

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4336478号  
(P4336478)

(45) 発行日 平成21年9月30日(2009.9.30)

(24) 登録日 平成21年7月3日(2009.7.3)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 2 3 B 3/22 (2006.01)** B 2 3 B 3/22  
**B 2 3 B 21/00 (2006.01)** B 2 3 B 21/00 C

請求項の数 7 (全 11 頁)

|   |   |
|---|---|
| <p>(21) 出願番号 特願2002-136169 (P2002-136169)<br/>                 (22) 出願日 平成14年5月10日 (2002.5.10)<br/>                 (65) 公開番号 特開2002-370102 (P2002-370102A)<br/>                 (43) 公開日 平成14年12月24日 (2002.12.24)<br/>                 審査請求日 平成17年4月12日 (2005.4.12)<br/>                 (31) 優先権主張番号 GM407/2001<br/>                 (32) 優先日 平成13年5月18日 (2001.5.18)<br/>                 (33) 優先権主張国 オーストリア (AT)</p> | <p>(73) 特許権者 500005837<br/>                 セラティチット オーストリア ゲゼルシ<br/>                 ャフト ミット ベシュレンクテル ハフ<br/>                 ツング<br/>                 オーストリア国 アー-6600 ロイツ<br/>                 テ<br/>                 (74) 代理人 100075166<br/>                 弁理士 山口 巖<br/>                 (72) 発明者 ヨハン マイヤー<br/>                 オーストリア国 6600 プフラッハ<br/>                 インナーヴァント 11<br/>                 審査官 関 義彦</p> |
|---|---|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 旋盤加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加工のために移動可能な工具ヘッド(19)が用いられ、この工具ヘッドが加工の進行中に回転軸(D)を中心に機械的に回転可能であり、かつ個別工具ホルダ(24)を用いるか用いないとにかかわらず加工中に個別的に使用される1個もしくは複数個の切削チップ(21)を装備している、旋盤もしくは工作機械における旋盤加工方法において、工具ヘッド(19)の回転軸(D)が工作機械のX軸(10)に対しては45~90°の角度範囲( )にあり、Z軸(9)に対しては垂直であるように旋盤加工を実施し、工具ヘッド(19)の切削チップ(21)がそれぞれDIN6581による仮想切削方向(17)に対して垂直な工具規準面(Pr)を有するように配設され、この基準面が工具ヘッド(19)の回転軸(D)に対して90~135°の角度範囲( )にあるような工具ヘッド(19)を使用することを特徴とする旋盤加工方法。

10

【請求項 2】

回転軸(D)がX軸(10)に対して90°の角度( )をなすことを特徴とする請求項1記載の旋盤加工方法。

【請求項 3】

個々の切削チップ(21)の工具規準面(Pr)が、工具ヘッド(19)の回転軸(D)に対して90°の角度( )にある共通の工具規準面(Pr)に合同するように複数の切削チップ(21)を配設することを特徴とする請求項2記載の旋盤加工方法。

【請求項 4】

20

個々の切削チップ(21)の工具規準面(Pr)が、工具ヘッド(19)の回転軸(D)に対して互いに平行に上下に配設された異なった共通の工具規準面(Pr)に合同するように複数個の切削チップ(21)を配設することを特徴とする請求項2記載の旋盤加工方法。

【請求項5】

工作機械が、順次加工位置にもたらされる複数個の工具ヘッド(19)を収容するための工具リボルバ(26)を有するようにすることを特徴とする請求項1ないし4の1つに記載の旋盤加工方法。

【請求項6】

請求項1ないし5の1つに記載の方法を実施するための工具ヘッド(19)。

10

【請求項7】

請求項1ないし5の1つに記載の方法を実施するための旋盤ないし工作機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、加工のために移動可能な工具ヘッドが用いられ、この工具ヘッドが加工の進行中に回転軸を中心に機械的に回転可能であり、かつ個別工具ホルダを用いるか用いないとにかかわらず加工中に個別的に使用される1個もしくは複数個の切削チップを装備している、旋盤もしくは工作機械における旋盤加工方法に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

