

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4722616号
(P4722616)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日(2011.4.15)

(51) Int.Cl.

F 1

B25J 9/06 (2006.01)
B05B 12/00 (2006.01)B25J 9/06
B05B 12/00D
A

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-233547 (P2005-233547)
 (22) 出願日 平成17年8月11日 (2005.8.11)
 (65) 公開番号 特開2007-44839 (P2007-44839A)
 (43) 公開日 平成19年2月22日 (2007.2.22)
 審査請求日 平成20年5月30日 (2008.5.30)

前置審査

(73) 特許権者 000003458
 東芝機械株式会社
 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100107537
 弁理士 磯貝 克臣
 (74) 代理人 100105795
 弁理士 名塙 聰
 (74) 代理人 100096895
 弁理士 岡田 淳平
 (74) 代理人 100106655
 弁理士 森 秀行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】産業用ロボット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の水平アームからなる水平多関節アームを有し、制御軸を少なくとも4軸以上有する産業用ロボットにおいて、

第1軸駆動用のモータと、第2軸駆動用モータと、第3軸駆動用モータと、第4軸駆動用モータからなるモータユニットを備え最上位位置に配置されたベース部と、

第1軸を中心に前記ベース部よりも下位にある水平面上を回動する第1アームと、前記第1アームの先端部で第2軸を中心に前記第1アームの下位にある水平面上を回動する第2アームとからなる水平アームと、

前記ベース部と第1アームを連結する関節部に設けられる第1の減速機と、

前記第1アームと第2アームの関節部に設けられる第2の減速機と、

前記手首部を上下方向に昇降させる第3軸を構成するボールねじ機構と前記手首部を揺動させる第4軸を構成する揺動機構を具備する上下アームと、

前記第1減速機と第2減速機のそれぞれに同軸の多重中空軸ユニットとベルト伝動ユニットの組み合わせからなり、前記第2軸乃至第4軸の各軸に動力を伝動する、共通するサイズのブーリーとタイミングベルトとを同軸に重ね合わせてユニット化した伝動ユニットと、を備え、

前記伝動ユニットは、

前記第1アーム内部に組み込まれ、第2軸乃至第4軸の各軸への動力の伝動を、共通するサイズのベルトおよびブーリーを用いて伝動する第1のベルト伝動ユニットと、

10

20

前記第2アーム内部に組み込まれ、第3軸および第4軸への動力の動力を、前記第1のベルト伝動ユニットのベルトおよびブーリーと共に通するサイズのベルトおよびブーリーを用いて伝動する第2のベルト伝動ユニットと、

前記モータユニットから前記第1ベルト伝動ユニットに動力を伝動し、前記第1減速機に同軸に貫通する第1の同軸多重伝動軸と、

前記第1ベルト伝動ユニットから前記第2ベルト伝動ユニットに動力を伝動し、前記第2減速機に同軸に貫通する第2の同軸多重伝動軸と、

からなることを特徴とする産業用ロボット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、塗装作業などを従事する産業用ロボットに係り、特に、アームが水平面上を旋回するスカラー型の産業用ロボットに関する。

【背景技術】

【0002】

近年は、自動車の車体をはじめとして、機械製品の塗装工程は、産業用ロボットによる自動化が進んでいる。そこで、この種の代表的な塗装ロボットの従来例を図5に示す(特許文献1)。

【0003】

20

この塗装ロボット1は、垂直多関節型ロボットである。ベース3の上には、コラム4が回動自在に設置されている。ロボットアームは、第1アーム6、第2アーム8とから構成されており、第2アーム8の先端部には、手首ユニット9が連結されている。手首ユニット9には、塗装ガン10が装着されている。この塗装ガン10からは、ミスト状の塗料が被塗装物2に吹き付けられる。

【0004】

この塗装ロボット1では、コラム4は水平面上で矢印1方向に回動し、第1アーム6は、駆動ユニット5により駆動されて鉛直面上を矢印2方向に回動する。第2アーム8は、駆動ユニット7に駆動されて同じく鉛直面上を矢印3方向に回動するようになっている。

【特許文献1】特願平11-169762号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の垂直多関節型の塗装ロボットでは、以下のような問題があった。

