

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4410140号
(P4410140)

(45) 発行日 平成22年2月3日(2010.2.3)

(24) 登録日 平成21年11月20日(2009.11.20)

(51) Int.Cl.		F I	
B 2 3 Q	1/70	(2006.01)	B 2 3 Q 1/70
B 2 3 Q	1/42	(2006.01)	B 2 3 Q 1/42
B 2 3 Q	1/56	(2006.01)	B 2 3 Q 1/56

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-109438 (P2005-109438)	(73) 特許権者	000146847
(22) 出願日	平成17年4月6日(2005.4.6)		株式会社森精機製作所
(65) 公開番号	特開2006-289511 (P2006-289511A)		奈良県大和郡山市北郡山町106番地
(43) 公開日	平成18年10月26日(2006.10.26)	(74) 代理人	100087619
審査請求日	平成18年8月30日(2006.8.30)		弁理士 下市 努
		(72) 発明者	松本 和彦
			奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株
			式会社森精機製作所内
		(72) 発明者	大多和 毅
			奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株
			式会社森精機製作所内
		審査官	関 義彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工作機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベッド上に配設された主軸をX軸、Y軸、Z軸方向に移動可能に支持する主軸支持機構を備えた工作機械において、上記主軸支持機構は、上記ベッド上に配置されたコラムによりサドルを介してZ軸（左右）及びX軸（上下）方向に移動可能に支持されたクロススライドと、該クロススライドによりY軸方向に移動可能に支持され、上記主軸を支持する筒状で断面多角形状を有するラムとを備えており、該ラムは上記クロススライドに形成されたラム案内穴内に摺動可能に挿入され、該ラムの外周面下側には一对の被支持面がX軸（垂直線）を挟んで対称をなすように形成され、上記クロススライドのラム案内穴の内周面下側には上記被支持面をY軸方向に摺動可能に支持する一对の支持面がX軸（垂直線）を挟んで対称をなすように形成される一方、上記ラムの中心の垂直下方端部は、上記ラム案内穴の内周面と非接触となるよう構成されていることを特徴とする工作機械。

【請求項2】

請求項1において、上記ラムの外周面上側には被押圧面が形成され、上記クロススライドのラム案内穴の内周面上側には上記被押圧面を摺動可能に押圧する押圧面が形成されていることを特徴とする工作機械。

【請求項3】

請求項2において、上記ラムの下側2辺がV字状の上記被支持面を構成し、残りのうちの上側2辺がV字状の被押圧面を構成しており、上記クロススライドのラム案内穴の内周面下側、上側にV字状の支持面、押圧面がそれぞれ形成されていることを特徴とする工作機

械。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 において、上記クロススライドは、上記サドルに支持される平盤部と、上記ラム案内穴を有する筒状のラム支持部とを一体形成したものであり、該ラム案内穴の内周面に、上記支持面を構成するスライドプレート及び上記押圧面を構成する押圧プレートが設けられていることを特徴とする工作機械。

【請求項 5】

請求項 4 において、上記スライドプレートは、Y 軸方向に厚さが一定の平行プレートにより構成されており、上記押圧プレートは、Y 軸方向に勾配を有するベースプレートとライナプレートとにより構成されていることを特徴とする工作機械。

10

【請求項 6】

請求項 4 において、上記スライドプレートは上記ラム支持部のラム案内穴の内周面に一体形成されていることを特徴とする工作機械。

【請求項 7】

請求項 4 ないし 6 の何れかにおいて、上記スライドプレート及び押圧プレートはそれぞれ上記ラム支持部の軸線方向両端部に配置されており、上記ラムの重心は該ラムの全ストロークに渡って上記ラム支持部の両端部間に常に位置していることを特徴とする工作機械。

