

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4087841号
(P4087841)

(45) 発行日 平成20年5月21日(2008.5.21)

(24) 登録日 平成20年2月29日(2008.2.29)

(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 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-368977 (P2004-368977)	(73) 特許権者	390008235
(22) 出願日	平成16年12月21日(2004.12.21)		ファナック株式会社
(65) 公開番号	特開2006-175532 (P2006-175532A)		山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
(43) 公開日	平成18年7月6日(2006.7.6)		〇番地
審査請求日	平成18年2月14日(2006.2.14)	(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100112357
			弁理士 廣瀬 繁樹
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボット制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワーク(W)の位置を視覚センサ(18)によって検出し、検出されたワーク(W)の位置に基づいてロボットハンド(14)が向かうべき目標位置を補正して前記ワーク(W)に対してロボットハンド(14)を接近及び離隔させるロボット制御装置(16)において、

ワーク(W)の戴置が許容される範囲を複数の領域(R1, R2, R3, R4)に分割し、分割した各領域(R1, R2, R3, R4)においてロボットハンド(14)の接近経路(PT11, PT2, PT3, PT4)及び離隔経路(PT12, PT2, PT3, PT4)を設定するために特定の代表位置を選定し、前記選定された特定の代表位置に前記ロボットハンド(14)を接近させるための接近経路(PT11, PT2, PT3, PT4)と前記選定された特定の代表位置から前記ロボットハンド(14)を離隔させるための離隔経路(PT12, PT2, PT3, PT4)を各領域(R1, R2, R3, R4)に対応付けた経路パターンとして経路パターン記憶手段(20)に記憶しておき、前記視覚センサ(18)によって検出されたワーク(W)の位置が前記複数の領域(R1, R2, R3, R4)のうちの何れの領域に属するかに基づいて、前記経路パターン記憶手段(20)に記憶された複数の経路パターン(PT1, PT2, PT3, PT4)から、前記視覚センサ(18)によって検出されたワーク(W)の位置が属する領域(R1; R2; R3; R4)に対応付けられた経路パターン(PT1; PT2; PT3; PT4)を選択して、選択された経路パターン(PT1; PT2; PT3; PT4)についての前記代

10

20

表位置を前記ロボットハンド(14)が向かうべき目標位置として設定した後、前記ロボットハンド(14)が向かうべき目標位置と前記視覚センサ(18)によって検出されたワーク(W)の位置とが一致するように前記選択された経路パターン(PT1; PT2; PT3; PT4)を修正したものを接近経路(PT11; PT2; PT3; PT4)及び離隔経路(PT12; PT2; PT3; PT4)として規定し、規定された前記接近経路(PT11; PT2; PT3; PT4)及び前記離隔経路(PT12; PT2; PT3; PT4)に沿って前記ワークに向かって前記ロボットハンド(14)を移動させ、前記ワーク(W)を把持、搬送するようにしたことを特徴とするロボット制御装置。

【請求項2】

前記制御装置(16)は、前記ロボットハンド(14)が向かうべき目標位置と前記視覚センサ(18)によって検出されたワーク(W)の位置とが一致するように前記選択された経路パターン(PT1; PT2; PT3; PT4)を平行移動させたものを接近経路(PT11; PT2; PT3; PT4)及び離隔経路(PT12; PT2; PT3; PT4)として規定する、請求項1に記載のロボット制御装置。

10

【請求項3】

一つのワーク(W)に対する前記接近経路(PT2; PT3; PT4)と前記離隔経路(PT2; PT3; PT4)とは同じ経路である、請求項1に記載のロボット制御装置。

【請求項4】

前記視覚センサ(18)によって検出されたワーク(W)の位置の各座標値の少なくとも一つが予め定められた閾値を越えているとき、前記ロボット制御装置(16)は警報を発生し、前記ロボットハンド(14)の動作を停止させる、請求項1に記載のロボット制御装置。

20

【請求項5】

前記接近経路(PT11; PT2; PT3; PT4)及び前記離隔経路(PT12; PT2; PT3; PT4)は、始点と終点とを指定し、指定された始点と終点との間を補間により結ぶことによって規定される、請求項1に記載のロボット制御装置。

【請求項6】

前記接近経路(PT11; PT2; PT3; PT4)及び前記離隔経路(PT12; PT2; PT3; PT4)は、始点と終点と該始点と該終点との間の少なくとも一つの経由点とを指定し、指定された各点の間を補間により結ぶことによって規定される、請求項1

