

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6403978号
(P6403978)

(45) 発行日 平成30年10月10日(2018.10.10)

(24) 登録日 平成30年9月21日(2018.9.21)

(51) Int.Cl.

F 1

B23Q 7/00 (2006.01)
B23Q 1/66 (2006.01)B 23 Q 7/00
B 23 Q 1/66G
E

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-85769 (P2014-85769)
 (22) 出願日 平成26年4月17日 (2014.4.17)
 (65) 公開番号 特開2015-205356 (P2015-205356A)
 (43) 公開日 平成27年11月19日 (2015.11.19)
 審査請求日 平成28年11月2日 (2016.11.2)

(73) 特許権者 000149066
 オークマ株式会社
 愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地
 の1
 (74) 代理人 100078721
 弁理士 石田 喜樹
 (74) 代理人 100121142
 弁理士 上田 恒一
 (74) 代理人 100192083
 弁理士 中村 幸広
 (72) 発明者 村田 篤哉
 愛知県丹羽郡大口町下小口5丁目25番地
 の1 オークマ株式会社内

審査官 宮部 菜苗

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】

工作機械の本体に設けられたワークの加工空間において、前記ワークを取り付けたパレットを上面に固定するテーブルと工具とを相対移動させることにより、前記工具によって前記ワークを加工可能として、前記加工空間を本体カバーで覆うと共に、前記本体カバーには、前記加工空間に面して該本体カバーの前面を開閉する第1のドアを設け、前記本体カバーの一方の側部に隣設されて、前記テーブルの上面に固定された加工済みのワークを取り付けた第1のパレットと、加工前のワークを取り付けた第2のパレットとを交換するパレット交換装置を有する工作機械であって、

前記パレット交換装置は、両端部に前記第1のパレットと前記第2のパレットとをそれぞれ保持可能な一対の保持部が設けられて、水平方向に旋回自在な旋回部材を備え、

前記旋回部材を、前記本体カバーに設けられたワーク搬出入口を通じて前記加工空間内に進退させることを可能にして、

前記旋回部材を、前記ワーク搬出入口を通じて前記加工空間内に進入させた後に、前記加工空間内において前記旋回部材を前記水平方向に旋回させることにより、前記加工空間内において、一方の前記保持部に保持した前記第1のパレットを前記テーブルの上面から前記パレット交換装置に搬送すると共に、他方の前記保持部に保持した前記第2のパレットを前記パレット交換装置から前記テーブルの上面に搬送することを可能とする一方、

前記パレット交換装置側で、前記旋回部材を前記水平方向に旋回させることにより、前記一方の保持部あるいは前記他方の保持部を、前記パレット交換装置の前方に向けた位置

10

20

に割り出し可能としたことを特徴とする工作機械。

【請求項 2】

前記本体カバーの一方の側方に前記パレット交換装置を覆う側部カバーを設け、該側部カバーに、前記旋回部材に面して前記側部カバーの前面を開閉する第2のドアを設けたことを特徴とする請求項1に記載の工作機械。

【請求項 3】

前記テーブルを、前記本体カバーに対する前記旋回部材の接離方向と直交する揺動軸回りで揺動可能に設けたことを特徴とする請求項1又は2に記載の工作機械。

【請求項 4】

前記テーブルの前方及び後方に、前記揺動軸を揺動可能に支持する支持部をそれぞれ配置して、前記後方に配置した支持部の大きさよりも前記前方に配置した支持部の大きさを小さくしたことを特徴とする請求項3に記載の工作機械。 10

【請求項 5】

前記テーブルの上面よりも下方であって該テーブルの前面に、前記揺動軸の軸心を中心とする円弧状とされた第1のレール部材を固定し、前記前方に配置した支持部に、前記第1のレール部材と係合する係合部材を設けて、

前記揺動軸の揺動によって、前記第1のレール部材が前記係合部材と係合しながら前記揺動軸回りで揺動することに伴って前記テーブルが該揺動軸回りで揺動することを特徴する請求項4に記載の工作機械。

【請求項 6】

前記前方に配置した支持部に、揺動前の前記テーブルの上面よりも下方に位置し、前記係合部材が固定されて前記揺動軸の軸心を中心とする円弧状とされた第2のレール部材を、前記揺動軸回りで揺動可能に支持し、 20

前記第1のレール部材には、前記係合部材に係止されて、該第1のレール部材が前記揺動軸回りで揺動することに伴って前記第2のレール部材を前記揺動軸回りで揺動させる係止部を設けたことを特徴とする請求項5に記載の工作機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、工作機械の加工空間を本体カバーで覆うと共に、該本体カバーの一方の側部に隣設されて、加工空間内に配置されたテーブルの上面に固定された加工済みのワークを取り付けた第1のパレットと、加工前のワークを取り付けた第2のパレットとを交換するパレット交換装置を有する工作機械に関する。 30

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献1には、工作機械の本体に設けられたワークの加工空間を第1カバーで覆い、この加工空間内に、上面にワークが固定されるテーブルを配置して、前記第1カバーの右側部と連続させた第2カバー内に、前記テーブルの上面に固定されて加工済みのワークを取り付けたパレットと、加工前のワークを取り付けたパレットとを交換するパレット交換装置を備えた工作機械が開示されている。このパレット交換装置は、上面に複数のパレット載置台が設けられて、水平方向に回転移動するパレット移動台と、このパレット移動台と工作機械の本体との間に配置されて、前記パレット移動台によって所定の位置に移動して前記パレット載置台に載置されたパレットを、該パレット載置台と工作機械のテーブルとの間で移送する移送機構とを備えている。 40

【0003】

そして上記の工作機械では、移送機構に設けられた移送部材が、第1カバーの右側部に形成されたパレット交換孔を通じ、前記テーブルに対して進退可能とされており、該パレット交換孔からパレットの搬入及び搬出を行うことにより、該テーブルの上面に固定されて加工済みのワークを取り付けたパレットと、加工前のワークを取り付けたパレットとを交換している。 50

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【特許文献1】特許第4342474号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記の工作機械では、パレット交換装置に、パレット移動台に加えて移送機構が設けられており、パレット移動台によってパレットが所定の位置に移動した直後に、このパレットを移送機構によって工作機械のテーブルに移送できるようするためには、パレット移動台の動きと移送機構の動きとを同調させる必要があった。このような場合には、パレット移動台と移送機構とを同調させる制御手段も必要になる等の理由により、パレット交換装置の構造が複雑になることが考えられる。

10

【0006】

さらに上記のパレット交換装置では、パレット移動台とテーブルとの間でパレットを移送する際に、パレット移動台と移送機構との間でパレットを受け渡しする時間が必要になる。このような場合には、前記パレットの受け渡しに費やす時間が累積されると、加工済みのワークを取り付けたパレットと加工前のワークを取り付けたパレットとの交換に要する時間が長くなることも考えられる。

20

【0007】

この発明は、このような状況に鑑み提案されたものであって、パレット交換装置の構造を簡素化すると共に、該パレット交換装置によるパレットの交換に要する時間を短縮できる工作機械を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

