

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2019年2月7日(07.02.2019)



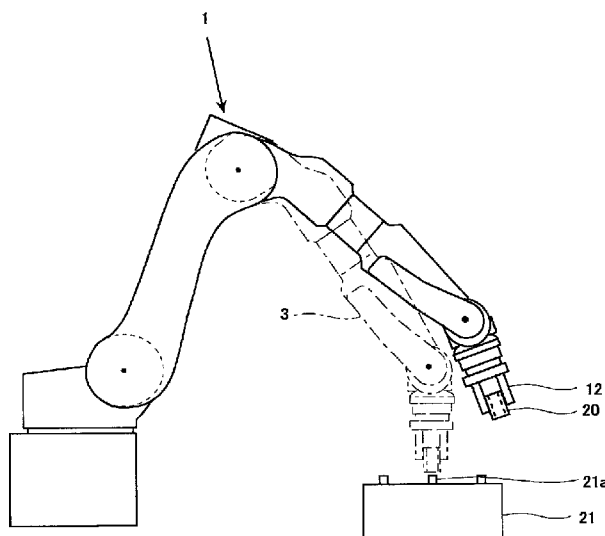
(10) 国際公開番号

**WO 2019/026790 A1**

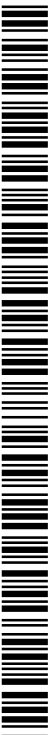
- (51) 国際特許分類:  
*B25J 9/22* (2006.01)      *B25J 3/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2018/028251
- (22) 国際出願日:                        2018年7月27日(27.07.2018)
- (25) 国際出願の言語:                      日本語
- (26) 国際公開の言語:                      日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2017-149757    2017年8月2日(02.08.2017)    JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 渡邊 雅之(WATANABE, Masayuki). 吉村 高行(YOSHIMURA, Takayuki).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町1 2 3 番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: ROBOT SYSTEM AND METHOD FOR OPERATING SAME

(54) 発明の名称: ロボットシステム及びその運転方法



(57) Abstract: This robot system is provided with: an operating device (2) which accepts operation instructions from an operator; an actual robot (1) which is installed in a working space and which performs a sequence of actions comprising a plurality of steps; a transmission-type display device (6) which is configured in such a way that the operator can see the real world, and which is configured to display a virtual robot (3); and a control device (4); wherein the control device (4) is configured to cause the virtual robot (3) displayed on the transmission-type display device (6) to act on the basis of instruction information input from the operating device (2), and then, when action execution information is input from the operating device (2) to cause the actual robot (1) to act, to cause the actual robot (1) to act in a state in which the virtual robot (3) is being displayed on the transmission-type display device (6).



WO 2019/026790 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

---

(57) 要約：操作者からの操作指示を受け付ける操作器（2）と、作業空間内に設置され、複数の工程からなる一連の作業を行う実ロボット（1）と、操作者が実世界を視認可能に構成され、仮想ロボット（3）を表示するように構成されている透過型表示装置（6）と、制御装置（4）と、を備え、制御装置（4）は、操作器（2）から入力された指示情報を基に、透過型表示装置（6）に表示されている仮想ロボット（3）を動作させ、その後、操作器（2）から実ロボット（1）の動作を実行させる動作実行情報が入力されると、透過型表示装置（6）に仮想ロボット（3）を表示させた状態で、実ロボット（1）を動作させるように構成されている、ロボットシステム。

## 明 細 書

**発明の名称**：ロボットシステム及びその運転方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、ロボットシステム及びその運転方法に関する。

### 背景技術

[0002] 拡張現実対応ディスプレイを用いて、実映像又は実環境にロボットの状態や操作ガイドに関する情報をロボットの使用者に提供しているロボットシステムが知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に開示されているロボットシステムでは、ディスプレイにロボットの状態又は操作ガイドを視覚的に示す不可情報を重畳して表示している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-107379号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、保持したワークを嵌合部に嵌合させる動作を操作者が教示・操作するような場合には、ワークを他の部分と接触させないようにする等、ロボットの位置決めを慎重に行う必要がある。

[0005] 上記特許文献1に開示されているロボットシステムでは、ロボットの先端部を原点とした直交座標系が表示されているが、当該情報だけでは、位置決めを行うには不十分であり、操作者への負担が大きく、作業効率の向上の観点から未だ改善の余地があった。

[0006] 本発明は、上記従来課題を解決するもので、操作者の負担を軽減して、作業効率を向上させることができる、ロボットシステム及びその運転方法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] 上記従来課題を解決するために、本発明に係るロボットシステムは、操

作者からの操作指示を受け付ける操作器と、作業空間内に設置され、複数の工程からなる一連の作業を行う実ロボットと、前記操作者が実世界を視認可能に構成され、仮想ロボットを表示するように構成されている透過型表示装置と、制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記操作器から入力された指示情報を基に、前記透過型表示装置に表示されている前記仮想ロボットを動作させ、その後、前記操作器から前記実ロボットの動作を開始させる開始情報が入力されると、前記透過型表示装置に前記仮想ロボットを表示させた状態を維持しながら、前記実ロボットを動作させるように構成されている。

[0008] これにより、仮想ロボットが実ロボットの動作前に、指示情報を基に動作するので、動作後の位置を視覚的に把握することができる。このため、例えば、実ロボット本体及び／又は実ロボットが把持しているワークが、作業空間内に配置されている機器等と接触等するか否かを容易に判断することができ、実ロボットの先端部の位置決めを容易に行うことができる。したがって、操作者の負担を軽減して、作業効率を向上させることができる。

[0009] また、本発明に係るロボットシステムの運転方法は、前記ロボットシステムが、操作者からの操作指示を受け付ける操作器と、作業空間内に設置され、複数の工程からなる一連の作業を行う実ロボットと、前記操作者が実世界を視認可能に構成され、仮想ロボットを表示するように構成されている透過型表示装置と、を備え、前記透過型表示装置が、前記操作器から入力された指示情報を基に、前記仮想ロボットを動作させる（A）と、前記（A）の後に、前記操作器から前記実ロボットの動作を開始させる開始情報が入力されると、前記透過型表示装置は前記仮想ロボットを表示させた状態を維持し、前記実ロボットが、前記操作器から入力された指示情報を基に動作する（B）と、を備える。

[0010] これにより、仮想ロボットが実ロボットの動作前に、指示情報を基に動作するので、動作後の位置を視覚的に把握することができる。このため、例えば、実ロボット本体及び／又は実ロボットが把持しているワークが、作業空間内に配置されている機器等と接触等するか否かを容易に判断することができ

き、実ロボットの先端部の位置決めを容易に行うことができる。したがって、操作者の負担を軽減して、作業効率を向上させることができる。

### 発明の効果

[0011] 本発明のロボットシステム及びその運転方法によれば、操作者の負担を軽減して、作業効率を向上させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本実施の形態1に係るロボットシステムの概略構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、図1に示すロボットシステムの透過型表示装置の一例を示す模式図である。

