

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7213068号  
(P7213068)

(45)発行日 令和5年1月26日(2023.1.26)

(24)登録日 令和5年1月18日(2023.1.18)

(51)国際特許分類	F I
B 2 3 Q 5/40 (2006.01)	B 2 3 Q 5/40 B
B 2 3 Q 1/01 (2006.01)	B 2 3 Q 1/01 T
	B 2 3 Q 1/01 H

請求項の数 5 (全12頁)

(21)出願番号	特願2018-215178(P2018-215178)	(73)特許権者	000152675 コマツNTC株式会社 富山県南砺市福野100番地
(22)出願日	平成30年11月16日(2018.11.16)	(74)代理人	110001807 弁理士法人磯野国際特許商標事務所
(65)公開番号	特開2020-82214(P2020-82214A)	(72)発明者	大木 信人 富山県南砺市福野100番地 コマツNTC株式会社 富山工場内
(43)公開日	令和2年6月4日(2020.6.4)	(72)発明者	橋本 陽介 富山県南砺市福野100番地 コマツNTC株式会社 富山工場内
審査請求日	令和3年10月11日(2021.10.11)	(72)発明者	高原 司 富山県南砺市福野100番地 コマツNTC株式会社 富山工場内
		審査官	増山 慎也

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】

移動体と、  
前記移動体の直線運動をガイドするガイド部と、  
前記ガイド部が固定された支持体と、  
前記移動体に連結されたナット部と、  
前記支持体に支持され前記ナット部に螺合するボールねじと、を備え、  
前記ガイド部は、平行に設けられた一対のガイドレールを有し、  
前記支持体は、一対の前記ガイドレールがそれぞれ固定された一対の支持部を有し、  
一対の前記支持部の間に、前記ボールねじの着脱時に該ボールねじが通過可能な、前記ボールねじの前記移動体側から前記移動体とは反対側に向けて貫通する空間が形成されており、

10

前記ボールねじは、前記支持体に対して、前記移動体とは反対側に着脱可能に構成されていることを特徴とする工作機械。

【請求項2】

先端に工具を取り付け可能な主軸を備え、  
前記移動体は、前記工具によって加工されるワークを支持するワーク支持台であり、  
前記支持体は、前記主軸の中心軸に垂直であって前記主軸の先端から基端へ向かう方向を向く対向面を有し、

前記ガイド部は、前記支持体の前記対向面に固定されていることを特徴とする請求項1

20

に記載の工作機械。

【請求項 3】

先端に工具を取り付け可能な主軸を備え、

前記移動体は、前記工具によって加工されるワークを支持するワーク支持台であり、

前記支持体は、前記主軸の中心軸に垂直であって前記主軸の基端から先端へ向かう方向を向く背面を有し、

前記ガイド部は、前記支持体の前記背面に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の工作機械。

【請求項 4】

先端に工具を取り付け可能な主軸を備え、

前記移動体は、前記工具によって加工されるワークを支持するワーク支持台であり、

前記支持体は、前記主軸の中心軸に平行な側面を有し、

前記ガイド部は、前記支持体の前記側面に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の工作機械。

【請求項 5】

前記ボールねじは、上下方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の工作機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、工作機械に関する。

【背景技術】

【0002】

マシニングセンタ等の工作機械は、先端に工具を取り付け可能な主軸と、ワーク支持台に支持されるワークとを互いに直交する 3 軸方向にそれぞれ相対移動させる移動機構を備えている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

このような工作機械の移動機構は、移動体に連結されたナット部と、ナット部に螺合するボールねじとを備えている。これらのナット部やボールねじは、機械加工時に大きな負荷がかかるため、定期的に交換等のメンテナンスが必要となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2013 - 188798 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載の工作機械では、ボールねじの交換は次のように行われる。すなわち、作業者は、コラムの支持部（移動体）の下部に設けられたナット保持部からナット部を取り外した後、ボールねじの後端を上方へ持ち上げながらボールねじを後方に引き出して新品と交換する。この場合、ボールねじが長尺であるため、ボールねじの長さ分だけボールねじの略軸方向へ引き出す作業が必要となってしまう、メンテナンス時の作業スペースを多く取る必要がある。

【0006】

一方、ボールねじを移動体側に取り出すことは、移動体が邪魔になるため作業が困難である。また、移動体を工作機械から取り外した後にボールねじを移動体側に取り出すことも考えられるが、移動体の取外しおよび取付け作業が追加されるため、作業量が多くなり作業工数も増える。

