

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第2部門第3区分
 【発行日】平成22年11月11日(2010.11.11)

【公開番号】特開2009-78310(P2009-78310A)
 【公開日】平成21年4月16日(2009.4.16)
 【年通号数】公開・登録公報2009-015
 【出願番号】特願2007-247617(P2007-247617)
 【国際特許分類】

B 2 5 J 15/08 (2006.01)

B 2 5 J 13/08 (2006.01)

【F I】

B 2 5 J 15/08 U

B 2 5 J 13/08 A

【手続補正書】

【提出日】平成22年9月24日(2010.9.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の指部と、前記複数の指部が設けられた掌部と、前記掌部に設けられ、前記指部を駆動する駆動機構と、前記掌部に設けられたカメラとを備え、少なくとも二つの前記指部が互いに接触する接触位置が、前記カメラの光軸上に位置することを特徴とするロボットハンド。

【請求項2】

前記カメラの合焦位置が、接触位置に一致することを特徴とする請求項1に記載のロボットハンド。

【請求項3】

前記カメラの撮像結果に基づいて、前記複数の指部を個々に制御する制御手段を更に備え、

前記制御手段は、前記複数の指部を、前記複数の指部と把持対象物とを前記カメラにより撮像可能な位置に移動した状態から、前記カメラの光軸と前記把持対象物の中心位置とが合う位置に移動させ、更に、前記接触位置と前記複数の指部の前記指先の進行方向とを結ぶ線上において、前記複数の指部の指先と前記把持対象物の輪郭とが等距離となるように、前記複数の指部を構えて把持動作を行うことを特徴とする請求項1又は2に記載のロボットハンド。

【請求項4】

前記カメラは、前記複数の指部の指先が接触する把持中心が前記カメラの光軸上に位置するように設けられていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のロボットハンド。

【請求項5】

前記合焦位置が、前記把持中心に一致することを特徴とする請求項4に記載のロボットハンド。

【請求項6】

多関節ロボットの可動な先端部に取り付けられることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のロボットハンド。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のロボットハンドの制御方法であって、
前記指部を屈曲させて前記把持対象物を把持する工程は、
前記把持対象物と前記複数の指部とを前記カメラで撮像し、
前記カメラの撮像結果に基づいて、前記各指先から前記各指先が接触する前記把持対象物上の接触目標位置までの離間距離を測定し、
前記離間距離に基づいて、前記複数の指先が同時に前記把持対象物に接触するように、前記複数の指部を制御することを特徴とするロボットハンドの制御方法。

【請求項 8】

前記把持対象物の把持前の姿勢と、当該姿勢の前記把持対象物を把持するための前記掌部の位置および姿勢と、を対応させた複数の画像情報を予め制御手段に保持しておき、
前記カメラで前記把持対象物を撮像し、その撮像画像と前記複数の画像情報とを比較し、
前記複数の画像情報の中から最も近似した画像情報に基づいて、前記掌部の位置および姿勢を決定して前記掌部を移動させ、前記複数の指部の前記接触位置と前記把持対象物の把持中心とを合わせ、前記複数の指部を同時に前記把持対象物に接触させることを特徴とする請求項 7 に記載のロボットハンドの制御方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載のロボットハンドの制御システムであって、
前記把持対象物の把持前の姿勢の画像情報と、当該画像情報にかかる姿勢の前記把持対象物を把持するための前記掌部の位置および姿勢とを対応させたハンド制御情報を予め対応させて保持させた記憶装置と、
前記カメラで前記把持対象物と前記複数の指部とを撮影し、その撮影画像を前記記憶装置の前記複数の画像情報とを比較し、前記複数の画像情報の中から前記撮影画像に最も近似した画像情報に基づいて前記掌部の位置および姿勢を決定し、決定した姿勢となるように前記掌部を移動させ、前記掌部の移動後に前記複数の指部の把持中心と前記把持対象物の把持中心とを合わせ、前記複数の指部を同時に前記把持対象物に接触させる制御装置と、
を備えたことを特徴とするロボットハンドの制御システム。

【請求項 10】

多関節ロボットの可動可能な先端部に取り付けられるロボットハンドであって、
対象物を把持する複数の指部と、
前記指部を可動可能に連結する掌部に設けられ、前記指部をそれぞれ駆動する駆動機構と、
前記掌部に配設されて前記複数の指部に把持された前記対象物を撮像するカメラとを備え、
前記カメラは、前記複数の指部の指先が接触する把持中心が、前記カメラの光軸上に位置するように、配設されていることを特徴とするロボットハンド。

