

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年6月28日 (28.06.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/072879 A1

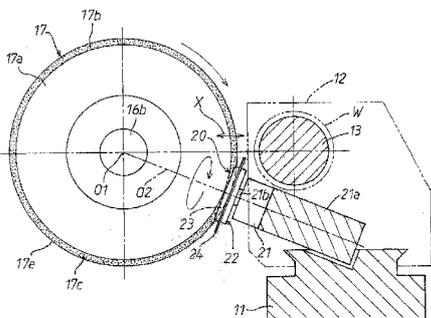
- (51) 国際特許分類:
B24B 53/053 (2006.01) B24B 53/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/325414
- (22) 国際出願日: 2006年12月20日 (20.12.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2005-370928
2005年12月22日 (22.12.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ジェイテクト (JTEKT Corporation) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森田 浩 (MORITA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 春日 智行 (KASUGA, Tomoyuki) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 古館 太章 (FURUTATE, Takafumi) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 牧内 明 (MAKIUCHI, Akira) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 長谷 照一 (HASE, Shoichi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦1丁目6番17号 オリジン錦9F Aichi (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, 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, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, 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

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: WHEEL TRUING DEVICE

(54) 発明の名称: 砥石修正装置



(57) Abstract: A wheel truing device for use in a cylindrical grinding machine comprising a rotary drive section fixed to a headstock or a member integrated with it, and a wheel truing tool supported on and rotary-driven by the rotary drive section and provided, on the outer circumference thereof, with a portion abutting against the grinding surface of a grinding wheel and truing it. The wheel turning device is characterized in that the rotary drive section is separated radially outward from a spindle to a position close to the headstock but not abutting against a workpiece in a tooling area closer to the workpiece side from the head stock by the range of the stroke length of relative movement in the Z direction, the rotation axis line of the wheel truing tool is directed toward the vicinity of the rotation axis line of the grinding wheel under a state where the truing portion is abutting against the grinding surface, and, when the wheel spindle stock is moved relatively

with the headstock, the correcting portion of the wheel truing tool is allowed to abut against the grinding surface of the grinding wheel, thus truing it.

[続葉有]

WO 2007/072879 A1



(57) 要約:

円筒研削盤に使用する砥石修正装置において、主軸台またはこれと一体をなす部材に取り付けられた回転駆動部と、この回転駆動部に支持されて回転駆動され砥石車の研削面に当接してこれを修正する修正部が外周部に設けられた砥石修正工具よりなり、前記回転駆動部は、前記主軸台からZ方向における相対移動のストローク長の範囲だけ工作物側となるツーリングエリア内で前記主軸台に接近しかつ前記工作物とは当接されない位置に、前記主軸から半径方向外側に離れるとともに、前記修正部が前記研削面に当接している状態において前記砥石修正工具の回転軸線が前記砥石車の回転軸線付近に向かうように配置され、前記主軸台に対し前記砥石台を相対移動させることにより、前記砥石修正工具の修正部を前記砥石車の研削面に当接してこれを修正するようにしたことを特徴とする砥石修正装置。

明 細 書

砥石修正装置

発明の技術分野

[0001] 本発明は、円筒研削盤の砥石車の研削面に当接してこれを修正する砥石修正装置に関する。

従来技術の検討

[0002] 円筒研削盤の砥石車は工作物を研削加工するにつれて研削面の形状が変形して加工精度が低下し或いは砥粒の角部が丸くなって切れ味が低下するので、これを元に戻す砥石修正が行われる。この砥石修正は、研削面を正確な形状に修正するツルーイングと丸くなった砥粒を破砕し角部を生成して切れ味を回復させるドレッシングとに分けられる。

[0003] 一般に、工作物を支持して回転駆動する主軸を軸支する主軸台と、前記工作物を研削加工する砥石車を支持して回転駆動する砥石台を、前記主軸の回転軸線と平行なZ方向とこれと交差するX方向に相対移動可能にベッド上に設けてなる円筒研削盤においては、主軸台と心押台の間に位置しているツーリングエリア(図1の符号R参照)には、工作物、搬入出される工作物を一時的に支持する仮置き台、工作物に加わる研削反力を受ける工作物レスト、工作物の被研削部を研削加工中に計測する定寸装置などの付属装置が設けられている。また砥石車及び工作物を搬入出する搬入出装置が入り込み、それらとの干渉を避けるためにツーリングエリア内にツルーイングまたはドレッシングを行う砥石修正装置を設けることは困難である。

[0004] この問題に対処するため、特開2002-283235号公報に開示されたルーリング装置は、主軸台の後部の砥石台側となる側面にX方向と平行な軸線回りに回転されるディスク状のダイヤモンドツルアを備えていて、同ツーリング装置においては、主軸台のテーブルがZ方向に送られて所定位置に位置決めされた状態で砥石台がX方向に前進させられると、砥石車の端面がダイヤモンドツルアの外周面により修正され、修正時には、砥石台をX方向に前進させる際に所定の位置で短時間だけ停止させて、砥石車の端面のその位置に浅い円周溝を形成するようにしている。