【0007】

本発明は、ボールねじをメンテナンスする際に、作業がし易くなるとともに、作業スベ

10

20

30

40

50

ースおよび作業量を少なくすることができる工作機械を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するため、本発明の工作機械は、移動体と、前記移動体の直線運動をガイドするガイド部と、前記ガイド部が固定された支持体とを備えている。また、前記工作機械は、前記移動体に連結されたナット部と、前記支持体に支持され前記ナット部に螺合するボールねじとを備えている。前記ガイド部は、平行に設けられた一对のガイドレールを有している。前記支持体は、一对の前記ガイドレールがそれぞれ固定された一对の支持部を有している。一对の前記支持部の間に、前記ボールねじの着脱時に該ボールねじが通過可能な、前記ボールねじの前記移動体側から前記移動体とは反対側に向けて貫通する空間が形成されている。前記ボールねじは、前記支持体に対して、前記移動体とは反対側に着脱可能に構成されている。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ボールねじをメンテナンスする際に、作業がし易くなるとともに、作業スペースおよび作業量を少なくすることができる工作機械を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施形態に係る工作機械の側面図である。

【図2】工作機械の平面図である。

20

【図3】工作機械の正面図である。

【図4】前斜め上方向から見た工作機械の斜視図である。

【図5】後斜め上方向から見た工作機械の斜視図である。

【図6】Y軸方向移動機構を後斜め上方向から見た拡大斜視図である。

【図7】Y軸方向移動機構を前斜め上方向から見た拡大斜視図である。

【図8】支持体に対するガイド部の配置形態の変形例を模式的に示す平面図である。

【図9】支持体に対するガイド部の配置形態の他の変形例を模式的に示す平面図である。

【図10】本発明の第2実施形態に係る工作機械の側面図である。

【図11】工作機械の平面図である。

【図12】工作機械の正面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

なお、各図において、共通する構成要素や同様な構成要素については、同一の符号を付し、それらの重複する説明を適宜省略する。

【0012】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る工作機械100の側面図である。図2は、工作機械100の平面図である。図3は、工作機械100の正面図である。以下、説明の都合上、図1における左側を「前」側、その反対側を「後」側と呼ぶ場合がある。図4は、前斜め上方向から見た工作機械100の斜視図である。図5は、後斜め上方向から見た工作機械100の斜視図である。

40

【0013】

図1～図3に示すように、本実施形態では、工作機械100は、主軸装置20の主軸21が水平方向に沿うように配置される横形の工作機械である。工作機械100は、ベース10と、主軸装置20と、ワーク支持装置50とを備えている。ベース10は、床面上に固定されている。

【0014】

主軸装置20は、先端に工具Tを取り付け可能な主軸21と、主軸21の径方向外側に配置され主軸21を回転可能に支持するハウジング22と、主軸21を回転させるモータ

50

23とを備えている。工作機械100は、主軸装置20の回転する主軸21の先端に取り付けた工具Tによって、ワークWに対して加工を行う。ワーク支持装置50は、ワークWを支持するワーク支持台51に取り付けられている。

【0015】

図4、図5に示すように、ベース10は、平坦な上面を有する設置台11を備えている。ベース10の設置台11の後側には、第1主軸支持台30が、X軸方向移動機構31によって、ベース10に対してX軸方向（左右方向）に移動可能に設けられている。

【0016】

X軸方向移動機構31は、第1主軸支持台30のX軸方向の直線運動をガイドするガイド部32と、ガイド部32が固定された支持ブロック33とを備える。ガイド部32は、平行に設けられた一対のガイドレール32a, 32bを有している。ガイドレール32a, 32b上には、複数のスライダ37がガイドレール32a, 32bに沿って摺動自在に設置されている。スライダ37は、第1主軸支持台30の底面に固定されている。支持ブロック33は、設置台11上にねじ締結等によって固定されている。

10

【0017】

また、X軸方向移動機構31は、第1主軸支持台30に連結されたナット部（図示せず）と、ナット部に螺合するボールねじ34と、ボールねじ34を回転駆動するモータ35とを備える。ボールねじ34のモータ35とは反対側の先端部が、軸受36を介して設置台11に支持されている。モータ35は、設置台11に支持されている。そして、第1主軸支持台30は、モータ35によるボールねじ34の正逆回転によってねじ送りされることで、X軸方向に沿って移動させられる。

20

【0018】

第1主軸支持台30には、主軸装置20が取り付けられた第2主軸支持台40が、Z軸方向移動機構41によって、第1主軸支持台30に対してZ軸方向（前後方向）に移動可能に設けられている。

【0019】

Z軸方向移動機構41は、第2主軸支持台40のZ軸方向の直線運動をガイドするガイド部42と、ガイド部42が固定された支持ブロック43とを備える。ガイド部42は、平行に設けられた一対のガイドレール42a, 42bを有している。ガイドレール42a, 42b上には、複数のスライダ47がガイドレール42a, 42bに沿って摺動自在に設置されている。スライダ47は、第2主軸支持台40の底面に固定されている。支持ブロック43は、第1主軸支持台30にねじ締結等によって固定されている。

