



(43) 国際公開日
2008 年 11 月 6 日 (06.11.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/132860 A1

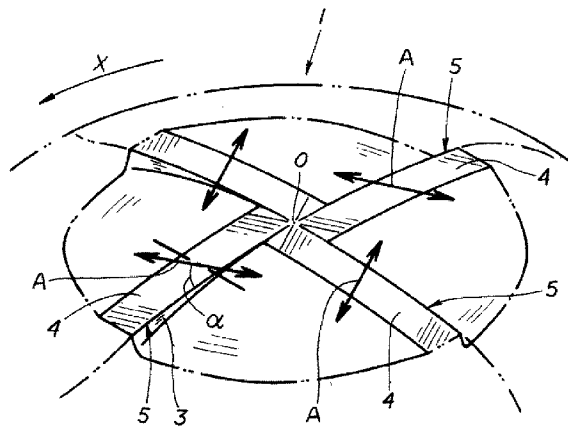
- (51) 国際特許分類:
B24B 3/00 (2006.01) B23C 5/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/052463
- (22) 国際出願日: 2008 年 2 月 14 日 (14.02.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-113582 2007 年 4 月 23 日 (23.04.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ユニオンツール株式会社 (UNION TOOL CO.) [JP/JP]; 〒1400013 東京都品川区南大井四丁目 1 5 番 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 古塩 純一 (KOSHIO, Jun-ichi) [JP/JP]; 〒1400013 東京都品川区南大井四丁目 1 5 番 8 号 ユニオンツール株式会社内 Tokyo (JP). 高橋 昭一 (TAKAHASHI, Shoichi) [JP/JP]; 〒1400013 東京都品川区南大井四丁目 1 5 番 8 号 ユニオンツール株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 吉井 剛, 外 (YOSHII, Takeshi et al.); 〒9400061 新潟県長岡市城内町 3 丁目 5 番地 8 Niigata (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,

[続葉有]

(54) Title: GRINDING METHOD AND ROTARY CUTTING TOOL

(54) 発明の名称: 研削形成方法及び回転切削工具

[図2]



(57) Abstract: An extremely practical rotary cutting tool which does not grind other end cutting edge when the tool center of point flank is ground and can reduce cutting surface roughness. On the outer circumference of the tool body (1), a large number of spiral chip discharge grooves (2) are formed from the distal end toward the proximal end of a tool, and at the intersection ridge line portion of the face (3) of the chip discharge groove (2) and the point flank (4) of the tool body (1), the point flank (4) is formed using a grinder (6) at the distal end face of the tool body (1) of a rotary cutting tool having three or more blades each provided with an end cutting edge (5). In such a method for grinding the point flank (4), when a predetermined range of one point flank (4) on the tool center side is ground, intersection angle α of the rotational direction A of the grinder (6) and one end cutting edge (5) is set smaller than 90° in order to prevent interference with the end cutting edge (5) other than that pertaining to the point flank (4) being ground by the grinder (6).

(57) 要約: 先端逃げ面の工具中心側を回転砥石により研削形成する際、他の底刃を研削せず、切削加工面粗さを低減することが可能な極めて実用性に秀れた回転切削工具の提供。工具本体 1 の外周に、工具先端から基端側に向かう螺旋状の切り屑排出溝 2 が多数形成され、この切り屑排出溝 2 のすくい面 3

[続葉有]



WO 2008/132860 A1



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.

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).

- (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, HR, HU,

規則4.17に規定する申立て:

— 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

添付公開書類:

— 国際調査報告書

と工具本体 1 の先端逃げ面 4 との交差稜線部には夫々底刃 5 が設けられる 3 枚刃以上の回転切削工具の工具本体 1 の先端面に回転砥石 6 を用いて先端逃げ面 4 を研削形成する該先端逃げ面 4 の研削形成方法であって、一の先端逃げ面 4 の工具中心側の所定範囲を研削形成する際、回転砥石 6 が研削形成する前記一の先端逃げ面 4 に係る一の底刃 5 以外の他の底刃 5 に干渉しないように該回転砥石 6 の回転方向 A を前記一の底刃 5 に対して 90° より小さい交差角度 α として研削する。

