

(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
2020年12月30日(30.12.2020)



(10) 国際公開番号

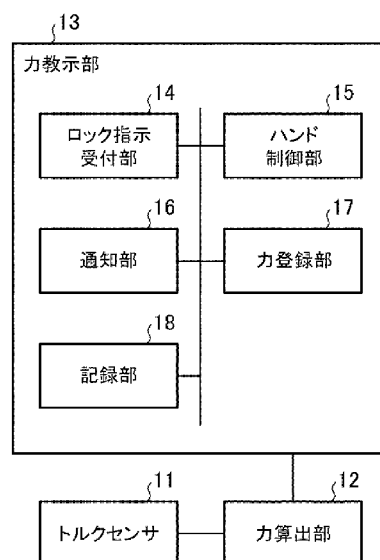
WO 2020/262170 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 9/22 (2006.01) *G05B 19/42* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/023812
- (22) 国際出願日: 2020年6月17日(17.06.2020)
- (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 2019-118869 2019年6月26日(26.06.2019) JP
- (71) 出願人: アズビル株式会社 (AZBIL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1006419 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田邊 志功(TANABE, Shiko); 〒1006419 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人山王内外特許事務所 (SANNO PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 Tokyo (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: TEACHING DEVICE AND TEACHING METHOD

(54) 発明の名称: 教示装置及び教示方法

【図2】



- 11 Torque sensor
12 Force calculation unit
13 Force teaching unit
14 Lock instruction receiving unit
15 Hand control unit
16 Notification unit
17 Force registration unit
18 Recording unit

(57) Abstract: The present invention is provided with: a torque sensor (11) which detects torque generated by a repulsive force, in a direction opposite to a grasping direction, applied to the tip of a finger of (102) of a robot hand (101); a force calculation unit (12) which, from the torque detected by the torque sensor (11), calculates the repulsive force applied to the tip of the finger (102) of the robot hand (101); a lock instruction receiving unit (14) which receives a servo lock instruction from a user; a hand control unit (15) which implements a servo lock on the robot hand (101) at a timing when

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

the servo lock instruction is received by the lock instruction receiving unit (14); and a force registration unit (17) which registers, as a value and direction of a gripping force taught to the robot hand (101), the value and reverse direction of the repulsive force that has been calculated by the force calculation unit (12) after the hand control unit (15) implemented a servo lock on the robot hand (101).

(57) 要約：ロボットハンド（１０１）が有するフィンガ（１０２）の先端に加えられた、把持方向とは反対方向の反発力によるトルクを検出するトルクセンサ（１１）と、トルクセンサ（１１）により検出されたトルクから、ロボットハンド（１０１）が有するフィンガ（１０２）の先端に加えられた反発力を算出する力算出部（１２）と、ユーザからサーボロック指示を受付けるロック指示受付部（１４）と、ロック指示受付部（１４）によりサーボロック指示を受付けたタイミングで、ロボットハンド（１０１）をサーボロックするハンド制御部（１５）と、ハンド制御部（１５）によりロボットハンド（１０１）がサーボロックされた後に力算出部（１２）により算出された反発力の値及び逆方向を、ロボットハンド（１０１）に対して教示された把持力の値及び方向として登録する力登録部（１７）とを備えた。

明 細 書

発明の名称： 教示装置及び教示方法

技術分野

[0001] この発明は、ロボットハンドに対して把持力をダイレクト教示するための教示装置及び教示方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、教示装置は、ユーザによるロボットアームに対する位置及び姿勢のダイレクト教示を可能としている（例えば特許文献1，2参照）。一方、従来の教示装置では、ロボットハンドに対する把持力の教示については、ユーザによる教示ペンダントを用いた数値入力に応じ、把持力の値及び方向を設定している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平05－204441号公報

特許文献2：特開平05－250029号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のように、従来の教示装置では、ロボットハンドに対する把持力の教示については、ユーザによる教示ペンダントを用いた数値入力を受付けている。しかしながら、この場合、ユーザは、事前に実験を行って、入力する数値を確認する必要がある。そのため、ロボットハンドに対する把持力の教示は、作業工数という観点では煩わしく、改善が求められている。

[0005] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、ロボットハンドに対して把持力のダイレクト教示が可能な教示装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] この発明に係る教示装置は、ロボットハンドが有するフィンガの先端に加