【請求項 8】

請求項 1 において、上記主軸はラムの軸線と直角方向を向けて装着された工具主軸を備えており、該工具主軸は Y 軸回りに回転割り出し可能に支持されていることを特徴とする工作機械。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ベッド上に配設された主軸を移動可能に支持する主軸支持機構を備えた工作機械に関し、詳細には上記主軸を支持するラムの支持構造の改善に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の工作機械として、例えば、ベッド上に配置されたコラムによりサドルを上下方向に移動可能に支持し、該サドルによりラム（主軸頭）を前後方向に移動可能に支持した構造のものがある。この工作機械では、上記サドルの前後方向に延びる平坦面に配置された左右一対のガイドレールにより上記ラムを移動可能に支持している（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【特許文献 1】特開 2000 - 24853 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上記従来装置のように、ラムを平坦面上に配置された左右のガイドレールにより支持する構造を採用した場合には、上記左右のガイドレールと直交する左右方向における上記ラムの位置決め精度が確保しにくいといったおそれがあり、加工精度への影響が懸念される。

40

【0004】

本発明は、上記従来状況に鑑みてなされたもので、ラムの左右方向における位置決め精度が確保し易く、加工精度を向上できる工作機械を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項 1 の発明は、ベッド上に配設された主軸を X 軸，Y 軸，Z 軸方向に移動可能に支持する主軸支持機構を備えた工作機械において、上記主軸支持機構は、上記ベッド上に配置されたコラムによりサドルを介して Z 軸（左右）及び X 軸（上下）方向に移動可能に支持されたクロススライドと、該クロススライドにより Y 軸方向に移動可能に支持され、上

50

記主軸を支持する筒状で断面多角形形状を有するラムとを備えており、該ラムは上記クロススライドに形成されたラム案内穴内に摺動可能に挿入され、該ラムの外周面下側には一对の被支持面がX軸（垂直線）を挟んで対称をなすように形成され、上記クロススライドのラム案内穴の内周面下側には上記被支持面をY軸方向に摺動可能に支持する一对の支持面がX軸（垂直線）を挟んで対称をなすように形成される一方、上記ラムの中心の垂直下方端部は、上記ラム案内穴の内周面と非接触となるよう構成されていることを特徴としている。

【0006】

請求項2の発明は、請求項1において、上記ラムの外周面上側には被押圧面が形成され、上記クロススライドのラム案内穴の内周面上側には上記被押圧面を摺動可能に押圧する押圧面が形成されていることを特徴としている。

10

【0007】

請求項3の発明は、請求項2において、上記ラムの下側2辺がV字状の上記被支持面を構成し、残りのうちの上側2辺がV字状の被押圧面を構成しており、上記クロススライドのラム案内穴の内周面下側、上側にV字状の支持面、押圧面がそれぞれ形成されていることを特徴としている。

【0008】

請求項4の発明は、請求項2又は3において、上記クロススライドは、上記サドルに支持される平盤部と、上記ラム案内穴を有する筒状のラム支持部とを一体形成したものであり、該ラム案内穴の内周面に、上記支持面を構成するスライドプレート及び上記押圧面を構成する押圧プレートが設けられていることを特徴としている。

20

【0009】

請求項5の発明は、請求項4において、上記スライドプレートは、Y軸方向に厚さが一定の平行プレートにより構成されており、上記押圧プレートは、Y軸方向に勾配を有するベースプレートとライナプレートとにより構成されていることを特徴としている。

【0010】

請求項6の発明は、請求項4において、上記スライドプレートは上記ラム支持部のラム案内穴の内周面に一体形成されていることを特徴としている。

【0011】

請求項7の発明は、請求項4ないし6の何れかにおいて、上記スライドプレート及び押圧プレートはそれぞれ上記ラム支持部の軸線方向両端部に配置されており、上記ラムの重心は該ラムの全ストロークに渡って上記ラム支持部の両端部間に常に位置していることを特徴としている。

30

【0012】

請求項8の発明は、請求項1において、上記主軸はラムの軸線と直角方向を向けて装着された工具主軸を備えており、該工具主軸はY軸回りに回転割り出し可能に支持されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0013】

請求項1の発明に係る工作機械によれば、断面多角形形状を有するラムの外周面下側に形成された垂直線に対称の一对の被支持面をクロススライドのラム案内穴の内周面下側に形成された垂直線に対称の一对の支持面により支持する一方、上記ラムの中心の垂直下方端部は、上記ラム案内穴の内周面と非接触となるよう構成されているので、上記支持面と被支持面との調心作用により、上記ラムのZ軸方向位置が自動調心され、その結果、ラムのZ軸方向位置精度が向上し、それだけ加工精度を向上でき、さらには、上記ラムの放熱性が向上する。