明 細 書

研削形成方法及び回転切削工具

技術分野

[0001] 本発明は、研削形成方法及び回転切削工具に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば特許文献1に開示されるような一般的な3つ以上の底刃を有する多刃ボールエンドミルは、工具本体の外周に、工具先端から基端側に向かう螺旋状の切り屑排出溝が複数形成され、この切り屑排出溝のすくい面と前記工具本体の先端逃げ面との交差稜線部には夫々底刃が設けられた構成であり、この先端逃げ面は、高速で回転している回転砥石を接触させ、前記回転砥石の移動軌跡を転写することで研削形成される。

[0003] 具体的には、回転砥石を、先端逃げ面と切り屑排出溝のすくい面との交差稜線部に設けられる底刃に対して直角に交差させるようにして(底刃と回転砥石の回転軸を略平行とした状態)、工具本体と回転砥石とを相対的に移動させることで研削形成される。

[0004] 特許文献1:特開2005-224898号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、例えば4枚刃以上のボールエンドミル若しくは切削抵抗を低減させるため、底刃を工具本体の円周方向に等分割でなく不等分割に配置した3枚刃ボールエンドミルにおいては、回転砥石を底刃に対して直角に交差させるようにして先端逃げ面を研削形成する場合、一の先端逃げ面の工具中心側を研削形成する際、該一の先端逃げ面に係る底刃以外の他の底刃にも回転砥石が接触してしまい、底刃の工具中心側における切削作用が低下するという問題点が生じる。

[0006] 本発明は、上述のような問題点を解決すると共に、切削加工面粗さを改善したもので、一の先端逃げ面の工具中心側を回転砥石により研削形成する際、回転砥石の回転方向を底刃に対して90°より小さい角度で交差させることにより、他の底刃を研

削することがないだけでなく、切削加工面粗さを低減することが可能な極めて実用性に秀れた研削形成方法及び回転切削工具を提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0007] 添付図面を参照して本発明の要旨を説明する。
- [0008] 工具体1の外周に、工具先端から基端側に向かう螺旋状の切り屑排出溝2が多数形成され、この切り屑排出溝2のすくい面3と前記工具体1の先端逃げ面4との交差稜線部には夫々底刃5が設けられる3枚刃以上の回転切削工具の前記工具体1の先端面に回転砥石6を用いて先端逃げ面4を研削形成する該先端逃げ面4の研削形成方法であって、一の先端逃げ面4の工具中心側の所定範囲を研削形成する際、前記回転砥石6が研削形成する前記一の先端逃げ面4に係る一の底刃5以外の他の底刃5に干渉しないように該回転砥石6の回転方向Aを前記一の底刃5に対して 90° より小さい交差角度 α として研削することを特徴とする研削形成方法に係るものである。
- [0009] また、請求項1記載の研削形成方法であって、前記交差角度 α を $30^\circ \sim 65^\circ$ に設定したことを特徴とする研削形成方法に係るものである。
- [0010] また、請求項2記載の研削形成方法であって、前記一の先端逃げ面4にして工具中心Oから少なくとも工具外径の0.5%以下の領域を、前記交差角度 α として研削形成することを特徴とする研削形成方法に係るものである。
- [0011] また、請求項3記載の研削形成方法であって、前記交差角度 α は、研削に際し、工具中心側ほど小さくなるように変化せしめられていることを特徴とする研削形成方法に係るものである。
- [0012] また、工具体1の外周に、工具先端から基端側に向かう螺旋状の切り屑排出溝2が多数形成され、この切り屑排出溝2のすくい面3と前記工具体1の先端逃げ面4との交差稜線部には夫々底刃5が設けられ、前記先端逃げ面4が回転砥石6によって研削形成された3枚刃以上の回転切削工具であって、一の前記先端逃げ面4の工具中心側の所定範囲は、前記回転砥石6の回転方向Aを前記一の先端逃げ面4に係る一の底刃5に対して 90° より小さい交差角度 α として研削形成されていることを特徴とする特徴とする回転切削工具に係るものである。

[0013] また、請求項5記載の回転切削工具であって、前記交差角度 α は 30° ～ 65° に設定されていることを特徴とする回転切削工具に係るものである。

[0014] また、請求項6記載の回転切削工具であって、前記一の先端逃げ面4にして工具中心Oから少なくとも工具外径の0.5%以下の領域が、前記交差角度 α で研削形成されていることを特徴とする回転切削工具に係るものである。

[0015] また、請求項7記載の回転切削工具であって、前記交差角度 α は、研削に際し、工具中心側ほど小さくなるように変化せしめられていることを特徴とする回転切削工具に係るものである。