えられた、把持方向と反対方向の反発力によるトルクを検出するトルクセンサと、トルクセンサにより検出されたトルクから、ロボットハンドが有するフィンガの先端に加えられた反発力を算出する力算出部と、ユーザからサーボロック指示を受付けるロック指示受付部と、ロック指示受付部によりサーボロック指示を受付けたタイミングで、ロボットハンドをサーボロックするハンド制御部と、ハンド制御部によりロボットハンドがサーボロックされた後に力算出部により算出された反発力の値及び逆方向を、当該ロボットハンドに対して教示された把持力の値及び方向として登録する力登録部とを備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0007] この発明によれば、上記のように構成したので、ロボットハンドに対して把持力のダイレクト教示が可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係る教示装置の構成例及び動作例を示す図である。

[図2]実施の形態1に係る教示装置の構成例を示すブロック図である。

[図3]実施の形態2に係る教示装置の構成例及び動作例を示す図である。

[図4]実施の形態2に係る教示装置の構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、この発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

実施の形態1.

図1は実施の形態1に係る教示装置の構成例及び動作例を示す図である。

教示装置は、ユーザがロボットハンド101に対して把持力のダイレクト教示を実施するための装置である。この教示装置は、把持力のダイレクト教示に関する機能の他に、開度のダイレクト教示に関する機能も有していてもよいが、開度のダイレクト教示に関する機能については従来と同様であるためその説明を省略する。この教示装置は、図1に示すように、トルクセンサ11、力算出部12及び力教示部13を備えている。

- [0010] トルクセンサ１１は、ロボットハンド１０１に取付けられ、ロボットハンド１０１が有するフィンガ１０２の先端に加えられた、把持方向とは反対方向の反発力によるトルク（軸（１軸以上）回りのモーメント成分）を検出する検出センサである。トルクセンサ１１は、ロボットハンド１０１におけるフィンガ１０２の関節部分又は根元部分に取付けられている。
- [0011] 力算出部１２は、トルクセンサ１１により検出されたトルクから、ロボットハンド１０１が有するフィンガ１０２の先端に加えられた反発力を算出する。この際、力算出部１２は、トルクセンサ１１の検出値から初期値（ロボットハンド１０１に力が加えられていない状態での検出値）を差し引き、その差分値及び取付け位置までのハンド長さに基づいてロボットハンド１０１が有するフィンガ１０２の先端に加えられた反発力を算出する。
- [0012] 力教示部１３は、力算出部１２により算出された反発力に基づいて、ロボットハンド１０１に対して教示された把持力を登録する。この力教示部１３は、図２に示すように、ロック指示受付部１４、ハンド制御部１５、通知部１６、力登録部１７及び記録部１８を有している。
- [0013] なお、力算出部１２及び力教示部１３は、システムＬＳＩ（Large Scale Integration）等の処理回路、又はメモリ等に記憶されたプログラムを実行するＣＰＵ（Central Processing Unit）等により実現される。
- [0014] ロック指示受付部１４は、ユーザからサーボロック指示を受付ける。サーボロック指示は、ユーザがロボットハンド１０１をサーボロックする際に教示装置に対して入力する指示である。なお、ユーザは、例えばロボットハンド１０１が有する操作ボタン（不図示）又は教示ペンダント（不図示）が有する操作ボタン等を用いて、サーボロック指示の入力を行う。
- [0015] ハンド制御部１５は、ロック指示受付部１４によりサーボロック指示を受付けたタイミングで、ロボットハンド１０１をサーボロックする。
- [0016] 通知部１６は、力算出部１２により算出された反発力をリアルタイムに通知する。この通知部１６により通知された反発力を示す情報は、表示装置（

不図示)に表示される。

なお、通知部 16 は、教示装置に必須の構成ではなく、教示装置に設けられていなくてもよい。例えば、ユーザが、把持力のダイレクト教示において、ロボットハンド 101 に加えられている反発力を確認しながら教示を行う必要が無い場合には、通知部 16 は不要である。

[0017] 力登録部 17 は、ハンド制御部 15 によりロボットハンド 101 がサーボロックされた後に力算出部 12 により算出された反発力の値及び逆方向を、ロボットハンド 101 に対して教示された把持力の値及び方向として記録部 18 に登録する。

