

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 3 区分

【発行日】平成 19 年 2 月 1 日 (2007.2.1)

【公開番号】特開 2006-102886 (P2006-102886A)

【公開日】平成 18 年 4 月 20 日 (2006.4.20)

【年通号数】公開・登録公報 2006-016

【出願番号】特願 2004-293868 (P2004-293868)

【国際特許分類】

**B 2 5 J 18/02 (2006.01)**

**B 6 5 G 49/06 (2006.01)**

**B 6 5 G 49/07 (2006.01)**

**F 1 6 H 25/20 (2006.01)**

**F 1 6 H 25/22 (2006.01)**

**H 0 1 L 21/677 (2006.01)**

【F I】

B 2 5 J 18/02

B 6 5 G 49/06 Z

B 6 5 G 49/07 D

F 1 6 H 25/20 A

F 1 6 H 25/22 Z

H 0 1 L 21/68 A

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 12 月 12 日 (2006.12.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークを保持するハンド部を有するロボットにおいて、前記ハンド部を上下動可能に支持する第 1 のフレームと、該第 1 のフレームを上下動可能に支持する第 2 のフレームとを備え、前記第 1 のフレーム内には、前記ハンド部を上下動させる第 1 のボールねじと、前記第 2 のフレームに対し前記第 1 のフレームを上下動させる第 2 のボールねじとを上下方向に並列させて配列し、さらに、前記第 1 のボールねじと一体となって回転する第 1 の歯車および前記第 2 のボールねじと一体となって回転する第 2 の歯車と直接または間接的に連結されている第 1 のモータを収納してなることを特徴とするロボット。

【請求項 2】

前記第 1 のフレームと第 2 のフレームとの間に介在する上下動可能な第 3 のフレーム、および該第 3 のフレームを相対的に上下動させる第 3 のボールねじ、ギア、及び第 2 のモータを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のロボット。

【請求項 3】

前記第 1、第 2 の歯車と、これら第 1、第 2 の歯車のいずれか一方に噛合する仲介ギアと、該仲介ギアと噛合する前記第 1 のモータに設けられたピニオン及び当該第 1 のモータとが前記第 1 のフレームの上端部に配置されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のロボット。

【請求項 4】

前記第 1 のフレームの底部に排気手段を設けたことを特徴とする請求項 3 に記載のロボ

ット。

【請求項 5】

前記第 1 のモータで前記第 1 のボールねじと第 2 のボールねじとを同時にかつ逆方向に回転させ、前記第 1 のフレームに対して、前記ハンド部と前記第 2 のフレームとが相対的に逆方向に移動するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載のロボット。

【請求項 6】

前記第 2 のフレームは、台座に対して旋回可能に設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載のロボット。

【請求項 7】

前記第 2 のフレームには上下 2 箇所のガイドが設けられており、この上下 2 箇所のガイドは、前記第 1 のフレームに設けられた上下に延びる被ガイド部を支持し、当該第 1 のフレームを上下方向に案内することを特徴とする請求項 5 に記載のロボット。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

かかる目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、ワークを保持するハンド部を有するロボットにおいて、ハンド部を上下動可能に支持する第 1 のフレームと、該第 1 のフレームを上下動可能に支持する第 2 のフレームとを備え、第 1 のフレーム内には、ハンド部を上下動させる第 1 のボールねじと、第 2 のフレームに対し第 1 のフレームを上下動させる第 2 のボールねじとを上下方向に並列させて配列し、さらに、第 1 のボールねじと一体となって回転する第 1 の歯車および第 2 のボールねじと一体となって回転する第 2 の歯車と直接または間接的に連結されている第 1 のモータを収納してなることを特徴とするものである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

モータを駆動すると、この第 1 のモータと連結されている歯車列が回転し、これに伴い第 1 ボールねじと第 2 ボールねじとが回転する。回転する第 1 のボールねじは、第 1 のフレームに対してハンド部を相対移動させる。回転する第 2 のボールねじは、第 2 のフレームに対して第 1 のフレームを相対移動させる。結局、ハンド部は、各相対速度を合わせた速度で上下動することになり、両相対速度が同じなら通常の 2 倍の速度で上下動することができる。また、第 1 のモータを逆回転させれば当然にハンド部は逆方向へと移動することができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のロボットにおいて、第 1 のフレームと第 2 のフレームとの間に介在する上下動可能な第 3 のフレーム、および該第 3 のフレームを相対的に上下動させる第 3 のボールねじ、ギア、及び第 2 のモータを備えるというものである。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のロボットにおいて、第1、第2の歯車と、これら第1、第2の歯車のいずれか一方に噛合する仲介ギアと、該仲介ギアと噛合する第1のモータに設けられたピニオン及び当該第1のモータとが第1のフレームの上端部に配置されているというものである。