- [0005] ところで、このツーリング装置は、主軸台の砥石台側となる側面の後部にツルーイング装置が設けられているので、研削加工状態から砥石修正状態に移る際のZ方向における主軸台と砥石台の間の相対移動量が大きくなる。このため、主軸台と砥石台の間の位置決め精度が低下し、全体として装置が大型化するという難点がある。また、研削加工及び砥石修正の際に必要なクーラントの飛散範囲が広がるので保守性が低下し、クーラントが所定範囲から漏れないようにするためのシール部が大きくなり構造も複雑化するので製造コストが増大するという問題が生じる。
- [0006] 上記の問題に対処する砥石修正装置として、特許第2749154号公報においては、主軸台に接近した位置に設置したロータリドレッシング装置が開示されている。このロータリドレッシング装置は、面板及びチャック装置からなる支持駆動装置と、同支持駆動装置と主軸の端面との間に主軸と同心的に固設した円筒状のロータリドレス本体と、同ロータリドレス本体の外周上に形成した円錐状のドレッサを備え、ドレッサの先端の外周縁がチャック装置の外周部より径方向外方に突出するようにしている。このロータリドレッシング装置によって内研用及び外研用砥石を修正する場合には、主軸を回転させ、これにより回転されるロータリドレス本体のドレッサに内研用砥石並びに外研用砥石をそれぞれ押し付けて主軸台をトラバースさせて行う。このように構成すれば主軸台に接近した位置に砥石修正装置が設けられるので、研削加工位置から砥石修正位置に移る際のZ方向における主軸台と砥石台の間の相対移動量を少なくして主軸台と砥石台の間の位置決め精度を向上させ、全体として装置を小形化し、クーラントの飛散範囲が狭くなるので保守性を向上させ、クーラントのシール部を小形化するとともに構造を簡略化することができる。
- [0007] しかしながら、砥石車の回転速度は8～9000回転／分であるのに対しドレッサが設けられる主軸の回転速度は4000回転／分程度であり、またドレッサの径は砥石車の径の数分の1であるので、ドレッサの外周面の円周方向速度は砥石車の外周面の円周方向速度に比してかなり小さく、ドレッサと砥石車の相対回転速度がかなり大きいものとなる。このため、粗い破碎により砥石車の研削面に一旦生成された鋭い角部が再び削り取られて平坦化され修正後の砥石車の切れ味が低下する。かかる難点を無くすためには、砥石車の回転速度を低下させてドレッサの外周面とこれにより修正さ

れる砥石車の研削面との間の相対回転速度を小さくする必要があり、砥石車の回転速度を低下させれば、砥石車の修正に要する時間が増大して生産性が低下するという問題がある。

発明の概要

- [0008] 本発明の主たる目的は、上述した問題を解消し得る砥石修正装置を提供することにある。
- [0009] この目的を達成するため、本発明は、工作物を支持して回転駆動する主軸を軸支する主軸台と、工作物を研削加工する砥石車を支持して回転駆動する砥石台を、主軸の回転軸線と平行なZ方向とこれと交差するX方向に相対移動可能にベッド上に設けてなる円筒研削盤に使用する砥石修正装置において、主軸台またはこれと一体をなす部材に取り付けられた回転駆動部と、この回転駆動部に支持されて回転駆動され砥石車の研削面に当接してこれを修正する修正部が外周部に設けられた砥石修正工具よりなり、回転駆動部は、主軸台からZ方向における相対移動のストローク長の範囲だけ工作物側となるツーリングエリア内で主軸台に接近しかつ工作物とは当接されない位置に、主軸から半径方向外側に離れるとともに、修正部が研削面に当接している状態において砥石修正工具の回転軸線が砥石車の回転軸線付近に向かうように配置され、主軸台に対し砥石台を相対移動させることにより、砥石修正工具の修正部を砥石車の研削面に当接してこれを修正するようにした砥石修正装置を提供するものである。
- [0010] 上記のように構成した砥石修正装置は、ツーリングエリア内でも仮置き台、工作物レスト、定寸装置などの付属装置が配置されることが少ない主軸台に接近しかつ工作物とは当接されない位置に主軸から半径方向外側に離れて配置されているので、これらの付属装置と干渉することはなく、しかもツーリングエリア内であり研削加工位置から砥石修正位置に移る際のZ方向における主軸台と砥石台の間の相対移動量を少なくすることができるので、主軸台と砥石台の間の位置決め精度を向上させ、円筒研削盤を全体として小形化し、クーラントの飛散範囲が狭くなるので保守性を向上させ、クーラントのシール部を小形化するとともに構造を簡略化することができる。さらに、砥石修正装置の砥石修正工具の修正部が研削面に当接している状態において砥

石修正工具の回転軸線が砥石車の回転軸線付近に向かうように配置されており、これにより修正部が砥石車の研削面と当接する領域における修正部の円周方向速度と砥石車の研削面の円周方向速度の間の交差角は0あるいはわずかな値となるので、特開2002-283235号公報に開示された従来技術に比して砥石修正工具による修正後の砥石車の研削面の切れ味が低下することはない。

- [0011] 上記の砥石修正装置を設けた円筒研削盤において、主軸に支持された工作物の他端部を主軸と反対側にて同軸的に回転自在に支持する心押軸を有する心押台を前記ベッド上に設けて、ツーリングエリアが主軸台と心押台の間に位置するようにした場合には、工作物が主軸と心押軸により両持ち支持されるので、長大な工作物でも安定して支持して研削加工することができる。
- [0012] 本発明の実施にあたって、前記砥石修正装置の回転駆動部は、主軸台に接近した位置に代えて、ツーリングエリア内で心押軸に接近しかつ工作物とは当接されない位置に、心押軸から半径方向外側に離れて配置されてもよく、或いは主軸台に接近した位置に加えて、ツーリングエリア内で心押軸に接近しかつ工作物とは当接されない位置に、心押軸から半径方向外側に離れて配置されてもよい。また、前記砥石修正装置の回転駆動部は、主軸又は心押軸の下側に配置するか、或いは、主軸又は心押台の上側に配置してもよい。この場合には、ツーリングエリアのほぼ全体にわたり主軸及び心押台の上側又は下側に設けられる搬入出装置との干渉を回避することができる。
- [0013] なお、上記砥石修正装置において、砥石修正工具の修正部は、回転駆動部により回転駆動される円盤状のベースの外周部から半径方向外向きに突出する薄い円板状の第1修正部と軸線方向に突出する薄い円筒状の第2修正部を備えたものとするのが好ましい。この場合には、1つの砥石修正工具の第1及び第2修正部により、砥石車の異なる研削面を修正することができるので、そのような砥石車の修正を効率よく行うことができる。
- [0014] また、上記砥石修正装置において、砥石車がX方向と直交する回転軸線回りに回転自在に砥石台に支持され、砥石修正工具が砥石車の回転軸線と直交する回転軸線回りに回転自在に回転駆動部に支持され、砥石台が主軸台に対しX方向に相対