【請求項 11】

前記カメラの合焦位置が、前記把持中心に一致することを特徴とする請求項 10 に記載のロボットハンド。

【請求項 12】

前記カメラの撮影結果に基づいて、前記複数の指部を個々に制御する制御手段を更に備え、前記制御手段は、前記複数の指部と前記対象物とを前記カメラの視野内に捕らえる位置に移動した状態から、前記把持中心と前記対象物の把持中心位置とを合う位置に移動させ、更に、前記把持中心と前記複数の指部の前記指先の進行方向とを結ぶ線上において、前記複数の指部の指先と前記対象物の輪郭とが等距離となるように、前記複数の指部を構成して把持動作を行うことを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載のロボットハンド。

【請求項 13】

請求項 10 乃至 12 のいずれかに記載のロボットハンドの制御方法であって、前記指部を屈曲させて前記対象物を把持する工程は、前記対象物と前記複数本の指部とを前記カメラで撮像し、前記カメラの撮像結果に基づいて、前記各指先から前記各指先が接触する前記対象物上の接触目標位置までの離間距離を、測定し、前記離間距離に基づいて、前記複数本の指先が同時に前記対象物に接触するように、前記複数本の指部を制御することを特徴とするロボットハンドの制御方法。

【請求項 14】

前記対象物の把持前の姿勢と、当該姿勢の対象物を把持するための前記掌部の位置および姿勢と、を対応させた複数の画像情報を予め制御手段に保持しておき、前記対象物を把持するときに、前記カメラで前記対象物を撮像し、その撮像画像と前記複数の画像情報とを比較し、前記複数の画像情報の中から最も近似した画像情報に基づいて、前記掌部の位置および姿勢を決定して前記掌部を移動させ、前記複数本の指部の把持中心と前記対象物の把持中心とを合わせて同時に把持することを特徴とする請求項 13 に記載のロボットハンドの制御方法。

【請求項 15】

請求項 10 乃至請求項 12 のいずれかに記載のロボットハンドの制御システムであって、前記対象物の把持前の姿勢の画像情報と、当該画像情報にかかる姿勢の対象物を把持するための前記掌部の位置および姿勢とを対応させたハンド制御情報を予め対応させて保持させた記憶装置と、前記対象物を把持するときに、前記カメラで前記対象物と前記複数の指部とを撮影し、その撮影画像を前記記憶装置の前記複数の画像情報とを比較し、前記複数の画像情報の中から前記撮影画像に最も近似した画像情報に基づいて前記掌部の位置および姿勢を決定し、決定した姿勢となるように前記掌部を移動させ、前記掌部の移動後に前記複数本の指部の把持中心と前記対象物の把持中心とを合わせて同時に把持する制御装置と、を備えたことを特徴とするロボットハンドの制御システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】ロボットハンド及びロボットハンドの制御方法並びにロボットハンドの制御システム

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、ワークを把持するロボットハンド及びロボットハンドの制御方法並びにロボットハンドの制御システムに関する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

従来、ワークを把持するロボットハンドとしては、特許文献 1 記載のものが公開されている。この特許文献 1 記載のものは、物体把持ロボットの制御方式にかかるものであり、

3本以上の指を備えたロボットハンドにおいて、開閉動作によって対象物を把持する際に、補正移動をすることを技術的課題としているものである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明は、このような問題に着目してなされたものであり、把持する対象物の姿勢を変えることなく、対象物を高精度に且つ迅速に把持できるロボットハンド、その制御方法並びに制御システムを提供することを目的とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明のロボットハンドは、複数の指部と、複数の指部が設けられた掌部と、掌部に設けられ、指部を駆動する駆動機構と、掌部に設けられたカメラとを備え、少なくとも二つの指部が互いに接触する接触位置が、カメラの光軸上に位置することを特徴とする。

この場合、カメラの合焦位置が、接触位置に一致することが好ましい。

また、カメラの撮像結果に基づいて、複数の指部を個々に制御する制御手段を更に備え、制御手段は、複数の指部を、複数の指部と把持対象物とをカメラにより撮像可能な位置に移動した状態から、カメラの光軸と把持対象物の中心位置とが合う位置に移動させ、更に、接触位置と複数の指部の指先の進行方向とを結ぶ線上において、複数の指部の指先と把持対象物の輪郭とが等距離となるように、複数の指部を構えて把持動作を行うことが好ましい。

