

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6184418号
(P6184418)

(45) 発行日 平成29年8月23日 (2017. 8. 23)

(24) 登録日 平成29年8月4日 (2017. 8. 4)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 3 B 15/00 (2006. 01)
B 2 3 Q 7/04 (2006. 01)
B 2 3 Q 11/08 (2006. 01)
B 2 3 B 7/06 (2006. 01)

B 2 3 B 15/00 A
 B 2 3 Q 7/04 A
 B 2 3 Q 7/04 C
 B 2 3 Q 7/04 R
 B 2 3 Q 11/08 Z

請求項の数 3 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-543224 (P2014-543224)
 (86) (22) 出願日 平成25年10月9日 (2013. 10. 9)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/077494
 (87) 国際公開番号 W02014/065123
 (87) 国際公開日 平成26年5月1日 (2014. 5. 1)
 審査請求日 平成28年4月25日 (2016. 4. 25)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-236503 (P2012-236503)
 (32) 優先日 平成24年10月26日 (2012. 10. 26)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001960
 シチズン時計株式会社
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 (73) 特許権者 000137856
 シチズンマシナリー株式会社
 長野県北佐久郡御代田町大字御代田410
 7番地6
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100114018
 弁理士 南山 知広
 (74) 代理人 100165191
 弁理士 河合 章

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】

開閉自在なチャック(8)を前端側に備えた主軸(4)と、ワーク(11)の搬送を行う搬送手段(56)とを備え、該搬送手段(56)が、ワーク(11)を保持する保持手段(53)を有し、前記主軸(4)の前方で、前記チャック(8)のチャック中心軸線(C1)と前記ワーク(11)のワーク中心軸線(C2)とを一直線上に位置させて、前記チャック(8)と前記保持手段(53)との間のワーク(11)の授受を行うように構成された工作機械において、前記主軸(4)を軸線方向に沿って前後移動可能に設け、前記主軸(4)の前方に、ワークの加工用の工具(15)を移動自在に支持する支持体(12)を設け、該支持体(12)の前方に前記工具(15)を配置して、前記支持体(12)の前方をワーク(11)の加工エリア(A1)とし、前記支持体(12)に、前記主軸(4)が挿入される挿入部(14)を設け、前記主軸(4)の移動範囲は、前記主軸(4)が前記挿入部(14)に挿入され、前記ワーク(11)を前記加工エリア(A1)内に配置する位置と、前記支持体(12)の後方側に、前記保持手段(53)と前記チャック(8)との間でワーク(11)の授受を行うためのスペース(16)を形成する位置とを含み、前記加工エリア(A1)と前記チャック(8)及び前記保持手段(53)の間のワークの授受を行うエリアとを区切るように前記挿入部(14)を閉塞するシャッタ(17)を開閉自在に設けたことを特徴とする工作機械。

【請求項 2】

前記主軸(4)の前方側と後方側との間をスライド移動するスライド体(43)と、前

記保持手段（５３）を支持するアーム（４９）と、該アーム（４９）を旋回自在に支持する旋回支持手段（４７）とを設け、該旋回支持手段（４７）が前記スライド体（４３）に設けられ、前記アーム（４９）が、前記ワーク（１１）の授受を行う際の横臥姿勢（Ｂ）と、ワーク（１１）の搬送を行う際の起立姿勢（Ａ）とに姿勢切り換えされる請求項１の工作機械。

【請求項３】

前記加工エリア（Ａ１）と前記支持体（１２）の後方側のエリアとを区切るように前記挿入部（１４）を閉塞するシャッタ（１７）を開閉自在に設けた請求項１の工作機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【０００１】

本発明は、工作機械に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来開閉自在なチャックを前端側に備えた主軸と、ワークの搬送を行う搬送手段とを備え、該搬送手段が、ワークを保持する保持手段を有し、前記主軸の前方で、前記チャックのチャック中心軸線と前記ワークのワーク中心軸線とを一直線上に位置させて、前記チャック（主軸）と前記保持手段との間のワークの授受を行うように構成された工作機械が公知となっている（例えば、特許文献１参照。）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】再公表特許ＷＯ２００８／０５０９１２号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

上記工作機械等において、ワークをセットするセット手段と主軸との間で簡単にワークを授受して搬送することができる搬送装置を備えた構成のものが必要とされていた。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

30

上記課題を解決するための本発明の工作機械は、開閉自在なチャック８を前端側に備えた主軸４と、ワーク１１をセットするセット手段４１と、該セット手段４１と前記主軸４との間でワーク１１の搬送を行う搬送手段５６とを備え、該搬送手段５６が、ワーク１１を保持する保持手段５３を有し、前記主軸４の前方で、前記チャック８のチャック中心軸線Ｃ１と前記ワーク１１のワーク中心軸線Ｃ２とを一直線上に位置させて、前記チャック８と前記保持手段５３との間のワーク１１の授受を行うように構成された工作機械において、前記セット手段４１が、前記主軸４の後方に設けられ、前記チャック中心軸線Ｃ１と前記ワーク中心軸線Ｃ２とを一直線上に位置させてワーク１１を支持するように配置され、前記ワーク１１を前記セット手段４１又は前記チャック８との間で授受する際の前記保持手段５３の姿勢を同一としたことを第１の特徴とする。

40

【０００６】

第２に、前記主軸４の前方側と後方側との間をスライド移動するスライド体４３と、前記保持手段５３を支持するアーム４９と、該アーム４９を旋回自在に支持する旋回支持手段４７とを設け、該旋回支持手段４７が前記スライド体４３に設けられ、前記アーム４９が、前記ワーク１１の授受を行う際の横臥姿勢Ｂと、前記セット手段４１側と前記主軸４側との間でワーク１１の搬送を行う際の起立姿勢Ａとに姿勢切り換えされることを特徴とする。