30

【請求項7】

前記視覚センサ(18)によって検出されるワーク(W)の位置は、予め定められた基準位置(O)に対するワーク(W)の相対位置である、請求項1から請求項6の何れか一項に記載のロボット制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークの位置を視覚センサによって検出し、検出されたワークの位置に基づいてロボットハンドが向かうべき目標位置を補正してワークに対してロボットハンドを接近及び離隔させるロボット制御装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

ロボットシステムでは、基準位置を予め定めておき、ワークが基準位置に配置されていることを前提として、ワークに対するロボットハンドの接近経路又は離隔経路を教示し、ロボットハンドの動作を規定する必要がある。このような経路の教示は、ロボットハンドを経路に沿って直接動かす直接的教示や経路上の始点、経由点及び終点などを指定しその間の軌道を補間により求めさせる間接的教示などにより行われる。

【0003】

ところが、実際には、ワークを正確に基準位置に配置することは困難であり、ワークは

50

基準位置からずれて載置されることが多い。そこで、実際にワークが載置されている位置にロボットハンドを移動させるために、ロボットシステムに視覚センサ等を設けて、実際のワークの位置と基準位置との位置ズレを検出し、予め教示されているロボットハンドの移動経路の教示点のうち目標位置（接近経路の終点又は離隔経路の始点）を補正する必要がある。一方で、ロボットハンドの移動経路は、ロボットハンド自体やロボットハンドに把持されたワークが他の物体に干渉しないように規定される必要がある。そこで、実際のワークの位置がいかなる位置であっても、他の物体と干渉の恐れがないように規定された共通の経路に沿って特定点まで移動させ、その特定点でその特定経路から外れて補正された目標位置にロボットハンドを移動させるようにしていた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術では、ロボットハンドは、ワークの位置（すなわち、補正後の目標位置）にかかわらず、共通の経路に沿って特定点まで移動した後に、特定点からワークまで移動していたので、ワークがある範囲の位置に配置されている場合には、遠回りの移動経路に沿ってロボットハンドを移動させることになる。このため、ロボットハンドの動作に無駄が生じ、サイクルタイムを長くする原因となっていた。

【0005】

よって、本発明の目的は、上記従来技術に存する問題を解決して、実際にワークが配置されている位置に応じた経路に沿ってロボットハンドを移動させ、ロボットハンドの動作のサイクルタイムを低減させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記目的に鑑み、ワークの位置を視覚センサによって検出し、検出されたワークの位置に基づいてロボットハンドが向かうべき目標位置を補正して前記ワークに対してロボットハンドを接近及び離隔させるロボット制御装置において、ワークの載置が許容される範囲を複数の領域に分割し、分割した各領域においてロボットハンドの接近経路及び離隔経路を設定するために特定の代表位置を選定し、前記選定された特定の代表位置に前記ロボットハンドを接近させるための接近経路と前記選定された特定の代表位置から前記ロボットハンドを離隔させるための離隔経路を各領域に対応付けた経路パターンとして経路パターン記憶手段に記憶しておき、前記視覚センサによって検出されたワークの位置が前記複数の領域のうちの何れの領域に属するかに基づいて、前記経路パターン記憶手段に記憶された複数の経路パターンから、前記視覚センサによって検出されたワークの位置が属する領域に対応付けられた経路パターンを選択して、選択された経路パターンについての前記代表位置を前記ロボットハンドが向かうべき目標位置として設定した後、前記ロボットハンドが向かうべき目標位置と前記視覚センサによって検出されたワークの位置とが一致するように前記選択された経路パターンを修正したものを接近経路及び離隔経路として規定し、規定された前記接近経路及び前記離隔経路に沿って前記ワークに向かって前記ロボットハンドを移動させ、前記ワークを把持、搬送するようにしたロボット制御装置を提供する。

【0007】

本発明のロボット制御装置では、実際にワークが配置された位置に応じて、経路パターン記憶手段に予め記憶された複数の経路パターンの中から接近経路及び離隔経路が選択され、ロボットハンドが向かうべき目標位置と実際のワークの位置とが一致するように、選択された経路パターンにおいて経路パターンを特定するために選定された特定の目標位置を補正することによって、接近経路及び離隔経路を修正する。したがって、経路パターン記憶手段にワークの位置に適した経路パターンを記憶させることができ、実際のワークの位置に応じて、ロボットハンドと他の物体との干渉を避けながらロボットハンドの動作の無駄を低減させるような経路パターンを容易に規定することが可能となる。また、ワークの載置が許容される範囲を複数の領域に分割することで、各領域の検討範囲が狭くなるの

