

(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
2022年1月27日(27.01.2022)



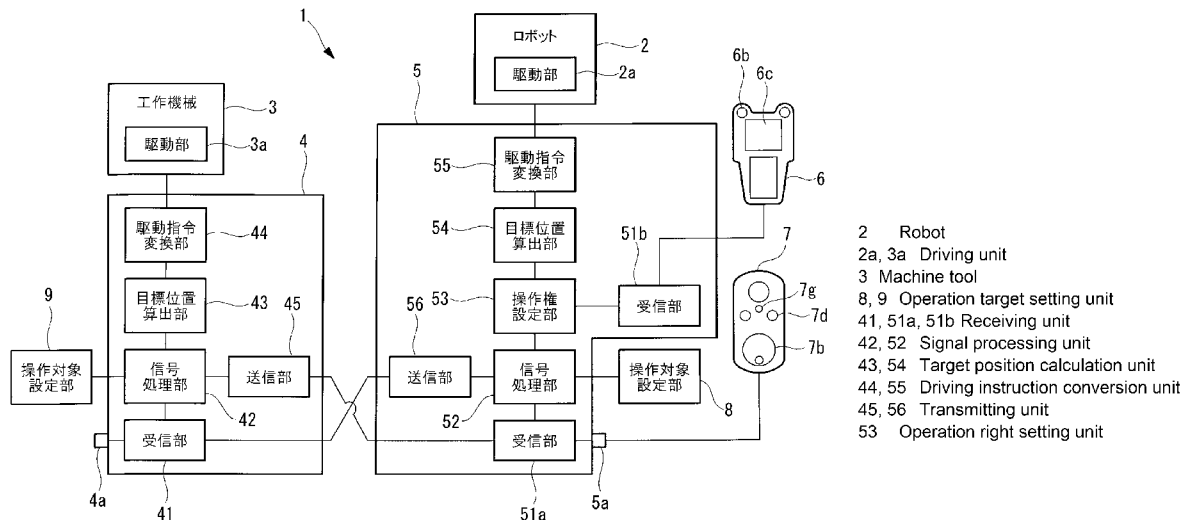
(10) 国際公開番号

WO 2022/019263 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 9/22 (2006.01) B25J 13/06 (2006.01)
B25J 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/026955
- (22) 国際出願日: 2021年7月19日(19.07.2021)
- (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 2020-125422 2020年7月22日(22.07.2020) JP
- (71) 出願人: ファナック株式会社 (FANUC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 Yamanashi (JP).
- (72) 発明者: 大島 尚(OOSHIMA, Nao); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).
稲葉 豪(INABA, Gou); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 上田 邦生, 外 (UEDA, Kunio et al.); 〒2208139 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-2-1 横浜ランドマークタワー 3 9 階 オリーブ国際特許事務所 Kanagawa (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: ROBOT CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: ロボット制御システム



(57) Abstract: This robot control system (1) comprises a robot control device (5) that controls a robot (2), and two operation devices (6, 7) connected to the robot control device (5) for manually operating the robot (2), wherein: the operation devices (6, 7) respectively have request switches (6b, 7d) which can switch between a request state in an operation right for the robot (2) is requested and a non-request state in which the operation right is not requested; and the robot control device (5) starts to impart the operation right only when the request switch of one of the operation devices (6, 7) is in the request state and the request switch of the other is in the non-request mode, permits the operation of the robot (2) by the one operation device and prohibits the operation of the robot (2) by the other operation device when the operation right is being imparted to the one operation device, and continues to impart the operation right to the one operation device until the request switch of the one operation device switches to the non-request state.

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
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)）

(57) 要約：ロボット制御システム（1）は、ロボット（2）を制御するロボット制御装置（5）と、ロボット制御装置（5）に接続されロボット（2）を手動操作するための2つの操作装置（6，7）とを備え、各操作装置（6，7）が、ロボット（2）の操作権を要求する要求状態と操作権を要求しない非要求状態との間で切り替え可能である要求スイッチ（6 b，7 d）を有し、ロボット制御装置（5）は、2つの操作装置（6，7）の一方の要求スイッチが要求状態であり他方の要求スイッチが非要求状態である状態となったときにのみ操作権の一方への付与を開始し、一方に操作権を付与している間、一方によるロボット（2）の操作を許可するとともに他方によるロボット（2）の操作を禁止し、一方の要求スイッチが非要求状態になるまで操作権を一方に付与し続ける。

