

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5561565号  
(P5561565)

(45) 発行日 平成26年7月30日(2014.7.30)

(24) 登録日 平成26年6月20日(2014.6.20)

(51) Int. Cl. F I  
**B 2 5 J 13/00 (2006.01)** B 2 5 J 13/00 Z  
**B 2 5 J 9/16 (2006.01)** B 2 5 J 9/16

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-161017 (P2012-161017)	(73) 特許権者	000006622
(22) 出願日	平成24年7月19日 (2012.7.19)		株式会社安川電機
(65) 公開番号	特開2014-18926 (P2014-18926A)		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26年2月3日 (2014.2.3)	(74) 代理人	100104503
審査請求日	平成25年3月15日 (2013.3.15)		弁理士 益田 博文
		(74) 代理人	100191112
			弁理士 益田 弘之
		(72) 発明者	梅野 真
			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	堀内 智之
			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】 ロボット装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つのロボットアームと、  
 前記少なくとも1つのロボットアームにそれぞれ設けられた少なくとも1つのロボット  
 ハンドと、

ワークを収納可能な回転体、及び、前記回転体を回転可能に支持する固定部、を備え、  
 前記ワークに対し所定の処理を行う回転装置の、前記回転体に接触するために、前記少な  
 くとも1つのロボットハンドに設けられた接触部と、

前記回転体に設けられた被検出部を検出する検出部と、

前記検出部による前記被検出部の検出結果に応じて、前記接触部が前記回転体に接触し  
 て当該回転体を予め定められた所定の回転位置になるまで回転させるように、前記ロボッ  
 トアーム及び前記ロボットハンドの動作を制御する第1制御部と、

前記第1制御部の制御により前記所定の回転位置で停止した状態にある前記回転体の、  
 予め定められたワークセット部位への前記ワークの据え付け、若しくは、前記ワークセッ  
 ト部位からの前記ワークの取り出し、を行うように、前記ロボットアーム及び前記ロボッ  
 トハンドの動作を制御する第2制御部と、

を有し、

前記接触部は、

前記回転装置の前記回転体に設けられた第1挿入口に挿入可能な、ロボットハンド又は  
 前記ロボットハンドにより把持された挿入具であり、

10

20

前記第 1 制御部は、

前記第 1 挿入口に前記ロボットハンド又は前記挿入具を挿入した後、挿入された前記ロボットハンド又は前記挿入具を動かして、前記回転体の前記ワークセット部位が前記固定部に対し予め定められた特定の位置となる前記所定の回転位置まで前記回転体が回転するように、前記ロボットアーム及び前記ロボットハンドの動作を制御し、

前記検出部は、

前記回転体に設けられた複数の挿入口のうち第 3 挿入口に挿入された前記被検出部としての位置決め部材を検出する、センサである  
ことを特徴とする、ロボット装置。

【請求項 2】

前記第 1 制御部は、

前記回転体に前記ワークセット部位として設けられた第 2 挿入口が前記特定の位置となる前記所定の回転位置まで前記回転体が回転するように、前記ロボットアーム及び前記ロボットハンドの動作を制御することを特徴とする、請求項 1に記載のロボット装置。

【請求項 3】

前記第 2 制御部は、

前記第 1 制御部の制御により前記所定の回転位置で停止した状態にある前記回転体の前記第 2 挿入口に対し前記ワークを挿入するか、若しくは、前記第 2 挿入口に挿入された前記ワークを抜き出すように、前記ロボットアーム及び前記ロボットハンドの動作を制御する

ことを特徴とする、請求項 2に記載のロボット装置。

【請求項 4】

前記回転装置は、

前記所定の処理としての遠心分離を行う遠心分離器であり、

前記ワークは、

遠心分離の対象となる被分離体が収納された被処理容器である

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装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の実施形態は、ロボット装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、ロボット装置を備えた処理システムが開示されている。この処理システム（食製品搬送システム）では、食製品製造装置によって製造されたワーク（食製品）がベルトコンベアによってロボット（搬送用ロボット）に近接した位置へ搬送されると、カメラ（CCDカメラ）によってワークの撮像が行われ、ワークの搬送速度や位置が検出される。そして、その検出結果に基づき、ロボットのロボットハンドがワークを保持し、ベルトコンベア外の所定位置にある収容ケースへとワークを移送する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 251828 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、回転装置に備えられた回転体の所定の部位（ワークセット部位）にワークがセットされ、回転体の回転によりワークに対し適宜の処理が行われることがある。このとき、回転体が回転動作を終了する都度、その回転方向位置が異なる（不定となる）場合があ

10

20

30

40

50

る。このような場合、ワークがセットされる上記回転体のワークセット部位も、回転動作終了の都度、位置が不定となる。これに対応するために、上記従来技術の手法を応用し、回転体の回転動作が終了する都度、カメラによりワークセット部位を撮影して適宜の画像解析等を行い、ロボットハンドを追従させてワークをワークセット部位に位置決めすることが考えられる。

【0005】

しかしながら上記の場合、毎回不定となるワークセット部位の位置を検出しワークを位置決めするためには、ロボットアームやロボットハンドに対し高度かつ複雑な動作制御が必要である。またこのような複雑な動作制御の結果、ワークセット部位へのワークの位置決め精度にも限界があり、十分な動作信頼性を得るのが困難になるという問題があった。

10

【0006】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、ロボットアーム及びロボットハンドの動作制御を簡素化することができ、かつ動作信頼性を高めることができるロボット装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明の一の観点によれば、少なくとも1つのロボットアームと、前記少なくとも1つのロボットアームにそれぞれ設けられた少なくとも1つのロボットハンドと、ワークを収納可能な回転体、及び、前記回転体を回転可能に支持する固定部、を備え、前記ワークに対し所定の処理を行う回転装置の、前記回転体に接触するために、前記少なくとも1つのロボットハンドに設けられた接触部と、前記回転体に設けられた被検出部を検出する検出部と、前記検出部による前記被検出部の検出結果に応じて、前記接触部が前記回転体に接触して当該回転体を予め定められた所定の回転位置になるまで回転させるように、前記ロボットアーム及び前記ロボットハンドの動作を制御する第1制御部と、前記第1制御部の制御により前記所定の回転位置で停止した状態にある前記回転体の、予め定められたワークセット部位への前記ワークの据え付け、若しくは、前記ワークセット部位からの前記ワークの取り出し、を行うように、前記ロボットアーム及び前記ロボットハンドの動作を制御する第2制御部と、を有し、前記接触部は、前記回転装置の前記回転体に設けられた第1挿入口に挿入可能な、ロボットハンド又は前記ロボットハンドにより把持された挿入具であり、前記第1制御部は、前記第1挿入口に前記ロボットハンド又は前記挿入具を挿入した後、挿入された前記ロボットハンド又は前記挿入具を動かして、前記回転体の前記ワークセット部位が前記固定部に対し予め定められた特定の位置となる前記所定の回転位置まで前記回転体が回転するように、前記ロボットアーム及び前記ロボットハンドの動作を制御し、前記検出部は、前記回転体に設けられた複数の挿入口のうち第3挿入口に挿入された前記被検出部としての位置決め部材を検出する、センサであるロボット装置が提供される。

20

30

【0009】

また、前記第1制御部は、前記回転体に前記ワークセット部位として設けられた第2挿入口が前記特定の位置となる前記所定の回転位置まで前記回転体が回転するように、前記ロボットアーム及び前記ロボットハンドの動作を制御することが好ましい。

40

【0010】

また、前記第2制御部は、前記第1制御部の制御により前記所定の回転位置で停止した状態にある前記回転体の前記第2挿入口に対し前記ワークを挿入するか、若しくは、前記第2挿入口に挿入された前記ワークを抜き出すように、前記ロボットアーム及び前記ロボットハンドの動作を制御することが好ましい。

【0012】

また、前記回転装置は、前記所定の処理としての遠心分離を行う遠心分離器であり、前記ワークは、遠心分離の対象となる被分離体が収納された被処理容器であることが好ましい。

50

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、ロボットアーム及びロボットハンドの動作制御を簡素化することができ、かつ動作信頼性を高めることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0014】

【図1】一実施の形態のロボットシステムの全体構成の一例を表すシステム構成図である。

【図2】チューブの構成の一例を表す平面図である。

【図3】挿入具の構成の一例を表す平面図である。

10

【図4】遠心分離器の筐体の内部構造を表す斜視図である。

【図5】位置決め部材であるチューブの構成の一例を表す平面図である。

【図6】ロボット本体の構成の一例を表す正面図及び上面図である。

【図7】ロボットコントローラの機能的構成の一例を表す機能ブロック図である。

【図8】ロボットコントローラによるロボット本体の動作制御内容を表すフローチャートである。

【図9】ロボットコントローラによるロボット本体の動作制御内容を表すフローチャートである。

【図10】ロボット本体の動作を説明するための説明図である。

【図11】ロボット本体の動作を説明するための説明図である。

20

【図12】ロボット本体の動作を説明するための説明図である。

【図13】ロボット本体の動作を説明するための説明図である。

【図14】ロボット本体の動作を説明するための説明図である。

【図15】ロボット本体の動作を説明するための説明図である。

【図16】ロボット本体の動作を説明するための説明図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0015】

