

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5098562号
(P5098562)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年10月5日 (2012.10.5)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 5 J 17/00 (2006.01)

B 2 5 J 9/06 (2006.01)

B 2 5 J 17/00 G

B 2 5 J 9/06 D

B 2 5 J 17/00 H

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-270452 (P2007-270452)	(73) 特許権者	000006622
(22) 出願日	平成19年10月17日 (2007.10.17)		株式会社安川電機
(65) 公開番号	特開2009-95940 (P2009-95940A)		福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(43) 公開日	平成21年5月7日 (2009.5.7)	(72) 発明者	野上 和義
審査請求日	平成22年1月19日 (2010.1.19)		福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
			株式会社 安川電機内
		(72) 発明者	松下 茂生
			福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
			株式会社 安川電機内
		審査官	金丸 治之
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワーク搬送ロボットおよび搬送方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水平に回転可能な第1アームと、前記第1アームの先端に前記第1アームの回転軸と平行な軸に回転支持された回転可能な第2アームと、少なくとも2つの駆動源と、前記第2アームの先端部に前記第2アームの回転軸と平行な軸に回転可能なフランジと、前記フランジにワーク把持部とを備え、前記第1アームの回転軸と前記平行な軸に第1の減速機と第2の減速機を備え、
前記第一の減速機と前記第二の減速機がそれぞれ駆動源と連結し、
第一駆動源により第一の減速機が動作し、
第二駆動源により第二の減速機が動作し、かつ、前記第1の減速機に従動して第2の減速機が動作することを特徴とするワーク搬送ロボット。

【請求項 2】

前記ハウジング回転軸に平行な軸に回転可能なリンクを有し、前記リンク他端に前記ハウジング回転軸に前記平行な軸に回転可能に取り付けられ、前記フランジを有することで、前記ハウジングの回転で前記フランジを回転可能なことを特徴とする請求項1記載のワーク搬送ロボット。

【請求項 3】

前記第1アームの基端にワーク搬送方向と直角かつ垂直方向に移動可能な機構を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のワーク搬送ロボット。

【請求項 4】

前記フランジ回転軸に直角な軸に回転可能な前記ワーク把持部を持つことで、搬送ワークを傾斜させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載のワーク搬送ロボット。

【請求項 5】

水平に回転可能な第 1 アームと、前記第 1 アームの先端に前記第 1 アームの回転軸と平行な減速機構を備えた軸に回転支持された回転可能な第 2 アームと、少なくとも 2 つの駆動源と、前記第 2 アームの先端部に前記第 2 アームの回転軸と平行な軸に回転可能なフランジと、前記フランジにワーク把持部とを備え、前記減速機構は、第 1 減速機と第 2 減速機から構成され、

前記第一の減速機と前記第二の減速機がそれぞれ駆動源と連結し、

第一駆動源により第一の減速機が動作し、

第二駆動源により第二の減速機が動作し、かつ、第 1 減速機の出力が第 2 減速機に伝達され前記第 1 の減速機に従動して第 2 の減速機が動作することを特徴とするワーク搬送ロボット。

【請求項 6】

前記第 1 減速機および前記第 2 減速機を駆動する電動機が前記第 1 アーム上面に備えられたことを特徴とする請求項 5 記載のワーク搬送ロボット。

【請求項 7】

水平に回転可能な第 1 アームと、前記第 1 アームの先端に前記第 1 アームの回転軸と平行な軸に回転支持された回転可能な第 2 アームと、少なくとも 2 つの駆動源と、前記第 2 アームの先端部に前記第 2 アームの回転軸と平行な軸に回転可能なフランジと、前記フランジにワーク把持部とを備え、前記減速機構は、第 1 減速機と第 2 減速機から構成され、前記第一の減速機と前記第二の減速機がそれぞれ駆動源と連結し、