移動するようにして、砥石修正工具の半径方向外向きに突出する修正部の外周部により砥石車の回転軸線と直交する端面が修正されるようにした場合には、砥石車の回転軸線と直交する端面の修正を効率よく行うことができる。

- [0015] さらに、前記砥石修正装置において、前記回転駆動部をその回転軸線が砥石車の回転軸線と直交する位置と砥石車の回転軸線と平行となる位置の間で回転されるように支持する回転支持部材を、主軸台又はこれと一体の部材に取付けた場合には、前記回転支持部材により回転駆動部を回転して砥石修正工具の向きを変えることにより、砥石車の異なる研削面を修正することができるので、砥石車の修正を効率よく行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0016] 図面において、

[図1]本発明の第1実施形態による砥石修正装置を備えた円筒研削盤の全体構造を示す平面図；

[図2]図1の2-2線に沿った拡大断面図；

[図3]第1実施形態における砥石修正工具の修正部の外周面と砥石車の端面が当接される領域付近を示す部分拡大断面図；

[図4]本発明の第2実施形態の図2に相当する拡大断面図；

[図5]本発明の第3実施形態の図2に相当する拡大断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0017] 以下に、図1～図3により、本発明による砥石修正装置を実施するための第1実施形態の説明をする。図1はこの第1実施形態による砥石修正装置を備えた円筒研削盤の全体平面図を示し、図2は図1の2-2断面図を示す。図1に示すように、円筒研削盤のベッド10上に水平な左右方向(Z方向)に移動可能に案内支持された工作物テーブル11はZ軸モータ18により往復動され、この工作物テーブル11上には、Z方向と平行な回転軸線を有する主軸13を軸承する主軸台12と、主軸13と同軸的に設けられた心押軸15を進退可能に支持する心押台14がZ方向に対向して固定されている。工作物W(図1に示す第1実施形態では内燃機関のクランク軸)の両端は、主軸13及び心押軸15から同軸的に突出して固定されたセンタ13a、15aにより両持ち

支持されている。主軸13は主軸台12に内蔵されたモータ(図示省略)により回転駆動され、工作物Wは回し金(図示省略)を介して主軸13とともに回転される。

[0018] 主軸13が突出される主軸台12の端面と心押軸15が突出される心押台14の端面の間は、工作物Wが両持ち支持されるとともに、搬入出される工作物Wを一時的に支持する仮置き台、工作物Wに加わる研削反力を受ける工作物レスト、工作物Wの被研削部Waを研削加工中に計測する定寸装置などの付属装置が設けられ、また工作物Wを研削加工する砥石車17が入り込むツーリングエリアRとなっている。主軸13の下側となる主軸台12の端面には砥石修正装置20が設けられている。

[0019] 図1に示すように、ベッド10上にはZ方向と直交する水平なX方向に移動可能に砥石台16が案内支持され、この砥石台16にはX方向と直交し主軸13の回転軸線と同じ高さの回転軸線O1を有する砥石軸16bを介して砥石車17が回転自在に支持され、Vベルト回転伝達機構(図示省略)を介して砥石モータ16aにより回転駆動される。砥石車17は金属よりなる円板状の砥石コア17aの外周にCBN砥粒をビトリファイドボンドで結合した環状の砥石層17bを形成したものであり、回転軸線O1と直交する砥石層17bの両端面17c、17dと、回転軸線O1と同軸的な砥石層17bの外周面17eがそれぞれ工作物Wの被研削部(クランク軸のクランクピン部)Waを研削加工する研削面を形成している。

[0020] 図1及び図2に示すように、砥石修正装置20は、回転駆動部21と、回転軸21bを介して回転駆動部21に同軸的に支持されてビルトインモータにより回転駆動される砥石修正工具22よりなり、砥石修正工具22は、回転駆動部21の回転軸21bに同軸的に固定されて回転駆動される厚い円板状のベース23と、このベース23の外周面の中間部から半径方向外向きに突出する薄い円板状でダイヤモンド砥粒をメタルボンドで結合した修正部24からなるものである。回転駆動部21は、ツーリングエリアR内で主軸台12に接近しかつ工作物Wとは当接されない位置に、主軸13から半径方向下側に離れるとともに、後述するように修正部24が砥石車17の研削面である端面17c(または端面17d)に当接している状態において砥石修正工具22の回転軸線O2が砥石車17の回転軸線O1と直交しかつ回転軸線O1付近に向かうように配置され(図2参照)、ブラケット21aを介して主軸台12の端面に固定されている。なお回転駆