10

20

30

40

50

で、干渉を避けることができる経路の検討が容易になると共に、実際のワークの位置と選択される経路パターンとの対応付けも容易になる。

【0008】

一つの実施形態として、前記制御装置は、前記ロボットハンドが向かうべき目標位置と前記視覚センサによって検出されたワークの位置とが一致するように前記選択された経路パターンを平行移動させたものを接近経路及び離隔経路として規定することができる。このように接近経路及び離隔経路を規定する場合、実際のワークの位置に応じてワークへの接近方向及びワークからの離隔方向を設定することができ、他の物体との衝突を回避させるように経路を設定することが容易となる。

【0010】

接近経路と離隔経路とを異なった経路にする必要性がないときには、一つのワークに対する前記接近経路と前記離隔経路とは同じ経路としてもよい。

【0011】

前記視覚センサによって検出されたワークの位置の各座標値の少なくとも一つが予め定められた閾値を越えているとき、前記ロボット制御装置は警報を発生し、前記ロボットハンドの動作を停止させることが好ましい。この場合、干渉の可能性を検討されていない領域内をロボットハンドが移動することを回避させ、実際に干渉が発生することを防止することができる。

【0012】

前記接近経路及び前記離隔経路は、始点と終点とを指定し、指定された始点と終点との間を補間により結ぶことによって規定されてもよく、始点と終点と該始点と該終点との間の少なくとも一つの経由点とを指定し、指定された各点の間を補間により結ぶことによって規定されてもよい。

また、前記視覚センサによって検出されるワークの位置は、予め定められた基準位置に対するワークの相対位置としてもよく、絶対座標系における位置であってもよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明のロボット制御装置によれば、実際のワークの位置に応じて、他の物体との干渉を避けながらロボットハンドの動作の無駄を低減させるような経路パターンを経路パターン記憶手段に記憶された複数の経路パターンの中から選択することができる。したがって、他の物体との干渉を回避しながらロボットハンドの動作のサイクルタイムを短縮することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

図1は本発明のロボット制御装置を備えるロボットシステムの全体構成図、図2は本発明のロボット制御装置における処理のフローチャート、図3は本発明のロボット制御装置の経路パターン記憶手段内においてワーク載置範囲の各分割領域と対応付けられた経路パターンを説明するための説明図を示している。

【0015】

最初に、図1を参照して、本発明のロボット制御装置16を使用するロボットシステム10の全体構成について説明する。ロボットシステム10は、ロボットアーム12と、ロボットアーム12の先端に取り付けられたロボットハンド14と、ロボットアーム12及びロボットハンド14の動作を制御するロボット制御装置16と、ワークWの位置を検出するための視覚センサ18と、経路パターンを記憶するための経路パターン記憶手段20とを備えており、コンベアや作業台のようなワーク載置面22上に載置されたワークWにロボットハンド14を接近させ、ロボットハンド14でワークWを保持した後、別の場所にワークWを搬送する。

【0016】

ロボットアーム12は、公知のタイプのものであり、ロボット制御装置16からの動作

10

20

30

40

50

指令に基づいてロボットハンド14を所定の位置に移動させることができるように構成されている。ロボットハンド14は、把持又は吸着などによりワークWを保持できる公知のタイプのものであり、ロボット制御装置16からの動作指令に基づいてロボットアーム12に対して任意の向きに回転できるようになっている。

【0017】

視覚センサ18は、三次元計測を行えるタイプのものであり、ロボットハンド14と並んで設けられた撮像装置18aと、撮像装置18aから得た画像情報を処理するための画像処理装置18bとから構成されている。撮像装置18aとしては、例えば、2台のCCDカメラを用いたステレオ方式のものが使用される。撮像装置18aは、信号ケーブルなどの信号伝達手段18cによって画像処理装置18bに接続されており、画像処理装置18bは、ビデオ信号のような撮像装置18aから得られた信号を処理して3次元計測を行い、ワーク載置面22上に載置されたワークWの位置を検出する。ワークWの位置情報として、絶対座標系における座標を測定してもよく、予め定められた基準点に対する相対座標を測定してもよい。後者の場合、例えば、ワーク載置面22上に予め定められた基準位置Oに配置されたと仮定されたワークW0に対する実際のワークWの相対位置を測定する。

