

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7289989号
(P7289989)

(45)発行日 令和5年6月12日(2023.6.12)

(24)登録日 令和5年6月2日(2023.6.2)

(51)国際特許分類 F I
B 2 3 Q 11/08 (2006.01) B 2 3 Q 11/08 Z

請求項の数 5 (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-522424(P2022-522424)	(73)特許権者	000146847 D M G 森精機株式会社 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地
(86)(22)出願日	令和2年5月14日(2020.5.14)	(74)代理人	110001195 弁理士法人深見特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/019223	(72)発明者	中西 達裕 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 D M G 森精機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2021/229738	(72)発明者	山崎 太 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 D M G 森精機株式会社内
(87)国際公開日	令和3年11月18日(2021.11.18)	(72)発明者	栗谷 龍彦 奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 D M G 森精機株式会社内
審査請求日	令和4年11月11日(2022.11.11)	審査官	亀田 貴志
早期審査対象出願			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加工機械

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開口部が設けられ、加工エリアを区画形成するカバー体と、
前記開口部を開口させる第 1 位置と、前記開口部を閉塞する第 2 位置との間において所定方向にスライド可能な第 1 扉と、
前記開口部を開口させる前記第 1 位置と、前記第 1 扉とともに前記開口部を閉塞する第 3 位置との間において前記所定方向にスライド可能な第 2 扉と、
前記第 1 扉と係合する係合部を含み、前記第 2 扉に設けられ、前記第 1 扉に対して前記第 2 扉を前記所定方向にスライド可能とするレール部材とを備え、
前記第 1 位置に位置決めされた前記第 1 扉および前記第 2 扉は、前記加工エリアの内側寄りに前記第 2 扉が配置され、前記加工エリアの外側寄りに前記第 1 扉が配置されるように、互いに重なっており、
前記係合部は、前記加工エリアの外側に配置され、
前記第 2 扉は、前記加工エリアの外側に配置され、前記第 1 扉および前記第 2 扉が前記第 1 位置に位置決めされた場合に、前記第 1 扉と対面する外面と、前記外面の裏側であって、前記加工エリアの内側に配置される内面とを含み、
前記第 2 扉には、前記外面および前記内面の間に位置し、前記内面を挟んで前記加工エリアと隔てられる内部空間と、前記外面に開口し、前記内部空間に繋がる切り欠き部とが設けられ、
前記レール部材は、前記内部空間に収容され、

10

20

前記第 1 扉は、前記切り欠き部を通じて前記係合部と係合する、加工機械。

【請求項 2】

前記レール部材は、前記外面から前記第 1 扉に向けて突出しないように前記第 2 扉に設けられる、請求項 1 に記載の加工機械。

【請求項 3】

前記所定方向は、水平方向であり、

前記開口部は、前記加工エリアの機械前方に配置される前方開口部と、前記前方開口部から連なり、前記加工エリアの上方に配置される上方開口部とを含み、

前記第 2 扉は、前記第 3 位置に位置決めされた場合に、前記前方開口部を閉塞する前方扉部と、前記上方開口部を閉塞する上方扉部とを含み、

前記レール部材は、前記前方扉部および前記上方扉部のうちの前記前方扉部に設けられる、請求項 1 または 2 に記載の加工機械。

10

【請求項 4】

開口部が設けられ、加工エリアを区画形成するカバー体と、

前記開口部を開口させる第 1 位置と、前記開口部を閉塞する第 2 位置との間において所定方向にスライド可能な第 1 扉と、

前記加工エリアの内側から前記第 1 扉と重なって配置され、前記開口部を開口させる前記第 1 位置と、前記第 2 位置に対して前記第 1 位置の反対側に位置し、前記第 1 扉とともに前記開口部を閉塞する第 3 位置との間において前記所定方向にスライド可能な第 2 扉と、

前記第 1 扉と係合する係合部を含み、前記第 2 扉に設けられ、前記第 1 扉に対して前記第 2 扉を前記所定方向にスライド可能とするレール部材とを備え、

20

前記係合部は、前記加工エリアの外側に配置され、

前記係合部は、前記第 1 扉が前記第 2 位置に位置決めされ、前記第 2 扉が前記第 3 位置に位置決めされた場合に前記第 1 扉と対向して配置され、前記所定方向に沿った一方向を向いて開口する開口端部を含み、

前記第 2 扉は、前記レール部材が設けられる扉本体部と、前記扉本体部に取り付けられ、前記開口端部がなす開口を塞ぐ蓋部材とをさらに含む、加工機械。

【請求項 5】

前記蓋部材は、前記第 1 扉に向けて延出し、前記第 1 扉とラビリンス構造をなすラビリンス部を含む、請求項 4 に記載の加工機械。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、加工機械およびスライド機構に関する。

【背景技術】

【0002】

たとえば、特開 2013 - 193197 号公報（特許文献 1）には、開閉扉を備える工作機械が開示されている。開閉扉は、案内レールと、案内レール上を滑走する戸車とによって、左右にスライド可能に支持されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2013 - 193197 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述の特許文献 1 に開示されるように、レール部材によりスライド可能に支持された扉を備える加工機械が知られている。このような加工機械において、レール部材のレイアウトによっては、レール部材が、加工エリア内のワーク加工に伴う切屑または切削油等の異物に晒される場合がある。この場合、扉を円滑にスライドさせることが困難となる。

50

【 0 0 0 5 】

また、上述の特許文献 1 に開示される工作機械においては、案内レールが、開閉扉をスライド可能に支持する機枠（ベース部材）に設けられている。この場合、ベース部材に長尺体である案内レールを設けるためのスペースを確保する必要があるなどの各種問題が起り得る。

【 0 0 0 6 】

そこでこの発明の目的は、上記の課題を解決することであり、扉を円滑にスライド動作させることが可能な加工機械を提供することである。また、この発明の別の目的は、移動体をスライド可能に支持するベース部材にレール部材を設けることによって生じ得る各種の問題を解消することが可能なスライド機構を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

この発明の 1 つの局面に従った加工機械は、開口部が設けられ、加工エリアを区画形成するカバー体と、開口部を開口させる第 1 位置と、開口部を閉塞する第 2 位置との間において所定方向にスライド可能な第 1 扉と、開口部を開口させる第 1 位置と、第 1 扉とともに開口部を閉塞する第 3 位置との間において所定方向にスライド可能な第 2 扉と、第 1 扉と係合する係合部を含み、第 2 扉に設けられ、第 1 扉に対して第 2 扉を所定方向にスライド可能とするレール部材とを備える。係合部は、加工エリアの外側に配置される。第 2 扉は、加工エリアの外側に配置され、第 1 扉および第 2 扉が第 1 位置に位置決めされた場合に、第 1 扉と対面する外面と、外面の裏側であって、加工エリアの内側に配置される内面とを含む。第 2 扉には、外面および内面の間に位置し、内面を挟んで加工エリアと隔てられる内部空間と、外面に開口し、内部空間に繋がる切り欠き部とが設けられる。レール部材は、内部空間に収容される。第 1 扉は、切り欠き部を通じて係合部と係合する。第 1 位置に位置決めされた第 1 扉および第 2 扉は、加工エリアの内側寄りに第 2 扉が配置され、加工エリアの外側寄りに第 1 扉が配置されるように、互いに重なっている。