動部21は、主軸台12に固定する代わりに、主軸台12と一体をなす工作物テーブル11などの部材に固定してもよい。

[0021] 次に上述した第1実施形態の作動の説明をする。砥石車17の端面17cの修正を行うにはまず、砥石車17と砥石修正工具22を回転させ、Z軸モータ18により工作物テーブル11をZ方向に移動し、修正部24の外周部が砥石車17の端面17cにわずかな所定量だけ切り込まれる位置で工作物テーブル11を停止する。次いでX軸モータ19により砥石台16をX方向に、砥石車17の砥石層17bが砥石修正工具22の修正部24に接近する位置まで早送りで送ってから、修正送り速度で送り込んで砥石車17の砥石層17bの研削面である端面17cを修正部24の外周部により修正する。修正部24の外周の円周方向速度 V_t は、これと当接する砥石車17の端面17c円周方向速度 V より多少小さくなるように設定されており、修正の際の砥石車17の1回転当たりの砥石台16のX方向送り量は、修正部24の厚さの数分の1程度である。砥石車17の端面17cと反対側の端面17dの修正は、回転駆動部21により砥石修正工具22を逆向きに回転させ、修正部24の外周部が砥石車17の端面17dにわずかな所定量だけ切り込まれる位置として、前述と同様に砥石車17を送り込んで行う。

[0022] この第1実施形態では、砥石修正装置20の回転駆動部21は、修正部24が砥石車17の研削面である端面17c(または端面17d)に当接している状態において砥石修正工具22の回転軸線O2が砥石車17の回転軸線O1付近に向かうように配置されているので、修正部24の外周面と砥石車17の端面17cが当接される領域Sは、図3に示すように長さLに沿った方向が砥石車17の端面17cの円周速度方向となり、領域Sにおける修正部24の外周面の円周方向速度 V_t の方向と砥石車17の端面17cの円周方向速度 V の方向との間の角度差は実質的に0となる。従って前述した特許文献1の場合と同様、砥石車17の端面17cのCBN砥粒は、修正部24により十分にしかも細かくなりすぎることなく破碎され、再び平坦化されることは少ないので、特許文献1に示す従来技術に比して修正後の切れ味が低下することは防止される。なお、砥石車17のX方向の送り速度は各円周方向速度 V 及び V_t に比して極めて小さいので、上述した作用に影響を与えることはない。

[0023] 上述した第1実施形態では、工作物Wを両センタ支持しており、このようにすれば

工作物Wは主軸13と心押軸15により両持ち支持されるので、長大な工作物でも安定して支持して研削加工することができる。しかしながら本発明はこれに限られるものではなく、心押台を使用することなく主軸に設けたチャックにより工作物を片持ち支持して研削加工を行う場合にも適用可能である。

[0024] また上述した第1実施形態では、砥石修正装置20の回転駆動部21は、主軸13から半径方向下側に離れるように配置されており、このようにすればツーリングエリアのほぼ全体にわたり主軸13及び心押軸15の上方に設けられる搬入出装置と干渉することもなくなる。しかしながら本発明はこれに限られるものではなく、適当な手段により搬入出装置との干渉を避けるようにすれば、回転駆動部21を主軸13から半径方向上側に離れるように配置して実施することもでき、そのようにしても上述した本発明の作用効果を得ることができる。

[0025] また上述した第1実施形態では、砥石修正装置20の回転駆動部21は、主軸台12側に接近して設けられているが、主軸台12側の代わりに図1の二点鎖線20Aに示すように心押台14側に接近しかつ工作物Wとは当接されない位置に、心押軸15から半径方向外側に離れかつ砥石車17に対する関係は前述と同様になるように配置して実施してもよい。あるいは、主軸台12側及び心押台14側の両方に砥石修正装置20を設けて実施してもよい。そのようにしても上述した各作用効果を得ることができる。

[0026] 次に図4に示す第2実施形態の説明をする。この第2実施形態は、砥石修正装置20Bの回転駆動部21の回転軸21bに支持されて回転駆動される砥石修正工具22Aが上述した第1実施形態と異なるだけで、それ以外の構成は第1実施形態と同じである。砥石修正工具22Aは、回転駆動部21の回転軸21bに同軸的に固定されて回転駆動される円板状のベース23と、このベース23の外周面から半径方向外向きに突出する薄い円板状の第1修正部24と、ベース23の端面の外周部から砥石軸16b側に向かって軸線方向に突出する薄い円筒状の第2修正部25よりなるものである。ベース23は第1実施形態のものと同一であり、第1修正部24も第1実施形態の修正部24と同一である。第2修正部25は第1修正部24と同様のダイヤモンド砥粒をメタルボンドで結合したもので厚さは第1修正部24と実質的に同じである。回転駆動部21は

、第1修正部24が砥石車17の研削面である端面17c(または端面17d)に当接して修正している位置、第2修正部25が砥石車17の研削面である外周面17eに当接して修正している位置、またはこの両位置の間において、砥石修正工具22Aの回転軸線O2が砥石車17の回転軸線O1と直交しかつ回転軸線O1付近に向かうように配置されている。端面17dの修正は、第1実施形態の場合と同様、砥石修正工具22Aを逆向きに回転させて行う。

[0027] この第2実施形態によれば、1つの砥石修正装置20Bの第1及び第2修正部24, 25により、砥石車17の異なる研削面である端面17c, 17d及び外周面17eを修正することができるので、そのような砥石車17の修正を効率よく行うことができる。