[0018] なお、記録部 18 は、HDD (Hard Disk Drive)、DVD (Digital Versatile Disc) 又はメモリ等によって構成される。

また図 2 では、記録部 18 が教示装置の内部に設けられた場合を示しているが、これに限らず、記録部 18 は教示装置の外部に設けられていてもよい。

[0019] また、教示装置は、把持力のダイレクト教示を、開度のダイレクト教示とは別に実施するものとしてもよいし、開度のダイレクト教示と同時に実施するものとしてもよい。

[0020] 次に、図 1, 2 に示す教示装置を用いた把持力のダイレクト教示の一例について説明する。以下では、図 1 に示すように、ロボットハンド 101 が物体 201 を把持する際の把持力を教示する場合を示す。

ここで、ユーザがロボットハンド 101 に対して開度をダイレクト教示する場合、開度はユーザにとって視覚的に捉え易く開度の再現は容易である。これに対し、ユーザがロボットハンド 101 に対して把持力をダイレクト教示しようとする場合には、把持力はユーザにとって視覚的に捉え難く把持力の再現は難しい。一方、ロボットハンド 101 が物体 201 を押すと、押付方向とは反対方向にこの押付力に応じた反発力がロボットハンド 101 に加えられる。そこで、実施の形態 1 に係る教示装置では、ロボットハンド 10

1に加えられた反発力によるトルクを検出可能なトルクセンサ11を用いることで、把持力のダイレクト教示を実現する。

一方、ロボットハンド101を自由に動かせる状態でユーザがロボットハンド101を物体201に押付けると、この押付力が物体201からの反発力で相殺されてしまうため、トルクセンサ11はトルクを検出できない。そのため、この状態ではロボットハンド101に対する把持力のダイレクト教示は実施できない。そこで、実施の形態1に係る教示装置では、ユーザがロボットハンド101を物体201に押付けた状態でサーボロック状態（静止状態）とする。これにより、この状態でユーザがロボットハンド101から手を離すと、ロボットハンド101には反発力のみが加えられた状態となり、トルクセンサ11はこの反発力によるトルクを検出可能となる。

[0021] 把持力のダイレクト教示では、ユーザは、まず、ロボットハンド101が有するフィンガ102を、物体201を挟み込ませるように当接させる。

[0022] 次いで、ユーザは、フィンガ102に対して手で把持方向に力を加え又は教示ペンダントでフィンガ102を操作し、フィンガ102を物体201に把持方向に押付ける。なおこの状態では、フィンガ102に加えられた押付力は物体201からの反発力によって相殺されてしまうため、トルクセンサ11ではトルクを検出できない。

[0023] 次いで、ユーザは、フィンガ102から自身の指に感じる反発力（押付力）又は物体201の変形具合から最適な把持状態と判断した場合に、サーボロック指示を教示装置に入力する。

次いで、ハンド制御部15は、ロボットハンド101をサーボロックする。

[0024] 次いで、ユーザは、フィンガ102から手を離す。これにより、フィンガ102には物体201からの反発力のみが加わる。そして、トルクセンサ11はこの反発力によるトルクを検出し、力算出部12はこのトルクから当該反発力を算出する。図1において、符号501に示す矢印は物体201から加えられた反発力を示している。

[0025] また、通知部 16 は力算出部 12 により算出された反発力をリアルタイムに通知し、表示装置はその反発力を示す情報を表示する。これにより、ユーザは、フィンガ 102 に加えられた反発力を確認してフィンガ 102 に加える押付力を再教示することもできる。すなわち、ユーザは、ロボットハンド 101 をサーボロック状態とした後に反発力を確認し、必要に応じてロボットハンド 101 をサーボオン状態に戻して再度上記の操作を繰返すことで再教示を行ってもよい。

[0026] 次いで、力登録部 17 は、力算出部 12 により算出された反発力の値及び逆方向を、ロボットハンド 101 に対して教示された把持力の値及び方向として記録部 18 に登録する。