[図3]図3は、図1に示すロボットシステムにおける、実ロボットの概略構成を示す模式図である。

[図4]図4は、本実施の形態1に係るロボットシステムの動作の一例を示すフローチャートである。

[図5]図5は、本実施の形態1に係るロボットシステムにおける透過型表示装置を介して、操作者が視認している視界を示す模式図である。

[図6]図6は、本実施の形態1に係るロボットシステムにおける透過型表示装置を介して、操作者が視認している視界を示す模式図である。

[図7]図7は、本実施の形態1に係るロボットシステムにおける透過型表示装置を介して、操作者が視認している視界を示す模式図である。

[図8]図8は、本実施の形態1に係るロボットシステムにおける透過型表示装置を介して、操作者が視認している視界を示す模式図である。

[図9]図9は、本実施の形態2に係るロボットシステムの概略構成を示すブロック図である。

[図10]図10は、本実施の形態2に係るロボットシステムにおける透過型表示装置を介して、操作者が視認している視界を示す模式図である。

### 発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。なお、全て

の図面において、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。また、全ての図面において、本発明を説明するための構成要素を抜粋して図示しており、その他の構成要素については図示を省略している場合がある。さらに、本発明は以下の実施の形態に限定されない。

[0014] (実施の形態1)

本実施の形態1に係るロボットシステムは、操作者からの操作指示を受け付ける操作器と、作業空間内に設置され、複数の工程からなる一連の作業を行う実ロボットと、操作者が物理的な実世界を視認可能に構成され、仮想ロボットを表示するように構成されている透過型表示装置と、制御装置と、を備え、制御装置は、操作器から入力された指示情報を基に、透過型表示装置に表示されている仮想ロボットを動作させ、その後、操作器から実ロボットの動作を実行させる動作実行情報が入力されると、透過型表示装置に仮想ロボットを表示させた状態で、実ロボットを動作させるように構成されている。

[0015] また、本実施の形態1に係るロボットシステムでは、制御装置は、透過型表示装置に仮想ロボットを実ロボットと重なるように表示させていて、操作器から指示情報が入力されると、当該指示情報を基に、仮想ロボットを動作させるように構成されていてもよい。

[0016] また、本実施の形態1に係るロボットシステムでは、操作器は、携帯端末、マスターアーム、ティーチングペンダント、ジョイスティック、及び音声入力器のうち、少なくともいずれか1つの機器で構成されていてもよい。

[0017] さらに、本実施の形態1に係るロボットシステムでは、透過型表示装置は、操作者に装着可能に構成されていてもよい。

[0018] 以下、本実施の形態1に係るロボットシステムの一例について、図1～図8を参照しながら説明する。

[0019] [ロボットシステムの構成]

図1は、本実施の形態1に係るロボットシステムの概略構成を示すブロック図である。図2は、図1に示すロボットシステムの透過型表示装置の一例

を示す模式図である。

[0020] 図1に示すように、本実施の形態1に係るロボットシステム100は、実ロボット1、操作器2、制御装置4、記憶装置5、及び透過型表示装置6を備えていて、操作者が操作器2を操作することにより、実ロボット1が動作するように構成されている。また、本実施の形態1に係るロボットシステム100は、操作者が操作器2を操作すると、制御装置4は、透過型表示装置6に表示されている仮想ロボット3（図5参照）を動作させ、その後、操作器2から実ロボット1の動作を実行させる動作実行情報が入力されると、透過型表示装置6に仮想ロボット3を表示させた状態で、実ロボット1の動作を実行させるように構成されている。以下、本実施の形態1に係るロボットシステム100が備える、各機器について、説明する。

[0021] 実ロボット1は、作業空間内に設置され、複数の工程からなる一連の作業を行うように構成されている。なお、複数の工程からなる一連の作業としては、製品に対する部品の組付、塗装等の作業が例示できる。

[0022] 本実施の形態1に係る実ロボット1は、ライン生産方式又はセル生産方式で、電気・電子部品等を組み立てて製品を生産する生産工場で利用され、この生産工場に設けられた作業台に沿って配置され、作業台上のワークに対して、移送、パーツの組み付け又は配置換え、姿勢変換等の作業のうち少なくとも1つを行うことができる多関節ロボットである。但し、実ロボット1の実施態様は上記に限定されず、水平多関節型・垂直多関節型を問わず多関節ロボットに広く適用することができる。

[0023] ここで、図3を参照しながら、実ロボット1の具体的な構成について説明する。

[0024] 図3は、図1に示すロボットシステムにおける、実ロボットの概略構成を示す模式図である。

[0025] 図3に示すように、実ロボット1は、複数のリンク（ここでは、第1リンク11a～第6リンク11f）の接続体と、複数の関節（ここでは、第1関節JT1～第6関節JT6）と、これらを支持する基台15と、を有する多

関節ロボットアームである。

- [0026] 第1関節JT1では、基台15と、第1リンク11aの基端部とが、鉛直方向に延びる軸回りに回転可能に連結されている。第2関節JT2では、第1リンク11aの先端部と、第2リンク11bの基端部とが、水平方向に延びる軸回りに回転可能に連結されている。第3関節JT3では、第2リンク11bの先端部と、第3リンク11cの基端部とが、水平方向に延びる軸回りに回転可能に連結されている。
- [0027] また、第4関節JT4では、第3リンク11cの先端部と、第4リンク11dの基端部とが、第4リンク11dの長手方向に延びる軸回りに回転可能に連結されている。第5関節JT5では、第4リンク11dの先端部と、第5リンク11eの基端部とが、第4リンク11dの長手方向と直交する軸回りに回転可能に連結されている。第6関節JT6では、第5リンク11eの先端部と第6リンク11fの基端部とが、捻れ回転可能に連結されている。
- [0028] そして、第6リンク11fの先端部には、メカニカルインターフェースが設けられている。このメカニカルインターフェースには、作業内容に対応したエンドエフェクタ12が着脱可能に装着される。
- [0029] また、第1関節JT1～第6関節JT6には、それぞれ、各関節が連結する2つの部材を相対的に回転させるアクチュエータの一例としての駆動モータが設けられている（図示せず）。駆動モータは、例えば、制御装置4によってサーボ制御されるサーボモータであってもよい。また、第1関節JT1～第6関節JT6には、それぞれ、駆動モータの回転位置を検出する回転センサと、駆動モータの回転を制御する電流を検出する電流センサと、が設けられている（それぞれ、図示せず）。回転センサは、例えば、エンコーダであってもよい。
- [0030] 操作器2は、作業空間外に設置され、操作者からの操作指示を受け付ける装置である。操作器2としては、例えば、携帯端末、マスターアーム、ティーチングペンダント、ジョイスティック、又は音声入力器等が挙げられる。携帯端末としては、例えば、タブレット、スマートフォン、ノートパソコン



等が挙げられる。また、操作器 2 は、透過型表示装置 6 に仮想ロボット 3 の表示／非表示を切り替えるための切替器（例えば、ボタン等）を備えていてもよい。

[0031] 記憶装置 5 は、読み書き可能な記録媒体であり、タスクプログラム 5 1 とロボットシステム 1 0 0 の動作シーケンス情報 5 2 が記憶されている。なお、本実施の形態 1 に係るロボットシステム 1 0 0 では、記憶装置 5 は、制御装置 4 と別体に設けられているが、制御装置 4 と一体として設けられていてもよい。