10

【0018】

ロボット制御装置16は、一般的に使用されている周知のタイプのもので、メインボードには、CPU、ROM、RAM、不揮発性RAMなどが装備されている。ROMには、ロボットアーム12及びロボットハンド14を制御するシステムソフトウェアが格納される。このシステムソフトウェアは、通常、RAM上にコピーされた上でCPUにより実行される。また、ユーザが作成する動作指令を含むロボットプログラム(動作プログラム)は、不揮発性RAMに格納される。このロボットプログラムも、通常、RAM上にコピーされた上でCPUにより実行される。ロボット制御装置16のメインボードは、サーボアンプを介してロボットアームを駆動するサーボモータ24と接続され、またサーボモータ24のエンコーダやその他のI/O信号(外部入出力信号)の信号線と接続される。また、ロボット制御装置16には、教示操作盤用の入出力インターフェイスを介して、ディスプレイ付の教示操作盤(図示せず)が接続されてもよい。

20

【0019】

経路パターン記憶手段20は、メモリ、RAMなどの記憶装置によって構成されており、通常、ロボット制御装置16の一部として形成される。

30

【0020】

次に、図2を参照して、上記ロボット制御装置16におけるロボット制御処理について説明する。まず、ワークWの載置が許容される範囲であるワーク載置範囲RAが指定され、ワーク載置範囲RAが複数の領域R1~R4に分割される(ステップS100)。例えば、図3に示されているようにワーク載置範囲RAが平面であり、ワークWが載置されるべき基準位置Oを中心とした直交相対座標系が規定されている場合、ワーク載置範囲RAは、X軸及びY軸について相対座標系の原点(すなわち、基準位置O)から各座標が最も遠い点P1~P4を指定することによって行われる。各点P1~P4の指定は、座標値を入力することによって行ってもよく、ロボットハンド14を実際に上記の点に移動させることによって行ってもよい。図3では、直交座標系のXY平面がX軸及びY軸によって仕切られた四つの領域に分割されているが、ワーク載置範囲RAの指定及びその分割は他の方法により行うことも可能である。なお、ワーク載置範囲RAが立体的である場合には、X軸、Y軸及びZ軸について原点から最も遠い少なくとも八つの点を指定すればよい。

40

【0021】

次に、分割された各領域R1~R4ごとに適した経路パターンPT1~PT4が指定され、これら経路パターンPT1~PT4が各分割領域R1~R4に対応付けて経路パターン記憶手段20に記憶される(ステップS102)。例えば、図3に示されているように、四つに分割された領域R1~R4のそれぞれにおいて、経路パターンを規定するために任意の点を代表位置として選定し、選定された代表位置を目標位置として目標位置にロボ

50

ットハンド14を接近させるための接近経路と目標位置からロボットハンド14を離隔させるための離隔経路として経路パターンPT1～PT4を規定し、各分割領域R1～R4に経路パターンPT1～PT4を対応付ける。図3には、各分割領域R1～R4における代表位置に配置されたワークW1～W4と、各分割領域R1～R4の代表位置への接近経路として規定された経路パターンPT11、PT2～PT4及び各分割領域R1～R4の代表位置からの離隔経路として規定された経路パターンPT12、PT2～PT4とが示されている。通常、経路パターンPT2～PT4のように、接近経路と離隔経路とに対して、共通の経路パターンが対応付けられるが、ワークWの形状などから、接近時と離隔時で異なる経路に沿ってロボットハンド14を移動させることが好ましい場合には、図3の経路パターンPT1のように、接近経路と離隔経路とに対して異なる経路パターンPT11、PT12が対応付けられてもよい。

10

【0022】

本願において使用される用語「目標位置」は、説明の便宜上、ワークWが配置されている又は配置されているはずの位置を意味し、接近経路の場合には終点を、離隔経路の場合には始点を指すものとする。

