

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-73124

(P2011-73124A)

(43) 公開日 平成23年4月14日(2011.4.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 3 B 21/00 (2006.01)	B 2 3 B 21/00	3 C 0 4 5
B 2 3 B 17/00 (2006.01)	B 2 3 B 17/00	
B 2 3 B 25/00 (2006.01)	B 2 3 B 25/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-230141 (P2009-230141)	(71) 出願人	000006297
(22) 出願日	平成21年10月2日 (2009.10.2)		村田機械株式会社
		(74) 代理人	100086793
			弁理士 野田 雅士
		(72) 発明者	高須 幸義
			愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地 村田
			機械株式会社犬山事業所内
		Fターム(参考)	3C045 BA40 FE16 HA02

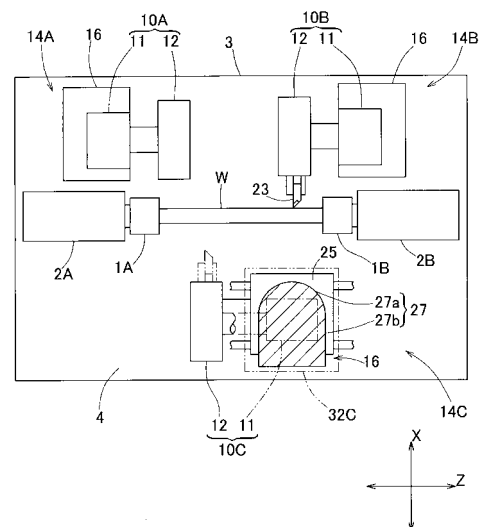
(54) 【発明の名称】 工作機械

(57) 【要約】

【課題】 主軸の下側に刃物台が設けられた工作機械の切粉排出处理性を向上させる。

【解決手段】 工作機械は、ベッドの加工機器支持面4上に、主軸台2A、2Bと低位刃物台10Cとが配置される。低位刃物台10Cは、低位刃物台移動機構14Cにより、Z軸方向およびX軸方向に移動させられる。低位刃物台移動機構14Cは、Z軸方向に移動可能なZ軸移動台16と、Z軸移動台16に対しX軸方向に移動可能で、低位刃物台14Cが搭載されるX軸移動台とを備える。Z軸移動台16は、加工機器支持面4側のベース部25とX軸移動台を案内する案内部とを本体部27の表裏にそれぞれ設けた構造であり、加工機器支持面4に垂直な方向から見た本体部27の平面形状を、X軸方向の上部27aは、Z軸方向の両側が下降する先狭まり形状とし、かつ下部27bは、下側が狭まらない非先狭まり形状、または半円よりも狭まり率が小さい先狭まり形状とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加工機器支持面が機械正面側から見て手前側が低い傾斜面または垂直面であるベッドと

、

前記加工機器支持面上に配置され、中心線が加工機器支持面と平行かつ水平な方向である Z 軸方向に沿う主軸を支持する主軸台と、

前記加工機器支持面における前記主軸台よりも低位に位置し、前記 Z 軸方向、および前記加工機器支持面に沿い前記 Z 軸方向と直交する方向である X 軸方向に移動可能な低位刃物台と、

この低位刃物台を前記 Z 軸方向および X 軸方向に移動させる低位刃物台移動機構とを備えた工作機械において、

前記低位刃物台移動機構は、

前記加工機器支持面上に前記 Z 軸方向に移動可能に設けられた Z 軸移動台と、

この Z 軸移動台を前記 Z 軸方向に移動させる Z 軸送り機構部と、

前記 Z 軸移動台上に前記 X 軸方向に移動可能に設けられ、前記低位刃物台が搭載された X 軸移動台と、

この X 軸移動台を前記 X 軸方向に移動させる X 軸送り機構部とを有し、

前記 Z 軸移動台は、前記加工機器支持面側のベース部と前記 X 軸移動台を案内する案内部とを本体部の表裏にそれぞれ設けた構造であり、前記加工機器支持面に垂直な方向から見た前記本体部の平面形状を、前記 X 軸方向の上部は、前記 Z 軸方向の両側が下降する先狭まり形状とし、かつ下部は、下側が狭まらない非先狭まり形状、または半円よりも狭まり率が小さい先狭まり形状とした工作機械。

【請求項 2】

前記加工機器支持面における前記低位刃物台よりも高位の位置にこの低位刃物台とは別に高位刃物台が設けられ、前記低位刃物台は、前記 X 軸移動台に搭載された刃物台支持体と、この刃物台支持体に支持された刃物台本体とを備え、前記刃物台支持体を、上面が前記加工機器支持面の側に低い傾斜面とされたカバーで覆った請求項 1 に記載の工作機械。

【請求項 3】

前記低位刃物台が、前記 X 軸移動台に対し前記加工機器支持面と交差する方向である Y 軸方向に移動可能に設けられ、前記低位刃物台を前記 Y 軸方向に移動させる Y 軸送り機構部を前記 X 軸移動台に設けた請求項 1 または請求項 2 の工作機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、主軸の下側に刃物台が設けられた工作機械に関し、特に切粉の排出処理性を向上させる技術に関する。