請求項1の発明に係る工作機械は、工作機械の本体に設けられたワークの加工空間において、前記ワークを取り付けたパレットを上面に固定するテーブルと工具とを相対移動させることにより、前記工具によって前記ワークを加工可能として、前記加工空間を本体カバーで覆うと共に、前記本体カバーには、前記加工空間に面して該本体カバーの前面を開閉する第1のドアを設け、前記本体カバーの一方の側部に隣設されて、前記テーブルの上面に固定された加工済みのワークを取り付けた第1のパレットと、加工前のワークを取り付けた第2のパレットとを交換するパレット交換装置を有する工作機械であって、前記パレット交換装置は、両端部に前記第1のパレットと前記第2のパレットとをそれぞれ保持可能な一対の保持部が設けられて、水平方向に旋回自在な旋回部材を備え、前記旋回部材を、前記本体カバーに設けられたワーク搬出入口を通じて前記加工空間内に進退させることを可能にして、前記旋回部材を、前記ワーク搬出入口を通じて前記加工空間内に進入させた後に、前記加工空間内において前記旋回部材を前記水平方向に旋回させることにより、前記加工空間内において、一方の前記保持部に保持した前記第1のパレットを前記テーブルの上面から前記パレット交換装置に搬送すると共に、他方の前記保持部に保持した前記第2のパレットを前記パレット交換装置から前記テーブルの上面に搬送することを可能とする一方、前記パレット交換装置側で、前記旋回部材を前記水平方向に旋回させることにより、前記一方の保持部あるいは前記他方の保持部を、前記パレット交換装置の前方に向けた位置に割り出し可能としたことを特徴とする。

30

【0010】

請求項2の発明は、請求項1において、前記本体カバーの一方の側方に前記パレット交換装置を覆う側部カバーを設け、該側部カバーに、前記旋回部材に面して前記側部カバーの前面を開閉する第2のドアを設けたことを特徴とする。

40

【0011】

請求項3の発明は、請求項1又は2において、前記テーブルを、前記本体カバーに対する前記旋回部材の接離方向と直交する揺動軸回りで揺動可能に設けたことを特徴とする。

50

【0012】

請求項4の発明は、請求項3において、前記テーブルの前方及び後方に、前記揺動軸を揺動可能に支持する支持部をそれぞれ配置して、前記後方に配置した支持部の大きさよりも前記前方に配置した支持部の大きさを小さくしたことを特徴とする。

【0013】

請求項5の発明は、請求項4において、前記テーブルの上面よりも下方であって該テーブルの前面に、前記揺動軸の軸心を中心とする円弧状とされた第1のレール部材を固定し、前記前方に配置した支持部に、前記第1のレール部材と係合する係合部材を設けて、前記揺動軸の揺動によって、前記第1のレール部材が前記係合部材と係合しながら前記揺動軸回りで揺動することに伴って前記テーブルが該揺動軸回りで揺動することを特徴する。 10

【0014】

請求項6の発明は、請求項5において、前記前方に配置した支持部に、揺動前の前記テーブルの上面よりも下方に位置し、前記係合部材が固定されて前記揺動軸の軸心を中心とする円弧状とされた第2のレール部材を、前記揺動軸回りで揺動可能に支持し、前記第1のレール部材には、前記係合部材に係止されて、該第1のレール部材が前記揺動軸回りで揺動することに伴って前記第2のレール部材を前記揺動軸回りで揺動させる係止部を設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

請求項1の発明に係る工作機械によれば、パレット交換装置に備えられた旋回部材は、水平方向への旋回動作によって、加工済みのワークを取り付けた第1のパレットと、加工前のワークを取り付けた第2のパレットとを、加工空間内において、テーブルとパレット交換装置側との間で搬送できる。これに加えて旋回部材は、本体カバーに対する接離方向への移動動作によって、前記第1のパレットと前記第2のパレットとを、テーブルとパレット交換装置との間で搬送できる。よって、旋回部材に、旋回動作と本体カバーに対する接離方向への移動動作という複数の動作をさせることができるために、該旋回部材を旋回動作させる装置と該旋回部材を本体カバーに対する接離方向への移動動作をさせる装置とを別々に設けた上で、これらの装置を同調させる装置を設ける必要がない。これにより、パレット交換装置の構造を簡素化できる。 20

さらに、旋回部材によって複数の動作（前記旋回動作及び前記移動動作）をさせることができれば、前記旋回動作をさせる装置と前記移動動作をさせる装置とを別々に設けて、両装置の間でパレットを受け渡す時間（受け渡し時間）が不要になる。これにより、テーブルとパレット交換装置との間で第1のパレットと第2のパレットとを交換する際には、前記受け渡し時間が累積されることがない結果、両パレットの交換に要する時間を短縮できる。 30

加えて、工作機械の使用者は、パレット交換装置の前方から、旋回部材の一方の保持部に保持された加工済みのワークを取り付けた第1のパレットをパレット交換装置の外側へ搬出したり、パレット交換装置の前方から旋回部材の他方の保持部に向けて、加工前のワークを取り付けた第2のパレットを搬入できる。これにより、工作機械の作業者が、パレット交換装置に対するワークの搬出入作業を行い易くなる。 40

請求項2の発明によれば、工作機械の使用者は、第2のドアによって側部カバーの前面を開放すると、この開放された前面を通じて旋回部材の一方の保持部から加工済みのワークを取り付けたパレットを側部カバーの外側へ搬出したり、前記開放された前面を通じて側部カバーの外側から旋回部材の他方の保持部に向けて、加工前のワークを取り付けたパレットを搬入できる。したがって、工作機械の本体の前面と側部カバー内に対してワークを搬出入する位置とを接近させることができるために、工作機械の作業者がワークの搬出入作業を行い易くなる。

請求項3の発明によれば、本体カバーに対する旋回部材の接離方向にテーブルの揺動軸が設けられることがない。よって、揺動軸は、テーブルに対する旋回部材の接近を妨げない。 50

請求項 4 の発明によれば、例えば、工作機械の使用者が、第 1 のドアによって開放した本体カバーの前面からテーブル上のワークを確認したり点検する際に、テーブル上のワークがテーブルの前方の支持部に隠れて見え難くなることを抑制できる。これにより、テーブル上のワークの確認や点検が容易になる。

請求項 5 の発明によれば、テーブルが揺動軸回りで揺動を開始する前や揺動する際には、第 1 のレール部材がテーブルの前面から上面を越えて突出することがない。よって、テーブルの上面に固定されたワークが第 1 のレール部材に隠れることがないため、該ワークの確認や点検が容易になる。

請求項 6 の発明によれば、第 1 のレール部材が固定されたテーブルは、第 1 のレール部材の揺動範囲によって規定される揺動可能角度に加えて、第 2 のレール部材の揺動範囲によって規定される揺動可能角度まで揺動することが可能になる。したがって、第 1 のレール部材の揺動に対応させてテーブルを揺動させる場合のみと比較して、テーブルの揺動可能角度を大きくすることができる。10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】本発明の実施形態 1 の立形マシニングセンタの全体斜視図である。

【図 2】本体カバー及び側部カバーの図示を省略した実施形態 1 の立形マシニングセンタの概略斜視図である。

【図 3】立形マシニングセンタのテーブルに加工済みのワークを取り付けたパレットを載置すると共にパレット交換装置の旋回部材が備える一方の保持腕部に加工前のワークを取り付けたパレットを保持させた状態を示す図である。20

【図 4】テーブルに加工済みのワークを取り付けたパレットを載置すると共に旋回部材が備える他方の保持腕部がテーブル側に割り出された状態を示す図である。

【図 5】他方の保持腕部がテーブルに載置されたパレット（加工済みのワークを取り付けたパレット）を保持した状態を示す図である。

【図 6】他方の保持腕部に保持された加工済みのワークを取り付けたパレットがパレット交換装置側へ割り出されると共に一方の保持腕部に保持された加工前のワークを取り付けたパレットがテーブル側に割り出された状態を示す図である。

