

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6715565号  
(P6715565)

(45) 発行日 令和2年7月1日 (2020.7.1)

(24) 登録日 令和2年6月11日 (2020.6.11)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 5 J 13/08 (2006.01)

B 2 5 J 13/08

A

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-190204 (P2014-190204)  
 (22) 出願日 平成26年9月18日 (2014.9.18)  
 (65) 公開番号 特開2016-60002 (P2016-60002A)  
 (43) 公開日 平成28年4月25日 (2016.4.25)  
 審査請求日 平成29年2月20日 (2017.2.20)  
 審判番号 不服2019-6001 (P2019-6001/J1)  
 審判請求日 令和1年5月8日 (2019.5.8)

(73) 特許権者 000006622  
 株式会社安川電機  
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号  
 (74) 代理人 110002147  
 特許業務法人酒井国際特許事務所  
 (72) 発明者 西坂 吉隆  
 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 中村 健  
 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 河野 智樹  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボットシステムおよびワークピッキング方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークを搬送するコンベアと、

前記コンベアの幅方向に沿うように一列に配設されて前記ワークをそれぞれ保持する3つ以上の保持部を有するロボットと、

前記コンベアによって搬送される前記ワークを前記保持部で保持して所定の場所へ移動する動作を前記ロボットに対して指示するコントローラと、

前記コンベアにおける前記ワークの搬送状況を検知する検知部と

を備え、

前記コントローラは、

前記コンベア上に前記幅方向における前記保持部と同数の分割領域を設定して該分割領域を記憶部へ記憶させる分割領域設定部と、

前記分割領域のそれぞれに対し、該分割領域へ搬送される前記ワーク用に前記保持部を並んだ順序でそれぞれ割り当てる割り当て部と

を備え、

前記コントローラは、

前記ワークを保持中の前記保持部に割り当てられた前記分割領域に対し、続けて前記ワークが搬送されることが前記検知部によって検知され、かつ、当該分割領域に割り当てられていない前記保持部が未使用である場合に、該保持部を用いて当該分割領域の前記ワークを保持するように前記ロボットに対して指示すること

10

20

を特徴とするロボットシステム。

【請求項 2】

ワークを搬送するコンベアと、

前記コンベアの幅方向に沿うように一列に配設されて前記ワークをそれぞれ保持する 3 つ以上の保持部を有するロボットと、

前記コンベアによって搬送される前記ワークを前記保持部で保持して所定の場所へ移載する動作を前記ロボットに対して指示するコントローラと、

前記コンベアにおける前記ワークの搬送状況を検知する検知部と  
を用い、

前記コンベア上に前記幅方向における前記保持部と同数の分割領域を設定して該分割領域を記憶部へ前記コントローラが記憶させる分割領域設定工程と、

前記分割領域のそれぞれに対し、該分割領域へ搬送される前記ワーク用に前記保持部を並んだ順序で前記コントローラがそれぞれ割り当てる割り当て工程と、

前記ワークを保持中の前記保持部に割り当てられた前記分割領域に対し、続けて前記ワークが搬送されることが前記検知部によって検知され、かつ、当該分割領域に割り当てられていない前記保持部が未使用である場合に、該保持部を用いて当該分割領域の前記ワークを保持するように前記ロボットに対して前記コントローラが指示する指示工程と

を含むこと特徴とするワークピッキング方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の実施形態は、ロボットシステムおよびワークピッキング方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、コンベア等によって搬送されるワークをロボットによって保持して他の場所へ移載するロボットシステムが知られている。

【0003】

かかるロボットシステムに関し、たとえば、特許文献 1 には、ワークを保持する保持部を複数備えたロボットを用いて、複数のワークを同時に他の場所へ移載する、いわゆるマルチピック方式の物品処理装置が開示されている。

【0004】

なお、マルチピック方式では、使用される保持部の順序があらかじめ定められ、かかる順序に沿って各保持部が各ワークを、コンベア上を流れてくる順に保持する場合が多い。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 08 - 336784 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した従来技術には、効率よくワークを移載するうえで更なる改善の余地がある。

【0007】

具体的に、上述した従来技術では、ワークの流れ方、たとえばコンベア上におけるワークの位置等によってワークを保持するためのロボットの動作距離が長くなってしまう場合があり、これによりワークの搬送効率を低下させる場合があった。

【0008】

実施形態の一態様は、上記に鑑みてなされたものであって、効率よくワークを移載することができるロボットシステムおよびワークピッキング方法を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