以上の動作により、ユーザは、ロボットハンド 101 に対して把持力を教示できる。

[0027] 以上のように、この実施の形態 1 によれば、教示装置は、ロボットハンド 101 が有するフィンガ 102 の先端に加えられた、把持方向とは反対方向の反発力によるトルクを検出するトルクセンサ 11 と、トルクセンサ 11 により検出されたトルクから、ロボットハンド 101 が有するフィンガ 102 の先端に加えられた反発力を算出する力算出部 12 と、ユーザからサーボロック指示を受付けるロック指示受付部 14 と、ロック指示受付部 14 によりサーボロック指示を受付けたタイミングで、ロボットハンド 101 をサーボロックするハンド制御部 15 と、ハンド制御部 15 によりロボットハンド 101 がサーボロックされた後に力算出部 12 により算出された反発力の値及び逆方向を、ロボットハンド 101 に対して教示された把持力の値及び方向として登録する力登録部 17 とを備えた。これにより、実施の形態 1 に係る教示装置は、ロボットハンド 101 に対して把持力のダイレクト教示が可能となる。

[0028] 実施の形態 2.

実施の形態 1 に係る教示装置では、ロボットハンド 101 に加えられた、把持方向とは反対方向の反発力によるトルクを検出するトルクセンサ 11 を

用いた場合を示した。それに対し、実施の形態 2 に係る教示装置では、ロボットハンド 101 に加えられた、把持方向とは反対方向の反発力を検出する力センサ 21 を用いた場合を示す。

[0029] 図 3 は実施の形態 2 に係る教示装置の構成例及び動作例を示す図である。

教示装置は、ユーザがロボットハンド 101 に対して把持力のダイレクト教示を実施するための装置である。この教示装置は、把持力のダイレクト教示に関する機能の他に、開度のダイレクト教示に関する機能も有していてもよいが、開度のダイレクト教示に関する機能については従来と同様であるためその説明を省略する。この教示装置は、図 3 に示すように、力センサ 21 及び力教示部 22 を備えている。

[0030] 力センサ 21 は、ロボットハンド 101 に取付けられ、ロボットハンド 101 が有するフィンガ 102 の先端に加えられた、把持方向とは反対方向の反発力を検出するセンサである。力センサ 21 としては、一軸以上の方向の力成分を検出する力センサ等が用いられる。

図 3 では、力センサ 21 は、ロボットハンド 101 が有するフィンガ 102 の先端部分に取付けられている。しかしながら、これに限らず、力センサ 21 は、フィンガ 102 の先端に加えられた反発力を検出可能な箇所に取り付けられていればよい。

[0031] 力教示部 22 は、力センサ 21 により検出された反発力に基づいて、ロボットハンド 101 に対して教示された把持力を登録する。この力教示部 22 は、図 4 に示すように、通知部 23、ロック指示受付部 24、ハンド制御部 25、力登録部 26 及び記録部 27 を有している。なお、力教示部 22 は、システム L S I 等の処理回路、又はメモリ等に記憶されたプログラムを実行する CPU 等により実現される。

[0032] 通知部 23 は、力センサ 21 により検出された反発力をリアルタイムに通知する。この通知部 23 により通知された反発力を示す情報は、表示装置に表示される。

なお、通知部 23 は、教示装置に必須の構成ではなく、教示装置に設けら

れていなくてもよい。例えば、ユーザが、把持力のダイレクト教示において、ロボットハンド１０１に加えられている反発力を確認しながら教示を行う必要が無い場合には、通知部２３は不要である。

[0033] ロック指示受付部２４は、ユーザからサーボロック指示を受付ける。サーボロック指示は、ユーザがロボットハンド１０１をサーボロックする際に教示装置に対して入力する指示である。なお、ユーザは、例えばロボットハンド１０１が有する操作ボタン又は教示ペンダントが有する操作ボタン等を用いて、サーボロック指示の入力を行う。

[0034] ハンド制御部２５は、ロック指示受付部２４によりサーボロック指示を受付けたタイミングで、ロボットハンド１０１をサーボロックする。

[0035] 力登録部２６は、ハンド制御部２５によりロボットハンド１０１がサーボロックされた後に力センサ２１により検出された反発力の値及び逆方向を、ロボットハンド１０１に対して教示された把持力の値及び方向として記録部２７に登録する。

[0036] なお、記録部２７は、ＨＤＤ、ＤＶＤ又はメモリ等によって構成される。

また図４では、記録部２７が教示装置の内部に設けられた場合を示しているが、これに限らず、記録部２７は教示装置の外部に設けられていてもよい。

[0037] 次に、図３、４に示す教示装置を用いた把持力のダイレクト教示の一例について説明する。以下では、図３に示すように、ロボットハンド１０１が物体２０１を把持する際の把持力を教示する場合を示す。

