

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6658119号  
(P6658119)

(45) 発行日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(24) 登録日 令和2年2月10日(2020.2.10)

(51) Int. Cl. F 1  
**B 2 4 B 41/06 (2012.01)** B 2 4 B 41/06 A  
**B 2 4 B 5/04 (2006.01)** B 2 4 B 5/04

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-44597 (P2016-44597)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成28年3月8日(2016.3.8)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2017-159387 (P2017-159387A)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(43) 公開日	平成29年9月14日(2017.9.14)	(74) 代理人	100130188
審査請求日	平成31年2月15日(2019.2.15)		弁理士 山本 喜一
		(74) 代理人	100089082
			弁理士 小林 脩
		(74) 代理人	100190333
			弁理士 木村 群司
		(72) 発明者	山口 智史
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
			株式会社ジェイテクト内
		(72) 発明者	牧内 明
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
			株式会社ジェイテクト内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研削盤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加工領域にて工作物を支持する主軸と、  
 前記主軸を回転可能に支持する主軸台本体と、  
 前記主軸に支持された前記工作物に研削加工を施す砥石車と、  
 前記加工領域へ向けてクーラントを供給するクーラント供給部と、  
 前記主軸台本体に対し、前記主軸台本体の前記加工領域側を向く端面からの突出量を変更可能に支持され、前記加工領域に配置された前記工作物を前記主軸に支持された位置から前記主軸から離間した位置へ移動させるシフト部と、  
 前記主軸台本体の前記加工領域側を向く端面からの前記シフト部の突出量を検出するセンサ部と、  
 を備え、

前記センサ部は、前記主軸台本体の前記加工領域側を向く端面に対し、前記加工領域とは反対側の領域に配置され、前記シフト部のうち前記主軸台本体の前記加工領域側を向く端面から突出していない部位を検出する、研削盤。

【請求項2】

前記研削盤は、前記シフト部に連結されると共に前記加工領域に常時配置され、前記主軸から離脱した前記工作物を支持する仮受台を備える、請求項1に記載の研削盤。

【請求項3】

前記センサ部は、前記主軸台本体よりも前記加工領域とは反対側の領域に配置される、

10

20

請求項 1 又は 2 に記載の研削盤。

【請求項 4】

前記センサ部は、前記シフト部のうち、前記主軸台本体に対して前記加工領域とは反対側の領域に露出した部位を検出可能な近接センサから構成される、請求項 3 に記載の研削盤。

【請求項 5】

前記主軸台本体は、前記主軸を回転させるための駆動力を付与するモータを備え、前記モータは、前記主軸台本体の前記加工領域とは反対側の領域に露出した状態で設けられ、

前記センサ部は、前記モータの下方に形成されたスペースに配置される、請求項 3 又は 4 に記載の研削盤。

10

【請求項 6】

前記センサ部は、前記主軸台本体の内部に配置される、請求項 1 又は 2 に記載の研削盤。

【請求項 7】

前記主軸台本体は、前記主軸を回転させるための駆動力を付与するモータを備え、前記モータは、前記主軸台本体の内部に収容され、前記センサ部は、前記モータの下方に形成されたスペースに配置される、請求項 6 に記載の研削盤。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、研削盤に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、砥石車による加工位置に配置された工作物を、転送装置による搬入搬出位置まで押出すための押出し部材が設けられた主軸台が開示されている。特許文献 1 には、搬入搬出位置に規制装置を設け、押出し装置によって加工位置にある工作物を規制装置に当接する位置まで送出する技術が記載されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】実公昭 60 - 26901 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、押出し装置によって工作物を所定位置まで送出する場合において、特許文献 1 に記載の規制装置を用いる代わりに、所定位置まで工作物が送出されたことを検出するセンサを配置し、そのセンサによって工作物が検出されるまで押出し装置による送出を行う技術が知られている。しかしながら、砥石車による研削加工時にクーラントを利用する場合において、砥石車による加工位置に露出した状態でセンサを配置すると、クーラントがセンサにかかり、センサの検出精度が低下するおそれがある。

40

【0005】

本発明は、工作物の位置を検出するためのセンサを備えた研削盤において、センサの検出精度の低下を防止できる研削盤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】

【0006】

本発明の研削盤は、加工領域にて工作物を支持する主軸と、前記主軸を回転可能に支持する主軸台本体と、前記主軸に支持された前記工作物に研削加工を施す砥石車と、前記加工領域へ向けてクーラントを供給するクーラント供給部と、前記主軸台本体に対し、前記