以下、一実施の形態について図面を参照しつつ説明する。本実施形態は、ロボット装置を、遠心分離器のロータに設けられた挿入穴へのチューブの挿入作業と、当該挿入穴からのチューブの抜き出し作業とを含む一連の作業に適用した例である。

30

## 【0016】

まず、図1を参照しつつ、本実施形態のロボットシステムの全体構成の一例について説明する。

## 【0017】

図1に示すように、本実施形態のロボットシステム1は、ロボット装置10と、遠心分離器（遠心分離機、遠心器、遠心機等ともいう。）300とを有する。なお、遠心分離器300が、回転装置に対応する。

## 【0018】

ロボット装置10は、ロボット本体100と、ロボットコントローラ200とを有する。ロボット本体100とロボットコントローラ200とは、相互通信可能に有線又は無線で接続されている。なお、ロボット本体100の内部にロボットコントローラを設けてもよい。

40

## 【0019】

ロボット本体100は、基台101と、胴体部102と、2つのアーム103L, 103R（ロボットアーム）とを有する、いわゆる双腕ロボットである。アーム103L, 103Rの先端には、ハンド（ツールやエンドエフェクタ等ともいう。）120L, 120Rがそれぞれ設けられている。なお、ハンド120L, 120Rが、ロボットハンドに対応する。また、アームの先端以外の部位にハンドを設けてもよい。ロボット本体100については、後でより詳しく説明する。

## 【0020】

50

ハンド120Rには、センサ130（検出部）が設置されている。なお、ハンド120Rにおけるセンサ130の設置位置は、図1中に示す位置に限定されるものではなく、他の位置でもよい。また、センサ130は、ハンド120Rに直接的に固定されなくてもよいが、適宜の部材を介してハンド120Rに間接的に固定（連結）されてもよい。また、ハンド120Rに代えて又は加えてハンド120Lにセンサ130を設置してもよい。センサ130については、後で詳しく説明する。

【0021】

ロボットコントローラ200は、例えば演算器、記憶装置、入力装置等を有するコンピュータにより構成されており、ロボット本体100全体の動作を制御する。ロボットコントローラ200については、後でより詳しく説明する。

10

【0022】

ロボット本体100の近傍には、テーブルTが配置されている。テーブルT上の適宜の位置には、2つのラック401A、401Bが配置されている。

【0023】

ラック401Aには、後述する遠心分離器300のロータ305に設けられた挿入穴306に挿入可能なチューブ（遠心沈殿管、遠沈管、遠心管、沈殿管）402が収納されている。なお、チューブ402が、被処理容器及びワークに対応する。チューブ402としては、挿入穴306に挿入可能な容器であれば特に限定されるものではないが、例えばコニカルチューブやマイクロチューブ等が使用可能である。

【0024】

20

図2に、チューブ402の構成の一例を示す。図2に示すように、チューブ402には、その上部に形成された開口（図示省略）を開放及び閉塞可能な蓋402Aが備えられている。なお、チューブ402の構成は、この例に限定されるものではない。チューブ402の内部には、遠心分離器300による遠心分離の対象となる試料Sa（被分離体）が収納されている。

【0025】

このようなチューブ402は、ロボット本体100の一方のハンド120（例えばハンド120L）により把持され、後述する遠心分離器300のロータ305に設けられた特定の挿入穴306に挿入される（詳細は後述）。

【0026】

30

ラック401Bには、後述する遠心分離器300のロータ305に設けられた挿入穴306に挿入可能な挿入具403が収納されている。挿入具403としては、挿入穴306に挿入可能な道具であれば特に限定されるものではない。

【0027】

図3に、挿入具403の構成の一例を示す。図3に示すように、挿入具403は、全体的に略円柱状の形状を有する。この挿入具403には、その長手方向中間部に設けられたフランジ部403Aと、挿入穴306の内径よりも細く形成された先端部403Bとが備えられている。なお、挿入具403の構成は、この例に限定されるものではない。

【0028】

このような挿入具403は、ロボット本体100の一方のハンド120（例えばハンド120R）により把持され、先端部403Bの一部が後述する遠心分離器300のロータ305に設けられた特定の挿入穴306に挿入され当該挿入穴306の内周面に接触される（詳細は後述）。なお、ハンド120により挿入具403が把持された状態は、ハンド120に挿入具403が設けられた状態ともいえる。従って、ハンド120により把持された挿入具403が、接触部に対応する。

40

【0029】

遠心分離器300は、後述するロータ305に設けられた挿入穴306に挿入されたチューブ402内の試料Saに対し遠心力をかけることにより、試料Saを構成する成分（分散質）を分離又は分画する、つまり試料Saを遠心分離する機器である。なお、遠心分離が、所定の処理に対応する。この遠心分離器300は、筐体301（固定部）と、蓋3

50

02とを有する。蓋302は、後述する筐体301に設けられたボウル303の開口303Aを開放及び閉塞可能に、筐体301に対し回転自在に連結されている。この蓋302の上部には、表示部や入力部等を含む操作パネル部310が設けられている。

#### 【0030】

図4に、遠心分離器300の筐体301の内部構造の一例を示す。図4に示すように、遠心分離器300の筐体301には、ボウル303が設けられている。ボウル303により形成されたロータ室304の内部には、平面視で略円形状のロータ305（回転体）が設けられている。ロータ305は、筐体301の内部に設けられたモータ（図示省略）の回転軸（図示省略）に連結されており、モータの駆動により回転軸心AX周りに回転可能なように筐体301に支持されている。遠心分離器300では、ロータ305の回転位置が回転動作終了の都度、つまり遠心分離処理終了の都度、変化し得る（不定である）。ロータ305には、その円周方向に沿って、上記チューブ402を収納可能な略円形状の複数（この例では24個）の挿入穴306（挿入口）が設けられている。なお、ロータ305における挿入穴306の個数は、24個に限定されるものではない。また、遠心分離器300の構成は、この例に限定されるものではない。

10

#### 【0031】

ここで、24個の挿入穴306が設けられたロータ305を使用する際には、ロータ305に対し最大24本のチューブ402を据え付け可能であるので、遠心分離器300は1回の運転で最大24個の試料Saを処理可能である。但し、本実施形態では、ロータ305に対し1本のチューブ402が据え付けられ、遠心分離器300は1回の運転で1個の試料Saを処理する場合について説明する。

20

#### 【0032】

24個の挿入穴306のうち、適宜の1つの挿入穴306C（第3挿入口）には、位置決め部材500が予め挿入されている。なお、遠心分離器300による遠心分離処理が開始される前に、ロボット本体100により挿入穴306Cに対し位置決め部材500が挿入されてもよい。また、挿入穴306Cに位置決め部材500が予め挿入された状態は、ロータ305に位置決め部材500が設けられた状態ともいえる。従って、挿入穴306Cに予め挿入された位置決め部材500が、検出部に対応する。位置決め部材500としては、挿入穴306に挿入可能な部材であれば特に限定されるものではないが、例えばチューブ等が使用可能である。本実施形態では、位置決め部材500として試料Saが入っていないチューブ（ダミーチューブ）を適用しており、以後、位置決め部材500をチューブ500ともいう。

30

#### 【0033】

図5に、チューブ500の構成の一例を示す。図5に示すように、チューブ500には、その上部に形成された開口（図示省略）を開放及び閉塞可能な蓋500Aが備えられている。なお、チューブ500の構成は、この例に限定されるものではない。チューブ500の内部には、適宜の物体（液体又は個体）501が収納されている。このとき、チューブ500とその内部の物体501との重量は、上記チューブ402とその内部の試料Saとの重量とほぼ同じとしておくのが好適である。

#### 【0034】

また、24個の挿入穴306のうち、適宜の1つの挿入穴306B（第2挿入口）は、上記試料Saが収納されたチューブ402を挿入する試料セット部位（ワークセット部位）として予め定められている。本実施形態では、上記挿入穴306Cと対向する位置に設けられた挿入穴306Bが、試料セット部位として予め定められている。なお、試料セット部位は、上記挿入穴306Cと対向する位置にある挿入穴306Bに限定されるものではないが、ロータ305の重量バランスを考慮すると、当該挿入穴306Bとするのが好適である。

40

#### 【0035】

また、24個の挿入穴306のうち、適宜の1つの挿入穴306A（第1挿入口）は、上記挿入具403を挿入する挿入穴として予め定められている。本実施形態では、上記挿

50

入穴 306B の時計回り方向における隣に設けられた挿入穴 306A が、挿入具 403 を挿入する挿入穴として予め定められている。なお、挿入具 403 を挿入する挿入穴は、上記挿入穴 306B の時計回り方向における隣にある挿入穴 306A に限定されるものではない。