【図 7】他方の保持腕部に保持された加工済みのワークを取り付けたパレットをパレット交換装置側へ水平移動させた状態を示す図である。30

【図 8】他方の保持腕部に保持された加工済みのワークを取り付けたパレットがパレット交換装置を覆う側部カバーの正面に正対するように割り出された状態を示す図である。

【図 9】本体カバー及び側部カバーの図示を省略した実施形態 2 の立形マシニングセンタの概略斜視図である。

【図 10】同立形マシニングセンタの概略正面図である。

【図 11】同立形マシニングセンタの概略側面図である。

【図 12】同立形マシニングセンタが備えるテーブルとテーブルの前部を揺動可能に支持する支持部との要部分解斜視図である。

【図 13】テーブルを揺動させた同立形マシニングセンタの概略正面図である。

【図 14】テーブルを揺動させた同立形マシニングセンタの概略斜視図である。40

【発明を実施するための形態】

【0017】

<実施形態 1>

本発明の実施形態 1 を、図 1 ないし図 8 を参照しつつ説明する。図 1 及び図 2 に示す立形マシニングセンタ 1 は、ベッド 2 と、サドル 3 と、コラム 4 と、主軸頭 5 と、テーブル 6 と、本体カバー 7 と、パレット交換装置 8 と、側部カバー 9 とを備えている。なお、立形マシニングセンタ 1 は本発明の工作機械の一例である。

【0018】

図 2 に示すようにベッド 2 は、平面視で前後方向（Y 軸方向）に長い長方形形状とされて床上に設置されている。ベッド 2 の上面で該ベッド 2 の後方端部には、上向きに起立した50

起立部11が設けられている。この起立部11の上面には、サドル3が、X軸ガイドレール12, 12に案内されて左右方向(X軸方向)へ移動可能に設けられている。サドル3の上面には、コラム4が、Y軸ガイド部材13に案内されてY軸方向へ移動可能に設けられている。コラム4の前面には、主軸14が回転可能に支持された主軸頭5が、Z軸ガイドレール15, 15に案内されて、該主軸14の軸心と平行な上下方向(Z軸方向)へ移動可能に設けられている。

【0019】

図2に示すようにテーブル6は、Z軸方向でベッド2の前方上面よりも上方で主軸14よりも下方に配置されている。加えてテーブル6は、Y軸方向でテーブル6の後方に配置された起立部11と、該Y軸方向でテーブル6の前方かつベッド2の上面の前端部に立設された支持部17とで両端支持されている。起立部11には、テーブル6をY軸方向と平行なB軸回りで揺動させるための揺動用駆動装置18が設けられており、この揺動用駆動装置18にテーブル6の後部が接続されている。一方、テーブル6の前部は、回転可能な揺動軸19を介して前記支持部17に支持されている。そして図2に示すように、揺動用駆動装置18の縦寸法よりも支持部17の縦寸法を小さくした。本実施形態では、揺動用駆動装置18を駆動することによりテーブル6を、B軸及び揺動軸19回りで揺動させることができる。なお、支持部17は本発明のテーブルの前方に配置した支持部の一例であり、揺動用駆動装置18は本発明のテーブルの後方に配置した支持部の一例である。

10

【0020】

さらにテーブル6は、ワーク(図示せず。)を取り付けたパレット21(図2参照。)をテーブル6の上面に固定する固定機構(図示せず。)を有する。これに加えてテーブル6は、その上面に固定されたパレット21をA軸回りで回転させて所定の位置に割り出す割り出し用駆動装置(図示せず。)も有する。このA軸はテーブル6の回転軸を意味する。

20

【0021】

また図1に示す本体カバー7は、鋼板によって成形されて、下面(図1の下側)及び後面(図1の右斜め奥側)を開口させた略箱状とされている。この本体カバー7により、図2に示した起立部11を除くベッド2の前方、左右の側方及び上方が覆われている。本実施形態では、本体カバー7の内側でベッド2の前方上面の上方空間にテーブル6が配置されており、この上方空間がワークの加工空間25(図2参照。)となる。なお、ベッド2は本発明の工作機械の本体の一例である。

30

【0022】

この本体カバー7の前面(図1の右斜め手前側)で該前面の左右方向の中央部付近には、加工空間25(図2参照。)に面して開口部26が設けられている。そして、本体カバー7の前面には、開口部26を開閉するための開閉ドア27が、該前面の左右方向へ水平移動可能に設けられている。この開閉ドア27を左方向(図1の左斜め奥側)に水平移動させると、開口部26が開放される。立形マシニングセンタ1の使用者は、開口部26を通じてテーブル6の上面にあるワークの確認や点検を行ったり、立形マシニングセンタ1の点検等を行うことができる。さらに、本体カバー7の前面で開口部26の右側には、立形マシニングセンタ1の操作や、ワークの加工プログラムのパラメータ等を入力する操作部28が設けられている。なお、開閉ドア27は本発明の第1のドアの一例である。

40

【0023】

さらに、本体カバー7の右側面7A(図1の左斜め手前側)には、本体カバー7の内部と外部とを連通させるワーク搬出入口29(図1参照。)が形成されている。このワーク搬出入口29は、後述するパレット交換装置8により、本体カバー7内のテーブル6に加工前のワークを取り付けたパレット22(図2参照。)を搬入したり、テーブル6の上面から加工済みのワークを取り付けたパレット21(図2参照。)を該パレット交換装置8側へ搬出するために用いられる。加えて、コラム4の右側部(図2の左斜め手前側)を保護するために、本体カバー7の右側面7Aの後端縁部には、該右側面7Aと同じ高さとされてコラム4の後端部を越えて本体カバー7の後方(図1の右斜め奥側)へ延びる金属製

50

の保護板 30 が固着されている。

【0024】

本実施形態の立形マシニングセンタ 1 では、上述した構成を採用したことにより、主軸頭 5 を、テーブル 6 上のパレット 21 に取り付けたワークに対し、互いに直交する X 軸・Y 軸・Z 軸の方向へ相対的に移動可能とした。また、テーブル 6 を B 軸回りで揺動可能とし、A 軸回りでテーブル 6 上のパレット 21 を所定の位置に回転割り出し可能とした。よって、立形マシニングセンタ 1 では、例えば主軸 14 に工具を装着し、5 軸 (X 軸・Y 軸・Z 軸・A 軸・B 軸) 制御により前記工具とワークとの相対位置を制御して、加工空間 25 において前記工具により前記ワークに対し切削加工や旋削加工を行うことができる。

【0025】

図 1 及び図 2 に示すようにパレット交換装置 8 は、本体カバー 7 の右側面 7A に隣接して配置されている。パレット交換装置 8 は、固定台 32 と、移動台 33 と、旋回部材 34 とを備えている。なお、本体カバー 7 の右側面 7A は本発明の本体カバーの一方の側部の一例である。

【0026】

固定台 32 は、ベッド 2 の右側部に隣接して床上に設置されている。移動台 33 は、平面視で略円形とされており、モータ M によって駆動されて水平移動可能とされている。この移動台 33 は、固定台 32 の上面で本体カバー 7 に対する接離方向 (ここでは左右方向) へ延びる一対のガイドレール 36, 36 に案内されて該接離方向へ水平移動可能に設けられている。さらに移動台 33 の上面には、モータ (図示せず。) によって回転駆動される回転軸 37 が突設されている。加えて、移動台 33 の上面には、回転軸 37 に隣接させて旋回部材 34 を上下動させる昇降装置 38 が配置されている。この昇降装置 38 は、上下方向に伸縮するロッド (図示せず。) を備えている。