明 細 書

発明の名称： ロボット制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、ロボット制御システムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、工作機械またはロボット等の産業機械の制御装置に接続され、産業機械を手動操作する操作装置が知られている（例えば、特許文献1～4参照）。特許文献1，2には、工作機械用の回転ダイヤル式の操作装置が記載され、特許文献3，4には、ロボット用のティーチングペンダントが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2015／190193号

特許文献2：特開2014－038540号公報

特許文献3：特開2013－202732号公報

特許文献4：特開2007－152541号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一般に、ロボット制御装置は、ティーチングペンダントを備える。ロボット制御装置に他の操作装置、例えば回転ダイヤル式の操作装置を追加した場合、二人の操作者が操作装置をそれぞれ使用してロボットを同時に操作する状況が発生し得る。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様は、ロボットを制御するロボット制御装置と、該ロボット制御装置に接続され前記ロボットを手動操作するための第1操作装置と、前記ロボット制御装置に接続され前記ロボットを手動操作するための第2操作装置とを備え、前記第1操作装置および前記第2操作装置の各々が、前記ロ

ボットの操作権を要求する要求状態と前記操作権を要求しない非要求状態との間で切り替え可能である要求スイッチを有し、前記ロボット制御装置は、前記第1操作装置および前記第2操作装置の一方の前記要求スイッチが前記要求状態であり他方の前記要求スイッチが前記非要求状態である状態となったときにのみ前記操作権の前記一方への付与を開始し、前記一方に前記操作権を付与している間、前記一方による前記ロボットの操作を許可するとともに前記他方による前記ロボットの操作を禁止し、前記一方の前記要求スイッチが前記非要求状態に切り替えられるまで前記操作権を前記一方に付与し続けるロボット制御システムである。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]ロボット、工作機械、工作機械制御装置およびロボット制御システムを備えるシステムの全体構成図である。

[図2]一使用例におけるシステムのブロック図である。

[図3]ロボット操作盤の正面図である。

[図4]回転ダイヤル式操作装置の正面図である。

[図5]回転ダイヤル式操作装置の背面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下に、一実施形態に係るロボット制御システムについて図面を参照して説明する。

図1および図2に示されるように、ロボット制御システム1は、相互に協調して動作するロボット2および工作機械3を制御する制御システムの一部である。制御システムは、工作機械3を制御する工作機械制御装置4と、ロボット制御システム1とを備える。ロボット制御システム1は、ロボット2を制御するロボット制御装置5と、ロボット2または工作機械3を手動操作するための2つの操作装置6, 7とを備える。

[0008] ロボット2は、工作機械3の外部に配置され、駆動部2aの作動によって作業する任意の種類の産業用ロボットである。例えば、ロボット2は垂直多関節ロボットであり、駆動部2aは各関節に設けられたサーボモータである。

。例えば、ロボット2は、工作機械3にワークを供給し工作機械3からワークを取り出す。工作機械3は、駆動部3aの作動によってワークを加工する。駆動部3aは、例えば、工具を回転させる回転モータおよび工具とワークとを相対移動させる送りモータである。

2つの制御装置4, 5は、Ethernet（登録商標）のような通信ネットワークによって相互に通信可能に接続され、F L - n e tのような通信プロトコルを使用して信号を相互に送受信する。

[0009] 第1操作装置6は、ロボット2のみを操作可能である可搬式のロボット操作盤であり、ロボット制御装置5に接続される。

第2操作装置7は、ロボット2および工作機械3を操作可能である可搬式の回転ダイヤル式操作装置である。制御装置4, 5は、回転ダイヤル式操作装置7用のコネクタ4a, 5aをそれぞれ有し、回転ダイヤル式操作装置7は、2つの制御装置4, 5のいずれか一方に接続される。すなわち、回転ダイヤル式操作装置7は、ロボット制御装置5に直接接続されるか、または、工作機械制御装置4および通信ネットワークを経由してロボット制御装置5に間接的に接続される。

[0010] 制御システムは、回転ダイヤル式操作装置7の操作対象を設定する操作対象設定部8, 9をさらに備える。操作対象設定部8, 9は、操作者によって操作され、操作者の操作に従って操作対象をロボット2および工作機械3に択一的に設定する。

操作対象設定部8, 9の例は、制御装置4, 5の操作盤の設定画面に表示されたタッチボタン、または、操作盤に設けられたハードウェアキーである。操作対象設定部8は、ロボット操作盤6に設けられていてもよい。操作対象設定部8, 9の他の例は、制御装置4, 5に接続された外部装置、例えばシーケンサ（P L C : programmable logic controller）または切替スイッチであり、設定されている操作対象を示す信号が外部装置から制御装置4, 5に外部入力されてもよい。