【0036】

次に、図 6 ( a ) ( b ) を参照しつつ、ロボット本体 100 の構成の一例について説明する。

【0037】

図 6 ( a ) ( b ) に示すように、ロボット本体 100 の基台 101 は、設置面 (例えば床部等) に対し図示しないアンカーボルト等により固定されている。

10

【0038】

胴体部 102 は、上記設置面に対し略垂直な第 1 回転軸 A x 1 回りに回転駆動する第 1 アクチュエータ A c 1 が設けられた第 1 関節部を有しており、基台 101 に対し第 1 関節部を介して第 1 回転軸 A x 1 回りに回転可能に設置されている。また、胴体部 102 は、アーム 103L, 103R をそれぞれ一方側及び他方側において支持しており、第 1 アクチュエータ A c 1 の駆動により第 1 回転軸 A x 1 回りに回転することによって、アーム 103L, 103R の全体を旋回させる。

【0039】

アーム 103L は、肩部 104L、上腕 A 部 105L、上腕 B 部 106L、下腕部 107L、手首 A 部 108L、手首 B 部 109L、及びフランジ 110L と、これら各部をそれぞれ回転駆動する第 2、第 3、第 4、第 5、第 6、第 7、第 8 アクチュエータ A c 2, A c 3, A c 4, A c 5, A c 6, A c 7, A c 8 がそれぞれ設けられた第 2、第 3、第 4、第 5、第 6、第 7、第 8 関節部とを有する。

20

【0040】

肩部 104L は、胴体部 102 に対し第 2 関節部を介して回転可能に連結されており、第 2 関節部に設けられた第 2 アクチュエータ A c 2 の駆動により上記設置面に対し略平行な第 2 回転軸 A x 2 回りに回転する。

【0041】

上腕 A 部 105L は、肩部 104L に対し第 3 関節部を介して旋回可能に連結されており、第 3 関節部に設けられた第 3 アクチュエータ A c 3 の駆動により上記第 2 回転軸 A x 2 に対し略垂直な第 3 回転軸 A x 3 回りに旋回する。

30

【0042】

上腕 B 部 106L は、上腕 A 部 105L に対し第 4 関節部を介して回転可能に連結されており、第 4 関節部に設けられた第 4 アクチュエータ A c 4 の駆動により上記第 3 回転軸 A x 3 に対し略垂直な第 4 回転軸 A x 4 回りに回転する。

【0043】

下腕部 107L は、上腕 B 部 106L に対し第 5 関節部を介して旋回可能に連結されており、第 5 関節部に設けられた第 5 アクチュエータ A c 5 の駆動により上記第 4 回転軸 A x 4 に対し略垂直な第 5 回転軸 A x 5 回りに旋回する。

【0044】

手首 A 部 108L は、下腕部 107L に対し第 6 関節部を介して回転可能に連結されており、第 6 関節部に設けられた第 6 アクチュエータ A c 6 の駆動により上記第 5 回転軸 A x 5 に対し略垂直な第 6 回転軸 A x 6 回りに回転する。

40

【0045】

手首 B 部 109L は、手首 A 部 108L に対し第 7 関節部を介して旋回可能に連結されており、第 7 関節部に設けられた第 7 アクチュエータ A c 7 の駆動により上記第 6 回転軸 A x 6 に対し略垂直な第 7 回転軸 A x 7 回りに旋回する。

【0046】

フランジ 110L は、手首 B 部 109L に対し第 8 関節部を介して回転可能に連結されており、第 8 関節部に設けられた第 8 アクチュエータ A c 8 の駆動により上記第 7 回転軸

50

A × 7 に対し略垂直な第 8 回転軸 A × 8 回りに回転する。

【 0 0 4 7 】

また、フランジ 1 1 0 L の先端には、上記ハンド 1 2 0 L が取り付けられている。フランジ 1 1 0 L の先端に取り付けられたハンド 1 2 0 L は、フランジ 1 1 0 L の第 8 回転軸 A × 8 回りの回転に連動して、第 8 回転軸 A × 8 回りに回転する。

【 0 0 4 8 】

ハンド 1 2 0 L は、互いに遠近する方向に移動可能な 2 つの把持部材 1 2 1 を有しており、これら 2 つの把持部材 1 2 1 により上記チューブ 4 0 2 及び挿入具 4 0 3 の少なくとも一方を把持可能に構成されている。なお、ハンド 1 2 0 L としては、この例に限定されるものではなく、例えば、5 つの指部材等を有し、これら 5 つの指部材等によりチューブ 4 0 2 及び挿入具 4 0 3 の少なくとも一方を把持可能に構成されてもよい。

10

【 0 0 4 9 】

アーム 1 0 3 R は、上記アーム 1 0 3 L と同様の構造を備える。すなわち、アーム 1 0 3 R は、肩部 1 0 4 R、上腕 A 部 1 0 5 R、上腕 B 部 1 0 6 R、下腕部 1 0 7 R、手首 A 部 1 0 8 R、手首 B 部 1 0 9 R、及びフランジ 1 1 0 R と、これら各部をそれぞれ回転駆動する第 9、第 10、第 11、第 12、第 13、第 14、第 15 アクチュエータ A c 9、A c 10、A c 11、A c 12、A c 13、A c 14、A c 15 がそれぞれ設けられた第 9、第 10、第 11、第 12、第 13、第 14、第 15 関節部とを有する。

【 0 0 5 0 】

肩部 1 0 4 R は、胴体部 1 0 2 に対し第 9 関節部を介して回転可能に連結されており、第 9 関節部に設けられた第 9 アクチュエータ A c 9 の駆動により上記設置面に対し略平行な第 9 回転軸 A × 9 回りに回転する。

20

【 0 0 5 1 】

上腕 A 部 1 0 5 R は、肩部 1 0 4 R に対し第 10 関節部を介して旋回可能に連結されており、第 10 関節部に設けられた第 10 アクチュエータ A c 10 の駆動により上記第 9 回転軸 A × 9 に対し略垂直な第 10 回転軸 A × 10 回りに旋回する。

【 0 0 5 2 】

上腕 B 部 1 0 6 R は、上腕 A 部 1 0 5 R に対し第 11 関節部を介して回転可能に連結されており、第 11 関節部に設けられた第 11 アクチュエータ A c 11 の駆動により上記第 10 回転軸 A × 10 に対し略垂直な第 11 回転軸 A × 11 回りに回転する。

30

【 0 0 5 3 】

下腕部 1 0 7 R は、上腕 B 部 1 0 6 R に対し第 12 関節部を介して旋回可能に連結されており、第 12 関節部に設けられた第 12 アクチュエータ A c 12 の駆動により上記第 11 回転軸 A × 11 に対し略垂直な第 12 回転軸 A × 12 回りに旋回する。

【 0 0 5 4 】

手首 A 部 1 0 8 R は、下腕部 1 0 7 R に対し第 13 関節部を介して回転可能に連結されており、第 13 関節部に設けられた第 13 アクチュエータ A c 13 の駆動により上記第 12 回転軸 A × 12 に対し略垂直な第 13 回転軸 A × 13 回りに回転する。

【 0 0 5 5 】

手首 B 部 1 0 9 R は、手首 A 部 1 0 8 R に対し第 14 関節部を介して旋回可能に連結されており、第 14 関節部に設けられた第 14 アクチュエータ A c 14 の駆動により上記第 13 回転軸 A × 13 に対し略垂直な第 14 回転軸 A × 14 回りに旋回する。

40

【 0 0 5 6 】

フランジ 1 1 0 R は、手首 B 部 1 0 9 R に対し第 15 関節部を介して回転可能に連結されており、第 15 関節部に設けられた第 15 アクチュエータ A c 15 の駆動により上記第 14 回転軸 A × 14 に対し略垂直な第 15 回転軸 A × 15 回りに回転する。

【 0 0 5 7 】

また、フランジ 1 1 0 R の先端には、上記ハンド 1 2 0 R が取り付けられている。フランジ 1 1 0 R の先端に取り付けられたハンド 1 2 0 R は、フランジ 1 1 0 R の第 15 回転軸 A × 15 回りの回転に連動して、第 15 回転軸 A × 15 回りに回転する。

50



## 【 0 0 5 8 】

ハンド120Rは、上記ハンド120Lと同様の構造を備える。すなわち、ハンド120Rは、互いに遠近する方向に移動可能な2つの把持部材121を有しており、これら2つの把持部材121により上記チューブ402及び挿入具403の少なくとも一方を把持可能に構成されている。なお、ハンド120Rは、上記ハンド120Lと異なる構造を備えてもよい。また、ハンド120Rとしては、この例に限定されるものではなく、例えば、5つの指部材等を有し、これら5つの指部材等によりチューブ402及び挿入具403の少なくとも一方を把持可能に構成されてもよい。

