

(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2006-326803

(P2006-326803A)

(43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 2 3 Q 11/08 (2006.01) B 2 3 Q 11/08 Z 3 C 0 1 1

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2005-157289 (P2005-157289)
 (22) 出願日 平成17年5月30日 (2005.5.30)

(71) 出願人 000146847
 株式会社森精機製作所
 奈良県大和郡山市北郡山町106番地
 (74) 代理人 100104662
 弁理士 村上 智司
 (72) 発明者 高山 直士
 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 石垣 光
 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 赤井 孝行
 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

最終頁に続く

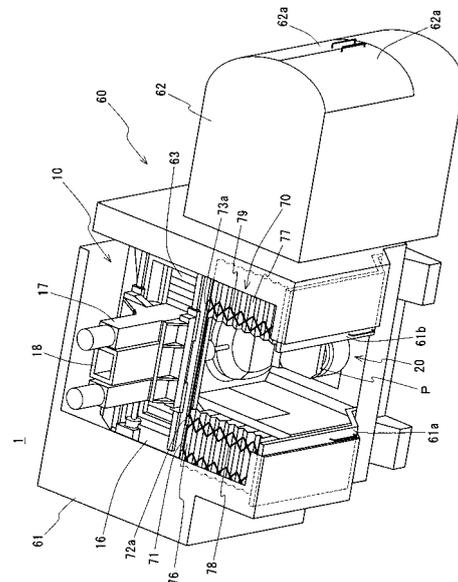
(54) 【発明の名称】 工作機械

(57) 【要約】

【課題】 作業者の手を煩わせることなく簡単に天井カバーを開閉することができる工作機械を提供する。

【解決手段】 工作機械1は、ベッドと、ベッドに配設されるテーブル20と、ベッドに配設され、前後方向に移動自在に設けられる第1サドル16と、第1サドル16に支持されて左右方向に移動自在に設けられる第2サドル17と、第2サドル17に鉛直方向に移動自在に設けられる主軸頭18と、テーブル20よりも上方に配置され、軸中心に回転自在に主軸頭18によって支持される主軸と、左右方向に開閉する扉61a, 61bを具備し、ベッドの前面側に設けられる前カバー61と、一端側が第1サドル16の前面側に左右方向に移動可能に接続するとともに、他端側が前カバー61の扉61a, 61bの上部に接続し、前後方向に伸縮自在に構成されて第1サドル16の前後方向への移動を許容可能に構成された天井カバー76, 77とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベッドと、前記ベッドに配設され、ワークが載置されるテーブルと、前記ベッドに配設され、前後方向たる水平な第 1 軸方向に少なくとも移動自在に設けられる移動体と、前記移動体によって軸中心に回転自在に支持され、工具を保持する主軸と、前記主軸を軸中心に回転させる回転駆動機構と、前記第 1 軸方向を含む直交 3 軸方向に前記テーブル及び移動体を相対移動させて、前記テーブルと主軸とを加工領域内で相対移動させる送り機構と、前記加工領域を覆うカバーであり、該加工領域の前側を前カバーによって、該加工領域の上側を第 1 天井カバーによって覆うカバーとを備えた工作機械であって、

前記前カバーは、水平面内で前記第 1 軸と直交する第 2 軸方向に移動して開閉する扉を具備し、前記ベッドの前面側に設けられ、

前記第 1 天井カバーは、一端側が前記移動体の前面側に前記第 2 軸方向に移動可能に接続するとともに、他端側が前記前カバーの扉の上部に接続し、前記第 1 軸方向に伸縮自在に構成されて前記移動体の前記第 1 軸方向への移動を許容可能に構成されてなることを特徴とする工作機械。

【請求項 2】

前記第 1 天井カバーの上側又は下側には、一端側が該第 1 天井カバーの前記一端側に接続し、他端側が前記前カバーの扉の上部に接続した連結部材が設けられ、

前記連結部材は、前記第 1 軸方向に伸縮自在に構成されて前記移動体の前記第 1 軸方向への移動を許容可能に構成されてなることを特徴とする請求項 1 記載の工作機械。

【請求項 3】

前記ベッドは、矩形状をした基部と、該基部の前記第 2 軸方向の両側にそれぞれ立設され、間隔を空けて対峙する 2 つの側壁とから構成され、

前記移動体は、前記ベッド両側の側壁の上部に前記第 1 軸方向に移動自在に支持され、

前記第 1 天井カバーは、前記ベッド両側の側壁の上面よりも上方に配置され、

前記ベッド両側の側壁と前記第 1 天井カバーとの間には、これらの間の隙間を塞ぐ第 2 天井カバーがそれぞれ設けられ、

前記各第 2 天井カバーは、一端側が前記移動体の前面側に接続するとともに、他端側が前記前カバーの上部に接続し、前記第 1 軸方向に伸縮自在に構成されて前記移動体の前記第 1 軸方向への移動を許容可能に構成されてなることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の工作機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ベッドと、当該ベッドに配設され、ワークが載置されるテーブルと、軸中心に回転自在に設けられ、工具を保持する主軸と、前記テーブルと主軸とを加工領域内で直交 3 軸方向に相対移動させる送り機構と、当該加工領域を覆うカバーとを備えた工作機械に関する。

【背景技術】

【0002】

前記工作機械は、従来、例えば、矩形状をした基部、及びこの基部の左右両側にそれぞれ立設され、間隔を空けて対峙する 2 つの側壁からなるベッドと、ベッドの基部の上面に配設され、ワークが載置されるテーブルと、長手方向が前記左右方向に沿ったビーム状の部材からなり、その長手方向の両端部が前記ベッド両側の側壁の上面に水平面内で前後方向に移動自在に支持されたクロスビームと、クロスビームの前面に前記左右方向に移動自在に支持されたサドルと、サドルの前面に鉛直方向に移動自在に支持された主軸頭と、前記テーブルよりも上方で軸線が鉛直方向に配置されるとともに、当該軸線中心に回転自在に主軸頭の下端部によって支持され、工具を保持する主軸などから構成されている。

【0003】

また、前記工作機械は、クロスビームを前後方向に移動させる第 1 送り機構と、サドル

10

20

30

40

50

を左右方向に移動させる第2送り機構と、主軸頭を鉛直方向に移動させる第3送り機構と、主軸をその軸線中心に回転させる回転駆動機構と、当該工作機械の周囲を覆うカバーであり、その前面(ベッド前面)側に左右方向にスライド移動して開く扉が設けられたカバーとを更に備えている。

【0004】

この工作機械では、第1送り機構によってクロスビームが前後方向に移動せしめられ、第2送り機構によってサドルが左右方向に移動せしめられ、第3送り機構によって主軸頭が鉛直方向に移動せしめられ、また、回転駆動機構によって主軸がその軸線中心に回転せしめられることにより、テーブル上に載置されたワークが、主軸に保持された工具によって加工される。尚、加工中、当該加工により発生した切りくずや、工具とワークとの接触部に適宜供給される切削液が外部に飛散するのが、カバーによって防止されている。

10

【0005】

ところで、テーブルに対するワークの着脱は、当該ワークが軽く小さいものである場合には、作業員自身によって行われるものの、当該ワークが重く大きいものである場合には、クレーンなどの吊り下げ装置を用いて、当該ワークを工作機械の内部に搬入したり、工作機械の外部に搬出することで行われており、この場合、カバーの扉によって形成される開口部だけでは、十分な搬入、搬出空間を確保することができないため、カバーの一部を取り外す必要があるなど、効率的に作業を進めることができなかった。

【0006】

そこで、実開平6-24847号公報に開示されているように、前記カバーを、左右方向にスライド移動して開く扉を備え、ベッドの基部の前面側に設けられて、ベッド両側の側壁に囲まれて形成される空間の前側を覆う前カバーと、ベッド両側の側壁間に設けられて前記空間の上側を覆う第1天井カバーと、主軸頭の左側面、ベッドの左側壁、クロスビームの前面及び第1天井カバーの間、並びに主軸頭の右側面、ベッドの右側壁、クロスビームの前面及び第1天井カバーの間にそれぞれ設けられて前記空間の上側を覆う第2天井カバー及び第3天井カバーなどから構成した工作機械が提案されている。

