

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4477498号
(P4477498)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日(2010.3.19)

(51) Int. Cl.		F I	
B 6 5 G 47/49	(2006.01)	B 6 5 G	47/49
B 2 5 J 19/04	(2006.01)	B 2 5 J	19/04
B 6 5 G 47/90	(2006.01)	B 6 5 G	47/90

B

請求項の数 18 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-530702 (P2004-530702)	(73) 特許権者	504127740
(86) (22) 出願日	平成15年7月16日 (2003.7.16)		アーベーベール・アーベー
(65) 公表番号	特表2005-536417 (P2005-536417A)		スウェーデン国、エスイー721 83
(43) 公表日	平成17年12月2日 (2005.12.2)		ベステラス (番地なし)
(86) 国際出願番号	PCT/SE2003/001221	(74) 代理人	100058479
(87) 国際公開番号	W02004/018332		弁理士 鈴江 武彦
(87) 国際公開日	平成16年3月4日 (2004.3.4)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成18年4月21日 (2006.4.21)		弁理士 河野 哲
(31) 優先権主張番号	60/405,701	(74) 代理人	100088683
(32) 優先日	平成14年8月26日 (2002.8.26)		弁理士 中村 誠
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 対象物の識別、選択及び移送のための自動化された生産システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作業領域内で製品の流れ方向に移動している複数の対象物の中から、一つの対象物を選択して移送するためのシステムであって：

作業領域内に存在する複数の対象物の流れから対象物を検知するためのシステムと；

作業領域内に存在する対象物についての情報を貯えるためのコンピュータ・メモリを有する運転システムと；

予め定められた位置へ移送するために、作業領域内の前記対象物のそれぞれの移送方向を規定するための手段と；

前記対象物のそれぞれのために、各対象物の移送方向に沿う通過経路を規定するための手段と；

前記対象物のそれぞれのための通過経路の中に侵入する他の対象物の存在を計算するための手段と；

を有するシステム。

【請求項 2】

下記特徴を有する請求項 1 に記載のシステム：

対象物を検知するための前記システムは、視覚システムである。

【請求項 3】

下記特徴を有する請求項 1 または 2 に記載のシステム：

前記対象物は、製品の連続生産の流れの中の対象物から選択される。

10

20

【請求項 4】

下記特徴を有する請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載のシステム：
当該システムは、ベルトコンベアを有し、その上で対象物が製品の流れ方向に移動する。

【請求項 5】

下記特徴を有する請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載のシステム：
前記移送方向は、前記製品の流れ方向に対して角度を有する方向である。

【請求項 6】

下記特徴を有する請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載のシステム：
前記移送方向は、前記製品の流れ方向に対して垂直の方向である。

10

【請求項 7】

下記特徴を有する請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載のシステム：
前記製品の流れ方向は、水平方向である。

【請求項 8】

下記特徴を有する請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載のシステム：
前記製品の流れ方向は、縦方向である。

【請求項 9】

下記特徴を有する請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載のシステム：
当該システムは、前記製品の流れの中の特定のタイプの対象物を選択するための手段を有している。

20

【請求項 10】

下記特徴を有する請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載のシステム：
当該システムは更に、
複数の対象物の流れから一つの対象物を抜き出し、この抜き出された対象物を前記移送方向に移動するように構成された産業用ロボットである。

【請求項 11】

作業領域内で製品の流れ方向に移動している複数の対象物の中から、一つの対象物を、予め定められた位置へ移送するために選択する方法であって：

作業領域内に存在する対象物を検知するステップと、対象物と位置の情報をコンピュータのメモリの中に貯えるステップと、複数の対象物の中から取り出されるべき一つの対象物を選択するステップと、を備え、

30

前記選択するステップは、
前記予め定められた位置へ移送するために、作業領域内に存在する前記対象物のそれぞれのための移送方向を規定し、

前記対象物のそれぞれの移送方向に沿う通過経路を規定し、
通過経路のそれぞれに対して、前記存在する対象物の内の他の何れかの対象物による侵入の有無を計算し、

その通過経路への侵入が無い対象物を選択すること、
を特徴とする方法。

【請求項 12】

下記特徴を有する請求項 11 に記載の方法：
当該方法は更に、
前記対象物を取り出すステップと；
前記選択された通過経路に沿って、この対象物を移動するステップと；
を有している。