すべての旋盤加工にとって重要なことは、切削運動が加工物の切削加工に適するように実施されることにある。このために加工物は旋盤もしくは工作機械のスピンドル収容部にチャックにより保持され、回転させられる。加工物の加工のための切削工具の送り運動および位置調節運動は、旋盤の構造にもよるが、もっぱら工具の運動によりもしくは加工物を保持する旋盤スピンドルの運動により行われるか、あるいは両者の運動の合併により行われる。

【0003】

旋盤加工で生じるおそれのある切削工具の相対的位置変化は、規格化された軸名称によって特徴づけられており、その場合軸定義の基礎となっているものは旋盤もしくは工作機械の主案内軌道に合わされている軸X、YおよびZからなる右利きの直角座標系である。

30

【0004】

加工物の回転軸と一致しているないしこの回転軸と平行している軸はZ軸として定められ、一方、このZ軸に対して垂直にあり主軸が加工物の保持面に対して平行の位置合わせ面にある軸はX軸として定められている。旋盤の構造が平面台構造か傾斜台構造かにより、X軸とZ軸により決定される面は水平または傾斜面となる。Y軸の位置は、右利きの直角座標系に基づく定義から必然的にX軸とZ軸を定めることにより決定される。

【0005】

切削工具のZ軸方向への送り運動およびX軸方向への位置調整運動が行われる場合は長手削り加工であり、一方、X軸方向への送り運動およびZ軸方向への位置調整運動の場合は平削り加工が行われる。比較的簡単な加工物の加工の場合でも、それぞれ2方向の平削りと長手削りとを互いに組み合わせることが効率的な加工のために必要であるが、このことは通常、複数個の異なった切削工具を用いなければ実施できない。肩部分、球状の表面部分などの特殊な形態もしくは孔などの特殊な形態を有する複雑な形状の加工物を加工する場合にはさらに多数の異なった切削工具が必要であり、これらの工具が通常順次使用される。

40

【0006】

切削工具の刃部における角度を明確に定義し記述するために、規格化された工具基準系がある。たとえば旋盤工具ではDIN6581により、刃エッジの適用位置に生じる仮想切削方向に対して垂直である刃エッジの選択された一つの点を通る面が工具基準面Prと規

50

定されている。

【 0 0 0 7 】

現在、実地では切削工具は例外なく、多様な形態を有する種々の工具材料からなるリバーシブルプレート型の切削チップから形成されているが、これらのチップは通常、切削の際に必要な加工角度（迎え角、逃げ角および切削角）を考慮しながら、個別的に適合させられた工具ホルダもしくは工具ヘッド内に位置決めされている。

【 0 0 0 8 】

通常単純な旋盤の場合には、これらの工具ホルダは最高4個が工具収容部内で90°だけ互いにずれて配設されており、これらの工具ホルダはこの工具収容部を手で回転させることにより必要に応じて順次使用位置にもたらされる。

10

【 0 0 0 9 】

複雑な自動旋盤の場合は、種々の工具ホルダがいわゆる工具リボルバ内にはめ込まれ、個々の工具ホルダはこの工具リボルバを回転軸を中心に機械的に回転させることにより使用位置に正確にもたらすことができる。多くの場合互いに独立して駆動可能な向かい合った2個の回転スピンドルを有する最新の旋盤ないし工作機械では、しばしば2個の工具リボルバが用いられ、これらのリボルバは回転スピンドルの前後にそれぞれX軸方向およびZ軸方向へ移動可能で、かつZ軸に対して平行な回転軸を中心に回転できるようになっている。個々の工具ホルダは工具リボルバの端面に一定の角度間隔で動かないように固定されるか、あるいはしばしば特殊な回転対称形の収容部を介して一定の角度間隔で工具リボルバの端面もしくは円周面に回転できるように固定されている。この種の回転対称形工具収容部は機械的に駆動できるように形成することもできるので、工具リボルバに中ぐり工具およびフライス工具を取り付けることができ、その結果旋盤ないし工作機械における加工範囲が拡大される。