一方、カメラは、複数の指部の指先が接触する把持中心がカメラの光軸上に位置するように設けられていることが好ましい。

この場合、合焦位置が、前記把持中心に一致することが好ましい。

また、多関節ロボットの可動な先端部に取り付けられることが好ましい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明のロボットハンドの制御方法は、上記したロボットハンドの制御方法であって、指部を屈曲させて把持対象物を把持する工程は、把持対象物と複数の指部とをカメラで撮像し、カメラの撮像結果に基づいて、各指先から各指先が接触する把持対象物上の接触目標位置までの離間距離を測定し、離間距離に基づいて、複数の指先が同時に把持対象物に接触するように、複数の指部を制御することを特徴とする。

この場合、把持対象物の把持前の姿勢と、姿勢の把持対象物を把持するための掌部の位置および姿勢と、を対応させた複数の画像情報を予め制御手段に保持しておき、カメラで把持対象物を撮像し、その撮像画像と複数の画像情報とを比較し、複数の画像情報の中から最も近似した画像情報に基づいて、掌部の位置および姿勢を決定して掌部を移動させ、複数の指部の接触位置と把持対象物の把持中心とを合わせ、複数の指部を同時に把持対象物に接触させることが好ましい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 9 】

本発明のロボットハンドの制御システムは、上記したロボットハンドの制御システムであって、把持対象物の把持前の姿勢の画像情報と、画像情報にかかる姿勢の把持対象物を把持するための掌部の位置および姿勢とを対応させたハンド制御情報を予め対応させて保持させた記憶装置と、カメラで把持対象物と複数の指部とを撮影し、その撮影画像を記憶装置の複数の画像情報とを比較し、複数の画像情報の中から撮影画像に最も近似した画像情報に基づいて掌部の位置および姿勢を決定し、決定した姿勢となるように掌部を移動させ、掌部の移動後に複数の指部の把持中心と把持対象物の把持中心とを合わせ、複数の指部を同時に把持対象物に接触させる制御装置と、を備えたことを特徴とする。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 0 】

本発明の他のロボットハンドは、多関節ロボットの可動可能な先端部に取り付けられるロボット用ハンドであって、対象物を把持する複数本の指部と、指部を可動可能に連結する掌部に設けられ、指部をそれぞれ駆動する駆動機構と、掌部に配設されて複数本の指部に把持された対象物を撮像するカメラとを備え、カメラは、複数本の指部の指先が接触する把持中心が、カメラの光軸上に位置するように、配設されていることを特徴とする。

このような構成によれば、指部の根元になる掌部にカメラがあり、そのカメラの光軸が対象物の把持中心に設定されているので、対象物の姿勢を変えることなく、また、掴み損ねることもなく高精度で迅速に対象物を把持できる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 1 】

この場合、カメラの合焦位置が、把持中心に一致するものであっても良い。

このような構成によれば、対象物を把持する際にカメラで撮像すると、カメラと対象物のアライメント調整が不要であり、迅速な把持が可能となる。

また、カメラの撮影結果に基づいて、複数の指部を個々に制御する制御手段を更に備え、制御手段は、複数の指部と対象物とをカメラの視野内に捕らえる位置に移動した状態から、把持中心と対象物の把持中心位置とを合う位置に移動させ、更に、把持中心と複数の指部の指先の進行方向とを結ぶ線上において、複数の指部の指先と対象物の輪郭とが等距離となるように、複数の指部を構えて把持動作を行うように構成しても良い。

上記の構成によれば、把持の際に各指先と対象物との輪郭までの距離が等距離設定されていると、各指部は同時に対象物を把持できることとなり、把持の際に対象物を動かしてその姿勢を変えてしまうことや、他のワーク等に対象物が当たって対象物自身や他のワークの姿勢を変えてしまうことを防止でき、迅速な処理を行うことができる。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 2 】

本発明の他のロボットハンドの制御方法は、上記したロボットハンドの制御方法であって、指部を屈曲させて対象物を把持する工程は、対象物と複数本の指部とをカメラで撮像し、カメラの撮像結果に基づいて、各指先から各指先が接触する対象物上の接触目標位置までの離間距離を、測定し、離間距離に基づいて、複数本の指先が同時に対象物に接触するように、複数本の指部を制御することを特徴とする。

これによれば、カメラの撮像結果に基づいて、各指先から各指先が接触する対象物上の接触目標位置までの離間距離を測定するので、画像処理により離間距離を測定でき、演算処理が極めて短時間であるので、迅速な把持が可能となると共に、各指部を同時に対象物に接触させるので、対象物を動かして把持失敗を起こすことが少なくなる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