20

【0007】

前記第1天井カバーは、前後方向に繰り出し/巻き取り可能となったシートカバーから構成されて、主軸頭(クロスビーム)の前後方向への移動を許容可能となっており、一端側が前カバーの上部に着脱自在に接続し、他端側が主軸頭の前面に接続している。

30

【0008】

前記第2天井カバー及び第3天井カバーは、左右方向に繰り出し/巻き取り可能となったシートカバーから構成されて、主軸頭(サドル)の左右方向への移動を許容可能となっており、第2天井カバーは、一端側がベッドの左側壁の上部に、他端側が主軸頭の左側面に接続し、第3天井カバーは、一端側がベッドの右側壁の上部に、他端側が主軸頭の右側面に接続している。

【0009】

尚、第1天井カバーの他端側は、主軸頭が鉛直方向及び左右方向に移動するように当該主軸頭に接続しており、第2及び第3天井カバーの一端側は、クロスビームとともに前後方向に移動するようにベッドの左側壁又は右側壁に接続している。

40

【0010】

このような前カバー、第1天井カバー、第2天井カバー及び第3天井カバーを備えた工作機械では、クレーンなどの吊り下げ装置を用いてワークを工作機械の内部に搬入したり、工作機械の外部に搬出する際に、第1天井カバーの一端側を前カバーから外して主軸頭側に巻き取らせることで、この巻き取られた第1天井カバー及び開かれた前カバーの扉により当該ワークの搬入、搬出に必要な開口部を効率的に形成して、効率的にワークを着脱することができる。

【0011】

【特許文献1】実開平6-24847号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、上述の実開平6-24847号公報に開示された工作機械では、第1天井カバーを主軸頭側に巻き取らせて当該第1天井カバーにより覆われていた部分を開口させるには、第1天井カバーの一端側を前カバーから外して主軸頭側に巻き取らせる必要があり、また、ワークの搬入、搬出後は、当該第1カバーを繰り出してその一端側を前カバーに取り付けなければならないという問題があった。

【0013】

本発明は、以上の実情に鑑みなされたものであって、作業者の手を煩わせることなく簡単に天井カバーを開閉することができる工作機械の提供をその目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するための本発明は、

ベッドと、前記ベッドに配設され、ワークが載置されるテーブルと、前記ベッドに配設され、前後方向たる水平な第1軸方向に少なくとも移動自在に設けられる移動体と、前記移動体によって軸中心に回転自在に支持され、工具を保持する主軸と、前記主軸を軸中心に回転させる回転駆動機構と、前記第1軸方向を含む直交3軸方向に前記テーブル及び移動体を相対移動させて、前記テーブルと主軸とを加工領域内で相対移動させる送り機構と、前記加工領域を覆うカバーであり、該加工領域の前側を前カバーによって、該加工領域の上側を第1天井カバーによって覆うカバーとを備えた工作機械であって、

20

前記前カバーは、水平面内で前記第1軸と直交する第2軸方向に移動して開閉する扉を具備し、前記ベッドの前面側に設けられ、

前記第1天井カバーは、一端側が前記移動体の前面側に前記第2軸方向に移動可能に接続するとともに、他端側が前記前カバーの扉の上部に接続し、前記第1軸方向に伸縮自在に構成されて前記移動体の前記第1軸方向への移動を許容可能に構成されてなることを特徴とする工作機械に係る。

【0015】

この発明によれば、送り機構によって、テーブル及び移動体が第1軸（左右）方向を含む直交3軸方向に相対移動せしめられて、当該テーブル（テーブル上に載置されたワーク）と主軸（主軸に保持された工具）とが加工領域内で相対移動せしめられるとともに、回転駆動機構によって主軸がその軸線中心に回転せしめられることで、ワークが工具により加工される。

30

【0016】

尚、このとき、移動体が第1軸方向に移動しても、第1天井カバーが第1軸方向に伸縮自在となっているので、この第1天井カバーによって当該移動体の第1軸方向における移動が阻害されることはない。

【0017】

また、この加工中においては、加工領域の前側を覆う前カバーや、加工領域の上側を覆う第1天井カバーなどの、加工領域を覆うカバーによって、当該加工により発生した切りくずや、工具とワークとの接触部に適宜供給される切削液が外部に飛散するのが防止されている。

40

【0018】

そして、一連の加工が完了した後、テーブルに対してワークの着脱などを行う際に、作業者が前カバーの扉を第2軸（左右）方向に移動させて開けると、第1天井カバーは、その一端側が移動体の前面側に第2軸方向に移動可能に接続していることから、当該扉とともに第2軸方向に移動し、これにより、加工領域の上側も開くことになる。また、逆に、前カバーの扉を第2軸（左右）方向に移動させて閉めると、第1天井カバーが当該扉とともに第2軸方向に移動して加工領域の上側も閉まる。

【0019】

斯くして、本発明に係る工作機械によれば、第1天井カバーを前カバーの扉の開閉に合

50

わせて当該扉とともに第2軸方向に移動可能に構成したので、作業者は、扉を開閉するだけで、簡単に加工領域の上側を開閉することができる。これにより、例えば、クレーンなどの吊り下げ装置によってワークをテーブルに着脱するといった作業を効率的に行うことができる。

【0020】

尚、前記第1天井カバーの上側又は下側には、一端側が該第1天井カバーの前記一端側に接続し、他端側が前記前カバーの扉の上部に接続した連結部材が設けられ、前記連結部材は、前記第1軸方向に伸縮自在に構成されて前記移動体の前記第1軸方向への移動を許容可能に構成されていても良い。

【0021】

前記第1天井カバーは、第1軸方向に伸縮自在に構成されていることから、当該第1天井カバーの構造によってはその剛性が低いことがあり、この場合、当該第1天井カバーの他端側が扉の開閉によって第2軸方向に移動しても、この移動に従って当該第1天井カバーの一端側が移動しないことが考えられる。

【0022】

そこで、上述のように、第1天井カバーの一端側と扉とを連結する連結部材を設ければ、第1天井カバーの剛性が低いときであっても、この連結部材によって、当該第1天井カバーの一端側を扉の開閉（第1天井カバーの他端側の移動）に合わせて移動させることができる。これにより、第1天井カバーが破損したり、第1天井カバーの開閉状態が不完全になるのを防止することができる。

【0023】

また、前記ベッドは、矩形状をした基部と、該基部の前記第2軸方向の両側にそれぞれ立設され、間隔を空けて対峙する2つの側壁とから構成され、前記移動体は、前記ベッド両側の側壁の上部に前記第1軸方向に移動自在に支持され、前記第1天井カバーは、前記ベッド両側の側壁の上面よりも上方に配置され、前記ベッド両側の側壁と前記第1天井カバーとの間には、これらの間の隙間を塞ぐ第2天井カバーがそれぞれ設けられ、前記各第2天井カバーは、一端側が前記移動体の前面側に接続するとともに、他端側が前記前カバーの上部に接続し、前記第1軸方向に伸縮自在に構成されて前記移動体の前記第1軸方向への移動を許容可能に構成されていても良い。

【0024】

前記ベッド構造が、矩形状の基部と、基部の第2軸方向の両側にそれぞれ立設され、間隔を空けて対峙する2つの側壁とを備えたものである場合において、第1天井カバーによる開口面積を所定面積以上に大きくしたり、ベッドの側壁と干渉することなく第1天井カバーを開かせたり、第1天井カバーの配置位置を高くするために、第1天井カバーをベッド両側の側壁の上面よりも上方に配置すると、これらベッド両側の側壁と第1天井カバーとの間に隙間を生じて、当該隙間から切りくずや切削液が外部に飛散するという問題を生じる。