実施形態の一態様に係るロボットシステムは、コンベアと、ロボットと、コントローラと、検知部とを備える。前記コンベアは、ワークを搬送する。前記ロボットは、前記コンベアの幅方向に沿うように一列に配設されて前記ワークをそれぞれ保持する3つ以上の保持部を有する。前記コントローラは、前記コンベアによって搬送される前記ワークを前記保持部で保持して所定の場所へ移載する動作を前記ロボットに対して指示する。前記検知部は、前記コンベアにおける前記ワークの搬送状況を検知する。また、前記コントローラは、分割領域設定部と、割り当て部とを備える。前記分割領域設定部は、前記コンベア上に前記幅方向における前記保持部と同数の分割領域を設定して該分割領域を記憶部へ記憶させる。前記割り当て部は、前記分割領域のそれぞれに対し、該分割領域へ搬送される前記ワーク用に前記保持部を並んだ順序でそれぞれ割り当てる。また、前記コントローラは、前記ワークを保持中の前記保持部に割り当てられた前記分割領域に対し、続けて前記ワークが搬送されることが前記検知部によって検知され、かつ、当該分割領域に割り当てられていない前記保持部が未使用である場合に、該保持部を用いて当該分割領域の前記ワークを保持するように前記ロボットに対して指示する。

10

## 【発明の効果】

## 【0010】

実施形態の一態様によれば、効率よくワークを移載することができる。

## 【図面の簡単な説明】

20

## 【0011】

【図1A】図1Aは、実施形態に係るロボットシステムの配置構成を示す斜視模式図である。

【図1B】図1Bは、1回分の移載動作を示す模式図である。

【図1C】図1Cは、基本姿勢におけるロボットハンドと分割領域の配置関係を示す模式図である。

【図2A】図2Aは、比較例となるワークピッキング方法におけるピッキング動作を示す斜視模式図（その1）である。

【図2B】図2Bは、比較例となるワークピッキング方法におけるピッキング動作を示す斜視模式図（その2）である。

30

【図2C】図2Cは、比較例となるワークピッキング方法におけるピッキング動作を示す斜視模式図（その3）である。

【図3A】図3Aは、実施形態に係るワークピッキング方法における基本的なピッキング動作を示す斜視模式図（その1）である。

【図3B】図3Bは、実施形態に係るワークピッキング方法における基本的なピッキング動作を示す斜視模式図（その2）である。

【図3C】図3Cは、実施形態に係るワークピッキング方法における基本的なピッキング動作を示す斜視模式図（その3）である。

【図4A】図4Aは、実施形態に係るワークピッキング方法における例外的なピッキング動作を示す斜視模式図（その1）である。

40

【図4B】図4Bは、実施形態に係るワークピッキング方法における例外的なピッキング動作を示す斜視模式図（その2）である。

【図4C】図4Cは、実施形態に係るワークピッキング方法における例外的なピッキング動作を示す斜視模式図（その3）である。

【図5】図5は、実施形態に係るロボットシステムのブロック図である。

【図6】図6は、実施形態に係るロボットシステムが実行する処理手順を示すフローチャートである。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0012】

以下、添付図面を参照して、本願の開示するロボットシステムおよびワークピッキング

50

方法の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0013】

まず、実施形態に係るロボットシステム1の概要について、図1A～図1Cを用いて説明する。図1Aは、実施形態に係るロボットシステム1の配置構成を示す斜視模式図である。図1Bは、1回分の移載動作を示す模式図である。図1Cは、基本姿勢におけるロボットハンドと分割領域の配置関係を示す模式図である。

【0014】

なお、図1Aには、説明を分かりやすくするために、鉛直上向きを正方向とするZ軸を含む3次元の直交座標系を図示している。かかる直交座標系は、以下の説明で用いる他の図面においても示す場合がある。

【0015】

図1に示すように、実施形態に係るロボットシステム1は、コンベア10と、ロボット20と、検知部30と、コントローラ40とを備える。

【0016】

コンベア10は、搬送路11上に載置されたワークWを上流から下流へ向けて搬送する搬送装置である。なお、本実施形態では、一例として、コンベア10がベルトコンベアであるものとするが、ワークWを所定方向へ搬送可能なものであれば他の搬送装置であってもよい。また、本実施形態では、搬送方向はX軸の負方向とする。

【0017】

ロボット20は、天井や壁面、床面といった設置対象物に固定される多関節ロボットであり、コンベア10によって搬送されるワークWを保持して他の場所へ移載する動作を行う。なお、本実施形態では、ロボット20は、コンベア10と平行に設けられたコンベア50へワークWを移載するものとする(図1の矢印101参照)。

【0018】

ロボット20は、アーム先端部21を備えており、かかるアーム先端部21に、ワークWを保持するロボットハンドを備える。

【0019】

ロボットハンドは、ワークWを保持する複数の保持部23a, 23b、アーム先端部21に対して回転可能に設けられ、複数の保持部23a, 23bを支持する支持部22等で構成される。