【0023】

経路パターンPT1～PT4は、図3に示されているように非直線的経路として規定される場合には、教示点として、始点と、終点と、始点と終点との間の少なくとも一つの経由点の座標をそれぞれ指定し、指定された各点間を各軸補間、直線補間又は円弧補間などにより結ぶことによって規定される。しかしながら、経路パターンが直線的経路として規定される場合などには、教示点として、始点と終点の座標のみを指定することにより経路パターンを規定することも可能である。なお、各点の座標の指定は、動作プログラム中の指令又は操作盤からの入力によって行ってもよく、ロボットアーム12及びロボットハンド14を手動で自由に動かせるようにしてロボットハンド14を所望の位置まで移動させてその位置におけるロボット機構部の各動作軸や視覚センサ18からの情報に基づいて自動的に入力させることによって行ってもよい。

20

【0024】

次に、ワーク載置面22にワークWが載置されると、視覚センサ18によってワークWの位置が検出される。詳細には、ロボットハンド14に設けられた撮像装置18aによって実際にワーク載置面22に載置されたワークWの画像情報を取得し、取得した画像情報を信号伝達手段18cを介して画像処理装置18bに送り、画像処理によってワークWの位置を検出する(ステップS104)。このとき、絶対座標系におけるワークWの位置座標を検出してもよく、ワーク載置面22上の基準位置Oに配置されていると仮定されたワークW0に対する相対位置又はワーク載置範囲RAの相対座標系における座標を検出してもよい。ロボット制御装置16は、検出されたワークWの位置情報を受け取ると、ワークWの位置がワーク載置範囲RA内に入っているかを確認する(ステップS106)。具体的には、ワークWの各位置座標がワーク載置範囲RAを指定した際の各座標軸の最大値と最小値の間の値である場合に、ワークWがワーク載置範囲RA内に配置されていると判断する。

30

【0025】

ロボット制御装置16は、ワークWがワーク載置範囲RA内に配置されていると判断すると、経路パターン記憶手段20に記憶された複数の経路パターンPT1～PT4のうちで、検出されたワークWの位置の属する分割領域R1～R4に対応付けられた経路パターンPT1～PT4を選択する(ステップS108)。しかしながら、この経路パターンPT1～PT4は、ワークWの位置の属する分割領域R1～R4内の代表位置を目標位置として規定されたものであり、目標位置とワークWの位置とが通常一致しておらず、この経路パターンPT1～PT4をそのまま接近経路として用いてもロボットハンド14を実際のワークWの位置に正確に移動させることはできない。そこで、検出されたワークWの位置に合わせて、選択された経路パターンPT1～PT4の修正が行われる(ステップS110)。

40

50

【 0 0 2 6 】

経路パターン P T 1 ~ P T 4 の修正は、例えば、視覚センサによって検出されたワーク W の位置の座標と既知の代表位置の座標とに基づいてワーク W の位置が属する分割領域 R 1 ~ R 4 の代表位置に対する実際のワーク W の位置の相対座標を求め、経路パターン P T 1 ~ P T 4 の目標位置（すなわち、接近経路の終点又は離隔経路の始点）がワーク W の位置となるように、経路パターン P T 1 ~ P T 4 を規定する始点、終点及び経由点のそれぞれの各座標値に代表位置に対するワーク W の相対位置の各相対座標値を加算して経路パターン P T 1 ~ P T 4 の全ての教示点、すなわち始点、終点及び経由点の座標を補正し、経路パターン P T 1 ~ P T 4 を平行移動させることによって行われる。これは、接近経路と離隔経路とで同じ経路パターンを使用する場合（ P T 2 ~ P T 4 ）も異なる経路パターンを使用する場合（ P T 1 : P T 1 1 ; P T 1 2 ）も同じである。このように修正した経路パターン P T 1 ~ P T 4 を接近経路又は離隔経路として使用することにより、ワーク W の位置に応じて適した接近経路又は離隔経路が規定されることになり、ロボットハンド 1 4 と他の物体との衝突を回避しつつロボットハンド 1 4 の無駄な動作を低減させることが可能になる。

10

【 0 0 2 7 】

また、経路パターン P T 1 ~ P T 4 の修正の代替的な方法として、接近経路のための経路パターン P T 1 1、 P T 2 ~ P T 4 の修正が、経路パターン P T 1 1、 P T 2 ~ P T 4 を規定する教示点のうちの終点の座標のみをワーク W の位置の座標と一致するように補正することによって行われるようにすることもできる。この場合でも、選択された経路パターン P T 1 1、 P T 2 ~ P T 4 はワーク W が属する分割領域 R 1 ~ R 4 に適した接近経路として規定されているので、ロボットハンド 1 4 の動作の無駄を低減させることが可能である。離隔経路のための経路パターン P T 1 2、 P T 2 ~ P T 4 の修正は、同様に、経路パターン P T 1 2、 P T 2 ~ P T 4 を規定する教示点のうちの始点の座標のみをワーク W の位置座標と一致するように補正することによって行われる。これは、接近経路と離隔経路とで同じ経路パターンを使用する場合（ P T 2 ~ P T 4 ）も異なる経路パターンを使用する場合（ P T 1 : P T 1 1 ; P T 1 2 ）も同じである。