20

【 0 0 1 0 】

これらの工具リボルバを使用した全自動旋盤ないし工作機械の短所は、各工具ホルダの位置を一つの工具ホルダを用いた旋盤加工中にリバーシブルプレートの種々の迎え角に合わせるようには変更できず、その結果、純粹の旋盤加工の際にもリバーシブルプレートの種々の迎え角に適合する多数の異なった型のリバーシブルプレート用の収容部を有する多数の異なった工具が必要となる点にある。この場合も通常、各リバーシブルプレートは個別に固有の工具ホルダに配設されているので、これらの工具ホルダを収容するための工具リボルバは大きくする必要があり、その結果きわめて重くなる。このような大きな質量を迅速にかつ正確に動かす必要があるが、これは構造上きわめて大きな費用をかけなければ遂行できず、したがってこの種の旋盤はきわめて高価になる。

30

【 0 0 1 1 】

純粹の旋盤加工および限定的な中ぐり加工やフライス加工だけでなく、フライス加工もしくは中ぐり加工を拡大できるような特別なフライス装置を備えた工作機械も公知である。これらのフライス装置は工作機械のX方向およびZ方向へ移動可能であり、この場合、フライス装置のスピンドルは回転軸Dを中心にX-Z面に対して平行に回転ないしは無段階に回転可能であり、またY軸を中心に旋回可能である。この種のフライス装置を用いれば、加工物の多面的なフライス加工および/もしくは中ぐり加工を追加的に実施できる。

40

【 0 0 1 2 】

この種のフライス装置に対しては、フライス装置のスピンドルに収容するために旋盤加工用の回転対称形の工具ヘッドが公知であり、この工具ヘッドは、フライス装置のスピンドルにおいて工具ヘッドを機械的に回転させることにより順次使用できるような4つの異なったリバーシブルプレートを有している。

【 0 0 1 3 】

この場合、リバーシブルプレートは、個々の工具規準面Prがそれぞれ90°だけ互いにずれて、かつ回転軸Dに対して平行になるように工具ヘッドの回転軸Dを中心に配設されている。この種の工具ヘッドにより旋盤加工を行う場合、異なったリバーシブルプレートを順次使用することはできるが、工具ヘッドにおけるリバーシブルプレートの特殊な配設

50

により個々のリバーシブルプレートの迎え角の変更はごく限られた範囲でしか可能でない。この結果この種の工具を用いては、長手削りや平削りなどの異なった旋盤加工を、迎え角を目的に合わせて変更することにより唯1個のリバーシブルプレートでそれぞれ2方向に実施することは不可能である。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明の課題は、実地上従来から用いられている形状の唯1個の切削チップを使用した場合でも、たとえば切削チップの種々の迎え角のもとでの長手削りおよび平削りなど複数の異なった旋盤加工を実施できるように工具ヘッドを使用して旋盤加工する方法を提供することにある。同時に、そのつど必要となる切削チップの位置決めのための運動質量を公知の方法に比べて著しく軽減し、その結果駆動および制御に要する費用を大幅に減らすことにある。

10

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明によればこの課題は、工具ヘッドの回転軸が工作機械のX軸に対しては45~90°の角度範囲にあり、Z軸に対しては垂直であるように旋盤加工を実施し、工具ヘッドの切削チップがそれぞれDIN6581による仮想切削方向に対して垂直な工具規準面を有するように配設され、この基準面が工具ヘッドの回転軸に対して90~135°の角度範囲にあるような工具ヘッドを使用することにより解決される。

【0016】

工具ヘッドおよびそれに装備される切削チップのこのようなまったく新規の回転可能な配設により、どのような切削チップが使用されても工具ヘッドをその回転軸を中心に回転することにより切削の際に必要な迎え角をそれぞれ加工すべき位置に連続的に適合させることができるので、左から右へないしその逆方向への長手削りに対して、また同じく両方向での平削りに対して異なった工具ないし切削チップを用いる必要がない。このような種々の旋盤加工はすべて唯1個の切削チップないし工具で同様に実施可能である。

20

【0017】

工具ヘッドには1個もしくは複数個の同形の切削チップを装備することができ、切削チップが複数個の場合には1個の切削チップが磨耗した後に回転軸Dを中心に工具ヘッドを回転させることにより複数個のチップを順次使用することができる。特殊な加工の場合には、同一の工具ヘッドに異なった形態の複数個の切削チップを取り付けることも可能であり、これにより適用可能性をさらに拡大することができる。

30

【0018】

X軸に対して90°以下の角度をなす回転軸Dを有する工具ヘッドを配設することは、きわめて大きな加工物を加工しなければならない場合に有用である。このような場合には工具ヘッドを回転軸Dを中心に回転させることにより切削高さが変更され、工具ヘッドをY軸方向へ移動させることにより修正される。