[0032] タスクプログラム 5 1 は、例えば、操作者がティーチングペンダント等から構成されている操作器 2 を用いて、ティーチングすることにより作成され、実ロボット 1 の識別情報とタスクとに対応付けられて、記憶装置 5 に格納されている。なお、タスクプログラム 5 1 は、作業ごとの動作フローとして作成されてもよい。

[0033] 動作シーケンス情報 5 2 とは、作業空間内で実ロボット 1 によって実施される一連の作業工程を規定した動作シーケンスに関する情報である。動作シーケンス情報 5 2 では、作業工程の動作順と、実ロボット 1 の制御モードと、が対応付けられている。また、動作シーケンス情報 5 2 では、各作業工程に対し、実ロボット 1 にその作業を自動的に実行させるためのタスクプログラムが対応付けられている。なお、動作シーケンス情報 5 2 は、各作業工程に対し、実ロボット 1 にその作業を自動的に実行させるためのプログラムを含んでいてもよい。

[0034] 制御装置 4 は、実ロボット 1 の動作を制御するものである。制御装置 4 は、例えば、マイクロコントローラ、MPU、PLC（Programmable Logic Controller）、論理回路等からなる演算部（図示せず）と、ROM又はRAM等からなるメモリ部（図示せず）と、により構成することができる。また、制御装置 4 が備える各機能ブロックは、制御装置 4 の演算部が、メモリ部（記憶器）又は記憶装置 5 に格納されているプログラムを読み出し実行することにより実現できる。

[0035] なお、制御装置4は、単独の制御装置で構成される形態だけでなく、複数の制御装置が協働して、実ロボット1（ロボットシステム100）の制御を実行する制御装置群で構成される形態であっても構わない。

[0036] また、制御装置4は、予め3次元CADにより作成された、実ロボット1の3次元モデルを示すデータを用いて、透過型表示装置6に仮想ロボット3を表示させてもよい。また、制御装置4は、実ロボット1を3次元スキャナ等によりスキャンした画像データを用いて、透過型表示装置6に仮想ロボット3を表示させてもよい。

[0037] 透過型表示装置6は、操作者が物理的な実世界を視認可能に構成され、制御装置4から出力された映像情報（例えば、仮想ロボット3）を表示するように構成されている。具体的には、透過型表示装置6は、図2に示すように、制御装置4から出力された映像情報を映すための表示部6aを有し、操作者が身に着けて使用するヘッドマウントディスプレイ又はメガネで構成されていてもよい。また、透過型表示装置6は、机、床等に据え置いて使用する、据え置き型の透過ディスプレイで構成されていてもよい。

[0038] なお、図2に示すように、透過型表示装置6には、操作者が視認している実世界の情報を取得するカメラ6bが設けられていてもよい。

[0039] [ロボットシステムの動作及び作用効果]

次に、本実施の形態1に係るロボットシステム100の動作及び作用効果について、図1～図8を参照しながら説明する。

[0040] なお、以下の動作は、制御装置4の演算部が、メモリ部又は記憶装置5に格納されているプログラムを読み出すことにより実行される。また、以下においては、図5～図8に示すように、本実施の形態1に係るロボットシステム100の動作の具体例として、実ロボット1が保持している筒状ワーク20を基台21に設けられている突起部21aに嵌挿させる動作について、説明する。

[0041] 図4は、本実施の形態1に係るロボットシステムの動作の一例を示すフローチャートである。図5～図8は、本実施の形態1に係るロボットシステム

における透過型表示装置を介して、操作者が視認している視界を示す模式図である。なお、図5、8においては、仮想ロボット3及び仮想ワークを一点鎖線で示し、実ロボット1と仮想ロボット3とを見やすくするために、仮想ロボット3を実ロボット1とずれるように表示している。

[0042] 図4に示すように、制御装置4は、操作器2から実ロボット1の操作を開始することを示す操作開始情報（操作開始信号）が入力されたか否かを判定する（ステップS101）。

[0043] 制御装置4は、操作器2から操作開始情報が入力されていないと判定した場合（ステップS101でNo）には、本プログラムを終了する。なお、制御装置4は、本プログラムを終了した場合には、例えば、50ms後に再び、本プログラムを実行する。一方、制御装置4は、操作器2から操作開始情報が入力されたと判定した場合（ステップS101でYes）には、ステップS102の処理を実行する。

[0044] ステップS102において、制御装置4は、透過型表示装置6に仮想ロボット3を表示させる。このとき、制御装置4は、実ロボット1が保持しているワーク20に対応する仮想ワークを透過型表示装置6に表示させてもよい。また、制御装置4は、操作者が視認している実ロボット1に仮想ロボット3が重なるように、透過型表示装置6に仮想ロボット3を表示させてもよい。

[0045] なお、制御装置4は、仮想ロボット3が実ロボット1に完全に重なるように、透過型表示装置6に仮想ロボット3を表示させてもよく、仮想ロボット3と実ロボット1がわずかにずれるように、透過型表示装置6に仮想ロボット3を表示させてもよく、仮想ロボット3が実ロボット1と全く重ならないように、透過型表示装置6に仮想ロボット3を表示させてもよい。

[0046] 次に、制御装置4は、操作器2から実ロボット1への指示情報が入力されたか否かを判定する（ステップS103）。ここで、指示情報としては、例えば、実ロボット1の先端部の位置座標、実ロボット1を構成する各軸の回転角度等が挙げられる。

- [0047] 制御装置4は、操作器2から指示情報が入力されたと判定した場合（ステップS103でYes）には、ステップS103で入力された指示情報を基に、透過型表示装置6に表示されている仮想ロボット3を動作させる（ステップS104）。ついで、制御装置4は、実ロボット1を動作させるか否かを操作者に問い合わせるための問い合わせ情報を透過型表示装置6に表示させる（ステップS105）。問い合わせ情報としては、例えば、「実ロボット1を動作させますか？」等の文字情報が挙げられる。
- [0048] 次に、制御装置4は、操作器2から実ロボット1の動作を実行することを示す動作実行情報、又は実ロボット1の動作を実行させないことを示す動作不実行情報が入力されたかを判定する（ステップS106）。
- [0049] ここで、図6に示すように、ステップS103で入力された指示情報を基に、透過型表示装置6に表示されている仮想ロボット3を動作させた結果、筒状ワーク20が突起部21aと衝突したとする。このような場合、作業者は、ステップS103で入力された指示情報に従って、実ロボット1を実際に動作させると、筒状ワーク20が突起部21aと衝突することを容易に理解することができる。
- [0050] このため、操作者は、ステップS103で入力された指示情報を基に、実ロボット1が動作しないように、操作器2を操作する。これにより、制御装置4には、操作器2から動作不実行情報が入力され（ステップS106で動作不実行）、制御装置4は、ステップS103に戻り、操作器2から再度指示情報が入力される（ステップS103）と、仮想ロボット3を動作させる（ステップS104）といった、ステップS103～ステップS106の処理を繰り返す。
- [0051] 一方、図7に示すように、ステップS103で入力された指示情報を基に、透過型表示装置6に表示されている仮想ロボット3を動作させた結果、筒状ワーク20が突起部21aの上方（真上）に位置したとする。このような場合には、操作者は、ステップS103で入力された指示情報に従って、実ロボット1を実際に動作させても、問題が発生しないことを容易に理解する