【0027】

また旋回部材 34 は、平面視長方形状の金属板からなる本体部 39 と、本体部 39 の一端から外側へそれぞれ突き出して互いに対向するように設けられた一対の保持腕部 40, 40 と、本体部 39 の他端から外側へそれぞれ突き出して互いに対向するように設けられた一対の保持腕部 41, 41 とを備えている。図 2 に示すように、方形状の各パレット 21, 22 の対向する二面には、外側へ突出する係止突起 23 が形成されている。各パレット 21, 22 の係止突起 23 を保持腕部 40, 40 の上面や保持腕部 41, 41 の上面に係止することで、各パレット 21, 22 を保持腕部 40, 40 や保持腕部 41, 41 に保持できる。図 2 に示すように本体部 39 の略中央部には、回転軸 37 が着脱自在に嵌合される嵌合孔 42 が形成されている。回転軸 37 を嵌合孔 42 に嵌合させると、旋回部材 34 を移動台 33 に支持できる。この支持状態では、旋回部材 34 は、本体カバー 7 のワーク搬出入口 29 (図 1 参照。) を挟んでテーブル 6 の上面と同一平面上に配置されている。回転軸 37 を嵌合孔 42 に嵌合させた状態で該回転軸 37 を回転駆動させると、旋回部材 34 を水平方向に旋回させることができる。また、後述するように、移動台 33 を本体カバー 7 への接離方向へ水平移動させると、ワーク搬出入口 29 を通じて、移動台 33 に支持された旋回部材 34 が、加工空間 25 内に進退可能となる。さらに、旋回部材 34 の底面に設けた凹部 (図示せず。) に昇降装置 38 のロッドを嵌合させて該ロッドを伸縮させると、旋回部材 34 を、前記ロッドに支持して上下動させることができる。なお、保持腕部 40, 40 及び保持腕部 41, 41 は、本発明の一対の保持部の一例である。

【0028】

図 1 に示す側部カバー 9 は、本体カバー 7 と同様に鋼板によって成形されて、下面及び左側面 (図 1 の左斜め奥側) を開放させた略箱状とされている。この側部カバー 9 は、本体カバー 7 と連続するように該本体カバー 7 の右側面 7A に固定されている。この側部カバー 9 により、パレット交換装置 8 が覆われている。そして側部カバー 9 の前面 9A の略上半分には、旋回部材 34 (図 2 参照。) に面して開口部 45 が設けられている。そして、前記前面 9A の略上半分には、開口部 45 を開閉するための両開きドア 46, 47 が設けられている。この両開きドア 46, 47 は、開口部 45 の左縁部や右縁部に設けられた

10

20

30

40

50

ヒンジ部(図示せず。)を介して該開口部45を開閉可能としている。例えば、立形マシニングセンタ1の使用者は、開口部45を通じて、保持腕部40,40及び保持腕部41,41に向けて加工前のワークを取り付けたパレット22を搬入したり、保持腕部40,40及び保持腕部41,41から加工済みのワークを取り付けたパレット21を側部カバー9の外側へ搬出できる。なお、両開きドア46,47は本発明の第2のドアの一例である。

【0029】

次に、立形マシニングセンタ1の動作を説明する。以下では、テーブル6の上面に加工済みのワークを取り付けたパレット21(図2参照。)を載置した状態から、パレット交換装置8を動作させる例を説明する。立形マシニングセンタ1の使用者は、両開きドア46,47(図1参照。)を開操作して開口部45を開放した後に、この開口部45を通じて、図2及び図3に示す如く加工前のワークを取り付けたパレット22を、側部カバー9内に搬入して旋回部材34の保持腕部41,41に保持させる。本実施形態では両開きドア46,47を、本体力カバー7と連続する側部カバー9の前面9Aに設けたことから、操作部28(図1参照。)が設けられた本体力カバー7の前面と、側部カバー9内にワークを搬入する開口部45と接近させることができる。これにより、例えば立形マシニングセンタ1の使用者は、操作部28の操作と合わせて側部カバー9内へのワークの搬入作業も行い易くなる。

【0030】

パレット22を保持腕部41,41に保持させた後には、側部カバー9内で、回転軸37を回転駆動させることにより旋回部材34を反時計回りに回転させる。これにより、図4に示すように保持腕部40,40が、ワーク搬出入口29(図1参照。)を挟んで、立形マシニングセンタ1の左右方向でテーブル6上のパレット21と同一平面上で隣接するように割り出される。これに続いて図2に示すモータMを駆動させ、移動台33を、ガイドレール36,36に案内させて本体力カバー7に対する接近方向へ水平移動させる。すると、移動台33に支持された旋回部材34の保持腕部40,40は、ワーク搬出入口29から加工空間25(図2参照。)に進入した後に、図5に示すようにパレット21を保持する。本実施形態ではテーブル6の揺動軸19が、加工空間25内で前記接近方向の前方において該接近方向と直交するように配置されている。このため、該接近方向に揺動軸19が設けられることがないので揺動軸19は、テーブル6に対する旋回部材34の接近を妨げない。

【0031】

図5に示す如く保持腕部40,40がパレット21を保持した後には、図2に示す昇降装置38のロッドを伸ばして旋回部材34の凹部に嵌合させる。この状態から、さらにロッドを所定長さ伸ばすことにより、回転軸37を嵌合孔42に嵌合させたまま旋回部材34を上昇させ、保持腕部40,40(パレット21)をテーブル6の上面から上方に所定距離だけ離して固定する。続いて、回転軸37を回転駆動させることにより加工空間25内で旋回部材34を時計回りに回転させ、保持腕部40,40に代えて、図6に示すように保持腕部41,41(パレット22)が、テーブル6の上面の上方に位置するように割り出される。これと同時に保持腕部40,40(パレット21)は、テーブル6の上面からパレット交換装置8側に位置するように割り出される。その後には、昇降装置38のロッドを縮めて旋回部材34を下降させ、パレット22をテーブル6の上面に載置すると共に、昇降装置38のロッドと旋回部材34の凹部との嵌合を解除する。このようにして、加工前のワークを取り付けたパレット22が、パレット交換装置8側からテーブル6の上面に搬送されることになる。なお、パレット22は本発明の第2のパレットの一例である。

【0032】

その次には、図2に示すモータMを駆動させて移動台33を、ガイドレール36,36に案内させて本体力カバー7に対する離間方向へ水平移動させる。すると、移動台33に支持された図7に示す旋回部材34の保持腕部40,40は、ワーク搬出入口29から加工

10

20

30

40

50

空間 25 の外部に退いた後に、前記離間方向に沿って側部カバー 9 内で開口部 45 (図 1 参照。) に面する位置まで移動する。その後には、側部カバー 9 内で回転軸 37 を回転駆動させることにより旋回部材 34 を時計回りに回転させ、図 8 に示すように保持腕部 40, 40 (パレット 21) を、開口部 45 と正対するように割り出す。このようにして、加工済みのワークを取り付けたパレット 21 が、テーブル 6 の上面からパレット交換装置 8 側に搬送されることになる。立形マシニングセンタ 1 の使用者は、開口部 45 を通じて、加工済みのワークを取り付けたパレット 21 を、保持腕部 40, 40 から側部カバー 9 の外側へ搬出する。なお、パレット 21 は本発明の第 1 のパレットの一例である。