## 【 0 0 5 9 】

また、ハンド120Rには、前述したようにセンサ130が設置されている（図6（a）（b）中ではセンサ130の図示省略。図1参照）。センサ130は、上記遠心分離器300のロータ305に設けられた挿入穴306Cに挿入されたチューブ500を検出する。センサ130としては、挿入穴306Cに挿入されたチューブ500を検出可能なセンサであれば特に限定されるものではないが、例えばレーザセンサ等が使用可能である。本実施形態では、センサ130がレーザセンサであるものとして説明する。センサ130は、投光部131及び受光部132（どちらも図10等を参照）を有する。このセンサ130においては、投光部131がレーザ光を投光し、受光部132がその反射光を受光することにより、チューブ500を検出することが可能である（詳細は後述）。センサ130によるチューブ500の検出結果は、センサ信号として、上記ロボットコントローラ200へ出力される。

## 【 0 0 6 0 】

また、ロボット本体100の上記第1～第15アクチュエータAc1～Ac15は、例えば減速機を備えたサーボモータによりそれぞれ構成されている。そして、第1～第15アクチュエータAc1～Ac15の回転位置情報は、当該第1～第15アクチュエータAc1～Ac15に内蔵された回転位置センサ（例えばエンコーダ。図示省略）からの信号として、所定の演算周期毎に上記ロボットコントローラ200へ出力される。

## 【 0 0 6 1 】

なお、この例では、アーム103L, 103Rは、7つの関節部すなわち7自由度を有し、並進3自由度及び回転3自由度に対し1自由度の冗長自由度を有するが、アーム103L, 103Rの自由度は「7」に限定されるものではない。

## 【 0 0 6 2 】

また、図6（b）に示すように、第1回転軸Ax1と第2回転軸Ax2及び第9回転軸Ax9とは、上記設置面と略垂直な方向に長さD1だけオフセットされるように、基台101に対し胴体部102が第1関節部から第2及び第9関節部にかけて水平前方にせり出すように形成されている。これにより、肩部104L, 104Rの下方側の空間を作業スペースとすることができると共に、回転軸Ax1を回転させることでアーム103L, 103Rの可到達範囲が拡大される。

## 【 0 0 6 3 】

さらに、第11回転軸Ax11と第12回転軸Ax12とは、上面視での位置が長さD2だけオフセットされるように、上腕B部106Rの形状が設定されている。そして、第12回転軸Ax12と第13回転軸Ax13とは、上面視での位置が長さD3だけオフセットされるように、下腕部107Rの形状が設定されており、第11回転軸Ax11と第13回転軸Ax13とが略垂直となる姿勢をとったときに、第11回転軸Ax11と第13回転軸Ax13とのオフセット長さが（D2+D3）となるようになっている。これにより、人間の「肘」に相当する第12関節部を屈曲させたときに、人間の「上腕」に相当する上腕A部105R及び上腕B部106Rと、人間の「下腕」に相当する下腕A部107Rとの間のクリアランスを大きく確保することができ、フランジ110Rの先端に取り付けられたハンド120Rをより胴体部102に近づけた場合でもアーム103Rの動作自由度が拡大される。

## 【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

またさらに、図6(b)では明示していないが、アーム103Lについても同様に、第4回転軸A×4と第5回転軸A×5とは、上面視での位置が長さD2だけオフセットされるように、上腕B部106Lの形状が設定されている。そして、第5回転軸A×5と第6回転軸A×6とは、上面視での位置が長さD3だけオフセットされるように、下腕部107Lの形状が設定されており、第4回転軸A×4と第6回転軸A×6とが略水平となる姿勢をとったときに、第4回転軸A×4と第6回転軸A×6とのオフセット長さが(D2+D3)となるようになっている。

【0065】

次に、図7を参照しつつ、ロボットコントローラ200の機能的構成の一例について説明する。

【0066】

図7に示すように、ロボットコントローラ200は、教示データ取得部201と、教示データ記憶部202と、センサ信号取得部203と、動作制御部204と、第1制御部205と、第2制御部206とを有する。

【0067】

教示データ取得部201は、教示者が適宜の入力装置を用いて入力したロボット本体100の動作に関連する教示データを取得し、その取得した教示データを教示データ記憶部202へ出力して記憶させる。

【0068】

センサ信号取得部203は、センサ130から出力される上記センサ信号を取得する。

【0069】

動作制御部204は、教示データ記憶部202に記憶された教示データに基づいて、アーム103L、103R及びハンド120L、120Rを含むロボット本体100全体の動作を制御する。例えば、動作制御部204は、ロボット本体100による、上記チューブ402や挿入具403の保持及び保持解除動作や、上記遠心分離器300の蓋302の開閉動作、上記遠心分離器300の操作パネル310の操作等を制御する。

【0070】

第1制御部205は、教示データ記憶部202に記憶された教示データと、センサ信号取得部203により取得されたセンサ信号とに基づいて、アーム103L、103R及びハンド120L、120Rを含むロボット本体100全体の動作を制御する。例えば、第1制御部205は、上記遠心分離器300のロータ305に設けられた挿入穴306Aに対し上記挿入具403の先端部403Bを挿入した後、挿入された挿入具403を動かして、ロータ305が、挿入穴306Bが特定の位置となる所定の回転位置まで回転するように、ロボット本体100を制御する。

【0071】

第2制御部206は、教示データ記憶部202に記憶された教示データに基づいて、アーム103L、103R及びハンド120L、120Rを含むロボット本体100全体の動作を制御する。例えば、第2制御部206は、上記第1制御部205の制御により所定の回転位置で停止した状態にある上記遠心分離器300のロータ305に設けられた挿入穴306Bに対し上記チューブ402を挿入するように、ロボット本体100を制御する。なお、挿入穴306Bに対しチューブ402を挿入することは、上記試料セット部位に対しチューブ402を据え付けることに対応する。また例えば、第2制御部206は、上記第1制御部205の制御により所定の回転位置で停止した状態にある上記遠心分離器300のロータ305に設けられた挿入穴306Bに挿入されたチューブ402を抜き出すように、ロボット本体100を制御する。なお、挿入穴306Bからチューブ402を抜き出すことは、上記試料セット部位からチューブ402を取り出すことに対応する。

【0072】

次に、図8及び図9を参照しつつ、ロボットコントローラ200によるロボット本体100の動作制御内容の一例について説明する。またこのとき、図10～図16を適宜参照しつつ、ロボットコントローラ200の制御によるロボット本体100の動作の一例につ

10

20

30

40

50

いて説明する。なお、上記チューブ402や挿入具403は、ロボット本体100の2つのハンド120L, 120Rのうち、どちらのハンド120により把持されてもよいが、以下では、チューブ402はハンド120により把持され、挿入具403はハンド120Lにより把持されるものとして説明する。

【0073】

図8及び図9において、このフローに示す処理は、適宜の開始処理が行われることにより開始される。なお、この時点では、ロボット本体100の正面がテーブルT側を向いているものとする。図8に示すように、まずステップS10で、動作制御部204が、右アーム103R及び右ハンド120R等を動作させ、テーブルT上のラック401Bに収納された挿入具403を右ハンド120Rの把持部材121により把持させる。

10

【0074】

その後、ステップS20で、動作制御部204が、左アーム103L及び左ハンド120L等を動作させ、テーブルT上のラック401Aに収納されたチューブ402を左ハンド120Lの把持部材121により把持させる。

【0075】

そして、ステップS30で、動作制御部204が、胴体部102等を動作させ、ロボット本体100の正面が遠心分離器300側を向くように回転させる。

【0076】

その後、ステップS40で、動作制御部204が、右アーム103R及び右ハンド120R等を動作させ、遠心分離器300の蓋302を右ハンド120Rを用いて開放させる。なお、遠心分離器300の蓋302を左ハンド120Lを用いて開放させてもよい。

20

【0077】

そして、ステップS50で、動作制御部204が、右アーム103R及び右ハンド120R等を動作させ、右ハンド120Rに設けられたセンサ130により、適宜の回転位置で停止状態にある遠心分離器300のロータ305の、上記挿入穴306C内のチューブ500を検出させる。例えば、動作制御部204は、図10に示すように、ロータ305の上方位置、具体的にはセンサ130の投光部131からのレーザ光(この例ではスポット光)がロータ305における24個の挿入穴306が設けられた部分の円周方向一部領域に向けて出射される位置に、センサ130が位置するように右ハンド120Rを移動させる。そして、動作制御部204は、その移動させた右ハンド120Rをロータ305の円周方向に沿って回転させることにより、投光部131からのレーザ光を各挿入穴306に向けて順次照射させる。このとき、図11に示すように、挿入穴306C内のチューブ500の蓋部500Aに対し投光部131からのレーザ光が照射されると、その反射光が受光部132により受光され、チューブ500が検出されて、このときのセンサ130からのセンサ信号がセンサ信号取得部203により取得される。これにより、動作制御部204は、センサ信号取得部203により取得されたセンサ信号に基づいて、チューブ500の位置を検出することにより、適宜の位置で停止した状態にあるロータ305の回転位置、言い換えればロータ305における各挿入穴306の円周方向位置を検出する。