【0025】

そこで、上述のように、一端側が移動体の前面側に接続するとともに、他端側が前カバーの上部に接続し、第1軸方向に伸縮自在となった第2天井カバーを設けて、ベッド両側の側壁と第1天井カバーとの間の隙間をそれぞれ塞げば、当該隙間から切りくずや切削液が外部に飛散するのを防止することができる。

【発明の効果】

【0026】

このように、本発明に係る工作機械によれば、第1軸方向に伸縮自在に構成した第1天井カバーの一端側を移動体の前面側に第2軸方向に移動可能に接続し、当該第1天井カバーの他端側を前カバーの扉の上部に接続して、第1天井カバーを当該扉とともに第2軸方向に移動するように構成したので、扉の開閉によって簡単に第1天井カバーを開閉することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 7 】

以下、本発明の具体的な実施形態について、添付図面に基づき説明する。尚、図 1 及び図 2 は、本発明の一実施形態に係る工作機械の概略構成を示した斜視図であり、図 3 及び図 4 は、本実施形態に係る工作機械本体、工具交換装置及びパレット交換装置の概略構成を示した斜視図である。また、図 5 は、本実施形態に係る工作機械本体の一部を示した正面図であり、図 6 は、図 5 における矢示 A - A 方向の断面図である。また、図 7 及び図 8 は、本実施形態に係る天井カバーなどの一部を示した平面図であり、図 9 は、図 7 における矢示 B - B 方向の断面図であり、図 10 は、図 8 における矢示 C - C 方向の断面図である。

【 0 0 2 8 】

図 1 乃至図 6 に示すように、本例の工作機械 1 は、立形マシニングセンタと呼ばれるタイプの工作機械本体 10 と、この工作機械本体 10 に付設された工具交換装置 40、パレット交換装置 45 及び切りくず回収装置 50 と、これら工作機械本体 10、工具交換装置 40 及びパレット交換装置 45 を少なくとも覆うカバー 60 とを備えて構成される。

【 0 0 2 9 】

前記工作機械本体 10 は、ベッド 11 と、ベッド 11 に配設され、水平面内で前後方向（Y 軸方向）に移動自在となった第 1 サドル 16 と、第 1 サドル 16 に配設され、水平面内で左右方向（X 軸方向）に移動自在となった第 2 サドル 17 と、第 2 サドル 17 に配設され、鉛直方向（Z 軸方向）に移動自在となった主軸頭 18 と、主軸頭 18 によって軸線中心に回転自在に支持され、工具 T を保持する主軸 19 と、ベッド 11 に配設されてワーク W が上面に載置されたパレット P が取り付けられるとともに、Y 軸と平行な回転中心軸回り（B 軸方向）に回転自在且つパレット P の上面に垂直な中心軸回り（C 軸方向）に回転自在となったテーブル 20 などから構成される。

【 0 0 3 0 】

また、工作機械本体 10 は、第 1 サドル 16 の Y 軸に沿った移動を案内する Y 軸案内機構 21 と、第 2 サドル 17 の X 軸に沿った移動を案内する X 軸案内機構 22 と、主軸頭 18 の Z 軸に沿った移動を案内する Z 軸案内機構（図示せず）と、第 1 サドル 16 を Y 軸方向に移動させる Y 軸送り機構 24 と、第 2 サドル 17 を X 軸方向に移動させる X 軸送り機構 25 と、主軸頭 18 を Z 軸方向に移動させる Z 軸送り機構 26 と、主軸 19 をその軸線中心に回転させる主軸回転駆動機構（図示せず）と、テーブル 20 を B 軸方向に回転させて所定の回転角度位置に割り出す第 1 テーブル回転駆動機構（図示せず）と、テーブル 20 を C 軸方向に回転させて所定の回転角度位置に割り出す第 2 テーブル回転駆動機構（図示せず）とを備えている。

【 0 0 3 1 】

前記ベッド 11 は、平面視矩形状に形成される基部 12 と、X 軸方向に間隔を空けて対峙し、基部 12 の両側にそれぞれ立設された左右両側 2 つの側壁 13、14（正面左側の左側壁 13 及び正面右側の右側壁 14）と、基部 12 の奥側に立設され、左右両側の側壁 13、14 間に設けられる後面側の側壁（後側壁）15 とからなる。

【 0 0 3 2 】

前記基部 12 は、その中央部上面に一方側が開口し、他方側が奥側外周面に開口した切りくず排出穴 12 a を備えており、当該基部 12 の上面は、切りくず排出穴 12 a の開口部側に傾斜して形成されるとともに、左側壁 13 との付根部や右側壁 14 との付根部が傾斜して形成されている。

【 0 0 3 3 】

前記左側壁 13 には、工具交換装置 40 による工具 T の交換時に、当該工作機械本体 10 の内部（各側壁 13、14、15 により囲まれた空間内）に対して工具 T を搬入、搬出するための工具交換穴 13 a が外面側から内面側に貫通して形成されており、前記右側壁 14 には、パレット交換装置 45 によるパレット P の交換時に、当該工作機械本体 10 の内部（各側壁 13、14、15 により囲まれた空間内）に対してパレット P を搬入、搬出するためのパレット交換穴 14 a が外面側から内面側に貫通して形成されている。

10

20

30

40

50

【0034】

前記テーブル20は、パレットPが取り付けられるパレット取付部20aと、このパレット取付部20aをC軸方向に回転自在に支持するとともに、ベッド11の後側壁15の内面にB軸方向に回転自在に支持される支持部20bとからなり、パレット取付部20aに取り付けられるパレットPが切りくず排出穴12aの略上方位置に位置するように、且つ支持部20bの下面が基部12の上面と一定間隔を隔てるように各側壁13, 14, 15に囲まれた空間内に配置されている。

【0035】

前記パレット取付部20aは、前記第2テーブル回転駆動機構(図示せず)によりC軸方向に回転せしめられて所定の回転角度位置に割り出され、前記支持部20bは、前記第1テーブル回転駆動機構(図示せず)によりB軸方向に回転せしめられて所定の回転角度位置に割り出されるように構成されており、支持部20bがB軸方向に回転してパレットPがB軸方向に旋回したり、パレット取付部20aとともにパレットPがC軸方向に回転することで、当該パレットP上のワークWが適宜角度位置に割り出される。

10

【0036】

前記第1サドル16は、矩形状且つ枠状に形成されて、横辺がX軸に、縦辺がY軸に平行に配置されており、長手方向の両端部がY軸方向に移動自在にベッド11の左側壁13及び右側壁14の上面にそれぞれ支持されている。また、第1サドル16の長手方向両端部間の前面側外周面には凹部16aが形成されており、この凹部16aによって、図6に示すように、第1サドル16がベッド11の前面側に移動したときに、当該第1サドル16の前面側外面がベッド11の前面側で各種作業をしている作業員Sに当たるのが防止される。

20

【0037】

前記第2サドル17は、Y軸方向の両側に突出して形成された突出部17aと、鉛直方向に貫通した貫通穴17bとを備え、前記各突出部17aがX軸方向に移動自在に第1サドル16の横辺部上面にそれぞれ支持されて当該第1サドル16の枠内に設けられている。また、前記主軸頭18は、第2サドル17の貫通穴17b内にZ軸方向に移動自在に支持され、前記主軸19は、テーブル20よりも上方で軸線がZ軸方向と平行に配置され、主軸頭18の下端部に回転自在に支持されている。

【0038】

前記Y軸案内機構21は、ベッド11の左側壁13及び右側壁14の上面にY軸に沿ってそれぞれ配設されたガイドレール21aと、第1サドル16の長手方向の両端部下面にそれぞれ固設され、このガイドレール21aに移動自在に係合したスライダ21bとからなる。

30

【0039】

前記Y軸送り機構24は、ベッド11の左側壁13及び右側壁14の上面にそれぞれ配設された駆動モータ24aと、ベッド11の左側壁13及び右側壁14の上面にY軸に沿ってそれぞれ配設され、各駆動モータ24aによって軸中心に回転せしめられるボールねじ24bと、第1サドル16の各縦辺部外周面にそれぞれ固設され、各ボールねじ24bと螺合したナット24cとからなる。