【0020】

保持部23a, 23bは、たとえば、真空ポンプ等の吸引装置を用いてワークWを吸着させる吸着式の保持部である。ロボット20は、かかる保持部23a, 23bを用いて複数のワークWを保持する。そして、ロボット20は、保持したワークWをコンベア50上へ移動させた後、吸引装置による吸引力を解除することによって、ワークWをコンベア50へ移載する。

【0021】

なお、このとき、図1Bに示すように、ロボット20は、保持部23a, 23bのいずれにもワークWを吸着した状態で、すなわちすべての保持部23a, 23bを使用した状態で、複数のワークWを1回でまとめてコンベア10からコンベア50へ移載する(図1Bの矢印102参照)。

【0022】

そして、ロボット20は、かかる1回分の移載動作を終えると、あらかじめ設定された「基本姿勢」へ戻り、かかる「基本姿勢」から次の1回分の移載動作のためのワークWに対する保持動作を開始する。

【0023】

「基本姿勢」は、図1Cに示すように、並列に配設された保持部23a, 23bの配設方向とコンベア10の「幅方向」とが略平行となるように、ロボットハンドをコンベア10の上方に位置付けた姿勢である。ここで「幅方向」は、コンベア10の搬送方向に対し

10

20

30

40

50

て略垂直な方向であるものとする（図１Ａおよび図１Ｃ参照）。

【００２４】

コンベア１０の搬送路１１上には、ロボット２０の動作範囲ＷＡを前述の「幅方向」において分割した分割領域ＣＡ１，ＣＡ２があらかじめ設定されている。かかる分割領域ＣＡ１，ＣＡ２にはそれぞれ、上述した「基本姿勢」において最も近い保持部２３ａ，２３ｂが割り当てられる。なお、かかる割り当ては、後述の割り当て部４１ｃ（図５参照）によって行われる。

【００２５】

これにより、保持部２３ａ，２３ｂにはそれぞれ、分割領域ＣＡ１，ＣＡ２と云々いわば個別の「担当エリア」が設定されることとなる。なお、本実施形態では、ロボット２０が２つの保持部を備える場合の例について説明するが、ロボット２０が備える保持部の数は、３つ以上であってもよい。

10

【００２６】

また、ロボット２０が備えるロボットハンドは、ワークＷを保持可能であれば他のロボットハンドであってもよい。たとえば、ロボット２０は、吸着方式でなく把持方式によってワークＷを保持するロボットハンドを備えていてもよい。

【００２７】

また、本実施形態では、ロボット２０として垂直多関節ロボットを適用した例について説明するが、ロボットの構成はこれに限ったものではなく、ロボット２０は、水平多関節ロボット、パラレルリンクロボット、直交ロボット等、ワークＷを保持して移載可能な構成であればよい。

20

【００２８】

検知部３０は、たとえばカメラ３１を有し、ロボット２０よりもコンベア１０の上流側へ配置され、カメラ３１によって搬送路１１上の所定領域を撮像することによってワークＷの搬送状況を検知する。カメラ３１によって撮像された画像は、ＬＡＮ（Local Area Network）等の通信ネットワーク（図示略）を介してコントローラ４０へ出力される。

【００２９】

コントローラ４０は、コンベア１０、ロボット２０および検知部３０といった各種装置と情報伝達可能に接続される。なお、その接続形態は、有線および無線を問わない。コントローラ４０は、種々の制御機器や演算処理装置、記憶装置等を含んで構成され、接続された各種装置の動作を制御する。

30

【００３０】

たとえば、コントローラ４０は、図示略の入力装置（プログラミングペンダント等）や上位装置等を介して取得したジョブプログラムに基づいてロボット２０を動作させる動作信号を生成し、ロボット２０へ出力することによってロボット２０の動作を制御する。

【００３１】

この動作信号は、たとえば、ロボット２０がその各関節部に搭載するサーボモータへのパルス信号として生成される。コントローラ４０の具体的な構成については、図５を用いて後述する。

【００３２】

40

本実施形態に係るロボットシステム１は、上述のように構成されており、カメラ３１が、コンベア１０の搬送路１１上を撮像し、コントローラ４０が、カメラ３１によって撮像された画像に基づいて搬送路１１上のワークＷの搬送状況を取得する。

【００３３】

また、コントローラ４０は、取得した搬送状況に基づき、ワークＷを保持部２３ａ，２３ｂで保持してコンベア５０へ移載する移載動作をロボット２０に対して指示する。そして、ロボット２０が、コントローラ４０からの指示に従って移載動作を行う。なお、以下では、ワークＷを移載するに際してワークＷを保持すること、言い換えればコンベア１０からワークＷを取り出すことを「ピッキング」と記載する。