【背景技術】

【0002】

互いに対向して相対的に進退可能に配置した 2 つの主軸を有する対向 2 軸旋盤がある（例えば特許文献 1）。特許文献 1 に開示されている対向 2 軸旋盤は、ベッドの加工機器支持面が機械正面側から見て手前側が低い傾斜面となったスラント構造であり、加工機器支持面上の左右両側部に主軸を支持する 2 つの主軸台が互いに対向して配置され、これら主軸台の上側に各主軸専用の刃物台が配置される。また、主軸台の下側に各主軸共用の刃物台が配置されているものも知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 6-134603 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0004】

主軸の下側に刃物台がある工作機械では、加工で生じる切粉が刃物台およびその移動機構の上に溜まりやすい。ベッドがスラント構造である場合、構造上、刃物台よりも移動機構の方が下位に位置するため、特に移動機構の上に切粉が溜まりやすい。また、主軸の上側にも刃物台がある場合には、主軸上側の刃物台による加工で生じる切粉も加わり、主軸下側の共用の刃物台の移動機構の上に多量の切粉が堆積する。

【0005】

通常、自主落下により切粉は流れるが、堆積した切粉は人手で除去することになる。その際、加工作業を中断しなければならず、稼働率の低下を招く。切粉除去のためにクーラントをフラッシングする装置を設けることも考えられるが、それにはクーラントポンプや配管等の設置費用がかかる。切粉が多量に堆積したままで加工作業を続けるのは、加工機器支持面に付着した切粉およびクーラントを除去するワイパーが切粉によって劣化するという問題がある。

10

【0006】

この発明の目的は、主軸の下側に刃物台が設けられた工作機械の切粉排出処理性を向上させることである。

この発明の他の目的は、主軸の上側と下側の両方に刃物台が設けられた工作機械の切粉排出処理性を向上させることである。

この発明のさらに他の目的は、主軸下側の刃物台を加工機器支持面と交差する方向にも移動可能とすることである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明の工作機械は、加工機器支持面が機械正面側から見て手前側が低い傾斜面または垂直面であるベッドと、前記加工機器支持面上に配置され、中心線が加工機器支持面と平行かつ水平な方向であるZ軸方向に沿う主軸を支持する主軸台と、前記加工機器支持面における前記主軸台よりも低位に位置し、前記Z軸方向、および前記加工機器支持面に沿い前記Z軸方向と直交する方向であるX軸方向に移動可能な低位刃物台と、この低位刃物台を前記Z軸方向およびX軸方向に移動させる低位刃物台移動機構とを備える。

前記低位刃物台移動機構は、前記加工機器支持面上に前記Z軸方向に移動可能に設けられたZ軸移動台と、このZ軸移動台を前記Z軸方向に移動させるZ軸送り機構部と、前記Z軸移動台上に前記X軸方向に移動可能に設けられ、前記低位刃物台が搭載されたX軸移動台と、このX軸移動台を前記X軸方向に移動させるX軸送り機構部とを有し、前記Z軸移動台は、前記加工機器支持面側のベース部と前記X軸移動台を案内する案内部とを本体部の表裏にそれぞれ設けた構造であり、前記加工機器支持面に垂直な方向から見た前記本体部の平面形状を、前記X軸方向の上部は、前記Z軸方向の両側が下降する先狭まり形状とし、かつ下部は、下側が狭まらない非先狭まり形状、または半円よりも狭まり率が小さい先狭まり形状とした。

30

【0008】

この構成の工作機械は、低位刃物台移動機構により低位刃物台をZ軸方向およびX軸方向に移動させて、主軸に支持されたワークに対して低位刃物台が保持する工具で加工を行う。低位刃物台移動機構は、Z軸方向に移動可能なZ軸移動台上に、X軸移動台をX軸方向に移動可能に設け、このX軸移動台に低位刃物台を搭載してあり、Z軸送り機構部によりZ軸移動台をZ軸方向に移動させ、かつX軸送り機構部によりZ軸移動台に対してX軸移動台をX軸方向に移動させることで、低位刃物台をZ軸方向およびX軸方向に移動させる。

40

【0009】

加工によって生じる切粉は、主軸よりも下側に位置する低位刃物台および低位刃物台移動機構の上に落ちる。特に、ベッドがスラント構造である場合、低位刃物台よりも低位刃物台移動機構が下位に位置するため、低位刃物台の上に落ちた切粉が加工機器支持面の側へ低位刃物台移動機構の上へ導かれる。低位刃物台移動機構のZ軸移動台は、加工機器支

50

持面側のベース部とX軸移動台を案内する案内部とを本体部の表裏にそれぞれ設けた構造であり、加工機器支持面に垂直な方向から見た本体部の平面形状を、X軸方向の上部は、Z軸方向の両側が下降する先狭まり形状としたため、本体部の上の切粉がZ軸方向の両側に排出されやすい。そのため、低位刃物台移動機構の上に切粉が堆積しにくく、切粉の除去作業の回数を減らすことができる。また、低位刃物台移動機構の上に切粉が堆積しにくいため、堆積した切粉によってワイパーが劣化することを防げる。