[0028] 次に図5に示す第3実施形態の説明をする。この第3実施形態では、砥石修正装置20Cの回転駆動部21Aは回動支持部材26及びブラケット26aを介して工作物テーブル11に回動軸線O3回りに回動可能に支持され、回転駆動部21Aの回転軸線O2は砥石車17の回転軸線O1と直交する位置と砥石車17の回転軸線O1と平行となる位置の間で回動されるようになっている。その他の構成第1実施形態と同じである。その他の構成は第1実施形態と同じである。実線は回転軸線O2が砥石車17の回転軸線O1と直交する位置における砥石修正装置20Cを示し、この位置では修正部24が砥石車17の研削面である端面17c(または端面17d)に当接して修正を行い、この修正をしている状態において砥石修正工具22Aの回転軸線O2が回転軸線O1付近に向かうように配置されている。端面17dの修正は、上記各実施形態の場合と同様、砥石修正工具22Aを逆向きに回転させて行う。また二点鎖線24Aは回転軸線O2が砥石車17の回転軸線O1と直交する位置における修正部24を示しており、この位置では修正部24が砥石車17の研削面である外周面17eに当接して修正を行うようになっている。

[0029] この第3実施形態によれば、回動支持部材26により回転駆動部21Aを回動して砥石修正工具22の向きを変えることにより、砥石車17の異なる研削面である端面17c, 17d及び外周面17eを修正することができるので、第2実施形態の場合と同様そのような砥石車17の修正を効率よく行うことができる。

[0030] 上述した各実施形態では、主軸台12を固定した工作物テーブル11をベッド10に

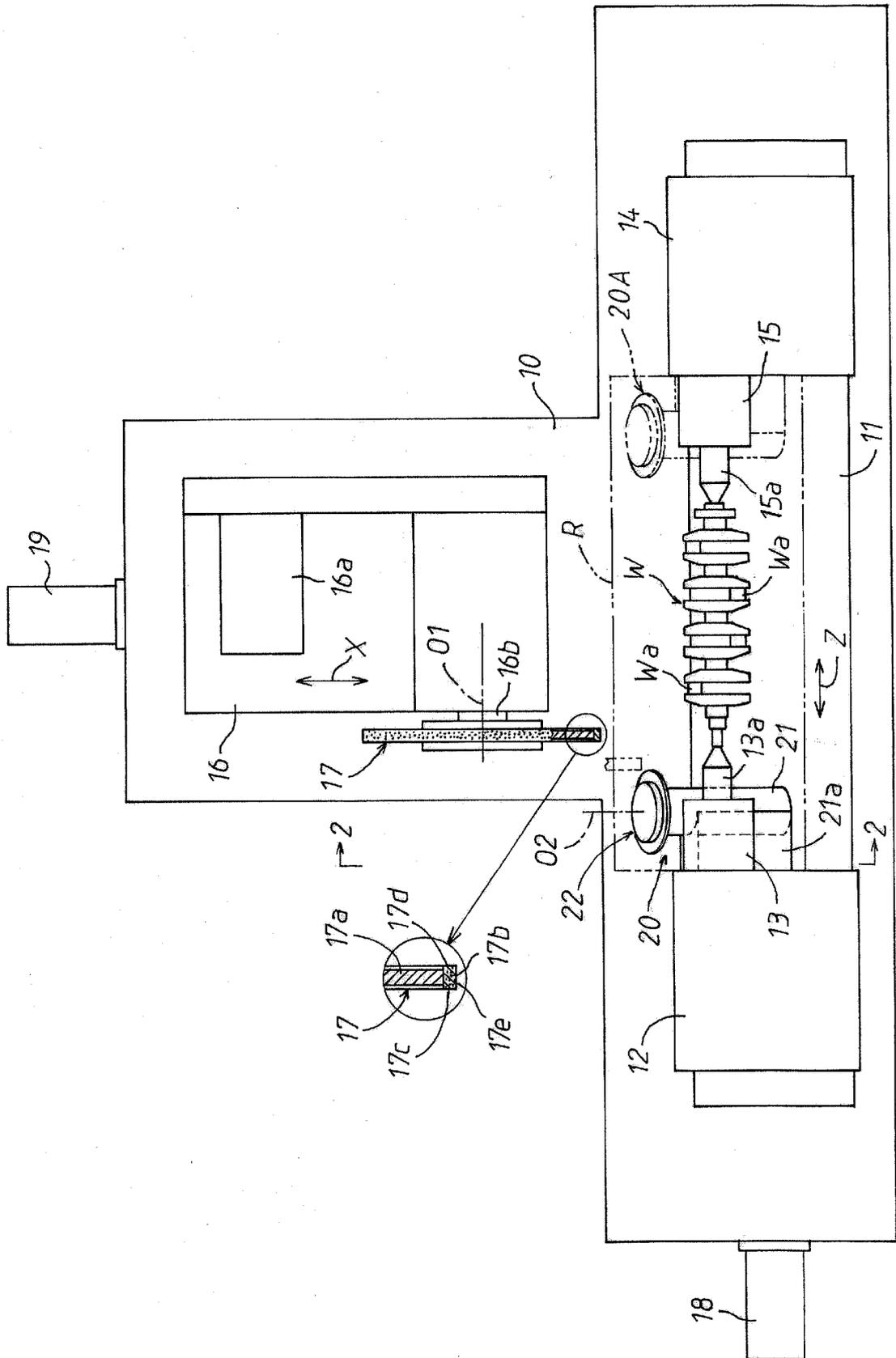
対しZ方向に移動させ、砥石車17を設けた砥石台16をベッド10に対しX方向に移動させて加工を行うテーブルトラバース機につき説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、主軸台12をベッド10に固定し、砥石台16をベッド10に対しZ及びXの2方向に移動させて加工を行う砥石台トラバース機など、主軸台と砥石台をZ方向とX方向に相対移動可能にベッド上に設けてなる全ての円筒研削盤に適用可能である。

