる平面においてみて、相互に直交するY軸及びX軸をそれぞれ第1直線及び第2直線とした場合、前記第1直線に沿ってスライド可能なブレードを用意し、前記第2直線に沿ってスライド可能な研削砥石を用意し、前記第2直線と角度 θ_2 で交差する第3直線に沿ってスライド可能な調整砥石を用意し、段取り換え作業において、前記ブレードは、ワーク径が増加する程、前記Y軸の負方向へ移動し、前記研削砥石は、ワーク径が増加する程、前記X軸の負方向へ移動し、前記調整砥石は、ワーク径が増加する程、前記Y軸の正方向且つ前記X軸の正方向へ移動し、それによって、ワークと前記ブレード及び前記調整砥石との接点をそれぞれ、接点B及び接点Rとし、ワークの中心を中心Oとし、且つ、前記中心Oを通り前記Y軸と平行な方向に延長する線を接点角度位置基準線Sとしたとき、接点角度位置基準線Sと線分OB及び線分ORとのなす角度 α 及び角度 β が常に一定($\alpha, \beta < 180$ 度)となるように、各スライドの移動量を演算で求めて移動させることによりワーク径の変化に伴う段取り換え作業を行う。

- [0007] 同課題を解決するため、本発明に係るもう一つのセンタレス研削方法は、ワークの回転軸が垂線となる平面においてみて、相互に直交するY軸及びX軸をそれぞれ第1直線及び第2直線とした場合、前記第1直線に沿ってスライド可能なブレードを用意し、前記第2直線に沿ってスライド可能な研削砥石を用意し、前記第2直線と角度 θ_3 で交差する第3直線に沿ってスライド可能な調整砥石を用意し、段取り換え作業において、前記ブレードは、ワーク径が増加する程、前記Y軸の負方向へ移動し、前記研削砥石は、ワーク径が増加する程、前記X軸の負方向へ移動し、前記調整砥石は、ワーク径が増加する程、前記Y軸の負方向且つ前記X軸の正方向へ移動し、それによって、ワークと前記ブレード、前記調整砥石及び前記研削砥石との接点をそれぞれ、接点B、接点R及び接点Gとし、ワークの中心を中心Oとし、且つ、前記中心Oを通り前記Y軸と平行な方向に延長する線を接点角度位置基準線Sとしたとき、接点角度位置基準線Sと線分OB、線分OR及び線分OGとの相互のなす角度 α 、角度 β 及び角度 γ が常に一定($\alpha, \beta, \gamma < 180$ 度)

となるように、各スライドの移動量を演算で求めて移動させることによりワーク径の変化に伴う段取り換え作業を行う。

発明の効果

[0008] 上述した本発明によれば、段取り換え作業に関する能率の低下やコストの増大を低減することができ、また、極めて大きな径のワークを含む様々な大きさのワークに対応することもできる。さらに、ブレード、研削砥石及び調整砥石の移動をサーボモータで行うようにし、各サーボモータの動作量を演算制御することによって、上述したような極めて大きな径のワークを含む様々な大きさのワークに亙って、段取り換え作業を自動化することが可能なる。

[0009] なお、本発明の他の特徴及びそれによる作用効果は、添付図面を参照し、実施の形態によって更に詳しく説明する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明のセンタレス研削法を実施するセンタレス研削装置の構成例を示す図である。

[図2]実施例1に係るセンタレス研削方法を示す図である。

[図3]接点角度位置基準線からみたワークの3接点の位置を特定する態様を示す図である。

[図4]比較形態として、ブレードの位置は動かさず、調整砥石の位置変更で、径の異なるワークに対応させる場合の、図2と同態様の図である。

[図5]実施例2に係るセンタレス研削方法を示す図である。

符号の説明

[0011]	1	センタレス研削装置
	7	研削砥石
	9	調整砥石
	11	ブレード
	101	第1直線
	102	第2直線

103

第3直線

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について添付図面に基づいて説明する。なお、図中、同一符号は同一又は対応部分を示すものとする。

実施例 1

[0013] まず、図1に、実施例に係るセンタレス研削法を適用するセンタレス研削装置の構成を示す。センタレス研削装置1は、装置設置面3に固定されたベッド5を備えている。