この発明の別の局面に従った加工機械は、開口部が設けられ、加工エリアを区画形成するカバー体と、開口部を開口させる第 1 位置と、開口部を閉塞する第 2 位置との間において所定方向にスライド可能な第 1 扉と、加工エリアの内側から第 1 扉と重なって配置され、開口部を開口させる第 1 位置と、第 2 位置に対して第 1 位置の反対側に位置し、第 1 扉とともに開口部を閉塞する第 3 位置との間において所定方向にスライド可能な第 2 扉と、第 1 扉と係合する係合部を含み、第 2 扉に設けられ、第 1 扉に対して第 2 扉を所定方向にスライド可能とするレール部材とを備える。係合部は、加工エリアの外側に配置される。係合部は、第 1 扉が第 2 位置に位置決めされ、第 2 扉が第 3 位置に位置決めされた場合に第 1 扉と対向して配置され、所定方向に沿った一方向を向いて開口する開口端部を含む。第 2 扉は、レール部材が設けられる扉本体部と、扉本体部に取り付けられ、開口端部がなす開口を塞ぐ蓋部材とをさらに含む。

この発明のさらに別の局面に従った加工機械は、開口部が設けられ、加工エリアを区画形成するカバー体と、開口部を開口させる第 1 位置と、開口部を閉塞する第 2 位置との間において所定方向にスライド可能な第 1 扉と、加工エリアの内側から第 1 扉と重なって配置され、開口部を開口させる第 1 位置と、第 2 位置に対して第 1 位置の反対側に位置し、第 1 扉とともに開口部を閉塞する第 3 位置との間において所定方向にスライド可能な第 2 扉と、第 1 扉と係合する係合部を含み、第 2 扉に設けられ、第 1 扉に対して第 2 扉を所定方向にスライド可能とするレール部材とを備える。係合部は、加工エリアの外側に配置される。

【 0 0 0 8 】

このように構成された加工機械によれば、第 1 扉と係合するレール部材の係合部が、加工エリアの外側に配置されるため、係合部が、加工エリア内のワーク加工に伴う切屑または切削油等の異物に晒されることを防止できる。これにより、係合部が清浄に保たれるため、第 1 扉に対して第 2 扉を円滑にスライド動作させることができる。

【 0 0 0 9 】

また好ましくは、第2扉は、第1扉および第2扉が第1位置に位置決めされた場合に、第1扉と対面する外面を含む。レール部材は、外面から第1扉に向けて突出しないように第2扉に設けられる。

【0010】

このように構成された加工機械によれば、第1扉および第2扉をより近接して設けることが可能となるため、加工エリアの密閉性を高めることができる。

【0011】

また好ましくは、係合部は、第1扉が第2位置に位置決めされ、第2扉が第3位置に位置決めされた場合に第1扉と対向して配置され、所定方向に沿った一方向を向いて開口する開口端部を含む。第2扉は、レール部材が設けられる扉本体部と、扉本体部に取り付けられ、開口端部がなす開口を塞ぐ蓋部材とをさらに含む。

10

【0012】

このように構成された加工機械によれば、加工機械の組み立て時に、開口端部を通じて係合部に対して第1扉を係合することができる。さらに扉本体部に蓋部材を取り付け、開口端部がなす開口を塞ぐことによって、切屑または切削油等の異物が係合部に侵入することを防止できる。

【0013】

また好ましくは、蓋部材は、第1扉に向けて延出し、第1扉とラビリンス構造をなすラビリンス部を含む。

【0014】

このように構成された加工機械によれば、開口端部がなす開口を塞ぐ蓋部材に、ラビリンス構造を設けるためのラビリンス部を一体に設けることによって、部品点数を削減することができる。

20

【0015】

また好ましくは、所定方向は、水平方向である。開口部は、加工エリアの機械前方に配置される前方開口部と、前方開口部から連なり、加工エリアの上方に配置される上方開口部とを含む。第2扉は、第3位置に位置決めされた場合に、前方開口部を閉塞する前方扉部と、上方開口部を閉塞する上方扉部とを含む。レール部材は、前方扉部および上方扉部のうちの前方扉部に設けられる。

【0016】

このように構成された加工機械によれば、前方扉部は、加工エリアの機械前方に配置される前方開口部を閉塞するため、切屑または切削油等の異物が前方扉部に向けて飛散し易い。このため、前方扉部および上方扉部のうちの前方扉部にレール部材を設けることによって、レール部材が切屑または切削油等の異物に晒されることをより効果的に防止できる。

30

【0017】

この発明に従ったスライド機構は、ベース部材と、所定方向にスライド可能な移動体と、移動体に設けられ、ベース部材に対して移動体が所定方向にスライド可能となるようにベース部材と係合するレール部材とを備える。

【0018】

このように構成されたスライド機構によれば、移動体にレール部材を設けることによって、ベース部材にレール部材を設ける必要がなくなる。これにより、ベース部材にレール部材を設けることによって生じ得る各種の問題を解消することができる。

40

【発明の効果】

【0019】

以上に説明したように、この発明に従えば、扉を円滑にスライド動作させることが可能な加工機械を提供することができる。また、この発明に従えば、移動体をスライド可能に支持するベース部材にレール部材を設けることによって生じ得る各種の問題を解消することが可能なスライド機構を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

50

【図 1】この発明の実施の形態における加工機械を示す斜視図である。

【図 2】図 1 中の加工機械において、第 1 扉および第 2 扉の開状態を示す斜視図である。

【図 3】図 1 中の加工機械において、第 1 扉および第 2 扉の閉状態を示す斜視図である。

【図 4】図 3 中の I V - I V 線上の矢視方向に見た加工機械を示す断面図である。

【図 5】図 4 中の第 1 扉に設けられた走行輪と、その走行輪の取り付け構造とを示す斜視図である。

【図 6】図 4 中の第 1 扉に設けられた走行輪と、その走行輪の取り付け構造とを示す別の斜視図である。

【図 7】図 3 中の V I I - V I I 線上の矢視方向に見た加工機械を示す断面図である。

【図 8】図 7 中に示す第 2 扉の分解組み立て図である。

10

【図 9】図 3 中の I X - I X 線上の矢視方向に見た加工機械を示す断面図である。

【図 10】図 3 中の X - X 線上の矢視方向に見た加工機械を示す断面図である。

【図 11】図 3 中の X I - X I 線上の矢視方向に見た加工機械を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

この発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、以下で参照する図面では、同一またはそれに相当する部材には、同じ番号が付されている。

【0022】

図 1 は、この発明の実施の形態における加工機械を示す斜視図である。図 2 は、図 1 中の加工機械において、第 1 扉および第 2 扉の開状態を示す斜視図である。図 3 は、図 1 中の加工機械において、第 1 扉および第 2 扉の閉状態を示す斜視図である。

20

【0023】

図 1 から図 3 を参照して、加工機械 100 は、コンピュータによる数値制御によって、ワーク加工のための各種動作が自動化された NC (Numerically Control) 加工機械である。加工機械 100 は、固定工具を用いた旋削機能と、回転工具を用いたミーリング機能とを有する複合加工機である。

【0024】

なお、本明細書においては、加工機械 100 の左右方向（幅方向）に平行で、水平方向に延びる軸を「Z 軸」といい、加工機械 100 の前後方向（奥行き方向）に平行で、水平方向に延びる軸を「Y 軸」といい、鉛直方向に延びる軸を「X 軸」という。図 1 中における右方向を「+ Z 軸方向」といい、左方向を「- Z 軸方向」という。図 1 中における紙面の手前方向を「+ Y 軸方向」といい、奥方向を「- Y 軸方向」という。図 1 中における上方向を「+ X 軸方向」といい、下方向を「- X 軸方向」という。X 軸、Y 軸および Z 軸は、互いに直交する 3 軸である。

30

【0025】

加工機械 100 は、カバー体 21 を有する。カバー体 21 は、加工エリア 110 を区画形成するとともに、加工機械 100 の外観をなしている。加工エリア 110 は、ワークの加工が行なわれる空間であり、ワーク加工に伴う切屑または切削油等の異物が加工エリア 110 の外側に漏出しないように略密閉されている。