【0019】

このため、工具ヘッドの回転軸DがX軸に対して90°の角度をなすことが有用である。工具ヘッドに複数個の切削チップが装備される場合は、これらの切削チップは、個々の切削チップの工具規準面Prが、工具ヘッドの回転軸Dに対して90°の角度をなす共通の工具規準面Prに合同するように配設されると好適である。このようにすれば、切削チップの交換時に工具ヘッドを回転させることにより工具高さを適正に定めるための工具ヘッドのY軸方向への修正は行わなくてすむ。

40

【0020】

同様に、切削チップを、個々の切削チップの工具規準面Prが、回転軸Dに対して互いに平行に上下に配設されている異なった共通の工具規準面Prに合同するように配設することも有用である。このようにすれば、多数の切削チップを場所をとらずに配設ことができ、その結果多数の切削チップを使用する際にも工具ヘッドをきわめてコンパクトに形成することができる。

50

## 【 0 0 2 1 】

同様に、工作機械が本発明による複数の工具ヘッドを装備するように、加工位置に順次移動可能な複数個の収容部を有することも有用である。これにより、工作機械への多数の同一のもしくは異なった切削チップの装備が工具ホルダを使用すると使用しないとにかかわらずそれほど大きな運動質量を伴わずに簡単に実施できる。

## 【 0 0 2 2 】

本発明の別の実施態様によれば、あらかじめ装備された工具ヘッドを最適な工具マガジンから自動的に取り外し交換することも可能である。

## 【 0 0 2 3 】

本発明による方法を実施するための旋盤ないし工作機械は、相応する数の工具ヘッドを収容するために、加工中心部のZ軸に対して垂直に方向付けることのできるX軸に対して45～90°の角度範囲にある回転軸Dを中心に、機械的に微段階的ないし無段階的に回転可能で、かつできるだけ万能的に移動可能な1個もしくは複数個の収容部を備えるだけで良い。工具ヘッドの質量はきわめて小さいので、収容部の移動および回転のための駆動部は、固有の工具ホルダを有する個々の加工工具が大容量のリボルバ上に取り付けられている従来の装置に比べて著しくコンパクトにかつ簡単に保持することができる。収容部における工具ヘッドの運動は少ない労力で迅速かつ正確に行われる。これらの駆動部を設計する際には切削時に生じる力が完全に吸収されることだけに注意を払えばよい。

10

## 【 0 0 2 4 】

工具ヘッドを収容するための駆動部が、工具ヘッドを回転できるだけでなく、迅速に回転しながら移動できるように設置されれば、フライス工具を工具ヘッドとして用いてフライス加工を行うことも可能となる。

20

## 【 0 0 2 5 】

## 【 発明の実施の形態 】

本発明の実施例を以下に図面に基づき詳細に説明する。

## 【 0 0 2 6 】

図1は従来技術による傾斜台旋盤を示しており、この旋盤は斜めに設置された機械台座1、スピンドル軸3を中心に回転する加工物4を収容するための作動スピンドルおよびチャック装置を含むスピンドル台2ならびに加工物4の加工のための切削チップ8を有する種々の工具ホルダ7を備えた工具リボルバ6を収容するための工具キャリッジ5から成る。旋盤のZ軸9はスピンドル軸3に対して平行にある。位置決め面における主軸であるX軸10は加工物4の軸に対して半径方向にある。Y軸11は右利きの直角座標系の定義に基づき自動的に定まる。工具キャリッジ5はZ軸9の方向へ機械台座1の相応のガイド12上で移動可能である。ガイド13を介して工具キャリッジ5はX軸10の方向へ移動可能である。工具キャリッジ5の端面に取付けられた工具リボルバ6はZ軸9を中心に回転可能であるので、そのつどの旋盤加工作業に必要な工具ホルダ7は固く締めつけられた切削チップ8と共に作業位置へもたらされる。工具ホルダ7は工具リボルバ6に動かないように固定されているので、切削チップ8の迎え角の変更を必要とする旋盤加工作業には、工具リボルバ6を回転させることにより相応の工具ホルダ7を、切削チップ8が所望の迎え角となるような作業位置へもたすことが必要である。切削チップ8は固有の工具ホルダ7上に固定されているので、工具リボルバ6は当然相応に大型に形成されている。したがって運動質量は大きくなり、工具リボルバの駆動装置も相応に頑丈に形成する必要がある。工具リボルバ6の迅速かつ正確な運動が必要であることから相応に大きな構造上の費用が必要である。