ここで、ユーザがロボットハンド１０１に対して開度をダイレクト教示する場合、開度はユーザにとって視覚的に捉え易く開度の再現は容易である。これに対し、ユーザがロボットハンド１０１に対して把持力をダイレクト教示しようとする場合には、把持力はユーザにとって視覚的に捉え難く把持力の再現は難しい。一方、ロボットハンド１０１が物体２０１を押すと、押付方向とは反対方向にこの押付力に応じた反発力がロボットハンド１０１に加えられる。そこで、実施の形態２に係る教示装置では、ロボットハンド１０

1に加えられた反発力を検出可能な力センサ21を用いることで、把持力のダイレクト教示を実現する。

[0038] 把持力のダイレクト教示では、ユーザは、まず、ロボットハンド101が有するフィンガ102を、物体201を挟み込ませるように当接させる。

[0039] 次いで、ユーザは、フィンガ102に対して手で把持方向に力を加え又は教示ペンダントでフィンガ102を操作し、フィンガ102を物体201に把持方向に押付ける。

[0040] また、通知部23は力センサ21により検出された反発力をリアルタイムに通知し、表示装置はその反発力を示す情報を表示する。これにより、ユーザは、フィンガ102に加えられた反発力をモニタしながらフィンガ102に加える押付力を調整することもできる。

[0041] 次いで、ユーザは、フィンガ102から自身の指に感じる反発力（押付力）又は物体201の変形具合から最適な把持状態と判断した場合に、サーボロック指示を教示装置に入力する。

次いで、ハンド制御部25は、ロボットハンド101をサーボロックする。

[0042] 次いで、ユーザは、フィンガ102から手を離す。これにより、フィンガ102には物体201からの反発力のみが加わる。そして、力センサ21はこの反発力を検出する。図3において、符号502に示す矢印は物体201から加えられた反発力を示している。

[0043] 次いで、力登録部26は、力センサ21により検出された反発力の値及び逆方向を、ロボットハンド101に対して教示された把持力の値及び方向として記録部27に登録する。

以上の動作により、ユーザは、ロボットハンド101に対して把持力を教示できる。

[0044] 以上のように、この実施の形態2によれば、教示装置は、ロボットハンド101が有するフィンガ102の先端に加えられた、把持方向とは反対方向の反発力を検出する力センサ21と、ユーザからサーボロック指示を受付け

るロック指示受付部 24 と、ロック指示受付部 24 によりサーボロック指示を受付けたタイミングで、ロボットハンド 101 をサーボロックするハンド制御部 25 と、ハンド制御部 25 によりロボットハンド 101 がサーボロックされた後に力センサ 21 により検出された反発力の値及び逆方向を、ロボットハンド 101 に対して教示された把持力の値及び方向として登録する力登録部 26 とを備えた。これにより、実施の形態 2 に係る教示装置は、ロボットハンド 101 に対して把持力のダイレクト教示が可能となる。

[0045] なお、本願発明はその発明の範囲内において、各実施の形態の自由な組合わせ、或いは各実施の形態の任意の構成要素の変形、若しくは各実施の形態において任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

[0046] この発明に係る教示装置は、ロボットハンドに対して把持力のダイレクト教示が可能となり、ロボットハンドに対して把持力をダイレクト教示するための教示装置等に用いるのに適している。

符号の説明

- [0047] 11 トルクセンサ
12 力算出部
13 力教示部
14 ロック指示受付部
15 ハンド制御部
16 通知部
17 力登録部
18 記録部
21 力センサ
22 力教示部
23 通知部
24 ロック指示受付部
25 ハンド制御部