30

【0078】

その後、ステップS60で、第1制御部205が、右アーム103R及び右ハンド120R等を動作させ、図12に示すように、上記ステップS50で検出されたロータ305における各挿入穴306の円周方向位置に基づいて特定した上記挿入穴306Aに対し、右ハンド120Rの把持部材121により把持された挿入具403の先端部403Bを挿入させる。

40

【0079】

そして、ステップS70で、第1制御部205が、右アーム103R及び右ハンド120R等を動作させ、図12に示すように、上記ステップS60で挿入穴306Aに挿入された挿入具403をロータ305の円周方向の一方側方向(図12に示す例では反時計回りとなる方向)に沿って動かす。これにより、第1制御部205は、適宜の位置で停止した状態にあったロータ305を、図13に示すように、上記挿入穴306Bが筐体131

50

に対し予め定められた特定の位置となる予め定められた所定の回転位置（図13に示す位置）まで回転させ、位置決めする。

【0080】

その後、ステップS80で、第2制御部206が、左アーム103L及び左ハンド120L等を動作させ、図14に示すように、上記ステップS70で所定の回転位置に位置決められ当該所定の回転位置で停止した状態にあるロータ305の、挿入穴306Bに対し、左ハンド120Lの把持部材121により把持されたチューブ402を挿入させ把持を解除することにより、当該チューブ402を収納させる。

【0081】

そして、ステップS90で、動作制御部204が、右アーム103R及び右ハンド120R等を動作させ、遠心分離器300の蓋302を右ハンド120Rを用いて閉塞させる。なお、遠心分離器300の蓋302を左ハンド120Lを用いて閉塞させてもよい。

10

【0082】

その後、ステップS100で、動作制御部204が、右アーム103R及び右ハンド120R等を動作させ、上記操作パネル310の入力部を右ハンド120Rを用いて適宜操作させ、遠心分離器300による遠心分離処理を開始させる。なお、操作パネル310の入力部を左ハンド120Lを用いて適宜操作させ、遠心分離器300による遠心分離処理を開始させてもよい。

【0083】

そして、ステップS105で、動作制御部204が、ロボット本体100に設けられた、上記ステップS100で開始された遠心分離器300による遠心分離処理の終了タイミングとほぼ同時刻にセットされたタイマ（図示省略）を起動させ、当該タイマが終了するまでの間、ロボット本体100を待機させる。なお、遠心分離器300とロボットコントローラ200とを接続し、遠心分離器300を遠心分離処理が終了した際にロボットコントローラ200に対し信号を出力するように設定しておき、当該信号を入力するまでの間、ロボット本体100を待機させてもよい。

20

【0084】

そして、遠心分離器300による遠心分離処理が終了したら、つまり上記ステップS105で起動されたタイマが終了したら、図9に示すように、ステップS110で、動作制御部204が、右アーム103R及び右ハンド120R等を動作させ、上記ステップS40と同様、遠心分離器300の蓋302を右ハンド120Rを用いて開放させる。

30

【0085】

その後、ステップS120で、動作制御部204が、右アーム103R及び右ハンド120R等を動作させ、上記ステップS50と同様、右ハンド120Rに設けられたセンサ130により、適宜の回転位置で停止状態にある遠心分離器300のロータ305の、上記挿入穴306C内のチューブ500を検出させる。なお、このとき、ロータ305には、チューブ402とチューブ500とが収納されているが、例えば、チューブ500の長手方向寸法がチューブ402の長手方向寸法よりも大きく形成されたり（言い換えれば、収納穴306Cからはみ出す量が収納穴306Bからはみ出す量よりも大きくされていたり）、チューブ500の蓋500Aの方がチューブ402の蓋402Aよりもレーザ光の反射率が高く形成されることにより、チューブ500を検出させることが可能である。これにより、動作制御部204は、センサ信号取得部203により取得されたセンサ信号に基づいて、チューブ500の位置を検出することにより、適宜の位置で停止した状態にあるロータ305の回転位置、言い換えればロータ305における各挿入穴306の円周方向位置を検出する。

40

【0086】

そして、ステップS130で、第1制御部205が、右アーム103R及び右ハンド120R等を動作させ、上記ステップS60と同様、図15に示すように、上記ステップS120で検出されたロータ305における各挿入穴306の円周方向位置に基づいて特定した上記挿入穴306Aに対し、右ハンド120Rにより把持された挿入具403の先端

50

部 4 0 3 B を挿入させる。

【 0 0 8 7 】

その後、ステップ S 1 4 0 で、第 1 制御部 2 0 5 が、右アーム 1 0 3 R 及び右ハンド 1 2 0 R 等を動作させ、上記ステップ S 7 0 と同様、上記ステップ S 1 3 0 で挿入穴 3 0 6 A に挿入された挿入具 4 0 3 をロータ 3 0 5 の円周方向の一方側方向に沿って動かす。これにより、第 1 制御部 2 0 5 は、適宜の位置で停止した状態にあったロータ 3 0 5 を、上記所定の回転位置まで回転させ、位置決めする。

【 0 0 8 8 】

そして、ステップ S 1 5 0 で、第 2 制御部 2 0 6 が、左アーム 1 0 3 L 及び左ハンド 1 2 0 L 等を動作させ、図 1 6 に示すように、上記ステップ S 1 4 0 で所定の回転位置に位置決められ当該所定の回転位置で停止した状態にあるロータ 3 0 5 の、挿入穴 3 0 6 B 内のチューブ 4 0 2 を左ハンド 1 2 0 L の把持部材 1 2 1 により把持しつつ、当該挿入穴 3 0 6 B から抜き出させる。

10

【 0 0 8 9 】

その後、ステップ S 1 6 0 で、動作制御部 2 0 4 が、右アーム 1 0 3 R 及び右ハンド 1 2 0 R 等を動作させ、上記ステップ S 9 0 と同様、遠心分離器 3 0 0 の蓋 3 0 2 を右ハンド 1 2 0 R を用いて閉塞させる。

【 0 0 9 0 】

そして、ステップ S 1 7 0 で、動作制御部 2 0 4 が、胴体部 1 0 2 等を動作させ、ロボット本体 1 0 0 の正面がテーブル T 側を向くように旋回させる。

20

【 0 0 9 1 】

その後、ステップ S 1 8 0 で、動作制御部 2 0 4 が、右アーム 1 0 3 R 及び右ハンド 1 2 0 R 等を動作させ、テーブル T 上のラック 4 0 1 B に対し、右ハンド 1 2 0 R の把持部材 1 2 1 により把持された挿入具 4 0 3 を挿入させ把持を解除することにより、当該挿入具 4 0 3 を収納させる。

【 0 0 9 2 】

そして、ステップ S 1 9 0 で、動作制御部 2 0 4 が、左アーム 1 0 3 L 及び左ハンド 1 2 0 L 等を動作させ、テーブル T 上のラック 4 0 1 A に対し、左ハンド 1 2 0 L の把持部材 1 2 1 により把持されたチューブ 4 0 2 を挿入させ把持を解除することにより、当該チューブ 4 0 2 を収納させる。その後、このフローに示す処理を終了する。

30

【 0 0 9 3 】

以上説明したように、本実施形態においては、遠心分離器 3 0 0 によりチューブ 4 0 2 内の試料 S a に対し遠心分離処理が行われるときの、ロータ 3 0 5 へのチューブ 4 0 2 の据え付け及び取り出しを行う。遠心分離器 3 0 0 では、ロータ 3 0 5 が筐体 3 0 1 に対して回転可能に支持されている。ロータ 3 0 5 のうち、上記チューブ 4 0 2 の据え付け及び取り出しを行う部位（試料セット部位）は、予め固定的に定められている。ロータ 3 0 5 の回転位置は遠心分離処理終了の都度、変化しうる（不定である）ので、上記ロータ 3 0 5 の試料セット部位の位置も、遠心分離処理終了の都度、不定となる。

【 0 0 9 4 】

これに対応して本実施形態では、第 1 制御部 2 0 5 が、アーム 1 0 3 L , 1 0 3 R 及びハンド 1 2 0 L , 1 2 0 R の動作を制御することで、上記のように不定であるロータ 3 0 5 の回転位置をある定まった特定の位置となるようにする。すなわち、ロータ 3 0 5 に設けた挿入穴 3 0 6 C 内のチューブ 5 0 0 がセンサ 1 3 0 により検出され、ハンド 1 2 0 L , 1 2 0 R に把持された挿入具 4 0 3 がロータ 3 0 5 に設けた挿入穴 3 0 6 B に挿入されると共に、上記検出結果に応じてロータ 3 0 5 を回転させることで、ロータ 3 0 5 を所定の回転位置とする。そして、第 2 制御部 2 0 6 が、アーム 1 0 3 L , 1 0 3 R 及びハンド 1 2 0 L , 1 2 0 R を制御することで、そのように特定の位置（上記所定の回転位置）で停止した状態のロータ 3 0 5 の試料セット部位に対する、チューブ 4 0 2 の据え付け・取り出しが行われる。