すなわち、ロボットの多関節アームは、鉛直面上を上下に回動するために、図5に示す塗装ロボットであれば、それぞれ各関節部に駆動ユニット5、7が設けられており、これらの駆動ユニット5、7は、駆動モータと減速機を備えた重量のあるユニットである。さらに、多関節アームの先端部には、塗装ガン10のようなエンドエフェクタを駆動するための手首ユニット9を設ける必要がある。

【0006】

40

第1アーム6についてみれば、アームの重量に加え、駆動ユニット7や手首ユニット9の重量が加わりことになる。このように、垂直多関節型のロボットでは、アームの重量が重くなり駆動するモータに大きな容量のモータが必要となる。また、駆動モータがアームの関節部に分散しているため、メンテナンス性の点で問題がある。

【0007】

そこで、本発明の目的は、前記従来技術の有する問題点を解消し、アーム先端の重量を軽量化してモータ容量の縮小化を図り、その上でモータや伝動機構のメンテナンス性を高め、さらに部品コストの低減化を達成する産業用ロボットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

前記の目的を達成するために、本発明は、
複数の水平アームからなる水平多関節アームを有し、制御軸を少なくとも4軸以上有する産業用ロボットにおいて、

第1軸駆動用のモータと、第2軸駆動用モータと、第3軸駆動用モータと、第4軸駆動用モータからなるモータユニットを備え最上位位置に配置されたベース部と、

第1軸を中心に前記ベース部よりも下位にある水平面上を回動する第1アームと、前記第1アームの先端部で第2軸を中心に前記第1アームの下位にある水平面上を回動する第2アームとからなる水平アームと、

前記ベース部と第1アームを連結する関節部に設けられる第1の減速機と、

前記第1アームと第2アームの関節部に設けられる第2の減速機と、

10

前記手首部を上下方向に昇降させる第3軸を構成するボールねじ機構と前記手首部を揺動させる第4軸を構成する揺動機構を具備する上下アームと、

前記第1減速機と第2減速機のそれぞれに同軸の多重中空軸ユニットとベルト伝動ユニットの組み合わせからなり、前記第2軸乃至第4軸の各軸に動力を伝動する、共通するサイズのブーリーとタイミングベルトとを同軸に重ね合わせてユニット化した伝動ユニットと、を備え、

前記伝動ユニットは、

前記第1アーム内部に組み込まれ、第2軸乃至第4軸の各軸への動力の伝動を、共通するサイズのベルトおよびブーリーを用いて伝動する第1のベルト伝動ユニットと、

20

前記第2アーム内部に組み込まれ、第3軸および第4軸への動力の動力を、前記第1のベルト伝動ユニットのベルトおよびブーリーと共に共通するサイズのベルトおよびブーリーを用いて伝動する第2のベルト伝動ユニットと、

前記モータユニットから前記第1ベルト伝動ユニットに動力を伝動し、前記第1減速機に同軸に貫通する第1の同軸多重伝動軸と、

前記第1ベルト伝動ユニットから前記第2ベルト伝動ユニットに動力を伝動し、前記第2減速機に同軸に貫通する第2の同軸多重伝動軸と、

からなることを特徴とするものである。

【0009】

本発明において、前記伝動ユニットは、前記第1アーム内部に組み込まれ、第2軸乃至第4軸の各軸へ共通のベルトを用いて動力を伝動する第1のベルト伝動ユニットと、前記第2アーム内部に組み込まれ、第3軸および第4軸へそれぞれ共通のベルトを用いて動力を伝動する第2のベルト伝動ユニットと、前記モータユニットから前記第1ベルト伝動ユニットに動力を伝動し、前記第1減速機に同軸に貫通する第1の同軸多重伝動軸と、前記第1ベルト伝動ユニットから前記第2ベルト伝動ユニットに動力を伝動し、前記第2減速機に同軸に貫通する第2の同軸多重伝動軸と、からなることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、アーム先端の重量を軽量化してモータ容量の縮小化を図り、その上でモータや伝動機構のメンテナンス性を高め、さらに部品コストの低減化を達成することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明による産業用ロボットの一実施形態について、添付の図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の産業用ロボットを塗装ロボットに適用した実施形態の側面図であり、図1において、参考番号10は、塗装ロボットの全体を示し、11はベース部、12は2つの水平アームからなる水平多関節アームを示す。この実施形態では、水平多関節アーム12は、第1アーム14と第2アーム16とからなり、第2アーム16の先端には上下アーム18が設けられている。上下アーム18の先端の手首部20には、エンドエフェクタとして塗装ガン22が取り付けられている。