40

【0014】

請求項2の発明では、ラムの外周面上側の被押圧面をクロススライドのラム案内穴の内周面下側に形成された押圧面により押圧したので、ラムのZ軸方向位置精度及びY軸方向位置精度を向上でき、より一層加工精度を向上できる。

50

【 0 0 1 5 】

請求項 3 の発明では、ラムの下側 2 辺を V 字状の被支持面とし、残りの上側 2 辺を V 字状の被押圧面とし、クロススライドに上記被支持面、被押圧面に対応する V 字状の支持面、押圧面を形成したので、簡単な構造でラムの上記自動調心を実現できる。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 の発明では、クロススライドを、平盤部とラム案内穴を有する筒状のラム支持部とが一体形成された構成としたので、クロススライドを分割形成する場合に比べてコストを低減できるとともに、寸法精度を向上できる。

【 0 0 1 7 】

またクロススライドのラム案内穴内に支持面を構成するスライドプレート及び押圧面を構成する押圧プレートを配置したので、ラムを取り付ける際の位置調整等が容易にできる。

10

【 0 0 1 8 】

請求項 5 の発明では、スライドプレートを Y 軸方向に厚さが一定の平行プレートで構成し、上記押圧プレートを勾配を有するベースプレートとライナプレートとで構成したので、スライドプレートを基準面とし、ベースプレートとライナプレートとで押圧力を調整することによりラムを精度良くかつ容易に組み付けることができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 の発明では、スライドプレートをラム支持部の内周面に一体形成したので、部品点数及びコストを低減できる。

20

【 0 0 2 0 】

請求項 7 の発明では、スライドプレート及び押圧プレートをラム支持部の軸線方向両端部に配置し、該ラム支持部の両端部間にラムの重心を常に位置させたので、ラムの Y 軸方向移動に伴って重心がラム支持部からオーバハングするのを防止でき、加工反力によるラムの変形を防止でき、加工精度を向上できる。

【 0 0 2 1 】

請求項 8 の発明では、主軸の工具主軸をラムの軸線と直角方向を向けるとともに、Y 軸回りに回転割り出し可能としたので、いわゆる B 軸駆動による複雑な加工が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

30

【 0 0 2 3 】

図 1 ないし図 8 は、本発明の一実施形態による工作機械を説明するための図であり、図 1、図 2 は複合旋盤の斜視図、右側面図、図 3 は第 3 主軸を支持する主軸支持機構の正面図、図 4、図 5 はラムを支持するクロススライドの正面図、右側面図、図 6 (a)、(b) はクロススライドの正面図、背面図、図 7 は図 6 (a) の VII-VII 線断面図、図 8 は第 3 主軸を Z 軸方向に見た図である。なお、本実施形態でいう前後、左右とは、機械正面から見たときの前後、左右を意味する。

【 0 0 2 4 】

図において、1 は複合旋盤を示している。この複合旋盤 1 は、図 1 に示す機械正面から見て、ベッド 2 と、該ベッド 2 上に配設された第 1 主軸台 3 と、該第 1 主軸台 3 と同軸をなしかつ Z 軸 (左右) 方向に移動可能に配設された第 2 主軸台 4 と、上記第 1、第 2 主軸台 3、4 の間に X 軸 (上下)、Z 軸方向に移動可能に配設された刃物台 5 と、上記ベッド 2 上に X 軸、Y 軸 (前後) 及び Z 軸方向に移動可能に配設された第 3 主軸 6 とを備えている。上記ベッド 2 の左側部には、上記第 3 主軸 6 に装着された加工済み工具と、次加工工具とを自動的に交換する工具交換装置 7 が配設されている。

40

【 0 0 2 5 】

上記ベッド 2 は、前側ベッド部 2 a と後側ベッド部 2 b とを一体形成した構造となっている。この前側ベッド部 2 a には第 1、第 2 搭載面 2 a、2 a が、また後側ベッド部 2 b には第 3 搭載面 2 b がそれぞれ Z 軸方向及び Y 軸方向に水平をなすよう形成されて

50

いる。

【0026】

上記第1搭載面2aに上記第1主軸台3が搭載されている。また、第2搭載面2aに上記第2主軸台4及び上記刃物台5が移動可能に搭載されている。さらにまた上記第3搭載面2bに上記第3主軸6を移動可能に支持する主軸支持機構10が搭載されている。