50

主軸台本体の前記加工領域側を向く端面からの突出量を変更可能に支持され、前記加工領域に配置された前記工作物を前記主軸に支持された位置から前記主軸から離間した位置へ移動させるシフト部と、前記主軸台本体の前記加工領域側を向く端面からの前記シフト部の突出量を検出するセンサ部と、を備え、前記センサ部は、前記主軸台本体の前記加工領域側を向く端面に対し、前記加工領域とは反対側の領域に配置され、前記シフト部のうち前記主軸台本体の前記加工領域側を向く端面から突出していない部位を検出する。

【0007】

本発明の研削盤によれば、工作物に対して研削加工を行う際、加工領域へ向けてクーラントが供給される。これに対し、センサ部は、主軸台本体の加工領域側を向く端面に対し、加工領域とは反対側の領域に配置され、シフト部のうち主軸台本体の加工領域側を向く端面から突出していない部位を検出する。よって、センサ部にクーラントがかかることを回避できるので、センサ部がクーラントにかかることに起因して、センサ部による検出精度が低下することを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態における研削盤の構成を示す図である。

【図2】主軸台の正面図である。

【図3】図2のIII-III線における主軸台の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

(1. 研削盤1の概要)

以下、本発明に係る研削盤を適用した実施形態の一例である研削盤1について、図面を参照しながら説明する。研削盤1は、砥石台5をベッド2に対してトラバース(Z軸方向への移動)を行う砥石台トラバース型研削盤である。なお、研削盤1による工作物Wはクランクシャフトである。

【0010】

研削盤1は、設置面に固定されたベッド2の上面に、主軸台3及び心押台4が配置される。主軸台3には主軸3aが主軸台本体3bに対して回転可能に支持され、心押台4にはセンタ4aが回転可能に支持される。また、主軸台3には主軸3aがモータ3cにより回転駆動され、工作物Wは、主軸3a及びセンタ4aに両端支持される。

【0011】

さらに、ベッド2の上面には、Z軸方向(工作物Wの軸線方向)及びX軸方向(工作物Wの軸線に直交する方向)に移動可能な砥石台5が設けられる。砥石台5は、モータ5aによってZ軸方向へ移動し、モータ5bによってX軸方向へ移動する。砥石台5には、工作物Wに対する研削加工を行う砥石車6が回転可能に配置され、砥石車6は、モータ6aにより回転駆動される。

【0012】

また、ベッド2の上面には、工作物Wの研削部位の外径を計測する定寸装置7と、研削部位にクーラントを供給するクーラント供給部8とが配置されている。クーラント供給部8は、主軸台3に設けられたノズル(図示せず)にクーラントを供給し、クーラントはノズルから研削部位へ向けて吐出される。さらに、研削盤1には、各モータ3c, 5a, 5b, 6aを駆動制御する制御装置9が設けられる。

【0013】

(2. 主軸台3の構成)

次に、主軸台3の詳細な構成について説明する。図1に示すように、主軸台3は、主軸3aと、主軸台本体3bと、モータ3cとを備える。上記したように、主軸3aは、工作物Wの一端を支持する。主軸3aは、砥石車6による研削加工を行う加工領域Rに対し、工作物Wを支持する主軸3aの先端を向けた状態で、主軸台本体3bに回転可能に支持される。また、主軸台本体3bは、ベッド2上で主軸3aの先端の向きを調整可能に設けられている。

## 【 0 0 1 4 】

図2に示すように、主軸台本体3bには、加工領域Rを向く端面に主軸3aが配置され、加工領域Rの反対側を向く端面にモータ3cが外付けされている。モータ3cは、主軸3aを回転させるための駆動力を付与するモータであり、主軸台本体3bに対し加工領域Rとは反対側の領域に配置される。また、主軸台本体3bには、主軸3a及びモータ3cの下方に、工作物W(図1参照)の移動に用いるシフト装置10が配置されている。シフト装置10は、シフト部20と、仮受台30と、センサ部40とを備える。

## 【 0 0 1 5 】

図3に示すように、シフト部20は、シリンダ本体21と、ピストン22と、ロッド23とを備えた油圧シリンダであり、制御装置9(図1参照)により駆動制御される。ロッド23の一部は、主軸台本体3bの加工領域Rとは反対側(図3左側)を向く端面から突出し、その突出部位がロッド収容部24に収容される。