2 6 力登録部

2 7 記録部

1 0 1 ロボットハンド

1 0 2 フィンガ

請求の範囲

- [請求項1] ロボットハンドが有するフィンガの先端に加えられた、把持方向と反対方向の反発力によるトルクを検出するトルクセンサと、
 前記トルクセンサにより検出されたトルクから、前記ロボットハンドが有するフィンガの先端に加えられた反発力を算出する力算出部と、
 、
 ユーザからサーボロック指示を受付けるロック指示受付部と、
 前記ロック指示受付部によりサーボロック指示を受付けたタイミングで、前記ロボットハンドをサーボロックするハンド制御部と、
 前記ハンド制御部により前記ロボットハンドがサーボロックされた後に前記力算出部により算出された反発力の値及び逆方向を、当該ロボットハンドに対して教示された把持力の値及び方向として登録する力登録部と
 を備えた教示装置。
- [請求項2] 前記力算出部により算出された反発力をリアルタイムに通知する通知部を備えた
 ことを特徴とする請求項 1 記載の教示装置。
- [請求項3] 前記力算出部は、前記トルクセンサの検出値から初期値を差し引いた差分値及び取付け位置までのハンド長さに基づいて、前記ロボットハンドに加えられた反発力を算出する
 ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の教示装置。
- [請求項4] ロボットハンドが有するフィンガの先端に加えられた、把持方向とは反対方向の反発力を検出する力センサと、
 ユーザからサーボロック指示を受付けるロック指示受付部と、
 前記ロック指示受付部によりサーボロック指示を受付けたタイミングで、前記ロボットハンドをサーボロックするハンド制御部と、
 前記ハンド制御部により前記ロボットハンドがサーボロックされた後に前記力センサにより検出された反発力の値及び逆方向を、前記ロ

ロボットハンドに対して教示された把持力の値及び方向として登録する力登録部と

を備えた教示装置。

[請求項5] 前記力センサにより検出された反発力をリアルタイムに通知する通知部を備えた

ことを特徴とする請求項4記載の教示装置。

[請求項6] ロボットハンドが有するフィンガの先端に加えられた、把持方向とは反対方向の反発力によるトルクを検出するトルクセンサを備えた教示装置による教示方法であって、

前記トルクセンサにより検出されたトルクから、前記ロボットハンドが有するフィンガの先端に加えられた反発力を算出する力算出ステップと、

ユーザからサーボロック指示を受付けるロック指示受付ステップと、

前記ロック指示受付ステップにおいてサーボロック指示を受付けたタイミングで、前記ロボットハンドをサーボロックするハンド制御ステップと、

前記ハンド制御ステップにおいて前記ロボットハンドをサーボロックした後、前記力算出ステップにおいて算出した反発力の値及び逆方向を、当該ロボットハンドに対して教示された把持力の値及び方向として登録する力登録ステップとを有する