[0011] 操作対象は、2つの操作対象設定部8, 9のいずれか一方によって設定さ

れる。例えば、回転ダイヤル式操作装置 7 がロボット制御装置 5 に接続されているときには、ロボット制御装置 5 側の操作対象設定部 8 のみが機能し、回転ダイヤル式操作装置 7 が工作機械制御装置 4 に接続されているときには、工作機械制御装置 4 側の操作対象設定部 9 のみが機能するようになっている。

[0012] 図 3 に示されるように、ロボット操作盤 6 は、操作者の手に把持される筐体 6 a と、筐体 6 a に設けられた要求スイッチ 6 b とを備える。要求スイッチ 6 b は、ロボット 2 の操作権を要求する要求状態と操作権を要求しない非要求状態との間で切り替え可能である。例えば、要求スイッチ 6 b は、ON のときに要求状態であり、OFF のときに非要求状態である。筐体 6 a には、操作画面 6 c、複数の操作キー 6 d、複数の数字キー 6 e、非常停止スイッチ 6 f およびイネーブルスイッチ（図示略）等も設けられている。イネーブルスイッチが押下されているときのみ、ロボット操作盤 6 による操作対象の操作が有効になる。ロボット操作盤 6 は、スイッチ 6 b, 6 f の状態およびキー 6 d, 6 e の操作等を示す操作信号を発生し、操作信号をロボット制御装置 5 に入力する。

[0013] 図 4 および図 5 に示されるように、回転ダイヤル式操作装置 7 は、操作者の手に把持される筐体 7 a と、筐体 7 a に設けられたパルスハンドル 7 b および複数のスイッチ 7 c, 7 d, 7 e, 7 f とを備える。

パルスハンドル 7 b は、両方向に回転可能であり操作者によって回転操作される回転ダイヤルである。回転ダイヤル式操作装置 7 は、手動パルス発生装置であり、パルスハンドル 7 b の回転量および回転方向に応じたパルスを筐体 7 a 内のパルス発生部（図示略）によって発生する。回転量が大きい程、発生するパルス数が増える。ロボット 2 または工作機械 3 の所定の操作部位の動作はパルスに応じて制御され、パルスハンドル 7 b の回転量、回転速度および回転方向によって操作部位の動作量、動作速度および動作方向がそれぞれ指定される。工作機械 3 の操作部位は、例えば、ツールの先端であり、ロボット 2 の操作部位は、例えば、アームの先端に接続されたツール

の先端である。

[0014] 軸選択スイッチ 7 c は、操作部位を動作させる軸を複数の軸の間で切り替えるものである。一例において、軸は、相互に直交する 3 つの直動軸および 3 つの回転軸の合計 6 個の軸の間で切り替え可能である。操作部位は、選択されている直動軸に沿う方向に移動し、または、選択されている回転軸回りに回転する。

[0015] 倍率選択スイッチ 7 d は、1 パルス当たりの操作部位の動作量の倍率を切り替えるスイッチである。一例において、倍率は、OFF（すなわち、0 倍）、1 倍、10 倍、100 倍および 1000 倍の間で切り替えることができる。パルスハンドル 7 b の回転によって発生したパルスは、倍率選択スイッチ 7 d によって設定されている倍率で増倍される。したがって、倍率が高い程、パルスハンドル 7 b の単位回転量当たりの操作部位の動作量は大きくなる。倍率が OFF に設定されているとき、パルスハンドル 7 b の回転操作に関わらず操作対象を操作することができない。

[0016] 倍率選択スイッチ 7 d は、操作権を要求する要求状態と操作権を要求しない非要求状態との間で切り替え可能である要求スイッチでもある。すなわち、倍率選択スイッチ 7 d は、倍率が OFF のときに非要求状態であり、倍率が OFF 以外のときに要求状態である。

[0017] イネーブルスイッチ 7 e は、回転ダイヤル式操作装置 7 による操作対象の操作の有効と無効とを切り替えるためのものである。イネーブルスイッチ 7 e は、3 ポジションスイッチのような押しボタン式スイッチであり、筐体 7 a を把持する手によって押下される位置に設けられている。イネーブルスイッチ 7 e が押下されているときのみ、回転ダイヤル式操作装置 7 による操作対象の操作が有効になる。