40

以上のようにして、本実施形態においては、ロータ 3 0 5 がどのような回転位置で停止

50

している場合であっても、第1制御部205の制御によりロータ305の回転位置は特定の位置に一律に揃えられる。これにより、その後の第2制御部206の制御に基づく試料セット部位に対するチューブ402の据え付け・取り出しを、常にロボット本体100から見て同一の位置で行うことができる。この結果、不定となる回転位置や試料セット部位に対しその都度撮像や画像解析等を行って追従しチューブ402の据え付け・取り出しを行う場合に比べ、ロボット本体100の動作制御を簡素化することができ、かつ動作信頼性を高めることができる。

【0095】

また、本実施形態では特に、第1制御部205は、挿入穴306Aに挿入具403を挿入した後、挿入された挿入具403を動かして、ロータ305の試料セット部位が特定の位置となる所定の回転位置までロータ305が回転するように、アーム103L, 103R及びハンド120L, 120Rの動作を制御する。これにより、挿入穴306Aに挿入具403を挿入した後、その挿入具403をそのままロータ305の円周方向に沿って動かすことで、円滑かつ容易にロータ305を所定の回転位置まで回転させることができる。

10

【0096】

また、本実施形態では特に、第1制御部205は、ロータ305に試料セット部位として設けられた挿入穴306Bが特定の位置となる所定の回転位置までロータ305が回転するように、アーム103L, 103R及びハンド120L, 120Rの動作を制御する。これにより、ロータ305に設けた挿入穴306Bにチューブ402を挿入して遠心分離処理を行う際に、ロータ305がどのような回転位置で停止している場合であっても、挿入穴306Bの位置を特定の位置に一律に揃えることができる。この結果、挿入穴306Bに対するチューブ402の挿入・抜き出しを、常にロボット本体100から見て同一の位置で行うことができる。

20

【0097】

また、本実施形態では特に、第2制御部206は、第1制御部205の制御により所定の回転位置で停止した状態にあるロータ305の挿入穴306Bに対しチューブ402を挿入するか、若しくは、挿入穴306Bに挿入されたチューブ402を抜き出すように、アーム103L, 103R及びハンド120L, 120Rの動作を制御する。これにより、ロータ305がどのような回転位置で停止している場合であっても、挿入穴306Bに対するチューブ402の挿入・抜き出しを、常にロボット本体100から見て同一の位置で高精度に行うことができる。

30

【0098】

また、本実施形態では特に、センサ130により、ロータ305に設けた挿入穴306Cに挿入されたチューブ500を検出する。これにより、チューブ402の挿入・抜き出用の挿入穴306Bと同様にロータ305に設けた挿入穴306Cを用いて、回転位置の検出を行うことができる。挿入穴306Bと挿入穴306Cとを共通化すれば、ロータ305に予め複数個設けられた挿入穴306のうち、適宜のものを挿入穴306Bや挿入穴306Cとして活用することができる。また挿入穴306Bと挿入穴306Cとの位置関係を適宜に設定することで、挿入穴306Bに挿入されるチューブ402との重量と、挿入穴306Cに挿入されるチューブ500とで、ロータ305の重量バランスを所望に設定することもできる。

40

【0099】

また、本実施形態では特に、チューブ402内の試料Saに対し遠心分離器300を用いて遠心分離を行う際、ロータ305がどのような回転位置で停止している場合であっても、チューブ402のロータ305への据え付け・取り出しを常に同一の位置で行うことができる。この結果、遠心分離処理における動作信頼性を高めることができる。

【0100】

なお、実施の形態は、上記内容に限られるものではなく、その趣旨及び技術的思想を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。すなわち、上記実施形態では、ハンド120

50

L, 120Rにより把持した挿入具403を挿入穴306Aに挿入した後、挿入された挿入具403を動かすことにより、ロータ305を回転させていたが、本開示の実施形態はこの例に限定されるものではない。例えば、ハンドに設けた指部材や突起等を挿入口に挿入して動かすことにより、ロータを回転させてもよい。又は、指部材等によりロータに設けた突起等を把持しつつ動かすことにより、ロータを回転させてもよい。あるいは、指部材等によりロータを押して動かすことにより、ロータを回転させてもよい。

【0101】

また、上記実施形態では、センサ130により、ロータ305の挿入穴306Cに挿入されたチューブ500を検出することにより、ロータ305の回転位置を検出していたが、本開示の実施形態はこの例に限定されるものではない。例えば、適宜の検出部（光学センサ、磁気センサ等）により、ロータに設けた適宜のマーク（光学マーク、磁気マーク等）を検出することにより、ロータの回転位置を検出してもよい。

10

【0102】

また、上記実施形態では、ロボット本体100が2つのアーム103L, 103R及びハンド120L, 120Rを有する双腕ロボットである場合について説明したが、本開示の実施形態はこの例に限定されるものではない。例えば、ロボット本体は、1つのアーム及びハンドを有する、いわゆる単腕ロボットでもよいし、3つ以上のアーム及びハンドを有するロボットでもよい。

【0103】

また、上記実施形態では、ロータ305に対し1本のチューブ402が据え付けられ、遠心分離器300は1回の運転で1個の試料Saを処理する場合について説明したが、本開示の実施形態はこの例に限定されるものではない。例えば、ロボット装置を、ロータ305に対し2本以上のチューブ402が据え付けられ、遠心分離器300は1回の運転で2個以上の試料Saを処理する場合についても適用可能である。

20

【0104】

また、上記実施形態では、ロボット装置10を、遠心分離器300のロータ305に設けられた挿入穴306へのチューブ402の挿入作業と、当該挿入穴306からのチューブ402の抜き出し作業とを含む一連の作業に適用した場合について説明した。しかしながら、本開示の実施形態はこの例に限定されるものでなく、遠心分離器以外の回転装置（例えば観覧車風のデモ機等）によりワークに対し所定の処理（例えば観覧車的な展示等）を行う場合についても適用可能である。

30

【0105】

また、上記図7中に示す矢印は、信号の流れの一例を示すものであり、信号の流れ方向を限定するものではない。

【0106】

また、上記図8及び図9に示すフローチャートは実施の形態を図示する手順に限定するものではなく、趣旨及び技術的思想を逸脱しない範囲内で手順の追加・削除又は順番の変更等をしてよい。

【0107】

また、以上既に述べた以外にも、上記実施形態や各変形例による手法を適宜組み合わせて利用してもよい。

40

【0108】

その他、一々例示はしないが、上記実施形態や各変形例は、その趣旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更が加えられて実施されるものである。

【符号の説明】

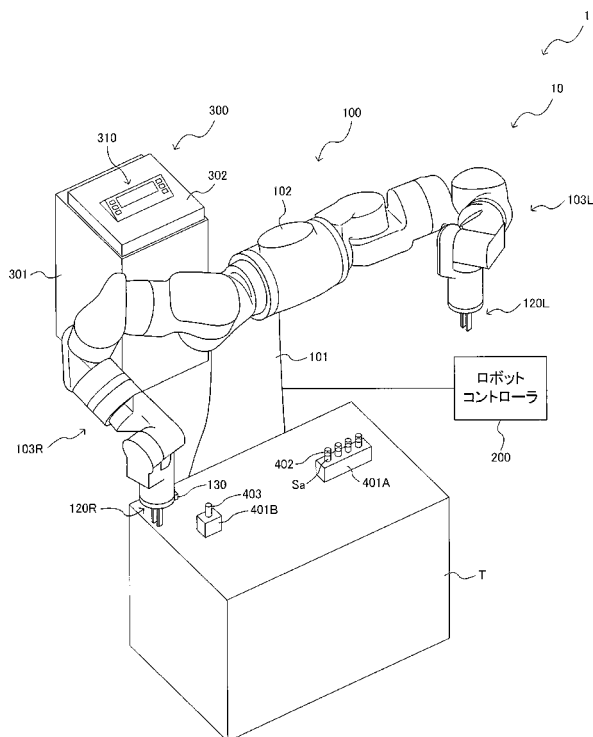
【0109】

10	ロボット装置
103L, 103R	アーム（ロボットアーム）
120L, 120R	ハンド（ロボットハンド）
130	センサ（検出部）

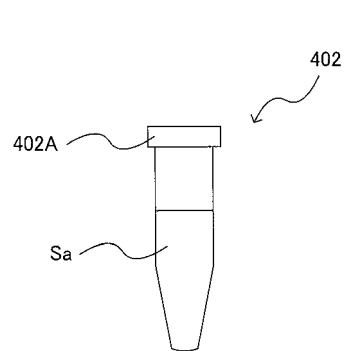
50

- 2 0 5 第 1 制御部
- 2 0 6 第 2 制御部
- 3 0 0 遠心分離器 ( 回転装置 )
- 3 0 1 筐体 ( 固定部 )
- 3 0 5 ロータ ( 回転体 )
- 3 0 6 挿入穴 ( 挿入口 )
- 3 0 6 A 挿入穴 ( 第 1 挿入口 )
- 3 0 6 B 挿入穴 ( 第 2 挿入口 )
- 3 0 6 C 挿入穴 ( 第 3 挿入口 )
- 4 0 2 チューブ ( 被処理容器、ワーク )
- 4 0 3 挿入具
- 5 0 0 チューブ ( 位置決め部材 )
- S a 試料 ( 被分離体 )