30

40

## 【 0 0 2 7 】

図2および図3は従来技術による旋盤加工だけでなくフライス加工も実施できる傾斜台工作機械を示している。この工作機械は図1による傾斜台旋盤に相当する工作機械の原理的構造に加えて、フライス装置14を有する。このフライス装置14のスピンドル軸15は、X軸10およびZ軸9によって形成されている面でY軸11を中心に旋回可能な回転軸Dを中心に回転する。そのほかに、フライス装置のスピンドルは軸15を中心にモータに

50

より無段階に回転可能である。フライス装置のスピンドルは旋盤加工を行うことができる特殊な工具ヘッド16を装備している。工具ヘッド16は、それぞれが90°だけ互いにずれることにより、仮想切削方向17に対して垂直なその工具規準面Prもそれぞれ90°だけずれて互いに走行する4つの切削チップ8を装備している。個々の切削チップ8はスピンドル軸15を中心に90°だけ回転させることにより順次加工位置にもたらされる。X軸10およびZ軸9によって形成されている面でスピンドル軸がY軸11を中心に旋回可能であることにより、そのつど使用される切削チップ8の迎え角の若干の変更が可能である。この変更は工具ヘッド16の構造に基づきごくわずかな範囲内ではしか可能でない。同一の切削チップ8により長手削りおよび平削りが行えるのは少数の型の切削チップを使用する場合ではしか可能でない。加工物へのアクセスはこの種の工具ヘッド16では著しく制限される。

10

## 【0028】

図4および5は本発明による傾斜台旋盤を示している。この旋盤は、工具キャリッジ20における相応の収容部上でガイド18を介してX軸10の方向へ、またガイド23を介してZ軸9の方向へ移動可能な工具ヘッド19を備える。工具ヘッド19は、X軸10に対して90°の角度をなしかつ旋盤のZ軸9に対して垂直に走行する回転軸Dを有する。工具ヘッド19はこの回転軸Dを中心に機械的に無段階に回転可能である。工具ヘッド19は3個の切削チップ21を装備している。これらの切削チップは、工具ヘッド19の回転軸Dに対して90°の角度をなす共通の工具規準面Pr上にあるすべての切削チップ21の刃エッジ22が、仮想切削方向17に対して垂直にあるように配設されている。切削チップ21のこのような配設および工具ヘッド19を無段階で回転できることによりそのつど使用される切削チップ21の迎え角を任意に決定することができ、特に同一の切削チップ21を自由に選択可能な迎え角で長手削りおよび平削りに使用することができる。

20

## 【0029】

図6も同様に、工具リボルバ26がそれぞれ個別的に使用可能な4つの工具ヘッド19を装備するための収容部を備えている本発明による傾斜台旋盤を示している。このようにすれば旋盤は、運動質量をそれほど大きくせず、同一もしくは異なった多数の切削チップ21ないし工具ホルダ24を装備することができる。

## 【0030】

図7～図9は本発明による方法を実施するための工具ヘッド19の3つの異なる実施例を示している。図7による工具ヘッド19は3個の異なった切削チップ21を装備している。この場合各切削チップ21の工具規準面Prは、刃エッジ22により、仮想切削方向17に対して垂直で工具ヘッド19の回転軸Dに対して90°の角度をなす共通の工具規準面Prに合同する。図8による工具ヘッド19の場合は6個の異なった切削チップ21が使用される。このうち3個の切削チップ21はその工具規準面Prが、刃エッジ22により、仮想切削方向17に対して垂直で工具ヘッド19の回転軸Dに対して90°の角度をなす第1の共通の工具規準面Prに合同するように配設されている。一方、残りの3個の切削チップ21の工具規準面Prは、刃エッジ22により、第1の共通の工具規準面Prに対して平行にかつ間隔を置いている第2の共通の工具規準面Prに合同する。