発明の効果

[0016] 本発明は上述のようにしたから、一の先端逃げ面を研削形成する際、該一の先端逃げ面に係る一の底刃以外の他の底刃を研削することがないだけでなく、該一の底刃に対して研削方向を 90° より小さい交差角度とすることで、切削加工面粗さを低減することが可能な極めて実用性に秀れた研削形成方法及び回転切削工具となる。

発明を実施するための最良の形態

[0017] 好適と考える本発明の実施形態を、図面に基づいて本発明の作用を示して簡単に説明する。

[0018] 3枚刃以上の回転切削工具の一の先端逃げ面4の工具中心側の所定範囲を研削形成する際、回転砥石6を、該回転砥石6が前記一の先端逃げ面4に係る一の底刃5以外の他の底刃5に干渉しないように該回転砥石6の回転方向を該一の底刃5に対して 90° より小さい交差角度 α とし(回転砥石6の回転軸を前記一の底刃5と平行でなく該一の底刃5に対して傾斜せしめた状態で)、前記工具本体1と前記回転砥石6とを相対的に移動させて研削することで、回転砥石6を他の底刃5から逃がしながら一の先端逃げ面4の工具中心側を研削形成することが可能となり、よって、一の先端逃げ面4を研削形成する際に前記他の底刃5との干渉を工具中心近傍のみとすることができる(工具中心近傍は干渉が避けられない。)。

[0019] また、先端逃げ面4の工具中心側を、回転砥石6の回転方向を底刃5に対し直角でなく所定角度傾斜させた状態で交差せしめて研削形成するから、当該工具を用いて切削加工したワークの切削加工面粗さを低減することが可能となる。即ち、先端逃げ

面の研削面粗さが同一でも、ワークの切削加工面粗さが改善される。これは、ワークの切削加工仕上がり面が、工具中心近傍の最突出部の回転軌跡形状が転写される作用とワーク加工時のワークのスプリングバックがあるため、研削方向を 90° より小さくすると逃げ面と加工面がこすれあって仕上がり面を改善するように作用するためである。

実施例

[0020] 本発明の具体的な実施例について図面に基づいて説明する。

[0021] 本実施例は、工具本体1の外周に、工具先端から基端側に向かう螺旋状の切り屑排出溝2が多数形成され、この切り屑排出溝2のすくい面3と前記工具本体1の先端逃げ面4との交差稜線部には夫々底刃5が設けられる3枚刃以上のボールエンドミルの前記工具本体1の先端面に回転砥石6を用いて先端逃げ面4を研削形成する該先端逃げ面4の研削形成方法であって、一の先端逃げ面4の工具中心側の所定範囲を研削形成する際、前記回転砥石6が研削形成する前記一の先端逃げ面4により形成される一の底刃5以外の他の底刃5に干渉しないように該回転砥石6の回転方向Aを前記一の底刃5に対して 90° より小さい交差角度 α で交差せしめた状態で、前記工具本体1と前記回転砥石6とを相対的に移動させて研削形成するものである。

[0022] 具体的には、図1に図示したように、工具本体1の外周に、工具先端から基端側に向かう螺旋状の4つの切り屑排出溝2が形成され、この切り屑排出溝2のすくい面3と前記工具本体1の外周面との交差稜線部に外周刃7が形成され、この切り屑排出溝2のすくい面3と前記工具本体1の先端逃げ面4との交差稜線部には夫々1/4円弧状の底刃5(ボール刃)が設けられた超硬合金から成る4枚刃ボールエンドミルの先端逃げ面4を、回転砥石6(一般的なダイヤモンド研削砥石)を用いて研削形成する場合について説明する。図中、符号Xは工具の回転方向である。尚、4枚刃ボールエンドミルに限らず、3枚刃や5枚刃以上のボールエンドミルであっても同様である。

[0023] また、本実施例においては、工具本体1には、上記切り屑排出溝2(及びギャッシュ)が形成された後、上記先端逃げ面4が形成され、更に上記外周刃7が形成される。

[0024] 本実施例においては、図2に図示したように、一の先端逃げ面4にして工具中心Oから少なくとも工具外径(外周刃の回転軌跡の径)の0.5%以下の領域を、回転砥石