ことができる。

[0052] このため、操作者は、ステップS103で入力された指示情報を基に、実ロボット1が動作するように、操作器2を操作する。これにより、制御装置4には、操作器2から動作実行情報が入力され（ステップS106で動作実行）、制御装置4は、実ロボット1をステップS103で入力された指示情報を基に、実ロボット1を動作させる（ステップS107）。この結果、図8に示すように、実ロボット1は、筒状ワーク20が突起部21aの上方（真上）に位置するように、動作する。

[0053] 次に、制御装置4は、操作器2から、実ロボット1の操作を続行することを示す操作続行情報が入力されたか、又は実ロボット1の操作を終了することを示す操作終了情報が入力されたかを判定する（ステップS108）。

[0054] 制御装置4は、操作器2から、操作続行情報が入力されたと判定した場合（ステップS108で操作続行情報入力）には、操作終了情報が入力されたと判定するまで、ステップS103～ステップS108の各処理を実行する。一方、制御装置4は、操作器2から、操作終了情報が入力されたと判定した場合（ステップS108で操作終了情報入力）には、本プログラムを終了する。

[0055] このように構成された、本実施の形態1に係るロボットシステム100では、制御装置4が、操作器2から指示情報が入力されると、実ロボット1を動作させる前に、透過型表示装置6に表示されている仮想ロボット3を動作させる。これにより、操作者は、入力した指示情報を基に実ロボット1が動作した場合に、実ロボット1の動作後の状態を容易に理解することができ、実ロボット1が、作業空間内に配置されている機器等と接触等するか否かを容易に理解することができる。

[0056] このため、操作者は、作業空間内に配置されている機器等と接触等しないように、実ロボット1を少しずつ動作させる（操作する）必要がなくなり、操作者の作業負担を軽減することができ、作業効率を向上させることができる。

[0057] なお、本実施の形態 1 においては、制御装置 4 は、操作者が視認している実ロボット 1 に対して、透過型表示装置 6 に仮想ロボット 3 を重ねて表示させる形態を採用したが、これに限定されない。

[0058] (実施の形態 2)

本実施の形態 2 に係るロボットシステムは、実施の形態 1 に係るロボットシステムにおいて、操作器は、操作者の手の動きを計測する計測器で構成されていて、制御装置は、計測器により計測された操作者の手の動きに対応するように、仮想ハンドを透過型表示装置に表示させるように構成されている。

[0059] 以下、本実施の形態 2 に係るロボットシステムの一例について、図 9 及び図 10 を参照しながら説明する。

[0060] [ロボットシステムの構成]

図 9 は、本実施の形態 2 に係るロボットシステムの概略構成を示すブロック図である。図 10 は、本実施の形態 2 に係るロボットシステムにおける透過型表示装置を介して、操作者が視認している視界を示す模式図である。

[0061] 図 9 に示すように、本実施の形態 2 に係るロボットシステム 100 は、実施の形態 1 に係るロボットシステム 100 と基本的構成は同じであるが、操作器 2 が、操作者の手の動きを計測する計測器で構成されている点が異なる。操作者の手の動きを計測する計測器としては、各種のセンサ（例えば、加速度センサ、ジャイロセンサ）が設けられているグローブ（データグローブ）であってもよく、操作者に赤外線センサ等のセンサを取り付けて、当該センサが操作者の手の動きを計測する、Leap Motion 等の機器であってもよい。

[0062] また、図 10 に示すように、本実施の形態 2 に係るロボットシステム 100 では、制御装置 4 が、計測器により計測された操作者の手の動きに対応するように、仮想ハンド 7 を透過型表示装置 6 に表示させるように構成されている。これにより、操作者は、仮想ハンド 7 により、仮想ロボット 3 を保持して、動かす（ダイレクトティーチする）ことができる。

[0063] このように構成された、本実施の形態2に係るロボットシステム100であっても、実施の形態1に係るロボットシステム100と同様の作用効果を奏する。

[0064] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良又は他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

### 産業上の利用可能性

[0065] 本発明のロボットシステム及びその運転方法によれば、操作者の負担を軽減して、作業効率を向上させることができるため、ロボットの分野において有用である。

### 符号の説明

- [0066]
- 1 実ロボット
  - 2 操作器
  - 3 仮想ロボット
  - 4 制御装置
  - 5 記憶装置
  - 6 透過型表示装置
    - 6 a 表示部
    - 6 b カメラ
  - 7 仮想ハンド
    - 11 a 第1リンク
    - 11 b 第2リンク
    - 11 c 第3リンク
    - 11 d 第4リンク
    - 11 e 第5リンク
    - 11 f 第6リンク

- 1 5 基台
- 2 0 筒状ワーク
- 2 1 基台
- 2 1 a 突起部
- 5 1 タスクプログラム
- 5 2 動作シーケンス情報
- 1 0 0 ロボットシステム
- J T 1 第1関節
- J T 2 第2関節
- J T 3 第3関節
- J T 4 第4関節
- J T 5 第5関節
- J T 6 第6関節



## 請求の範囲

- [請求項1] 操作者からの操作指示を受け付ける操作器と、  
作業空間内に設置され、複数の工程からなる一連の作業を行う実ロボットと、  
前記操作者が実世界を視認可能に構成され、仮想ロボットを表示するように構成されている透過型表示装置と、  
制御装置と、を備え、  
前記制御装置は、前記操作器から入力された指示情報を基に、前記透過型表示装置に表示されている前記仮想ロボットを動作させ、その後、前記操作器から前記実ロボットの動作を実行させる動作実行情報が入力されると、前記透過型表示装置に前記仮想ロボットを表示させた状態を維持しながら、前記実ロボットを動作させるように構成されている、ロボットシステム。
- [請求項2] 前記制御装置は、前記透過型表示装置に前記仮想ロボットを前記実ロボットと重なるように表示させていて、前記操作器から前記指示情報が入力されると、当該指示情報を基に、前記仮想ロボットを動作させるように構成されている、請求項1に記載のロボットシステム。
- [請求項3] 前記操作器は、携帯端末、マスターアーム、ティーチングペンダント、ジョイスティック、及び音声入力器のうち、少なくともいずれか1つの機器で構成されている、請求項1又は2に記載のロボットシステム。
- [請求項4] 前記操作器は、前記操作者の手の動きを計測する計測器で構成されていて、  
前記制御装置は、前記計測器により計測された前記操作者の手の動きに対応するように、仮想手を前記透過型表示装置に表示させるように構成されている、請求項1～3のいずれか1項に記載のロボットシステム。
- [請求項5] 前記透過型表示装置は、前記操作者に装着可能に構成されている、