50

【0013】

この塗装ロボット10は、制御軸を4軸有している産業用ロボットである。図1に示すように、第1軸は、第1アーム14が水平面上で旋回する軸で、第2軸は、第1アーム14と第2アーム16とを連結する関節部において第2アームが水平面上で旋回する軸である。第3軸は、上下アーム18において手首部20を鉛直方向に昇降移動させる軸である。第4軸は、手首部20において水平な軸周りに塗装ガン22を揺動させる軸である。

【0014】

本実施形態による塗装ロボット10は、従来のようにロボットのベース部が作業場の床面に設置される塗装ロボットと異なり、ベース部11が作業場の天井24に据え付けられており、ベース部11から水平多関節アーム12が下方に垂設された構造となっている。

10

【0015】

図1に示すように、ベース部11は、台座25を備えており、この台座25の周りにはフランジ部25aが形成されている。他方、天井24には、台座25の大きさに対応する取付穴26があけられており、台座25を天井24の取付穴26に装着すると、フランジ25aで係止するようになっている。このとき、台座25の下面と天井面は同一面上にある。なお、図1では、ベース部11にハウジング27が取り付けられた状態になっている。

【0016】

次に、図2は、本実施形態による塗装ロボットの内部構造を示す断面図である。

【0017】

20

まず、ベース部11には、ロボットの第1軸乃至第4軸を駆動するサーボモータが集中配置されることで、ベース部11は、モータユニットとして完全にユニット化されている。この点、従来のロボットのように、多関節アーム側にモータが組み込まれたものとは基本構造が相違している。この実施形態では、参考番号30は第1アーム14を旋回させる第1軸モータであり、31は第2アーム16を旋回させる第2軸モータである。32は上下アーム18を上下に昇降させる第3軸モータである。なお手首部20を揺動させる第4軸モータは、第3軸モータ32の裏側に配置されており、図2では図示されていない。

【0018】

塗装ロボット10の水平多関節アーム12では、図3(a)、図3(b)に示すように、第1アーム14は水平面上を回動し、第2アーム16は、第1アーム14の下で水平面上を回動するようになっている。ベース部11と第1アーム14を連結する関節部には、第1の減速機34が設けられており、この第1減速機34の出力軸に第1アーム14の基端部が取り付けられている。第1アーム14と第2アーム16を連結する関節部には、第2の減速機35が設けられている。第2減速機35の出力軸には、第2アームの基端部が固定されている。これら第1減速機34、第2減速機35には例えばハーモニックドライブが用いられている。

30

【0019】

次に、第1軸乃至第4軸の各伝動系の構成について図2を参照しながら説明する。

第1軸の伝動系

第1軸モータ30の回転軸にはブーリ36が軸着されている。第1減速機34の入力軸にはブーリ37が軸着されている。ブーリ36とブーリ37にはタイミングベルト38が巻き掛けられており、第1軸モータ30の動力は、ブーリ36、37、タイミングベルト38からなるベルト伝動機構を介して第1減速機34に伝えられ、第1減速機34の出力軸に直結した第1アーム14が回動するようになっている。

40

【0020】

第2の伝動系

第2軸の伝動系は、大きくみると、第2軸モータ31の動力を第1伝動軸40から第2アーム16内に組み込まれたベルト伝動機構により第2減速機35に伝える構成になっている。この実施形態では、第1伝動軸40は、第2軸モータ31の回転軸に直結しており、第1減速機34を同軸に貫通して第1アーム14側まで延びている。第1アーム14の

50

内部では、第1伝動軸40の先端部にブーリ41が固着され、第2減速機35の入力軸にはブーリ42が取り付けられている。そして、これらのブーリ41、42にタイミングベルト43が巻き掛けられて、これらは、第1伝動軸40から動力を第2減速機35に伝達する第1ベルト伝動機構を構成している。