【0027】

上記第1,第2主軸台3,4にはそれぞれ互いに対向するよう第1,第2主軸28,26が回転自在に挿着されている。上記第2主軸台4は、第1主軸台3の第1主軸28に装着されたワークを直接受け取ることができる受渡し位置まで移動可能となっている。具体的には、第2主軸4は、第1,第2主軸28,26のチャックの前面が対向当接する位置までZ軸方向に移動可能となっている。

10

【0028】

上記刃物台5は、外周部に所定間隔をあけて多数本の工具Tが装着され、所要の工具Tを所定の加工位置に回転割り出し位置決めし、該加工位置にクランプするタレット31と、該タレット31をX軸方向に移動可能に支持する支持部材30とを備えている。

【0029】

そして上記刃物台5は、第1,第2主軸28,26が当接しているとき、第1,第2主軸台3,4の軸線aの垂直下方に切削点cが位置するよう第1主軸台3の真下に位置している。これによりタレット31の工具のワーク切り込み方向は垂直線bと一致する。具体的には、Z軸方向右側から見ると、図2に示すように、第1,第2主軸台3,4の軸線aを通る垂直線b上に上記切削点c及びタレット31の回転中心dの両方が位置している。

20

【0030】

上記主軸支持機構10は、後側ベッド部2bの第3搭載面2bに垂直上方に延びるよう固定された矩形棒状のコラム11と、該コラム11の前面にZ軸方向に移動可能に支持された矩形棒状のサドル12と、該サドル12の前面にX軸方向に移動可能に支持されたクロススライド13と、該クロススライド13にY軸方向に移動可能に支持され、上記第3主軸6を支持するラム14とを備えている。

【0031】

上記コラム11は、左,右支柱部11c,11dの上,下端同士を上,下梁部11a,11bで結合するよう一体鋳造してなるものである。このコラム11は上記後側ベッド部2bの第3搭載面2b上に強固に固定されている。

30

【0032】

上記サドル12は、上記コラム11と同様に、左,右支柱部12a,12bの上,下端同士を上,下梁部12c,12dで結合するよう一体鋳造してなるものである。このサドル12は、上記コラム11の上,下梁部11a,11bの前面にZ軸と平行に配置された上下一対のZ軸ガイドレール15,15によりZ軸方向に移動可能に支持されている。そしてこのサドル12の上,下梁部12c,12dに形成されたナット部12e,12eにZ軸ボールねじ16,16が螺挿されている。このサドル12はZ軸ボールねじ16,16をサーボモータ16aで同軸駆動することによりZ軸方向に往復駆動される。なお、上記Z軸ボールねじ16,16は上記コラム11の上,下梁部11a,11bの前面にZ軸と平行に配置されている。

40

【0033】

上記クロススライド13は、サドル12の左,右支柱部12a,12aの前面にX軸と平行に配置された左右一对のX軸ガイドレール17,17によりX軸方向に移動可能に支持されている。そしてこのクロススライドの左,右辺部に形成されたナット部にX軸ボールねじ18,18が螺挿されている。このクロススライド13はX軸ボールねじ18,18をサーボモータ18a,18aで回転駆動することによりX軸方向に往復駆動される。なお、上記X軸ボールねじ18,18は上記サドル12の左,右支柱部12a,12bの前面にX軸と平行に配置されている。

50

【 0 0 3 4 】

上記第3主軸6は上記ラム14内に回転可能に挿入されている。そしてこの第3主軸6の先端には、工具主軸6aが軸線をY軸と直交するように向けて配置されている。この工具主軸6aの先端には工具が取付けられ、駆動モータ6bで回転駆動される。また上記第3主軸6は、内蔵する回転割り出し機構(不図示)によりY軸回りに回転割り出し位置決め可能となっており、これによりいわゆるB軸加工が行なわれる。

【 0 0 3 5 】

ここで、上記刃物台5のタレット31をX軸方向に移動可能に支持するためのX軸及びY軸に平行なXY支持面と、上記第3主軸6をX軸方向に移動可能に支持するためのX軸及びZ軸に平行なXZ支持面とは直交している。また、図2に示すように、上記刃物台5におけるタレット31のX軸方向の移動線(上記垂直線b)と上記第3主軸6のXZ支持面b1とはY軸方向に所定距離tだけ離して配置されている。