30

## 【0031】

図9による工具ヘッド19は切削チップ21を装着するための2個の工具ホルダ24を装備しており、この場合各切削チップ21の工具規準面Prは、刃エッジ22により、仮想切削方向17に対して垂直で工具ヘッド19の回転軸Dに対して90°の角度をなす共通の工具規準面Prに合同する。

40

## 【0032】

工具ヘッド19は3つの実施例のすべてにおいて、工具キャリッジ20の収容部において工具ヘッド19を着脱自在に連結しかつ位置決めするための円錐台形の脚部25を備えている。

## 【0033】

図10は、2個の作動スピンドルAおよびBを備えた旋盤において、工具ヘッド19上の

50

唯 1 個のリバーシブル切削チップ 2 1 により 2 個の加工物 4 が長手削りおよび平削りされる原理的加工経過を示している。工具ヘッド 1 9 は作動スピンドル A 上で加工物 4 の長手削りを開始し、その場合、使用される切削チップ 2 1 は零位置から角度  $\alpha_1$  だけ作業位置にもたらされる。

【 0 0 3 4 】

長手削り加工の終了後に切削チップ 2 1 は角度  $\alpha_2$  だけさらに回転され、この新たな位置で作動スピンドル A 上で加工物 4 の平削り加工が行われる。

【 0 0 3 5 】

この平削り加工の終了後に工具ヘッド 1 9 は角度  $\alpha_3$  だけ戻り回転され、使用されている切削チップ 2 1 により作動スピンドル B 上で加工物 4 の長手削り加工が行われる。この作動スピンドル B における長手削り加工の終了後に工具ヘッド 1 9 は角度  $\alpha_4$  だけさらに戻り回転され、切削チップ 2 1 により作動スピンドル B 上で加工物 4 の平削り加工が行われる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来技術に基づく傾斜台旋盤の斜視図。