【0026】

図 2 に示されるように、カバー体 21 には、開口部 50 が設けられている。開口部 50 は、加工エリア 110 内と、加工エリア 110 の外側とを連通させる開口をなしている。作業者は、加工エリア 110 の外側から開口部 50 を通じて加工エリア 110 内にアクセス可能である。

40

【0027】

開口部 50 は、前方開口部 51 と、上方開口部 52 とを有する。前方開口部 51 は、加工エリア 110 の機械前方（+ Y 軸方向の側）に配置されている。上方開口部 52 は、加工エリア 110 の上方（+ X 軸方向の側）に配置されている。上方開口部 52 は、前方開口部 51 から連なっている。

【0028】

50

カバー体 2 1 は、第 1 扉 3 1 と、第 2 扉 4 1 と、サイドカバー 2 7 と、マガジncカバー 2 6 とを有する。

【 0 0 2 9 】

第 1 扉 3 1 および第 2 扉 4 1 は、開口部 5 0 に配置されている。第 1 扉 3 1 は、開口部 5 0 を開口させる第 1 位置 J と、開口部 5 0 を閉塞する第 2 位置 K との間において、所定方向にスライド可能である。第 2 扉 4 1 は、加工エリア 1 1 0 の内側から第 1 扉 3 1 と重なって配置されている。第 2 扉 4 1 は、開口部 5 0 を開口させる第 1 位置 J と、第 2 位置 K に対して第 1 位置 J の反対側に位置し、第 1 扉 3 1 とともに開口部 5 0 を閉塞する第 3 位置 L との間において、所定方向にスライド可能である。

【 0 0 3 0 】

第 1 扉 3 1 および第 2 扉 4 1 は、互いに独立してスライド可能である。第 1 扉 3 1 および第 2 扉 4 1 は、互いに同じ方向にスライド可能である。第 1 扉 3 1 および第 2 扉 4 1 は、水平方向にスライド可能である。第 1 扉 3 1 および第 2 扉 4 1 は、Z 軸方向にスライド可能である。

【 0 0 3 1 】

なお、第 1 扉 3 1 および第 2 扉 4 1 は、手動によりスライドされる手動扉であってもよいし、シリンダまたはモータ等のアクチュエータによりスライドされる自動扉であってもよい。

【 0 0 3 2 】

図 1 および図 3 に示されるように、第 1 扉 3 1 が第 2 位置 K に位置決めされ、第 2 扉 4 1 が第 3 位置 L に位置決めされた場合に、開口部 5 0 が閉状態とされる。第 1 扉 3 1 は、第 2 扉 4 1 から + Z 軸方向に隣り合った位置に配置されている。第 1 扉 3 1 および第 2 扉 4 1 は、加工エリア 1 1 0 内の機械左右に配置される機内カバー、加工エリア 1 1 0 内の奥側に配置され、X 軸方向および Z 軸方向における工具主軸（不図示）の移動に伴って変形可能なテレスコカバー、ならびに、加工エリア 1 1 0 の上方に配置される天井カバー等とともに、加工エリア 1 1 0 を区画形成している。

【 0 0 3 3 】

第 1 扉 3 1 は、前方扉部 3 2 と、上方扉部 3 3 とを有する。第 1 扉 3 1 が第 2 位置 K に位置決めされた場合に、前方扉部 3 2 は、図 2 に示される前方開口部 5 1 を閉塞し、上方扉部 3 3 は、図 2 に示される上方開口部 5 2 を閉塞する。前方扉部 3 2 は、全体として、X 軸 - Z 軸平面に平行な板形状を有する。前方扉部 3 2 には、透明窓 3 4（図 1 を参照）が設けられている。上方扉部 3 3 は、全体として、Y 軸 - Z 軸平面に平行な板形状を有する。前方扉部 3 2 の上端部と、上方扉部 3 3 の前端部（+ Y 軸方向における端部）とが繋がって、角部をなしている。

【 0 0 3 4 】

第 2 扉 4 1 は、前方扉部 4 2 と、上方扉部 4 3 とを有する。第 2 扉 4 1 が第 3 位置 L に位置決めされた場合に、前方扉部 4 2 は、図 2 に示される前方開口部 5 1 を閉塞し、上方扉部 4 3 は、図 2 に示される上方開口部 5 2 を閉塞する。前方扉部 4 2 は、全体として、X 軸 - Z 軸平面に平行な板形状を有する。前方扉部 4 2 には、透明窓 4 4（図 1 を参照）が設けられている。上方扉部 4 3 は、全体として、Y 軸 - Z 軸平面に平行な板形状を有する。前方扉部 4 2 の上端部と、上方扉部 4 3 の前端部（+ Y 軸方向における端部）とが繋がって、角部をなしている。

【 0 0 3 5 】

第 2 位置 K に位置決めされた第 1 扉 3 1 と、第 3 位置 L に位置決めされた第 2 扉 4 1 とが、Z 軸方向における第 1 範囲 3 1 0 において、互いに重なり合っている。

【 0 0 3 6 】

より具体的には、+ Z 軸方向における第 2 扉 4 1 の端部が、加工エリア 1 1 0 の内側から、- Z 軸方向における第 1 扉 3 1 の端部と重なり合っている。+ Z 軸方向における第 2 扉 4 1 の前方扉部 4 2 の端部と、- Z 軸方向における第 1 扉 3 1 の前方扉部 3 2 の端部とが、Y 軸方向において互いに対向している。+ Z 軸方向における第 2 扉 4 1 の上方扉部 4

10

20

30

40

50

3の端部と、-Z軸方向における第1扉31の上方扉部33の端部とが、X軸方向において互いに対向している。

【0037】

図1から図3に示されるように、サイドカバー27およびマガジンカバー26は、Z軸方向において、開口部50の両側にそれぞれ設けられている。サイドカバー27は、第2位置Kに位置決めされた第1扉31から+Z軸方向に隣り合った位置に設けられている。サイドカバー27の内側には、ワークを回転させるためのワーク主軸、または、ワークの回転中心を支持するための心押し台等が収容されている。マガジンカバー26は、第3位置Lに位置決めされた第2扉41から-Z軸方向に隣り合った位置に設けられている。マガジンカバー26の内側には、ワーク加工に用いられる複数の工具を格納するためのマガジン等が収容されている。

10

【0038】

図2に示されるように、第1扉31および第2扉41が第1位置Jに位置決めされた場合に、開口部50が開状態とされる。第1扉31および第2扉41は、サイドカバー27の内側に配置されている。加工エリア110は、開状態とされた開口部50を通じて、加工エリア110の外側に開放されている。

【0039】

第1位置Jに位置決めされた第1扉31と、第1位置Jに位置決めされた第2扉41とが、Z軸方向における第2範囲320において、互いに重なり合っている。Z軸方向における第2範囲320の長さは、図3に示されるZ軸方向における第1範囲310の長さよりも大きい。-Z軸方向における第1扉31の端部が、サイドカバー27から突出している。-Z軸方向における第2扉41の端部が、第1扉31から突出している。

20

【0040】

図4は、図3中のIV-IV線上の矢視方向に見た加工機械を示す断面図である。図3および図4を参照して、第2扉41は、外面46と、内面47とを有する。第2扉41が第3位置Lに位置決めされた場合に、外面46は、加工エリア110の外側に配置されている。内面47は、外面46の裏側であって、加工エリア110の内側に配置されている。

【0041】

内面47は、-Y軸方向を向き、外面46は、+Y軸方向を向いている。第1扉31および第2扉41が第1位置Jに位置決めされた場合に、外面46は、図2に示される第2範囲320において、第1扉31と対面している。第1扉31が第2位置Kに位置決めされ、第2扉41が第3位置Lに位置決めされた場合に、外面46は、図3に示される第1範囲310において、第1扉31と対面している。