非常停止スイッチ 7 f は、操作対象を停止させるための非常停止信号を発生する。

[0018] 回転ダイヤル式操作装置 7 は、パルスハンドル 7 b の回転によって発生したパルスと、スイッチ 7 c、7 d、7 e、7 f の状態を示す信号とを含む操

作信号を発生し、操作信号を回転ダイヤル式操作装置 7 が接続されている制御装置 4 または 5 に入力する。

[0019] 図 2 に示されるように、ロボット制御装置 5 は、受信部 5 1 a, 5 1 b と、信号処理部 5 2 と、操作権設定部 5 3 と、目標位置算出部 5 4 と、駆動指令変換部 5 5 と、送信部 5 6 とを備える。ロボット制御装置 5 は、プロセッサおよびメモリを備え、信号処理部 5 2、操作権設定部 5 3、目標位置算出部 5 4 および駆動指令変換部 5 5 は、プロセッサによって実現される。

[0020] 信号処理部 5 2 は、回転ダイヤル式操作装置 7 からコネクタ 5 a および受信部 5 1 a を経由して操作信号を受信し、操作対象設定部 8 から設定されている操作対象の情報を受信し、操作信号を設定されている操作対象に応じて操作権設定部 5 3 および送信部 5 6 のいずれかへ転送する。具体的には、信号処理部 5 2 は、操作対象がロボット 2 に設定されているときには操作信号を操作権設定部 5 3 に転送し、操作対象が工作機械 3 に設定されているときには操作信号を送信部 5 6 に転送する。送信部 5 6 は、転送された操作信号を、通信ネットワークを経由して一定周期毎に工作機械制御装置 4 の受信部 4 1 へ送信する。

また、信号処理部 5 2 は、工作機械制御装置 4 から受信部 5 1 a を経由して操作信号を受信し、操作信号を操作権設定部 5 3 に転送する。

[0021] 操作権設定部 5 3 は、ロボット操作盤 6 から受信部 5 1 b を経由して操作信号を受信し、回転ダイヤル式操作装置 7 の操作信号を信号処理部 5 2 から受信する。各操作信号には、要求スイッチ 6 b または 7 d の状態を示す信号も含まれる。操作権設定部 5 3 は、2つの要求スイッチ 6 b, 7 d の状態に基づいてロボット 2 の操作権をロボット操作盤 6 および回転ダイヤル式操作装置 7 のいずれか一方へ付与し、要求スイッチ 6 b, 7 d の状態の変化に応じて操作権をロボット操作盤 6 と回転ダイヤル式操作装置 7 との間で切り替える。

[0022] 具体的には、操作権設定部 5 3 は、要求スイッチ 6 b が要求状態であり要求スイッチ 7 d が非要求状態である状態となったときにのみ、操作権のロボ

ット操作盤 6 への付与を開始する。また、操作権設定部 5 3 は、要求スイッチ 6 b が非要求状態であり要求スイッチ 7 d が要求状態である状態となったときにのみ、操作権の回転ダイヤル式操作装置 7 への付与を開始する。

[0023] 操作権設定部 5 3 は、ロボット操作盤 6 および回転ダイヤル式操作装置 7 の一方に操作権を付与している間、一方によるロボット 2 の操作を許可するとともに他方によるロボット 2 の操作を禁止する。例えば、操作権設定部 5 3 は、ロボット操作盤 6 および回転ダイヤル式操作装置 7 の内、操作権が付与されている一方のみから操作信号を受け付け、受け付けた操作信号を目標位置算出部 5 4 に送信する。

[0024] 操作権設定部 5 3 は、操作装置 6, 7 の一方に操作権を一度付与すると、操作装置 6, 7 の他方の要求スイッチの状態の変化に関わらず、操作装置 6, 7 の一方の要求スイッチが非要求状態に切り替えられるまで操作権を一方に付与し続ける。すなわち、ロボット操作盤 6 に操作権が付与されている期間中に要求スイッチ 7 d が要求状態に切り替えられたとしても、操作権は回転ダイヤル式操作装置 7 に移ることなくロボット操作盤 6 に付与し続けられ、ロボット操作盤 6 によるロボット 2 の操作が許可され続ける。同様に、回転ダイヤル式操作装置 7 に操作権が付与されている期間中に要求スイッチ 6 b が要求状態に切り替えられたとしても、操作権はロボット操作盤 6 に移ることなく回転ダイヤル式操作装置 7 に付与し続けられ、回転ダイヤル式操作装置 7 によるロボット 2 の操作が許可され続ける。