40

【請求項 13】

下記特徴を有する請求項 12 に記載の方法：
前記対象物は、作業領域内の他の対象物を妨げることなく、取り出される。

【請求項 14】

下記特徴を有する請求項 11 に記載の方法：

50

対象物は、水平方向に移動される。

【請求項 15】

下記特徴を有する請求項 14 に記載の方法：

対象物は、円弧の方向に移動される。

【請求項 16】

下記特徴を有する請求項 11 に記載の方法：

対象物は、縦方向に移動される。

【請求項 17】

下記特徴を有する請求項 11 に記載の方法：

当該方法は更に、

対象物に関する情報を決定するためのステップを有し、

この情報は、サイズ、位置、速度、または向きを有している。

10

【請求項 18】

下記特徴を有する請求項 11 に記載の方法：

対象物を選択する前記ステップは更に、対象物の速度に基づいて、最適の対象物を選択することを含んでいる。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、対象物のローカライゼーションのための、産業用ロボット及び検知システムを備えた製造システムに係る。より正確には、本発明は、連続的な製品のフローの中にある複数の対象物の中から対象物を抜き出すための、産業用ロボット及び視覚システムを備えた方法及びシステムに係る。この明細書において、対象物という言葉は、形状、色、軟らかさなどに関して同一の対象物のみではなく、異なる対象物または対象物のグループに対しても用いられる。上記対象物は、コンベア、回転プレートなどの上の連続的な流れの状態、あるいは、パレットの層の状態、ロボットの作業領域に到達する。

20

【背景技術】

【0002】

コンベア・ベルト上の品物の仕分けのためのシステムについては、従来から知られている。そのようなシステムでは、品物が、ロボット作業領域に入る前に、検知エリアを通過する。検知エリアにおいて、品物は、種類、位置及び方向に従って識別される。この情報は、ロボット運転システムのメモリに貯えられる。この情報に基づいて、品物がロボットにより取り出され、持ち上げられ、方向付けられ、受け入れエリアの特定の位置に置かれる。このシステムの代表的な適用例は、チョコレート・プラリーヌ (chocolate pralines) またはクッキーの取り出しである。

30

【0003】

重い品物を取り扱う場合、取り出しプロセスは、加速力のために減速される。品物を取り落とす危険も増大する。平らではないまたは粗い表面を有する品物を取り扱う場合、真空グリッパーで持ち上げることが困難になる。機械的なグリッパーは、より重く、より複雑で、より費用がかかる。機械的なグリッパーは、フレキシビリティにも乏しい。

40

【0004】

US-6,401,936 により、コンベア・システムのための進路を変える装置が、従来から知られている。これは、三次元の、平らでない品物を含む無秩序な品物の流れを処理するための仕分けシステムである。この装置は、無秩序な流れを単一化することによって、システムを通る品物のフローを整える。品物の間隔を機械的に増大させるための手段、及び流れから品物を送り出すためのゲートもある。この既知のシステムは、一つのタイプの品物のためにのみデザインされている。製品を変更する際には、装置を再調整しなければならない。

【0005】

以上のように、連続的な製品のフローの中にある任意の品物のフレキシブルなハンドリ

50

ングに対して、産業上の必要性がある。

【特許文献1】米国特許第US - 6401936号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の第一の目的は、所定の位置へ移送するために、作業領域内に存在する複数の対象物の中から、対象物を選択するためのソリューションを見つけ出す方法を案出することにある。本発明の第二の目的は、製品のフローの方向に対してある角度を持つ方向へ移送するために、連続的な製品のフローの中から対象物を選択することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的は、本発明によって、独立請求項1の特徴部分に示されている特徴によって、及び独立請求項2の中でクレームされている方法によって、実現される。好ましい実施形態は、従属請求項に記載されている。

【0008】

本発明の第一のAspectにおいて、これらの目的は、下記構成を備えたシステムによって実現される。

【0009】

このシステムは、作業領域内の複数の対象物の中から対象物を選択して移送するためのシステムであって、作業領域内に存在する対象物を検知するためのシステムと；マニピュレータ、及び、作業領域内に存在する対象物についての情報を貯えるためのコンピュータ・メモリを有する運転システムを備えた産業用ロボットと；を備えたシステムにおいて、前記作業領域内でのそれぞれの対象物の移送方向を規定するための手段と、前記対象物のそれぞれの移送方向に沿う通過経路を規定するための手段と、前記通過経路のそれぞれの中に侵入する他の対象物の存在を計算するための手段と、を備えたことを特徴とする。