請求の範囲

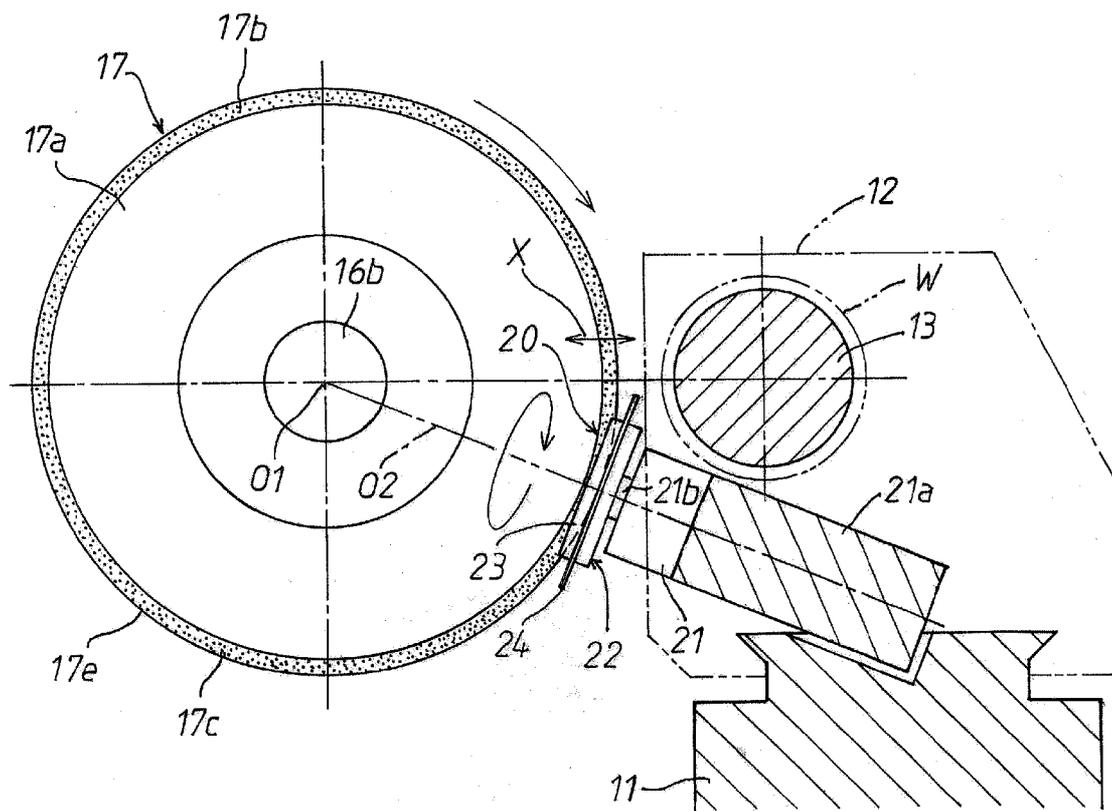
- [1] 工作物を支持して回転駆動する主軸を軸支する主軸台と、前記工作物を研削加工する砥石車を支持して回転駆動する砥石台を、前記主軸の回転軸線と平行なZ方向とこれと交差するX方向に相対移動可能にベッド上に設けてなる円筒研削盤に使用する砥石修正装置において、前記主軸台またはこれと一体をなす部材に取り付けられた回転駆動部と、この回転駆動部に支持されて回転駆動され前記砥石車の研削面に当接してこれを修正する修正部が外周部に設けられた砥石修正工具よりなり、前記回転駆動部は、前記主軸台から前記Z方向における前記相対移動のストローク長の範囲だけ前記工作物側となるツーリングエリア内で前記主軸台に接近しかつ前記工作物とは当接されない位置に、前記主軸から半径方向外側に離れるとともに、前記修正部が前記研削面に当接している状態において前記砥石修正工具の回転軸線が前記砥石車の回転軸線付近に向かうように配置され、前記主軸台に対し前記砥石台を相対移動させることにより、前記砥石修正工具の修正部を前記砥石車の研削面に当接してこれを修正するようにしたことを特徴とする砥石修正装置。
- [2] 請求項1に記載の砥石修正装置において、前記ベッド上には前記主軸と同軸的に配置されて前記工作物の前記主軸と反対側となる端部を回転自在に支持する心押軸を有する心押台をさらに設け、前記ツーリングエリアは前記主軸台と心押台の間に位置していることを特徴とする砥石修正装置。
- [3] 請求項2に記載の砥石修正装置において、前記回転駆動部は、前記主軸台に接近した位置に代えて、前記ツーリングエリア内で前記心押軸に接近しかつ前記工作物とは当接されない位置に、前記心押軸から半径方向外側に離れて配置されていることを特徴とする砥石修正装置。
- [4] 請求項2に記載の砥石修正装置において、前記回転駆動部は、前記主軸台に接近した位置に加えて、前記ツーリングエリア内で前記心押軸に接近しかつ前記工作物とは当接されない位置に、前記心押軸から半径方向外側に離れて配置されていることを特徴とする砥石修正装置。
- [5] 請求項1～請求項4の何れか1項に記載の砥石修正装置において、前記回転駆動部は前記主軸または心押軸の下側に配置されていることを特徴とする砥石修正装置