30

【0042】

第2扉41は、扉本体部45を有する。第2扉41が第2位置Kに位置決めされた場合に、扉本体部45は、開口部50を閉塞する第2扉41の主要部をなしている。扉本体部45は、前方扉部42および上方扉部43により構成されている。

【0043】

加工機械100は、レール部材61をさらに有する。レール部材61は、第2扉41に設けられている。レール部材61は、扉本体部45に設けられている。レール部材61は、前方扉部42に設けられている。レール部材61は、前方扉部42および上方扉部43のうちの前方扉部42に設けられている。

40

【0044】

レール部材61は、Z軸方向が長手方向となる長尺形状を有する。レール部材61は、X軸方向において、前方扉部42の上方端よりも下方端寄りの位置に設けられている。

【0045】

レール部材61は、外面46から第1扉31に向けて突出しないように第2扉41に設けられている。内面47および外面46の間には、内部空間115が形成されている。レール部材61は、内部空間115に収容されている。第2扉41には、外面46に開口する切り欠き部49が設けられている。内部空間115と、加工エリア110とは、内面4

50

7を挟んで互いに隔てられている。内部空間115は、切り欠き部49を通じて加工エリア110の外側と繋がっている。

【0046】

加工機械100は、複数のレール部材61(61A, 61B)を有する。レール部材61Aおよびレール部材61Bは、内部空間115において、上下方向に対向して配置されている。レール部材61Bは、レール部材61Aよりも上方に設けられている。レール部材61Aは、切り欠き部49がなす開口の直下に設けられている。レール部材61Bは、切り欠き部49がなす開口の直上に設けられている。

【0047】

レール部材61Aは、Z軸方向に延びる複数本の直線に沿って折り曲げられた板材から構成されている。レール部材61Bは、ブロックから構成されている。

10

【0048】

レール部材61Aは、溝部62を有する。溝部62は、Z軸方向に延びる溝形状をなしている。溝部62は、+X軸方向(上方)を向いて開口している。レール部材61Bは、当接部63を有する。当接部63は、Z軸方向に延びる平面形状をなしている。当接部63は、-X軸方向(下方)を向き、Y-Z軸平面に平行な平面からなる。

【0049】

溝部62および当接部63は、加工エリア110の外側に配置されている。溝部62および当接部63は、内部空間115に配置されている。溝部62および当接部63と、加工エリア110とは、内面47を挟んで互いに隔てられている。溝部62および当接部63は、本発明における「係合部」に対応している。

20

【0050】

図5および図6は、図4中の第1扉に設けられた走行輪と、その走行輪の取り付け構造とを示す斜視図である。図4から図6を参照して、加工機械100は、第1走行輪64(64A, 64B)と、第2走行輪65とをさらに有する。

【0051】

第1走行輪64および第2走行輪65は、第1扉31に設けられている。第1走行輪64および第2走行輪65は、前方扉部32に設けられている。

【0052】

第1走行輪64および第2走行輪65は、X軸方向において、前方扉部32の上方端よりも下方端寄りの位置に設けられている。第1走行輪64および第2走行輪65は、Z軸方向において、+Z軸方向における第1扉31の端部よりも-Z軸方向における第1扉31の端部寄りの位置に設けられている。図3に示されるように、第1扉31が第2位置Kに位置決めされ、第2扉41が第3位置Lに位置決めされた場合に、第1走行輪64および第2走行輪65は、第1範囲310に配置されている。第1走行輪64および第2走行輪65は、たとえば、カムフォロアから構成されている。

30

【0053】

第1走行輪64は、X軸方向に延びる回転軸121を中心に回転可能なように設けられている。第1走行輪64Aおよび第1走行輪64Bは、Z軸方向に互いに間隔を設けて配置されている。

40

【0054】

第2走行輪65は、Y軸方向に延びる回転軸122を中心に回転可能なように設けられている。第2走行輪65は、第1走行輪64よりも上方に設けられている。第2走行輪65は、Z軸方向において、第1走行輪64Aおよび第1走行輪64Bの間に設けられている。

【0055】

溝部62および当接部63は、第1扉31と係合している。レール部材61は、第1扉31に対して第2扉41をスライド可能としている。

【0056】

より具体的には、第1走行輪64は、溝部62に嵌合されている。第1走行輪64Aお

50

よび第1走行輪64Bは、Z軸方向に互いに間隔を設けて位置において、溝部62に嵌合されている。第1走行輪64が溝部62に嵌合されることによって、Y軸方向における第1扉31および第2扉41の相互の位置関係が規制されている。第2走行輪65は、当接部63の下方に配置されている。第2走行輪65は、当接部63と当接している。第2走行輪65が当接部63と当接することによって、X軸方向における第1扉31および第2扉41の相互の位置関係が規制されている。

【0057】

第1走行輪64(64A, 64B)が回転軸121を中心に回転しながら溝部62に沿って移動し、第2走行輪65が回転軸122を中心に回転しながら当接部63に沿って移動することによって、第2扉41は、Z軸方向にスライド可能なように支持されている。

10

【0058】

加工機械100は、第1ブロック66と、第2ブロック69とをさらに有する。第1走行輪64および第2走行輪65は、第1ブロック66および第2ブロック69を介して、第1扉31(前方扉部32)に取り付けられている。

【0059】

第1ブロック66は、前方扉部32に取り付けられている。第1ブロック66は、Y軸方向において、切り欠き部49がなす開口と対向して設けられている。第2ブロック69は、第1ブロック66に取り付けられている。第2ブロック69は、第1ブロック66から-Y軸方向に突出し、切り欠き部49を通じて内部空間115に進入している。第1走行輪64および第2走行輪65は、第2ブロック69に取り付けられている。

20

【0060】

加工機械100は、フレーム67と、ボルト68とをさらに有する。フレーム67は、前方扉部32に取り付けられている。フレーム67は、第1ブロック66の下方に設けられている。ボルト68は、X軸方向に延びている。+X軸方向におけるボルト68の端部は、第1ブロック66に締結されている。-X軸方向におけるボルト68の端部は、フレーム67に対して締め付けられている。

【0061】

このような構成により、フレーム67からのボルト68の突出長さを変化させることによって、X軸方向における第1ブロック66の位置(高さ)を変化させることができる。これにより、上下方向における第1走行輪64および第2走行輪65の位置を調整することができる。

30

【0062】

このような構成によれば、レール部材61の溝部62および当接部63が、加工エリア110の外側に配置されている。このため、図3に示されるように、第1扉31が第2位置Kに位置決めされ、第2扉41が第3位置Lに位置決めされて、加工エリア110においてワーク加工が実行される場合に、溝部62および当接部63が、ワーク加工に伴う切屑または切削油等の異物に晒されることを防止できる。これにより、第1走行輪64および第2走行輪65をそれぞれ溝部62および当接部63に沿って円滑に回転させることが可能となるため、第2扉41のスライド動作の信頼性を向上させることができる。特に本実施の形態では、レール部材61の溝部62および当接部63が加工エリア110の外側に配置される構成が、切屑または切削油等の異物が飛散し易い前方扉部42において採用されている。このため、第2扉41のスライド動作の信頼性を向上させる効果をより有効に奏することができる。

40

【0063】

また、レール部材61は、第2扉41の外面46から第1扉31に向けて突出しないように設けられている。このような構成により、第1扉31および第2扉41をより近接して設けることが可能となるため、第1扉31が第2位置Kに位置決めされ、第2扉41が第3位置Lに位置決めされた場合に、加工エリア110の密閉性を高めることができる。これにより、加工エリア110からの切屑または切削油等の異物の漏出をより確実に防ぐことができる。