[0014] ベッド5の支持面5aの上部には、研削砥石7、調整砥石9及びブレード11が設けられている。研削砥石7は、支持面5a上に搭載された研削砥石駆動機構13によって回転可能に支持されている。また、研削砥石7の近傍には、研削砥石ドレス機構15及び研削砥石スライド機構17が設けられている。

[0015] 調整砥石9は、研削砥石7と対向するように設けられており、下部スライド台19及び上部スライド機構21を介して支持面5a上方に設けられた調整砥石駆動機構23によって回転可能に支持されている。調整砥石9の近傍には、調整砥石ドレス機構25が設けられている。また、調整砥石9におけるワーク投入側及び排出側には、案内板26が設けられている。ワーク投入時及び排出時には、かかる案内板26にワークを当接支持させながら、研削砥石7と調整砥石9との間に送り込むことによって、ワークと、研削砥石7、調整砥石9及びブレード11との三接点が適切に位置決めされ、所望の研削結果が実現される。なお、ワーク投入側は、調整砥石9における図1の紙面手前側となっている。

[0016] 研削砥石7と調整砥石9の間には、ブレード11が設けられている。ブレード11は、支持面5a上に搭載されたブレードスライド機構27によって、所定方向にスライド可能に支持されている。

[0017] 次に、各砥石とブレードに関する移動態様について説明する。図1の紙面は、ワークの回転軸が垂線となる平面であり、当該平面において、便宜上、

相互に直交するY軸及びX軸を設定する。X軸は、ベッド5の支持面5aと平行な線であり、必然的にY軸は、それと直交する線となる。また、X軸の正負方向は、研削砥石7及び調整砥石9の相対関係において、研削砥石7に対して調整砥石9の存在する側を正方向とする。Y軸の正負方向は、ブレード11及びベッド5の相対関係において、ベッド5に対してブレード11の存在する側を正方向とする。なお、後述の説明から諒解できるように、Y軸及びX軸はそれぞれ、その延長方向とその正負方向に意味があり、XY座標そのものの位置に意味があるものではないため、Y軸及びX軸の交差点である原点の位置は特に言及はしない。

[0018] 上記のような前提において、ブレード11の移動態様を説明すると、ブレード11は、ブレードスライド機構27によって、第1直線101すなわちY軸に沿ってスライドされるように構成されている。続いて、研削砥石7の移動態様を説明する。研削砥石7は、研削砥石スライド機構17によって、第2直線102すなわちX軸に沿ってスライドされるように構成されている。さらに、調整砥石9の移動態様を説明する。下部スライド台19は図1の紙面において概ね楔状の部分であり、ベッド5の支持面5aと当接する下面19aと、上部スライド機構21が搭載される上面19bとを備えている。下面19a及び上面19bのなす角度は、角度 $\theta 2$ とする。これによって、調整砥石9は、上部スライド機構21によって、第2直線102すなわちX軸と角度 $\theta 2$ で交差する第3直線103に沿ってスライドされるように構成されている。

[0019] 次に、上記のような構成のセンタレス研削装置を用いた、本実施例に係るセンタレス研削方法について図2に基づいて説明する。ワークの送り方式としては、スルフィード方式が採用されている。ワークは、案内板26に案内されて、図2の紙面手前側から、研削砥石7、調整砥石9及びブレード11の間に投入され、それらの間を通過するように進行し、図2の紙面奥側においてそれらの間から手前側と同様な案内板によって案内されて排出される。このようにして、複数のワークを案内板26により連続的に投入、通過、排

出させることによって、効率よく研削加工を行う。

[0020] また、センタレス研削においては、ワークと調整砥石との接点が段取り換え作業によって移動してしまうと、それに追従して案内板の調整が必要になる。同様に、ワークとブレードの接点が移動してもブレードの高さ調整が必要になる。しかしながら、本発明では、以下に説明するように段取り換え作業に伴う各部調整の必要から解放されている。

[0021] 直径の異なるワークの研削に移行する場合には、次のような態様の段取り換え作業を行う。総括的に示すと、段取り換え作業においては、ブレード 11 は、ワーク径が増加する程、第 1 直線 101 に沿って Y 軸の負方向へ移動させ、研削砥石 7 は、ワーク径が増加する程、第 2 直線 102 に沿って X 軸の負方向へ移動させ、調整砥石 9 は、ワーク径が増加する程、第 3 直線 103 に沿って Y 軸の正方向且つ X 軸の正方向へ移動させる。