10

## 【 0 0 1 6 】

ピストン22は、シリンダ本体21とロッド収容部24とに跨って収容され、ロッド収容部24の内部においてロッド23に連結される。また、ピストン22には、ロッド23の伸長方向とは反対方向(図3左方向)へ伸びる延設部25が連結され、延設部25の先端部には下方へ伸びる被検出部26が形成される。なお、図3では、延設部25の位置を破線で図示している。また、延設部25はロッド23に連結してもよい。

ピストン22は、シリンダ本体21に供給される油圧に応じて往復移動し、ロッド23及び被検出部26は、ピストン22の往復移動に伴って伸縮する。また、ロッド収容部24には、ロッド収容部24からロッド23の伸長方向とは反対方向(図2左方向)へ伸びるセンサ取付部27に取り付けられる。

20

## 【 0 0 1 7 】

仮受台30は、工作物Wを下方から支持する部位であり、加工領域R内に常時配置される。仮受台30は、ロッド23の先端に連結されており、仮受台30に支持された工作物Wは、ロッド23の伸縮に伴って仮受台30と一体的に移動する。

## 【 0 0 1 8 】

センサ部40は、主軸台本体3bの加工領域Rを向く面からのロッド23の突出量を検出するセンサであり、一对の近接センサ41, 42を備える。一对の近接センサ41, 42は、ロッド23の伸縮に伴って被検出部26が移動する領域に面する位置でセンサ取付部27に取り付けられる。即ち、センサ部40は、主軸台本体3bに対して加工領域Rとは反対側の領域に配置される。一对の近接センサ41, 42は、ロッド23の伸縮方向に沿って並設され、一方の近接センサ41が他方の近接センサ42よりも加工領域R側に近接した位置に配置される。また、近接センサ41, 42の代わりに、光センサや超音波等を検出するセンサを使用してもよい。

30

## 【 0 0 1 9 】

シフト部20のロッド23を伸ばす過程において、ロッド23と一体的に移動する被検出部26が一方の近接センサ41の前に差し掛かると、一方の近接センサ41は、被検出部26を検出し、検出信号を制御装置9に送信する。制御装置9は、一方の近接センサ41からの検出信号を受け取ると、シフト部20の駆動を停止する。同様に、ロッド23を縮めている過程において、被検出部26が他方の近接センサ42の前に差し掛かると、他方の近接センサ42は、被検出部26を検出し、検出信号を制御装置9に送信する。制御装置9は、他方の近接センサ42からの検出信号を受け取ると、シフト部20の駆動を停止する。

40

## 【 0 0 2 0 】

なお、一对の近接センサ41, 42は、センサ取付部27に形成された孔27a, 27bに挿入された状態で固定されるのに対し、一方の近接センサ41が挿入される孔27aは、ロッド23の伸長方向(図3左右方向)を長手方向とする長孔状に形成される。従って、一方の近接センサ41は、センサ取付部27に対し、ロッド23の伸縮方向における取付位置を調整することができる。

50

## 【 0 0 2 1 】

このように、センサ部 4 0 は、主軸台本体 3 b に対し、加工領域 R とは反対側の領域に配置され、一对の近接センサ 4 1 , 4 2 は、シフト部 2 0 のうち主軸台本体 3 b に対して加工領域 R とは反対側の領域において、主軸台本体 3 b から露出する被検出部 2 6 を検出する。この場合、工作物 W に対する研削加工時において、加工領域 R に吐出されるクーラントがセンサ部 4 0 にかかることを回避できる。よって、センサ部 4 0 の検出精度が低下することを防止できる。また、シフト部 2 0 のうち、シリンダ本体 2 1 及びピストン 2 2 は、モータ 3 c の下方に配置されるので、クーラントに起因するシフト部 2 0 の不具合の発生を防止できる。

## 【 0 0 2 2 】

また、シフト部 2 0 の一部及びセンサ部 4 0 は、モータ 3 c の下方に形成されたスペースに配置されるので、主軸台 3 が全体として大型化することを防止できる。さらに、センサ部 4 0 は、主軸台本体 3 b に対して加工領域 R とは反対側の領域において、一对の近接センサ 4 1 , 4 2 が主軸台本体 3 b から露出した状態で配置される。よって、一对の近接センサ 4 1 , 4 2 に故障等が生じた場合に、交換作業を効率よく行うことができる。これに加え、一方の近接センサ 4 1 は、センサ取付部 2 7 に対し、ロッド 2 3 の伸縮方向における位置調整が可能な状態で取り付けられているので、一方の近接センサ 4 2 の位置調整を容易に行うことができる。