【0010】

加工機器支持面に垂直な方向から見た本体部の平面形状を、X軸方向の下部は、下側が狭まらない非先狭まり形状、または半円よりも狭まり率が小さい先狭まり形状としたため、本体部の上部を上記先狭まり形状としても、Z軸移動台全体の剛性があまり低下しない。

10

なお、上記Z軸移動台の構造をX軸移動台に採用することによっても、低位刃物台移動機構の切粉排出处理性を向上させることができる。しかし、刃物台のインデックスクリアランス（工具を取付けて回転できる最大径）を確保すると、X軸移動台およびZ軸移動台が大きくなる可能性が高く、刃先からZ軸移動体までの高さが高くなるため、加工時に大きなモーメント荷重がZ軸移動台に加わることにより、剛性面が懸念される。

【0011】

この発明において、前記加工機器支持面における前記低位刃物台よりも高位の位置にこの低位刃物台とは別に高位刃物台が設けられ、前記低位刃物台は、前記X軸移動台に搭載された刃物台支持体と、この刃物台支持体に支持された刃物台本体とを備える場合、前記刃物台支持体を、上面が前記加工機器支持面の側に低い傾斜面とされたカバーで覆うとよい。

20

低位刃物台とは別に高位刃物台が設けられている場合、高位刃物台の加工で生じる切粉が下位刃物台の上に落ちる。下位刃物台のうち刃物台支持体を、上面が前記加工機器支持面の側に低い傾斜面とされたカバーで覆うことにより、下位刃物台の刃物台支持体の上に落下した切粉が低位刃物台移動機構の方へ導かれて、上記刃物台支持体の上に切粉が堆積することを防げる。先に説明したように、低位刃物台移動機構は切粉の排出处理性が良好であるため、刃物台支持体の上に落下した切粉を低位刃物台移動機構の方へ導いても問題はない。

【0012】

30

この発明において、前記低位刃物台が、前記X軸移動台に対し前記加工機器支持面と交差する方向であるY軸方向に移動可能に設けられ、前記低位刃物台を前記Y軸方向に移動させるY軸送り機構部を前記X軸移動台に設けてもよい。

この構成により、低位刃物台をY軸方向にも移動可能にできる。それにより、多様な加工が可能になる。

【発明の効果】

【0013】

この発明の工作機械は、加工機器支持面が機械正面側から見て手前側が低い傾斜面または垂直面であるベッドと、前記加工機器支持面上に配置され、中心線が加工機器支持面と平行かつ水平な方向であるZ軸方向に沿う主軸を支持する主軸台と、前記加工機器支持面における前記主軸台よりも低位に位置し、前記Z軸方向、および前記加工機器支持面に沿い前記Z軸方向と直交する方向であるX軸方向に移動可能な低位刃物台と、この低位刃物台を前記Z軸方向およびX軸方向に移動させる低位刃物台移動機構とを備え、前記低位刃物台移動機構は、前記加工機器支持面上に前記Z軸方向に移動可能に設けられたZ軸移動台と、このZ軸移動台を前記Z軸方向に移動させるZ軸送り機構部と、前記Z軸移動台上に前記X軸方向に移動可能に設けられ、前記低位刃物台が搭載されたX軸移動台と、このX軸移動台を前記X軸方向に移動させるX軸送り機構部とを有し、前記Z軸移動台は、前記加工機器支持面側のベース部と前記X軸移動台を案内する案内部とを本体部の表裏にそれぞれ設けた構造であり、前記加工機器支持面に垂直な方向から見た前記本体部の平面形状を、前記X軸方向の上部は、前記Z軸方向の両側が下降する先狭まり形状とし、かつ下

40

50

部は、下側が狭まらない非先狭まり形状、または半円よりも狭まり率が小さい先狭まり形状としたことにより、切粉排出処理性を向上させることができる。

【0014】

前記加工機器支持面における前記低位刃物台よりも高位の位置にこの低位刃物台とは別に高位刃物台が設けられ、前記低位刃物台は、前記X軸移動台に設置された刃物台支持体と、この刃物台支持体に支持された刃物台本体とを備え、前記刃物台支持体を、上面が前記加工機器支持面の側に低い傾斜面とされたカバーで覆った場合は、低位刃物台とは別に高位刃物台が設けられている工作機械の切粉排出処理性を向上させることができる。

【0015】

前記低位刃物台が、前記X軸移動台に対し前記加工機器支持面と交差する方向であるY軸方向に移動可能に設けられ、前記低位刃物台を前記Y軸方向に移動させるY軸送り機構部を前記X軸移動台に設けた場合は、低位刃物台をY軸方向にも移動可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】この発明の一実施形態にかかる工作機械の加工機器支持面と直交する方向から見た概略構成図である。