[0025] 目標位置算出部 5 4 は、操作信号に基づき、ロボット 2 の操作部位の目標位置を算出する。具体的には、ロボット 2 の操作部位の 1 パルス当たりの動作量が軸毎に予め設定されている。目標位置算出部 5 4 は、パルス発生部が発生させたパルスの数を所定時間間隔でサンプリングし、サンプリングされたパルスの数に倍率選択スイッチ 7 d によって設定されている倍率を乗算することによって、パルス数を算出する。目標位置算出部 5 4 は、軸選択スイッチ 7 c によって選択されている直動軸に沿ってまたは回転軸回りに、算出されたパルス数に対応する動作量だけ操作部位を現在位置から動作させた場

合の目標位置を算出する。

[0026] 駆動指令変換部 5 5 は、目標位置算出部 5 4 によって算出された目標位置に基づき、操作部位を駆動部 2 a によって目標位置へ動作させるための駆動指令信号を算出し、駆動指令信号を駆動部 2 a へ送信する。駆動部 2 a が駆動指令信号に従って動作することによって、操作部位は、選択されている直動軸に沿ってまたは回転軸回りに、パルスハンドル 7 b の回転量および回転方向に従って、目標位置へ動作する。

[0027] 図 2 に示されるように、工作機械制御装置 4 は、受信部 4 1 と、信号処理部 4 2 と、目標位置算出部 4 3 と、駆動指令変換部 4 4 と、送信部 4 5 とを備える。工作機械制御装置 4 は、プロセッサおよび記憶装置を備え、信号処理部 4 2、目標位置算出部 4 3 および駆動指令変換部 4 4 は、プロセッサによって実現される。

[0028] 信号処理部 4 2 は、コネクタ 4 a および受信部 4 1 を経由して回転ダイヤル式操作装置 7 から受信した操作信号を、操作対象設定部 9 によって設定されている操作対象に応じて目標位置算出部 4 3 および送信部 4 5 のいずれかへ転送する。具体的には、信号処理部 4 2 は、操作対象が工作機械 3 に設定されているときには操作信号を目標位置算出部 4 3 に転送し、操作対象がロボット 2 に設定されているときには操作信号を送信部 4 5 に転送する。送信部 4 5 は、通信ネットワークによってロボット制御装置 5 の受信部 5 1 a と接続されており、転送された操作信号を一定周期毎に受信部 5 1 a へ送信する。

また、信号処理部 4 2 は、受信部 4 1 を経由してロボット制御装置 5 から受信した操作信号を目標位置算出部 4 3 に転送する。

[0029] 目標位置算出部 4 3 は、操作信号に基づき、工作機械 3 の操作部位の目標位置を算出する。具体的には、工作機械 3 の操作部位の 1 パルス当たりの動作量が軸毎に予め設定されている。目標位置算出部 4 3 は、パルス発生部が発生させたパルスの数を所定時間間隔でサンプリングし、サンプリングされたパルスの数に倍率選択スイッチ 7 d によって設定されている倍率を乗算す

ることによって、パルス数を算出する。目標位置算出部 4 3 は、軸選択スイッチ 7 c によって選択されている直動軸に沿ってまたは回転軸回りに、算出されたパルス数に対応する動作量だけ操作部位を現在位置から動作させた場合の目標位置を算出する。

[0030] 駆動指令変換部 4 4 は、目標位置算出部 4 3 によって算出された目標位置に基づき、操作部位を駆動部 3 a によって目標位置へ動作させるための駆動指令信号を算出し、駆動指令信号を駆動部 3 a へ送信する。駆動部 3 a が駆動指令信号に従って作動することによって、操作部位は、選択されている直動軸に沿ってまたは回転軸回りに、パルスハンドル 7 b の回転量および回転方向に従って、目標位置へ動作する。

[0031] 次に、ロボット制御システム 1 および制御システムの作用について説明する。

ロボット制御装置 5 に接続されている回転ダイヤル式操作装置 7 を使用してロボット 2 をジョグ操作したいとき、操作者は、ロボット操作盤 6 の要求スイッチ 6 b を非要求状態に切り替え、回転ダイヤル式操作装置 7 の要求スイッチ 7 d を要求状態である OFF 以外の位置に切り替える。ロボット操作盤 6 および回転ダイヤル式操作装置 7 からロボット制御装置 5 に要求スイッチ 6 b, 7 d の状態を示す操作信号が送信され、操作権設定部 5 3 によって回転ダイヤル式操作装置 7 に操作権が付与される。