40

【0040】

このY軸案内機構21及びY軸送り機構24では、駆動モータ24aが駆動されてボールねじ24bが軸中心に回転し、これに沿ってナット24cが移動することで、ガイドレール21a及びスライダ21bにより案内されて第1サドル16がY軸方向に移動する。

【0041】

前記X軸案内機構22は、第1サドル16の各横辺部上面にX軸に沿ってそれぞれ配設されたガイドレール22aと、第2サドル17の各突出部17aの下面にそれぞれ固設され、このガイドレール22aに移動自在に係合したスライダ22bとからなる。

【0042】

前記X軸送り機構25は、第1サドル16の縦辺部の一方に配設された駆動モータ25

50

aと、第1サドル16の枠内にX軸に沿って配設され、駆動モータ25aによって軸中心に回転せしめられるボールねじ25bと、第2サドル17に固設され、ボールねじ25bと螺合したナット(図示せず)とからなる。

【0043】

このX軸案内機構22及びX軸送り機構25では、駆動モータ25aが駆動されてボールねじ25bが軸中心に回転し、これに沿ってナット(図示せず)が移動することで、ガイドレール22a及びスライダ22bにより案内されて第2サドル17がX軸方向に移動する。

【0044】

前記Z軸案内機構(図示せず)は、第2サドル17の貫通穴17bのX軸方向両側の内周面にZ軸に沿ってそれぞれ配設されたガイドレール(図示せず)と、主軸頭18のX軸方向両側の外周面にそれぞれ固設され、このガイドレール(図示せず)に移動自在に係合したスライダ(図示せず)とからなる。

10

【0045】

前記Z軸送り機構26は、第2サドル17のX軸方向両側の上面にそれぞれ配設された駆動モータ26aと、第2サドル17のX軸方向両側の内部にZ軸に沿ってそれぞれ配設され、各駆動モータ26aによって軸中心に回転せしめられるボールねじ(図示せず)と、主軸頭18のX軸方向両側の外周面にそれぞれ固設され、各ボールねじ(図示せず)と螺合したナット(図示せず)とからなる。

【0046】

このZ軸案内機構(図示せず)及びZ軸送り機構26では、駆動モータ26aが駆動されてボールねじ(図示せず)が軸中心に回転し、これに沿ってナット(図示せず)が移動することで、ガイドレール(図示せず)及びスライダ(図示せず)により案内されて主軸頭18がZ軸方向に移動する。

20

【0047】

前記工具交換装置40は、工具Tを保持する複数の保持部41aを備え、ベッド11の左側壁13の外面に支持された工具マガジン41と、水平回転して、主軸19に保持された工具Tを一方端側で把持するとともに、左側壁13の工具交換穴13aを介し工具マガジン41から工作機械本体10の内部側に移送されて所定位置に位置決めされた工具(次工具)Tを他方端側で把持する交換アーム42と、左側壁13の内面に支持されて交換アーム42を支持し、当該交換アーム42を水平回転させるとともに、鉛直方向に移動させる駆動機構部43などからなる。

30

【0048】

この工具交換装置40は、駆動機構部43による交換アーム42の水平回転動作及び鉛直方向への移動動作により、主軸19の工具Tと所定位置に位置決めされた次工具T(図3や図4の2点鎖線参照)とを交換し、これらの各工具Tの搬入及び搬出を左側壁13の工具交換穴13aから行うようになっている。

【0049】

前記パレット交換装置45は、パレットPが上面に載置される複数のパレット載置台46aを備え、当該各パレット載置台46aを鉛直軸回りに矢示方向(図3及び図4参照)に旋回移動させるパレット移動台46と、パレット移動台46と工作機械本体10との間に配設され、所定位置に旋回移動したパレット載置台46aと工作機械本体10のテーブル20との間でパレットPを移送する移送機構47とからなる。

40

【0050】

前記移送機構47は、ベッド11の右側壁14のパレット交換穴14aを介しテーブル20に対して進退可能な移送部材47aを備えており、パレットPの移送時に、この移送部材47aをテーブル20側に移動させて、当該パレット交換穴14aからパレットPの搬入及び搬出を行い、このようにして、テーブル20上の、加工済みのワークWが載置されたパレットPと、未加工のワークWが載置された新たなパレットPとを交換する。

【0051】

50

尚、パレットPに対するワークWの着脱は、パレット載置台46a(パレットP)がパレット移動台46における所定の巡回移動位置に巡回移動したときに、作業者などによって行われ、こうして、当該パレットPから加工済みのワークWが取り外され、未加工のワークWが当該パレットPに取り付けられる。

【0052】

また、本実施形態では、パレット交換装置45によってパレットPを交換することによりテーブル20上のワークWを交換しているが、これに限られるものではなく、ワークWが軽く小さいものである場合には、作業者自身により、ワークWが重く大きいものである場合には、クレーンなどの吊り下げ装置により、テーブル20に対して直接ワークWを着脱することもできる。後述するように、本例の工作機械1は、第1カバー61の扉61a, 61bを両側に開けると、第1左天井カバー76及び第1右天井カバー77も両側に開くことから、前記吊り下げ装置を用いてワークWの着脱を行っても、当該作業を効率的に進めることができる。

10

【0053】

前記切りくず回収装置50は、ワークWの加工により生じた切りくずを所定の搬送方向に搬送して機外に排出する排出機構51と、搬送方向上流側で排出機構51の下方に配置され、切削液を貯留する貯留タンク54と、搬送方向下流端で排出機構51の下方に配置された回収ボックス55と、切りくず排出穴12a内の基部12上面開口部側や、後側壁15の、切りくず排出穴12aの基部12上面開口部側に設けられた複数のノズル体56と、貯留タンク54内の切削液を各ノズル体56に供給して吐出させる供給ポンプ(図示せず)とを備える。

20

【0054】

前記排出機構51は、複数のプレートを無端環状に連結して構成され、切りくずを搬送する搬送ベルト52と、切りくず排出穴12a内に配置される水平部53a及び工作機械1の機外に配置される傾斜部53cを備え、搬送ベルト52を収容して回動自在に支持する支持部材53と、搬送ベルト52を矢示方向(図6参照)に回動させる駆動モータ(図示せず)などからなる。

【0055】

前記支持部材53の水平部53aは、上下が開口して形成されており、この開口部53bから切りくず及び切削液が搬送ベルト52上に落下し、また、搬送ベルト52上に落下した切削液は、当該開口部53bから更に下方(後述のように貯留タンク54内)に流下するようになっている。また、支持部材53の傾斜部53cは、搬送方向下流端側の下面が開口しており、搬送ベルト52によって搬送された切りくずがこの開口部(図示せず)から回収ボックス55内に落下して集積される。

30

【0056】

前記貯留タンク54は、支持部材53の水平部53aの下方に配置され、搬送ベルト52から流下した切削液を貯留する。また、前記ノズル体56は、図示しない供給管を介して前記供給ポンプ(図示せず)から供給される切削液をテーブル20上のパレットP側に向けて吐出するように構成される。

【0057】

この切りくず回収装置50では、切りくず及び切削液が、基部12の傾斜した上面や、基部12と左側壁13及び右側壁14との傾斜した付根部、各側壁13, 14, 15に囲まれた空間内に適宜設けられる図示しないカバーにより切りくず排出穴12a側に導かれて、当該切りくず排出穴12aから、駆動モータ(図示せず)によって回動せしめられる搬送ベルト52上に落下すると、当該切りくずは、搬送ベルト52上に載置されて機外に向けて搬送され、搬送方向下流端で回収ボックス55内に落下して回収される。一方、当該切削液は、搬送ベルト52から更に流下して貯留タンク54内に貯留される。