第一駆動源により第一の減速機が動作し、

第二駆動源により第二の減速機が動作し、かつ、第 1 減速機の出力が第 2 減速機に伝達され前記第 1 の減速機に従動して第 2 の減速機が動作することにより、前記第 2 減速機構の入力シャフトの回転数は前記従動回転に相当する回転速度を加算されたものであることを特徴とするワーク搬送ロボットの搬送方法。

【請求項 8】

前記第 2 アームの回転角度は、前記第 1 減速機の回転角度と前記第 2 減速機の回転角度を加算した値であることを特徴とする請求項 7 記載のワーク搬送ロボットの搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プレス間のワークを搬送するロボットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来のワーク搬送装置は、プレス間搬送システムに代表される大型ワークを高速に搬送するためにプレス機と搬送装置を一体型としたトランスファープレスシステムがある。この場合、プレス機とワーク搬送装置とが一体型となるため、メンテナンス性、汎用性に欠け、装置自体が大型化する問題が生じていた。これらの課題を解消するために、プレス機間に搬送ロボットを配置してシステムを構成することが提案されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）。

第 1 のワーク搬送ロボットは、従来の汎用ロボットの手首に設けられた第 1 アームと、第 1 アームを、第 1 アームの基端部を回転中心として回転駆動する駆動源と、其端部が、第 1 アームの先端部に回転可能に連結され、第 1 アームの回転に連動して回転し、先端側に保持手段が設けられる第 2 アームを有し、ロボット手首を水平に一方側から他方側に直線移動させながら、第 1 アームをその基端部を中心として第 1 の回転方向に回転させ、これに連動して第 2 アームをその基端部を中心として第 1 の回転方向とは反対方向の第 2 の回

10

20

30

40

50

転方向に回転させ、保持手段によって保持された被搬送物を直線状に搬送していた。

また、第2のワーク搬送ロボットは、ワーク搬送方向と平行かつ水平に回転可能で、また、搬送方向中心に対し対象に配置された2つの第1アームと、第1アームのそれぞれ他端に回転支持され、ワーク搬送方向と平行かつ水平に回転可能な2つの第2アームを持つ水平多関節型のタンデムプレス専用ロボットである。

【特許文献1】特開2001-287187号公報

【特許文献2】特開2007-216254号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

10

近年、ワーク搬送ロボットが搬送するワークは大型化が進む一方、スループットを向上させるために、ワーク搬送ロボットには、ワークを落下させることなく、所定の場所へ速く運ぶことが要求されている。このように大型化するワークを速く搬送することは、ワークの重量が大きくなるのに対して高速化することで、それだけワーク搬送ロボットには、大きな出力が要求されることになる。しかし、工場では複数のラインを配置したいがためにワーク搬送ロボットのフットプリントを小さくしたいという要望があり、小さなロボットで大きな出力が得たいといった相反する要求がある。

これに対して従来の第1のワーク搬送ロボットでは、リンク機構の第1アームと第2アームを駆動源1個で連動して動作させるため、ワークの大型化、高速化に伴い、駆動源が大型化となり、それを保持するロボット自体も大型化するといった問題があり、ワーク搬送ロボットのフットプリントを小さくできないといった問題が生じていた。仮にワーク搬送ロボットを大きくしないとワークサイズの制限が加えられるとともに、高速搬送でないという問題が生じていた。

20

また、従来の第2のワーク搬送ロボットでは、水平第1アームの動作角に比べ水平第2アームの動作角が2と倍になるため、ワークの大型化、高速搬送化をするために駆動モータおよび減速機が大型化する必要があるが、減速機は大型化する程に許容最高回転数が低くなるので、水平第2アームの回転数が問題となり高速搬送することができないという問題があった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、ワーク搬送ロボットを大型化することなく、高速搬送を可能とするハンドリングロボットを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