[0022] 具体的に示すと、研削対象をワーク 201 からそれよりも大径のワーク 202 へ変更する場合、ブレード 11 は、符号 11a から符号 11b へと図 2 の紙面下方に下降させ、研削砥石 7 は、符号 7a から符号 7b へと図 2 の紙面左側へ移動させ、調整砥石 9 は、符号 9a から符号 9b へと図 2 の紙面右側斜めやや上方に移動させる。また、かかるワーク 202 よりもさらに大径のワーク 203 へ変更する場合、ブレード 11 は、符号 11b から符号 11c へと図 2 の紙面下方にさらに下降させ、研削砥石 7 は、符号 7b から符号 7c へと図 2 の紙面左側へさらに移動させ、調整砥石 9 は、符号 9b から符号 9c へと図 2 の紙面右側斜めやや上方にさらに移動させる。なお、研削対象をより小径のワークへと変更する場合には、ブレード 11、研削砥石 7 及び調整砥石 9 をそれぞれ、上記と逆方向へ移動させる。

[0023] このような段取り換え作業を行うことにより、ワークの径が変化してもワークの相似的にみて同じ位置が、ブレード 11 及び調整砥石 9 との接点となる。すなわち、図 3 に示すように、ワークとブレード及び調整砥石との接点をそれぞれ、接点 B 及び接点 R とし、ワークの中心を中心 O とし、且つ、その中心 O を通り Y 軸と平行な方向に延長する線を接点角度位置基準線 S とし

たときに、接点角度位置基準線Sと線分OB及び線分ORとのなす角度 α 及び角度 β が常に一定 ($\alpha, \beta < 180$ 度) となる。

[0024] 具体的には、図2において、線分O1B1と接点角度位置基準線Sとの角度、線分O2B2と接点角度位置基準線Sとの角度、及び、線分O3B3と接点角度位置基準線Sとの角度は何れも、角度 α で一定となる。また、線分O1R1と接点角度位置基準線Sとの角度、線分O2R2と接点角度位置基準線Sとの角度、及び、線分O3R3と接点角度位置基準線Sとの角度は何れも、角度 β で一定となる。つまり、ワークの径が変化しても、接点Rは常に第3直線103と平行な線上で位置変化し、接点Bは常に第1直線101と平行な線上で位置変化する。よって、調整砥石9の回転中心からみると、接点Rは常に同じ方向に位置し、すなわち、そこに設けられている案内板26は常に調整砥石9における同じ位置にあればよい。このため、案内板26は、調整砥石9と一体的に移動できるように固定しておけばよく、従来のように段取り換え作業のたびに案内板の位置や姿勢を調整する作業が不要となり、段取り換え作業に関する能率の低下やコストの増大を低減することができる。また、段取り換え作業の作業時間を短縮することもできる。特に、ブレードなどは大型部品であるため、交換作業が大変であったが、本実施例によれば、ブレードなどの大型部品も交換しないで済むこともあり、作業時間短縮の効果は大きい。

[0025] また、実際には、上述してきたブレード11、研削砥石7及び調整砥石9の移動は、対応するそれぞれの駆動機構・スライド機構にサーボモータを設けておき、各サーボモータの動作量を演算制御する。これによって、上述したように様々なワークを研削するにあたり、段取り換え作業を自動化することもできる。

[0026] さらに、本実施例では、接点Bは常に第1直線101と平行な線上で位置変化するため、ブレードそのものを交換することなく、ブレードの昇降だけで、極めて大きな径のワークを含む様々な大きさのワークに対応することができる。すなわち、比較形態として、図4に示すように、ブレードの位置は

動かさず、調整砥石の位置変更で、径の異なるワークに対応させようとした場合、調整砥石上の接点Rの位置は一定にすることはできても、ブレード上の接点Bは一定にすることができない。そのため、研削対象のワークの径が一定以上になると、接点Bがブレード上にのらなくなるケースが生じる。これに対して、本実施例ならば、接点Bの位置は常に第1直線101と平行な線上で変化するため、必要最小限の厚み（X軸方向寸法）のブレードで、極めて大きな径のワークを含む様々な大きさのワークに対応することができる。