50

【 0 0 6 4 】

レール部材 6 1 は、Z 軸方向にスライド可能な移動体である第 2 扉 4 1 に設けられている。このような構成によれば、第 2 扉 4 1 をスライド可能に支持するベース部材である第 1 扉 3 1 に長尺体であるレール部材 6 1 を設ける必要がないため、第 1 扉 3 1 における設計上の制約を小さくすることができる。

【 0 0 6 5 】

図 7 は、図 3 中の V I I - V I I 線上の矢視方向に見た加工機械を示す断面図である。図 8 は、図 7 中に示す第 2 扉の分解組み立て図である。

【 0 0 6 6 】

図 7 および図 8 を参照して、扉本体部 4 5 (前方扉部 4 2) は、側面 4 8 をさらに有する。側面 4 8 は、+ Z 軸方向を向いている。- Y 軸方向における側面 4 8 の端部は、内面 4 7 に連なり、+ Y 軸方向における側面 4 8 の端部は、外面 4 6 に連なっている。

10

【 0 0 6 7 】

溝部 6 2 および当接部 6 3 は、開口端部 7 0 を有する。第 1 扉 3 1 が第 2 位置 K に位置決めされ、第 2 扉 4 1 が第 3 位置 L に位置決めされた場合に、開口端部 7 0 は、図 3 に示される第 1 範囲 3 1 0 の端に位置している。開口端部 7 0 は、Y 軸方向において第 1 扉 3 1 と対向して配置されている。開口端部 7 0 は、Z 軸方向に沿った一方向を向いて開口している。開口端部 7 0 は、+ Z 軸方向を向いて開口している。開口端部 7 0 は、側面 4 8 において開口をなしている。

【 0 0 6 8 】

第 2 扉 4 1 は、蓋部材 7 1 をさらに有する。蓋部材 7 1 は、扉本体部 4 5 に取り付けられている。蓋部材 7 1 は、ボルト等によって、扉本体部 4 5 に対して着脱可能に設けられている。蓋部材 7 1 は、前方扉部 4 2 に取り付けられている。蓋部材 7 1 は、開口端部 7 0 がなす開口を塞ぐように設けられている。

20

【 0 0 6 9 】

蓋部材 7 1 は、蓋本体部 7 2 と、ラビリス部 7 3 とを有する。蓋本体部 7 2 は、X 軸 - Y 軸平面に平行な板形状を有する。蓋本体部 7 2 は、側面 4 8 に重ね合わされることによって、開口端部 7 0 がなす開口を塞いでいる。

【 0 0 7 0 】

ラビリス部 7 3 は、蓋本体部 7 2 から第 1 扉 3 1 に向けて延出し、その先で折れ曲がって - Z 軸方向に突出している。ラビリス部 7 3 は、X 軸 - Y 軸平面に平行な板材と、X 軸 - Z 軸平面に平行な板材とが角部をなす折り曲がり構造を有する。

30

【 0 0 7 1 】

第 1 扉 3 1 は、内面 3 7 を有する。内面 3 7 は、第 2 扉 4 1 の外面 4 6 と対面している。第 1 扉 3 1 は、ラビリス部材 7 6 を有する。ラビリス部材 7 6 は、内面 3 7 から第 2 扉 4 1 (外面 4 6) に向けて延出し、その先で折れ曲がって + Z 軸方向に突出している。第 1 扉 3 1 が第 2 位置 K に位置決めされ、第 2 扉 4 1 が第 3 位置 L に位置決めされた場合に、ラビリス部 7 3 とラビリス部材 7 6 とが、Z 軸方向および Y 軸方向において互いに隙間を設けて対向することによって、ラビリス構造が構成されている。

【 0 0 7 2 】

このような構成によれば、加工機械 1 0 0 (カバー体 2 1) の組み立て時に、開口端部 7 0 を通じて溝部 6 2 および当接部 6 3 にそれぞれ第 1 走行輪 6 4 および第 2 走行輪 6 5 を挿入することができる。さらに蓋本体部 7 2 に蓋部材 7 1 を取り付け、蓋本体部 7 2 により開口端部 7 0 がなす開口を塞ぐことによって、加工エリア 1 1 0 からの切屑または切削油等の異物が溝部 6 2 に侵入することを防止できる。

40

【 0 0 7 3 】

また、第 1 扉 3 1 のラビリス部材 7 6 とともにラビリス構造をなすラビリス部 7 3 が、蓋部材 7 1 に一体に設けられている。このような構成により、部品点数の増大を抑えて、加工機械 1 0 0 の製造コストを削減することができる。

【 0 0 7 4 】

50

図 9 は、図 3 中の I X - I X 線上の矢視方向に見た加工機械を示す断面図である。図 3 および図 9 を参照して、加工機械 1 0 0 は、支持部材 8 0 と、下部レール 8 1 と、複数の走行輪 8 2 , 8 3 , 8 4 とをさらに有する。

【 0 0 7 5 】

支持部材 8 0 は、第 1 扉 3 1 および第 2 扉 4 1 の下方に設けられている。支持部材 8 0 は、加工エリア 1 1 0 内のオイルパン（不図示）に対して固定されている。下部レール 8 1 は、支持部材 8 0 により支持されている。下部レール 8 1 は、Z 軸方向に延びている。下部レール 8 1 は、Z 軸方向において、第 1 位置 J、第 2 位置 K および第 3 位置 L の間に渡って延びている。

【 0 0 7 6 】

走行輪 8 2 は、第 2 扉 4 1 に設けられている。走行輪 8 2 は、前方扉部 4 2 に設けられている。走行輪 8 2 は、レール部材 6 1 よりも下方に設けられている。走行輪 8 2 は、Z 軸方向において、+ Z 軸方向における第 2 扉 4 1 の端部よりも - Z 軸方向における第 2 扉 4 1 の端部寄りの位置に設けられている。

【 0 0 7 7 】

走行輪 8 3 および走行輪 8 4 は、第 1 扉 3 1 に設けられている。走行輪 8 3 および走行輪 8 4 は、前方扉部 3 2 に設けられている。走行輪 8 3 および走行輪 8 4 は、第 1 走行輪 6 4 および第 2 走行輪 6 5 よりも下方に設けられている。走行輪 8 3 および走行輪 8 4 は、Z 軸方向において互いに離れて設けられている。走行輪 8 3 は、Z 軸方向において、+ Z 軸方向における第 1 扉 3 1 の端部よりも - Z 軸方向における第 1 扉 3 1 の端部寄りの位置に設けられている。走行輪 8 4 は、走行輪 8 3 から + Z 軸方向に離れた位置に設けられている。走行輪 8 4 は、Z 軸方向において、- Z 軸方向における第 1 扉 3 1 の端部よりも + Z 軸方向における第 1 扉 3 1 の端部寄りの位置に設けられている。

【 0 0 7 8 】

走行輪 8 2 , 8 3 , 8 4 は、Y 軸方向に平行な回転軸 1 2 3 を中心に回転可能なように設けられている。走行輪 8 2 , 8 3 , 8 4 は、たとえば、回転軸 1 2 3 の半径方向内側に向けて凹み、回転軸 1 2 3 の周方向に延びる溝形状を備えた滑車から構成されている。

【 0 0 7 9 】

走行輪 8 2 , 8 3 , 8 4 は、下部レール 8 1 に載置されている。走行輪 8 2 が回転軸 1 2 3 を中心に回転しながら下部レール 8 1 に沿って移動することによって、第 2 扉 4 1 は、Z 軸方向にスライド可能なように支持されている。走行輪 8 3 , 8 4 が回転軸 1 2 3 を中心に回転しながら下部レール 8 1 に沿って移動することによって、第 1 扉 3 1 は、Z 軸方向にスライド可能なように支持されている。