30

【0020】

また、Z軸方向移動機構41は、第2主軸支持台40に連結されたナット部（図示せず）と、ナット部に螺合するボールねじ44（図2参照）と、ボールねじ44を回転駆動するモータ45とを備える。このボールねじ44のモータ45とは反対側の先端部が、軸受46を介して支持ブロック43に支持されている。モータ45は、支持ブロック43に支持されている。そして、第2主軸支持台40は、モータ45によるボールねじ44の正逆回転によってねじ送りされることで、Z軸方向に沿って移動させられる。

【0021】

ベース10の設置台11の前側には、ワーク支持台51が、Y軸方向移動機構61によって、ベース10に対してY軸方向（上下方向）に移動可能に設けられている。ワーク支持装置50は、ワーク支持台51に取り付けられてY軸方向に移動可能なキャリッジ52と、キャリッジ52に取り付けられてワークW（図1参照）を保持する保持部53とを備えている。保持部53は、X軸に平行な軸のまわりで回転可能に構成されている。ワーク支持台51には、工具T（図1参照）によって加工されるワークWが、ワーク支持装置50を介して支持される。ここで、ワーク支持台51は、Y軸方向移動機構61によって移動させられる対象である移動体に相当する。

40

【0022】

図2、図5に示すように、Y軸方向移動機構61は、ワーク支持台51のY軸方向の直

50

線運動をガイドするガイド部 6 2 と、ガイド部 6 2 が固定された支持体 6 3 とを備える。支持体 6 3 は、主軸 2 1 の中心軸 C L ( 図 2 参照 ) に垂直であって主軸 2 1 の先端から基端へ向かう方向を向く対向面 8 1 を有している。ガイド部 6 2 は、支持体 6 3 の対向面 8 1 に固定されている。

【 0 0 2 3 】

ガイド部 6 2 は、平行に設けられた一对のガイドレール 6 2 a , 6 2 b を有している。支持体 6 3 は、一对のガイドレール 6 2 a , 6 2 b がそれぞれ固定された一对の支持部 6 4 , 6 5 を有している。ガイドレール 6 2 a , 6 2 b 上には、複数のスライダ 6 7 がガイドレール 6 2 a , 6 2 b に沿って摺動自在に設置されている。スライダ 6 7 は、ワーク支持台 5 1 の底面 ( 前端面 ) に固定されている。支持体 6 3 は、設置台 1 1 上にねじ締結等

10

【 0 0 2 4 】

図 6 は、Y 軸方向移動機構 6 1 を後斜め上方向から見た拡大斜視図である。図 7 は、Y 軸方向移動機構 6 1 を前斜め上方向から見た拡大斜視図である。

【 0 0 2 5 】

図 6 に示すように、Y 軸方向移動機構 6 1 は、ワーク支持台 5 1 に連結されたナット部 6 8 ( 図 7 参照 ) と、ナット部 6 8 に螺合するボールねじ 6 6 ( 図 7 参照 ) と、ボールねじ 6 6 を回転駆動するモータ 6 9 とを備える。

【 0 0 2 6 】

図 7 に示すように、ナット部 6 8 は、ねじ部材 7 8 によって、ワーク支持台 5 1 に設けられたナット保持部 5 1 a に連結されている。ナット保持部 5 1 a は、ナット部 6 8 の胴部が嵌入する保持孔 5 1 b を有しており、保持孔 5 1 b の前部にはスリット 5 1 c が形成されている。このスリット 5 1 c の幅は、ナット部 6 8 の胴部の外径よりも小さく、ボールねじ 6 6 の外径よりも大きく設定されている。したがって、ナット部 6 8 を軸方向に移動させて保持孔 5 1 b から引き抜いた後に、ボールねじ 6 6 をスリット 5 1 c を通して前方に移動させてナット保持部 5 1 a から取り外すことができる。

20

【 0 0 2 7 】

ボールねじ 6 6 は、Y 軸方向 ( 上下方向 ) に沿って配置されている。ボールねじ 6 6 のモータ 6 9 とは反対側の先端部が、軸受 7 0 を介して支持体 6 3 に支持されている。そして、ワーク支持台 5 1 は、モータ 6 9 によるボールねじ 6 6 の正逆回転によってねじ送り

30

【 0 0 2 8 】

ボールねじ 6 6 のモータ 6 9 側の基端部は、カップリング 7 4 を介してモータ 6 9 の回転軸 ( 図示せず ) と接続されている。カップリング 7 4 は、筒体 7 1 の内部に配置されている。ボールねじ 6 6 の基端側は、筒体 7 1 および筒体 7 1 に設置された軸受 7 2 を介して支持体 6 3 に支持されている。モータ 6 9 は、筒体 7 1 に、ねじ部材 7 5 によって固定されている。筒体 7 1 の径方向外側に、一对の翼部 7 3 が突出して設けられており、筒体 7 1 の一对の翼部 7 3 が、ねじ部材 7 6 によって支持体 6 3 に固定されている。つまり、モータ 6 9 および筒体 7 1 は、支持体 6 3 に対して、前方からねじ止めされることによって取り付けられている。