【０００７】

第３に、前記主軸４を軸線方向に沿って前後移動可能に設け、前記主軸４の前方に、ワークの加工用の工具１５を移動自在に支持する支持体１２を設け、該支持体１２の前方に

50

前記工具 15 を配置して、前記支持体 12 の前方をワーク 11 の加工エリア A1 とし、前記支持体 12 に、前記主軸 4 が挿入される挿入部 14 を設け、前記主軸 4 の移動範囲を、前記主軸 4 が前記挿入部 14 に挿入され、前記ワーク 11 を前記加工エリア A1 内に配置する位置から、前記支持体 12 の後方側に、前記保持手段 53 と前記チャック 8 との間でワーク 11 の授受を行うためのスペース 16 を形成する位置までとしたことを特徴とする。

【0008】

第 4 に、前記加工エリア A1 と前記支持体 12 の後方側のエリアとを区切るように前記挿入部 14 を閉塞するシャッタ 17 を開閉自在に設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0009】

以上のように構成される本発明の構造によると、前記セット手段によってワークが前記主軸の後方で、前記チャック中心軸線と前記ワーク中心軸線とが一直線上に位置した状態で支持されるため、前記保持手段を前記主軸の前方と後方とで同一姿勢として、前記保持手段と前記主軸又は前記セット手段との間でワークの授受を行うことが可能となる。これにより前記保持手段と前記主軸又は前記セット手段との間でワークの授受を行う際の前記保持手段の姿勢を簡単に調節することができるという効果がある。

【0010】

例えば前記主軸の前方側と後方側との間をスライド移動するスライド体と、前記保持手段を支持するアームと、該アームを旋回自在に支持する旋回支持手段とを設け、該旋回支持手段を前記スライド体に設け、前記アームを、前記ワークの授受を行う際の横臥姿勢と、前記セット手段側と前記主軸側との間でワークの搬送を行う際の起立姿勢とに姿勢切り換えされるように構成し、前記保持手段と前記主軸又は前記セット手段との間でのワークの授受を同じ横臥姿勢で行うことができる。

20

【0011】

この場合横臥姿勢時のアームの旋回角度を調節して定めることによって、前記主軸及び前記セット手段との間でワークの授受を行う際の前記保持手段の姿勢を簡単に調節することができ、また一つの調整手段で調整が可能とすることで搬送手段のコンパクト軽量化も図れる。

【0012】

30

なお供給対象のワークが、主軸後方から中空の主軸に対して順次送り込むような例えばスイス型自動旋盤の場合には 2 . 5 m、4 . 0 m など長尺棒材ワークの場合と、前記搬送手段により主軸の前方側に搬送するワークの場合で、前記セット手段を共通使用可能な構造とすることができる。また長尺棒材の場合の例えば送り込みガイド構造と、前記搬送手段によるワーク供給の場合の前記セット手段とを切り換えて、ワーク供給を切り換える構成とすることで、長尺棒材ワークの供給と素形材ワークの供給とを同一エリアに供給手段を配置した構成とすることができる等の効果もある。

【0013】

また前記主軸が軸線方向に沿って前後移動可能に設けられ、前記主軸の前方に、ワークの加工用の工具を移動自在に支持する支持体が設けられ、該支持体の前方に前記工具が配置されて、前記支持体の前方がワークの加工エリアとして設定され、前記支持体に、前記主軸が挿入される挿入部が設けられる構成の工作機械の場合は、前記主軸の移動範囲を、前記挿入部に挿入され、前記ワークを前記加工エリア内に配置する位置から、前記支持体の後方側に、前記保持手段と前記チャックとの間でワークの授受を行うためのスペースを形成する位置までとすることによって、前記支持体の後方側で、前記保持手段と前記チャックとの間で容易にワークの授受を行うことができる。

40

【0014】

特に前記加工エリアと前記支持体の後方側のエリアとを区切るように前記挿入部を閉塞するシャッタを開閉自在に設けることによって、加工エリアに飛散する切削油や切削屑等が、前記支持体の後方側のエリアに侵入することを防止することができ、前記保持手段と

50

前記主軸又は前記セット手段との間でのワークの授受を比較的クリーンな環境で行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係る工作機械の平面図である。

【図2】主軸チャックの正面図であり、(A)は開状態を、(B)はワークの把持状態を各々示す。

【図3】支持台部分の要部の正面断面図である。

【図4】ワーク加工状態の支持台部分の要部の正面断面図である。

【図5】支持台部分の要部側面図であり、(A)はシャッタの開状態を、(B)はシャッタの閉状態を各々示す。

【図6】本発明に係る工作機械の要部側面図である。

【図7】(A)はセット手段の正面図、(B)はセット手段の側面図、(C)はワークを支持した状態のセット手段の正面図である。

【図8】(A)は搬送手段の正面図、(B)は搬送手段の側面図である。

【図9】搬送手段とセット手段との間のワークの授受状態を示す要部平面図である。

【図10】主軸とセット手段との間のワークの授受状態を示す要部平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下図面を参照して、工作機械について説明する。しかしながら、本発明は、図面又は以下に説明される実施形態に限定されるものではないことを理解されたい。図1に、本発明に係る工作機械の一例である自動旋盤を示す。該自動旋盤は、ベッド1を備え、ベッド1上に3台の旋盤モジュールMが搭載されて構成されている。2つの旋盤モジュールMが並設され、1つの旋盤モジュールMが、並設された2つの旋盤モジュールMに対向するように、スライド機構SLを介してスライド自在に設けられている。

【0017】

各旋盤モジュールMは同一の構造であり、ベッド1に固定されるベース2上に構成されている。各旋盤モジュールMのベース2上には各々主軸台3が設けられている。主軸台3には回転自在に主軸4が支持されている。主軸4は、主軸台3の後方に設けられた主軸モータ6によって回転駆動される。