ことを特徴とする教示方法。

[請求項7] ロボットハンドが有するフィンガの先端に加えられた、把持方向とは反対方向の反発力を検出する力センサを備えた教示装置による教示方法であって、

ユーザからサーボロック指示を受付けるロック指示受付ステップと、

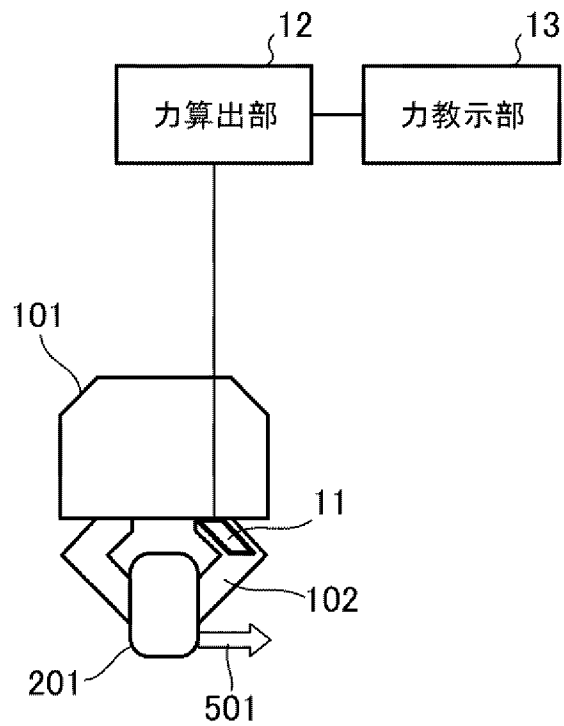
前記ロック指示受付ステップにおいてサーボロック指示を受付けた

タイミングで、前記ロボットハンドをサーボロックするハンド制御ステップと、

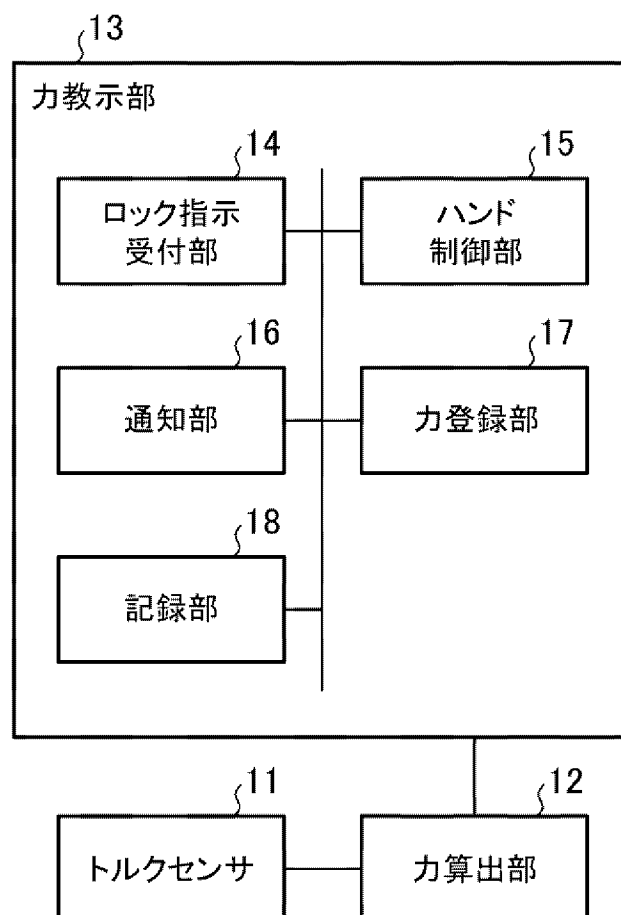
前記ハンド制御ステップにおいて前記ロボットハンドをサーボロックした後に前記力センサにより検出された反発力の値及び逆方向を、前記ロボットハンドに対して教示された把持力の値及び方向として登録する力登録ステップとを有する

ことを特徴とする教示方法。

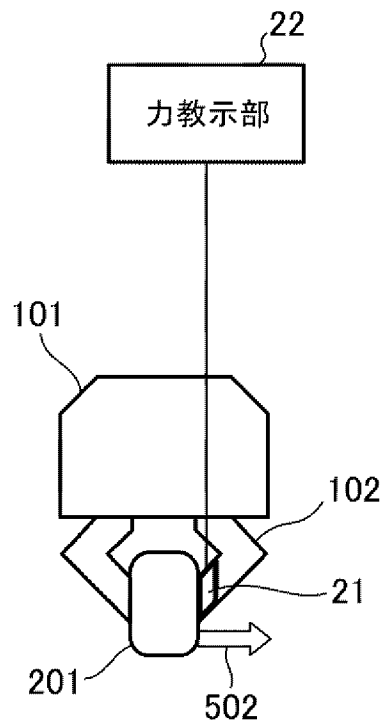
[図1]



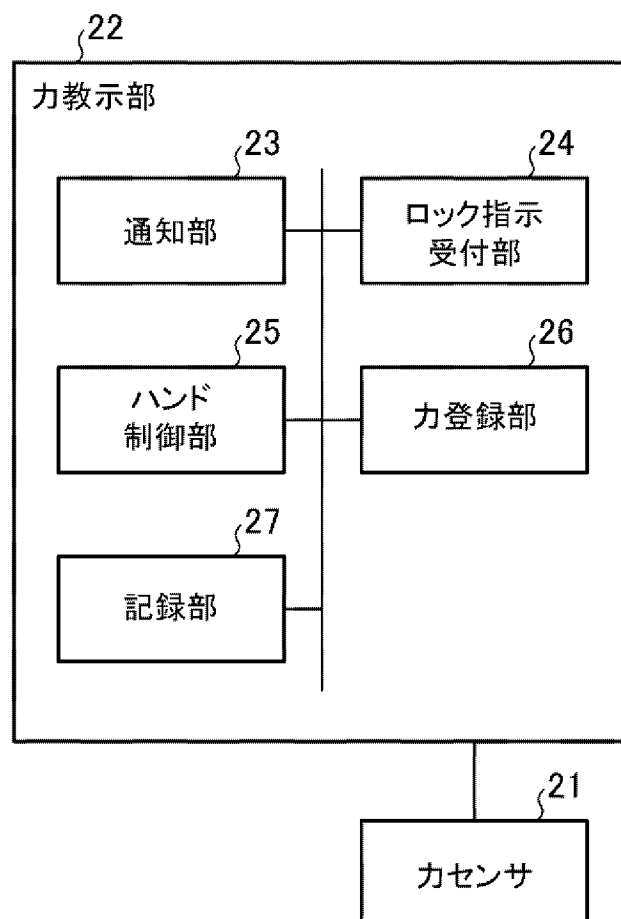
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/023812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 9/22 (2006.01) i; C05B 19/42 (2006.01) i