【００３４】

50

次に、かかるロボットシステム 1 におけるワークピッキング方法について、比較例となるワークピッキング方法を挙げながら図 2 A ~ 図 4 C を用いて説明する。図 2 A ~ 図 2 C は、比較例となるワークピッキング方法におけるピッキング動作を示す斜視模式図（その 1）~（その 3）である。

【0035】

また、図 3 A ~ 図 3 C は、実施形態に係るワークピッキング方法における基本的なピッキング動作を示す斜視模式図（その 1）~（その 3）である。また、図 4 A ~ 図 4 C は、実施形態に係るワークピッキング方法における例外的なピッキング動作を示す斜視模式図（その 1）~（その 3）である。なお、図 2 A ~ 図 2 C は比較例を示すものではあるが、説明の便宜上、各部材には本実施形態の場合と同一の符号を付すものとする。

10

【0036】

図 2 A に示すように、比較例となるワークピッキング方法では、使用される保持部 2 3 a , 2 3 b の順序があらかじめ定められ、かかる順序で各保持部 2 3 a , 2 3 b を用いつつ、コンベア 1 0 上を流れてくる順に各ワーク W をピッキングしていた。なお、ここに示す例では、未使用の状態から保持部 2 3 b が始めに用いられるものとする（図 2 A の破線の閉曲線 M 1 参照）。

【0037】

このため、図 2 B に示すように、ロボット 2 0 は、コンベア 1 0 上を Y 軸の正方向寄りの位置で流れてきたワーク W 1 を、Y 軸の負方向寄りの保持部 2 3 b でピッキングする場合があった。また、図 2 C に示すように、ロボット 2 0 は、コンベア 1 0 上を Y 軸の負方向寄りの位置で流れてきたワーク W 2 を、Y 軸の正方向寄りの保持部 2 3 a でピッキングする場合があった。

20

【0038】

すなわち、比較例となるワークピッキング方法では、たとえばコンベア 1 0 上におけるワーク W の位置等によって、ピッキング動作における動作距離が長くなってしまう場合があった（図 2 B の矢印 2 0 1 および図 2 C の矢印 2 0 2 参照）。このため、比較例となるワークピッキング方法では、ワーク W の搬送効率の低下を招くおそれがあった。

【0039】

そこで、実施形態に係るワークピッキング方法では、保持部 2 3 a , 2 3 b のそれぞれに担当エリア、すなわち上述の分割領域 C A 1 , C A 2 をそれぞれ割り当てることとした。

30

【0040】

具体的には、図 3 A に示すように、実施形態に係るワークピッキング方法ではまず、保持部 2 3 a に対しては分割領域 C A 1 が、保持部 2 3 b に対しては分割領域 C A 2 が、それぞれ担当エリアとして割り当てられる。

【0041】

そして、図 3 B に示すように、ロボット 2 0 は、コンベア 1 0 上を Y 軸の正方向寄りの位置で流れ、分割領域 C A 1 へ進入してくるワーク W 1 を、同じく Y 軸の正方向寄りの保持部 2 3 a を用いてピッキングする。また、図 3 C に示すように、ロボット 2 0 は、コンベア 1 0 上を Y 軸の負方向寄りの位置で流れ、分割領域 C A 2 へ進入してくるワーク W 2 を、同じく Y 軸の負方向寄りの保持部 2 3 b を用いてピッキングする。

40

【0042】

これにより、実施形態に係るワークピッキング方法では、上述の比較例の場合に比して、ピッキング動作における動作距離を短くすることができる（図 3 B の矢印 3 0 1 および図 3 C の矢印 3 0 2 参照）。すなわち、実施形態に係るワークピッキング方法によれば、ワーク W の搬送効率を向上させ、効率よくワーク W を移載することができる。

【0043】

ところで、図 3 A ~ 図 3 C に示したのは、実施形態に係るワークピッキング方法における基本的なピッキング動作であるが、コンベア 1 0 上の偏った位置をワーク W が連続的に流れてくるようなケースも想定される。かかる場合、実施形態に係るワークピッキング方

50

法では、例外的なピッキング動作を行う。

【 0 0 4 4 】

一例として、図 4 A に示すように、ワーク W 1 ~ W 3 が、コンベア 1 0 上の Y 軸の正方向寄りの位置、すなわち分割領域 C A 1 へ進入することとなる位置に偏って連続的に流れてくるものとする。

【 0 0 4 5 】

このような場合、図 4 B に示すように、実施形態に係るワークピッキング方法ではまず、始めに分割領域 C A 1 へ進入してくるワーク W 1 を、上述の基本的なピッキング動作によって保持部 2 3 a を用いてピッキングする。

【 0 0 4 6 】

そして、続けて分割領域 C A 1 へ進入してくるワーク W 2 については、分割領域 C A 2 を担当エリアとする保持部 2 3 b が未使用であるならば、かかる保持部 2 3 b をあえて例外的に用いてピッキングする（図 4 C の破線の閉曲線 M 2 参照）。