【0018】

ベース2上には、主軸4の軸線方向(Z軸方向)にスライドレール7が設けられている。スライドレール7は2本平行に設けられている。両スライドレール7上に主軸台3が搭載されている。主軸台3は、両スライドレール7の間に設けられたボールネジ5に螺合連結され、ボールネジ5の回転駆動によって、スライドレール7に沿って移動する。

【0019】

主軸4の前端面には主軸チャック8が開閉自在に設けられている。主軸チャック8は、複数のチャック爪9を備える。図2(A)、(B)に示されるように、各チャック爪9は主軸チャック8のチャック中心軸線C1の回りに均等に配置されている。各チャック爪9は、チャック中心軸線C1に向かって移動することによって閉じる。

【0020】

図2(A)に示される開状態のチャック爪9の間にワーク11を挿入し、図2(B)に示されるように、チャック爪9を閉じることによってワーク11が主軸チャック8に把持される。主軸チャック8は、チャック中心軸線C1とワーク11の中心軸線(ワーク中心軸線)C2とが一直線上に位置するようにワーク11を把持する。主軸チャック8は、チャック中心軸線C1と主軸4の軸線C3とが一直線上に位置するように取り付けられている(図1参照)。

【0021】

主軸台3の前方に、支持台12が設けられている。支持台12は、ベース2に固定されている。図3に示されるように、支持台12の前方には、Z軸方向に直交する2方向(X

10

20

30

40

50

軸方向及びＹ軸方向）に移動自在に刃物台１３が設けられている。Ｘ軸方向及びＹ軸方向は互いに直交している。刃物台１３に工具１５が装着される。

【００２２】

図３～５に示されるように、支持台１２は、主軸台３が通過できるようにゲート状に形成されている。図４に示されるように、主軸台３は、ゲートの空間１４を通り、主軸４に把持されたワーク１１を支持台１２の前方に位置させることができるように、Ｚ軸方向前方への移動範囲が設定されている。

【００２３】

この際、主軸４は、主軸台３に支持された状態で、空間１４を挿入部として、空間１４に挿入される。図３に示されるように、主軸台３は、支持台１２の後方で、主軸４の前端と支持台１２との間に所定のスペース１６が形成される退避位置αに移動できるように、Ｚ軸方向後方への移動範囲が設定されている。

【００２４】

支持台１２の前方はワーク１１の加工を行う加工エリアＡ１を構成している。図４に示されるように、主軸４に把持されたワーク１１を支持台１２の前方に突出させると、各旋盤モジュールＭは、各々独立して、主軸台３のＺ軸方向の移動と、刃物台１３のＸ軸方向及びＹ軸方向の移動とによって、加工エリアＡ１において、工具１５でワーク１１を加工することができる。

【００２５】

スペース１６は、主軸台３の移動に応じて出没する。図４に示されるように、ワーク１１の加工時には、スペース１６は主軸台３によって占有され現れない。図３に示されるように、主軸台３を退避位置に移動させると、スペース１６が出現する。

【００２６】

支持台１２の後端面側には、空間（挿入部）１４を閉塞するプレート状のシャッタ１７が設けられている。シャッタ１７は、支持台１２に固定されたガイドカバー１８に、上下方向に昇降自在に保持されている。ガイドカバー１８には、シリンダ取付板１９を介してシリンダ２１が取り付けられている。シリンダ２１は、シリンダロッド２２が上下方向に進退するように取り付けられている。

【００２７】

シリンダロッド２２はブラケット２３を介してシャッタ１７に連結されている。シャッタ１７は、シリンダ２１によって昇降駆動される。シャッタ１７は、シリンダロッド２２の縮作動によって上昇し、シリンダロッド２２の伸び作動によって下降する。図５（Ｂ）に示されるように、シャッタ１７が下降することによって空間１４が閉塞される。図５（Ａ）に示されるように、シャッタ１７が上昇することによって空間１４が開放される。

【００２８】

図４に示されるように、ワーク１１の加工時には、主軸台３が空間１４内に位置するため、シャッタ１７は開状態に維持される。主軸台３が退避位置αに移動する際は、図３に示されるように、主軸台３側の構成物がシャッタ１７の後方に移動すると、シャッタ１７が閉じるように構成される。加工エリアＡ１は切削屑や切削油等が飛散する環境であるため、シャッタ１７が閉じることによって支持台１２の後方は加工エリアＡ１の環境から仕切られた比較的クリーンな環境となる。

【００２９】

退避位置αに位置する主軸台３より後方にベース板２４が設けられている。図６に示されるように、ベース板２４はブラケット２５を介してベッド１側に固定されている。図７に示されるように、ベース板２４の下面にはシリンダ２６が固定されている。シリンダ２６はシリンダロッド２７が下方を向くように取り付けられている。

【００３０】

シリンダロッド２７には、プレート２８が固定されている。プレート２８には前後に押しロッド２９が立設されている。各押しロッド２９は、上方に突出可能にベース板２４に挿入されている。各押しロッド２９の先端は、シリンダロッド２７の縮作動によってベ

10

20

30

40

50

ス板 2 4 の上方に突出する。各押しロッド 2 9 の先端は、シリンダロッド 2 7 の伸作動によってベース板 2 4 の下方に没する。

【 0 0 3 1 】

ベース板 2 4 の上方には、固定部材 3 1 を介してストッパ板 3 2 が所定の高さ位置に固定されている。ストッパ板 3 2 には、左右及び前後に 4 本のロッド 3 3 が、上下方向にスライド移動自在に挿入されている。左右のロッド 3 3 の下端は連結板 3 4 によって連結されている。各ロッド 3 3 には、ストッパ板 3 2 の下面と連結板 3 4 の上面との間に圧縮バネ 3 6 が外嵌されている。