請求項1に記載の発明は、水平に回転可能な第1アームと、前記第1アームの先端に前記第1アームの回転軸と平行な軸に回転支持された回転可能な第2アームと、少なくとも2つの駆動源と、前記第2アームの先端部に前記第2アームの回転軸と平行な軸に回転可能なフランジと、前記フランジにワーク把持部とを備え、前記第1アームの回転軸と前記平行な軸に第1の減速機と第2の減速機を備え、前記第一の減速機と前記第二の減速機がそれぞれ駆動源と連結し、第一駆動源により第一の減速機が動作し、第二駆動源により第二の減速機が動作し、かつ、前記第1の減速機に従動して第2の減速機が動作することを特徴とするワーク搬送ロボットである。

40

また、請求項2に記載の発明は、記ハウジング回転軸に平行な軸に回転可能なリンクを有し、前記リンク他端に前記ハウジング回転軸に前記平行な軸に回転可能に取り付けられ、前記フランジを有することで、前記ハウジングの回転で前記フランジを回転可能なことを特徴とするワーク搬送ロボットである。

また、請求項3に記載の発明は、前記第1アームの基端にワーク搬送方向と直角かつ垂直方向に移動可能な機構を備えたことを特徴とするワーク搬送ロボットである。

また、請求項4に記載の発明は、前記フランジ回転軸に直角な軸に回転可能な前記ワーク把持部を持つことで、搬送ワークを傾斜させることを特徴とするワーク搬送ロボットで

50

ある。

また、請求項 5 に記載の発明は、水平に回転可能な第 1 アームと、前記第 1 アームの先端に前記第 1 アームの回転軸と平行な減速機構を備えた軸に回転支持された回転可能な第 2 アームと、少なくとも 2 つの駆動源と、前記第 2 アームの先端部に前記第 2 アームの回転軸と平行な軸に回転可能なフランジと、前記フランジにワーク把持部とを備え、前記減速機構は、第 1 減速機と第 2 減速機から構成され、前記第一の減速機と前記第二の減速機がそれぞれ駆動源と連結し、第一駆動源により第一の減速機が動作し、第二駆動源により第二の減速機が動作し、かつ、第 1 減速機の出力が第 2 減速機に伝達され前記第 1 の減速機に従動して第 2 の減速機が動作することを特徴とするワーク搬送ロボットワーク搬送ロボットである。

10

また、請求項 6 に記載の発明は、前記第 1 減速機および前記第 2 減速機を駆動する電動機が前記第 1 アーム上面に備えられたことを特徴とするワーク搬送ロボットワーク搬送ロボットである。

また、請求項 7 に記載の発明は、水平に回転可能な第 1 アームと、前記第 1 アームの先端に前記第 1 アームの回転軸と平行な軸に回転支持された回転可能な第 2 アームと、少なくとも 2 つの駆動源と、前記第 2 アームの先端部に前記第 2 アームの回転軸と平行な軸に回転可能なフランジと、前記フランジにワーク把持部とを備え、前記減速機構は、第 1 減速機と第 2 減速機から構成され、前記第一の減速機と前記第二の減速機がそれぞれ駆動源と連結し、第一駆動源により第一の減速機が動作し、第二駆動源により第二の減速機が動作し、かつ、第 1 減速機の出力が第 2 減速機に伝達され前記第 1 の減速機に従動して第 2 の減速機が動作することにより、前記第 2 減速機構の入力シャフトの回転数は前記従動回転に相当する回転速度を加算されたものであることを特徴とするワーク搬送ロボットの搬送方法である。

20

また請求項 8 に記載の発明は、前記第 2 アームの回転角度は、前記第 1 減速機の回転角度と前記第 2 減速機の回転角度を加算した値であることを特徴とするワーク搬送ロボットの搬送方法である。

【発明の効果】

【0005】

本発明によると、水平第 2 アームの動作角をたとえば、2 つの減速機を直列に配置したような 2 つの出力を備えた減速機構で構成したことにより、減速機 1 個の場合に比べ、減速機 1 個当りの回転角を半減することができ、許容回転速度を低下させることなく動作できるので高速搬送することができる。