10

【 0 0 3 6 】

上記第3主軸6の切削点は、上下一対のZ軸ガイドレール15, 15及び左右一对のX軸ガイドレール17, 17で囲まれた領域内に常時位置している。また第3主軸6のX軸ストロークの下端は、Z軸方向に見て、上記刃物台5の最大径ワークの切削点cと略一致するように設定されている。

【 0 0 3 7 】

上記クロススライド13は、上記サドル12の前面を覆うように形成された矩形厚板状の平盤部13bと、該平盤部13bの背面からサドル12側に延びる筒状のラム支持部13cとを鋳造により一体形成したものである。

20

【 0 0 3 8 】

上記平盤部13bの背面の左, 右端部に上記X軸ガイドレール17, 17が配置され、該X軸ガイドレール17, 17の内側に上記X軸ボールねじ18, 18が配置されている。

【 0 0 3 9 】

上記平盤部13b及びラム支持部13cには上記ラム案内穴13aがY軸方向に貫通形成されている。また上記ラム14は、Y軸ストローク全長に渡って移動する間、常にラム案内穴13aの前, 後開口から外方に突出する長さを有している。

【 0 0 4 0 】

上記ラム14は、外周面が八角形に形成された外筒部14aと、該外筒部14aの中心部に配置された円筒状の内筒部14bと、該内筒部14bと外筒部14aとを連結する複数の連結部14cとを一体形成して構成されている。

30

【 0 0 4 1 】

上記ラム14の外周面のうち下側2辺は、正面から見て、V字状をなしかつ該ラム14の全長に渡って延びる被支持面14d, 14dとなっている。また上側2辺は、逆V字状をなしかつ該ラム14の全長に渡って延びる被押圧面14e, 14eとなっている。この被支持面14d, 14d及び被押圧面14e, 14eの夾角はそれぞれ45度に設定されている。

【 0 0 4 2 】

また上記クロススライド13のラム案内穴13aの内周面は、上記ラム14の被支持面14d, 14d、被押圧面14e, 14eに対応したV字状の下側プレート取付け座13d, 13d、逆V字状の上側プレート取付け座13e, 13eとなっている。

40

【 0 0 4 3 】

この下側プレート取付け13d, 13d及び上側プレート取付け座13e, 13eはそれぞれ機械加工により形成されたもので、上記被支持面14d, 14d及び被押圧面14e, 14eと同じ角度に加工されている。

【 0 0 4 4 】

上記下側プレート取付け座13d, 13dには、それぞれ支持面22a, 22aを構成するスライドプレート22, 22が配置固定されている。また上側プレート取付け座13

50

e, 13eには、それぞれ押圧面23a, 23aを構成する押圧プレート23, 23が配置固定されている。

【0045】

上記スライドプレート22, 22及び押圧プレート23, 23は、それぞれ上記クロススライド13の軸線方向両端部に配置されており、該両端部間に上記ラム14の重心がY軸ストローク全長に渡って常に位置するようにラム14, クロススライド13の長さやストロークが設定されている。

【0046】

上記各スライドプレート22は、Y軸方向に厚さが一定の平行プレートで構成されており、ラム14の取付け基準面となっている。上記各押圧プレート23は、所定の勾配を有するベースプレート19とライナプレート20とで構成されている。このベースプレート19とライナプレート20とのラム軸方向位置を調整することにより、上記ラム14を上記左右のスライドプレート22, 22に所定の押圧力でもって押圧しているようになっている。

【0047】

上記各スライドプレート22及び押圧プレート23は半径方向に板厚の大きいブロック状に形成されている。なお、上記スライドプレート22を別体のものとしたが、本発明ではスライドプレートをラム支持部の内周面に一体形成してもよい。この場合には、部品点数及びコストを低減できる。

【0048】

上記ラム14の各被支持面14dは、上記クロススライド13の各スライドプレート22の支持面22aに摺動可能に搭載されており、該ラム14はこれの自重によりZ軸方向位置が自動調心されている。上記ラム14の各被押圧面14eは、上記クロススライド13の押圧プレート23の各押圧面23aにより摺動可能に押圧されている。