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のロボットにおいて、第1のフレームの底部に排気手段を設けたものである。

請求項5に記載の発明は、請求項1に記載のロボットにおいて、第1のモータで第1のボールねじと第2のボールねじとを同時にかつ逆方向に回転させ、第1のフレームに対して、ハンド部と第2のフレームとが相対的に逆方向に移動するようにしたものである。

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載のロボットにおいて、第2のフレームは、台座に対して旋回可能に設けられているものである。

請求項7に記載の発明は、請求項5に記載のロボットにおいて、第2のフレームには上下2箇所のガイドが設けられており、この上下2箇所のガイドは、第1のフレームに設けられた上下に延びる被ガイド部を支持し、当該第1のフレームを上下方向に案内するものである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

請求項1記載のロボットによると、ハンド部と第2のフレームの間に介在する第1のフレーム、およびこの第1のフレーム内に収納された第1のモータ、各ボールねじ、ギアといった各駆動装置により、ハンド部に対し2段分の動作をさせることができる。したがって、ハンド部の上下ストローク長さを大きくとる必要があるのであれば、ハンド部の相対ストローク長さと第1のフレームの相対ストローク長さをそれぞれ1/2程度ずつ延ばせばよく、従来のように支柱フレームのみを延長しなければならないというようなことがない。つまり、従来であれば支柱フレームのみを高くしなければならなかったのに対し、本発明によれば支柱（つまり第2のフレーム）を必要延長距離の半分程度高くするだけで済むから支柱（第2のフレーム）を従来ほど高くしなくてよい。換言すれば、装置高さを従来ロボットより低くした上で、ハンド部の上下ストロークを従来ロボットよりも大きくすることが可能となる。したがって装置全体のバランスをとりつつストロークを延長することが可能となり、装置全体としての大型化・重量化を避けつつハンド部の長い上下ストローク長を確保しやすくなる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

しかも、本発明にかかるロボットにおいては、各ボールねじと第1のモータとが歯車を介して連結されており、1段分のモータ（単一のモータ）によって両ボールねじを駆動できることから、モータの増加ならびに消費電流の増加を抑えることができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 6 】

請求項 2 に記載のロボットによると、第 3 のフレームをさらに増やした分だけ、各フレームの縮小時における装置全高を抑えつつもさらなるストローク長を獲得することが可能となる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に記載のロボットによると、フレームの端部に設けられたギアボックス（変速機）とボールねじによる駆動力伝達機構を構成しているため、ベルトやピニオンラック等による構成とした場合に比較して狭小なスペースに駆動力伝達機構を配置することができる。また、フレームの中間部に構造材配置の障害となるような物がなく、十分な剛性を得るための構造材を設けるスペースを確保できる。そのうえ、全体としても、同等の高さ（ストローク）のロボットに比較して省スペースの構成とすることが可能となる。

また、請求項 4 に記載のロボットのように、第 1 のフレームの底部に排気手段を設けても良い。

また、請求項 5 に記載のロボットのように、第 1 のモータで第 1 のボールねじと第 2 のボールねじとを同時にかつ逆方向に回転させ、第 1 のフレームに対して、ハンド部と第 2 のフレームとが相対的に逆方向に移動するようにしても良い。

また、請求項 6 に記載のロボットのように、第 2 のフレームは、台座に対して旋回可能に設けられていても良い。

さらに、請求項 7 に記載のロボットのように、第 2 のフレームには上下 2 箇所のガイドが設けられており、この上下 2 箇所のガイドは、第 1 のフレームに設けられた上下に延びる被ガイド部を支持し、当該第 1 のフレームを上下方向に案内するようにしても良い。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 9 】

図 1 ～ 図 3 に本発明の一実施形態を示す。本発明にかかるロボットはワーク 1 を保持するハンド部 2 を有するものであり、さらに本実施形態にかかるロボットは、ハンド部 2 を上下動可能に支持する第 1 のフレーム 3 と、該第 1 のフレーム 3 を上下動可能に支持する第 2 のフレーム 4 とを備え、第 1 のフレーム 3 内には、ハンド部 2 を上下動させる第 1 のボールねじ 5 と、第 2 のフレーム 4 に対し第 1 のフレーム 3 を上下動させる第 2 のボールねじ 6 とを上下方向に並列させて配列し、さらに、第 1 のボールねじ 5 と一体となって回転する第 1 の歯車 7 および第 2 のボールねじ 6 と一体となって回転する第 2 の歯車 8 と直接または間接的に連結されている第 1 のモータ 9を収納しているというものである。

より具体的には、本実施形態において、第 1 のモータ 9 及びギア輪列（歯車 7、8、ピニオン 9 a、仲介歯車 2 1 等）は、ギアボックス 2 2（これらを「駆動機構」という）に収納されている。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 4