【図2】同工作機械の全体斜視図である。

【図3】図2のIII矢視図である。

【図4】同工作機械のZ軸移動台の斜視図である。

【図5】(A)は同Z軸移動台の側面図、(B)はそのVB-VB断面図である。

【図6】同工作機械に各種カバーを取付けた状態を示す側面図である。

【図7】同工作機械に各種カバーを取付けた状態における低位刃物台およびその周辺部の斜視図である。

【図8】異なるZ軸移動台の本体部の断面形状を示す図である。

【図9】さらに異なるZ軸移動台の本体部の断面形状を示す図である。

【図10】さらに異なるZ軸移動台の本体部の断面形状を示す図である。

【図11】さらに異なるZ軸移動台の本体部の断面形状を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

この発明の一実施形態を図面と共に説明する。図1および図2に示すように、この工作機械は対向2軸旋盤であり、互いに対向して配置された左右2つの主軸1A、1Bを備える。主軸1A、1Bを支持する主軸台2A、2Bは、ベッド3の加工機器支持面4上に配置されている。ベッド3は、加工機器支持面4が機械正面側から見て手前側が低い傾斜面とされたスラント構造である。各主軸1A、1Bは、中心線が加工機器支持面3と平行かつ水平な方向であるZ軸方向（左右方向）に沿っている。主軸1A、1Bは、主軸台2A、2Bに設けたスピンドルモータ5により回転駆動される。

【0018】

前記主軸台2A、2Bは、加工機器支持面4に設けたZ軸方向の主軸台案内レール6上に移動自在に配置され、主軸移動機構7A、7BによりZ軸方向に移動可能である。主軸移動機構7A、7Bは、ベッド3上に設置されたサーボモータ等の主軸移動モータ8と、この主軸移動モータ8の回転を直線動作に変換する送りねじ機構9とからなる。

【0019】

加工機器支持面4における主軸1A、1Bよりも上位の位置には、各主軸1A、1Bに把持されたワークWに対してそれぞれ個別に加工を行う2つの上位刃物台10A、10Bが設けられている。また、加工機器支持面4における主軸1A、1Bよりも低位の位置には、各主軸1A、1Bに把持されたワークWに対してそれぞれ個別に加工を行う下位刃物台10Cが設けられている。

【0020】

各刃物台10A、10B、10Cはいずれも、刃物台支持体11と、この刃物台支持体

10

20

30

40

50

11に支持された刃物台本体12とでなる。この例では、刃物台本体12はタレットであり、Z軸方向から見た形状（図示せず）が多角形のドラム状をしており、各周面部分からなる刃物ステーションに各種の工具23（図1）が装着される。刃物台本体12は、割出しモータ13により刃物台支持体11に対して回転させて割出しを行う。また、各刃物台10A、10B、10Cは、ミーリング工具やドリル工具等の回転工具用の工具回転モータ24を備える。

【0021】

各刃物台10A、10B、10Cは、上位刃物台移動機構14A、14Bおよび低位刃物台移動機構14Cにより、それぞれZ軸方向、加工機器支持面4に沿いZ軸方向と直交する方向であるX軸方向、および加工機器支持面4と直交する方向であるY軸方向に移動可能である。これら刃物台移動機構14A、14B、14Cは、各部の向きや寸法の違い、ならびに一部の構造の違いを除けば基本的に同じ構造であるので、図2および図3と共に、低位刃物台移動機構14Cを例にとって説明する。なお、図2には、刃物台移動機構14A、14Bの一部についてだけ符号を付して示す。

【0022】

低位刃物台移動機構14Cは、加工機器支持面4上に設けたZ軸方向レール15に沿って移動自在なZ軸移動台16と、このZ軸移動台16をZ軸方向に移動させるZ軸送り機構部17と、Z軸移動台16に設けたX軸方向レール18に沿って移動自在なX軸移動台19と、このX軸移動台19をX軸方向に移動させるX軸送り機構部20と、X軸移動台19に設けられ低位刃物台14CをY軸方向に移動自在に案内するY軸方向レール21と、低位刃物台14CをY軸方向に移動させるY軸送り機構部22とを有する。

【0023】

Z軸送り機構部17は、ベッド3上に設置されたZ軸送りモータ17a（図2）と、このZ軸送りモータ17aの回転を直線動作に変換する送りねじ機構17bとからなる。X軸送り機構部20は、Z軸移動台16上に設置されたX軸送りモータ20aと、このX軸送りモータ20aの回転を直線動作に変換する送りねじ機構等の回転・直線変換機構（図示せず）とからなる。また、Y軸送り機構部22は、X軸移動台19上に設置されたY軸送りモータ22aにより、このY軸送りモータ22aの回転を直線動作に変換するラック・ピニオン機構等の回転・直線変換機構（図示せず）とからなる。

【0024】

低位刃物台移動機構14CのZ軸移動台16は、高位刃物台移動機構14A、14BのZ軸移動台16とは異なり、図4および図5に示す構造をしている。すなわち、低位刃物台移動機構14CのZ軸移動台16は、加工機器支持面4側のベース部25と、X軸移動台19を案内する案内部26とを、本体部27の表裏にそれぞれ設けた構造である。ベース部25には、前記Z軸方向レール15に摺動自在に接する摺動案内部28が設けられている。また、案内部26には、前記X軸方向レール18が設けられている。このZ軸移動台16は、例えば鋳造により全体が一体成形されている。