【0021】

第3軸の伝動系

次に、第3軸の伝動系は、第3軸モータ32の動力を手首部20を上下方向に昇降させるボールねじ機構に伝動する伝動系である。この第3軸伝動系は、大きくみると、第2伝動軸44と、第3伝動軸45と、第1アーム14内でこれらの伝動軸間でベルト伝動を行う機構と、第2アーム16内で第3伝動45とボールナット46との間でベルト伝動を行う機構とから構成されている。

10

【0022】

まず、第2伝動軸44は、第1伝動軸40の外側に同軸に嵌挿されている中空の伝動軸であり、一端部はベース部11側に突き出ており、ブーリ47が軸着されている。第2伝動軸44の他端部は第1アーム14側に軸受けで支持されており、ブーリ48が軸着されている。第3軸モータ32の回転軸にはブーリ49が直結されており、ブーリ47、49にはタイミングベルト50が巻き掛けられている。

【0023】

この実施形態の場合、第2減速機35には同軸多重伝動軸が貫通しており、同軸多重伝動軸のうち、第3伝動軸45は、一番外側の最も短い中空伝動軸である。この第3伝動軸45の両端部には、ブーリ51、52が固着されている。第2伝動軸44のブーリ48と第3伝動軸45のブーリ51には、タイミングベルト53が巻き掛けられている。これらブーリ48、51は、第2軸伝動系の第1ベルト伝動機構のブーリ41、42と同軸のブーリになっており、第2伝動軸44から動力を第3伝動軸45に伝達する第2ベルト伝動機構を構成している。

20

【0024】

第2アーム16の内部では、上下アーム18の内部に長さ方向に挿入されているボールねじ54に螺合するボールナット46が回転自在に取り付けられており、このボールナット46には、同軸にブーリ55が固定されている。第3伝動軸45のブーリ52とボールナット46に固定されたブーリ55には、タイミングベルト53が巻き掛けられており、これらは、第3伝動軸45からボールねじ54に螺合するボールナット46に動力を伝達する第3ベルト伝動機構を構成している。

30

【0025】

この実施形態では、上下アーム18は、第2アーム16の先端部から垂直に垂下するよう固定された矩形断面のアッパーアーム60と、このアッパーアーム60に摺動自在に嵌合するロアーアーム61とを入れ子型に組み合わせた構造の細長いアームである。手首部20はロアーアーム61の下端部に連結されている。

【0026】

以上のような第3軸伝系により第3軸モータ32の動力がボールナット46に伝わり、このボールナット46が回転すると、その回転はボールねじ54を上下に移動させる推力に変えて、ボールねじ54の下端部に連結している手首部20が上下に昇降することになる。図4(a)は、手首部20が最も下がった位置にある状態を示し、図4(b)は、手首部20が最も上にあがった位置にある状態を示す。

40

【0027】

ボールねじ54の下端は継手62を介してウォーム63が連結されており、このウォーム63は軸受け64により回転自在に支持されている。エンドエフェクタの揺動軸65には、ウォームホイール66が固着されており、このウォームホイール66はウォーム63に噛み合うようになっている。これらウォーム63、ウォームホイール66は、手首部20における第4軸(A軸)の揺動機構を構成している。

【0028】

50

なお、本実施形態では、ボールねじ54は、通常のボールねじと同様に螺旋状にボールねじ溝が形成されているとともに、軸方向にスプライン溝が形成されている。そして、ボールねじ54には、スプライン溝を介してスプラインナット68が嵌合するようになっている。これにより、ボールねじ54は、ボールナット46の回転を手首部20の直線運動に変換する本来的な機能とともに、手首部20の揺動機構に回転運動を伝達する、以下に説明する第4軸伝達系の伝動軸を兼ねることができる。

【0029】

第4軸の伝動系

次に、上下アーム18の手首部20を揺動させる揺動機構に第4軸モータから動力をベルト伝動する第4軸伝動系について説明する。

10

この第4伝動系は、大きくみると、図2において第4軸モータ（第3軸モータ32に隠れて図示されず）から順に、第4伝動軸70、第5伝動軸72、スプラインナット68、ボールねじ54と、各伝動軸間をつなげるベルト伝動機構とから構成されている。