【補正方法】 変更

## 【補正の内容】

## 【0024】

また、第1のフレーム3内には、第1のボールねじ5と第2のボールねじ6とが両者とも軸方向を鉛直にした状態で並列して配列されている。また、第1のボールねじ5および第2のボールねじ6を回転させるため第1のモータ9がこの第1のフレーム3内に収納されている（図1参照）。

## 【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0025】

第1のボールねじ5は、第1のフレーム3に対してハンド部2を相対的に上下させるための送り機構として機能するねじであり、第1のフレーム3内において軸受け19等によって回転可能な状態で支持されている（図1参照）。この第1のボールねじ5の上端付近には第1の歯車7が取り付けられて一体となっている（図2参照）。第1のモータ9の回転はこの第1の歯車7を介して第1のボールねじ5に伝達される。さらに、第1のボールねじ5の途中ではナット部材（以下「第1のナット部材」という）14が噛み合った状態となっている。上述した第2のナット部材15と同様、この第1のナット部材14と第1のボールねじ5の間には複数の鋼球が介在しており、これら鋼球によって第1のボールねじ5の回転時における摩擦が極めて小さくなっている。第1のナット部材14は、被ガイド部材18と同様、本実施形態のように第1のアーム10と第2のアーム11が介在している場合には第2のアーム11の支持体28に設けられ、第1のアーム10や第2のアーム11がなければハンド部2に直接設けられている。第1のボールねじ5が回転すると第1のナット部材14が上下動し、搬送腕（ハンド部2、第1のアーム10、第2のアーム11からなる）を上下に移動させる（図1、図3参照）。

## 【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0026】

第2のボールねじ6は第1のフレーム3を上下させるための送り機構として機能するねじであり、第1のフレーム3内において軸受け20等によって回転可能な状態で支持されている（図1参照）。この第2のボールねじ6の上端付近には第2の歯車8が取り付けられて一体となっている（図2参照）。第1のモータ9の回転はこの第2の歯車8を介して第2のボールねじ6に伝達される。さらに、第2のボールねじ6の途中では上述したように第2のナット部材15が噛み合った状態となっている。第2のナット部材15は第2のフレーム4上に固定されていることから、第2のボールねじ6が回転すると第1のフレーム3が当該第2のボールねじ6と一緒に上下動する。なお、本実施形態では第2のボールねじ6として第1のボールねじ5を同じものを使用しており、第1のボールねじ5が右ねじであれば第2のボールねじ6も右ねじということになる。このように両者に同じねじを用いることは低コスト化を図りうる点で有利である。

## 【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0027】

第1のモータ9は、第1の歯車7および第2の歯車8と直接または間接的に連結されて

おり、これら歯車 7, 8 を介して第 1 のボールねじ 5 と第 2 のボールねじ 6 を回転させるものである。例えば本実施形態の場合は、大ギア 21a と小ギア 21b とが同軸上で一体化された仲介ギア 21 を使って動力を伝達することとしている（図 2 参照）。すなわち、ギアボックス 22 内に仲介ギア 21 を設け、第 1 のモータ 9 のピニオン 9a をこの仲介ギア 21 の大ギア 21a に噛合させ、また、小ギア 21b を第 1 の歯車 7 に噛合させている（図 2 参照）。第 2 の歯車 8 は、第 1 の歯車 7 とのだけ噛合している。このようなギア列においては、第 1 のモータ 9 ピニオン 9a 仲介ギア 21 第 1 の歯車 7 第 2 の歯車 8 というように動力が伝達される。ここで、第 1 の歯車 7 と第 2 の歯車 8 とが直接噛合していることから、本実施形態における第 1 のボールねじ 5 と第 2 ボールねじ 6 は常に互いに逆回転することになる。なお、図 2 においては、第 1 のボールねじ 5 と第 2 のボールねじ 6 が右ねじであって、ハンド部 2 と第 1 のフレーム 3 とがともに上昇する場合における各部材の回転方向を矢印で示している。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

以上のように、本実施形態のロボットにおいては 1 つの駆動手段（第 1 のモータ 9）で 2 本の軸（第 1 のボールねじ 5 と第 2 のボールねじ 6）を同時にかつ逆方向に回転させる構造をとっていることから、第 1 のフレーム 3 の昇降動作、およびハンド部 2 の相対的な昇降動作を常に同時に行うことができる。つまり、2 段のスライド機構が同時に動作する構造を有する本実施形態のロボットにおいては、ハンド部 2 が通常の 2 倍の速度で昇降（上下動）することができ、尚かつハンド部 2 の絶対的なストローク（図 1 中において符号 S で示している）についても通常の 2 倍の長さを確保することができる。このように、フレームを分割するとともに分割した数のスライド機構を併設したことにより、例えば長いストロークが必要な場合であってもフレームを単純に延長しなくて済み、装置の小型化、軽量化を図れるという点で有効である。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