## 【 0 0 2 3 】

## ( 3 . 研削盤 1 の動作 )

次に、研削盤 1 の動作について説明する。図 1 から図 3 に示すように、工作物 W の着脱を行う際、研削加工時よりも心押台 4 を主軸台 3 から離間させると共に、ロッド 2 3 を伸ばし、仮受台 3 0 を主軸台本体 3 b から離間した位置へ移動させた状態にしておく。

## 【 0 0 2 4 】

仮受台 3 0 に工作物 W を配置した後、ロッド 2 3 を縮めて仮受台 3 0 を主軸台本体 3 b に近づけ、工作物 W の端部を主軸 3 a に接触させる。このとき、制御装置 9 は、シフト部 2 0 を駆動制御してロッド 2 3 を縮め、他方の近接センサ 4 2 からの検出信号を受信したときに、シフト部 2 0 の駆動を停止する。なお、図 2 及び図 3 において、ロッド 2 3 を縮めた状態における仮受台 3 0 、延設部 2 5 及び被検出部 2 6 の位置を二点鎖線で示す。

## 【 0 0 2 5 】

続いて、心押台 4 を主軸台 3 側に近づけ、仮受台 3 0 に支持された工作物 W を主軸 3 a 及びセンタ 4 a により回転可能に両端支持する。その後、主軸台本体 3 b に設けられたチャック ( 図示せず ) により工作物 W の外周面を保持し、砥石車 6 による研削加工を工作物 W に対して施す。

## 【 0 0 2 6 】

上記したように、センサ部 4 0 は、主軸台本体 3 b に対し、加工領域 R とは反対側の領域に配置され、シフト部 2 0 のうち主軸台本体 3 b に対して加工領域 R とは反対側の領域に露出した部位である被検出部 2 6 を検出する。これにより、工作物 W に研削加工時において、加工領域 R に吐出されるクーラントがセンサ部 4 0 にかかることを回避できる。従って、センサ部 4 0 の検出精度が低下することを防止できる。また、シリンダ本体 2 1 及びピストン 2 2 は、モータ 3 c の下方に配置されるので、シリンダ本体 2 1 及びピストン 2 2 にクーラントがかかることに起因するシフト部 2 0 の不具合の発生を防止できる。

## 【 0 0 2 7 】

研削加工が終了した後、心押台 4 を主軸台 3 から離れる方向へ移動させる。このとき、仮受台 3 0 が工作物 W の下方に配置されているので、心押台 4 の移動に伴って工作物 W が落下することを防止できる。その後、ロッド 2 3 を伸長させることにより、工作物 W を主軸台 3 から離れる方向へ移動させ、工作物 W の入替を行う。このとき、制御装置 9 は、シフト部 2 0 を駆動制御してロッド 2 3 を伸ばし、一方の近接センサ 4 1 からの検出信号を受信したときに、シフト部 2 0 の駆動を停止する。なお、工作物 W の研削盤 1 内への搬送にはガントリーローダ等が用いられる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

## ( 4 . その他 )

以上、上記実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変形改良が可能であることは容易に推察できるものである。

## 【 0 0 2 9 】

上記実施形態では、モータ 3 c が、主軸台本体 3 b の加工領域 R とは反対側を向く端面に外付けされる場合について説明したが、主軸台本体 3 b の内部にモータ 3 c を収容してもよい。また、この場合においても、センサ部 4 0 はモータ 3 c の下方に形成されるスペースに配置することが好ましい。この場合、センサ部 4 0 を主軸台本体 3 b の内部に収容されるので、センサ部 4 0 にクーラントがかかることを確実に回避できる。よって、クーラントがかかることに起因してセンサ部 4 0 に不具合が発生することを防止できる。

10

## 【 0 0 3 0 】

上記実施形態では、主軸台 3 と心押台 4 とで工作物 W を両端支持する場合について説明したが、2 台の主軸台 3 で工作物 W を両端支持してもよい。なお、この場合、チャックを不要とすることができる。また、工作物 W を両端支持した状態で、工作物 W を両側から回転駆動してもよく、主軸台 3 の片側から工作物 W を回転駆動してもよい。