【0033】

この他に本実施形態では、図 2 に示す揺動用駆動装置 18 の縦寸法よりも支持部 17 の縦寸法を小さくした。このため、例えば、立形マシニングセンタ 1 の使用者が、開閉ドア 27 (図 1 参照。) を水平移動させて開口部 26 (図 1 参照。) を開放した後に、この開口部 26 からテーブル 6 上のワークを確認したり点検する際に、このワークが支持部 17 に隠れて見え難くなることを抑制できる。10

【0034】

< 実施形態 1 の効果 >

本実施形態の立形マシニングセンタ 1 では、パレット交換装置 8 に備えられた旋回部材 34 は、加工空間 25 内における水平方向への旋回動作によって、加工済みのワークを取り付けたパレット 21 と、加工前のワークを取り付けたパレット 22 とを、テーブル 6 とパレット交換装置 8 側との間で搬送できる。これに加えて旋回部材 34 は、本体カバー 7 に対する接離方向への水平移動によって、前記パレット 21 と前記パレット 22 とを、テーブル 6 とパレット交換装置 8 側との間で搬送できる。よって、旋回部材 34 に、旋回動作と本体カバー 7 に対する接離方向への水平移動動作という複数の動作をさせることができるので、該旋回部材 34 を旋回動作させる装置と該旋回部材 34 を本体カバー 7 に対する接離方向へ水平移動動作させる装置とを別々に設けた上で、これらの装置を同調させる装置を設ける必要がない。これにより、パレット交換装置 8 の構造を簡素化できる。20

さらに、旋回部材 34 によって複数の動作 (前記旋回動作及び前記水平移動動作) をさせることができれば、該旋回動作させる装置と該水平移動動作させる装置とを別々に設けて、両装置の間でパレット 21, 22 を受け渡す時間 (受け渡し時間) が不要になる。これにより、テーブル 6 とパレット交換装置 8 との間でパレット 21 とパレット 22 とを交換する際には、前記受け渡し時間が累積されることがない結果、両パレット 21, 22 の交換に要する時間を短縮できる。30

【0035】

また、立形マシニングセンタ 1 の使用者は、側部カバー 9 の前面 9A の両開きドア 46, 47 を開操作して開口部 45 を開放すると、この開口部 45 を通じて、加工済みのワークを取り付けたパレット 21 を、保持腕部 40, 40 から側部カバー 9 の外側へ搬出したり、開口部 45 を通じて、加工前のワークを取り付けたパレット 22 を、側部カバー 9 内に搬入して旋回部材 34 の保持腕部 41, 41 に保持させることができる。したがって、立形マシニングセンタ 1 の本体カバー 7 の前面と、側部カバー 9 内にワークを搬出入する開口部 45 とを接近させることができるので、これにより、例えば立形マシニングセンタ 1 の使用者は、本体カバー 7 の前面の操作部 28 の操作と合わせて側部カバー 9 内へのワークの搬出入作業も行い易くなる。40

【0036】

さらに加工空間 25 内では、本体カバー 7 に対する旋回部材 34 の水平移動方向にテーブル 6 の揺動軸 19 が設けられることがない。このため、揺動軸 19 は、テーブル 6 に対する旋回部材 34 の接近を妨げない。

【0037】

加えて、揺動用駆動装置 18 の縦寸法よりも支持部 17 の縦寸法を小さくした。このため、例えば立形マシニングセンタ 1 の使用者が、本体カバー 7 の開閉ドア 27 を水平移動させて開口部 26 を開放した後に、この開口部 26 からテーブル 6 上のワークを確認した50

り点検する際に、このワークが支持部 17 に隠れて見え難くなることを抑制できる。これにより、テーブル 6 上のワークの確認や点検が容易になる。

【0038】

<実施形態2>

本発明の実施形態 2 を、図 9 ないし図 14 を参照しつつ説明する。ここでは、実施形態 1 と同一の構成は同一の符号を付しその説明を省略する。この立形マシニングセンタ 1 A も、図示を省略した本体カバー 7 及び側部カバー 9 を備えている。図 9 に示すように起立部 11 の前面には、サドル 3 A が、X 軸ガイドレール 12 A, 12 A に案内されて X 軸方向へ移動可能に設けられている。サドル 3 A の前面には、主軸頭 5 が、Z 軸ガイドレール 15 A, 15 A に案内されて、主軸 14 の軸心と平行な Z 軸方向へ移動可能に設けられている。10

【0039】

ベッド 2 の上面には、図 9 及び図 11 に示すスライドテーブル 50 が、Y 軸ガイドレール 13 A, 13 A (図 10 参照。) に案内されて、ベッド 2 の前後方向 (Y 軸方向) へ移動可能に設けられている。このスライドテーブル 50 の後端部 (図 9 の右斜め奥側) には揺動用駆動装置 18 が立設され、スライドテーブル 50 の前端部には、テーブル 6 A の前部を揺動可能に支持する支持部 51 が立設されている。

【0040】

図 12 に示すようにテーブル 6 A の前面 (図 12 の右斜め手前側) には、上面を平坦にした半円板 60 が固定されている。この半円板 60 の上面は、テーブル 6 A の上面に設けられたワークの固定機構 61 よりも下方に配置されている。そして半円板 60 の前面には、B 軸 (図 11 参照。) の軸心を中心とする半円弧状とされた固定レール 62 (図 12 参照。) が取り付けられている。この固定レール 62 には、該固定レール 62 の上面に開口した凹状のレール溝 (図示せず。) が、前記上面の一端部から他端部に亘って形成されている。レール溝の両端を閉塞することにより、レール溝の両端部には立壁 63 (図 12 参照。) がそれぞれ形成されている。なお、固定レール 62 は本発明の第 1 のレール部材の一例である。20

【0041】

一方図 9 及び図 12 に示すように支持部 51 は、可動レール 52 と、係合部材 53 と、可動レール支持部材 54 とを備えている。可動レール 52 は、B 軸 (図 11 参照。) の軸心を中心とする円弧状とされており、正面視で円弧状とされた部材 (円弧状部材 55、図 9 ないし図 11 参照。) の前面に固定されている。また、この円弧状部材 55 の後面には係合部材 53 が固定されており、この係合部材 53 は、前記固定レール 62 のレール溝に嵌め入れられて摺動可能に係合する。また可動レール支持部材 54 は、スライドテーブル 50 の前端部に立設されている。この可動レール支持部材 54 の後面 (図 12 の右斜め奥側) にはガイド部材 56 が突設されている。このガイド部材 56 (図 9 及び図 12 参照。) には、B 軸の軸心を中心とする円弧状で、ガイド部材 56 における可動レール支持部材 54 側とは反対側の面及びガイド部材 56 の左右の側面に開口する凹状のガイド溝 57 (図 11 参照。) が形成されている。そして可動レール 52 は、ガイド溝 57 に摺動可能に嵌め入れられている。図 9 及び図 10 に示すように、テーブル 6 A が B 軸回りで揺動する前には可動レール 52 は、ガイド溝 57 に嵌め入れられて、テーブル 6 A 上の固定機構 61 よりも下方に配置されている。後述するように可動レール 52 は、ガイド溝 57 に案内されて B 軸回りで揺動可能とされている。本実施形態では、図 11 に示すように、揺動用駆動装置 18 の縦寸法よりも支持部 51 の縦寸法を小さくした。なお、支持部 51 は本発明のテーブルの前方に配置した支持部の一例である。3040