FI: B25J9/22 Z; C05B19/42 D

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)

B25J1/00-21/02; C05B19/42-19/427

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	US 10166676 B1 (X DEVELOPMENT LLC) 01.01.2019 (2019-01-01) column 15, lines 22-47, fig. 2A-2C	1-7
Y	JP 2010-76012 A (TOSHIBA CORP.) 08.04.2010 (2010-04-08) paragraphs [0071]-[0072]	1-3, 6
Y	JP 11-231925 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 27.08.1999 (1999-08-27) paragraph [0008]	1-7
Y	JP 2010-58202 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 18.03.2010 (2010-03-18) paragraph [0030], fig. 1	2, 5
Y	JP 2018-69385 A (SEIKO EPSON CORP.) 10.05.2018 (2018-05-10) paragraph [0029], fig. 2	4-5, 7
A	JP 2016-47591 A (CANON INC.) 07.04.2016 (2016-04-07) paragraphs [0069]-[0070]	1-7
A	WO 2017/036520 A1 (ABB SCHWEIZ AG) 09.03.2017 (2017-03-09) fig. 2	1-7



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
17 August 2020 (17.08.2020)

Date of mailing of the international search report
25 August 2020 (25.08.2020)

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/023812

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 10166676 B1	01 Jan. 2019	(Family: none)	
JP 2010-76012 A	08 Apr. 2010	(Family: none)	
JP 11-231925 A	27 Aug. 1999	(Family: none)	
JP 2010-58202 A	18 Mar. 2010	(Family: none)	
JP 2018-69385 A	10 May 2018	US 2018/0117772 A1 paragraph [0103], fig. 2	
JP 2016-47591 A	07 Apr. 2016	CN 108015789 A US 2016/0059407 A1 paragraphs [0087]- [0089]	
WO 2017/036520 A1	09 Mar. 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 9/22(2006.01)i; G05B 19/42(2006.01)i FI: B25J9/22 Z; G05B19/42 D		
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）） B25J1/00-21/02; G05B19/42-19/427		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	US 10166676 B1 (X DEVELOPMENT LLC) 01.01.2019 (2019-01-01) 第15欄第22-47行, 図2A-2C	1-7
Y	JP 2010-76012 A (株式会社東芝) 08.04.2010 (2010-04-08) 段落[0071]-[0072]	1-3, 6
Y	JP 11-231925 A (株式会社安川電機) 27.08.1999 (1999-08-27) 段落[0008]	1-7
Y	JP 2010-58202 A (株式会社安川電機) 18.03.2010 (2010-03-18) 段落[0030], 図1	2, 5
Y	JP 2018-69385 A (セイコーエプソン株式会社) 10.05.2018 (2018-05-10) 段落[0029], 図2	4-5, 7
A	JP 2016-47591 A (キヤノン株式会社) 07.04.2016 (2016-04-07) 段落[0069]-[0070]	1-7
A	WO 2017/036520 A1 (ABB SCHWEIZ AG) 09.03.2017 (2017-03-09) 図2	1-7
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 17.08.2020		国際調査報告の発送日 25.08.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 岩▲崎▼ 優 3U 1573 電話番号 03-3581-1101 内線 3364

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/023812

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	10166676	B1	01.01.2019	(ファミリーなし)	
JP	2010-76012	A	08.04.2010	(ファミリーなし)	
JP	11-231925	A	27.08.1999	(ファミリーなし)	
JP	2010-58202	A	18.03.2010	(ファミリーなし)	
JP	2018-69385	A	10.05.2018	US 2018/0117772 A1	
				段落[0103], 図2	
				CN 108015789 A	
JP	2016-47591	A	07.04.2016	US 2016/0059407 A1	
				段落[0087]-[0089]	
WO	2017/036520	A1	09.03.2017	(ファミリーなし)	