## 【 0 0 3 1 】

## ( 5 . 効果 )

以上説明したように、本発明における研削盤 1 は、加工領域 R にて工作物 W を支持する主軸 3 a と、主軸 3 a を回転可能に支持する主軸台本体 3 b と、主軸 3 a に支持された工作物 W に研削加工を施す砥石車 6 と、加工領域 R へ向けてクーラントを供給するクーラント供給部 8 と、主軸台本体 3 b に対し、主軸台本体 3 b の加工領域 R 側を向く端面からの突出量を変更可能に支持され、加工領域 R に配置された工作物 W を主軸 3 a に支持された位置から主軸 3 a から離間した位置へ移動させるシフト部 2 0 と、主軸台本体 3 b の加工領域 R 側を向く端面からのシフト部 2 0 の突出量を検出するセンサ部 4 0 と、を備える。これに加え、研削盤 1 は、センサ部 4 0 は、主軸台本体 3 b の加工領域 R 側を向く端面に対し、加工領域 R とは反対側の領域に配置され、シフト部 2 0 のうち主軸台本体 3 b の加工領域 R 側を向く端面から突出していない部位を検出する。

20

## 【 0 0 3 2 】

この研削盤 1 によれば、工作物 W に対して研削加工を行う際、加工領域 R へ向けてクーラントが供給される。これに対し、センサ部 4 0 は、主軸台本体 3 b の加工領域 R 側を向く端面に対し、加工領域 R とは反対側の領域に配置され、シフト部 2 0 のうち主軸台本体 3 b の加工領域 R 側を向く端面から突出していない部位を検出する。よって、センサ部 4 0 にクーラントがかかることを回避できるので、センサ部 4 0 がクーラントにかかることに起因して、センサ部 4 0 による検出精度が低下することを防止できる。

30

## 【 0 0 3 3 】

上記した研削盤 1 に加え、研削盤 1 は、シフト部 2 0 に連結されると共に加工領域 R に常時配置され、主軸 3 a から離脱した工作物 W を支持する仮受台 3 0 を備える。この研削盤 1 によれば、主軸 3 a から離脱した工作物 W が落下することを防止できる。

40

## 【 0 0 3 4 】

上記した研削盤 1 において、センサ部 4 0 は、主軸台本体 3 b よりも加工領域 R とは反対側の領域に配置される。この研削盤 1 によれば、センサ部 4 0 にクーラントがかかることを回避できる。よって、クーラントがかかることに起因してセンサ部 4 0 に不具合が発生することを防止できる。

## 【 0 0 3 5 】

上記した研削盤 1 において、センサ部 4 0 は、シフト部 2 0 のうち、主軸台本体 3 b に対して加工領域 R とは反対側の領域に露出した部位を検出可能な近接センサ 4 1 , 4 2 から構成される。この研削盤 1 によれば、近接センサ 4 1 , 4 2 に故障等が発生した場合に、近接センサ 4 1 , 4 2 の交換を効率よく行うことができる。

50

【0036】

上記した研削盤1において、主軸台本体3bは、主軸3aを回転させるための駆動力を付与するモータ3cを備え、モータ3cは、主軸台本体3bの加工領域Rとは反対側の領域に露出した状態で設けられ、センサ部40は、モータ3cの下方に形成されたスペースに配置される。この研削盤1によれば、空いたスペースをセンサ部40の配置スペースとして利用できるため、主軸台本体3bの大型化を抑制できる。

【0037】

上記した研削盤1において、センサ部40は、主軸台本体3bの内部に配置される。この研削盤1によれば、センサ部40にクーラントがかかることを回避できる。よって、クーラントがかかることに起因してセンサ部40の不具合が発生することを防止できる。

10

【0038】

上記した研削盤1において、主軸台本体3bは、主軸3aを回転させるための駆動力を付与するモータ3cを備え、モータ3cは、主軸台本体3bの内部に収容され、センサ部40は、モータ3cの下方に形成されたスペースに配置される。この研削盤1によれば、空いたスペースをセンサ部40の配置スペースとして利用できるため、主軸台本体3bの大型化を抑制できる。