【0042】

次に、テーブル 6 A を B 軸回りで揺動させる動作を説明する。図 9 及び図 10 に示すようにテーブル 6 A の上面を上向き水平に割り出した位置から揺動用駆動装置 18 を正方向に揺動回転させる。すると、図 9, 10 及び図 13, 14 に示すように、テーブル 6 A の前面の半円板 60 に取り付けられた固定レール 62 が、係合部材 53 と係合しながら B 軸50

(図11参照。)回りで正方向に揺動回転する。これ伴ってテーブル6Aも、前記B軸回りで正方向に揺動回転する。このとき、固定レール62はテーブル6Aの前面から該テーブル6Aの上面を越えて突出することがない。よって、固定機構61にワークを取り付けたパレットを固定している場合でも、このワークが固定レール62に隠れることがない。このため、立形マシニングセンタ1Aの使用者は、本体カバー7の開口部26(図1参照。)からテーブル6A上のワークの確認や点検を容易に行うことができる。なお、B軸は本発明の揺動軸の一例である。

【0043】

固定レール62が正方向への揺動回転を続け、図14に示すような固定レール62の一方の立壁63が係合部材53に当接した後も、固定レール62が前記揺動回転を続けると、該立壁63が係合部材53に係止され、この立壁63は、係合部材53及び円弧状部材55と共に可動レール52に対しこれらを前記正方向に押し出す力を与える。この力を受けた可動レール52は、ガイド溝57(図11参照。)に案内され、固定レール62と共に前記正方向へ揺動回転することになる。このようにしたことで、テーブル6Aは、固定レール62の正方向への揺動範囲によって規定される揺動可能角度に加えて、可動レール52の正方向の揺動範囲によって規定される揺動可能角度まで該正方向に揺動することになる。なお、可動レール52は本発明の第2のレール部材の一例であり、立壁63は本発明の係止部の一例である。

10

【0044】

一方、図9及び図10に示す状態から揺動用駆動装置18を逆方向に揺動回転させた場合にも、固定レール62の他方の立壁63(図12の左斜め奥側の立壁63)が、可動レール52を前記逆方向に押し出す力を与える。このようにしたことで、テーブル6Aは、固定レール62の逆方向への揺動範囲によって規定される揺動可能角度に加えて、可動レール52の逆方向の揺動範囲によって規定される揺動可能角度まで該逆方向に揺動することになる。

20

【0045】

<実施形態2の効果>

本実施形態の立形マシニングセンタ1Aでは、テーブル6AがB軸回りで揺動を開始する前や揺動する際には、固定レール62がテーブル6Aの前面から該テーブル6Aの上面を越えて突出することがない。よって、テーブル6A上に固定されたワークが固定レール62に隠れることがないため、該ワークの確認や点検が容易になる。

30

【0046】

また、テーブル6Aは、固定レール62の正逆方向への揺動範囲によって規定される揺動可能角度に加えて、可動レール52の正逆方向の揺動範囲によって規定される揺動可能角度まで揺動させることができることになる。したがって、固定レール62の揺動に対応させてテーブル6Aを揺動させる場合のみと比較して、テーブル6Aの揺動可能角度を大きくすることができる。

【0047】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく発明の趣旨を逸脱しない範囲内において構成の一部を適宜変更して実施できる。上述した実施形態1とは異なり、揺動用駆動装置18を設けずに、テーブル6の後部を揺動軸を介して起立部11に支持した上で、該揺動軸を回転送りするためのB軸モータを起立部11に設けてもよい。この起立部11は本発明の支持部の一例である。

40

【0048】

また上述した実施形態1,2とは異なり、移動台33に代えてテーブル6,6Aを、ワーク搬出入口29を通じてパレット交換装置8側に進退可能に設け、テーブル6,6Aを、ワーク搬出入口29を通じてパレット交換装置8側に進入させた後に、側部カバー9内(パレット交換装置8側)において、旋回部材34の旋回動作をさせることにより、加工済みのワークを取り付けたパレット21と、加工前のワークを取り付けたパレット22とを、テーブル6,6Aとパレット交換装置8との間で搬送してもよい。このようにすれば

50

、旋回部材 3 4 は、本体カバー 7 に対する接離方向への移動動作を行わなくとも、側部カバー 9 内において旋回動作を行うことにより、加工済みのワークを取り付けたパレット 2 1 と、加工前のワークを取り付けたパレット 2 2 とを、テーブル 6 , 6 A とパレット交換装置 8 との間で搬送できる。加えて、上述した実施形態 1 , 2 とは異なり、旋回部材 3 4 を、ワーク搬出入口 2 9 を通じて加工空間 2 5 内に進退させることと、テーブル 6 , 6 A を、ワーク搬出入口 2 9 を通じてパレット交換装置 8 側に進退させることとの双方を可能にしてもよい。

【 0 0 4 9 】

さらに上述した実施形態 1 , 2 とは異なり、移動台 3 3 の上面に昇降装置 3 8 を設げず 10 に、テーブル 6 , 6 A の上面より上方の平面上において旋回部材 3 4 を水平回転可能に設けた上で、テーブル 6 , 6 A の上面に、テーブル 6 , 6 A の上面より上方に位置する旋回部材 3 4 の保持腕部 4 0 , 4 0 や保持腕部 4 1 , 4 1 に対してテーブル 6 , 6 A の上面に載置されるパレットを昇降可能な昇降装置を設けてもよい。加えて、上述した実施形態 2 とは異なり、可動レール 5 2 の両端の上面に、上方へ突出する脱落防止片をそれぞれ設け、可動レール 5 2 の揺動が揺動範囲の限界まで達したときに、脱落防止片がガイド部材 5 6 に係止されるようにしててもよい。これにより、可動レール 5 2 がガイド部材 5 6 のガイド溝 5 7 から脱落することを防止できる。また、上述した実施形態 1 , 2 とは異なり、パレット交換装置 8 を、側部カバー 9 で覆わずに本体カバー 7 の右側面 7 A に隣接して配置し、パレット交換装置 8 側で、旋回部材 3 4 を水平方向へ旋回動作させることにより、保持腕部 4 0 , 4 0 あるいは保持腕部 4 1 , 4 1 を、パレット交換装置 8 の前方に向けた位置に割り出し可能としてもよい。このようにすれば、立形マシニングセンタ 1 の使用者は、パレット交換装置 8 の前方から、保持腕部 4 0 , 4 0 に保持された加工済みのワークを取り付けたパレット 2 1 をパレット交換装置 8 の外側へ搬出したり、パレット交換装置 8 の前方から保持腕部 4 1 , 4 1 に向けて、加工前のワークを取り付けたパレット 2 2 を搬入できる。これにより、立形マシニングセンタ 1 の使用者が、パレット交換装置 8 に対するワークの搬出入作業を行い易くなる。さらに上述した実施形態 1 , 2 とは異なり、側部カバーは、本体カバー 7 の右側面 7 A との間に隙間をおいて配置してパレット交換装置 8 を覆うものであってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