40

【0058】

また、テーブル20の支持部20bが、図5や図6に示すように、第1テーブル回転駆動機構(図示せず)によりB軸方向に180°回転せしめられ、当該支持部20bやパレ

50

ット取付部 20 a に取り付けられたパレット P 上のワーク W が逆さまとなった状態で、供給ポンプ（図示せず）から供給された切削液が各ノズル体 56 から吐出されると、この吐出された切削液により、支持部 20 b 上やパレット取付部 20 a 上、パレット P 上、ワーク W 上などに堆積した切りくずが除去されて下方に落下せしめられ、切りくず排出穴 12 a から搬送ベルト 52 上に落下して機外に搬送，回収される。

【0059】

前記カバー 60 は、工作機械本体 10 の外周面及び工具交換装置 40 を覆う第 1 カバー 61 と、第 1 カバー 61 に接続し、パレット交換装置 45 を覆う第 2 カバー 62 と、第 1 カバー 61 に接続し、ベッド 11 の各側壁 13, 14, 15 により囲まれた空間の上部を閉塞する天井カバー 70 と、工作機械本体 10 の第 1 サドル 16 の枠内に、第 2 サドル 17 の X 軸方向への移動を許容可能に設けられるテレスコピック式の第 3 カバー 63 と、ベッド 11 の左側壁 13 の工具交換穴 13 a を閉塞する工具交換穴扉（図示せず）と、ベッド 11 の右側壁 14 のパレット交換穴 14 a を閉塞するパレット交換穴扉（図示せず）などを備える。尚、前記各交換穴扉（図示せず）は、工具交換装置 40 による工具交換時やパレット交換装置 45 によるパレット交換時に適宜開かれるようになっている。

【0060】

前記第 1 カバー 61 は、工作機械本体 10 の前面側に、ベッド 11 の左側壁 13 側にスライド移動して開く左扉 61 a と右側壁 15 側にスライド移動して開く右扉 61 b とを備えており、開かれた各扉 61 a, 61 b は、当該第 1 カバー 61 の前面側に形成された収容穴 61 c 内に収容されるようになっている。

【0061】

前記第 2 カバー 62 は、前記第 1 カバー 61 と同様に、左右両側にスライド移動して開く扉 62 a を備えており、この扉 62 a による開口部から、パレット交換装置 45 のパレット移動台 46 のパレット P に対してワーク W が着脱される。

【0062】

前記天井カバー 70 は、第 1 サドル 16 の前面上部に X 軸に沿って配設されたガイドレール 71 と、ガイドレール 71 に移動自在に係合したスライダ 72 a, 73 a を備える左移動部材 72 及び右移動部材 73 と、前後方向の両端部が第 1 カバー 61 の各扉 61 a, 61 b の上部内面及び各移動部材 72, 73 に接続した第 1 左天井カバー 76 及び第 1 右天井カバー 77 と、第 1 左天井カバー 76 及び第 1 右天井カバー 77 の下側に設けられる第 2 左天井カバー 74 及び第 2 右天井カバー 75 と、各第 1 天井カバー 76, 77 の上方に設けられ、両端部が第 1 カバー 61 の各扉 61 a, 61 b の上部内面及び各移動部材 72, 73 に接続した左連結部材 78 及び右連結部材 79 などを備える。

【0063】

前記各第 1 天井カバー 76, 77 は、第 1 サドル 16 の Y 軸方向への移動を許容可能な蛇腹状のカバーから構成され、第 1 左天井カバー 76 は、前部が左扉 61 a の上部内面に、後部が左移動部材 72 に取り付けられ、第 1 右天井カバー 77 は、前部が右扉 61 b の上部内面に、後部が右移動部材 73 に取り付けられている。

【0064】

前記各連結部材 78, 79 は、第 1 サドル 16 の Y 軸方向への移動を許容可能なパンタグラフ機構を備えており、各第 1 天井カバー 76, 77 に対応して 2 つずつ設けられている。左連結部材 78 は、その両端部が左扉 61 a の上部内面及び左移動部材 72 にそれぞれ固設され、右連結部材 79 は、その両端部が右扉 61 b の上部内面及び右移動部材 73 にそれぞれ固設されている。

【0065】

前記各第 2 天井カバー 74, 75 は、第 1 サドル 16 の Y 軸方向への移動を許容可能なテレスコピック式のカバーから構成され、第 2 左天井カバー 74 は、下部がベッド 11 の左側壁 13 の上面で Y 軸案内機構 21 のガイドレール 21 a よりも内側に、後部が第 1 サドル 16 の長手方向左側端部前面でガイドレール 71 よりも下側に、前部が第 1 カバー 61 の上部内面に取り付けられて、左側壁 13 の上面と第 1 左天井カバー 76 との間の隙間

10

20

30

40

50

を塞ぎ、第1右天井カバー75は、下部がベッド11の右側壁14の上面でY軸案内機構21のガイドレール21aよりも内側に、後部が第1サドル16の長手方向右側端部前面でガイドレール71よりも下側に、前部が第1カバー61の上部内面に取り付けられて、右側壁14の上面と第1右天井カバー77との間の隙間を塞いでいる。

【0066】

これらの各第2天井カバー74, 75では、その下部がベッド11の各側壁13, 14上面のガイドレール21aよりも内側に設けられているので、Y軸案内機構21やY軸送り機構24がカバーされていない状態となっている。

【0067】

このカバー60では、第1カバー61や第3カバー63、天井カバー70、工具交換穴扉（図示せず）、パレット交換穴扉（図示せず）の他、ベッド11の各側壁13, 14, 15の内面などに適宜設けられたカバー（図示せず）によって、当該各側壁13, 14, 15により囲まれた空間（加工領域）が閉塞され、切りくずや切削液の外部への飛散が防止される。

【0068】

また、図1や図2、図7、図8に示すように、第1カバー61の各扉61a, 61bが開かれたり、閉じられると、これに伴って、各第1天井カバー76, 77が、各連結部材78, 79及び各移動部材72, 73とともに、ガイドレール71及びスライダ72a, 73aにより案内されてX軸方向に移動し、これにより、前記加工領域の上部が扉61a, 61bの開閉に合わせて開いたり、閉じる。

【0069】

以上のように構成された本例の工作機械1によれば、Y軸送り機構24によって第1サドル16がY軸案内機構21による案内の下Y軸方向に移動せしめられ、X軸送り機構25によって第2サドル17がX軸案内機構22による案内の下X軸方向に移動せしめられ、Z軸送り機構26によって主軸頭18がZ軸案内機構（図示せず）による案内の下Z軸方向に移動せしめられ、また、主軸回転駆動機構（図示せず）によって主軸19がその軸線中心に回転せしめられることにより、テーブル20のパレットP上のワークWが、主軸19に保持された工具Tによって加工される。

【0070】

そして、切削加工により生じた切りくずや、工具TとワークWとの間の接触部に適宜供給された切削液は、切りくず排出穴12aから搬送ベルト52上に落下し、当該切りくずは、搬送ベルト52により搬送されて回収ボックス55内に回収される一方、当該切削液は、搬送ベルト52から更に下方に流下して貯留タンク54内に貯留される。

【0071】

尚、当該加工中において、テーブル20のパレット取付部20aは、第2テーブル回転駆動機構（図示せず）によりC軸方向に回転せしめられて所定の回転角度位置に割り出され、テーブル20の支持部20bは、第1テーブル回転駆動機構（図示せず）によりB軸方向に回転せしめられて所定の回転角度位置に割り出されており、これによって、パレットP（パレットP上のワークW）が、C軸方向における所定の回転角度位置に、B軸方向における所定の旋回角度位置に割り出されている。また、工具交換装置40により、ベッド11の左側壁13の工具交換穴13aから工具Tの搬入、搬出が行われて工具交換が適宜行われる。

【0072】

また、第1サドル16がY軸方向に移動しても、各第1天井カバー76, 77や各第2天井カバー74, 75、各連結部材78, 79がY軸方向に伸縮自在となっているので、これら各第1天井カバー76, 77や各第2天井カバー74, 75、各連結部材78, 79によって第1サドル16のY軸方向における移動が阻害されることはない。