【図 2】従来技術に基づく旋盤およびフライス加工のための工作機械の斜視図。

【図 3】図 2 による工作機械の一部拡大図。

【図 4】本発明による傾斜台旋盤の斜視図。

【図 5】図 4 による傾斜台旋盤の一部拡大図。

【図 6】本発明による傾斜台旋盤の別の実施例の斜視図。

20

【図 7】本発明による方法を実施するための工具ヘッドの斜視図。

【図 8】本発明による方法を実施するための別の工具ヘッドの斜視図。

【図 9】本発明による方法を実施するための更に別の工具ヘッドの斜視図。

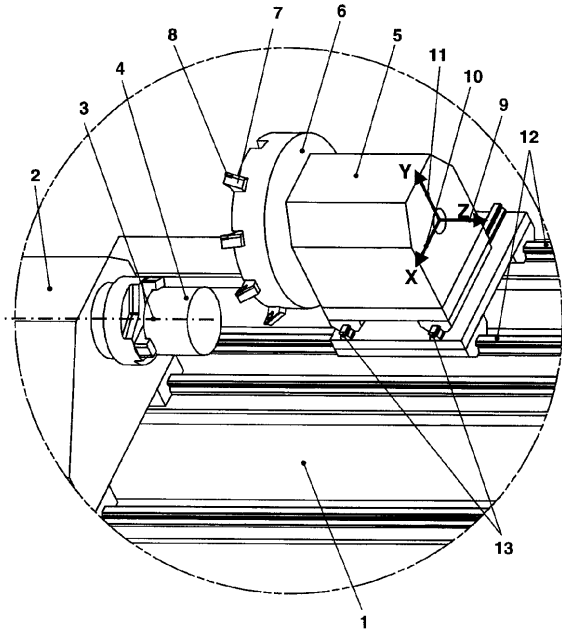
【図 10】本発明方法によるの加工例の説明図。

【符号の説明】

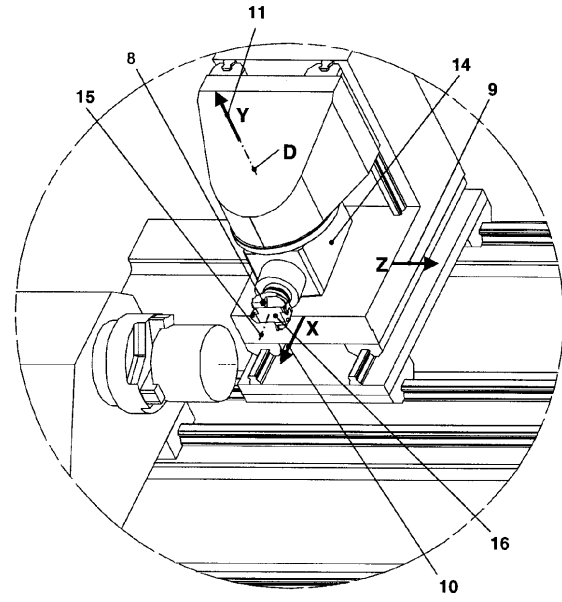
- 1 9 工具ヘッド
- 2 0 工具キャリッジ
- 2 1 切削チップ
- 2 4 工具ホルダ
- 2 6 工具リボルバ