【 図 1 】

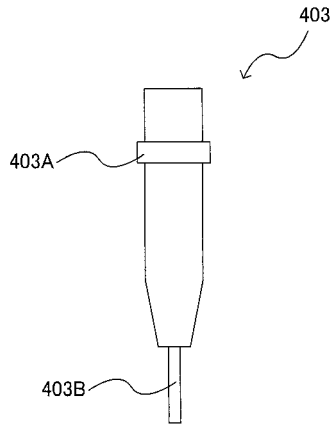


【 図 2 】

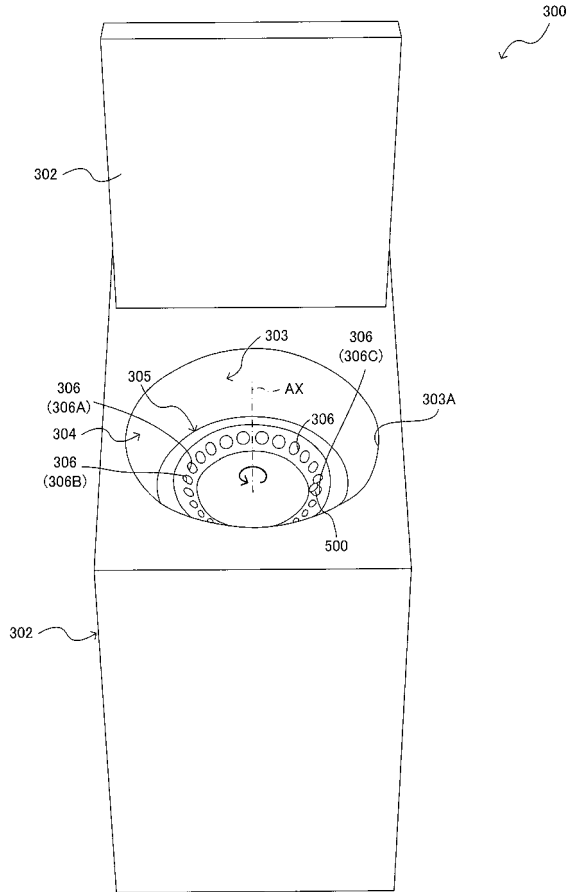




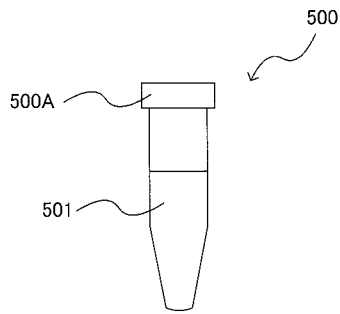
【 図 3 】



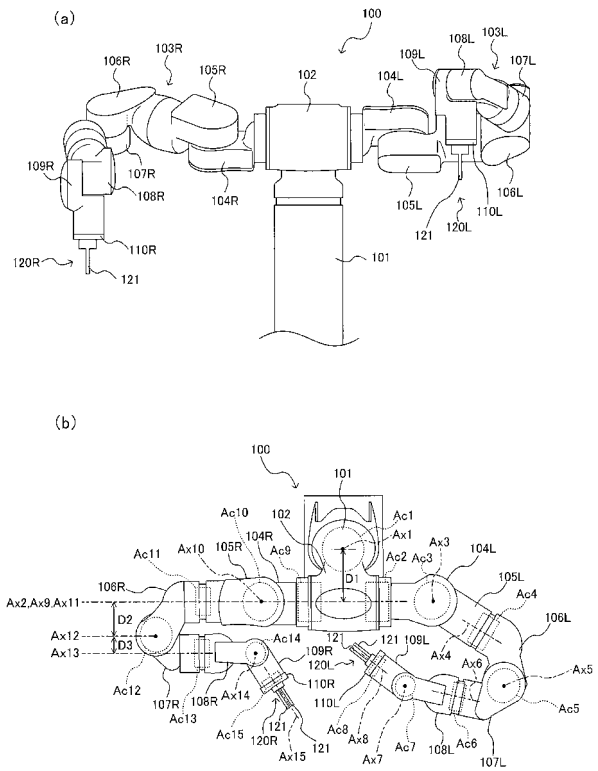
【 図 4 】



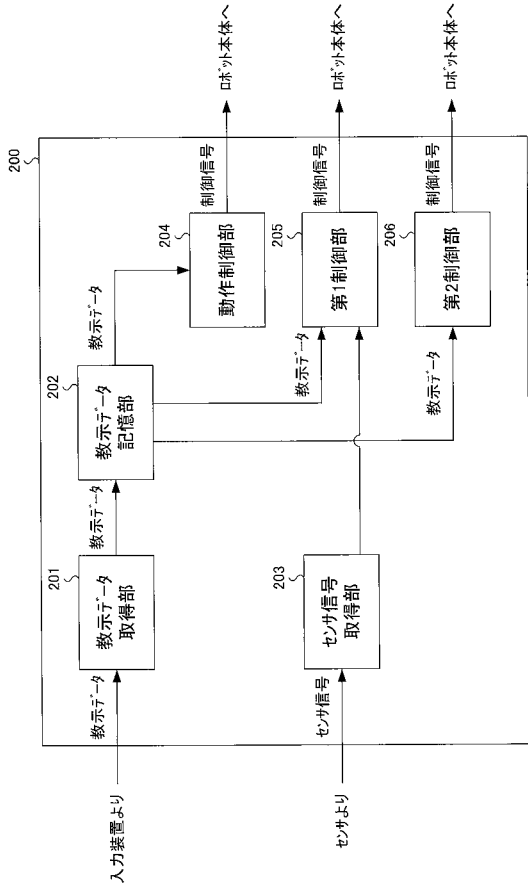
【 図 5 】



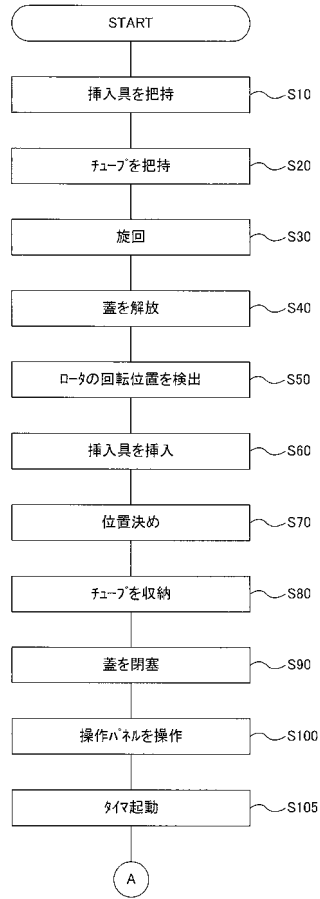
【 図 6 】



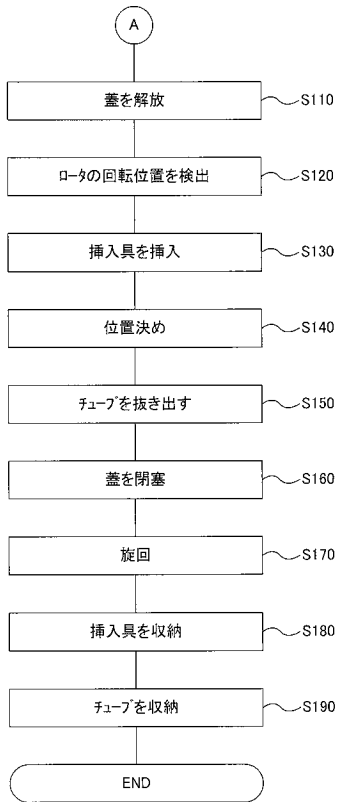
【図7】



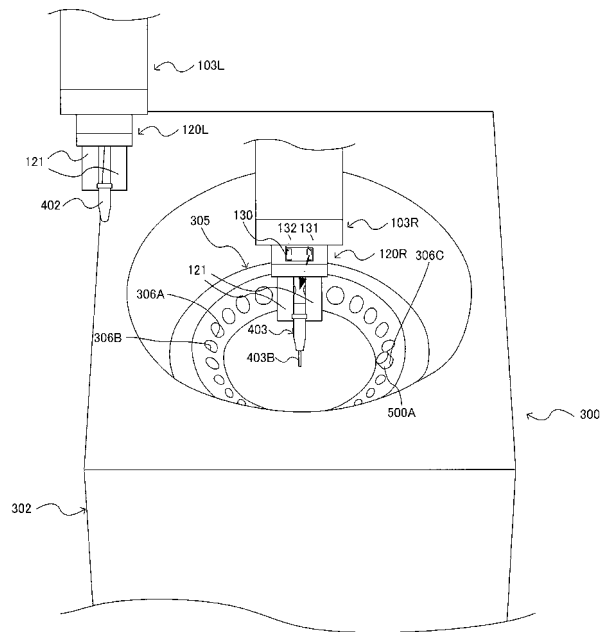
【図8】



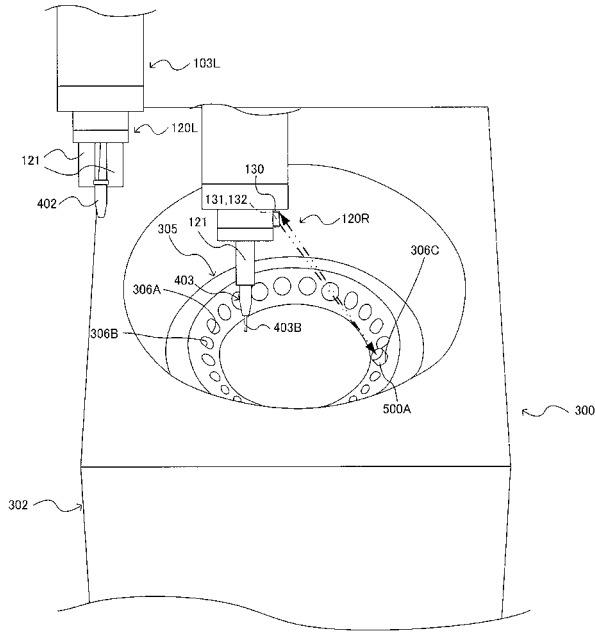
【図9】



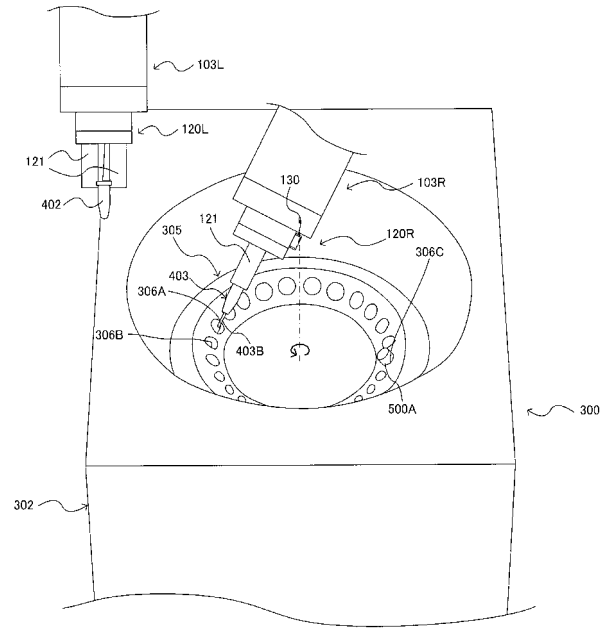