[0032] 次に、操作者は、操作対象設定部 8 を操作することによって操作対象をロボット 2 に設定し、スイッチ 7 c, 7 d の操作によって所望の軸および所望の倍率を選択し、筐体 7 a を把持する手でイネーブルスイッチ 7 e を押下する。選択された操作対象、倍率および軸とイネーブルスイッチ 7 e の押下とを示す操作信号が、回転ダイヤル式操作装置 7 からロボット制御装置 5 へ送信される。

次に、操作者は、パルスハンドル 7 b を所望の方向に所望の回転量だけ回転させる。パルスハンドル 7 b の回転によって発生したパルスを含む操作信号が、回転ダイヤル式操作装置 7 からロボット制御装置 5 へ送信される。

[0033] ロボット制御装置 5 において、受信部 5 1 a から信号処理部 5 2 に操作信号が入力される。操作対象がロボット 2 に設定され操作権が回転ダイヤル式操作装置 7 に付与されているので、操作信号は信号処理部 5 2 から操作権設定部 5 3 へ転送され、さらに目標位置算出部 5 4 へ転送される。そして、目標位置算出部 5 4 において、操作信号に基づいてロボット 2 の操作部位の目標位置が算出され、駆動指令変換部 5 5 において、ロボット 2 の操作部位を目標位置へ動作させるための駆動指令信号が算出される。駆動指令信号は、ロボット制御装置 5 からロボット 2 の駆動部 2 a に送信される。駆動部 2 a が駆動指令信号に従って作動することによって、ロボット 2 の操作部位は、選択されている直動軸に沿う方向に目標位置まで移動するか、または、選択されている回転軸回りに目標位置まで回転する。

[0034] ここで、もし、ロボット操作盤 6 が操作されロボット操作盤 6 からロボット制御装置 5 に操作信号が入力されたとしても、ロボット操作盤 6 によるロボット 2 の操作が操作権設定部 5 3 によって禁止されているので、ロボット 2 がロボット操作盤 6 の操作に従って動作することはない。

他の操作者がロボット操作盤 6 を使用してロボット 2 を操作したいとき、他の操作者は、要求スイッチ 6 b を要求状態に切り替え、要求スイッチ 7 d が非要求状態に切り替えられるのを待つ。要求スイッチ 7 d が非要求状態に切り替えられたとき、操作権が回転ダイヤル式操作装置 7 からロボット操作盤 6 へ移行し、ロボット操作盤 6 によるロボット 2 の操作が可能となる。

[0035] 工作機械 3 を手動でジョグ操作したいとき、操作者は、操作対象設定部 8 を操作することによって操作対象を工作機械 3 に設定し、続いて、ロボット 2 のジョグ操作のときと同様に、スイッチ 7 c, 7 d の操作によって所望の軸および所望の倍率を選択し、筐体 7 a を把持する手でイネーブルスイッチ 7 e を押下し、パルスハンドル 7 b を所望の方向に所望の回転量だけ回転させる。これにより、操作信号が回転ダイヤル式操作装置 7 からロボット制御装置 5 へ送信される。

[0036] ロボット制御装置 5 において、受信部 5 1 a から信号処理部 5 2 に操作信

号が入力される。操作対象が工作機械 3 に設定されているので、操作信号は信号処理部 5 2 から送信部 5 6 へ転送され、送信部 5 6 から工作機械制御装置 4 へ送信される。工作機械制御装置 4 において、操作信号は、受信部 4 1 から信号処理部 4 2 を経由して目標位置算出部 4 3 へ転送される。そして、目標位置算出部 4 3 において、操作信号に基づいて工作機械 3 の操作部位の目標位置が算出され、駆動指令変換部 4 4 において、工作機械 3 の操作部位を目標位置へ動作させるための駆動指令信号が算出される。駆動指令信号は、工作機械制御装置 4 から工作機械 3 の駆動部 3 a へ送信される。駆動部 3 a が駆動指令信号に従って作動することによって、工作機械 3 の操作部位は、選択されている直動軸に沿う方向に目標位置まで移動するか、または、選択されている回転軸回りに目標位置まで回転する。

[0037] ロボット操作盤 6 を使用してロボット 2 をジョグ操作したいとき、操作者は、回転ダイヤル式操作装置 7 の要求スイッチ 7 d を非要求状態である OFF に切り替え、ロボット操作盤 6 の要求スイッチ 6 b を要求状態に切り替える。ロボット操作盤 6 および回転ダイヤル式操作装置 7 からロボット制御装置 5 に要求スイッチ 6 b, 7 d の状態を示す操作信号が送信され、操作権設定部 5 3 によって、操作権が回転ダイヤル式操作装置 7 からロボット操作盤 6 に切り替えられる。