実施例 2

[0027] 次に、本発明の他の実施例に係るセンタレス研削方法を、図5を基に説明する。本実施例2は、上記実施例1と同様に、ブレード11は、ワーク径が増加する程、第1直線101に沿ってY軸の負方向へ移動させ、研削砥石7は、ワーク径が増加する程、第2直線102に沿ってX軸の負方向へ移動させる。さらに、上記実施例1と異なり、調整砥石9は、ワーク径が増加する程、第3直線103に沿ってY軸の負方向且つX軸の正方向へ移動させる。本実施例の第3直線103は、第2直線102すなわちY軸と角度 θ_3 で交差する。

[0028] 具体的に示すと、研削対象をワーク201からそれよりも大径のワーク202へ変更する場合、ブレード11は、符号11aから符号11bへと図5の紙面下方に下降させ、研削砥石7は、符号7aから符号7bへと図5の紙面左側へ移動させ、調整砥石9は、符号9aから符号9bへと図5の紙面右側斜めやや下方に移動させる。また、かかるワーク202よりもさらに大径のワーク203へ変更する場合、ブレード11は、符号11bから符号11cへと図5の紙面下方にさらに下降させ、研削砥石7は、符号7bから符号7cへと図5の紙面左側へさらに移動させ、調整砥石9は、符号9bから符号9cへと図5の紙面右側斜めやや下方にさらに移動させる。なお、研削対象をより小径のワークへと変更する場合には、ブレード11、研削砥石7及び調整砥石9をそれぞれ、上記と逆方向へ移動させる。

[0029] このような段取り換え作業を行うことにより、上記実施例1と同様に、ワ

ークの径が変化しても、接点角度位置基準線Sと線分OB及び線分ORとのなす角度 α 及び角度 β が常に一定 ($\alpha, \beta < 180$ 度) となり、本実施例ではそれに加えて、ワークと研削砥石との接点を接点Gとしたときに、接点角度位置基準線Sと線分OGとのなす角度 γ までが常に一定 ($\gamma < 180$ 度) となる。

[0030] よって、まず実施例1と同様に、案内板は、調整砥石9と一体的に移動できるように固定しておけばよく、段取り換え作業に関する能率の低下やコストの増大を低減することができる。また、ブレードを昇降可能に構成するだけで、必要最小限の厚みのブレードで、極めて大きな径のワークを含む様々な大きさのワークに対応することもできる。

[0031] さらに加えて、本実施例では、上記角度 α 及び角度 β に加え、さらに上記角度 γ までが常に一定となるため、中実状(棒状)のワークを研削する場合に、段取り換え作業を介しても真円度を極めて高く維持し続けることができる。なお、リング状の外径方向に撓みやすいワークに関しては、ワーク径の変化に伴い、仕上がり加工精度を維持するための上記角度 γ と角度 β の最適な合成角度が変化する傾向にあり、本実施例2は適さない。その場合は、上記実施例1において、ワーク径の変化に伴い、角度 γ と角度 β の合成角度も適切に変化し得る角度 $\theta 2$ を設定することで対応することが好適である。

[0032] 以上、好ましい実施の形態を参照して本発明の内容を具体的に説明したが、本発明の基本的技術思想及び教示に基づいて、当業者であれば、種々の改変態様を採り得ることは自明である。