さらに、第 1 のモータ 9 及びギア輪列（歯車 7, 8、ピニオン 9a、仲介歯車 21 等）を収納したギアボックス 22（これらを「駆動機構」という）が、第 1 のフレーム 3 の上端部に配置しているので、ロボット（中でも駆動機構）の保守作業を行う際、第 1 のフレーム 3 を低い位置に移動させれば駆動機構の位置が作業者にとって保守作業を行い易いものになるという利点がある。特に、第 1 のフレーム 3 が最下位の位置にある場合には、作業中に当該第 1 のフレーム 3 がそれ以上降下（落下）することもないためその分安全に保守作業を行うことができる。更に、第 1 のフレーム 3 の下端側が空きスペースとなるのでそのスペースに排気ファン等からなる排気手段 29 を設けることができるようになり、このような排気手段 29 を設けることによってクリーンな環境での作業が要請される液晶等のガラス基板搬送に適した構造とすることができる。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

なお、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例ではあるがこれに限定されるものではなく本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。例えば本実施形態では２段のスライド機構（つまり、第２のフレーム４に対して第１のフレーム３が上下動する機構、および第１のフレーム３に対してハンド部２が相対的に上下動する機構という２つのスライド機構）を設けるとともにこれら両スライド機構を１つの駆動手段（第１のモータ ９）で同時に動作させることとしたが、これは一例にすぎず、３段のスライド機構とすることもできる。すなわち、例えば図４に示すロボットのように第１のフレーム３と第２のフレーム４との間に介在する上下動可能な第３のフレーム２３を設け、これを第３のボールねじ２４、第３のナット部材２５、図示しないギア、別個の第２のモータ ２６などからなるスライド機構によって相対的に上下動させることもできる（図４参照）。このようにフレームをさらに分割し、その分だけスライド機構を多く設けるようにすれば縮小時の装置の全高Ａを抑えつつもさらなるストローク長を獲得することが可能となる。

【手続補正１８】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３３】

また、本実施形態においては第１のモータ ９及びギア輪列（歯車７、８、ピニオン９ａ、仲介歯車２１等）よりなるギアボックス２２（これらを「駆動機構」という）を設けていたが、これら第１の歯車７、第２の歯車８、仲介ギア２１、第１のモータ ９および当該第１のモータ ９のピニオン９ａなどを、ギアボックス２２に収納せずに例えば第１のフレーム３の上端部に配置することもできる。ギアボックス２２に収納せずに第１のフレーム３の上端部に配置しても、ロボット（中でも駆動機構）の保守作業を行う際、第１のフレーム３を低い位置に移動させれば駆動機構の位置が作業者にとって保守作業を行い易いものになるという利点がある。特に、第１のフレーム３が最下位の位置にある場合には、作業中に当該第１のフレーム３がそれ以上降下（落下）することもないためその分安全に保守作業を行うことができる。更に、第１のフレーム３の下端側が空きスペースとなるのでそのスペースに排気ファン等からなる排気手段２９を設けることができるようになり、このような排気手段２９を設けることによってクリーンな環境での作業が要請される液晶等のガラス基板搬送に適した構造とすることができる。

【手続補正１９】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３４】

また、図４に示したような３段式のロボットにおいて、ストロークを最大に確保するために、第２のフレーム（固定フレーム）４の全長に渡ってガイド部３０を配置し、第３のフレーム２３の被ガイド部材３１を案内することができる（図４参照）。なお、第２のフレーム（固定フレーム）４の全長を使うほどのストロークを確保する必要がない場合であれば、空きスペースとなる第２のフレーム（固定フレーム）４の下部に駆動部を配置することもできる。ただし、第２のモータ ２６等の駆動部の配置位置はこれに限定されるものではなく、例えば当該第２のフレーム４の上端側に配置しても良い。この場合、保守作業は、第１のフレーム３及び第２のフレーム４を最も全高の低い最下位位置に移動させ、第３のフレーム（中間フレーム）２３の上側に設けた蓋などを開けて行うことができ、更に第１のフレーム３のギアボックス２２と同時に、作業中にフレームが不意に降下することなく、その分だけ安全に保守作業を行うことができる。また、下端に排気機構等を設けることができることは勿論である。

【手続補正２０】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

- 1    ワーク
- 2    ハンド部
- 3    第1のフレーム
- 4    第2のフレーム
- 5    第1のボールねじ
- 6    第2のボールねじ
- 7    第1の歯車
- 8    第2の歯車
- 9    第1のモータ
- 21   仲介ギア