次に、操作者は、イネーブルスイッチを押下しながら操作キー 6 d または数字キー 6 e を押下することによって、ロボット 2 をジョグ操作したり制御パラメータを設定したりすることができる。

[0038] ここで、もし、回転ダイヤル式操作装置 7 が操作され回転ダイヤル式操作装置 7 からロボット制御装置 5 に操作信号が入力されたとしても、回転ダイヤル式操作装置 7 によるロボット 2 の操作が操作権設定部 5 3 によって禁止されているので、ロボット 2 が回転ダイヤル式操作装置 7 の操作に従って動作することはない。

他の操作者が回転ダイヤル式操作装置 7 を使用してロボット 2 を操作したいとき、他の操作者は、要求スイッチ 7 d を要求状態に切り替え、要求ス

タッチ 6 b が非要求状態に切り替えられるのを待つ。要求スイッチ 6 b が非要求状態に切り替えられたとき、操作権がロボット操作盤 6 から回転ダイヤル式操作装置 7 へ移行し、回転ダイヤル式操作装置 7 によるロボット 2 の操作が可能となる。

[0039] このように、本実施形態によれば、操作権が回転ダイヤル式操作装置 7 に一度付与されると、要求スイッチ 7 d が非要求状態に切り替えられるまで回転ダイヤル式操作装置 7 は操作権を保有し続ける。回転ダイヤル式操作装置 7 が操作権を保有している間、ロボット操作盤 6 によるロボット 2 の操作はロボット制御装置 5 によって禁止される。また、要求スイッチ 6 b が要求状態に切り替えられたりロボット操作盤 6 のイネーブルスイッチが押下されたりしたとしても、回転ダイヤル式操作装置 7 は、操作権をロボット操作盤 6 に奪われたりロボット 2 の操作が不能になったりすることはない。したがって、操作者は、要求スイッチ 7 d を非要求状態に切り替えるまで、回転ダイヤル式操作装置 7 を使用してロボット 2 を独占的に操作し続けることができる。

[0040] 同様に、操作権がロボット操作盤 6 に一度付与されると、要求スイッチ 6 b が非要求状態に切り替えられるまでロボット操作盤 6 は操作権を保有し続ける。ロボット操作盤 6 が操作権を保有している間、回転ダイヤル式操作装置 7 によるロボット 2 の操作はロボット制御装置 5 によって禁止される。また、要求スイッチ 7 d が要求状態に切り替えられたり回転ダイヤル式操作装置 7 のイネーブルスイッチ 7 e が押下されたりしたとしても、ロボット操作盤 6 は、操作権を回転ダイヤル式操作装置 7 に奪われたりロボット 2 の操作が不能になったりすることはない。したがって、操作者は、要求スイッチ 6 b を非要求状態に切り替えるまで、ロボット操作盤 6 を使用してロボット 2 を独占的に操作し続けることができる。

[0041] また、本実施形態によれば、2つの操作装置 6, 7 を使用してロボット 2 が同時に操作されることが防止される。さらに、操作者が操作装置 6, 7 の一方を使用してロボット 2 を操作している最中に、例えば他の操作者による

操作装置 6, 7 の他方の操作によって、操作権が他方に奪われてしまうことが防止される。

仮に、操作者が回転ダイヤル式操作装置 7 を使用してロボット 2 を操作している最中に、他の操作者がロボット操作盤 6 を使用してロボット 2 を操作可能である場合、回転ダイヤル式操作装置 7 の操作者にとって、意図している動作とは異なる予想外の動作をロボット 2 が行うことになる。本実施形態によれば、このような状況が発生することを防ぐことができる。

[0042] また、ロボット 2 および工作機械 3 兼用の操作装置 7 ではなく工作機械 3 専用の操作装置が設けられている場合、操作者は、ロボット 2 専用の操作装置 6 と工作機械 3 専用の操作装置の両方の使い方を学ぶ必要がある。特に、それまでロボット 2 を扱ってきた操作者にとって、工作機械 3 の操作方法を新たに学ぶことは大きな負担であり、同様に、それまで工作機械 3 を扱ってきた操作者にとって、ロボット 2 の操作方法を新たに学ぶことは大きな負担である。本実施形態によれば、操作者は、操作装置 7 の使い方を学ぶことによって、ロボット 2 および工作機械 3 の両方のジョグ操作の方法を容易に習得することができる。