【 0 0 4 7 】

これにより、ワーク W がコンベア 1 0 上の偏った位置を連続的に偏って流れてくるような場合であっても、ワーク W のピッキング漏れを生じさせることなく、ワーク W を移載することができる。

【 0 0 4 8 】

なお、ワーク W 3 以降については、図 4 C に示す状態から一旦ワーク W をコンベア 5 0 へ移載した後、上述した基本的なピッキング動作によってピッキングが行われることとなる。すなわち、実施形態に係るワークピッキング方法では、ワーク W がコンベア 1 0 上の偏った位置を連続的に偏って流れてくるような場合には一時的に動作距離を長くしつつも（図 4 C の矢印 4 0 2 参照）、それ以外の場合には上述の基本的なピッキング動作を行うことで（図 4 B の矢印 4 0 1 参照）、搬送効率の向上に資することができる。

【 0 0 4 9 】

次に、実施形態に係るロボットシステム 1 のブロック構成について、図 5 を用いて説明する。図 5 は、実施形態に係るロボットシステム 1 のブロック図である。なお、図 5 では、ロボットシステム 1 の説明に必要な構成要素のみを示しており、一般的な構成要素についての記載を省略している。

【 0 0 5 0 】

また、図 5 を用いた説明では、主としてコントローラ 4 0 の内部構成について説明することとし、既に図 1 A 等で示した各種装置については説明を簡略化するか省略する場合がある。

【 0 0 5 1 】

図 5 に示すように、コントローラ 4 0 は、制御部 4 1 と、記憶部 4 2 とを備える。制御部 4 1 は、コンベア制御部 4 1 a と、分割領域設定部 4 1 b と、割り当て部 4 1 c と、状況取得部 4 1 d と、指示部 4 1 e とをさらに備える。

【 0 0 5 2 】

記憶部 4 2 は、ハードディスクドライブや不揮発性メモリといった記憶デバイスであり、分割領域設定情報 4 2 a と、分割領域情報 4 2 b と、割り当て情報 4 2 c とを記憶する。

【 0 0 5 3 】

なお、図 5 に示すコントローラ 4 0 の各構成要素は、すべてがコントローラ 4 0 単体に配置されなくともよい。たとえば、記憶部 4 2 の記憶する分割領域設定情報 4 2 a、分割領域情報 4 2 b および割り当て情報 4 2 c の少なくとも 1 つを、ロボット 2 0 が有する内部メモリに記憶させてもよい。また、コントローラ 4 0 の上位装置が記憶し、上位装置からコントローラ 4 0 が適宜取得してもよい。

【 0 0 5 4 】

制御部 4 1 は、たとえば C P U (Central Processing Unit) であり、コントローラ 4 0 の全体制御を行う。コンベア制御部 4 1 a は、ロボット 2 0 の動作範囲 W A を通るよ

10

20

30

40

50

うに配設されたコンベア 10 を制御し、ワーク W をロボット 20 の動作範囲 W A へ搬送させる。

【 0 0 5 5 】

分割領域設定部 4 1 b は、分割領域設定情報 4 2 a に基づいてコンベア 10 上に仮想的な分割領域 C A 1 , C A 2 ( 図 1 A および図 1 C 参照 ) を設定し、分割領域情報 4 2 b として記憶させる。

【 0 0 5 6 】

なお、分割領域設定情報 4 2 a は分割領域 C A 1 , C A 2 の設定に必要となる情報であり、たとえば、ロボット 20 の動作範囲 W A の位置および寸法や、コンベア 10 の幅方向寸法、ロボットハンドが有する保持部の個数等を含む。

10

【 0 0 5 7 】

分割領域情報 4 2 b は、分割領域設定部 4 1 b による設定結果を含む情報であり、たとえば分割領域 C A 1 , C A 2 の位置および寸法等を含む。

【 0 0 5 8 】

割り当て部 4 1 c は、分割領域情報 4 2 b に基づき、分割領域 C A 1 , C A 2 のそれぞれに対し、かかる分割領域 C A 1 , C A 2 へ搬送されるワーク W 用に保持部 2 3 a , 2 3 b のいずれかを割り当てる。言い換えれば、割り当て部 4 1 c は、保持部 2 3 a , 2 3 b のそれぞれに対し、基本的な担当エリアを割り当てる。

【 0 0 5 9 】

また、割り当て部 4 1 c は、割り当て結果を割り当て情報 4 2 c として記憶させる。すなわち、割り当て情報 4 2 c は、分割領域 C A 1 , C A 2 のそれぞれと保持部 2 3 a , 2 3 b のそれぞれとを対応付けた情報である。