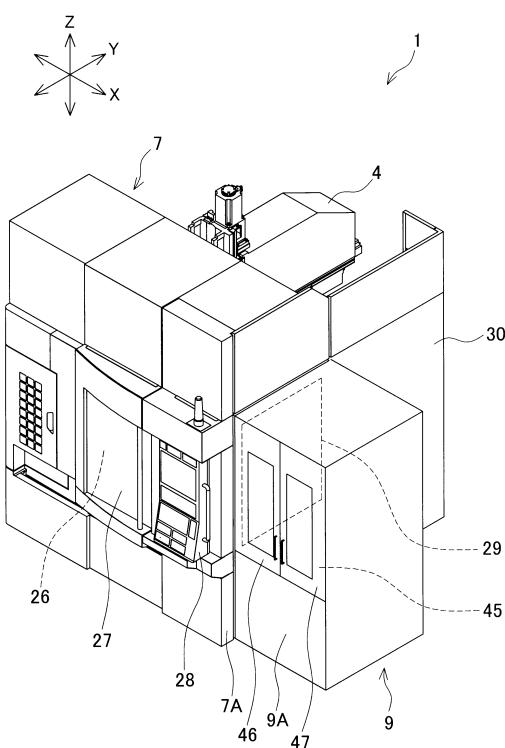
1 , 1 A · · 立形マシニングセンタ、 2 · · ベッド、 6 , 6 A · · テーブル、 7 · · 本体カバー、 7 A · · 本体カバーの右側面、 8 · · パレット交換装置、 9 · · 側部カバー、 1 7 · · 支持部、 1 8 · · 揺動用駆動装置、 1 9 · · 揺動軸、 2 1 , 2 2 · · パレット、 2 5 · · 加工空間、 2 7 · · 開閉ドア、 2 9 · · ワーク搬出入口、 3 4 · · 旋回部材、 4 0 , 4 1 · · 保持腕部、 4 6 , 4 7 · · 兩開きドア、 5 2 · · 可動レール、 5 3 · · 係合部材、 6 2 · · 固定レール、 6 3 · · 立壁。