30

また、高速化するために高トルク化する必要があったが、減速機 1 個あたりの回転角を半減できるので高速化が容易となり、駆動源を 2 つ使用して各々の減速機を駆動するようにしているので、減速機構自体は大きくする必要がなく、ロボットの大型化を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。本実施例では、プレス間でワークを搬送するワーク搬送ロボットを例に説明するが、これに限定されるものではない。

40

【実施例 1】

【0007】

図 1 は、本発明の実施の一形態であるワーク搬送ロボット 1 を備える搬送システム図である。図 1 において、ワーク搬送ロボット 1 は上流プレス 2 と下流プレス 3 の間に設けられた梁 4 に設置され、上流プレス 2 で打ち抜かれたワーク 5 を、ワーク搬送ロボット 1 が、下流プレス 2 へと搬送する。

図 2 はワーク搬送ロボット 1 の (a) 正面断面図、(b) 側断面図、(c) 底面図である。図 2 において、ベース 6 は梁 4 に固定され、ベース 6 には垂直方向に設置されたモー

50

タ７とモータを介して駆動するボールネジ８を有し、記ボールネジ８の駆動によって垂直方向に移動可能な旋回ベース９を有する。旋回ベース９には、ワーク搬送方向と平行かつ水平に回転可能な第１アーム１０を有し、第１アーム１０には、第１モータ１４および第２モータ１８が第１アーム上面に出力軸を第１アーム１０内に差し込むように取り付けられている。また、第１アーム１０の先端には、第１減速機１６および第２減速機２０を介して、第２アーム１７が取り付けられている。第２アーム１７の先端には、ワーク搬送方向と平行かつ水平に回転可能なフランジ２１を有し、ハウジング１３とフランジ２１は、ハウジング１３の回転軸と平行で距離だけ離れた回転軸２２と、フランジ２１の回転軸と平行で距離だけ離れた回転軸２３で回転可能なリンク２４によって連結されている。フランジ２１は、ワーク把持部２５を有し、ワークを把持する。

10

図３を用いて第１減速機１６および第２減速機２０の構成について説明する。第１モータ１４に取り付けられたプーリと第１のベアリング３１で回転自在に支持された第１シャフト３２に取り付けられた第１プーリ３３が第１ベルト１５で連結され、第１シャフト３２に備えられた歯車は第１減速機１６の第１入力歯車３４と噛み合い、第１シャフト３２の回転速度は第１減速機１６で減速され、第１ハウジング１３ａより出力される。第１ハウジング１３ａは不図示の連結部材３９に取り付けられるとともに、第２減速機２０に取り付けられている。つまり、第２減速機２０は第１減速機１６の回転により従動回転するものである。

また、第２モータ１８に取り付けられたプーリと第２ベアリング３５で回転自在に支持された第２シャフト３６に取り付けられた第２プーリ３７が第２ベルト１９で連結され、第２シャフト３６に備えられた歯車は、第２減速機２０の第２入力歯車３８と噛み合い、第２シャフト３６の回転速度は第２減速機２０で減速され、第２ハウジング１３ｂより出力される。第２ハウジング１３ｂは第２アーム１７が取り付けられている。

20

また、第１シャフト３２は、第２プーリ３７の内径に設けられた軸受４１で回転自在に支持され、第１シャフト３２と第２シャフト３６は独立して回転することが可能である。

第１減速機および第２減速機の構成については詳細な説明をしていないが、具体的には差動減速機の出力軸を入力軸として用い、ハウジングを出力とするように形成している。ここで、減速機に差動減速機を例に用いたが、平歯車の多段減速機や遊星減速機構や他の減速機構でも良く限定されるものではない。