【 0 0 3 2 】

各ロッド 3 3 の先端に昇降板 3 7 が固定されている。図 7 (A) , (B) に示されるように、昇降板 3 7 は圧縮バネ 3 6 によってストッパ板 3 2 と当接するように付勢されている。昇降板 3 7 の上面にはワーク支持板 3 8 が、前後方向に対向して設けられている。ワーク支持板 3 8 には、側面視で略 V 字状をなす V 溝 3 9 が形成されている。図 6 , 図 7 (C) に示されるように、ワーク 1 1 は、両ワーク支持板 3 8 の V 溝 3 9 に収容されて前後位置で支持される。

10

【 0 0 3 3 】

前後の各連結板 3 4 の下面略中央に前後の各押しロッド 2 9 の先端が当接する。シリンダロッド 2 7 を縮作動させ、圧縮バネ 3 6 の付勢力に抗して各押しロッド 2 9 によって各連結板 3 4 を上方に押圧することにより、昇降板 3 7 が上昇する。シリンダロッド 2 7 を伸び作動させることによって、圧縮バネ 3 6 の付勢力により昇降板 3 7 が下降する。

20

【 0 0 3 4 】

昇降板 3 7 の下降によりワーク支持板 3 8 が下降した状態で、ワーク支持板 3 8 に対してワーク 1 1 を供給し、両ワーク支持板 3 8 によってワーク 1 1 を支持することができる。昇降板 3 7 の上昇によりワーク支持板 3 8 を上昇させることによって、両ワーク支持板 3 8 によって支持されたワーク 1 1 を持ち上げることができる。両ワーク支持板 3 8 は、ワーク 1 1 を持ち上げると、ワーク中心軸線 C 2 がチャック中心軸線 C 1 と一直線上に位置するように予め設定されている (図 1 , 図 3 参照) 。

【 0 0 3 5 】

ベース板 2 4 , シリンダ 2 6 , プレート 2 8 , 押しロッド 2 9 , ストッパ板 3 2 , ロッド 3 3 , 圧縮バネ 3 6 , 連結板 3 4 , 昇降板 3 7 , ワーク支持板 3 8 等によってワーク 1 1 をセットするセット手段 4 1 が構成されている。セット手段 4 1 は、ワーク 1 1 を両ワーク支持板 3 8 によって持ち上げ、チャック中心軸線 C 1 とワーク中心軸線 C 2 とが一直線上に位置するように支持する。

30

【 0 0 3 6 】

図 6 に示されるように、ベッド 1 側にテーブル 4 0 が一体的に固定されている。テーブル 4 0 上には、Z 軸方向に平行なガイドレール 4 2 が固定されている。ガイドレール 4 2 は、主軸台 3 に対して並設されている。ガイドレール 4 2 上にベース台 4 3 が搭載されている。

【 0 0 3 7 】

テーブル 4 0 上にボールネジ 4 4 が設けられている。ボールネジ 4 4 はガイドレール 4 2 に対して並設されている。ベース台 4 3 はボールネジ 4 4 に螺合連結され、ボールネジ 4 4 の回転駆動によって、スライド体として、ガイドレール 4 2 に沿ってスライド移動する。図 1 に示されるように、ベース台 4 3 が、スペース 1 6 に隣接する位置 P 1 と、セット手段 4 1 に隣接する位置 P 2 との間で移動できるように設定されている。

40

【 0 0 3 8 】

図 8 に示されるように、ベース台 4 3 上には、ブラケット 4 6 を介してロータリアクチュエータ 4 7 が固定されている。ロータリアクチュエータ 4 7 の回転駆動軸 4 8 にはアーム 4 9 が一体的に固定されている。ロータリアクチュエータ 4 7 は、旋回支持手段としてアーム 4 9 を旋回自在に支持する。

【 0 0 3 9 】

50

図 8 (B) に示されるように、アーム 4 9 は、ロータリアクチュエータ 4 7 によって、略鉛直上方に延出する起立姿勢 A と、略水平方向に主軸台 3 側に向かう横臥姿勢 B とに姿勢が切り換えられる。アーム 4 9 には、シリンダ 5 1 が設けられている。シリンダ 5 1 のシリンダロッド 5 2 には、搬送チャック 5 3 が取り付けられている。

【 0 0 4 0 】

搬送チャック 5 3 は、シリンダロッド 5 2 の移動によって、アーム 4 9 の長手方向に進退移動する。搬送チャック 5 3 はアーム 4 9 から突出する突出位置 X とアーム 4 9 側に位置する初期位置 Y とに位置が切り換えられる。搬送チャック 5 3 の先端には開閉自在なチャック爪 5 4 が対向して設けられている。両チャック爪 5 4 は、搬送チャック 5 3 のチャック中心軸線 C 4 に対して均等に配置されている。

10

【 0 0 4 1 】

各チャック爪 5 4 は、搬送チャック 5 3 のチャック中心軸線 C 4 に向かって移動することによって閉じる。搬送チャック 5 3 は、チャック爪 5 4 が開いた状態で、両チャック爪 5 4 の間にワーク 1 1 を挿入し、ワーク 1 1 が挿入された状態でチャック爪 5 4 を閉じることによってワーク 1 1 を把持することができる。搬送チャック 5 3 がワーク 1 1 を把持して保持する保持手段を構成している。

【 0 0 4 2 】

図 6 に示されるように、アーム 4 9 の旋回位置は、横臥姿勢 B 時に、両ワーク支持板 3 8 によって持ち上げ支持されたワーク中心軸線 C 2 と搬送チャック 5 3 のチャック中心軸線 C 4 との高さ位置が一致するように設定されている。これにより主軸チャック 8 のチャック中心軸線 C 1 とワーク中心軸線 C 2 と搬送チャック 5 3 のチャック中心軸線 C 4 との高さ位置が一致する。

20

【 0 0 4 3 】

図 9 に示されるように、ベース台 4 3 を位置 P 2 に移動させ、アーム 4 9 を横臥姿勢 B とし、搬送チャック 5 3 を突出位置 X に突出移動させることによって、両チャック爪 5 4 の間に、両ワーク支持板 3 8 によって持ち上げ支持されたワーク 1 1 を挿入することができる。