【0073】

一連の加工が完了すると、テーブル20の支持部20bが、第1テーブル回転駆動機構（図示せず）によりB軸方向に回転せしめられてパレットP上のワークWが逆さまとされ

た後、各ノズル体56から切削液が吐出せしめられ、これにより、支持部20b上やパレット取付部20a上、パレットP上、ワークW上などに堆積した切りくずが除去される。尚、除去された切りくずは、切りくず排出穴12aから搬送ベルト52上に落下して機外に搬送、回収される。

【0074】

この後、テーブル20の支持部20bが、再び第1テーブル回転駆動機構（図示せず）によりB軸方向に回転せしめられて水平姿勢とされると、パレット交換装置45により、ベッド11の右側壁14のパレット交換穴14aからパレットPの搬入、搬出が行われてパレット交換が行われる。

【0075】

ところで、上述したように、本例の工作機械1では、作業者が第1カバー61の各扉61a, 61bを開閉すると、各第1天井カバー76, 77が、各連結部材78, 79及び各移動部材72, 73とともに、ガイドレール71及びスライダ72a, 73aにより案内されてX軸方向に移動し、当該扉61a, 61bとともに開閉する。

【0076】

したがって、本例の工作機械1によれば、作業者は、扉61a, 61bを開閉するだけで、簡単に加工領域の上側を開閉することができ、例えば、クレーンなどの吊り下げ装置によってワークWをテーブル20に着脱するといった作業を効率的に行うことができる。

【0077】

また、各第1天井カバー76, 77を、Y軸方向に伸縮自在な蛇腹状のカバーから構成しているため、その剛性が低く、当該各第1天井カバー76, 77の前部が扉61a, 61bの開閉によってX軸方向に移動しても、この移動に従って当該各第1天井カバー76, 77の後部が移動しないことが考えられるが、本例の工作機械1では、各第1天井カバー76, 77の後部（各移動部材72, 73）と扉61a, 61bとを連結する各連結部材78, 79を設けているため、当該第1天井カバー76, 77の後部を扉61a, 61bの開閉（第1天井カバー76, 77の前部側の移動）に合わせて移動させることができ、これにより、第1天井カバー76, 77が破損したり、第1天井カバー76, 77の開閉状態が不完全になるのを防止することができる。

【0078】

また、第1天井カバー76, 77による開口面積を所定面積以上に大きくしたり、ベッド11の左右両側の側壁13, 14と干渉することなく各第1天井カバー76, 77を開かせたり、各第1天井カバー76, 77の配置位置を高くするために、第1天井カバー76, 77をベッド11の左右両側の側壁13, 14の上面よりも上方に配置すると、これら各側壁13, 14と第1天井カバー76, 77との間に隙間を生じて、当該隙間から切りくずや切削液が外部に飛散する恐れがあるが、本例の工作機械1では、当該隙間を塞ぐ各第2天井カバー74, 75を設けているため、当該隙間から切りくずや切削液が外部に飛散するのを防止するのに効果的である。

【0079】

また、テーブル20をベッド11の3つの側壁13, 14, 15により囲まれた空間内に配設するとともに、第1サドル16の長手方向両端部をベッド11の左右両側の側壁13, 14上部にY軸方向に移動可能に支持させ、第2サドル17を第1サドル16の枠内にX軸方向に移動可能に配設し、主軸頭18を第2サドル17の貫通穴17b内にZ軸方向に移動可能に配設しているため、これら第1サドル16, 第2サドル17及び主軸頭18をテーブル20の上面よりも上方に配置することができる。

【0080】

これにより、Y軸送り機構24やY軸案内機構21、X軸送り機構25やX軸案内機構22、Z軸送り機構26やZ軸案内機構（図示せず）に切りくずや切削液が侵入し難くなるため、これらY軸、X軸及びZ軸送り機構24, 25, 26やY軸、X軸及びZ軸案内機構21, 22を個別に覆うカバーをそれぞれ設けなくても、天井カバー70や第3カバー63などを設けるだけで、Y軸、X軸及びZ軸送り機構24, 25, 26やY軸、X

10

20

30

40

50

軸及びZ軸案内機構21, 22に対する切りくずや切削液の侵入を防止することができ、前記カバー60を構成する部品点数を減らして製造コストを低減したり、前記カバー60に関するメンテナンスを容易にすることができる。

【0081】

また、第1サドル16を矩形状且つ枠状に形成してその枠内に第2サドル17を配設するとともに、当該第2サドル17に上下に貫通する貫通穴17bを形成して当該貫通穴17b内に主軸頭18を配設し、前面側に突き出たサドルや主軸頭の支持構造を採用していないので、ベッド11や第1サドル16、第2サドル17に撓みなどの変形が生じるのを防止することができ、高精度にワークWを加工することができる。

【0082】

また、Y軸送り機構24を2つの駆動モータ24a, ボールねじ24b及びナット24cから構成して第1サドル16の長手方向両端部を駆動し、また、Z軸送り機構26を2つの駆動モータ26a, ボールねじ(図示せず)及びナット(図示せず)から構成して主軸頭18の両端部を駆動するようにしているので、第1サドル16や主軸頭18の移動時におけるガタや姿勢のぶれなどを防止して、高精度な加工を行うことができる。

【0083】

また、第1サドル16の長手方向両端部間の前面側外周面に凹部16aを形成しているので、第1サドル16がベッド11の前面側に移動したときに、当該第1サドル16の前面側外面がベッド11の前面側で各種作業をしている作業員Sに当たるのを防止することができる。

【0084】

また、テーブル20上のパレットPを、第1テーブル回転駆動機構(図示せず)によってB軸方向に旋回割出可能且つ第2テーブル回転駆動機構(図示せず)によってC軸方向に回転割出可能に構成しているので、ワークW(パレットP)をテーブル20に一度取り付けるだけで、ワークW外周面の加工などを含む一連の加工を実施することができ、これにより、効率的に加工したり、ワークWの加工精度を向上させることができる。

【0085】

また、工具交換装置40やパレット交換装置45により効率的に工具交換やパレット交換を行うことができ、また、工具交換装置40をベッド11の左側壁13側に設けて左側壁13の工具交換穴13aを介し工具交換を、パレット交換装置45をベッド11の右側壁14側に設けて右側壁14のパレット交換穴14aを介しパレット交換を行っているので、当該工具交換装置40やパレット交換装置45を設けることによって、ベッド11の前面側で作業する作業員Sの作業性が損なわれることもない。

【0086】

また、ベッド11の基部12の上面に開口するように切りくず排出穴12aを形成して、当該切りくず排出穴12a内に切りくず回収装置50を配置しているので、切りくずや切削液を切りくず排出穴12aの基部12側開口部から効率的に排出して当該切りくず回収装置50に回収させることができる。

【0087】

また、ワークWに対する一連の加工を完了すると、テーブル20の支持部20bを第1テーブル回転駆動機構(図示せず)によりB軸方向に回転させてパレットP上のワークWを逆さまにした後、各ノズル体56から吐出される切削液によって、支持部20b上やパレット取付部20a上、パレットP上、ワークW上などに堆積した切りくずを除去しているので、当該切りくずを効率的に除去できるとともに、切削液や切りくずが工作機械本体10の外部に持ち出されるのを防止することができる。

【0088】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明の採り得る具体的な態様は、何らこれに限定されるものではない。

【0089】

例えば、図11及び図12に示すような工作機械80に、本例のカバー60を適用する

10

20

30

40

50

こともでき、この場合、当該カバー60は、ベッド81の前面側に設けられる前カバー90と、ベッド81の各側壁81bの上面よりも上方に設けられる第1左天井カバー91、第2左天井カバー92、第1右天井カバー93及び第2右天井カバー94などから構成される。