【0030】

まず、第4伝動軸70は、第2伝動軸44の外側に嵌合する中空伝動軸であり、第2伝動軸44とともに同軸多重伝動軸を構成している。この第4伝動軸70のベース部11に突き出た方の端部には、ブーリ71が軸着されており、このブーリ71と第4軸モータの回転軸に取り付けてある図示しないブーリの間にタイミングベルト72が巻き掛けられている。

【0031】

第1アーム14の先端部に配置されている第5伝動軸72は、第3伝動軸45の内側に同軸に挿入された中空伝動軸であり、第3伝動軸45とともに同軸多重伝動軸を構成している。第4伝動軸70の先端にはブーリ73が取り付けられ、このブーリ73と、第5伝動軸72の上端に取り付けられたブーリ74にタイミングベルト75が巻き掛けられている。これらのブーリ73、74は、上述した第1ベルト伝動機構のブーリ41、42および第2第2ベルト伝動機構のブーリ48、51と同軸のブーリとして構成されており、第4伝動軸71から動力を前記第5伝動軸72に伝達する第4ベルト伝動機構を構成するようになっている。

20

【0032】

さらに、第5伝動軸72の下端にはブーリ76が軸着されており、スプラインナット67と同軸に固着されたブーリ77とブーリ76にはタイミングベルト78が巻き掛けられている。ブーリ76は、第3ベルト伝動機構のブーリ52と同軸のブーリを構成し、ブーリ76とタイミングベルト78とともに、第5伝動軸72からスプラインナット68を介してボールねじ54に回転を伝達する第5ベルト伝動機構を構成している。ボールねじ54は、ウォーム63を回し、ウォームホイール66は回転を手首部20でのエンドエフェクタの揺動に変えることになる。

30

【0033】

以上のような第3軸伝動系と第4軸伝動系の伝動機構と一体的に組み込むようにして、本実施形態では、エンドエフェクタである塗装ガン22の向きを水平関節アームの回動に連動して一定の方向に保持する平行リンク機構が次のように構成されている。

40

【0034】

平行リンク機構

この平行リンク機構は、基本的に、中空ブーリ軸80と、ブーリ軸82と、これらのブーリ軸のそれぞれに設けられたブーリとタイミングベルトから構成されている。

【0035】

まず、中空ブーリ軸80は、上述した第2伝動軸44、第4伝動軸70とともに同軸の中空軸を構成する一番外側の中空軸である。この場合、中空ブーリ軸80は、第1減速機34を同軸に貫いて、ベース部11に対して固定されている。この中空ブーリ軸80には、第1ブーリ81が固着されている。

【0036】

50

ブーリ軸 8 2 は、中空軸である第 3 伝動軸 4 5、第 5 伝動軸 7 2 と同軸の軸であり、第 5 伝動軸 7 2 の内側を第 2 減速機 3 5 と同軸に貫通している。このブーリ軸 8 2 の両端部は軸受けで支持されている。ブーリ軸 8 2 の上端には第 2 ブーリ 8 3 が固着され、下端には第 3 ブーリ 8 4 が固着されている。また、スプラインナット 4 6 を介して上下アーム 1 8 と一緒に第 4 ブーリ 8 5 が設けられている。なお、上下アーム 1 8 は、第 2 アーム 1 6 の先端で軸受け 8 6 によって回転可能に支持されている。第 1 ブーリ 8 1 と第 2 ブーリ 8 2 にはタイミングベルト 8 7 が巻き掛けられている。同様に、第 3 ブーリ 8 4 と第 4 ブーリ 8 5 には、タイミングベルト 8 8 が巻き掛けられている。そして、これら第 1 ブーリ 8 1 と第 2 ブーリ 8 3 、第 3 ブーリ 8 4 と第 4 ブーリ 8 5 は、それぞれ同一ピッチ円で同じ歯数をもっているブーリである。

10

【0037】

本実施形態による産業用ロボットによれば、ロボットの多関節アームをベース部 1 1 から下方に垂設した水平多関節アーム 1 2 として構成しているため、第 1 アーム 1 4 、第 2 アーム 1 6 は水平面上を旋回し、水平多関節アーム 1 2 の動作には重力に抗した動きがないため、第 1 アーム 1 4 、第 2 アーム 1 6 、上下アーム 1 8 の重量がそのままモータの負荷としてかかることがない。