【0049】

本実施形態の複合旋盤1では、第1主軸台3の第1主軸28, 又は第2主軸台4の第2主軸26によってワークを回転させつつ刃物台5によって切り込むことにより施削加工が行なわれ、第3主軸6によって研削や穴あけ等の加工が行なわれる。

【0050】

本実施形態によれば、ラム14の外周面下側部分にV字状の被支持面14d, 14dを形成し、該被支持面14d, 14dをクロススライド13のラム案内穴13aの内周面下側部分に形成されたV字状の支持面22a, 22aにより支持したので、ラム14はその自重によりZ軸方向位置が自動調心されることとなり、ラム14のZ軸方向の位置決め精度が向上するとともに、ラム14の重量がクロススライド13の両支持面22a, 22aに常に均等に加わることとなる。その結果、加工精度を向上できる。

【0051】

またラム14の外周面上側部分の被押圧面14e, 14eはクロススライド13のラム案内穴13aの内周面上側部分に形成された押圧面23a, 23aにより押圧されているので、ラム14のY軸方向位置決め精度についても向上でき、加工精度を向上できる。

【0052】

本実施形態では、上記ラム14を八角形のものとし、該ラム14の下側2辺をV字状の被支持面14d, 14dとし、上側2辺をV字状の被押圧面14e, 14eとしたので、簡単な構造でラム14の自動調心を実現できる。

【0053】

なお、本実施形態では、ラム14の外形を八角形としたが、本発明のラムは、八角形に限定されるものではなく、四角形, 五角形, 六角形, 七角形等の何れであってもよく、要はラムの下側部分を自動調心作用を有する形状に形成すればよい。

【0054】

また実施形態では、ラム14を左右の押圧プレート23, 23で押圧したが、本発明は例えば、図6に二点鎖線で示すように、1つの押圧プレート23で押圧してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、クロススライド 1 3 を平盤部 1 3 b と、ラム案内穴 1 3 a を有する筒状のラム支持部 1 3 c とを鋳造により一体形成したので、クロススライドを分割形成する場合に比べてコストを低減できるとともに、寸法精度を向上できる。

【 0 0 5 6 】

また上記クロススライド 1 3 のラム案内穴 1 3 a 内に支持面 2 2 a を構成するスライドプレート 2 2 及び押圧面 2 3 a を構成する押圧プレート 2 3 を配置固定したので、ラム 1 4 を取り付ける際の位置調整等が容易にできる。

【 0 0 5 7 】

本実施形態では、上記スライドプレート 2 2 を Y 軸方向に厚さが一定の平行プレートで構成し、上記押圧プレート 2 3 を勾配を有するベースプレート 1 9 とライナプレート 2 0 とで構成したので、各スライドプレート 2 2 を基準面とし、ベースプレート 1 9 とライナプレート 2 0 とで押圧力を調整することによりラム 1 4 を精度良くかつ容易に組み付けることができる。

10

【 0 0 5 8 】

本実施形態では、上記各スライドプレート 2 2 及び押圧プレート 2 3 をクロススライド 1 3 の軸線方向両端部に配置し、該両端部間にラム 1 4 の重心を常に位置させたので、ラム 1 4 の Y 軸方向移動に伴って重心がクロススライド 1 3 からオーバハングするのを防止でき、加工反力によるラム 1 4 の変形を防止でき、加工精度を向上できる。

【 0 0 5 9 】

本実施形態では、第 3 主軸 6 の工具主軸 6 a をラム 1 4 の軸線と直角方向を向けるとともに、Y 軸回りに回転割り出し可能としたので、いわゆる B 軸駆動による複雑な加工が可能となる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 0 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態による複合旋盤の斜視図である。