【0025】

図5（B）に示すように、加工機器支持面4に垂直な方向から見た本体部27の平面形状は、X軸方向の上部27aはZ軸方向の両側が下降する先狭まり形状となり、かつ下部27bはZ軸方向に一定幅の形状となっている。この例の場合、上部27aは、外形が半円形となる先狭まり形状である。下部27bのZ軸方向の幅は、ベース部25の幅よりは狭く、案内部26の幅とほぼ同寸法とされている。この本体部27の平面形状は、ベース部25および案内部26との境界部を除き、Y軸方向の各部で同じである。本体部27の上部27aとベース部25および案内部26との境界部、ならびに本体部27の下部27bの両側部とベース部25との境界部は、断面円弧状等の滑らかな境界表面部29により繋がっている。

なお、本体部27は、図示の例ではY軸方向の任意の高さ位置の断面の寸法を同じとしているが、Y軸方向の上側または下側が次第に小さくなる形状であってもよい。

【0026】

図 6 および図 7 に示すように、この対向 2 軸旋盤である工作機械は、製品としての完成時に、加工機器支持面 4 に沿って設けられて主軸移動機構 6 A、6 B の送りねじ機構 8 および各刃物台移動機構 1 4 A、1 4 B、1 4 C の Z 軸送り機構部 1 7 の送りねじ機構 1 7 b を覆うベッドカバー 3 0 と、主軸台 2 A、2 B を覆う函状の主軸台カバー 3 1 A、3 1 B と、各刃物台 1 0 A、1 0 B、1 0 C の刃物台支持体 1 1 を覆う同じく函状の刃物台カバー 3 2 A、3 2 B、3 2 C と、主軸台 2 A、2 B および刃物台 1 0 A、1 0 B、1 0 C が設けられた空間である加工領域の Z 軸方向の両側面を覆う側面カバー 3 3 とが取付けられる。

【0027】

ベッドカバー 3 0 は、上から順に、上位刃物台移動機構 1 4 A、1 4 B の Z 軸送り機構部 1 7 の送りねじ機構 1 7 b (図 2) を覆う上カバー部分 3 0 a と、主軸移動機構 6 A、6 B の送りねじ機構 8 (図 2) を覆う中カバー部分 3 0 b と、下位刃物台移動機構 1 4 C の Z 軸送り機構部 1 7 の送りねじ機構 1 7 b (図 2) を覆う下カバー部分 3 0 c とに分かれており、各カバー部分 3 0 a、3 0 b、3 0 c は、主軸台 2 A、2 B および刃物台 1 0 A、1 0 B、1 0 C の Z 軸方向移動に伴い Z 軸方向に拡張または移動する構造になっている。例えば、中カバー部分 3 0 b は、Z 軸方向に並ぶ複数の板状部材 3 4 (図 7) からなり、これら板状部材 3 4 が Z 軸方向に互いにスライドすることで拡張する。各板状部材 3 4 の摺接部には、板状部材 3 4 間の隙間を塞ぎ、中カバー部分 3 0 b の拡張時に板状部材 3 4 の表面に付着した切粉およびクーラントを除去するワイパー 3 5 (図 7) が設けられている。下カバー 3 0 c は、低位刃物台移動機構 1 4 C の Z 軸移動台 1 6 のベース部 2 5 に固定され、Z 軸移動台 1 6 と共に Z 軸方向に移動する。また、上カバー部分 3 0 a の下端は中カバー部分 3 0 b の上端の前側に被さり、中カバー部分 3 0 b の下端は下カバー部分 3 0 c の上端の前側に被さっている。

【0028】

下位刃物台 1 0 C の刃物台カバー 3 2 C は、その加工機器支持面 4 側端が低位刃物台移動機構 1 4 C の Z 軸移動台 1 6 における案内部 2 6 の外周に取付けられる。したがって、刃物台カバー 3 2 C により、低位刃物台 1 4 C の刃物台支持体 1 1 と共に、案内部 2 6 に設けた X 軸方向レール 1 8、X 軸移動台 1 9、X 軸送り機構部 2 0、Y 軸方向レール 2 1、および Y 軸送り機構部 2 2 が覆われる。刃物台カバー 3 2 C は、前部が斜めに切り落とされた略直方体形状をしており、その上面 3 2 a は、加工機器支持面 4 側に低い傾斜面とされている。

【0029】

この工作機械は、各刃物台 1 0 A、1 0 B、1 0 C が Z 軸方向および X 軸方向に移動することにより、刃物台 1 0 A、1 0 B、1 0 C の工具 2 3 の送り方向および切り込み方向の移動が与えられて、主軸 1 A、1 B に把持されたワーク W (図 1) に対して切削加工を行う。上位刃物台 1 0 A は主軸 1 A に把持されたワーク W に対して加工を行い、上位刃物台 1 0 B は主軸 1 B に把持されたワーク W に対して加工を行い、下位刃物台 1 0 C は主軸 1 A、1 B に把持されたそれぞれのワーク W に対して加工を行う。主軸台 2 A、2 B を Z 軸方向に移動させて両主軸台 2 A、2 B の間隔を変更することで、図 1 に示すように、2 つの主軸 1 A、1 B によって 1 つのワーク W を支持することも可能である。また、各刃物台移動機構 1 4 A、1 4 B、1 4 C は、刃物台 1 0 A、1 0 B、1 0 C を Y 軸方向レール 2 1 に沿って Y 軸方向に移動させる機能を有するため、回転工具 (図示せず) によりワーク W の偏心位置に加工を施すことが可能である。