【 0 0 8 0 】

第 1 扉 3 1 および第 2 扉 4 1 は、単一の下部レール 8 1 によって下方から支持されている。走行輪 8 2、走行輪 8 3 および走行輪 8 4 は、Z 軸方向に一列に並んでいる。第 1 扉 3 1 および第 2 扉 4 1 の位置にかかわらず、走行輪 8 2 は、走行輪 8 3 および走行輪 8 4 よりも - Z 軸方向に寄った位置に配置されている。

【 0 0 8 1 】

図 1 0 は、図 3 中の X - X 線上の矢視方向に見た加工機械を示す断面図である。図 3 および図 1 0 を参照して、加工機械 1 0 0 は、レール部材 8 6 と、走行輪 8 8 とをさらに有する。

【 0 0 8 2 】

レール部材 8 6 は、第 1 扉 3 1 に設けられている。レール部材 8 6 は、上方扉部 3 3 に設けられている。レール部材 8 6 は、Z 軸方向が長手方向となる長尺形状を有する。レール部材 8 6 は、溝部 8 7 を有する。溝部 8 7 は、+ Y 軸方向を向いて開口し、Z 軸方向に延びる溝形状をなしている。

【 0 0 8 3 】

走行輪 8 8 は、第 2 扉 4 1 に設けられている。走行輪 8 8 は、上方扉部 4 3 に設けられている。走行輪 8 8 は、Z 軸方向において、- Z 軸方向における第 2 扉 4 1 の端部よりも

10

20

30

40

50

+ Z 軸方向における第 2 扉 4 1 の端部寄りの位置に設けられている。第 1 扉 3 1 が第 2 位置 K に位置決めされ、第 2 扉 4 1 が第 3 位置 L に位置決めされた場合に、走行輪 8 8 は、図 3 中の第 1 範囲 3 1 0 に配置されている。

【 0 0 8 4 】

走行輪 8 8 は、Y 軸方向に延びる回転軸 1 2 4 を中心に回転可能なように設けられている。走行輪 8 8 は、たとえば、カムフォロアから構成されている。レール部材 8 6 は、走行輪 8 8 を通じて第 2 扉 4 1 の重量を受けている。

【 0 0 8 5 】

溝部 8 7 は、第 2 扉 4 1 と係合している。より具体的には、走行輪 8 8 は、溝部 8 7 に嵌合されている。走行輪 8 8 が回転軸 1 2 4 を中心に回転しながらレール部材 8 6 に沿って移動することによって、第 2 扉 4 1 は、Z 軸方向にスライド可能なように支持されている。

10

【 0 0 8 6 】

このような構成によれば、第 1 扉 3 1 に設けられるレール部材 8 6 が、走行輪 8 8 を通じて第 2 扉 4 1 の重量を受けている。これにより、図 3 に示される第 1 扉 3 1 が第 2 位置 K に位置決めされ、第 2 扉 4 1 が第 3 位置 L に位置決めされた場合に、+ Z 軸方向における第 2 扉 4 1 の端部が下方に傾くことを防止できる。

【 0 0 8 7 】

図 1 1 は、図 3 中の X I - X I 線上の矢視方向に見た加工機械を示す断面図である。図 3 および図 1 1 を参照して、加工機械 1 0 0 は、支持部材 9 1 と、天井レール 9 2 と、複数の走行輪 9 4 (9 4 A , 9 4 B) と、天井レール 9 6 と、複数の走行輪 9 8 (9 8 A , 9 8 B) とを有する。

20

【 0 0 8 8 】

支持部材 9 1 は、上方扉部 3 3 および上方扉部 4 3 から - Y 軸方向に隣り合った位置に設けられている。支持部材 9 1 は、加工機械 1 0 0 の天井に配置されるフレーム材 (不図示) に対して固定されている。天井レール 9 2 および天井レール 9 6 は、支持部材 9 1 に設けられている。

【 0 0 8 9 】

天井レール 9 2 は、Y 軸方向において、上方扉部 4 3 と対向して設けられている。天井レール 9 6 は、Y 軸方向において、上方扉部 3 3 と対向して設けられている。天井レール 9 2 は、天井レール 9 6 の下方に設けられている。天井レール 9 2 および天井レール 9 6 は、Z 軸方向が長手方向となる長尺形状を有する。天井レール 9 2 は、Z 軸方向において、第 1 位置 J、第 2 位置 K および第 3 位置 L の間に渡って設けられている。天井レール 9 6 は、Z 軸方向において、第 1 位置 J および第 2 位置 K の間に渡って設けられている。

30

【 0 0 9 0 】

天井レール 9 2 は、複数の溝部 9 3 (9 3 A , 9 3 B) を有する。溝部 9 3 は、Z 軸方向に延びる溝形状をなしている。溝部 9 3 は、加工エリア 1 1 0 の外側に配置されている。溝部 9 3 A は、- X 軸方向を向いて開口し、Z 軸方向に延びる溝形状をなしている。溝部 9 3 B は、+ Y 軸方向を向いて開口し、Z 軸方向に延びる溝形状をなしている。溝部 9 3 A は、溝部 9 3 B よりも上方に設けられている。

40

【 0 0 9 1 】

天井レール 9 6 は、複数の溝部 9 7 (9 7 A , 9 7 B) を有する。溝部 9 7 は、Z 軸方向に延びる溝形状をなしている。溝部 9 7 は、加工エリア 1 1 0 の外側に配置されている。溝部 9 7 A は、- X 軸方向を向いて開口し、Z 軸方向に延びる溝形状をなしている。溝部 9 7 B は、+ Y 軸方向を向いて開口し、Z 軸方向に延びる溝形状をなしている。溝部 9 7 A は、溝部 9 7 B よりも上方に設けられている。

【 0 0 9 2 】

走行輪 9 4 は、第 2 扉 4 1 に設けられている。走行輪 9 4 は、上方扉部 4 3 に設けられている。走行輪 9 4 は、たとえば、カムフォロアから構成されている。走行輪 9 4 A は、X 軸方向に延びる回転軸 1 2 5 を中心に回転可能なように設けられている。走行輪 9 4 B

50

は、Y軸方向に延びる回転軸126を中心に回転可能なように設けられている。走行輪94Aおよび走行輪94Bは、対となって、Z軸方向に離れた2箇所に設けられている。

【0093】

走行輪94は、溝部93に嵌合されている。走行輪94Aは、溝部93Aに嵌合され、走行輪94Bは、溝部93Bに嵌合されている。走行輪94Aが回転軸125を中心に回転しながら溝部93Aに沿って移動し、走行輪94Bが回転軸126を中心に回転しながら溝部93Bに沿って移動することによって、第2扉41は、Z軸方向にスライド可能なように支持されている。

【0094】

走行輪98は、第1扉31に設けられている。走行輪98は、上方扉部33に設けられている。走行輪98は、たとえば、カムフォロアから構成されている。走行輪98Aは、X軸方向に延びる回転軸127を中心に回転可能なように設けられている。走行輪98Bは、Y軸方向に延びる回転軸128を中心に回転可能なように設けられている。走行輪98Aおよび走行輪98Bは、対となって、Z軸方向に離れた2箇所に設けられている。

10

【0095】

走行輪98は、溝部97に嵌合されている。走行輪98Aは、溝部97Aに嵌合され、走行輪98Bは、溝部97Bに嵌合されている。走行輪98Aが回転軸127を中心に回転しながら溝部97Aに沿って移動し、走行輪98Bが回転軸128を中心に回転しながら溝部97Bに沿って移動することによって、第1扉31は、Z軸方向にスライド可能なように支持されている。