【 0 0 4 4 】

この状態でチャック爪 5 4 を閉じることによって、ワーク中心軸線 C 2 が、主軸チャック 8 のチャック中心軸線 C 1 と一直線上に位置した状態のまま、搬送チャック 5 3 によってワーク 1 1 を把持することができる。ワーク 1 1 を把持した状態で、アーム 4 9 を起立姿勢 A とし、ベース台 4 3 を移動させることによって、主軸台 3 の側方位置で、主軸 4 の軸線方向 C 3 に沿ってワーク 1 1 を搬送することができる。

30

【 0 0 4 5 】

シリンダ 5 1 は、アーム 4 9 を起立姿勢 A とする際に、搬送チャック 5 3 を初期位置 Y に戻すように設定されている。図 1 0 に示されるように、主軸台 3 を退避位置 α に移動させ、位置 P 1 にベース台 4 3 を位置させ、アーム 4 9 を横臥姿勢 B とし、搬送チャック 5 3 を突出位置 X に移動させることによって、スペース 1 6 内において、ワーク 1 1 を搬送チャック 5 3 に把持された状態で主軸 4 の前方に配置することができる。

【 0 0 4 6 】

40

ガイドレール 4 2 , ボールネジ 4 4 , ベース台 4 3 , ロータリアクチュエータ 4 7 , アーム 4 9 , 搬送チャック 5 3 , シリンダ 5 1 等によってワーク 1 1 の搬送装置 5 6 が構成されている。搬送チャック 5 3 によるセット手段 4 1 との間でのワーク 1 1 の授受は、アーム 4 9 を横臥姿勢 B とし、搬送チャック 5 3 を突出位置 X に位置させることによって、主軸チャック 8 のチャック中心軸線 C 1 とワーク中心軸線 C 2 とが一直線上に位置した状態のままで行われる。

【 0 0 4 7 】

このため、主軸 4 の前方位置でアーム 4 9 を横臥姿勢 B として、搬送チャック 5 3 を突出位置 X に位置させると、ワーク 1 1 は、主軸チャック 8 のチャック中心軸線 C 1 とワーク中心軸線 C 2 とが一直線上に位置した状態で、主軸 4 の前方位置に配置される。これに

50

より主軸チャック 8 と搬送チャック 5 3 との間でワーク 8 の授受が可能となる。

【 0 0 4 8 】

本実施形態において、搬送装置 5 6 は主軸 4 にワークを供給するロードとして使用されている。主軸 4 へのワーク 1 1 のローディングは、まずワーク支持板 3 8 を下降させ、セット手段 4 1 に供給されたワーク 1 1 をワーク保持板 3 8 によって保持させる。次にワーク支持板 3 8 を上昇させてワーク 1 1 を支持し、搬送チャック 5 3 によってワーク 1 1 を把持する。

【 0 0 4 9 】

次に主軸台 3 の退避位置 α への移動によって主軸 4 の前端と支持台 1 2 との間にスペース 1 6 が形成された状態で、主軸 4 の前方にワーク 1 1 を搬送する。次に、主軸チャック 8 を開いた状態で、主軸台 3 又はベース台 4 3 を Z 軸方向に移動させることによって主軸チャック 8 のチャック爪 9 の間にワーク 1 1 を挿入する。

【 0 0 5 0 】

次に主軸チャック 8 (チャック爪 9) を閉じ、搬送チャック 5 3 を開くことによって、スペース 1 6 内で、ワーク 1 1 を主軸 4 に把持させ、主軸 4 へのワーク 1 1 のローディングが完了する。搬送チャック 5 3 を初期位置 Y に戻し、アーム 4 9 を起立姿勢 A に切り換え、ベース台 4 3 を主軸台 3 の後方に移動させることで、次のローディング作業を開始することが可能となる。なおワーク保持板 3 8 へのワーク 1 1 の供給は、従来公知のパーツフィード等によって行うことができるが、従来公知のため詳細な説明は割愛する。

【 0 0 5 1 】

主軸チャック 8 のチャック中心軸線 C 1 とワーク支持板 3 8 に持ち上げ支持されたワーク中心軸線 C 2 とが一直線上に位置しているため、ワーク 1 1 をセット手段 4 1 又は主軸チャック 8 との間で授受する際の搬送チャック 5 3 の姿勢を同一にすることができる。

【 0 0 5 2 】

これにより搬送チャック 5 3 と前記主軸チャック 8 又は前記セット手段 4 1 との間でワークの授受を行う際の搬送チャック 5 3 の姿勢を簡単に調節して設定することができる。本実施形態の場合、搬送チャック 5 3 が旋回支持されているアーム 4 9 に設けられているため、セット手段 4 1 からワーク 1 1 を把持する際のアーム 4 9 の旋回位置と、主軸チャック 8 にワーク 1 1 を供給する際のアーム 4 9 の旋回位置とを共通にすることができる。

【 0 0 5 3 】

このためアーム 4 9 を横臥させる際のポジションを 1 つの横臥姿勢 B とすることができ、ロータリアクチュエータ 4 7 の旋回角度調節等によるアーム 4 9 の旋回位置決め機構等を簡単に構成することができ、ポジションの位置調節も 1 ポジションで容易に行うことができる。例えばアーム 4 9 をストッパとの当接によって横臥姿勢 B に位置決めする場合、ストッパが 1 つで済み、位置決め機構が簡単になる。

【 0 0 5 4 】

ワーク 1 1 のローディングは、シャッタ 1 7 が閉じた支持台 1 2 の後方で、比較的クリーンな環境で行われる。このため切削油や切削屑等によるローディング不良等を防止することができ、安定したローディングを行うことができる。