請求項1～4のいずれか1項に記載のロボットシステム。

[請求項6]

ロボットシステムの運転方法であって、  
前記ロボットシステムは、  
操作者からの操作指示を受け付ける操作器と、  
作業空間内に設置され、複数の工程からなる一連の作業を行う実ロボットと、  
前記操作者が実世界を視認可能に構成され、仮想ロボットを表示するように構成されている透過型表示装置と、を備え、  
前記透過型表示装置が、前記操作器から入力された指示情報を基に、前記仮想ロボットの動作を表示する（A）と、  
前記（A）の後に、前記操作器から前記実ロボットの動作を実行させる動作実行情報が入力されると、前記透過型表示装置が、前記仮想ロボットを表示した状態で、前記実ロボットが、前記操作器から入力された指示情報を基に動作する（B）と、を備える、ロボットシステムの運転方法。

[請求項7]

前記（A）において、前記透過型表示装置は、前記仮想ロボットを前記実ロボットと重なるように表示していて、前記操作器から前記指示情報が入力されると、当該指示情報を基に、前記仮想ロボットの動作を表示する、請求項6に記載のロボットシステムの運転方法。

[請求項8]

前記操作器は、携帯端末、マスターアーム、ティーチングペンダント、ジョイスティック、及び音声入力器のうち、少なくともいずれか1つの機器で構成されている、請求項6又は7に記載のロボットシステムの運転方法。

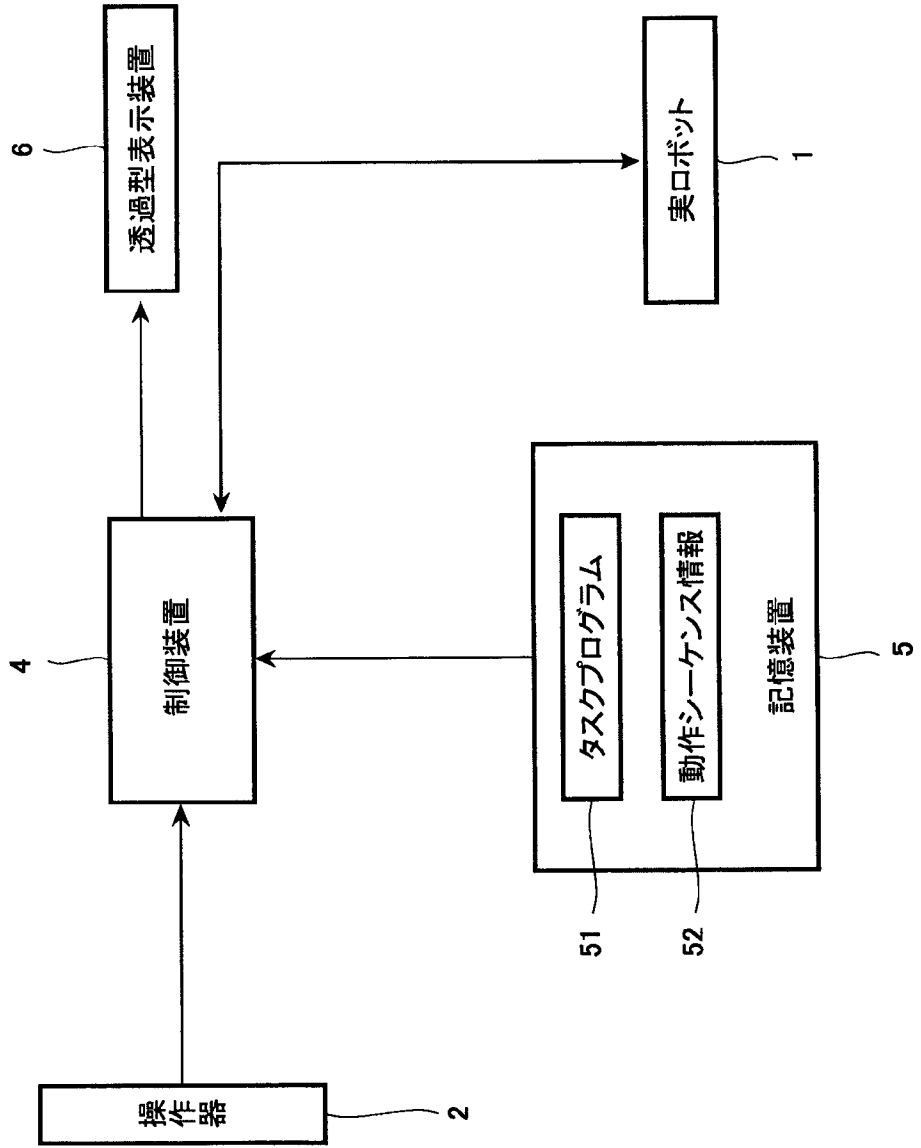
[請求項9]

前記操作器は、前記操作者の手の動きを計測する計測器で構成されていて、  
前記（A）において、前記透過型表示装置は、前記計測器で計測された前記操作者の手の動きに対応するように、仮想ハンドを表示する、請求項6～8のいずれか1項に記載のロボットシステムの運転方法

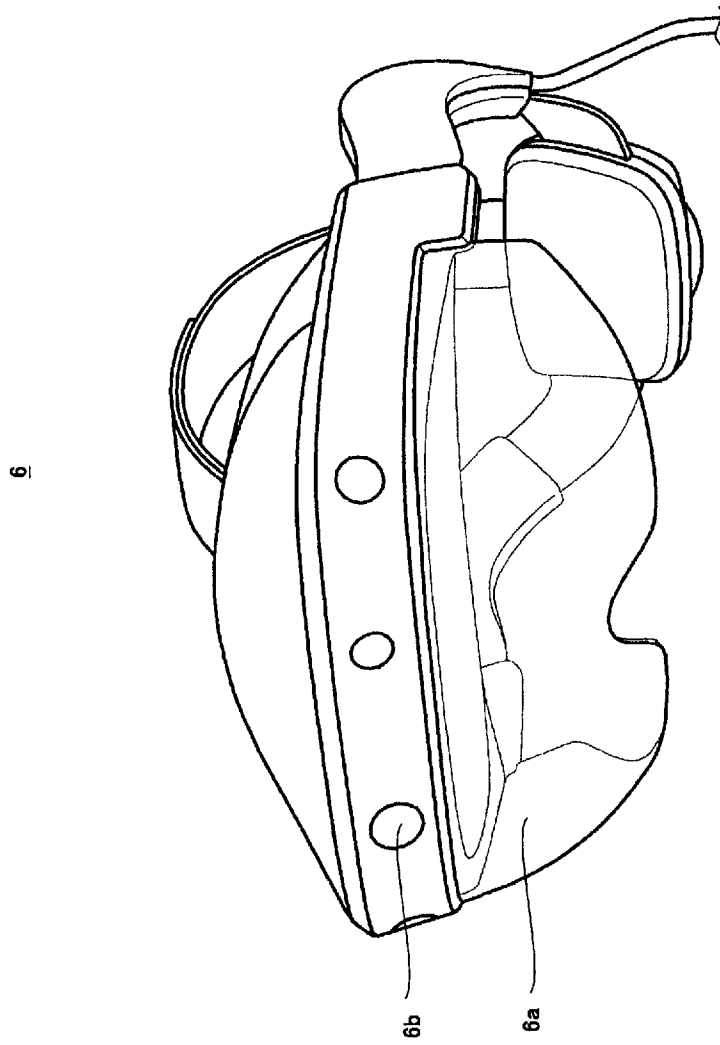
- 
- [請求項10] 前記透過型表示装置は、前記操作者に装着可能に構成されている、請求項6～9のいずれか1項に記載のロボットシステムの運転方法。