【 図 2 】 上記複合旋盤の側面図である。

【 図 3 】 第 3 主軸を支持する支持機構の正面図である。

【 図 4 】 ラムを支持するクロススライドの正面図である。

【 図 5 】 上記クロススライドの側面図である。

30

【 図 6 】 上記クロススライドの図である。

【 図 7 】 上記クロススライドの断面図（図 6（a）の VII-VII 線断面図である。

【 図 8 】 上記第 3 主軸を Z 軸方向に見た図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

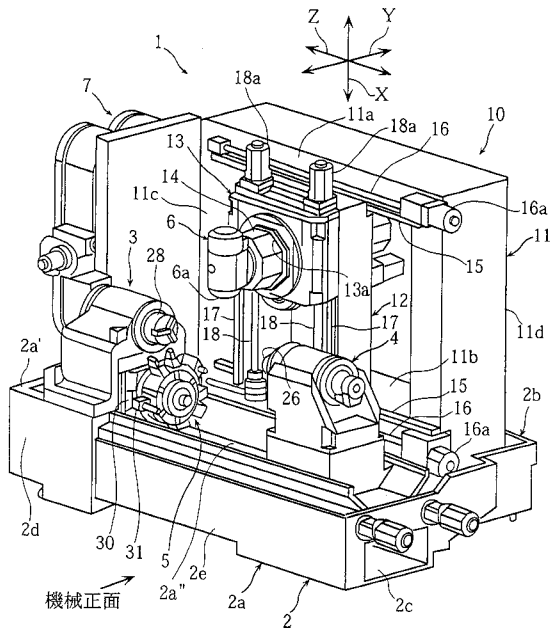
- 1 複合旋盤（工作機械）
- 2 ベッド
- 6 第 3 主軸
- 6 a 工具主軸
- 1 0 主軸支持機構
- 1 1 コラム
- 1 2 サドル
- 1 3 クロススライド
- 1 3 a ラム案内穴
- 1 3 b 平盤部
- 1 3 c ラム支持部
- 1 4 ラム
- 1 4 d 被支持面
- 1 4 e 被押圧面
- 1 9 ベースプレート