請求の範囲

- [1] ワークの回転軸が垂線となる平面においてみて、相互に直交するY軸及びX軸をそれぞれ第1直線及び第2直線とした場合、
- 前記第1直線に沿ってスライド可能なブレードを用意し、
 - 前記第2直線に沿ってスライド可能な研削砥石を用意し、
 - 前記第2直線と角度 θ_2 で交差する第3直線に沿ってスライド可能な調整砥石を用意し、
- 段取り換え作業において、
- 前記ブレードは、ワーク径が増加する程、前記Y軸の負方向へ移動し、
 - 前記研削砥石は、ワーク径が増加する程、前記X軸の負方向へ移動し、
 - 前記調整砥石は、ワーク径が増加する程、前記Y軸の正方向且つ前記X軸の正方向へ移動し、
- それによって、
- ワークと前記ブレード及び前記調整砥石との接点をそれぞれ、接点B及び接点Rとし、ワークの中心を中心Oとし、且つ、前記中心Oを通り前記Y軸と平行な方向に延長する線を接点角度位置基準線Sとしたとき、
- 接点角度位置基準線Sと線分OB及び線分ORとのなす角度 α 及び角度 β が常に一定 ($\alpha, \beta < 180$ 度) となるように、ワーク径の変化に伴う段取り換え作業を行う
- センタレス研削方法。
- [2] ワークの回転軸が垂線となる平面においてみて、相互に直交するY軸及びX軸をそれぞれ第1直線及び第2直線とした場合、
- 前記第1直線に沿ってスライド可能なブレードを用意し、
 - 前記第2直線に沿ってスライド可能な研削砥石を用意し、
 - 前記第2直線と角度 θ_3 で交差する第3直線に沿ってスライド可能な調整砥石を用意し、
- 段取り換え作業において、
- 前記ブレードは、ワーク径が増加する程、前記Y軸の負方向へ移動し、

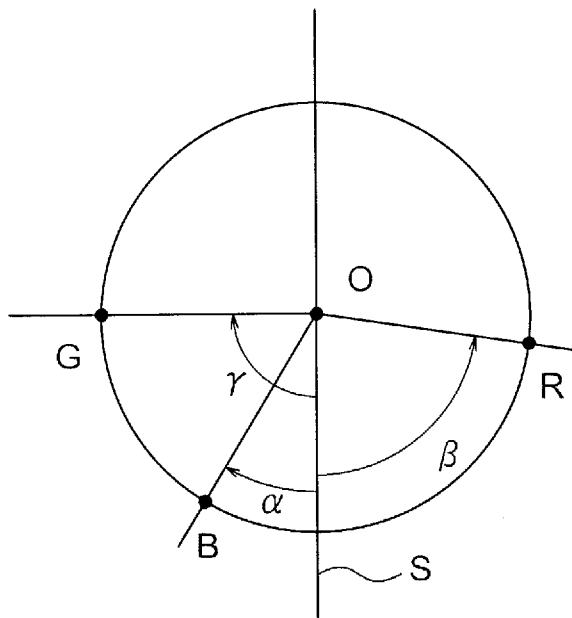
前記研削砥石は、ワーク径が増加する程、前記X軸の負方向へ移動し、
前記調整砥石は、ワーク径が増加する程、前記Y軸の負方向且つ前記X軸
の正方向へ移動し、