40

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、一对の支持部 6 4 , 6 5 の間に、ボールねじ 6 6 の着脱時に該ボールねじ 6 6 が通過可能な空間 7 7 が形成されている。つまり、ボールねじ 6 6 は、支持体 6 3 に対して、ワーク支持台 5 1 とは反対側に着脱可能に構成されている。

【 0 0 3 0 】

工作機械 1 0 0 は、運転が開始されると、主軸装置 2 0 の回転する主軸 2 1 の先端に取り付けた工具 T によって、ワーク W に対して加工を行う。ここで、主軸装置 2 0 とワーク W とが互いに直交する 3 軸方向にそれぞれ相対移動させられることによって、ワーク W が所望の形状に加工される。

【 0 0 3 1 】

50

次に、Y軸方向移動機構61のボールねじ66のメンテナンスについて説明する。

Y軸方向移動機構61のナット部68やボールねじ66は、機械加工時に大きな負荷がかかるため、定期的に交換等のメンテナンスが行われる。

#### 【0032】

ボールねじ66の交換は、例えば以下のように行われる。すなわち、図7に示すように、まず、ねじ部材78を取り外すことによって、ナット部68とワーク支持台51との連結が解除される。続いて、ねじ部材76を取り外すことによって、モータ69および筒体71と、支持体63との連結が解除される。そして、モータ69の回転軸と接続された状態のボールねじ66が、少し上方に移動させられて軸受70から引き抜かれた後、矢印79で示す方向、すなわちワーク支持台51とは反対側(前側)に取り出される。なお、ボールねじ66を取り出す前に、ボールねじ66と、モータ69および筒体71とが分離されるようにしてもよい。

10

#### 【0033】

前記したように本実施形態の工作機械100は、移動体としてのワーク支持台51と、ワーク支持台51の直線運動をガイドするガイド部62と、ガイド部62が固定された支持体63とを備えている。また、工作機械100は、ワーク支持台51に連結されたナット部68と、支持体63に支持されナット部68に螺合するボールねじ66とを備えている。ボールねじ66は、支持体63に対して、ワーク支持台51とは反対側に着脱可能に構成されている。

#### 【0034】

このような構成では、ボールねじ66の交換等のメンテナンス作業を、支持体63のワーク支持台51とは反対側で行うことができるため、ワーク支持台51が邪魔になることがなく、作業がし易くなる。また、ボールねじ66のメンテナンス時に、ボールねじ66の長さ分だけボールねじ66の略軸方向へ引き出す必要がないため、作業スペースは少なく済む。しかも、ボールねじ66のメンテナンス時に、ワーク支持台51を工作機械100から取り外す必要がないため、作業量も少なくて済む。

20

すなわち、本実施形態によれば、ボールねじ66をメンテナンスする際に、作業がし易くなるとともに、作業スペースおよび作業量を少なくすることができる工作機械100を提供できる。

#### 【0035】

また、本実施形態では、支持体63は、主軸21の中心軸CLに垂直であって主軸21の先端から基端へ向かう方向を向く対向面81を有し、ガイド部62は、支持体63の対向面81に固定されている。このような構成では、ボールねじ66は、支持体63から、主軸21の基端から先端へ向かう方向に取り出すことができる。また、ボールねじ66は、支持体63へ、主軸21の先端から基端へ向かう方向に取り付けることができる。

30

#### 【0036】

なお、ガイド部62は、支持体63の対向面81以外の面に固定されていてもよい。

図8は、支持体63に対するガイド部62の配置形態の変形例を模式的に示す平面図である。図8に示すように、この変形例では、支持体63は、主軸21の中心軸CLに垂直であって主軸21の基端から先端へ向かう方向を向く背面82を有し、ガイド部62は、支持体63の背面82に固定されている。このような構成では、ボールねじ66は、支持体63から、主軸21の先端から基端へ向かう方向に取り出すことができる。また、ボールねじ66は、支持体63へ、主軸21の基端から先端へ向かう方向に取り付けることができる。

40

#### 【0037】

図9は、支持体63に対するガイド部62の配置形態の他の変形例を模式的に示す平面図である。図9に示すように、この変形例では、支持体63は、主軸21の中心軸CLに平行な側面83を有し、ガイド部62は、支持体63の側面83に固定されている。このような構成では、ボールねじ66は、支持体63から、主軸21の中心軸CLに垂直な方向に取り出すことができる。また、ボールねじ66は、支持体63へ、主軸21の中心軸