【0038】

しかも、ベース部 1 1 は、ロボットの各軸を駆動する第 1 軸モータ 3 0 、第 2 軸モータ 3 1 、第 3 軸モータ 3 2 、第 4 軸モータ（第 3 軸モータの陰になって図示せず）は、モータユニットとして構成されているので、第 1 アーム 1 4 、第 2 アーム 1 6 、上下アーム 1 8 に重いモータが取り付けられない分だけ重量を低減することができる。また、モータのメンテナンス性も高まる。

20

【0039】

さらに、第 3 軸モータ 3 2 や図示しない第 4 軸モータの動力を第 2 アーム 1 6 の先端まで伝える各伝動系については、中空軸である第 2 伝動軸 4 4 、第 4 伝動軸 7 0 とを組み合わせた第 1 の同軸多重伝動軸および第 3 伝動軸 4 5 と第 5 伝動軸 7 2 を組み合わせた第 2 の同軸多重伝動軸と、共通のタイミングベルトとブーリを同軸に重ね合わせてユニット化したベルト伝動機構とを組み合わせて構成しているので、第 1 アーム 1 4 、第 2 アーム 1 6 内部の伝動機構をコンパクトな構成として重量を低減できる。

30

【0040】

本実施形態では、さらに、中空ブーリ軸 8 0 を第 1 の多重伝動軸に組み込み、ブーリ軸 8 2 を第 2 の多重伝動軸に組み込んだ上で、平行リンク機構のタイミングベルト 8 7 、8 8 やブーリ 8 1 、8 3 、8 4 、8 5 を第 2 軸乃至第 4 軸のベルト伝動機構と共にすることで、第 1 アーム 1 4 、第 2 アーム 1 6 内部のベルト伝動機構を平行リンク機構と一緒にユニット化することが可能である。また、図 2 の実施形態のように、タイミングベルトの張力を確保するための、テンショナー 9 0 やアイドラー 9 1 をすべてのタイミングベルトで共通化するようにしてもよい。

【0041】

このようなユニット化により、部品コストを低減させることができる上に、組み立てが容易であり、メンテナンス性も向上する。また、ユニット化により、モータ重量の軽減分と併せれば大幅な軽量化が可能である。この重量軽減効果と水平面上を旋回するため重力に抗した動きがないことの併合効果により、各軸のモータ 3 0 、3 1 、3 2 の容量は小さなもので十分であり、また、アームの慣性重量が小さいので、制御において位置誤差を小さくできる。

40

【0042】

また、上下アーム 1 8 では、重力に抗して手首部 2 0 を上下移動させたり、水平な揺動軸 6 5 の周りにエンドエフェクタを揺動させる動きがあるが、これらの上下移動用の第 3 軸モータ 3 2 や、揺動用の駆動モータを上下アーム 1 8 に取り付ける必要がない。

【0043】

しかも、ボールねじ溝とともにスプライン溝を有するボールねじ 5 4 と、スプラインナ

50

ット68と組み合わせることにより、ボールねじ54は、ボールナット46に伝わる回転運動を手首部20の上下直線運動に変換する機能と、手首部20の揺動機構を構成するウォーム63に回転運動を伝達する伝動軸としての機能を併せ持つので、上下アーム18を重量の軽減とともに全体として細長いスリムな構造にすることができる。

【0044】

さらに、本実施形態では、本発明の産業用ロボットを塗装ロボット10として構成しているので、以下のような効果が得られる。

【0045】

塗装が行われる作業場では、シンナーなどの溶剤が室内に滞留するのを防止するために、図1において矢印で示すように常に、一定方向の空気の流れを発生させている。ところが、この空気の流れが、上下アーム18に当たって気流の乱れを生じさせる原因にもなり得る。塗装中は、塗装ガン22からワークWに向けて吹き出される塗料が気流の乱れの影響を受けることになる。

【0046】

しかしながら、本実施形態の塗装ロボット10によれば、上下アーム18は、上述したように、上下移動機構、揺動機構を駆動するモータの取付がなく、角筒形状のアッパーアーム60とロアーアーム61を入れ子型に組み合わせた全体として細長いスリムな構造になっているので、空気の流れが当たっても気流の乱れが生じ難くなり、塗装ガン22から噴出される塗料への乱流の影響を少なくして、塗装ムラの発生を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明による産業用ロボットの一実施形態を示す側面図。