【 0 0 5 5 】

本実施形態のセット手段 4 1 は、ワーク 1 1 を持ち上げ支持してワーク中心軸線 C 2 と主軸チャックの中心軸線 C 1 とを一直線上に位置させるように構成されている。このためワーク 1 1 の径が変更された場合は、シリンダ 2 6 (シリンダロッド 2 7) のストロークを調節するだけで、簡単にワーク中心軸線 C 2 と主軸チャックの中心軸線 C 1 とを一直線上に位置させるように、ワーク 1 1 を持ち上げ支持することができる。このためワーク 1 1 の径変更を容易に行うことができる。

【 0 0 5 6 】

なお本発明に係る工作機械が例えばスイス型自動旋盤の場合には、供給対象ワークが中空主軸の後方から順次送り込まれる 2 . 5 m、4 . 0 m などの長尺棒材ワークの場合と、本実施形態で説明の搬送手段 5 6 により主軸 4 の前方側に搬送した方がよい、例えば短尺ま

10

20

30

40

50

たは段付形状のワークの場合とで、セット手段 4 1 を共通使用することもできる。

【 0 0 5 7 】

あるいは前記長尺棒材ワークの場合の例えば送り込みガイド構造と、前記搬送手段によるワーク供給の場合のセット手段 4 1 とを切り換えるように構成することもできる。この場合ワーク中心軸線 C 2 と主軸チャック 8 のチャック中心軸線 C 1 とが一直線上に位置していることによって、長尺棒材ワークの供給と素形材ワークの供給とを同一エリアに配置した構造とすることが可能となる。

【 0 0 5 8 】

またアーム 4 9 を旋回させることなく、予め横臥した状態で固定し、搬出チャック 5 3 をロッドレスシリンダ 5 1 等によって主軸台 3 側に向けて進退移動するように構成することもできる。この場合搬送チャック 5 3 の突出位置を、ワーク支持板 3 8 からワーク 1 1 を把持する際と、主軸チャック 8 にワーク 1 1 を供給する際とで共通にすることができる。

10

【 0 0 5 9 】

これにより搬送チャック 5 3 の突出位置決め機構を簡単に構成することができるとともに、ポジションの位置調節も容易に行うことができる。なおアーム 4 9 を設けることなく、単に搬出チャック 5 3 を主軸台 3 側に向けて進退移動可能に設けるように構成しても良い。

【 0 0 6 0 】

搬送チャック 5 3 を上方から下降させてチャック爪 5 4 の間にワーク 1 1 を挿入するように搬送装置を構成することもできる。この場合、搬送チャック 5 3 の下降位置をワーク支持板 3 8 からワーク 1 1 を把持する際と、主軸チャック 8 にワーク 1 1 を供給する際とで共通にすることができる。これにより、搬送チャック 5 3 の下降位置決め機構を簡単に構成することができるとともに、ポジションの位置調節も容易に行うことができる。

20

【 0 0 6 1 】

上記実施形態では、搬送装置 5 6 を、セット手段 4 1 にセットされたワーク 1 1 を主軸 4 に供給するローダとして使用した例を説明したが、主軸チャック 8 に把持された加工済みのワークを、搬送チャック 5 3 によって把持し、セット手段 4 1 に搬出するアンローダとして使用することもできる。アンローダとする場合は、ローダの動作の逆を行えば良いため、詳細な動作説明について割愛する。

30

【 0 0 6 2 】

搬送装置 5 6 をアンローダとして使用することによって、主軸チャック 5 3 に把持されたワーク 1 1 を、主軸チャック 8 のチャック中心軸線 C 1 とワーク中心軸線 C 2 とを一直線上に位置させて、ワーク支持板 3 8 に支持させることができる。1つの搬送装置 5 6 をローダ及びアンローダとして使用することができる他、所定の旋盤モジュール M の主軸台 4 に沿って同一構造の搬送装置 5 6 を配置し、一方をローダとして使用し、他方をアンローダとして使用することもできる。

【 0 0 6 3 】

シャッタ 1 7 は支持台 1 2 の前端面側に設けても良い。この場合空間 1 4 内への切削油や切削屑の進入を防止することができる。支持台 1 2 の空間 1 4 を形成している周面に、主軸台 3 又は主軸 4 に接するようにワイパを設けてもよい。主軸台 3 が後退する際に、ワイパによって主軸台 3 や主軸 4 の周面が拭き取られることにより、主軸台 3 や主軸 4 に付着する切削油や切削屑の清掃が行われる。これにより切削油や切削屑等が主軸台 3 や主軸 4 に残る不都合が防止され、搬送チャック 5 3 との間で安定してワーク 1 1 の授受を行うことができる。