20

【0096】

以上に説明した、加工機械100の構造と、加工機械100に適用されるスライド機構の構造とについてまとめる。本実施の形態における加工機械100は、開口部50が設けられ、加工エリア110を区画形成するカバー体21と、開口部50を開口させる第1位置Jと、開口部50を閉塞する第2位置Kとの間において所定方向としての水平方向にスライド可能な第1扉31と、加工エリア110の内側から第1扉31と重なって配置され、開口部50を開口させる第1位置Jと、第2位置Kに対して第1位置Jの反対側に位置し、第1扉31とともに開口部50を閉塞する第3位置Lとの間において水平方向にスライド可能な第2扉41と、第1扉31と係合する係合部としての溝部62および当接部63を含み、第2扉41に設けられ、第1扉31に対して第2扉41を水平方向にスライド可能とするレール部材61とを備える。溝部62および当接部63は、加工エリア110の外側に配置される。

30

【0097】

また、本実施の形態における加工機械100に適用されるスライド機構は、ベース部材としての第1扉31と、所定方向としての水平方向にスライド可能な移動体としての第2扉41と、第2扉41に設けられ、第1扉31に対して第2扉41が水平方向にスライド可能となるように第1扉31と係合するレール部材61とを備える。

【0098】

なお、本実施の形態では、水平方向にスライド可能な第1扉31および第2扉41について説明したが、これに限られず、本発明における第1扉および第2扉は、たとえば、上下方向にスライド可能であってもよい。

40

【0099】

また、本発明における加工機械は、複合加工機に限られず、たとえば、旋盤であってもよいし、立形マシニングセンタまたは横形マシニングセンタであってもよいし、ワークの付加加工(AM(Additive manufacturing)加工)と、ワークの除去加工(SM(Subtractive manufacturing)加工)とが可能なAM/SMハイブリッド加工機であってもよい。

【0100】

また、本発明におけるスライド機構は、加工機械の扉に限られず、たとえば、自動車の扉または自動ドアにも適用可能である。

50

【0101】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【0102】

この発明は、開閉可能な扉を備える加工機械、または、扉等のスライド機構に適用される。

【符号の説明】

【0103】

21 カバー体、26 マガジンカバー、27 サイドカバー、31 第1扉、32, 42 前方扉部、33, 43 上方扉部、34, 44 透明窓、37, 47 内面、41 第2扉、45 扉本体部、46 外面、48 側面、49 切り欠き部、50 開口部、51 前方開口部、52 上方開口部、61, 61A, 61B, 86 レール部材、62, 87, 93, 93A, 93B, 97, 97A, 97B 溝部、63 当接部、64, 64A, 64B 第1走行輪、65 第2走行輪、66 第1ブロック、67 フレーム、68 ボルト、69 第2ブロック、70 開口端部、71 蓋部材、72 蓋本体部、73 ラビリンス部、76 ラビリンス部材、80, 91 支持部材、81 下部レール、82, 83, 84, 88, 94, 94A, 94B, 98, 98A, 98B 走行輪、92, 96 天井レール、100 加工機械、110 加工エリア、115 内部空間、121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 回転軸、310 第1範囲、320 第2範囲、J 第1位置、K 第2位置、L 第3位置。

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1】

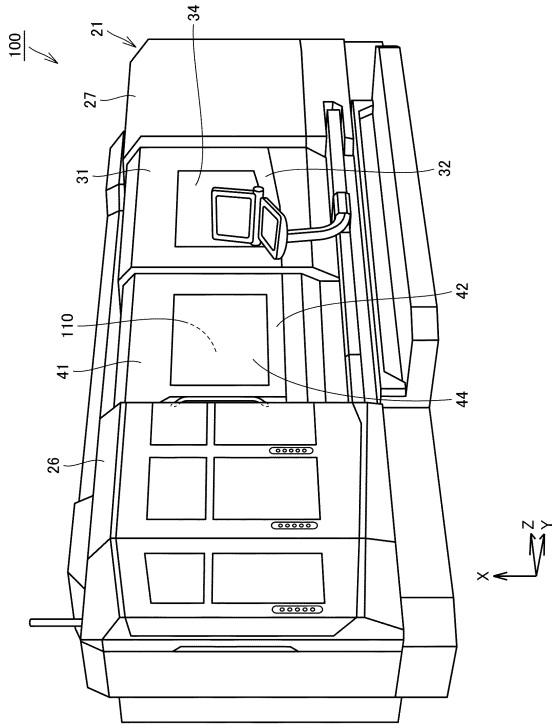


FIG.1

【図 2】

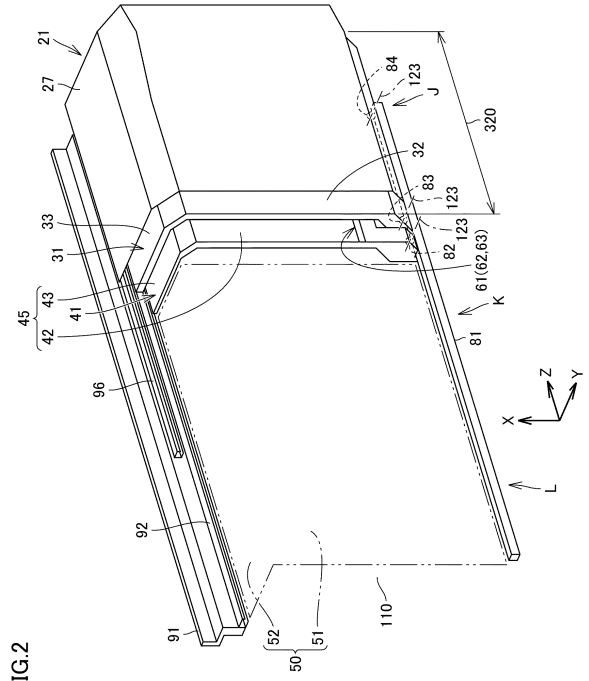


FIG.2

10

20

【図 3】

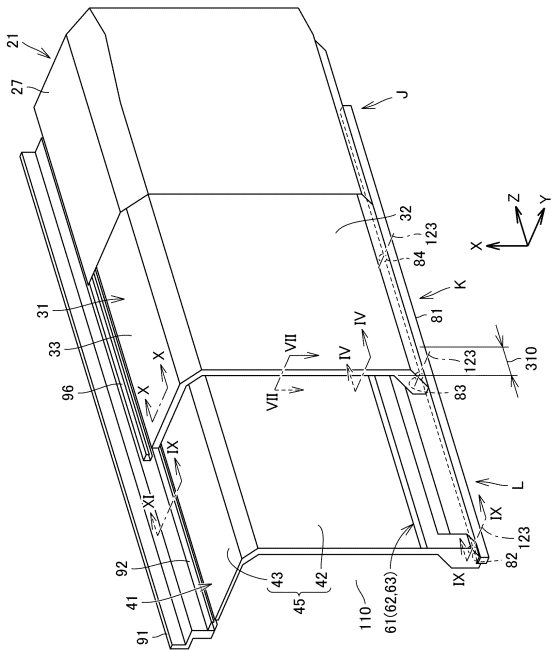
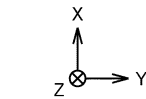
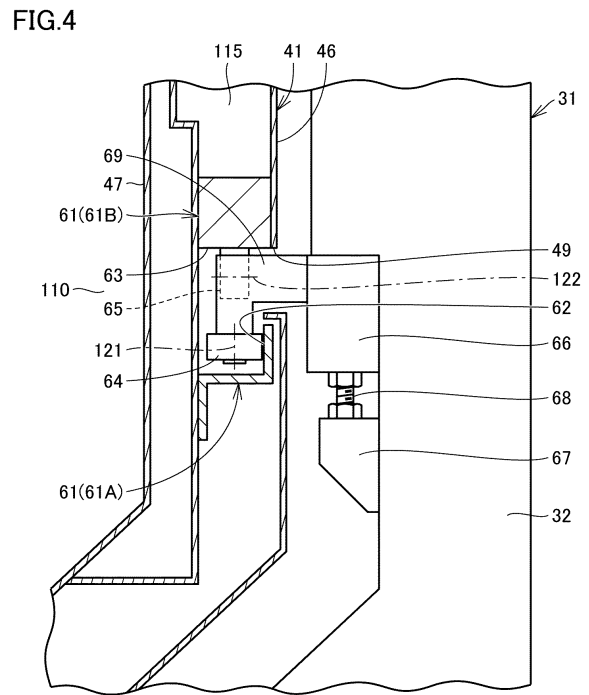