50

C Lに垂直な方向に取り付けることができる。

【0038】

また、本実施形態では、ボールねじ66は、上下方向に沿って配置されている。このような構成では、ボールねじ66のメンテナンス時に、ボールねじ66の長さ分だけボールねじ66の略軸方向である上方へ引き出す必要がない。このため、工作機械100の上方に配置されることが多いワーク搬送装置等の他の装置とボールねじ66とが干渉することを防止できる。したがって、工作機械100を工場内に設置する際のレイアウトの自由度が向上する。

【0039】

また、本実施形態では、ガイド部62は、平行に設けられた一对のガイドレール62a、62bを有し、支持体63は、一对のガイドレール62a、62bがそれぞれ固定された一对の支持部64、65を有している。そして、一对の支持部64、65の間に、ボールねじ66の着脱時にボールねじ66が通過可能な空間77が形成されている。このような構成では、一对のガイドレール62a、62bでワーク支持台51の直線運動を確実にガイドしつつ、ボールねじ66の取出しおよび取付けを一对の支持部64、65の間を通過してコンパクトな構成で行える。

10

【0040】

図10は、本発明の第2実施形態に係る工作機械100aの側面図である。図11は、工作機械100aの平面図である。図12は、工作機械100aの正面図である。以下、前記した第1実施形態と相違する点を中心に説明し、共通する点の説明を省略する。

20

なお、説明の都合上、図11では、支持台40aおよび主軸装置20が図示省略されており、図12では、モータ45が図示省略されている。

【0041】

前記した第1実施形態では、支持体63に対して移動体としてのワーク支持台51とは反対側に着脱可能に構成されたボールねじ66は、Y軸方向移動機構61に使用されている。これに対して、第2実施形態では、図10～図12に示すように、支持体43aに対して移動体としての支持台40aとは反対側に着脱可能に構成されたボールねじ44は、Z軸方向移動機構41aに使用されている。

【0042】

Z軸方向移動機構41aは、支持台40aのナット保持部40bに連結されたナット部48と、ナット部48に螺合するボールねじ44と、ボールねじ44を回転駆動するモータ45とを備える。支持台40aには、ここでは、例えば主軸装置20が取り付けられているが、これに限定されない。支持台40aには、ワーク支持装置50が取り付けられていてもよい。ナット部48は、ねじ締結によって支持台40aと連結されている。ボールねじ44は、Z軸方向（前後方向）に沿って配置されている。ボールねじ44のモータ45とは反対側の先端部が、軸受46を介して支持体43aに支持されている。そして、支持台40aは、モータ45によるボールねじ44の正逆回転によってねじ送りされることで、Z軸方向に沿って移動させられる。

30

【0043】

ボールねじ44のモータ45側の基端部は、カップリング74aを介してモータ45の回転軸45aと接続されている。カップリング74aは、筒体71aの内部に配置されている。ボールねじ44の基端側は、筒体71aおよび筒体71aに設置された軸受72aを介して支持体43aに支持されている。モータ45は、筒体71aに、ねじ部材75aによって固定されている。筒体71aの径方向外側に、一对の翼部73a（図12参照）が突出して設けられており、筒体71aの一对の翼部73aが、ねじ部材76aによって支持体43aに固定されている。つまり、モータ45および筒体71aは、支持体43aに対して、下方からねじ止めされることによって取り付けられている。

40

【0044】

第2実施形態では、支持体43aの下側に、ボールねじ44の着脱時に該ボールねじ44が通過可能な空間77aが形成されている。つまり、ボールねじ44は、支持体43a

50

に対して、支持台 4 0 a とは反対側に着脱可能に構成されている。

【 0 0 4 5 】

このような第 2 実施形態によっても、第 1 実施形態と同様に、ボールねじ 4 4 をメンテナンスする際に、作業がし易くなるとともに、作業スペースおよび作業量を少なくすることができる工作機械 1 0 0 a を提供できる。

【 0 0 4 6 】

以上、本発明について、実施形態に基づいて説明したが、本発明は、前記実施形態に記載した構成に限定されるものではない。本発明は、前記実施形態に記載した構成を適宜組み合わせ乃至選択することを含め、その趣旨を逸脱しない範囲において適宜その構成を変更することができるものである。また、前記実施形態の構成の一部について、追加、削除、置換をすることができる。

10

【 0 0 4 7 】

例えば、前記した実施形態では、移動体とは反対側に着脱可能に構成されたボールねじが、Y 軸方向移動機構 6 1 や Z 軸方向移動機構 4 1 a に使用されている場合について説明したが、本発明はこれらに限定されない。本発明は、移動体とは反対側に着脱可能に構成されたボールねじが X 軸方向移動機構に使用されている場合にも適用可能である。