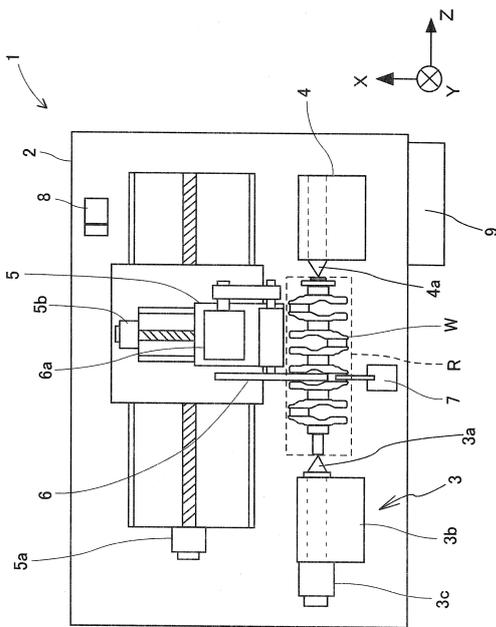
【符号の説明】

【0039】

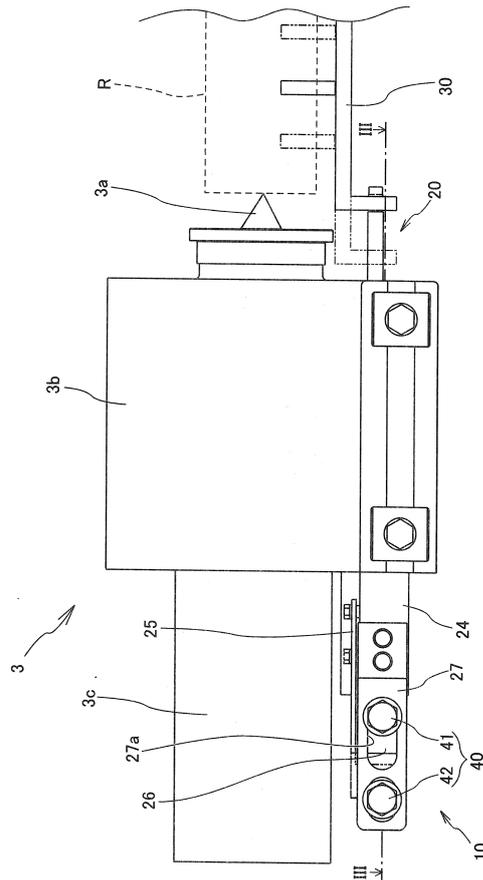
1：研削盤、 3a：主軸、 3b：主軸台本体、 3c：モータ、 6：砥石車、 8：クーラント供給部、 20：シフト部、 30：仮受台、 40：センサ部、 41、42：近接センサ、 R：加工領域、 W：工作物

20

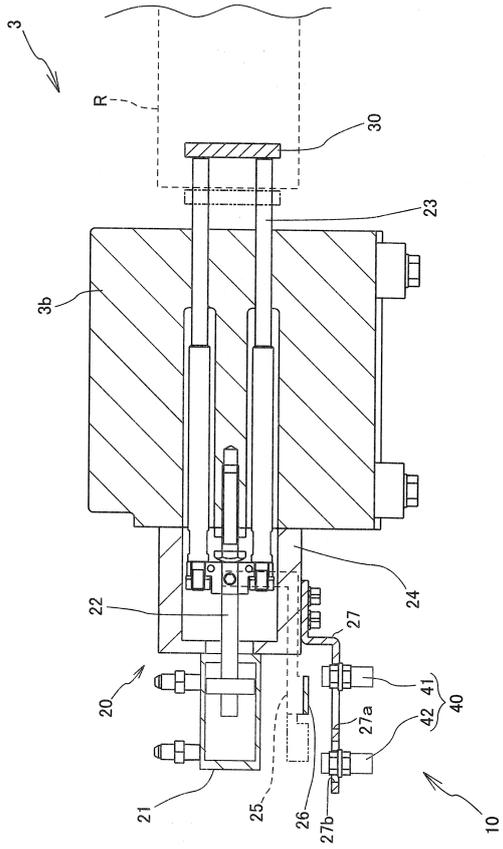
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 牧野 有司  
愛知県額田郡幸田町大字菱池字江尻1番地の3 株式会社豊幸内

審査官 山村 和人

(56)参考文献 特開2010-30001(JP,A)  
特開2010-105078(JP,A)  
特開平11-151668(JP,A)  
特開平11-33892(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B24B 41/06  
B24B 5/04  
B23Q 7/00