20

【 0 0 2 8 】

このようにして経路パターン記憶手段 2 0 に記憶された複数の経路パターン P T 1 ~ P T 4 の中から選択された経路パターン P T 1 ~ P T 4 を修正した後、ロボット制御装置 1 6 は、修正した経路パターン P T 1 ~ P T 4 を接近経路又は離隔経路として設定し、設定された接近経路及び離隔経路に沿ってロボットハンド 1 4 を移動させる（ステップ S 1 1 2）。そして、一つのワーク W に対する動作サイクルが終了すると、ステップ S 1 0 4 に戻り、次のワーク W について、同様の動作を繰り返す。

30

【 0 0 2 9 】

一方、ステップ S 1 0 6 において、ワーク W の位置がワーク載置範囲 R A に入っていないと判断されたとき、すなわちワーク W の各位置座標のいずれかがワーク載置範囲 R A を指定した際の各座標軸の最大値と最小値の間に入っていないとき、ロボット制御装置 1 6 は、ロボットハンド 1 4 又はそれに保持されるワーク W が他の物体と干渉する危険性があると判断し、警報を発生して動作プログラムの実行を停止させ、ロボットハンド 1 4 の動作を停止させる。この場合、ワーク W がワーク載置面 2 2 上の基準位置 O から許容範囲以上にはずれて配置されたことを意味し、上流側の動作異常が疑われるので、操作者は点検等を行えばよい。

40

【 0 0 3 0 】

このようにして、ワーク W の位置に応じて、適した接近経路及び離隔経路が規定される結果、ロボットハンド 1 4 と他の物体との干渉を回避させつつロボットハンド 1 4 の無駄のない動作が可能となり、サイクルタイムの短縮を図ることができる。

【 0 0 3 1 】

以上、図示された実施形態に基づいて本発明のロボット制御装置 1 6 及びそれを使用したロボットシステム 1 0 について説明したが、本発明のロボット制御装置 1 6 は、図示さ

50

れる実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、ワーク載置範囲 R A を分割した各領域 R 1 ~ R 4 に経路パターン P T 1 ~ P T 4 を対応付ける際に、経路パターン P T 1 ~ P T 4 を規定するために各分割領域 R 1 ~ R 4 において選定された代表位置を目標位置として経路パターン P T 1 ~ P T 4 が指定されている。しかしながら、経路パターン P T 1 ~ P T 4 の指定は、必ずしも上記手法に従う必要はなく、例えば、ワーク載置面 2 2 上の基準位置 O に配置されているワーク W の位置、すなわち相対座標系における原点を目標位置として経路パターン P T 1 ~ P T 4 を指定することも可能である。ただし、この場合には、ロボットハンド 1 4 の動作の無駄を低減させるために、検出されたワーク W の位置に応じた経路パターン P T 1 ~ P T 4 の修正は、経路パターン P T 1 ~ P T 4 の目標位置がワーク W の位置となるように、経路パターン P T 1 ~ P T 4 を規定する始点、終点及び経由点のそれぞれの各座標値に各領域 R 1 ~ R 4 における代表位置に対するワーク W の位置の相対位置の各相対座標値を加算して経路パターン P T 1 ~ P T 4 の始点、終点及び経由点の座標を補正し、経路パターン P T 1 ~ P T 4 を平行移動させることによって行われることが好ましい。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】本発明のロボット制御装置を備えるロボットシステムの全体構成図である。