【0030】

上位刃物台 1 0 A、1 0 B の加工によって生じる切粉は、主軸 1 A、1 B よりも下側に位置する低位刃物台 1 0 C の刃物台カバー 3 2 C や低位刃物台移動機構 1 4 C の Z 軸移動台 1 6 の上に落ちる。また、下位刃物台 1 0 C の加工によって生じる切粉の一部も、刃物台カバー 3 2 C や低位刃物台移動機構 1 4 C の Z 軸移動台 1 6 の上に落ちる。刃物台カバー 3 2 C の上に落ちた切粉は、加工機器支持面 4 側に傾斜した刃物台カバー 3 2 C の上面 3 2 a を伝って Z 軸移動台 1 6 の上へ導かれる。Z 軸移動台 1 6 の本体部 2 7 は、加工

機器支持面 4 に垂直な方向から見て、X 軸方向の上部 2 7 a は Z 軸方向の両側が下降する先狭まり形状であるため、本体部 2 7 の上の切粉が、図 5 (B) に矢印で示す流れに沿って Z 軸方向の両側に排出されやすい。そのため、Z 軸移動台 1 6 の上に切粉が堆積しにくく、切粉の除去作業の回数を減らすことができる。また、Z 軸移動台 1 6 の上に切粉が堆積しにくいため、堆積した切粉によってワイパー 3 5 が劣化することを防げる。

【0031】

Z 軸移動台 1 6 の本体部 2 7 における X 軸方向の下部 2 7 b は、加工機器支持面 4 に垂直な方向から見て一定幅形状であるため、本体部 2 7 が円形である場合と比較して剛性の向上が見込まれる。

なお、上記 Z 軸移動台 1 6 の構造を X 軸移動台 1 9 に採用することによっても、低位刃物台移動機構 1 4 C の切粉排出処理性を向上させることができる。しかし、刃物台 1 0 C のインデックスクリアランス（工具を取付けて回転できる最大径）を確保すると、X 軸移動台 1 9 および Z 軸移動台 1 6 が大きくなる可能性が高く、刃先から Z 軸移動台 1 6 までの高さが高くなるため、加工時に大きなモーメント荷重が Z 軸移動台 1 6 に加わることで、剛性面が懸念される。

【0032】

図 8 は異なる Z 軸移動台 1 6 の本体部 2 7 の断面形状を示す図である。この本体部 2 7 は、上部 2 7 a の外形が、二点鎖線で示す半円 C よりもベース部 2 5 の上側の隅の方向に張り出した形状としてある。ただし、この場合も、Z 軸方向の両側が下降する先狭まり形状である。本体部 2 7 を上記形状とすることにより、図 4 および図 5 に示す Z 軸移動台 1 6 よりも、本体部 2 7 の断面積が大きくなり、Z 軸移動台 1 6 の剛性を高めることができる。

【0033】

図 9 はさらに異なる Z 軸移動台 1 6 の本体部 2 7 の断面形状を示す図である。この本体部 2 7 は、図 8 のものと同様に、上部 2 7 a の外形を半円 C よりもベース部 2 5 の上側の隅の方向に張り出させ、さらにその頂部を水平に切り落とし、その切断面に別部材からなる二等辺三角形の山形部材 4 0 を接合してある。この構成とすれば、前記同様、図 4 および図 5 に示す Z 軸移動台 1 6 よりも、山形部材 4 0 を含む本体部 2 7 の断面積を大きくして、Z 軸移動台 1 6 の剛性を高めることができると共に、図 8 のものよりも先狭まり形状を強めて、切粉の排出処理性を高めることができる。また、山形部材 4 0 における X 軸方向の上面 4 0 a の表面を機械加工等により平滑に仕上げれば、切粉が Z 軸方向の両側へ円滑に流れるようになり、切粉の排出処理性をより一層高めることができる。山形部材 4 0 は本体部 2 7 とは別部材からなり、かつ上面 4 0 a は平面であるため、表面仕上げが容易である。

【0034】

図 5、図 8、および図 9 に示す Z 軸移動台 1 6 は、加工機器支持面 4 に垂直な方向から見た本体部 2 7 の下部 2 7 b の平面形状が Z 軸方向に一定幅の形状であるが、本体部 2 7 の下部 2 7 b の平面形状を、図 1 0 のように下側ほど広がる非先狭まり形状としてもよい。この例は、上部 2 7 a が外形円弧状で、下部 2 7 b が下広がり台形状である。この Z 軸移動台 1 6 は、本体部 2 7 の下部 2 7 b が一定幅の形状である Z 軸移動台 1 6 よりもさらに剛性の向上が見込まれる。