20

【 0 0 6 0 】

状況取得部 4 1 d は、カメラ 3 1 から受け取る画像に基づき、ワーク W の搬送状況を取得する。なお、本実施形態では、検知部 3 0 がカメラ 3 1 を有することとしているが、ワーク W の搬送状況を検知するうえでは、検知部 3 0 は他のデバイスを有することとしてもよい。

【 0 0 6 1 】

たとえば検知部 3 0 は、光電センサや、コンベア 10 のエンコーダを含むこととしてもよい。状況取得部 4 1 d は、これらデバイスから受け取る情報に基づいてもワーク W の搬送状況を取得することができる。また、状況取得部 4 1 d は、取得した取得結果を指示部 4 1 e へ通知する。

30

【 0 0 6 2 】

指示部 4 1 e は、状況取得部 4 1 d から受け取った取得結果、保持部 2 3 a , 2 3 b から受け取る保持部 2 3 a , 2 3 b の使用状態および割り当て情報 4 2 c に応じて、ワーク W を移載する動作をロボット 20 に対して指示する。

【 0 0 6 3 】

具体的には、指示部 4 1 e は、分割領域 C A 1 , C A 2 のいずれかに対し、連続的にワーク W が搬送されないならば、前述の基本的なワークピッキング方法 ( 図 3 A ~ 図 3 C 参照 ) に沿ってワーク W を保持して移載するようにロボット 20 に対して指示する。

40

【 0 0 6 4 】

また、指示部 4 1 e は、分割領域 C A 1 , C A 2 のいずれかに対し、連続的にワーク W が搬送されるならば、前述の例外的なワークピッキング方法 ( 図 4 A ~ 図 4 C 参照 ) に沿ってワーク W を保持して移載するようにロボット 20 に対して指示する。

【 0 0 6 5 】

また、指示部 4 1 e は、1 回分の移載動作を終えたならば、前述の基本姿勢をとらせるようにロボット 20 に対して指示する。

【 0 0 6 6 】

なお、図 5 を用いた説明では、分割領域設定部 4 1 b は、分割領域設定情報 4 2 a に基づいて分割領域 C A 1 , C A 2 を設定することとしたが、これに限られない。たとえば、

50

分割領域設定部 4 1 b は、カメラ 3 1 の撮像した画像をコンベア 1 0 の幅方向において分割することによって分割領域 C A 1 , C A 2 を設定し、分割領域情報 4 2 b として記憶させることとしてもよい。

【 0 0 6 7 】

次に、実施形態に係るロボットシステム 1 が実行する処理手順について図 6 を用いて説明する。図 6 は、実施形態に係るロボットシステム 1 が実行する処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 6 8 】

図 6 に示すように、コントローラ 4 0 は、ロボット 2 0 の動作範囲 W A を通るようにコンベア 1 0 によってワーク W を搬送させる（ステップ S 1 0 1 ）。コンベア 1 0 は、コンベア制御部 4 1 a によって制御され、作業終了までワーク W が搬送される。もちろん、コンベアの搬送速度を変化させる制御を行わずに実施形態を構成することも可能である。

【 0 0 6 9 】

つづいて、検知部 3 0 が、コンベア 1 0 におけるワーク W の搬送状況を検知する（ステップ S 1 0 2 ）。そして、状況取得部 4 1 d が取得した搬送状況から、指示部 4 1 e が、ワーク W が分割領域 C A 1 , C A 2 のいずれに該当するかを識別する（ステップ S 1 0 3 ）。10

【 0 0 7 0 】

つづいて、指示部 4 1 e は、該当する分割領域 C A 1 , C A 2 に対して割り当てられた保持部 2 3 a , 2 3 b を特定する（ステップ S 1 0 4 ）。なお、説明の便宜上、ここでは仮に、保持部 2 3 a が特定されたものとする。20

【 0 0 7 1 】

そして、指示部 4 1 e は、特定された保持部 2 3 a が未使用であるか否かを判定する（ステップ S 1 0 5 ）。ここで、保持部 2 3 a が未使用であるならば（ステップ S 1 0 5 , Y e s ）、指示部 4 1 e は、ロボット 2 0 を動作させて、保持部 2 3 a によりワーク W を保持させる（ステップ S 1 0 6 ）。30

【 0 0 7 2 】

一方、保持部 2 3 a が使用中であるならば（ステップ S 1 0 5 , N o ）、指示部 4 1 e は、他の保持部、すなわち保持部 2 3 b が未使用であるか否かを判定する（ステップ S 1 0 7 ）。40

【 0 0 7 3 】

ここで、保持部 2 3 b が未使用であるならば（ステップ S 1 0 7 , Y e s ）、指示部 4 1 e は、ロボット 2 0 を動作させて、保持部 2 3 b によりワーク W を保持させる（ステップ S 1 0 8 ）。50