30

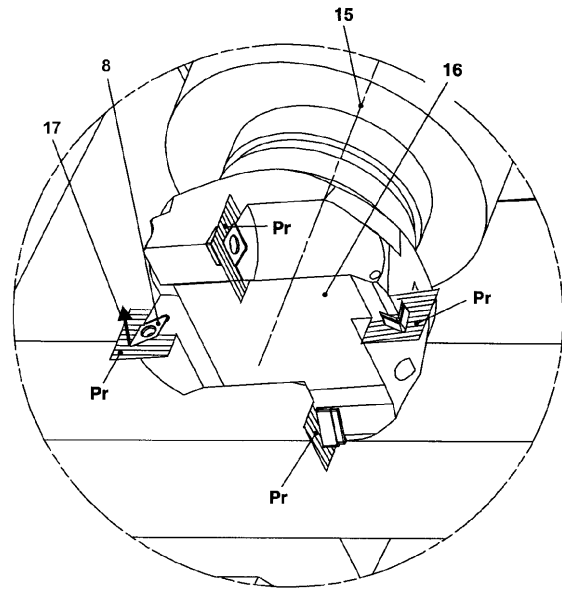
【図 1】



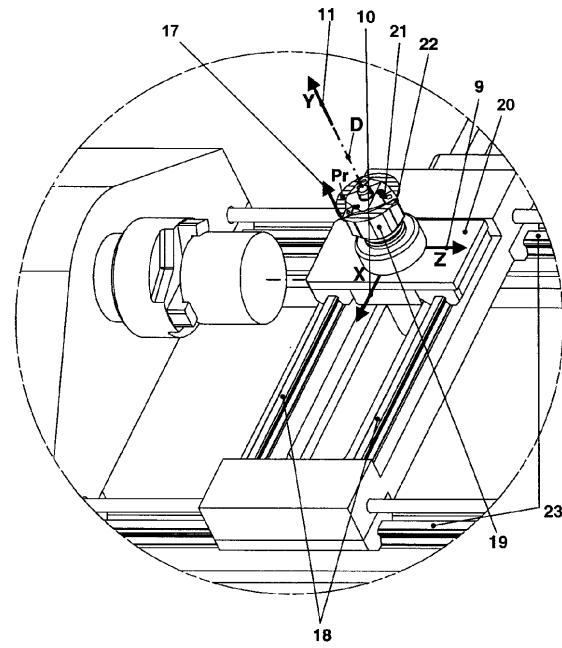
【図 2】



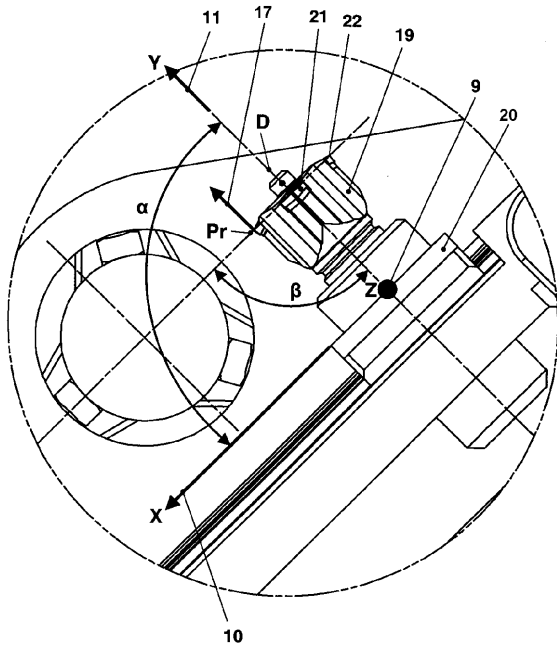
【図 3】



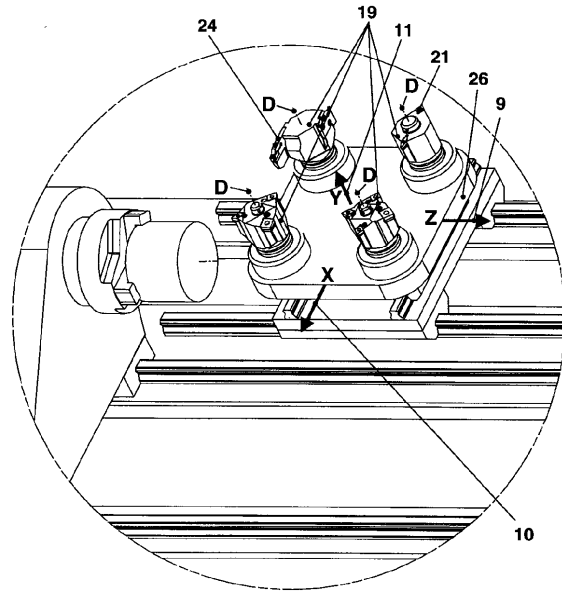
【図 4】



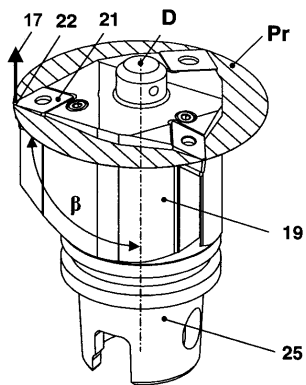
【 図 5 】



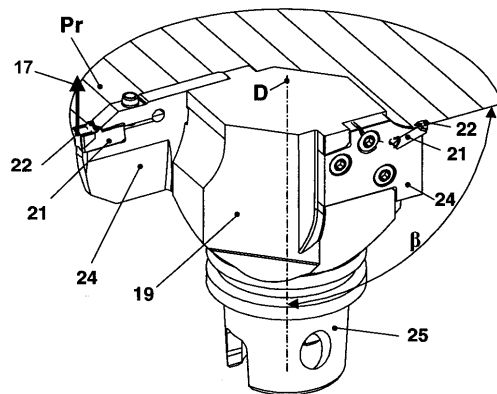
【 図 6 】



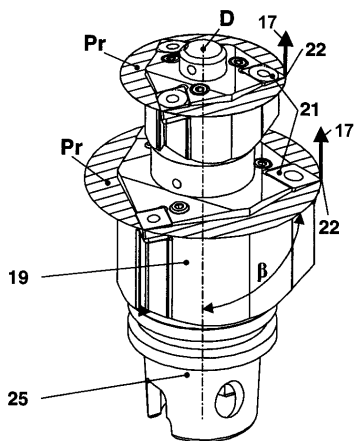
【 図 7 】



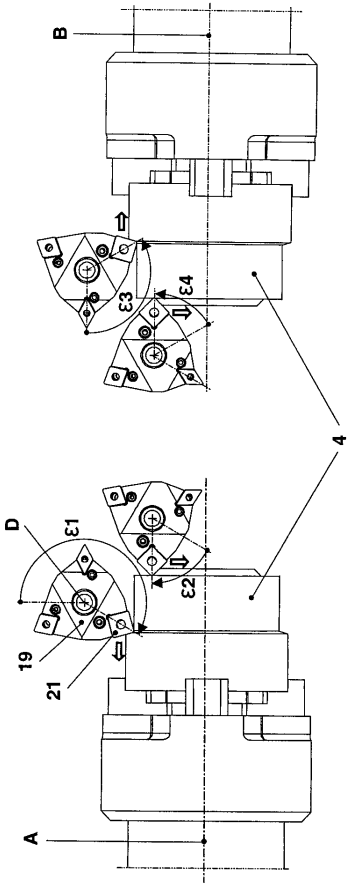
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭53-5539(JP,U)  
実開昭62-178002(JP,U)  
特開平9-201701(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B23B