- 。
- [6] 請求項1～請求項4の何れか1項に記載の砥石修正装置において、前記回転駆動部は前記主軸または心押軸の上側に配置されていることを特徴とする砥石修正装置
- 。
- [7] 請求項1～請求項5の何れか1項に記載の砥石修正装置において、前記砥石修正工具の修正部は、前記回転駆動部により回転駆動される円盤状のベースの外周部から半径方向外向きに突出する薄い円板状の第1修正部と軸線方向に突出する薄い円筒状の第2修正部を備えたことを特徴とする砥石修正装置。
- [8] 請求項1～請求項6の何れか1項に記載の砥石修正装置において、前記砥石車は前記X方向と直交する回転軸線回りに回転自在に前記砥石台に支持され、前記砥石修正工具は前記砥石車の回転軸線と直交する回転軸線回りに回転自在に前記回転駆動部に支持され、前記砥石台を前記主軸台に対し前記X方向に相対移動させることにより、前記砥石修正工具の半径方向外向きに突出する修正部の外周部により前記砥石車の回転軸線と直交する端面を修正するようにしたことを特徴とする砥石修正装置。
- [9] 請求項1～請求項5の何れか1項に記載の砥石修正装置は、前記主軸台またはこれと一体をなす部材に取り付けられて前記回転駆動部をその回転軸線が前記砥石車の回転軸線と直交する位置と前記砥石車の回転軸線と平行となる位置の間で回動されるように支持する回動支持部材をさらに備えたことを特徴とする砥石修正装置
- 。

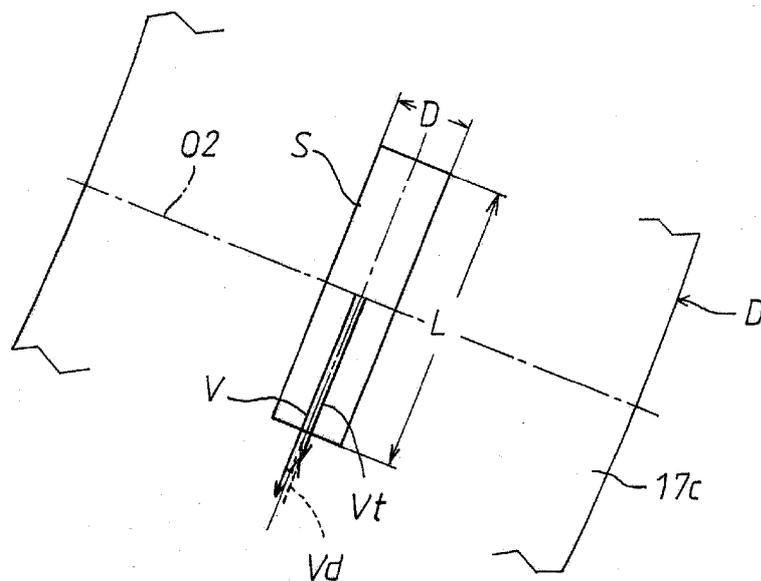
[図1]



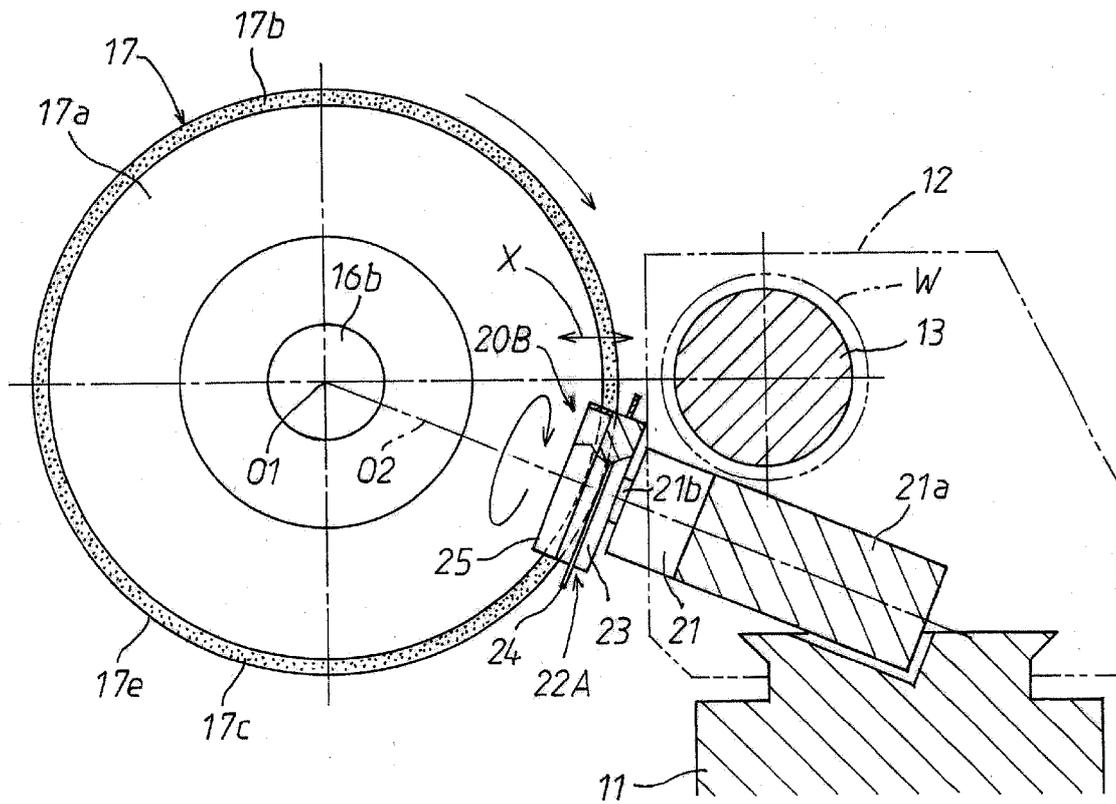
[図2]