【0010】

本発明によれば、与えられた仕分けルールに従って、連続的な製品のフローの中から対象物を選択するためのアルゴリズムが提供される。対象物をロボットの作業領域に送り込む連続的な製品のフローは、正のフロー方向（以下、“X”方向と呼ぶ）で表される。右手座標系システムの水平面内で、その垂直方向を“Y”方向と呼ぶことにする。

【0011】

例えば、位置、方向、タイプ及びサイズなどの、対象物の全ての情報は、産業用ロボットのコントローラのバッファの中に貯えられる。ターゲットとして新しい対象物を用いようとするとき、その対象物がバッファから要求される。ロボットの動作は、その対象物がX方向についての入側と出側の限界の間にある時にのみ、実行可能である。ロボットのコントローラは、これを管理する。この作業エリアの中で、X方向及びY方向、および/または、Z方向における優先ルールに従って、対象物を選択することができる。

【0012】

仕分けのための優先情報：

* 仕分けの方向：

仕分けが行われる方向；対象物要求コマンドの中で与えられる；

* 安全距離：

仕分けのためのクリアランス領域；対象物要求コマンドの中で与えられる；

* 入側の限界：

ロボットが対象物に対して動作を開始することができる限界；新しい対象物バッファを規定するときと与えられる；

* 出側の限界：

ロボットが対象物に対して動作をすることができない限界；対象物がこの限界に入ったとき、対象物がバッファから消去される；新しい対象物バッファを規定するときと与

10

20

30

40

50

えられる；

*チェック限界：

ロボットが対象物に対して動作することができないオプションの限界；ここに対象物が入ったとき、対象物はバッファから消去されない；対象物要求コマンドの中で与えられる。

【0013】

仕分けのアルゴリズムは、X方向における出側の限界に最も近い対象物を選択する、そして、その仕分けの方向に他の対象物が存在しないことを条件に、その仕分けの方向への第一の対象物が選択される。安全距離は、対象物の周囲に要求されるクリアランス領域を規定する。このアルゴリズムは、他の対象物の存在について、製品の上り側及び下り側の双方のフローをチェックする。新しい対象物が対象物バッファから要求されたとき、要求コマンドの中で、仕分けの方向及び安全距離がパラメータとして与えられる。この仕分けのアルゴリズムは、次いで、どの対象物に対してロボットが動作をするかについての選択をする。

10

【0014】

要求コマンドへのパラメータとして、X方向におけるチェック限界を使用することによって、第一の対象物が抜き出されるスタート位置を規定することができる。このコマンドは、チェック限界と入側の限界の間で、第一の対象物を取り出そうと試みる。このことは、この仕分けのアルゴリズムは、また、最も近い対象物についての安全距離をチェックするときに、チェック限界と出側の限界の間にある全ての対象物を、考慮に入れると言う結果をもたらす。

20

【0015】

この発明によって、対象物を、周囲の対象物と接触することなく、フローから抜き出すことが可能になる。対象物を、製品のフローの中の新しい対象物と衝突する危険無く、横へ抜き出すことができる。

【0016】

方向性を有する仕分けを、タイプの要求と結合することが可能である。その場合、製品のフローの中の特定のタイプの第一の対象物が、先に述べたアルゴリズムに従って、選択される。

【0017】

通常、製品のフローは水平面内にある。しかしながら、製品のフローの方向についての制限はない。一例として、製品のフローは縦方向きであっても良い。そのような状況は、製品がパレットの上に一つずつまたは層状に積み重ねられた状態で、作業領域の中に到達する場合に生ずる。検知情報は、そのとき、パッケージのパターンから、あるいは、検知領域と作業領域の間を移動するパレットから得られる。

30

【0018】

本発明の第二のAspectにおいて、これらの目的は、下記構成を備えた方法によって実現される。

【0019】

この方法は、所定の位置へ移送するために、作業領域内にある複数の対象物の中から対象物を選択する方法であって、作業領域内に存在する対象物を検知するステップと；対象物と位置の情報をコンピュータのメモリの中に貯えするステップと；取り出すべき対象物を選択するステップと；を備え、