40

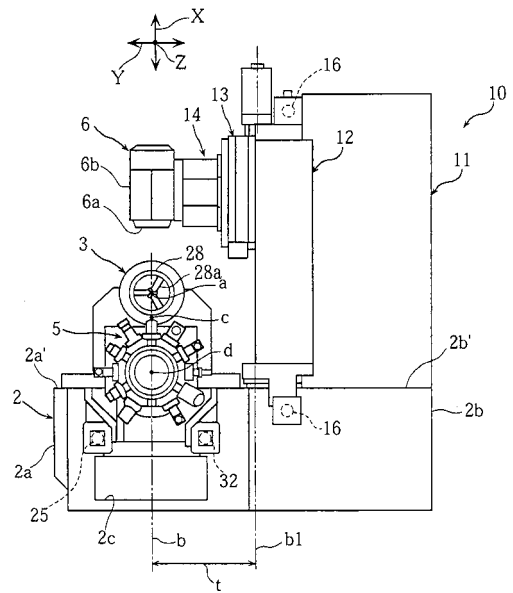
50

- 2 0 ライナプレート
- 2 2 スライドプレート
- 2 2 a 支持面
- 2 3 押圧プレート
- 2 3 a 押圧面

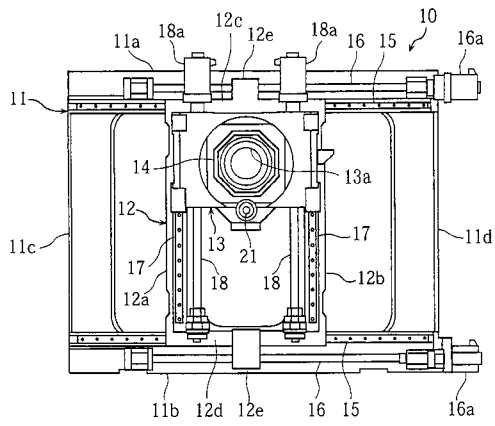
【図 1】



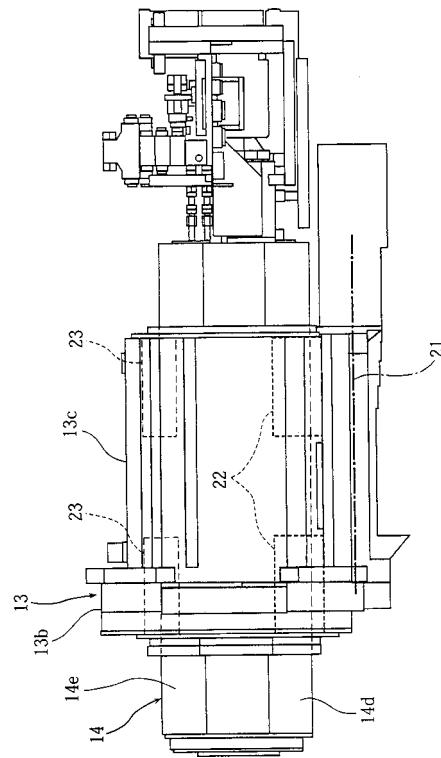
【図 2】



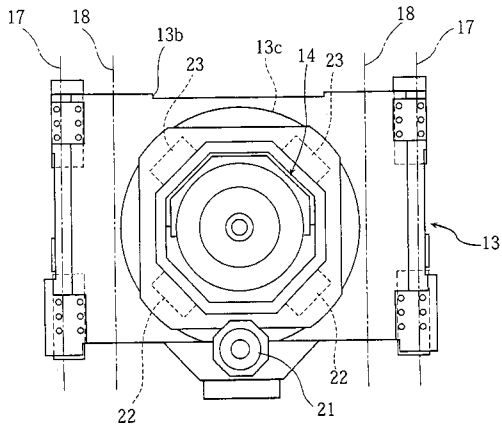
【図3】



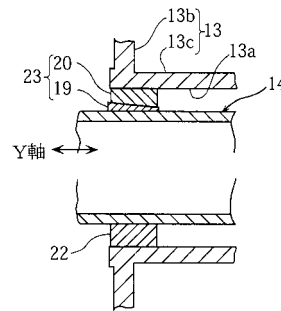
【図5】



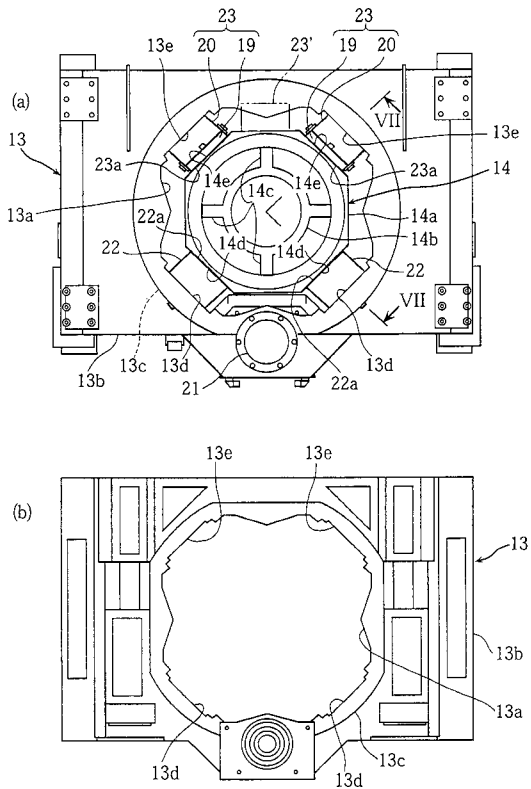
【図4】



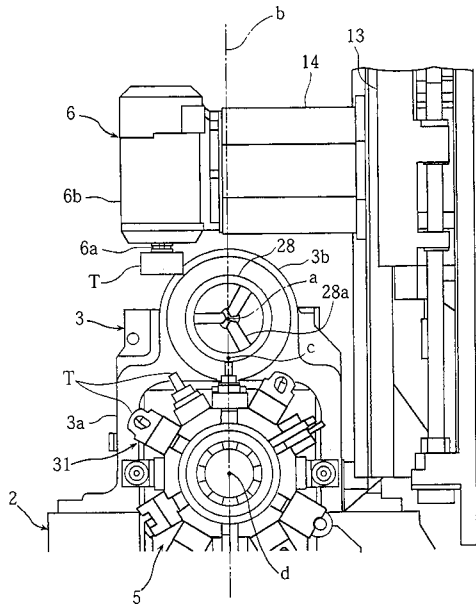
【図7】



【図6】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平9 - 300153 (JP, A)
特開2000 - 334630 (JP, A)
特開2005 - 28481 (JP, A)
実開昭63 - 193630 (JP, U)
特開昭57 - 173436 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 1, 5
B23P 23/00