また、対象物の把持前の姿勢と、姿勢の対象物を把持するための掌部の位置および姿勢と、を対応させた複数の画像情報を予め制御手段に保持しておき、対象物を把持するときに、カメラで対象物を撮像し、その撮像画像と複数の画像情報とを比較し、複数の画像情報の中から最も近似した画像情報に基づいて、掌部の位置および姿勢を決定して掌部を移動させるように制御する構成としてもよい。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

この構成によれば、掌部を対象物に向かって移動させる際に、多関節アームや掌部を駆動するアーム等の位置合わせのための演算処理が少なくなり、迅速に掌部を移動できるので、対象物の把持処理が早くなる。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 5】

本発明の他のロボットハンドの制御システムは、上記したロボットハンドの制御システムであって、対象物の把持前の姿勢の画像情報と、画像情報にかかる姿勢の対象物を把持するための掌部の位置および姿勢とを対応させたハンド制御情報を予め対応させて保持させた記憶装置と、対象物を把持するときに、カメラで対象物と複数の指部とを撮影し、その撮影画像を記憶装置の複数の画像情報とを比較し、複数の画像情報の中から撮影画像に最も近似した画像情報に基づいて掌部の位置および姿勢を決定し、決定した姿勢となるように掌部を移動させ、掌部の移動後に複数本の指部の把持中心と対象物の把持中心とを合わせて同時に把持する制御装置と、を備えたことを特徴とする。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 7】

以下、本発明の最良の実施形態にかかるロボットハンド、その制御方法並びに制御シス

テムを図面を参照にして説明する。図2は実施形態にかかるロボットハンド1を用いた多関節ロボット2のブロック図を示す。多関節ロボット2の先端部のアーム3の先端部にハンド1が装着されている。ハンド1は、図1に示すように、アーム3に取り付けるベースとなる掌部4を備えており、この掌部4に3本の指部5、6、7が屈曲可能に設けられている。指部5、6、7を開いたり、閉じたり、或いは、屈曲させるための機構及び駆動源となるアクチュエータ類は、従来からロボットハンドに用いられているサーボモータ類とギア機構等が用いられているので、詳細な説明を省略する。8は把持対象となる対象物としてのワークであり、ワーク8は作業台9に搬入される。ワーク8が作業台9の上に搬入されたことは掌部4のカメラ15で検出される。多関節ロボット2は作業台9に搬入されたワーク8を把持して次の作業工程である例えば組み付け工程に搬送する。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

図1はロボットハンド1の掌部4に設けられた指部5、6、7を示す。掌部4の中心部にはカメラ15(図3参照)のレンズ10が設けられている。このレンズ10の光軸10aは掌部4の面に対して直交方向に延びている。掌部4のレンズ10の後部にはカメラ15が内蔵されている。掌部4の外周部にはレンズ10の光軸を中心としてほぼ等距離、等角度の位置に指部5、6、7が開閉可能に取り付けられている。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

図5はカメラ15の撮影視野内における対象物たるワーク8と指部5、6、7の位置関係を示す。カメラ15の撮影視野内には、レンズ10の光軸に合わせた把持中心17が設定されている。多関節ロボット2のロボット制御装置11は、カメラ15の撮影画像を観察しつつ、掌部4のレンズ10の光軸上にワーク8の把持中心が位置するように、アーム3及びロボットハンド1を駆動する。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

以上説明したように、この実施形態にかかるロボットハンド1は、多関節ロボット2の可動可能なアーム3の先端部に取り付けられるロボットハンド1であり、対象物であるワーク8を把持する複数本の指部5、6、7と、指部5、6、7を可動可能に連結する掌部4に設けられ、指部5、6、7をそれぞれ駆動するモーター及びギア機構等のアクチュエータ類からなる駆動機構と、掌部4に配設されて複数本の指部5、6、7に把持されたワーク8を撮像するカメラ15とを備えており、カメラ15は、複数本の指部5、6、7の指先が接触する把持中心17が、カメラ15の光軸10a上に位置するように、配設されている。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

このようなロボットハンド1では、指部5、6、7の根元になる掌部4にカメラ15があり、そのカメラ15の光軸10aがワーク8の把持中心に設定されているので、一度でワーク8を高精度に把持でき、他のワーク8を動かしたり、目標のワーク8を掴み損ねたり、ワーク8を見失ったりすることがなく、ワーク8を迅速に把持できる。上記の構成において、カメラ15の合焦位置が、指部5、6、7の把持中心17に一致するものであると、ワーク8を把持する際にカメラ15で撮像すると、カメラ15とワーク8のアライメント調整が不要であり、迅速な把持が可能である。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