FIG.3

【図 4】



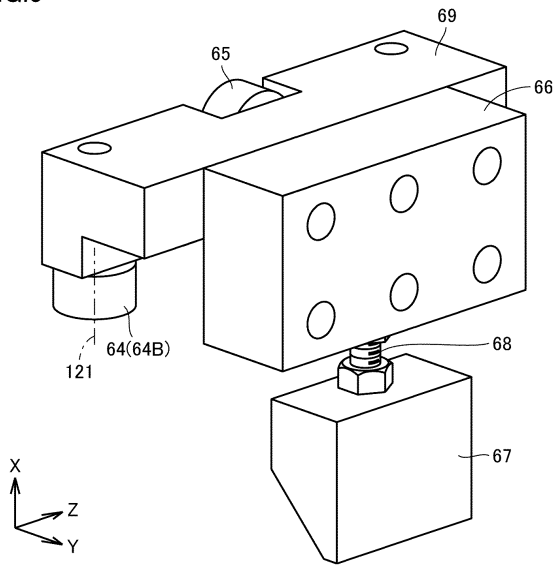
30

40

50

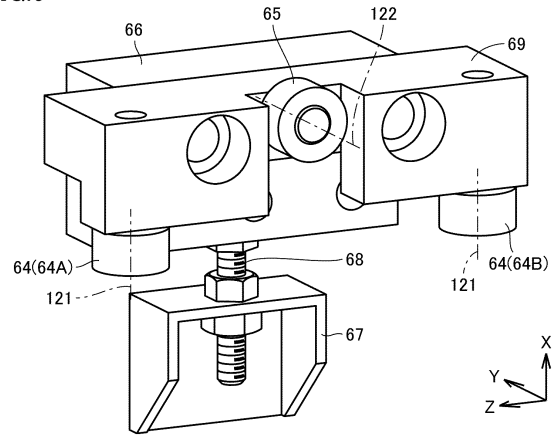
【 図 5 】

FIG.5



【 図 6 】

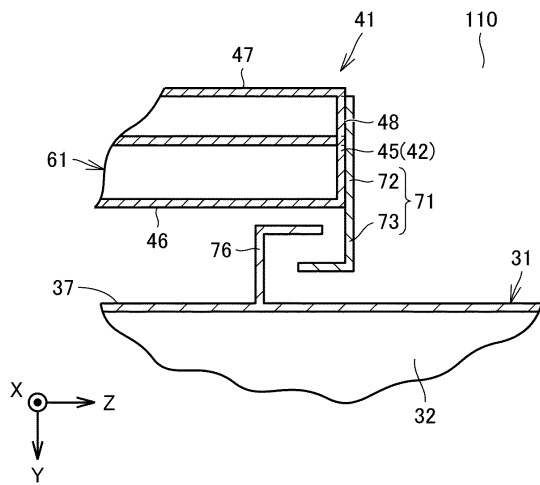
FIG.6



10

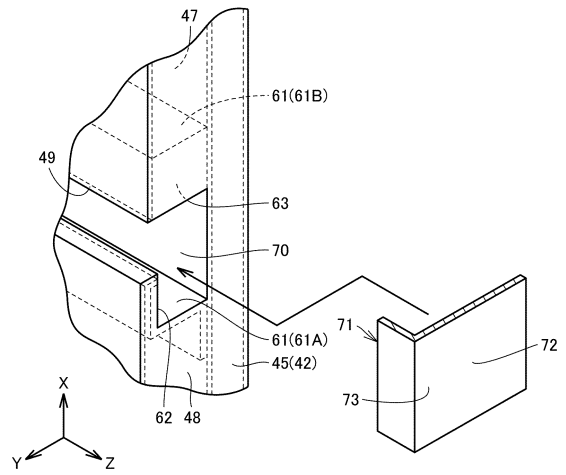
【 図 7 】

FIG.7



【 図 8 】

FIG.8



20

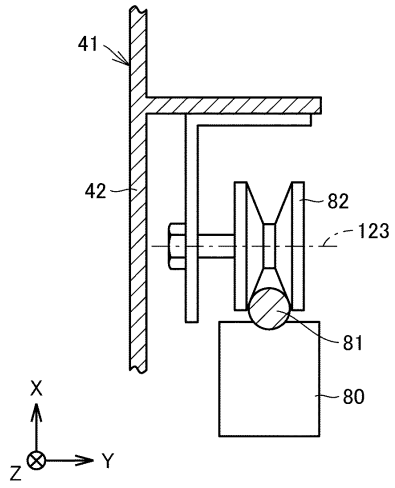
30

40

50

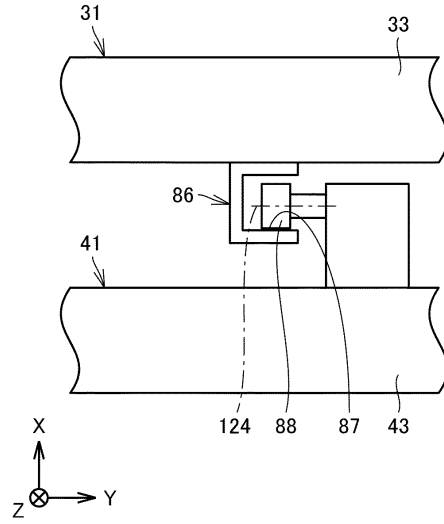
【 図 9 】

FIG.9



【 図 1 0 】

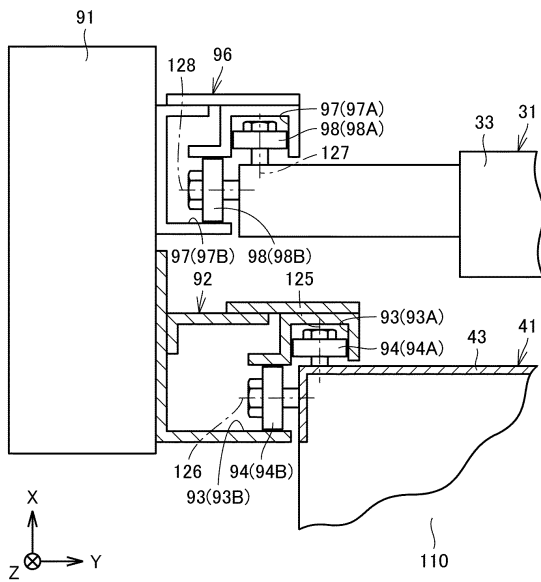
FIG.10



10

【 図 1 1 】

FIG.11



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 2 0 5 3 3 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 0 0 9 5 0 7 4 (U S , A 1)
特開平 1 1 - 0 7 0 4 4 0 (J P , A)
西独国特許出願公開第 0 3 5 1 3 9 4 4 (D E , A 1)
特開平 1 1 - 2 4 7 5 3 6 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 2 8 0 4 5 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 9 9 8 0 3 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 2 3 Q 1 1 / 0 8