【 0 0 4 8 】

また、前記した実施形態では、横形の工作機械 1 0 0 について説明したが、本発明はこれに限定されない。本発明は、縦形の工作機械等の各種の工作機械にも適用可能である。

【 符号の説明 】

20

【 0 0 4 9 】

- 2 1 主軸
- 5 1 ワーク支持台（移動体）
- 6 2 ガイド部
- 6 2 a , 6 2 b ガイドレール
- 6 3 支持体
- 6 4 支持部
- 6 5 支持部
- 6 6 ボールねじ
- 6 8 ナット部
- 7 7 空間
- 8 1 対向面
- 8 2 背面
- 8 3 側面
- 4 0 a 支持台（移動体）
- 4 2 ガイド部
- 4 3 a 支持体
- 4 4 ボールねじ
- 4 8 ナット部
- 7 7 a 空間
- 1 0 0 , 1 0 0 a 工作機械
- C L 中心軸
- T 工具
- W ワーク

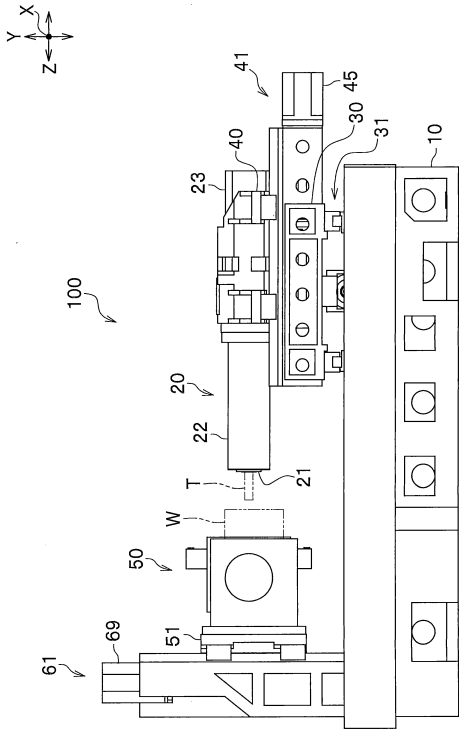
30

40

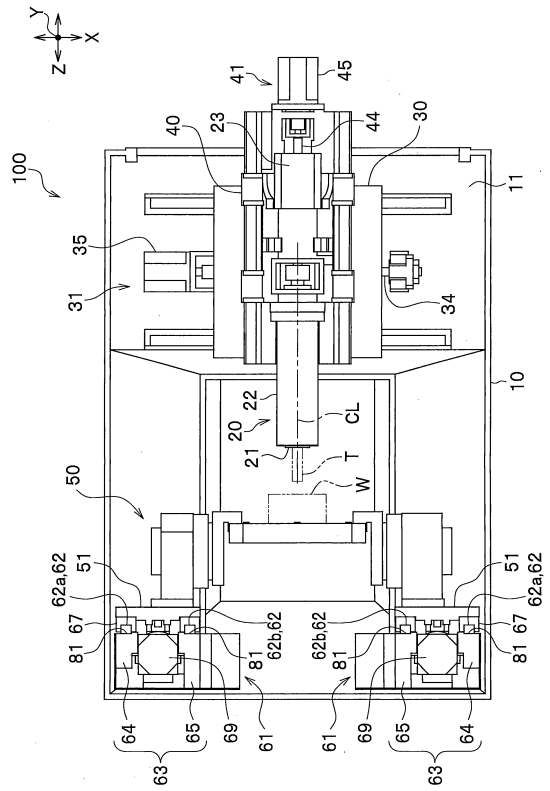
50



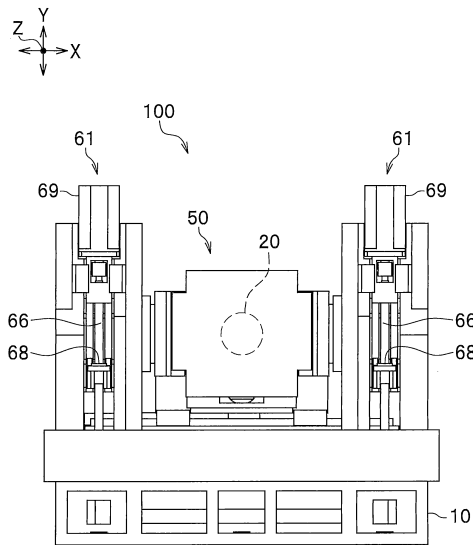
【図面】  
【図 1】



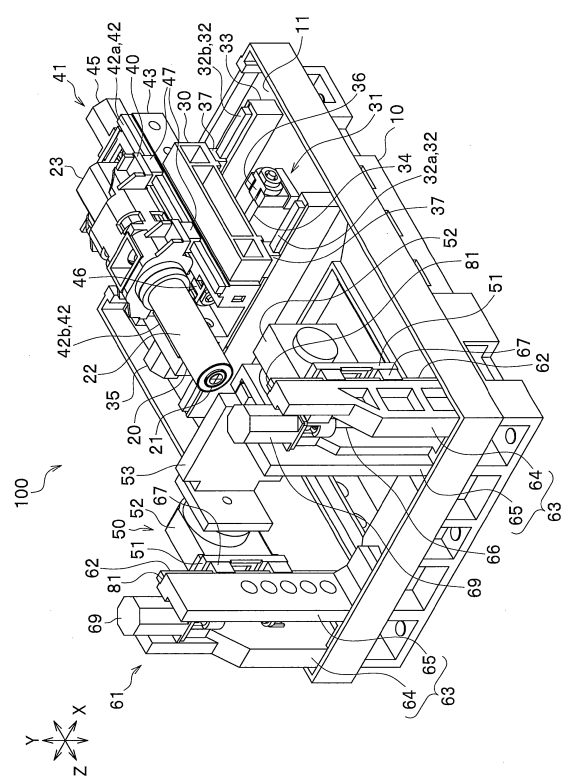
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