【０００８】

30

次に動作について図２および図３を用いて説明する。第１アーム１０はモータ１１を駆動源とし、減速機１２を介して第１アーム１０を旋回させる。

次に、第１モータ１４の回転は、第１ベルト１５を介して第１プーリ３３を回転させ、第１プーリ３３が取り付けられている第１シャフト３２が回転し、第１シャフト３２先端に備えられた歯車から第１減速機１６の第１入力歯車３４に伝達され、第１減速機１６で減速され、ハウジング１３ａから連結部材３９および第２減速機２０へ伝達される。第２減速機２０は第１減速機１６の回転により従動回転する。また、連結部材３９は第２ハウジング１３ｂの回転により回転し、回転軸２２に伝達する。回転軸２２の回転はリンク２４に伝達され、回転軸２３が回転し、連結部材４０を介してフランジ２１に伝達される。

また、第２モータ１８の回転は、第２ベルト１９を介して第２プーリ３７を回転させ、第２プーリ３７が取り付けられている第２シャフト３６が回転し、第１シャフト３６先端に備えられた歯車から第１減速機２０の第１入力歯車３８に伝達され、第１減速機２０で減速され、ハウジング１３ｂから第２アーム１７へ伝達される。

40

第２アーム１７の回転角度は、第１モータ１４および第２モータ１８の回転角度を第１減速機１６および第２減速機２０で減速された回転角度を足し合わせた値で求められる。また、第２シャフト３６の回転速度は、第２減速機２０が第１減速機１６の回転により従動回転するために、第１減速機１６の出力回転速度を足し合わせた速度となる。

【０００９】

次に、プレス間搬送を例にワークの搬送について図４を用いて説明する。上流プレス２のワーク５の吸着点水平位置まで把持部２５が移動する際に、第１アーム１０は移動角

50

１だけ回転し、第１ハウジング１３ａが、第１アーム１０とは反回転方向に２だけ回転し、第２アーム１７が第２ハウジング１３ｂの回転方向に３だけ回転する。また、フランジ２１は、リンク２４により、第１ハウジング１３ａと回転自由に連結されているため、第２アーム１７に対して、第２アーム１７の回転方向と反回転方向に２だけ回転する。

また、ベース９が下降することでワーク吸着点まで、ワーク把持部２５が移動し、ワーク５を吸着し、ベース９が上昇することでワーク５を持ち上げる。

持ち上げられたワーク５は、第１アーム１０の回転軸に平行でワーク搬送方向に垂直な面に対して対象運動することで、下流プレス３の開放位置にワークを投入する。

【００１０】

10

このように、第１アーム１０に対する第２アーム１７の回転角が第１減速機１６および第２減速機２０の回転角２と３の和として求められるため、従来の減速機１個で回転角（２＋３）を回転させる場合に比べ、減速機１個当たりの回転数を半減することができ、高速搬送が可能となる。

また、第１ハウジング１３ａはリンク２４を介して、フランジ２１を回転可能であるため、ワーク５をワーク垂直軸回りに回転可能であり、従来、フランジ１３を回転させるのに必要となる駆動源および減速機を廃することが可能となり、プレス金型内に進入する先端部をスリム化することが可能となる。

【実施例２】

【００１１】

20

図５は、本発明の実施にさらに他の形態のワーク搬送ロボット２６の構成を示す（ａ）正面断面図、（ｂ）側断面図、（ｃ）底面図である。ワーク搬送ロボット２６は基本的には実施例１と同じ構成であるので、同様な箇所については説明を省略し、異なる部分について説明する。

フランジ２１に、フランジ２１の回転軸と直角軸に回転可能なワーク把持部２７を有し、ワーク把持部２７は、第２アーム１７に設置されたモータ２８を駆動源とし、ベルト２９と減速機３０を介し、駆動させる。

このように、ワーク把持部２７が、フランジ２１の回転軸と直角方向に回転可能であるため、必要に応じてワーク５を傾斜させることが可能となる。

【産業上の利用可能性】

30

【００１２】

本発明のワーク搬送ロボットはプレス間搬送に限らず、ワークを把持し搬送するハンドリングロボット用途にも適応できる。また上下反転させ、ワーク把持部を取り換えることで、ワークを救い上げて搬送することができるので、液晶ガラス搬送ロボットという用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本発明の第１実施例を示すワーク搬送システム図