[図1]

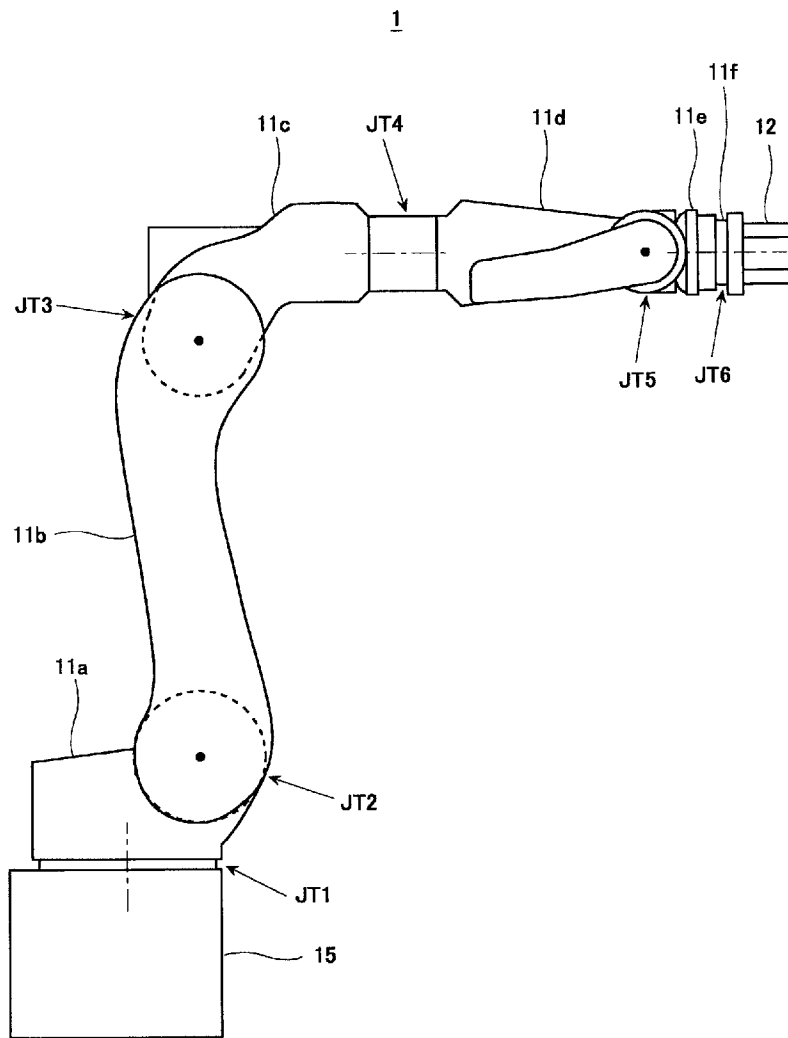
100



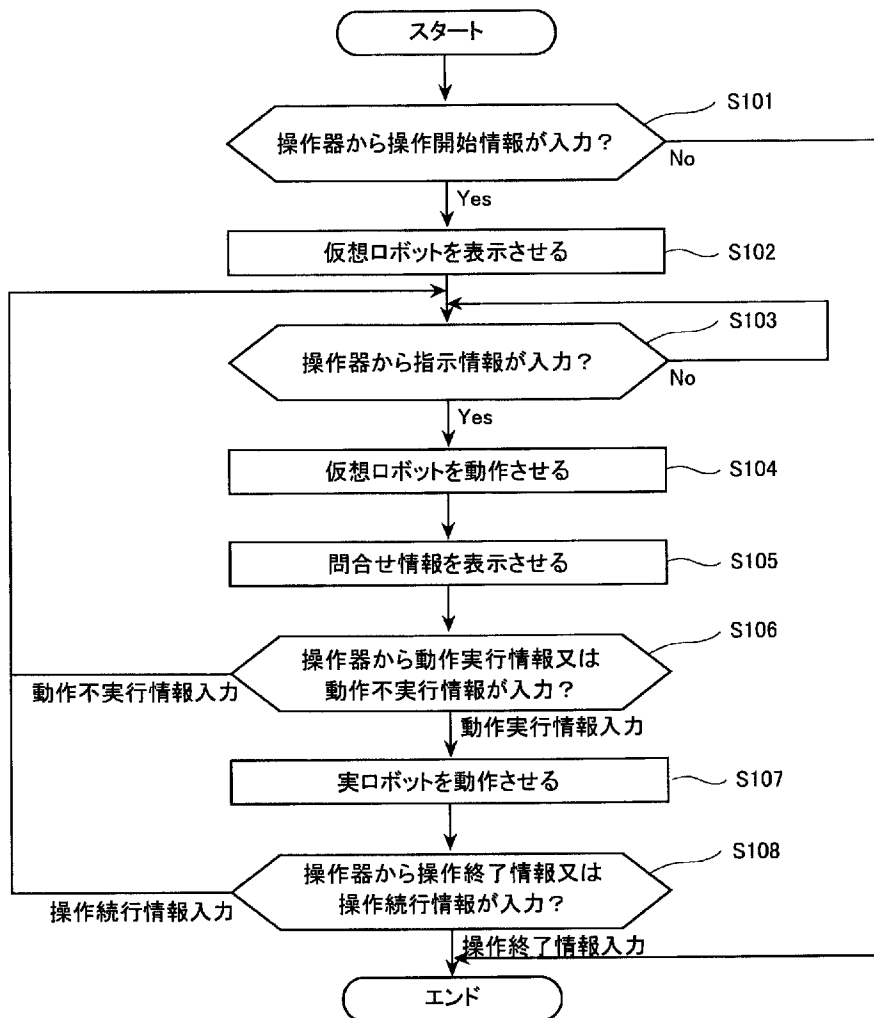
[図2]