それによって、

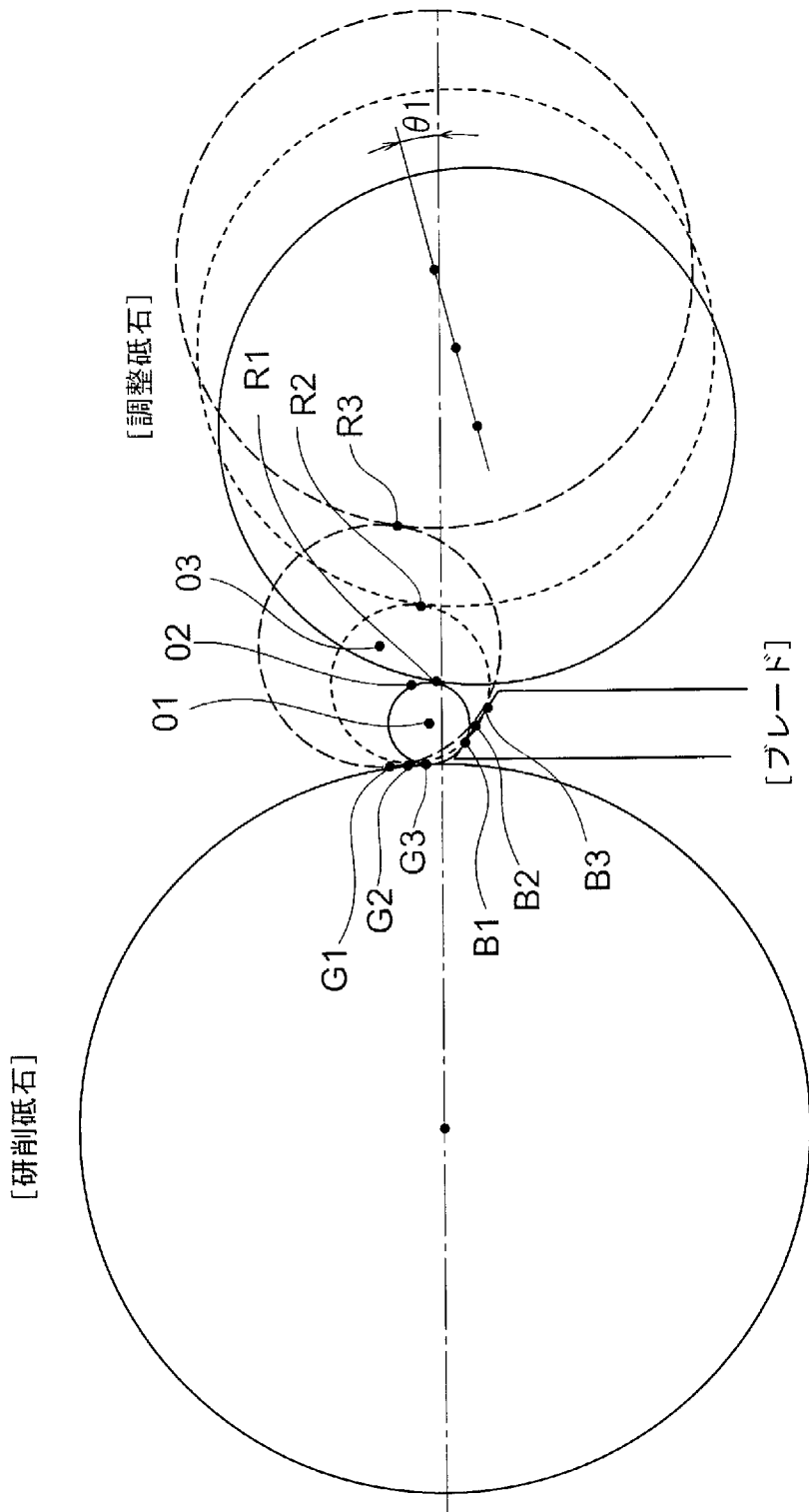
ワークと前記ブレード、前記調整砥石及び前記研削砥石との接点をそれぞれ、接点B、接点R及び接点Gとし、ワークの中心を中心Oとし、且つ、前記中心Oを通り前記Y軸と平行な方向に延長する線を接点角度位置基準線Sとしたとき、

接点角度位置基準線Sと線分OB、線分OR及び線分OGとの相互のなす角度 α 、角度 β 及び角度 γ が常に一定 ($\alpha, \beta, \gamma < 180$ 度) となるように、ワーク径の変化に伴う段取り換え作業を行う
センタレス研削方法。