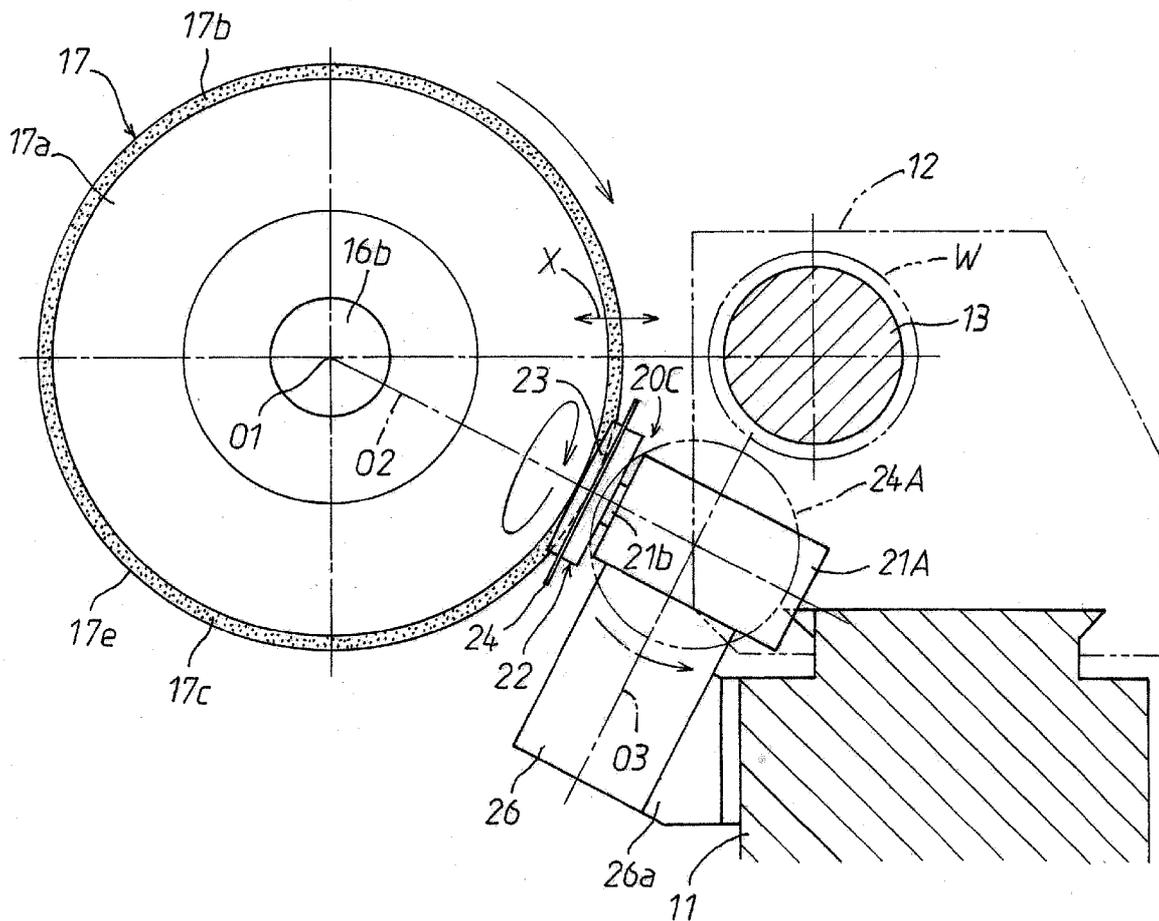
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/325414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B53/053(2006.01) i, *B24B53/00*(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)

B24B53/00-B24B53/053

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
Y	JP 8-90411 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 09 April, 1996 (09.04.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
Y	JP 2005-262333 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 29 September, 2005 (29.09.05), Par. Nos. [0005], [0014], [0019]; Figs. 1, 4 (Family: none)	1-9

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
29 January, 2007 (29.01.07)

Date of mailing of the international search report
06 February, 2007 (06.02.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/325414

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 85959/1991 (Laid-open No. 29665/1993) (Toyoda Machine Works, Ltd.), 20 April, 1993 (20.04.93), Par. Nos. [0004], [0017]; Fig. 1 (Family: none)	1-9
Y	JP 2000-107982 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 18 April, 2000 (18.04.00), Fig. 1 (Family: none)	4
A	JP 1-502500 A (Werkzeugmaschinenfabrik Tschudin), 31 August, 1989 (31.08.89), & WO 88/005367 A1 & US 4936051 A & EP 299014 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B24B53/053(2006.01)i, B24B53/00(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. B24B53/00-B24B53/053			
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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	
Y	J P 8-90411 A (豊田工機株式会社) 1996.04.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9	
Y	J P 2005-262333 A (豊田工機株式会社) 2005.09.29, 【0005】, 【0014】, 【0019】, 図1, 4 (ファミリーなし)	1-9	
<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		の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 29.01.2007		国際調査報告の発送日 06.02.2007	
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) 今関 雅子	3C 9529
		電話番号 03-3581-1101	内線 3324

C (続き) . 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
Y	日本国実用新案登録出願3-85959号(日本国実用新案登録出願公開5-29665号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(豊田工機株式会社)1993.04.20, 【0004】, 【0017】, 図1(ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2000-107982 A(豊田工機株式会社) 2000.04.18, 図1(ファミリーなし)	4
A	JP 1-502500 A (ヴェルクツオイクマシーネンフアブリツク・チユーデイン) 1989.08.31 &WO 88/005367 A1 &US 4936051 A &EP 299014 A	1-9