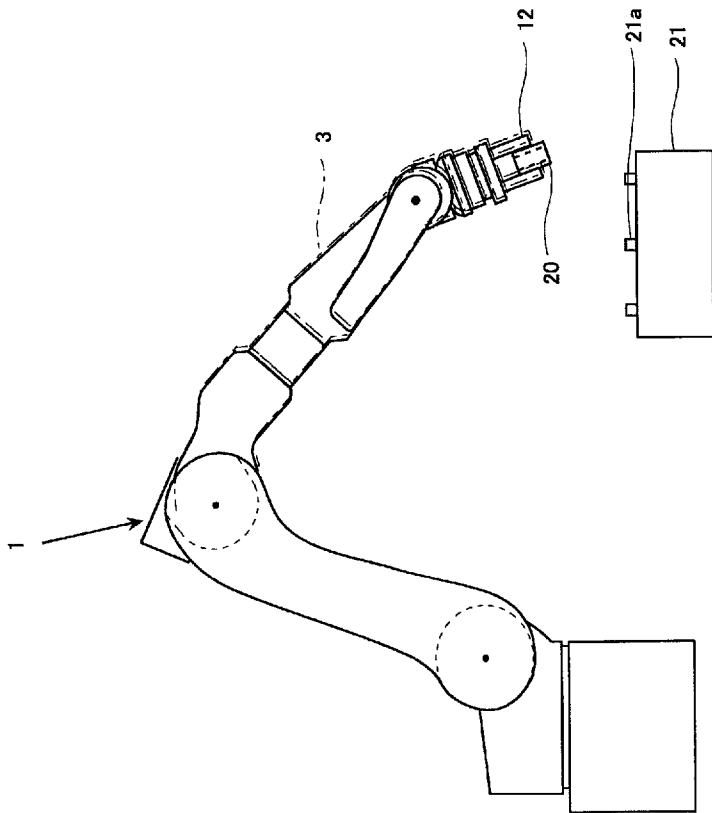
[図3]



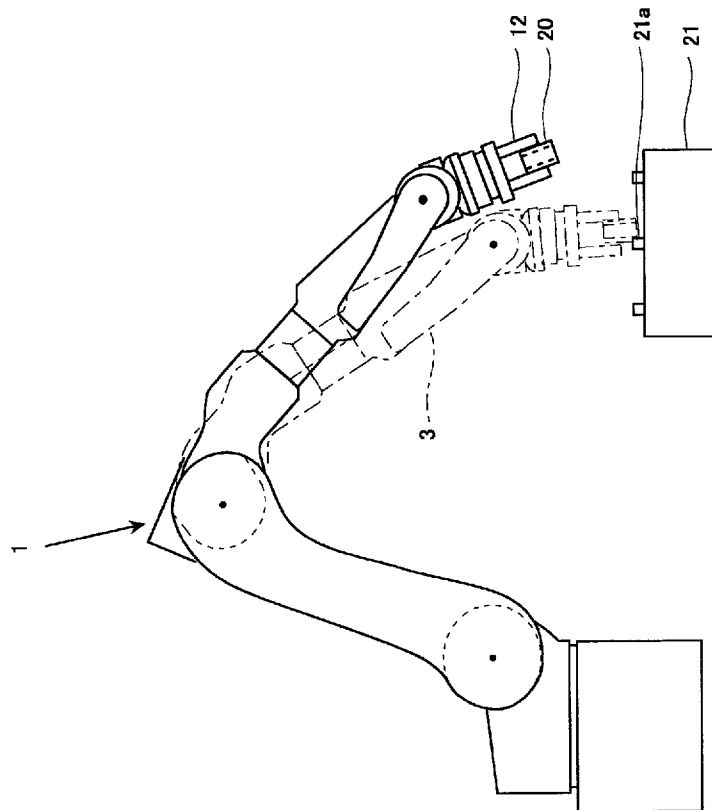
[図4]



[図5]

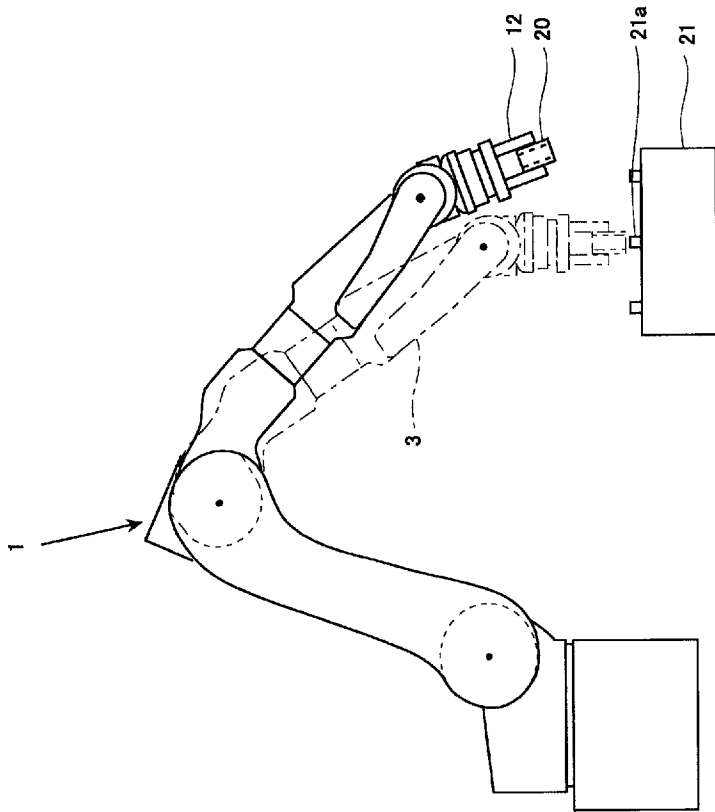


[図6]