【0090】

尚、前記工作機械80は、矩形状をした基部81a、及び基部81aの左右両側にそれぞれ立設され、間隔を空けて対峙する2つの側壁81bからなるベッド81と、ベッド81の基部81aの上面に配設され、ワークWが載置されるテーブル82と、長手方向が左右方向に沿ったビーム状の部材からなり、その長手方向の両端部がベッド81両側の側壁81bの上面に水平面内で前後方向に移動自在に支持されたクロスビーム83と、クロスビーム83の前面に左右方向に移動自在に支持されたサドル84と、サドル84の前面に鉛直方向に移動自在に支持された主軸頭85と、テーブル82よりも上方で軸線が鉛直方向に配置されるとともに、当該軸線中心に回転自在に主軸頭85の下端部によって支持され、工具Tを保持する主軸86などを備えている。

10

【0091】

前記前カバー90は、左右方向にスライド移動して開く左扉90a及び右扉90bを備え、ベッド81の基部81aの前面側に設けられて、ベッド81両側の側壁81bに囲まれて形成される空間の前側を覆うように構成される。

【0092】

前記第1左天井カバー91及び第1右天井カバー93は、前後方向に伸縮自在に構成されて、主軸頭85(クロスビーム83)の前後方向への移動を許容可能となっており、第1左天井カバー91は、主軸頭85を挟むように且つ左右方向に沿うようにクロスビーム83の前面に適宜設けられる案内部材(図示せず)に、後部が当該左右方向に移動自在に接続するとともに、前部が左扉90aの上部に接続し、第1右天井カバー93は、後部が前記案内部材(図示せず)に当該左右方向に移動自在に接続するとともに、前部が右扉90bの上部に接続している。

20

【0093】

前記第2左天井カバー92及び第2右天井カバー94は、左右方向に伸縮自在に構成されて、主軸頭85(サドル84)の左右方向への移動を許容可能となっており、第2左天井カバー92は、主軸頭85を覆うカバー(図示せず)の左側面とクロスビーム83の前面などにより適宜支持されて、主軸頭85の左側面、ベッド81の左側の側壁81b、クロスビーム83の前面及び第1左天井カバー91の間を塞ぎ、第2右天井カバー94は、主軸頭85を覆うカバー(図示せず)の右側面とクロスビーム83の前面などにより適宜支持されて、主軸頭85の右側面、ベッド81の右側の側壁81b、クロスビーム83の前面及び第1右天井カバー93の間を塞いでいる。

30

【0094】

このようにしても、扉90a、90bの開閉に合わせて、第1左天井カバー91及び第1右天井カバー93が開閉するので、上記と同様の効果を得ることができる。また、各天井カバー91、92、93、94によって主軸頭85の前後方向、左右方向及び鉛直方向の移動が妨げられることもない。

40

【0095】

また、上例では、工作機械1、80を立形マシニングセンタとしたが、本例の第1カバー61や前カバー90、天井カバー70、91、92、93、94は、横形マシニングセンタに適用することもでき、更に、ベッド構造や移動体の構造(サドル16、17、84、主軸頭18、85、クロスビーム83)も、上例のものに限定されるものではない。

【0096】

また、第1カバー61や前カバー90の扉61a、61b、90a、90bの構造は、上例のものに限定されるものではなく、また、伸縮自在なカバー74、75、76、77、91、92、93、94の構造も、上例のテレスコピック式のカバーや蛇腹状のカバーに限定されず、例えば、繰り出し/巻き取り可能なシート状のカバーを採用しても良い。

50

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】本発明の一実施形態に係る工作機械の概略構成を示した斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る工作機械の概略構成を示した斜視図である。

【図3】本実施形態に係る工作機械本体，工具交換装置及びパレット交換装置の概略構成を示した斜視図である。

【図4】本実施形態に係る工作機械本体，工具交換装置及びパレット交換装置の概略構成を示した斜視図である。

【図5】本実施形態に係る工作機械本体の一部を示した正面図である。

【図6】図5における矢示A - A方向の断面図である。 10

【図7】本実施形態に係る天井カバーなどの一部を示した平面図である。

【図8】本実施形態に係る天井カバーなどの一部を示した平面図である。

【図9】図7における矢示B - B方向の断面図である。

【図10】図8における矢示C - C方向の断面図である。

【図11】本発明の他の実施形態に係る工作機械の概略構成を示した正面図である。

【図12】図11における矢示D - D方向の断面図である。

【符号の説明】

【0098】

1 工作機械

10 工作機械本体 20

11 ベッド

12 基部

12 a 切りくず排出穴

13 左側壁

13 a 工具交換穴

14 右側壁

14 a パレット交換穴

15 後側壁

16 第1サドル

17 第2サドル 30

17 b 貫通穴

18 主軸頭

19 主軸

20 テーブル

21 Y軸案内機構

22 X軸案内機構

24 Y軸送り機構

25 X軸送り機構

26 Z軸送り機構

40 工具交換装置 40

45 パレット交換装置

50 切りくず回収装置

56 ノズル体

60 カバー

61 第1カバー

61 a 左扉

61 b 右扉

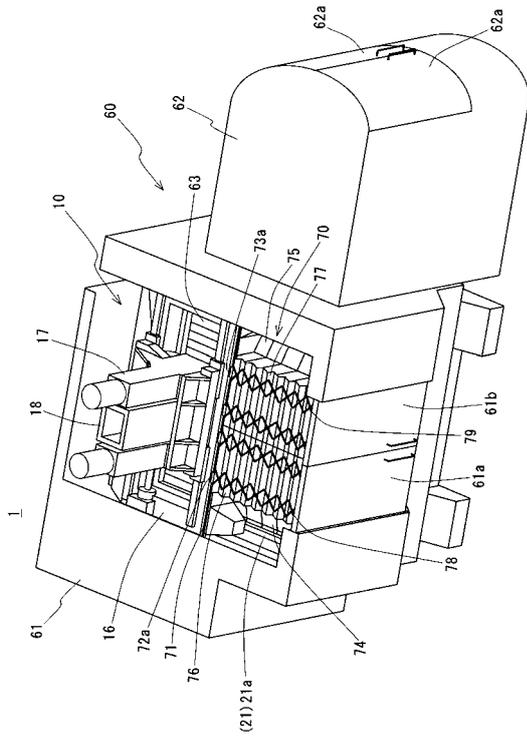
62 第2カバー

63 第3カバー

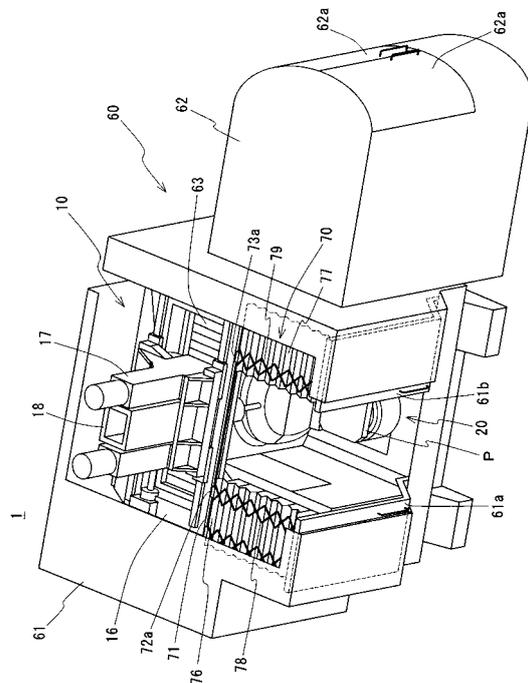
70 天井カバー 50

- 7 1 ガイドレール
- 7 2 左移動部材
- 7 3 右移動部材
- 7 4 第 2 左天井カバー
- 7 5 第 2 右天井カバー
- 7 6 第 1 左天井カバー
- 7 7 第 1 右天井カバー
- 7 8 左連結部材
- 7 9 右連結部材