6が前記一の先端逃げ面4により形成される一の底刃5以外の他の底刃5(一の先端逃げ面4の工具回転方向後方側の底刃5)に干渉しないように、該回転砥石6の回転方向Aを前記一の底刃5に対して $30^{\circ} \sim 65^{\circ}$ の交差角度 α で交差せしめた状態で、回転砥石6を一の底刃5の延設方向に沿って移動させることで研削形成する。

[0025] 発明者等は、交差角度 α について、実験の結果、 30° 未満では底刃5のバックアップ量が不足し、強度不足となるため、微小チッピングが生じ易くなり、また、 65° 以上では、この先端逃げ面4の工具中心側に転写される砥石の研削面粗さが低下することによる切削加工面粗さの改善作用が小さくなることを確認した。

[0026] 具体的には、図3、4に図示したように切刃近傍を微視的に見ると交差角度 α が 0° に近づく程、研削目の方向が底刃15と平行に近づくため、底刃15のバックアップ量が不足し、刃こぼれが生じ易くなる。特に、 30° 未満では刃こぼれによる切削加工面粗さの顕著な悪化が確認された。更に、交差角度 α が 0° に近づく程、砥石の平面度が先端逃げ面14に転写されるため、砥石にゆがみ・ダレ等の形状崩れがある場合、所定の狙った逃げ角が安定して形成できず(図4拡大部参照)、所定のクリアランスが確保できなくなったり、所望の底刃剛性を確保できなくなるデメリットが生じることが確認された。尚、図中、符号aは回転砥石16の回転方向、bは回転砥石16の移動方向、13はすくい面である。

[0027] また、図5、6に図示したように交差角度 α が 90° の場合には、一の底刃15の延設方向に沿って回転砥石16のR形状が転写され、回転砥石16の最突出部で研削が行われるため、砥石形状のゆがみ・ダレ等の影響がなく、先端逃げ面14が安定したコンケーブ形状(図6拡大部参照)となる利点がある一方、切削した場合の加工面粗さが大きいことが確認された。

[0028] この点、図7に図示したように、交差角度 α を 0° よりは大きく 90° より小さい角度とすると、先端逃げ面の研削面粗さは同等だが、ワークの切削加工面粗さが改善される。これは、ワークの切削加工仕上がり面が、工具中心近傍の最突出部の回転軌跡形状が転写される作用とワーク加工時のワークのスプリングバックがあるため、研削方向を 90° より小さくすると逃げ面と加工面がこすれあつて仕上がり面を改善するように作用するためである。具体的には、 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲で切削加工面粗さが大き

く改善され、特に30° 近傍では顕著に改善されることが確認された。

[0029] 以上の点を鑑み、本実施例においては、交差角度 α を30° ～65° (好ましくは30° ～45°)に設定している。

[0030] また、本実施例においては、工具中心Oから工具外径の0.5%以下の領域(工具中心側領域)を、上記交差角度 α を90° 以下にして研削し、残余の領域(工具外周側領域)を、上記交差角度を90° として研削している。それ以上の広い領域について交差角度 α を90° より小さくしても良いが、最も多用される平面仕上げ加工には、切削作用をしない領域であるから、効果を発揮しないこととなる。

[0031] また、工具中心側領域を研削する際、工具中心側ほど交差角度 α が小さくなるようにこの回転砥石6の傾斜角度を変化させながら研削している。本実施例においては、最も工具中心側において交差角度 α が45° となるように回転砥石6の傾斜角度を設定し、工具中心Oから工具外径の5%の位置まで交差角度 α を徐々に大きくし、それより外側では交差角度 α を90° としている。

[0032] 即ち、本実施例においては、工具中心側の交差角度 α を45° とし、工具中心Oから工具外径の5%の位置まで回転砥石6を移動しながら交差角度が徐々に大きくなる方向に変化させて90° まで到達させ、より工具外周側では交差角度 α を90° に保ちながら先端逃げ面4を形成している。

[0033] 従って、本実施例は、交差角度 α を、先端側ほど小さくし、最先端部で45° とすることで、焼入れ鋼等の高硬度の難削材で仕上げ加工に使用すると、高精度の優れた切削加工面粗さを得ることが可能で、面粗さの品質寿命の長いボールエンドミルを得ることが可能となる。

[0034] 尚、本実施例においては、上述のように工具中心側領域を研削する際、交差角度 α を徐々に変化させながら研削するようにしているが、一定の交差角度 α で研削しても良い。