【図2】実施形態による産業用ロボットの縦断面図。

【図3】実施形態による産業用ロボットの水平多関節アームの動きを示す斜視図。

【図4】実施形態による産業用ロボットの上下アームの動きを示す斜視図。

【図5】従来の産業用ロボットの側面面図。

【符号の説明】

【0048】

10 塗装ロボット

11 ベース部

12 水平多関節アーム

14 第1アーム

16 第2アーム

18 上下アーム

20 手首部

22 塗装ガン(エンドエフェクタ)

30 第1軸モータ

31 第2軸モータ

32 第3軸モータ

34 第1減速機

35 第2減速機

46 ボールナット

54 ボールねじ

63 ウォーム

64 ウォームホイール

68 スプラインナット

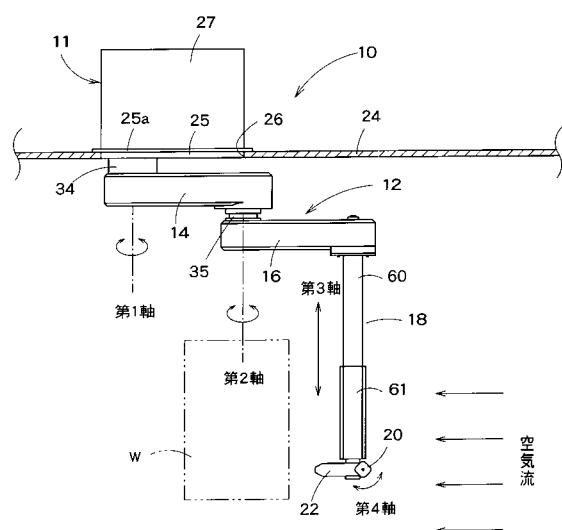
10

20

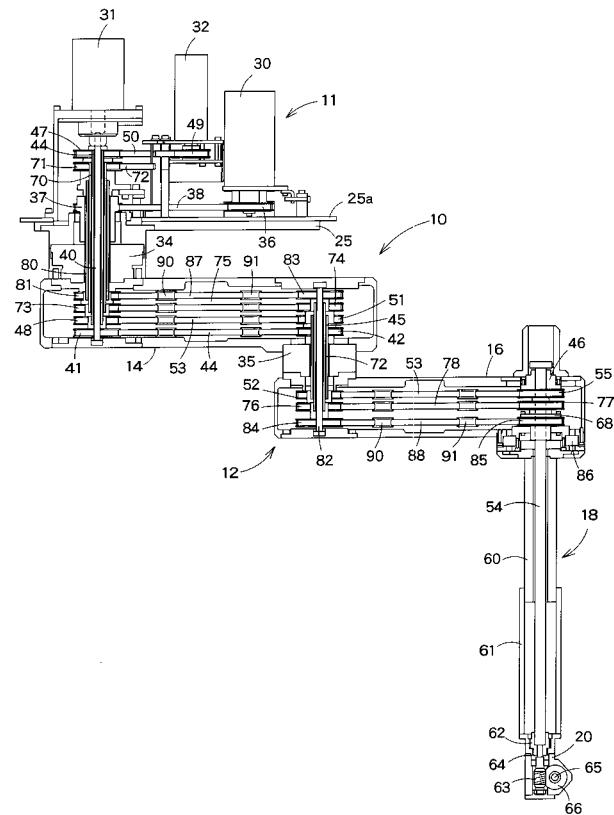
30

40

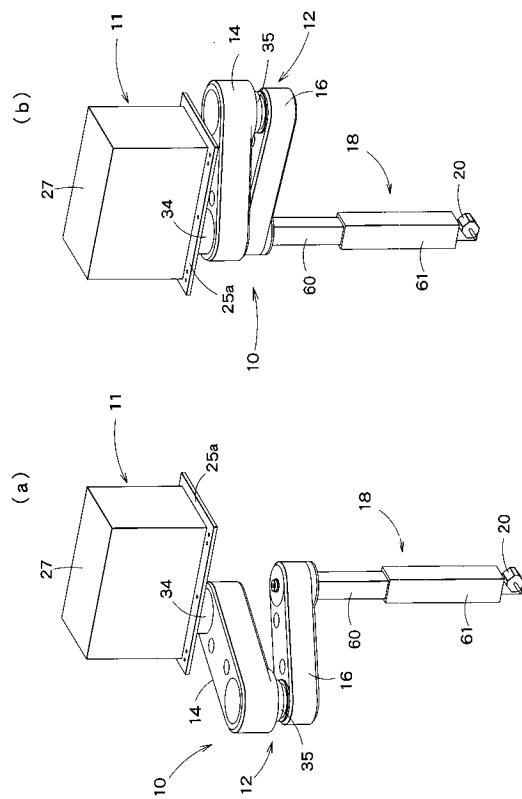
【 四 1 】



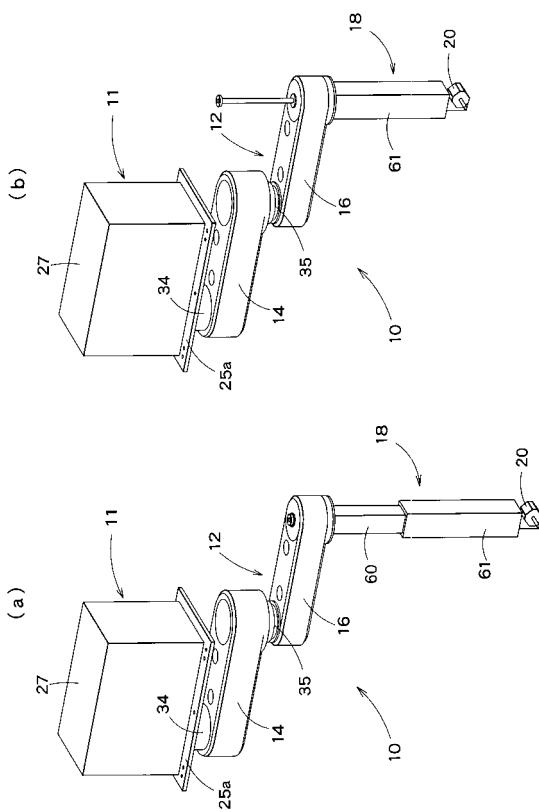
【 图 2 】



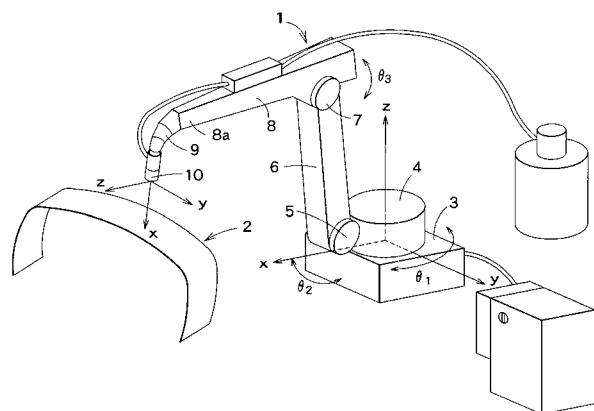
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(74)代理人 100127465

弁理士 堀田 幸裕

(72)発明者 根 岸 祐 司

静岡県沼津市大岡 2068の3 東芝機械株式会社内

(72)発明者 萩 原 弘

静岡県沼津市大岡 2068の3 東芝機械株式会社内

審査官 松浦 陽

(56)参考文献 特開昭60-052276 (JP, A)

特開昭61-173875 (JP, A)

特開2001-113489 (JP, A)

実開平01-066994 (JP, U)

特開平11-117067 (JP, A)

特開2000-077499 (JP, A)

特開2005-193347 (JP, A)

特開平06-262555 (JP, A)

特開平08-216072 (JP, A)

特開平07-308876 (JP, A)

実開昭62-144186 (JP, U)

特開2001-127139 (JP, A)

特開平01-240289 (JP, A)

特開平02-274485 (JP, A)

実開昭61-020284 (JP, U)

特開平10-052145 (JP, A)

特開2003-025262 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02

B05B 12/00 - 13/06