40

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

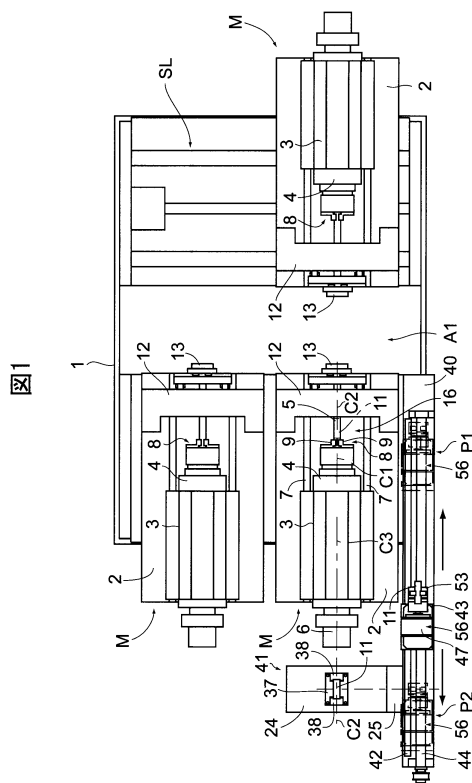
- 4 主軸
- 8 チャック
- 1 1 ワーク

50

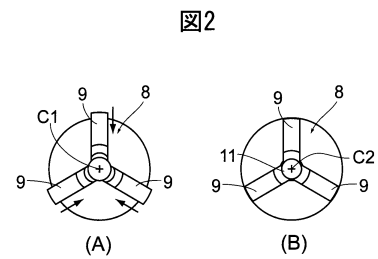
- 1 2 支持体
- 1 4 空間（挿入部）
- 1 5 工具
- 1 6 スペース
- 1 7 シャッタ
- 4 1 セット手段
- 4 3 ベース台（スライド体）
- 4 7 ロータリアクチュエータ（旋回支持手段）
- 4 9 アーム
- 5 3 搬送チャック（保持手段）
- 5 6 搬送手段
- A 起立姿勢
- B 横臥姿勢
- A 1 加工エリア
- C 1 チャック中心軸線
- C 2 ワーク中心軸線