[0035] また、本実施例においては、工具本体1を移動させながら研削を行っているが、回転砥石6を移動させながら研削しても、双方を移動させながら行っても良い。

[0036] また、本実施例はボールエンドミルについて説明しているが、スクエアエンドミルやラジラスエンドミルの先端逃げ面に上記方法を用いて加工を施すことも可能であり、

この場合も本実施例と略同等の効果をを得ることが可能である。

[0037] 本実施例は上述のようにしたから、3枚刃以上のボールエンドミルの一の先端逃げ面4の工具中心側の所定範囲を研削する際、回転砥石6を、該回転砥石6が前記一の先端逃げ面4により形成される一の底刃5以外の他の底刃5に干渉しないように該一の底刃5に対して 30° ～ 65° で交差せしめた状態で、前記工具本体1と前記回転砥石6とを相対的に移動させて研削形成することで、回転砥石6を、研削対象である一の先端逃げ面4により形成される一の底刃5以外の他の底刃5から逃がしながら一の先端逃げ面4の工具中心側を研削形成することが可能となり、一の先端逃げ面4を研削加工する際に前記他の底刃5との干渉を先端(工具中心)近傍のみとすることができる。

[0038] また、ボールエンドミルにおいて加工面を仕上げる先端逃げ面4の工具中心側を、回転砥石6の回転方向を底刃5に対し直角でなく所定角度傾斜させた状態で交差せしめ、工具本体1と回転砥石6とを相対的に移動させて研削することで、切削加工面粗さを低減することが可能となる。

[0039] 従って、本実施例は、一の先端逃げ面を研削形成する際、該一の先端逃げ面により形成される一の底刃以外の他の底刃を研削することがないだけでなく、切削加工面粗さを低減することが可能な極めて実用性に秀れたものとなる。