【図10】



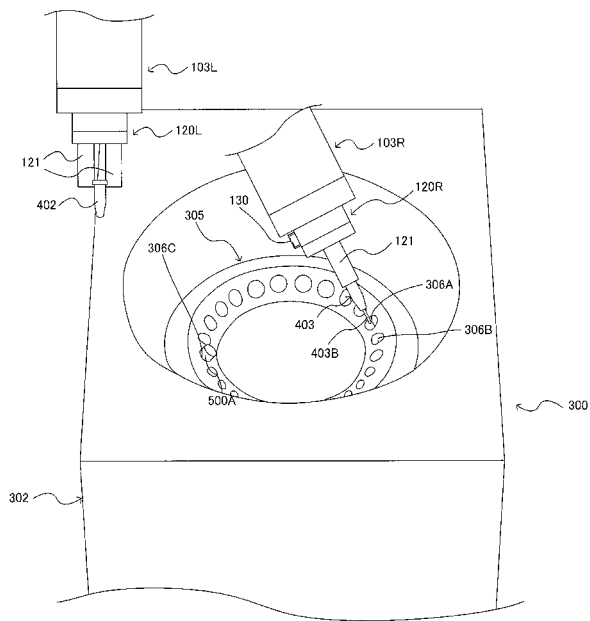
【図 1 1】



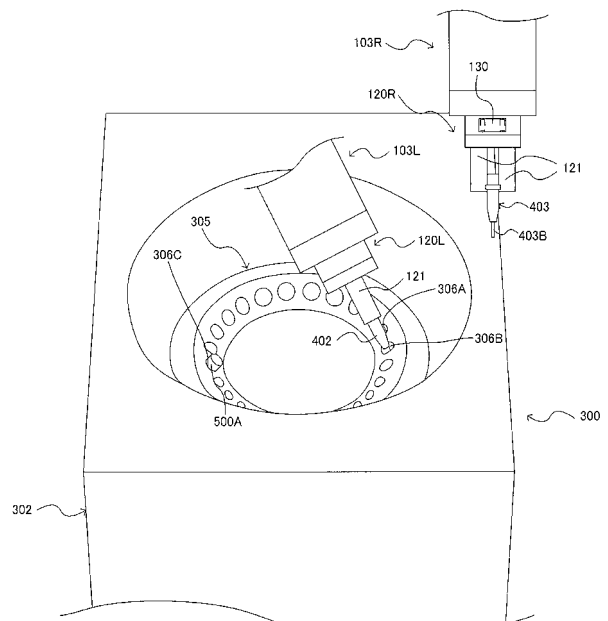
【図 1 2】



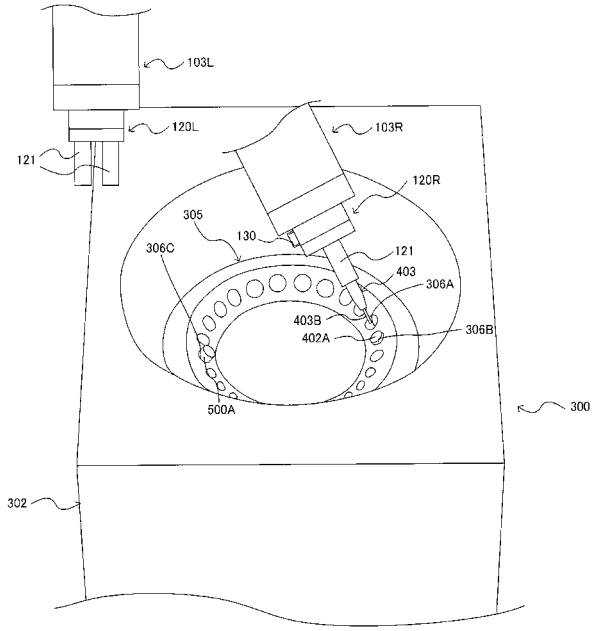
【図 1 3】



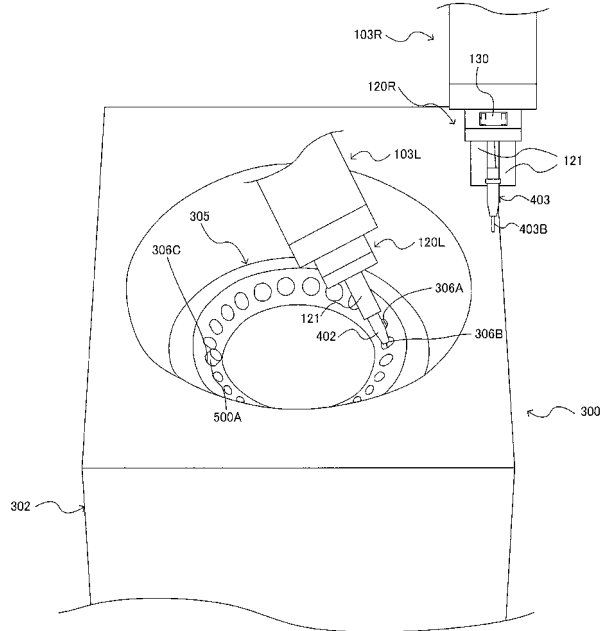
【図 1 4】



【図15】



【図16】



---

フロントページの続き

(72)発明者 巢山 崇

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 佐藤 彰洋

(56)参考文献 特開2008-000849(JP,A)

特開平08-324755(JP,A)

特開平03-073247(JP,A)

特開2004-230329(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02

B23P 19/00 - 21/00

B04B 1/00 - 15/12