【0035】

あるいは、本体部 2 7 の下部 2 7 b の平面形状を、図 1 1 のように半円 C 2 よりも狭まり率が小さい狭まる先狭まり形状としてもよい。この例は、本体部 2 7 の平面形状が上側に細い卵形である。したがって、本体部 2 7 の上部 2 7 a は、上側の半円 C 1 よりも上下に細長く外形の傾斜が強いため、切粉の排出処理性に優れる。また、下部 2 7 b は、先狭まり形状ではあるが、下側の半円 C 2 よりも狭まり率が小さい。そのため、下部の外形が半円である場合よりも、剛性が高い。

【0036】

上記実施形態は、ベッド 3 がスラント構造である例を示すが、ベッド 3 の加工機器支持

10

20

30

40

50

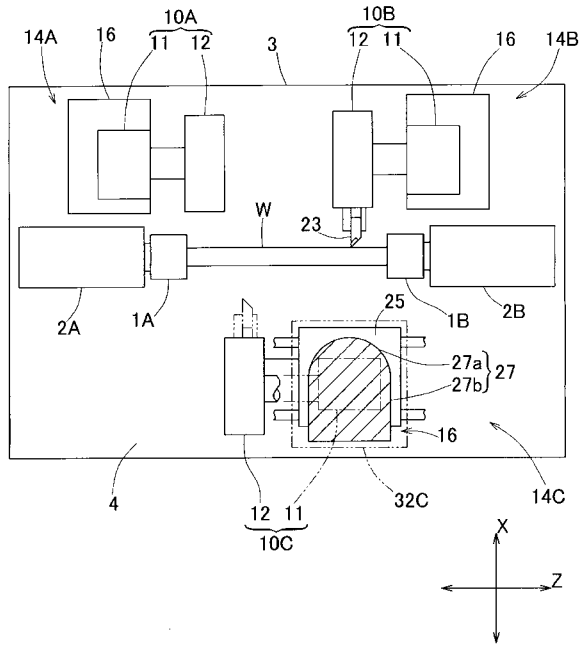
面 4 が垂直である工作機械においても、この発明により同様の作用、効果が得られる。また、上位刃物台 1 0 A, 1 0 B が無く、下位刃物台 1 0 C だけを有する工作機械にもこの発明を適用できる。

【符号の説明】

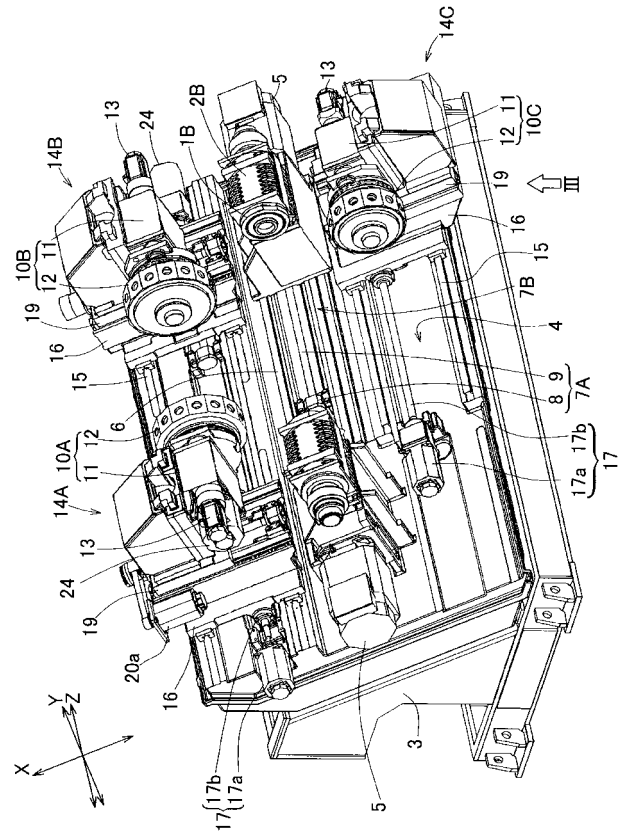
【 0 0 3 7 】

1 A, 1 B … 主軸	
2 A, 2 B … 主軸台	
3 … ベッド	
4 … 加工機器支持面	
1 0 A, 1 0 B … 上位刃物台	10
1 0 C … 下位刃物台	
1 1 … 刃物台支持体	
1 2 … 刃物台本体	
1 4 A, 1 4 B … 高位刃物台移動機構	
1 4 C … 低位刃物台移動機構	
1 6 … Z 軸移動台	
1 7 … Z 軸送り機構部	
1 9 … X 軸移動台	
2 0 … X 軸送り機構部	
2 1 … Y 軸方向レール	20
2 2 … Y 軸送り機構部	
2 5 … ベース部	
2 6 … 案内部	
2 7 … 本体部	
2 7 a … 上部	
2 7 b … 下部	
3 0 … ベッドカバー	
3 1 … 主軸台カバー	
3 2 A, 3 2 B, 3 2 C … 刃物台カバー	