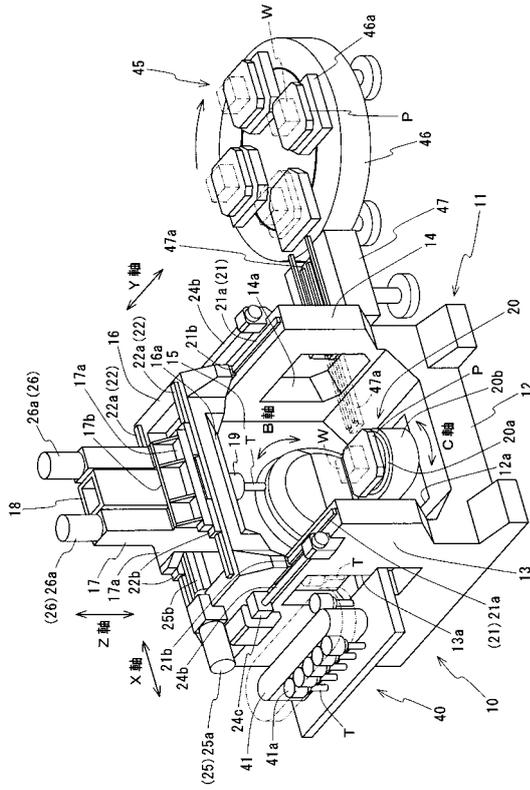
【 図 1 】



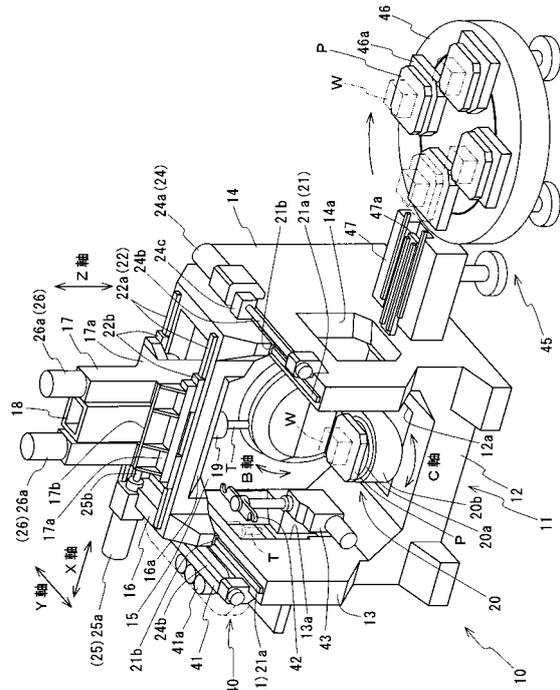
【 図 2 】



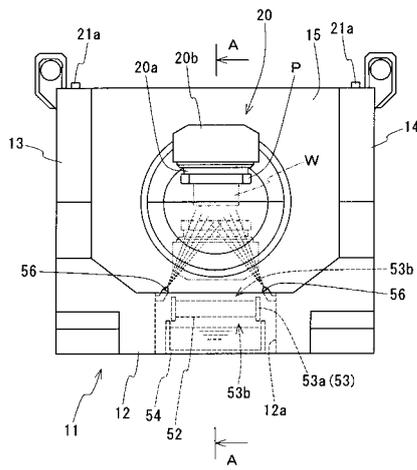
【 図 3 】



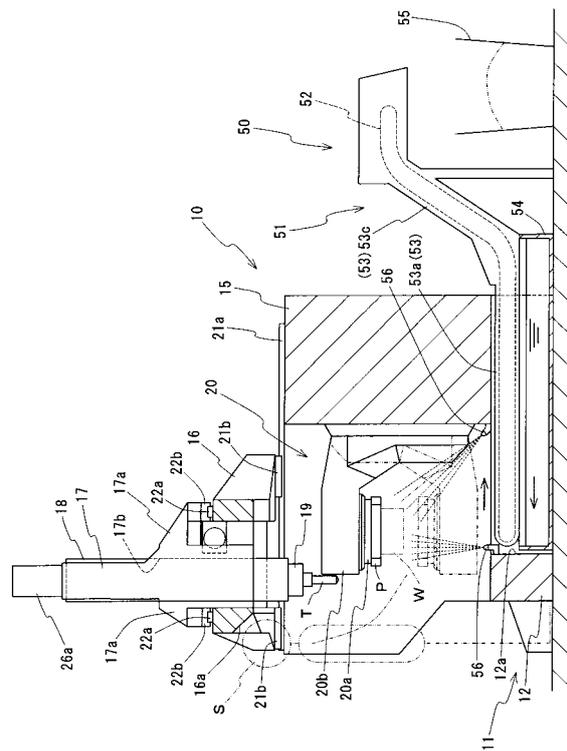
【 図 4 】



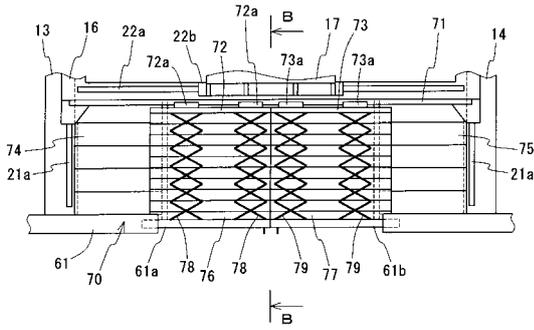
【 図 5 】



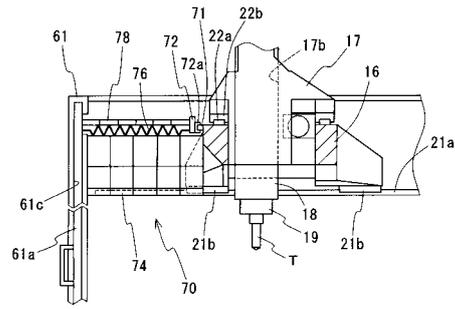
【 図 6 】



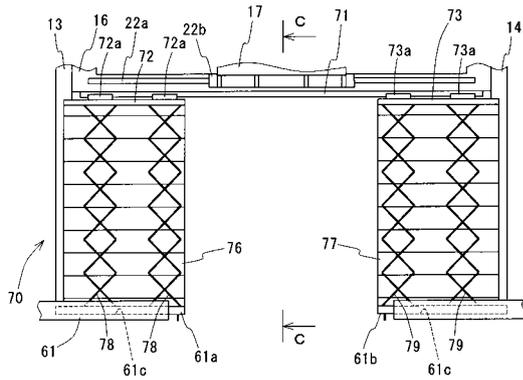
【 図 7 】



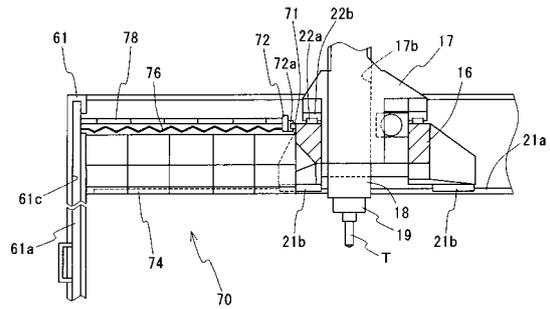
【 図 9 】



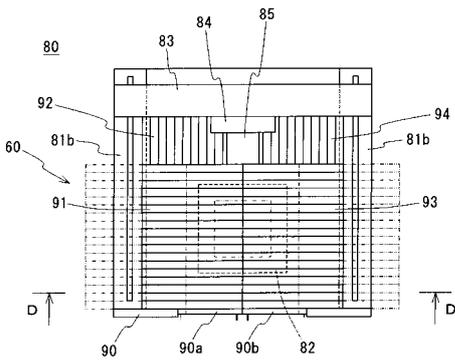
【 図 8 】



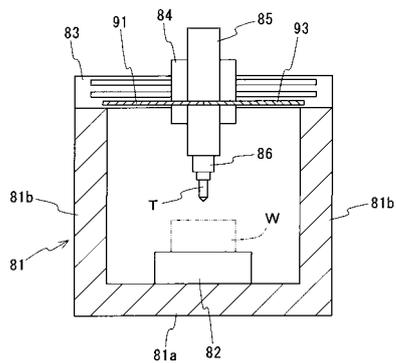
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 信之

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

Fターム(参考) 3C011 DD01