40

前記選択するステップは、

作業領域内に存在する前記対象物のそれぞれのための移送方向を規定し、

前記対象物のそれぞれの移送方向に沿う通過経路を規定し、

通過経路のそれぞれに対して、前記存在する対象物の内のいずれかによる侵入の有無を計算し、

その通過経路への侵入が無い対象物を選択すること、を特徴とする。

【0020】

50

下記の問題が、この発明を用いて解決される：

* 対象物を、周囲の対象物と接触することなくコンベアから抜き出すこと；

* 最短の移動距離の製品を選択することによって、製造サイクルの効率を最適化すること；

* 縦方向位置による、対象物の三次元の仕分け取り出し；これは、予め定められた層配置を用いることなく、層状態を保ったままで、効率的なパレタイジング及びデパレタイジングパレットのために使用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明のその他の特徴及び優位性は、以下の詳細な説明及び添付図面から、当業者にとってより明らかになるであろう。

【0022】

図1に、本発明の実施形態における作業領域が示されている。この作業領域は、コンベア・ベルトの縁、チェック限界ライン及び入側ラインによって規定されている。この実施形態における移送方向は、フロー方向に対して垂直の方向に示されている。通常、取り出しのための製品のフローは、作業領域に入る前に、検知エリア（図示せず）に到着する。検知エリアの中で、品物の全ての情報が規定される。この情報は、品物のタイプ、サイズ、位置、方向、及びその他の必要となる情報を含んでいる。フロー速度及び検知エリアと作業領域との間の距離から計算される所定の時間で、品物が作業領域に到達する。

【0023】

この時間の間に、システムは、品物が作業領域に到達した後の、それぞれの品物について所定の位置への移送方向を計算する。作業領域に到達する前に、システムは、それぞれの品物について、品物が移送されるべき通過経路も決定する。この通過経路は、トンネルとしてみなすことができる。作業領域に到達する前に、システムは、更に、存在する他の対象物の内のいずれかがこれらのトンネルに侵入するか否かについても決定する。このようにして、障害物のないトンネルを有している各品物を選択することができる。最適化プログラムは、フロー速度やマニピュレータ性能の情報、及び他の情報を有しており、移送される最適な品物を選択する。

【0024】

本発明の実施形態において、検知システムは視覚システムである。一台または複数のカメラによって、それぞれの品物について、位置及び方向の情報が得られる。そのような情報の全ては、コンピュータのメモリに貯えられる。この視覚システムは、検知エリアを通過する品物の連続的な情報を得る。これによって、同一の品物が、互いに重複する複数の検知エリアに現れることが可能になる。このことは、作業領域が調整されると言う結果をもたらし、このようにして、実際の情報が常に含まれる。

【0025】

検知エリアの中で得られた情報は、コンベア・ラインに沿って配置された複数のマニピュレータに指示を与えるために使用される。作業領域に到達する前の品物を検知する視覚システムにおいて、コンベア上に残っている品物が、同一位置且つ同一向きのみであることが不可欠である。このことは、品物が取り出されまたは横へ抜き出されるときに、残りの品物は、移動されることなく、接触も生じないことを意味する。もし、品物の内の一つが、一つのロボット・ステーションの中へ移動した場合には、その位置は、次のステーションでは認識されない。

【0026】

本発明は、以上の実施形態のみに限定されない。従って、製品のフローは、品物が回転プレートの上に置かれている場合のように、円周方向であっても良い。コンベアは、連続であっても良い、その場合には、品物が検知エリアを数回、通過することになる。所定の目標位置は、コンベア・ベルトの両側にあっても良く、また、同一の作業領域に複数の目標位置が有っても良い。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

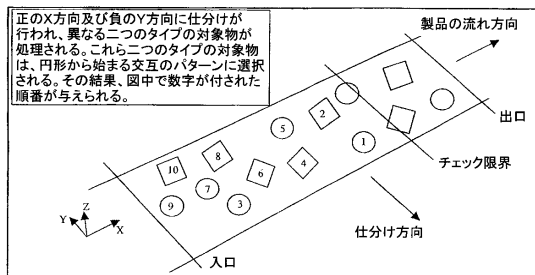
40

50

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 図 1 は、選択のための複数の対象物がある作業領域を示している。

【 図 1 】



フロントページの続き

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 ノベル、ヘンリク

スウェーデン国、エス - 1 8 7 3 2 タビー、ミルステンスパゲン 1 0

(72)発明者 ウォーベリン、アーランドッソン・マッツ

スウェーデン国、エス - 7 4 1 9 1 クニブスタ、スランバッカ(番地なし)

審査官 宮崎 基樹

(56)参考文献 特開平07 - 048018 (JP, A)

特開平06 - 091455 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 47/49

B25J 19/04

B65G 47/90