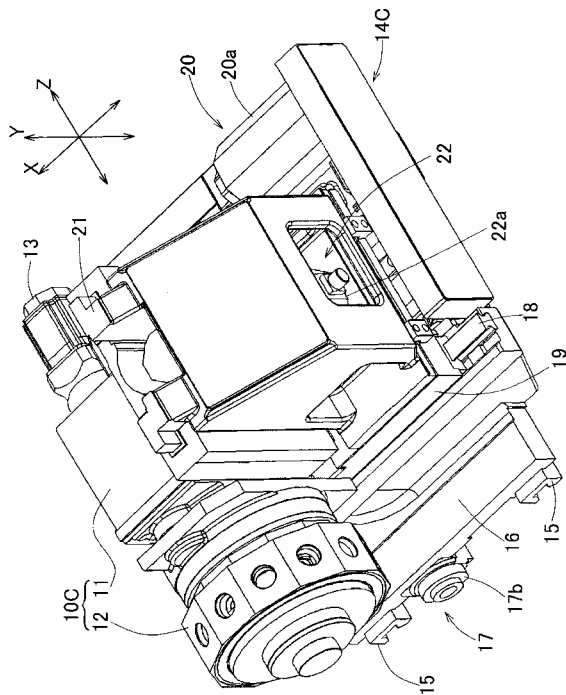
【図 1】



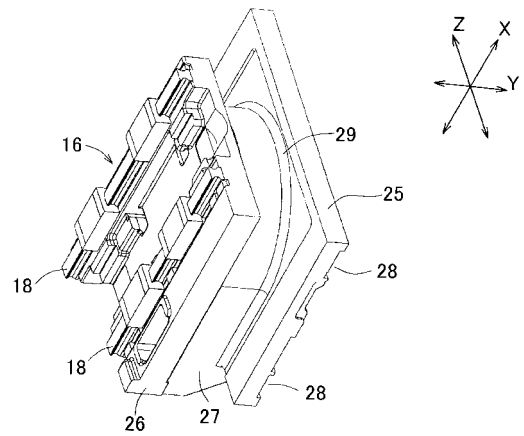
【図 2】



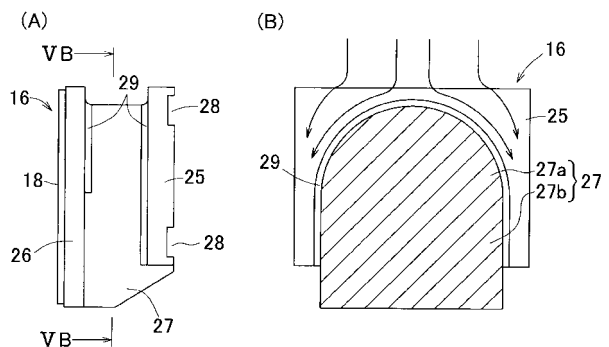
【図 3】



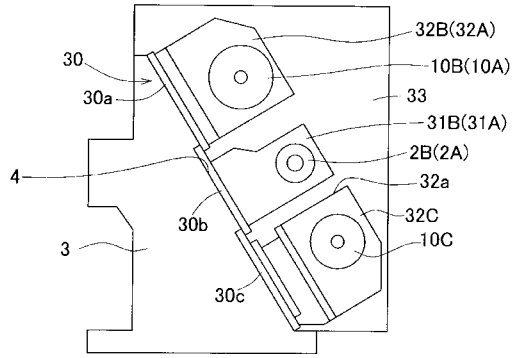
【図 4】



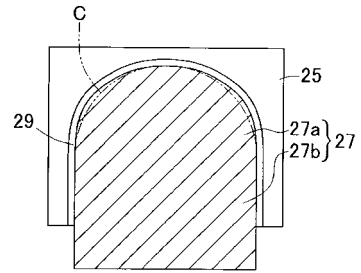
【図 5】



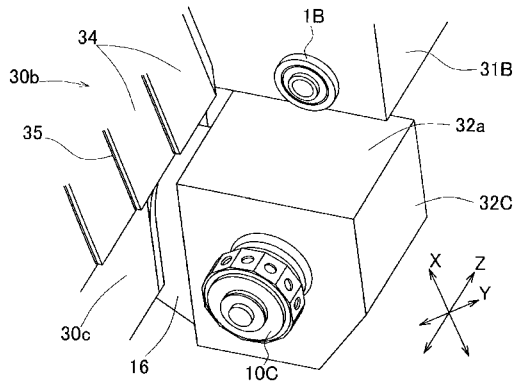
【図 6】



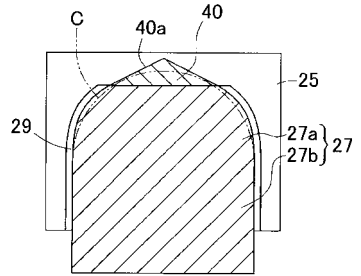
【図 8】



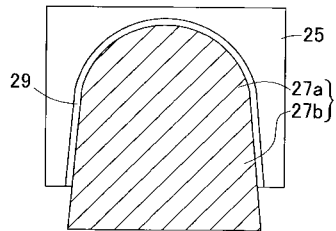
【図 7】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