図面の簡単な説明

[0040] [図1]本実施例に係る4枚刃ボールエンドミルの概略説明正面図である。

[図2]本実施例に係る4枚刃ボールエンドミルの要部の概略説明斜視図である。

[図3]回転砥石と底刃との交差関係(平行)を説明する概略説明平面図である。

[図4]図3の交差関係で形成された逃げ面形状の概略説明側面図である。

[図5]回転砥石と底刃との交差関係(直角)を説明する概略説明平面図である。

[図6]図5の交差関係で形成された逃げ面形状の概略説明側面図である。

[図7]本実施例の回転砥石と底刃との交差関係を説明する概略説明平面図である。

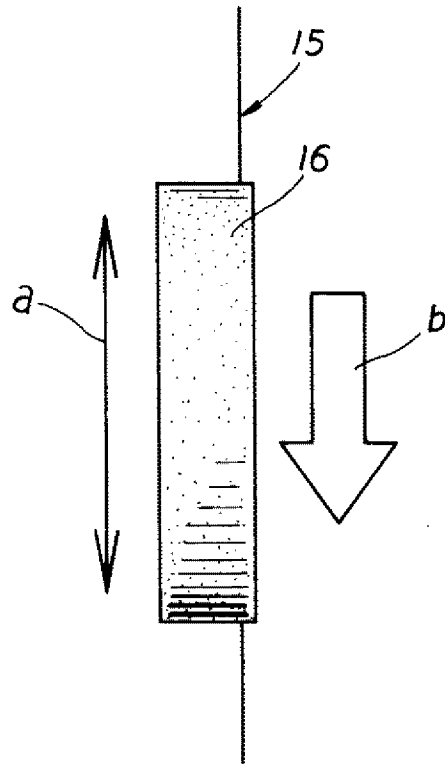
請求の範囲

- [1] 工具本体の外周に、工具先端から基端側に向かう螺旋状の切り屑排出溝が多数形成され、この切り屑排出溝のすくい面と前記工具本体の先端逃げ面との交差稜線部には夫々底刃が設けられる3枚刃以上の回転切削工具の前記工具本体の先端面に回転砥石を用いて先端逃げ面を研削形成する該先端逃げ面の研削形成方法であって、一の先端逃げ面の工具中心側の所定範囲を研削形成する際、前記回転砥石が研削形成する前記一の先端逃げ面に係る一の底刃以外の他の底刃に干渉しないように該回転砥石の回転方向を前記一の底刃に対して 90° より小さい交差角度として研削することを特徴とする研削形成方法。
- [2] 請求項1記載の研削形成方法であって、前記交差角度を 30° ～ 65° に設定したことを特徴とする研削形成方法。
- [3] 請求項2記載の研削形成方法であって、前記一の先端逃げ面にして工具中心から少なくとも工具外径の0.5%以下の領域を、前記交差角度として研削形成することを特徴とする研削形成方法。
- [4] 請求項3記載の研削形成方法であって、前記交差角度は、研削に際し、工具中心側ほど小さくなるように変化せしめられていることを特徴とする研削形成方法。
- [5] 工具本体1の外周に、工具先端から基端側に向かう螺旋状の切り屑排出溝が多数形成され、この切り屑排出溝のすくい面と前記工具本体の先端逃げ面との交差稜線部には夫々底刃が設けられ、前記先端逃げ面が回転砥石によって研削形成された3枚刃以上の回転切削工具であって、一の前記先端逃げ面の工具中心側の所定範囲は、前記回転砥石の回転方向を前記一の先端逃げ面に係る一の底刃に対して 90° より小さい交差角度として研削形成されていることを特徴とする特徴とする回転切削工具。
- [6] 請求項5記載の回転切削工具であって、前記交差角度は 30° ～ 65° に設定されていることを特徴とする回転切削工具。
- [7] 請求項6記載の回転切削工具であって、前記一の先端逃げ面にして工具中心から少なくとも工具外径の0.5%以下の領域が、前記交差角度で研削形成されていることを特徴とする回転切削工具。

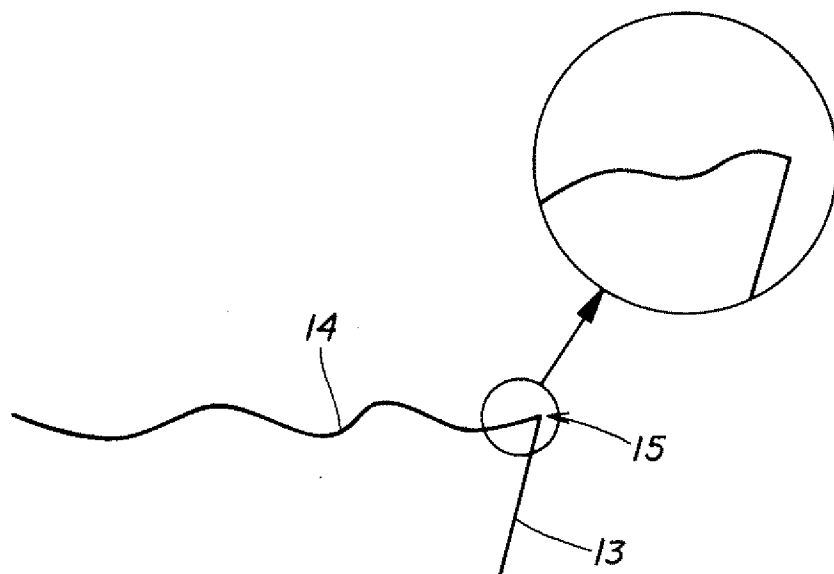
- [8] 請求項7記載の回転切削工具であって、前記交差角度は、研削に際し、工具中心側ほど小さくなるように変化せしめられていることを特徴とする回転切削工具。

A technical drawing of a mechanical assembly, likely a pump or valve mechanism. It features a central shaft (1) with a cross-section labeled 'O'. Four curved arms (4) are arranged radially around the shaft, each with a hatched section (5). The arms are connected to a central hub (3) via a mechanism involving a curved surface (A) and a pivot point (α). Arrows indicate the direction of movement or force. A dashed line (X) is also shown.

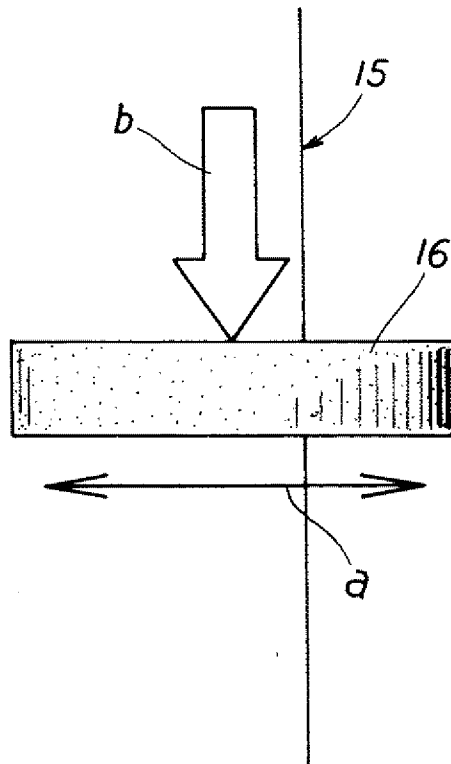
[図3]