【 0 0 7 4 】

一方、保持部 2 3 b が使用中であるならば（ステップ S 1 0 7 , N o ）、保持部 2 3 a , 2 3 b のいずれも使用中であるので、指示部 4 1 e は、ロボット 2 0 を動作させて、保持中のワーク W をコンベア 5 0 へ移載した上で、保持部 2 3 a によりワーク W を保持させる（ステップ S 1 0 9 ）。60

【 0 0 7 5 】

そして、作業終了であるか否かが判定され（ステップ S 1 1 0 ）、作業終了であるならば（ステップ S 1 1 0 , Y e s ）、処理を終了する。また、作業終了でないならば（ステップ S 1 1 0 , N o ）、コントローラ 4 0 は、ステップ S 1 0 2 からの処理を繰り返す。70

【 0 0 7 6 】

上述してきたように、実施形態に係るロボットシステムは、コンベアと、ロボットと、コントローラとを備える。コンベアは、ワークを搬送する。ロボットは、ワークを保持する複数の保持部を有する。80

【 0 0 7 7 】

コントローラは、コンベアによって搬送されるワークを保持部で保持して所定の場所へ移載する動作をロボットに対して指示する。また、コントローラは、分割領域設定部と、90

割り当て部とを備える。

【 0 0 7 8 】

分割領域設定部は、コンベア上に幅方向における複数の分割領域を設定してかかる分割領域を記憶部へ記憶させる。割り当て部は、分割領域のそれぞれに対し、かかる分割領域へ搬送されるワーク用に保持部のいずれかを割り当てる。

【 0 0 7 9 】

したがって、実施形態に係るロボットシステムによれば、効率よくワークを移載することができる。

【 0 0 8 0 】

なお、上述してきた実施形態では、ワークのピックアップ漏れを防ぐうえで、ロボットが例外的なピックアップ動作を行う場合を説明したが、ピックアップ動作に限らず、たとえばコンベアの搬送速度を変化させる制御等を組み合わせてもよい。

【 0 0 8 1 】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

- 1      ロボットシステム
- 1 0     コンベア
- 1 1     搬送路
- 2 0     ロボット
- 2 1     アーム先端部
- 2 2     支持部
- 2 3 a   保持部
- 2 3 b   保持部
- 3 0     検知部
- 3 1     カメラ
- 4 0     コントローラ
- 4 1     制御部
- 4 1 a   コンベア制御部
- 4 1 b   分割領域設定部
- 4 1 c   割り当て部
- 4 1 d   状況取得部
- 4 1 e   指示部
- 4 2     記憶部
- 4 2 a   分割領域設定情報
- 4 2 b   分割領域情報
- 4 2 c   割り当て情報
- 5 0     コンベア
- CA 1、CA 2   分割領域
- WA     動作範囲