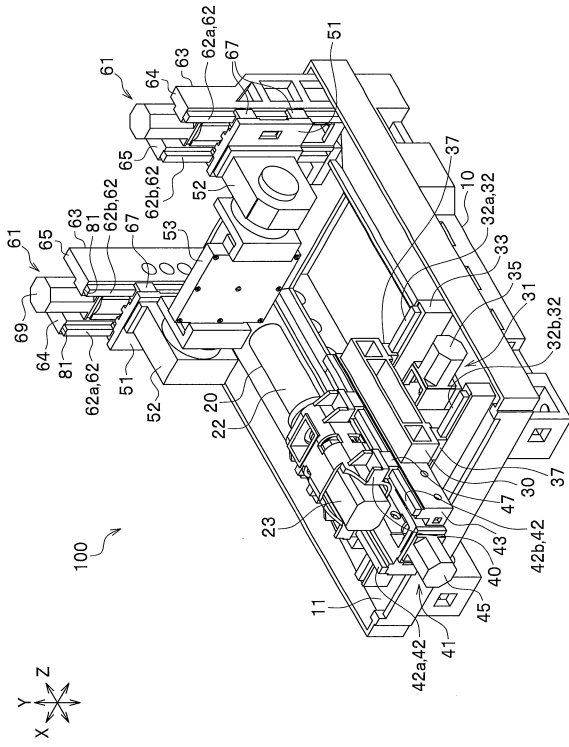
20

30

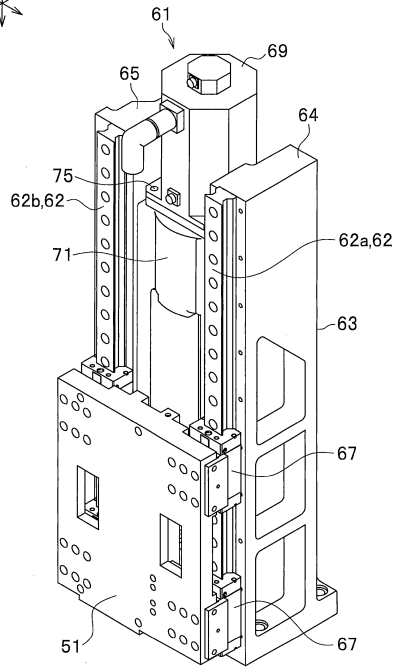
40

50

【図5】



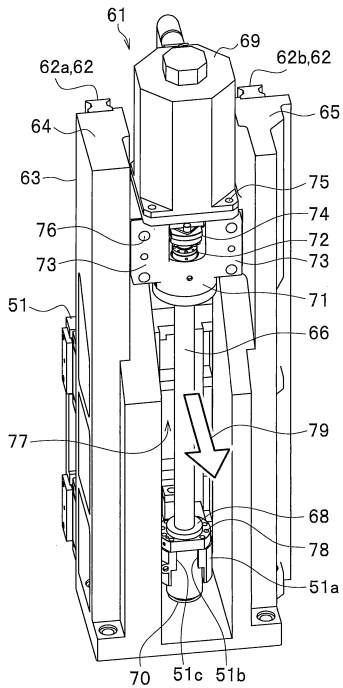
【図6】



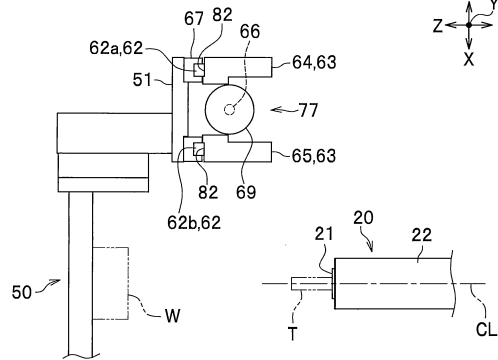
10

20

【図7】



【図8】

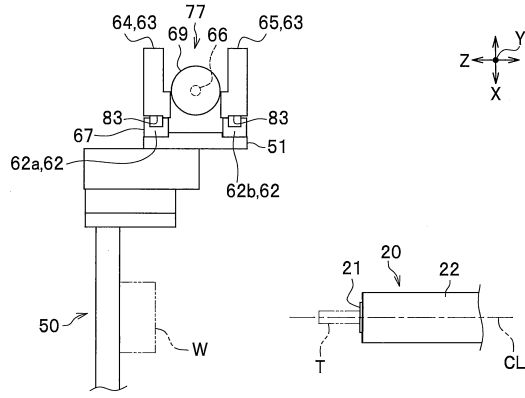


30

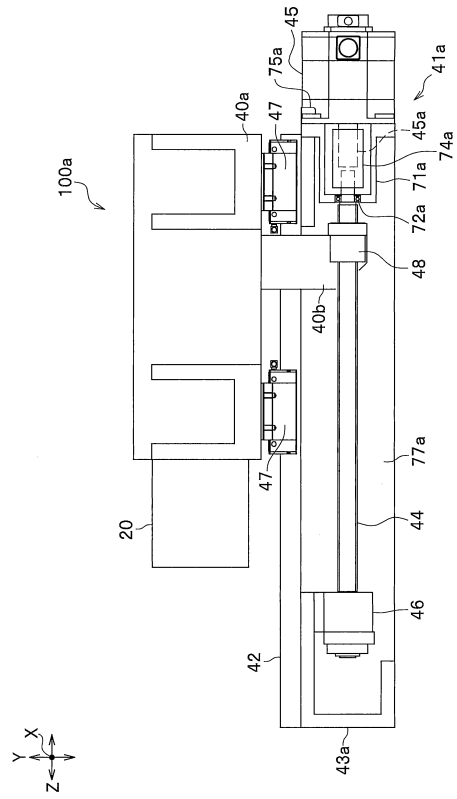
40

50

【 図 9 】



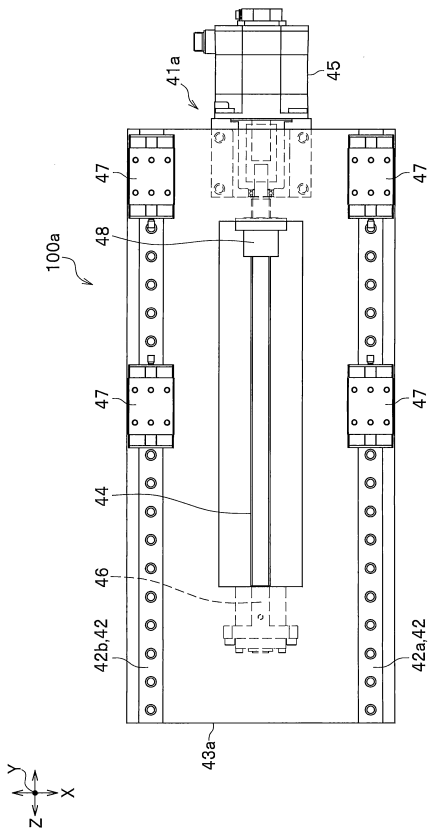
【 図 10 】



10

20

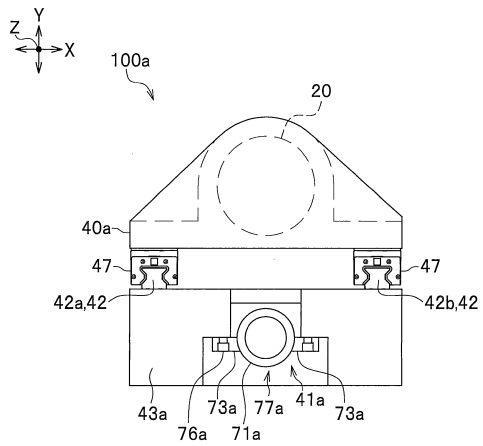
【 図 11 】



30

40

【 図 12 】



50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-188798(JP,A)  
特開昭61-044513(JP,A)  
特開2009-279697(JP,A)  
特開平11-235631(JP,A)  
特開2004-181541(JP,A)  
特開2000-317753(JP,A)  
特開2006-177421(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B23Q 5/40  
B23Q 1/01