また、このロボットハンド1では、カメラ15の撮影結果に基づいて、複数の指部5、6、7を個々に制御する制御手段としてハンド制御装置12を更に備え、ハンド制御装置12は、複数の指部5、6、7とワーク8とをカメラ15の視野内に捕らえる位置に移動した状態から、把持中心17とワーク8の把持中心17とを合う位置に移動させ、更に、把持中心17と複数の指部5、6、7の指先の進行方向とを結ぶ線L1、L2、L3上において、複数の指部5、6、7の指先とワーク8の輪郭（最外接触位置）とが等距離となるように、複数の5、6、7の指部を構えて把持動作を行う構成とされているので、把持するワーク8の姿勢を変えることなく、ワーク8を高精度に且つ迅速に把持できる。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

また、このロボットハンド1の制御方法では、ロボット制御装置11は、対象物であるワーク8を把持する際に、まずワーク8と複数本の指部5、6、7とをカメラ15で撮像する。カメラ15の撮像画面に基づいてアーム制御装置3でアーム3を駆動して、ワーク8の把持中心が指部5、6、7の把持中心17と一致する理想位置になったら、ハンド制御装置12を駆動してワーク8が把持可能な途中の位置まで指部5、6、7を閉じて把持可能な待機姿勢を取る。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

この実施形態のロボットハンドの制御システムは、ワーク8の把持前の姿勢の画像情報と、当該画像情報にかかる姿勢のワーク8を把持するための掌部4の位置情報および姿勢情報とを予め対応させて保持させた記憶装置13と、ワーク8を把持するときに、カメラ15でワーク8と指部5、6、7とを撮影し、撮影したカメラ15その撮影画像を記憶装置13の画像情報とを比較し、複数の画像情報の中から撮影した撮影画像に最も近似した画像情報に基づいて掌部4の位置および姿勢を決定し、決定した姿勢となるようにハンド制御装置12を駆動して掌部4を移動させ、掌部4の移動後にワーク8が複数本の指部5、6、7の把持中心17になるように掌部4を移動させ、ワーク8の把持中心と指部5、6、7の把持中心17とを一致させた後に、複数本の指部5、6、7で同時にワーク8を

掴むように、指部 5、6、7 を駆動するロボット制御装置 11 とを、備えているので、把持するワーク 8 の姿勢を変えたり、掴み損ねたり、見失ったりすることなく、ワーク 8 を高精度に且つ迅速に把持できる。

【手続補正 23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

図 7 はロボットハンド 1 の変形例を示す。このロボットハンド 20 では、掌部 21 の 3 本の指部 22、23、24 のうちの 2 本の指部 23、24 が掌部 21 の外周に沿って移動し、ワーク 8 を同時に把持できるようになっている。このロボットハンド 20 の掌部 21 の中央部にはカメラ 25 が配設されており、ワーク 8 を掴む際のワーク 8 と指部 22、23、24 を撮像して、指部 22、23、24 の把持中心と掌部 21 の把持中心とを一致させてワーク 8 を掴むことができるようになっている。図 7 のロボット用ハンド 20 では、指部 23、24 が掌部 21 の周りをスライド移動する機構を備えているので、ワーク 8 の形状に合わせてワーク 8 の把持状態を選択することができる。そのほかの構成は第 1 の実施形態と同様であるので、その説明を用いる。

【手続補正 24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

【図 1】本発明の実施形態にかかるロボットハンドの構成を示す概略的な斜視図である。

【図 2】図 1 のロボットハンドを組み込んだ多関節ロボットの構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 の多関節ロボットの制御系のブロック図である。

【図 4】図 1 の多関節ロボットの記憶装置に記憶されたワークの姿勢の画像情報の例である。

【図 5】図 1 のロボットハンドのカメラでワークと指部とを撮影したときの撮影画像を示し、図 5 (a) はワークを把持するための準備姿勢の図、図 5 (b) はワークを把持しつつあるときの把持動作途中の図、図 5 (c) はワークの外周に指部が接触して把持完了になったときの図である。

【図 6】図 2 の多関節ロボット及びロボットハンドでワークを認識してから把持するまでの処理を示すフローチャートである。

【図 7】図 1 の変形例にかかるロボットハンドの図である。

【手続補正 25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

1 ... ロボットハンド 2 ... 多関節ロボット 3 ... アーム 4 ... 掌部 5、6、7 ... 指部
8 ... ワーク 9 ... 作業台 10 ... レンズ 10a ... レンズの光軸 11 ... ロボット制御装置
12 ... ハンド制御部 13 ... 記憶装置 14 ... 画像処理ントローラ 15 ... カメラ
16 ... アーム制御装置 17 ... 把持中心 L1、L2、L3 ... ワークと指部の離間距離