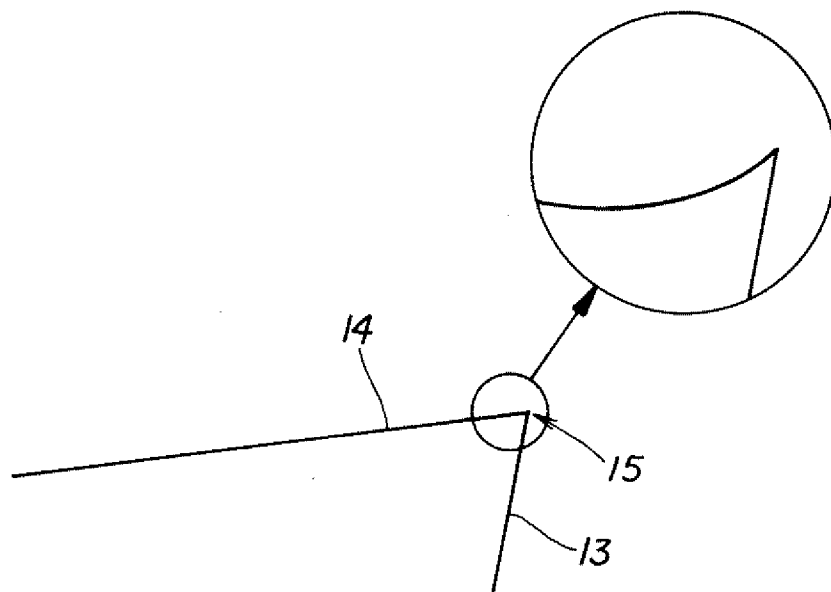
[図4]



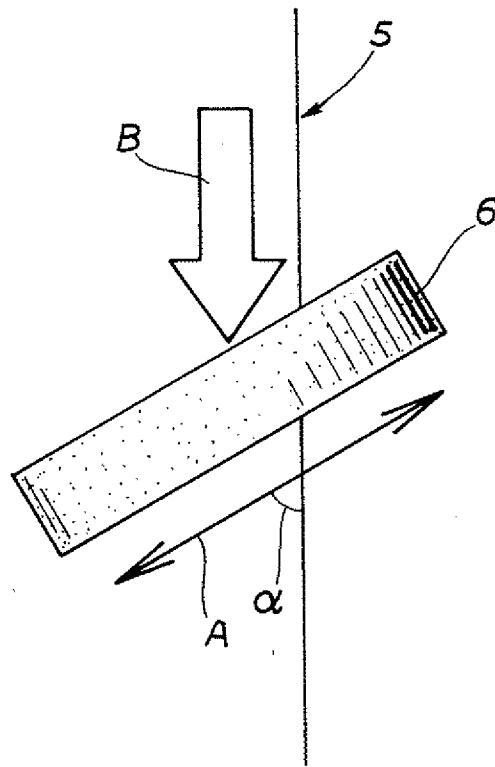
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/052463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B3/00(2006.01) i, B23C5/10(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)

B24B3/00, B23C5/10

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 2005-028566 A (Hitachi Tool Engineering Ltd.), 03 February, 2005 (03.02.05), Par. Nos. [0002], [0008]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-8
A	JP 2006-263870 A (OSG Corp.), 05 October, 2006 (05.10.06), Par. Nos. [0029] to [0031]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 May, 2008 (09.05.08)

Date of mailing of the international search report
20 May, 2008 (20.05.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. B24B3/00(2006.01)i, B23C5/10(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（I P C））

Int.Cl. B24B3/00, B23C5/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 2005-028566 A（日立ツール株式会社）2005.02.03, 段落【0002】、【0008】、第1図、第2図 （ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2006-263870 A（オーエスジー株式会社）2006.10.05, 第【0029】～【0031】段落、第1図、第2図 （ファミリーなし）	1 - 8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

0 9 . 0 5 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 5 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

大川 登志男

3 C

3 7 3 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4