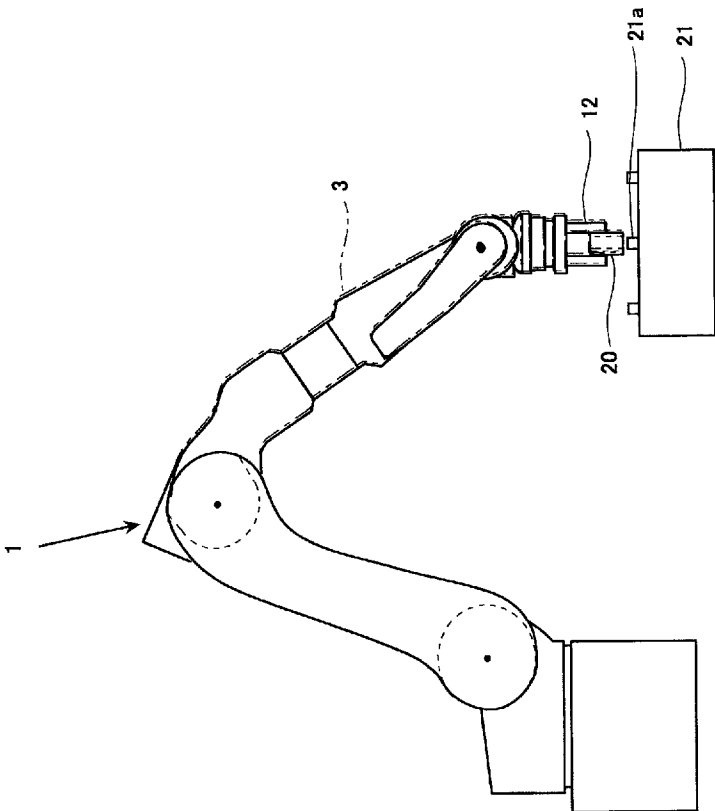




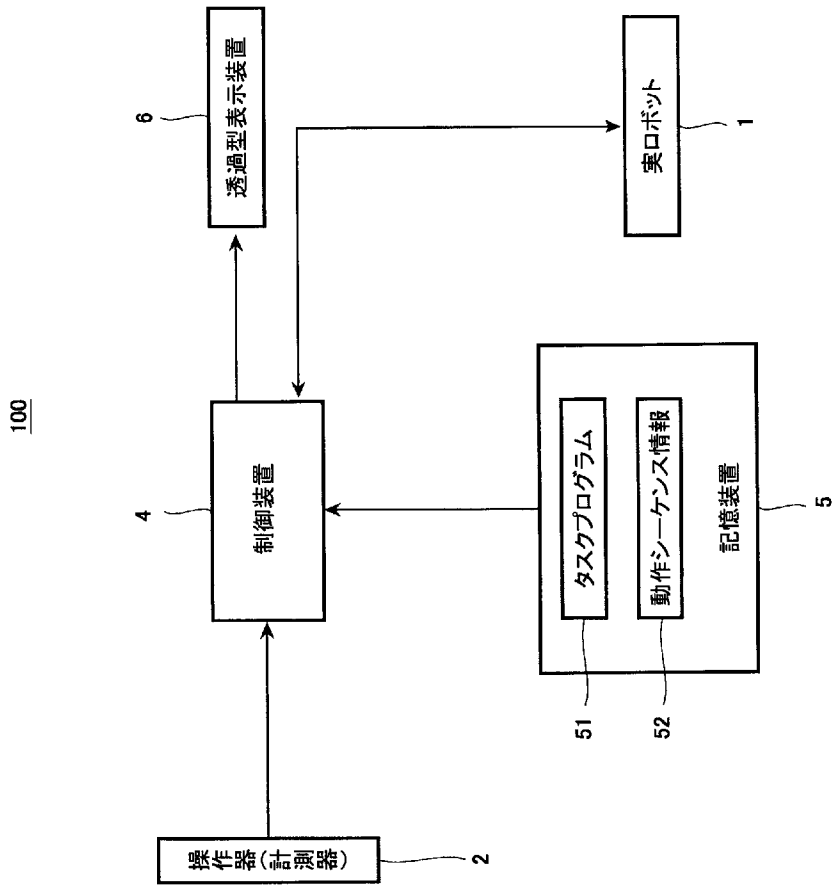
[図7]



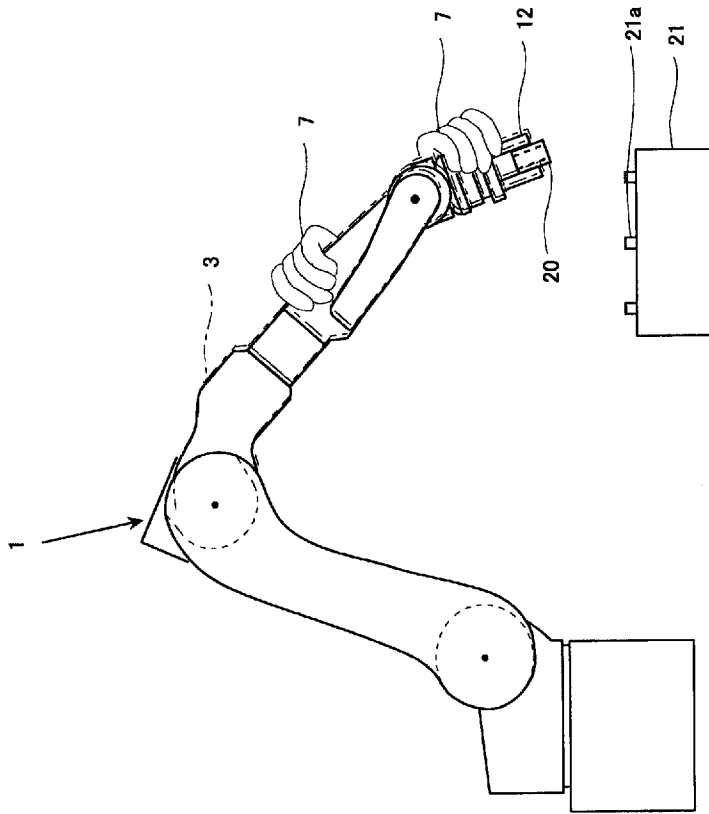
[図8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/028251

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. B25J9/22 (2006.01) i, B25J3/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B25J9/22, B25J3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-119579 A (CANON INC.) 04 June 2009, paragraphs [0026]-[0199], fig. 1-13 (Family: none)	1-10
Y	JP 2012-218120 A (SEIKO EPSON CORP.) 12 November 2012, paragraphs [0019]-[0043], fig. 1-4 (Family: none)	1-10
Y	JP 2016-197393 A (CANON INC.) 24 November 2016, paragraphs [0018]-[0023], fig. 1 (Family: none)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 August 2018 (30.08.2018)

Date of mailing of the international search report  
11 September 2018 (11.09.2018)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer  
  
Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/028251

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-361581 A (RICOH CO., LTD.) 18 December 2002, paragraphs [0006]-[0008], fig. 1-7 (Family: none)	4, 9
Y	JP 2011-118924 A (KYOKKO DENKI KK) 16 June 2011, paragraphs [0045]-[0048], fig. 4, 12 (Family: none)	4, 9
A	JP 2016-107379 A (FANUC CORPORATION) 20 June 2016, paragraphs [0017]-[0041], fig. 1-9 & DE 102015015503 A1 & CN 105666505 A & US 2016/0158937 A1, paragraphs [0026]-[0052], fig. 1-9	1-10
A	US 2013/0073092 A1 (PERSIMMON TECHNOLOGIES CORPORATION) 21 March 2013, paragraphs [0018]-[0032], fig. 1-6 & WO 2013/039551 A1	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25J9/22(2006.01)i, B25J3/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25J9/22, B25J3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-119579 A (キヤノン株式会社) 2009.06.04, 段落[0026]-[0199], 図 1-13 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2012-218120 A (セイコーエプソン株式会社) 2012.11.12, 段落[0019]-[0043], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2016-197393 A (キヤノン株式会社) 2016.11.24, 段落[0018]-[0023], 図 1 (ファミリーなし)	1-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.08.2018

国際調査報告の発送日

11.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

白井 卓巳

3U

4550

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-361581 A (株式会社リコー) 2002. 12. 18, 段落[0006]-[0008], 図 1-7 (ファミリーなし)	4, 9
Y	JP 2011-118924 A (旭光電機株式会社) 2011. 06. 16, 段落[0045]-[0048], 図 4, 12 (ファミリーなし)	4, 9
A	JP 2016-107379 A (ファナック株式会社) 2016. 06. 20, 段落[0017]-[0041], 図 1-9 & DE 102015015503 A1 & CN 105666505 A & US 2016/0158937 A1, 段落[0026]-[0052], FIGS, 1-9	1-10
A	US 2013/0073092 A1 (PERSIMMON TECHNOLOGIES CORPORATION) 2013. 03. 21, 段落[0018]-[0032], FIGS. 1-6 & WO 2013/039551 A1	1-10