10

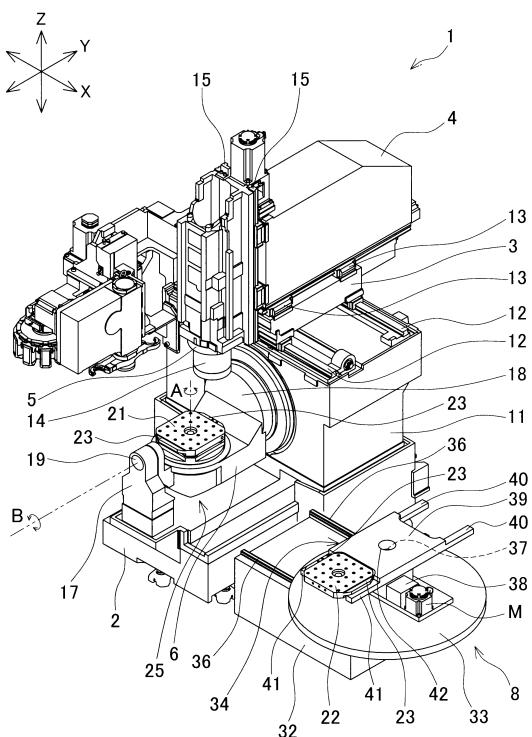
20

30

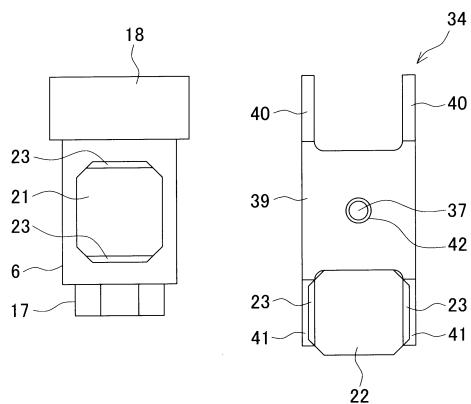
【図1】



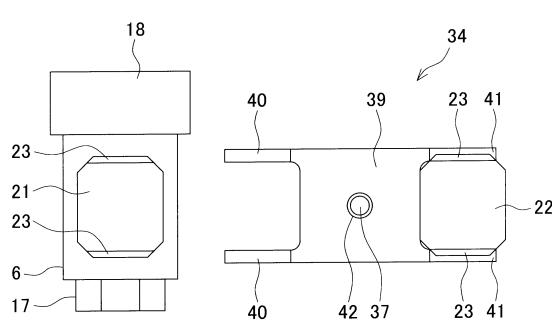
【 四 2 】



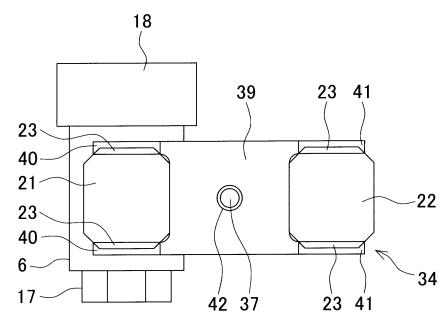
【図3】



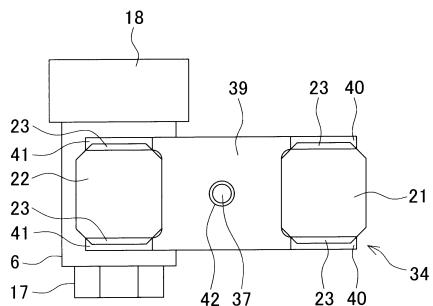
【 四 4 】



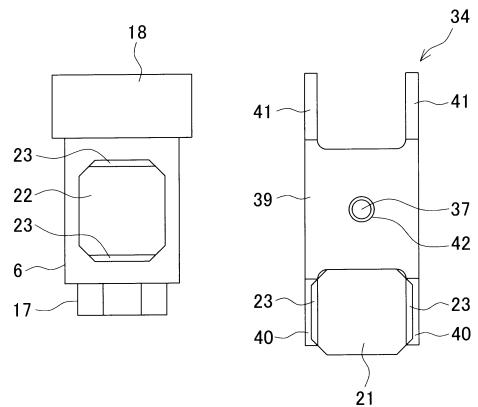
【 図 5 】



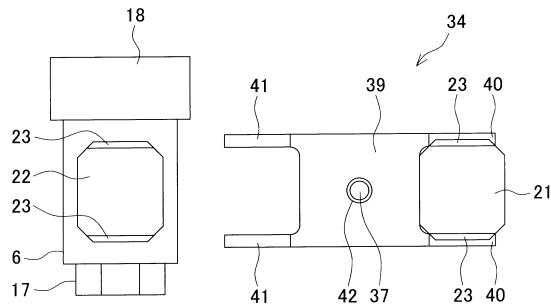
【 四 6 】



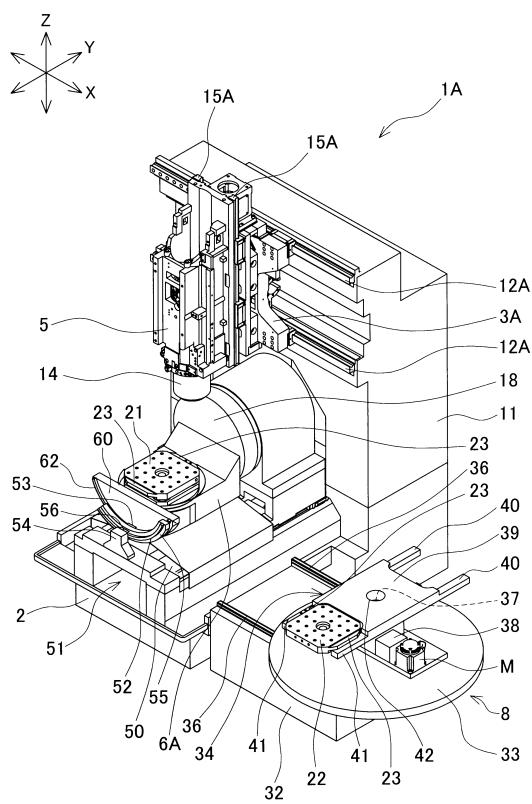
【 四 8 】



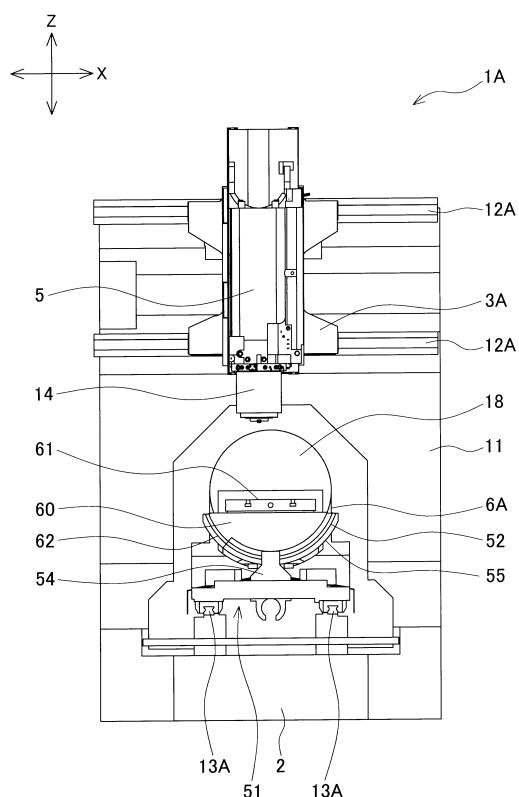
【図7】



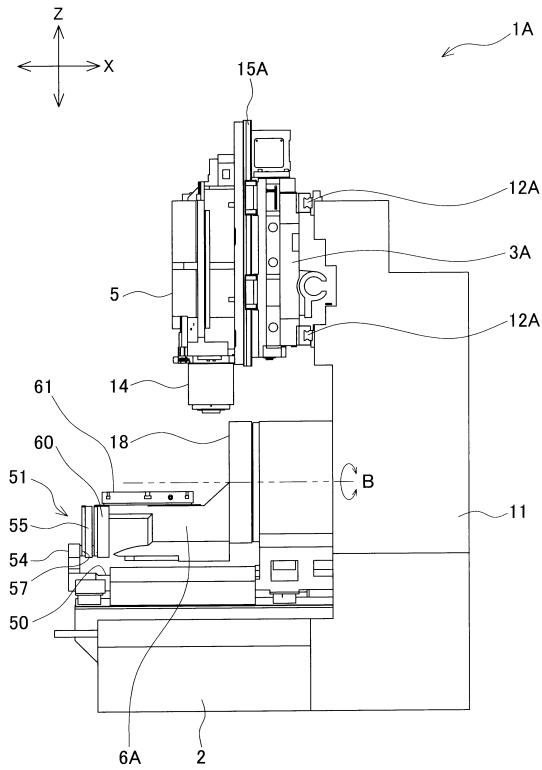
【図9】



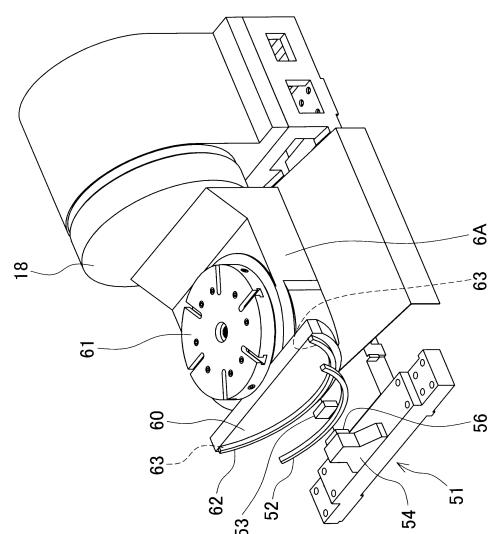
【 図 1 0 】



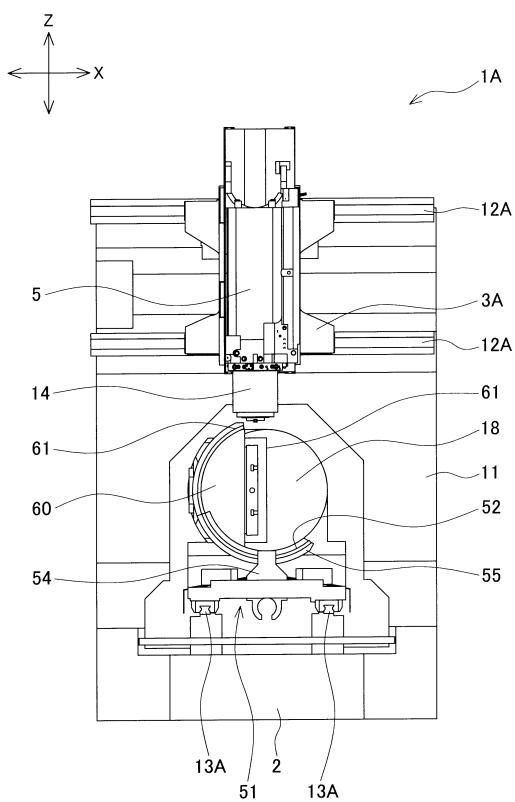
【図11】



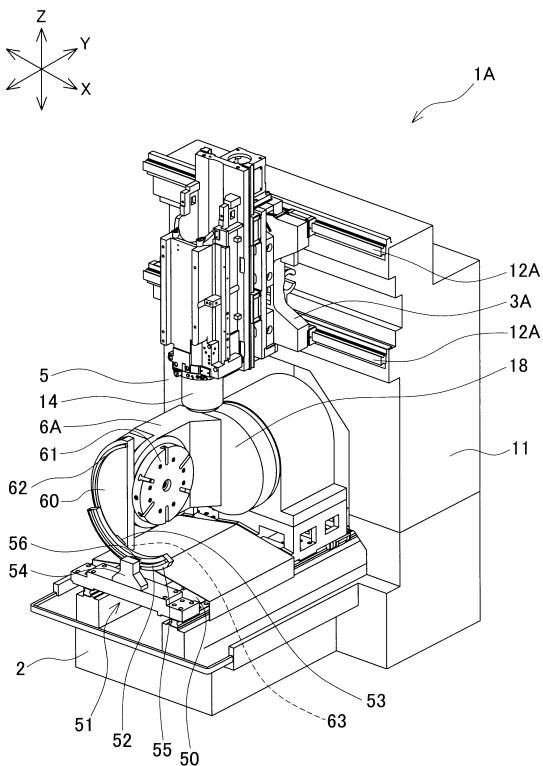
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-326740(JP,A)
特開2008-296294(JP,A)
特開2007-38398(JP,A)
特開2007-50508(JP,A)
特開2007-319951(JP,A)
特開2007-152506(JP,A)
特開2006-095668(JP,A)
特開2001-025925(JP,A)
特開2001-062655(JP,A)
実開平07-011251(JP,U)
国際公開第2009/144831(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 7/00 - 7/18
B23Q 11/08
B23Q 1/00 - 1/76