【図 2】本発明のロボット制御装置における処理のフローチャートである。

【図 3】本発明のロボット制御装置の経路パターン記憶手段内においてワーク載置範囲の各分割領域と対応付けられた経路パターンを説明するための説明図である。

20

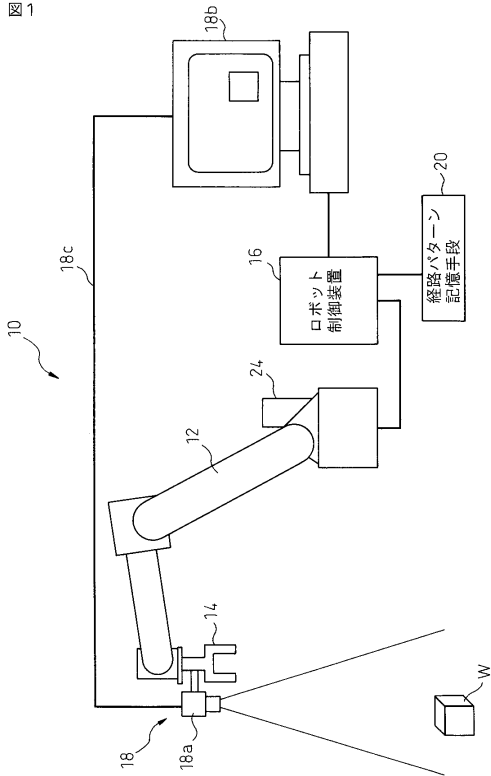
【符号の説明】

【 0 0 3 3 】

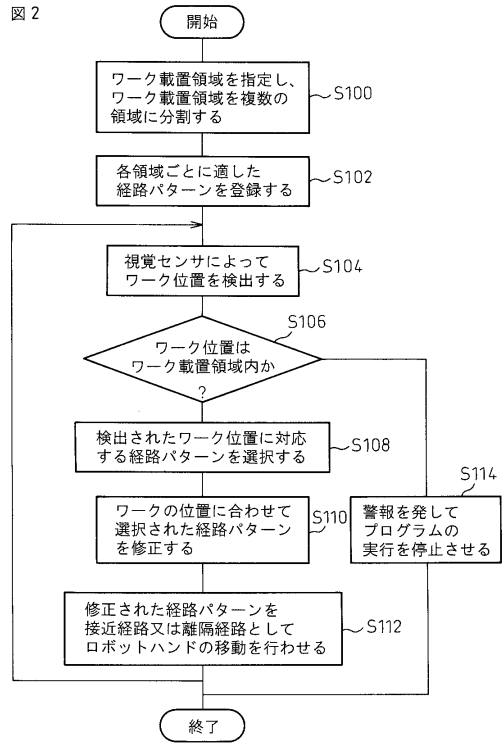
1 4	ロボットハンド
1 6	ロボット制御装置
1 8	視覚センサ
2 0	経路パターン記憶手段
P T 1	経路パターン
P T 2	経路パターン
P T 3	経路パターン
P T 4	経路パターン
R A	ワーク載置範囲
R 1	分割領域
R 2	分割領域
R 3	分割領域
R 4	分割領域
W	ワーク

30

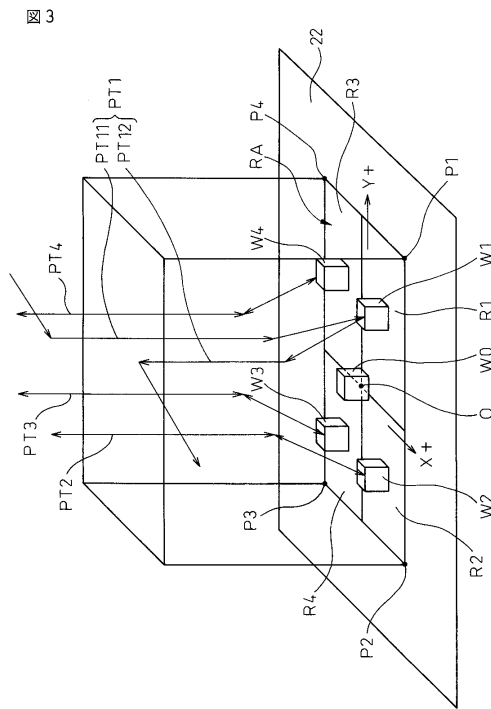
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (72)発明者 秋山 和彦
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内
- (72)発明者 小林 博彦
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

審査官 大山 健

- (56)参考文献 特開2003-305675(JP,A)
国際公開第97/24206(WO,A1)
特開平05-228868(JP,A)
特開昭62-277290(JP,A)
特開平04-315551(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|---------------|
| B25J | 1/00 - 21/02 |
| G05B | 19/18 - 19/46 |