10

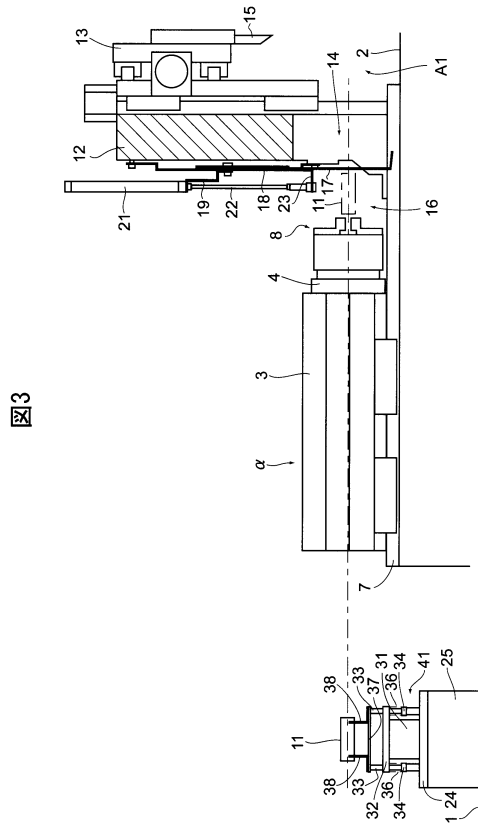
【図 1】



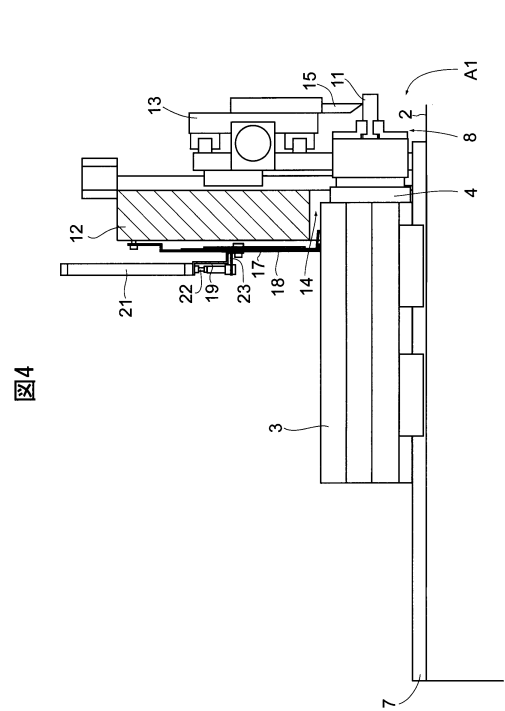
【図 2】



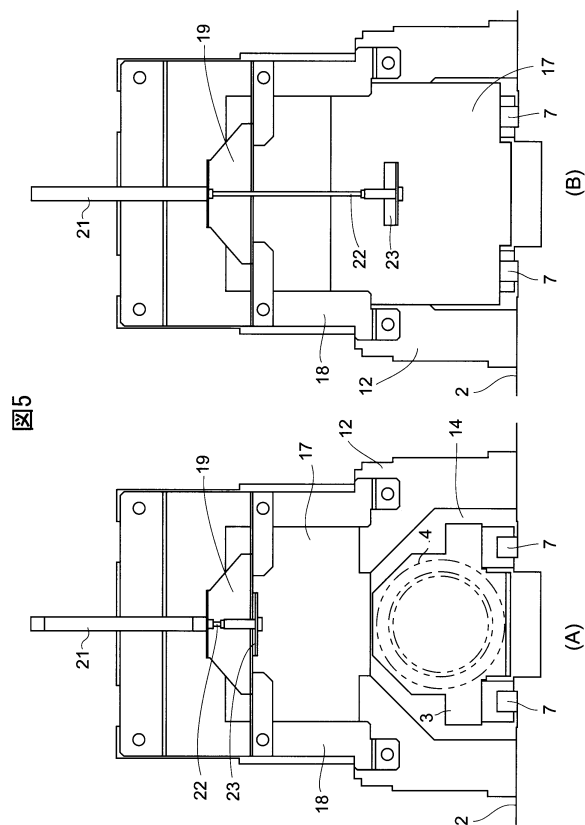
【図 3】



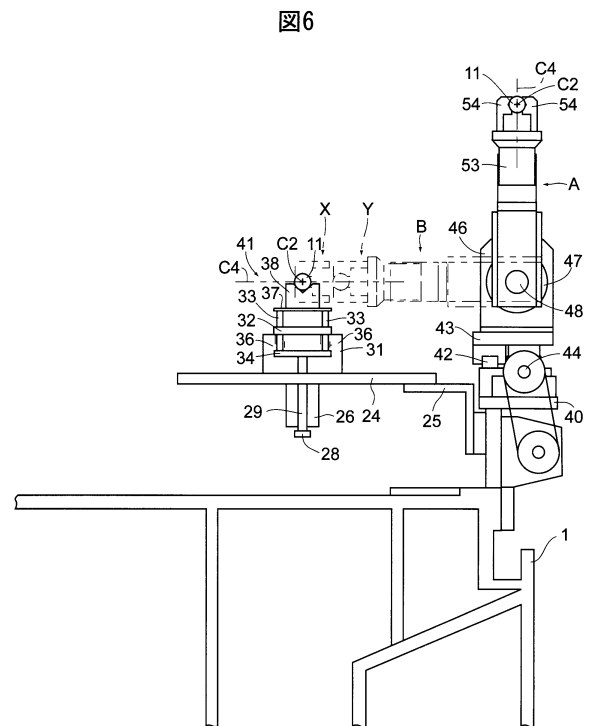
【図 4】



【図 5】

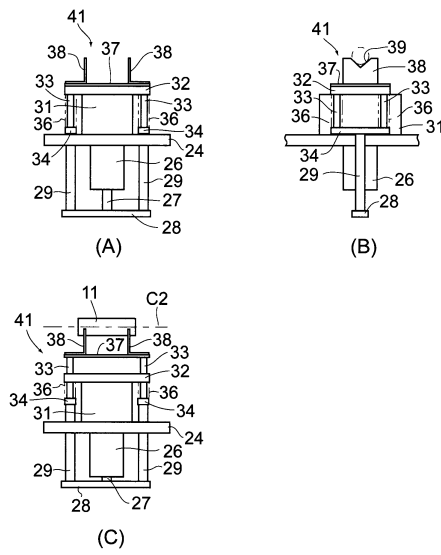


【図 6】

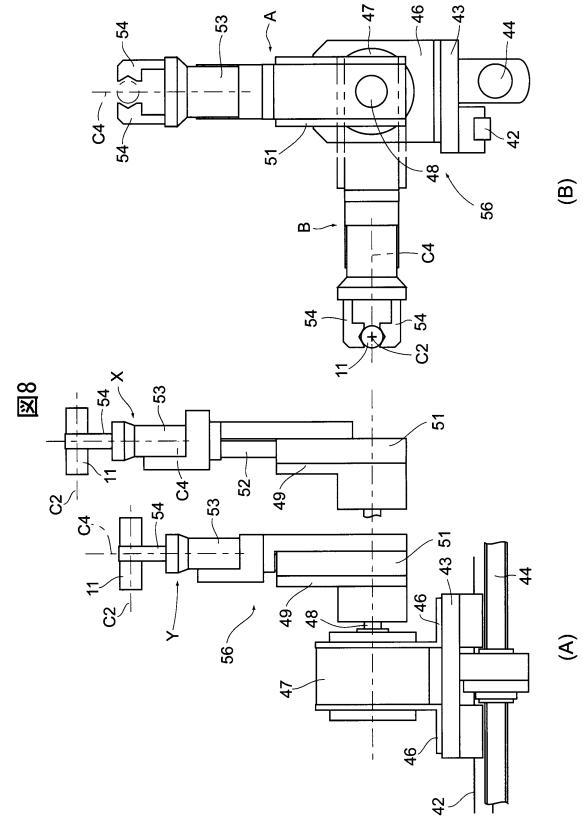


【図 7】

図 7

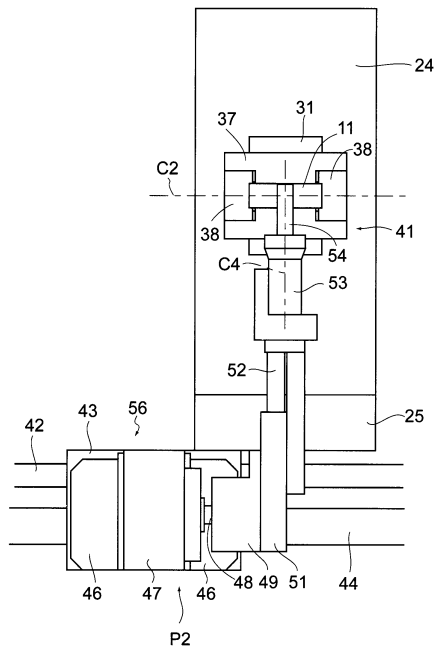


【図 8】



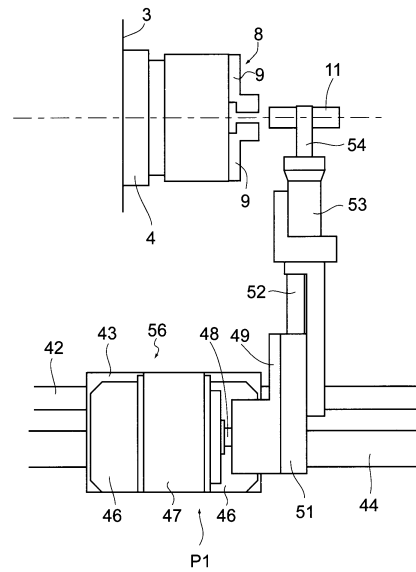
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 3 B 7/06

(74)代理人 100160716

弁理士 遠藤 力

(72)発明者 中沢 栄

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 7 番地 6 シチズンマシナリーミヤノ株式会社内

(72)発明者 半田 章

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 7 番地 6 シチズンマシナリーミヤノ株式会社内

(72)発明者 柳川 章全

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 7 番地 6 シチズンマシナリーミヤノ株式会社内

審査官 小川 真

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 8 / 0 5 0 9 1 2 (W O , A 1)

特開 2 0 0 8 - 1 8 3 7 0 5 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 0 5 9 1 4 5 (J P , A)

特開平 0 6 - 1 9 0 6 0 2 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 0 8 4 7 0 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 3 B 1 5 / 0 0

B 2 3 B 7 / 0 6

B 2 3 Q 7 / 0 4

B 2 3 Q 1 1 / 0 8

W P I