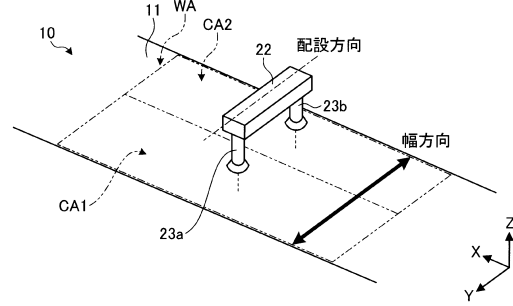
10

20

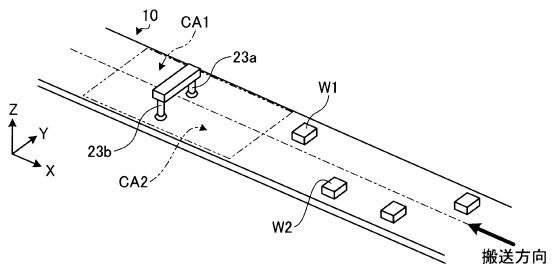
30

40

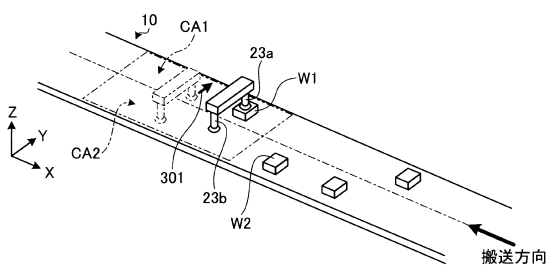
【 図 1 C 】



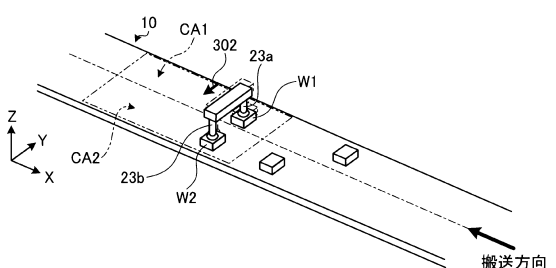
【 図 3 A 】



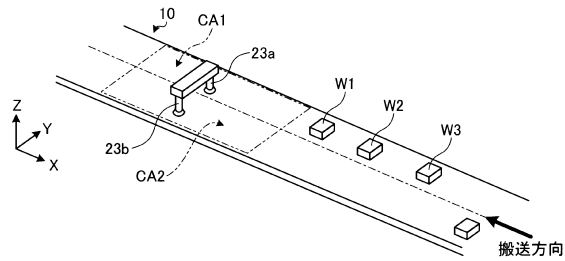
【 図 3 B 】



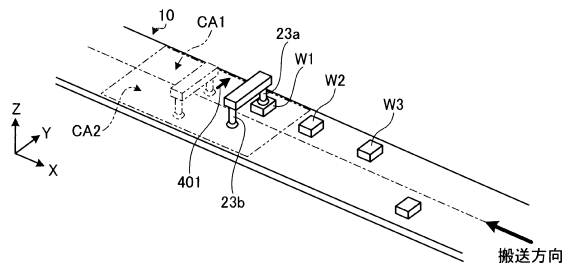
【 図 3 C 】



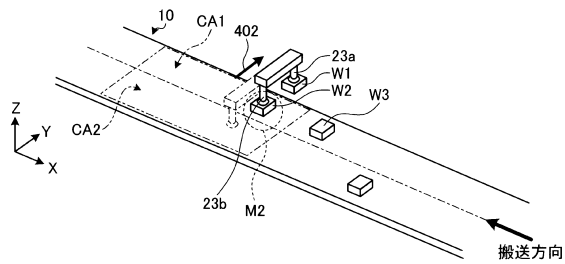
【図 4 A】



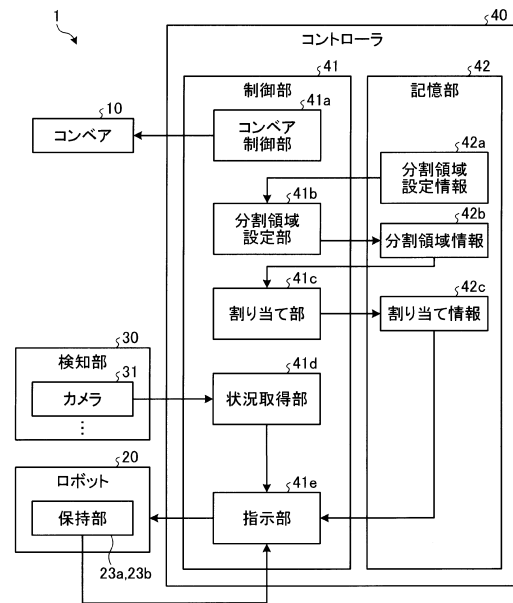
【図 4 B】



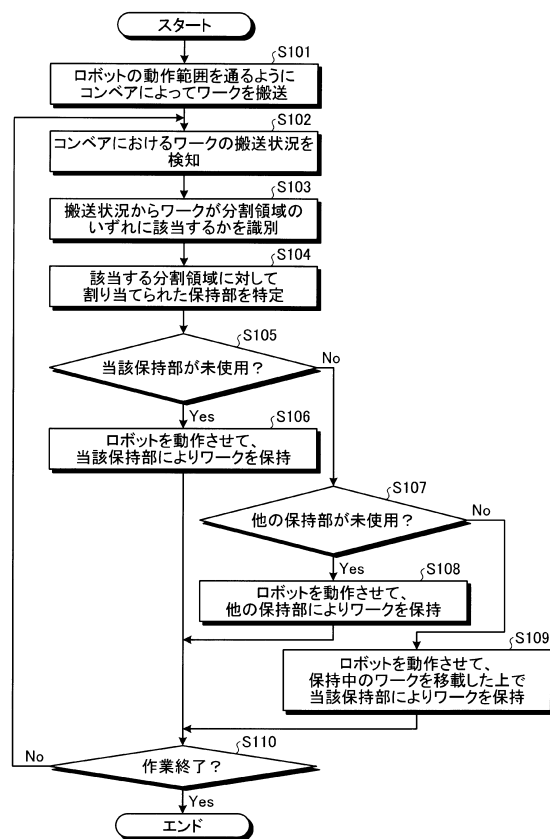
【図 4 C】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 内田 雄太郎  
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

合議体

審判長 見目 省二

審判官 小川 悟史

審判官 栗田 雅弘

(56)参考文献 特開平 8 - 3 3 6 7 8 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 4 - 1 0 4 5 2 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 8 6 0 ( J P , A )  
特開平 6 - 3 0 5 5 5 1 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
B25J 13/00