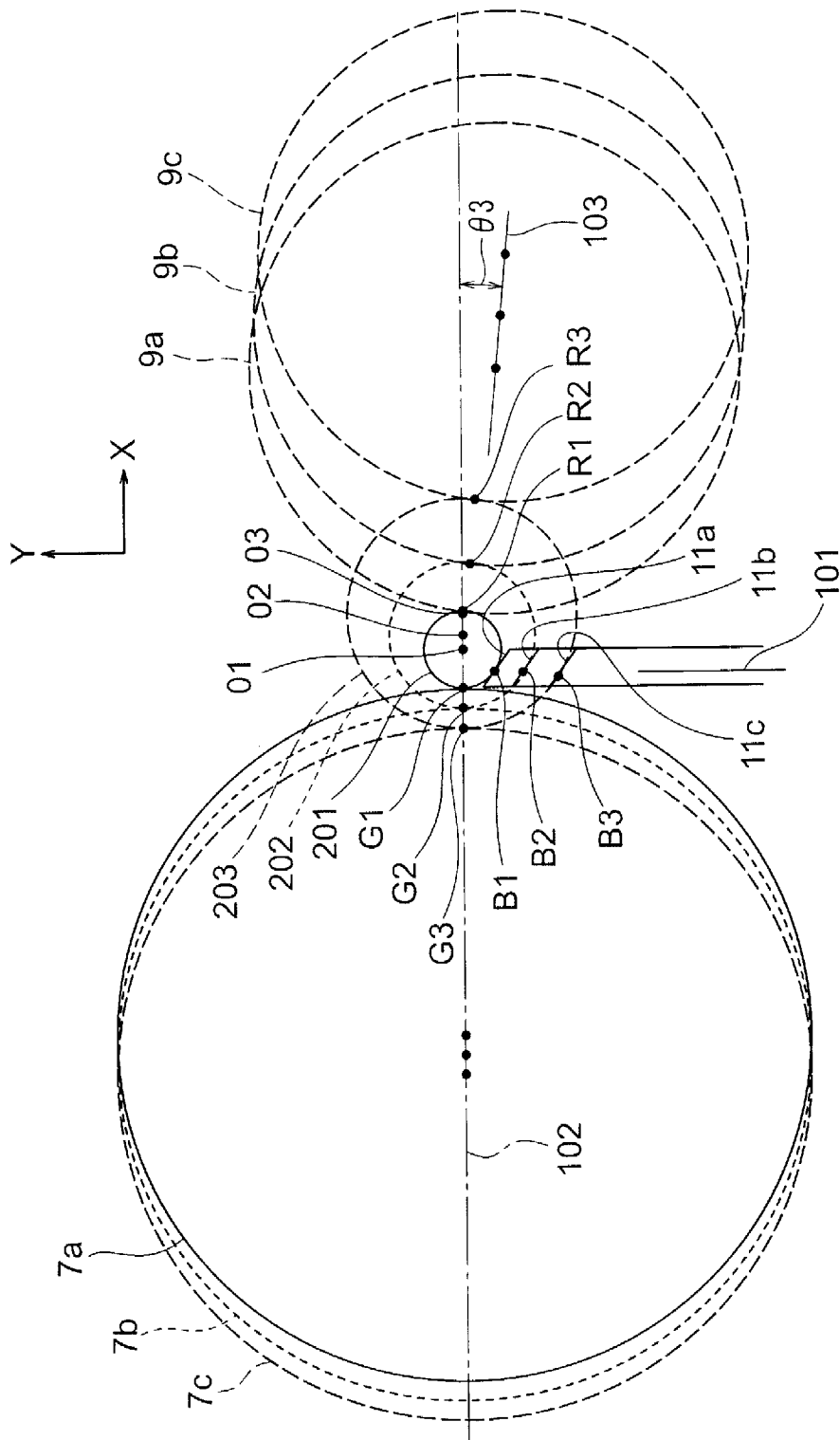
[圖3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/000996

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B24B5/18 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B24B5/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 56-27766 A (Suruga Seiki Kabushiki Kaisha), 18 March, 1981 (18.03.81), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2
A	JP 5-285811 A (Kabushiki Kaisha Toshin Tekunikaru), 02 November, 1993 (02.11.93), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2
A	JP 8-19944 A (Mikuron Seimitsu Kabushiki Kaisha), 23 January, 1996 (23.01.96), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 30 April, 2008 (30.04.08)	Date of mailing of the international search report 13 May, 2008 (13.05.08)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/000996

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-246608 A (Koyo Machine Industries Co., Ltd.), 06 September, 1994 (06.09.94), Full text; all drawings (Family: none)	1,2
A	JP 60-25640 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 08 February, 1985 (08.02.85), Full text; all drawings (Family: none)	1,2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B24B5/18(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B24B5/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2008年 日本国実用新案登録公報 1996-2008年 日本国登録実用新案公報 1994-2008年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 56-27766 A（駿河精機株式会社） 1981.03.18, 全文, 全図（ファミリーなし）	1,2
A	JP 5-285811 A（株式会社東振テクニカル） 1993.11.02, 全文, 全図（ファミリーなし）	1,2
A	JP 8-19944 A（ミクロン精密株式会社） 1996.01.23, 全文, 全図（ファミリーなし）	1,2
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 30.04.2008	国際調査報告の発送日 13.05.2008	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 橋本 卓行 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	3C 3747

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 6-246608 A (光洋機械工業株式会社) 1994. 09. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 60-25640 A (豊田工機株式会社) 1985. 02. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2