【図２】本発明の第１実施例を示すワーク搬送ロボット正面断面図、側面断面図、底面図

【図３】本発明の第１実施例を示す減速機構の正面断面図

40

【図４】本発明の第１実施例を示すワーク搬送ロボット動作図

【図５】本発明の第２実施例を示すワーク搬送ロボット正面断面図、側面断面図、下面図

【符号の説明】

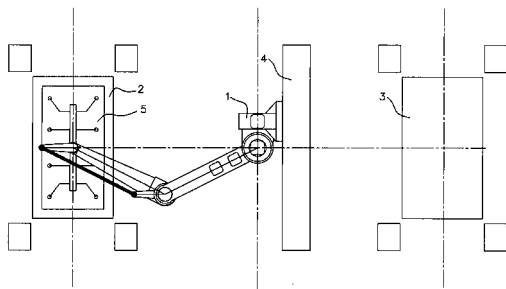
【００１４】

- ・ ２６ ワーク搬送ロボット
- ２，３ プレス
- ４ 梁
- ５ ワーク
- ６，９ ベース
- ７，１１，１４，１８，２８ モータ

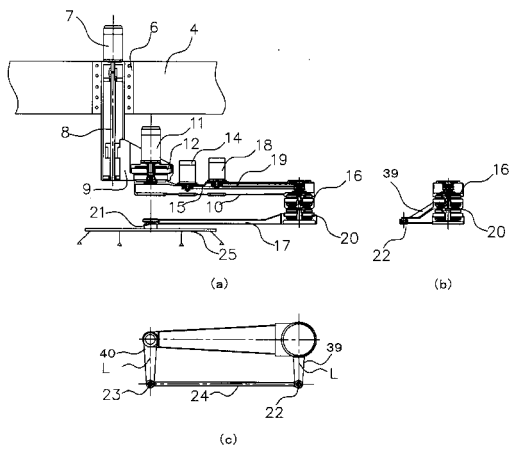
50

12, 16, 20, 30 減速機
 10, 17 アーム
 13 ハウジング
 21 フランジ

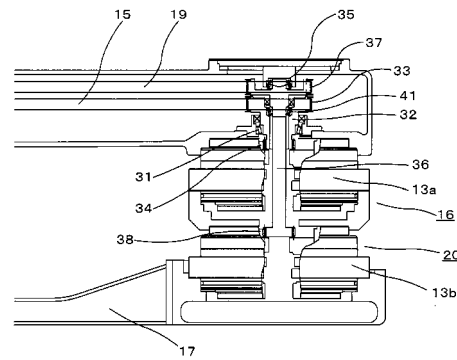
【図1】



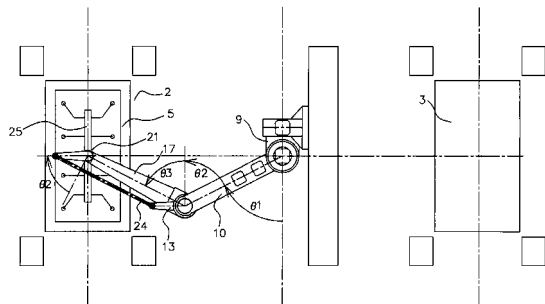
【図2】



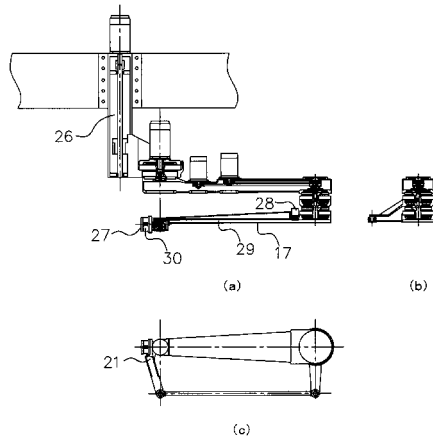
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭56-152594(JP,A)
特開2001-287187(JP,A)
国際公開第2007/072546(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
B25J 17/00
B25J 9/06