[0043] 本実施形態において、ロボット操作盤 6 が、ロボット操作盤 6 に操作権が付与されているか否かを操作者に通知する通知部を備えていてもよい。同様に、回転ダイヤル式操作装置 7 が、回転ダイヤル式操作装置 7 に操作権が付与されているか否かを操作者に通知する通知部を備えていてもよい。

[0044] この場合、操作権設定部 53 は、回転ダイヤル式操作装置 7 に操作権が付与されているとき、または付与されていないとき、回転ダイヤル式操作装置 7 と接続された送信部（図示略）を経由して回転ダイヤル式操作装置 7 に信号を送信する。回転ダイヤル式操作装置 7 の通知部は、信号に応答して操作者に通知する。

また、操作権設定部 53 は、ロボット操作盤 6 に操作権が付与されているとき、または付与されていないとき、ロボット操作盤 6 と接続された送信部（図示略）を経由して信号をロボット操作盤 6 に送信する。ロボット操作盤

6の通知部は、信号に応答して操作者に通知する。

[0045] ロボット操作盤6の通知部の一例は、操作権の有無を表示する操作画面6cである。ロボット操作盤6の通知部の他の例は、例えば点灯または点滅することによって、ロボット操作盤6に操作権が付与されていることを通知するLEDランプである。

回転ダイヤル式操作装置7の通知部の一例は、例えば点灯または点滅することによって、回転ダイヤル式操作装置7に操作権が付与されていることを通知するLEDランプ7gである。

[0046] 本実施形態において、倍率選択スイッチ7dが要求スイッチとしても機能することとしたが、これに代えて、倍率選択スイッチ7dとは別体の任意の形態の要求スイッチが回転ダイヤル式操作装置7に設けられていてもよい。

本実施形態において、第2操作装置7が、工作機械制御装置4およびロボット制御装置5に接続可能であることとしたが、これに代えて、工作機械制御装置4およびロボット制御装置5のいずれか一方のみに接続可能であってもよい。すなわち、工作機械制御装置4がコネクタ4aを有していなくてもよく、または、ロボット制御装置5がコネクタ5aを有していなくてもよい。

[0047] 本実施形態において、回転ダイヤル式操作装置7が、ロボット2および工作機械3を操作可能であることとしたが、これに代えて、ロボット2のみを操作可能であってもよい。

本実施形態において、ロボット制御システム1が、工作機械制御装置4を含む制御システムの一部であることとしたが、これに代えて、ロボット制御システム1単体で実施されてもよい。

本実施形態において、第1操作装置6がロボット操作盤であり、第2操作装置7が回転ダイヤル式操作装置であることとしたが、各操作装置6, 7の具体的な形態はこれに限定されるものではなく、ロボット2の手動操作が可能な任意の形態の手動操作装置であってもよい。

符号の説明

- [0048]
- 1 ロボット制御システム
 - 2 ロボット
 - 3 工作機械
 - 4 工作機械制御装置
 - 5 ロボット制御装置
 - 6 第1操作装置、ロボット操作盤
 - 7 第2操作装置、回転ダイヤル式操作装置
 - 6 b, 7 d 要求スイッチ
 - 6 c 通知部、操作画面
 - 7 g 通知部、LEDランプ

請求の範囲

[請求項1]

ロボットを制御するロボット制御装置と、
該ロボット制御装置に接続され前記ロボットを手動操作するための第1操作装置と、
前記ロボット制御装置に接続され前記ロボットを手動操作するための第2操作装置とを備え、
前記第1操作装置および前記第2操作装置の各々が、前記ロボットの操作権を要求する要求状態と前記操作権を要求しない非要求状態との間で切り替え可能である要求スイッチを有し、
前記ロボット制御装置は、
前記第1操作装置および前記第2操作装置の一方の前記要求スイッチが前記要求状態であり他方の前記要求スイッチが前記非要求状態である状態となったときにのみ前記操作権の前記一方への付与を開始し、
前記一方に前記操作権を付与している間、前記一方による前記ロボットの操作を許可するとともに前記他方による前記ロボットの操作を禁止し、
前記一方の前記要求スイッチが前記非要求状態に切り替えられるまで前記操作権を前記一方に付与し続けるロボット制御システム。

[請求項2]

前記ロボット制御装置が、工作機械を制御する工作機械制御装置と通信可能に接続され、
前記第1操作装置が、前記ロボットのみを操作可能であるロボット操作盤であり、
前記第2操作装置が、前記ロボットおよび前記工作機械を操作可能である回転ダイヤル式操作装置である請求項1に記載のロボット制御システム。

[請求項3]

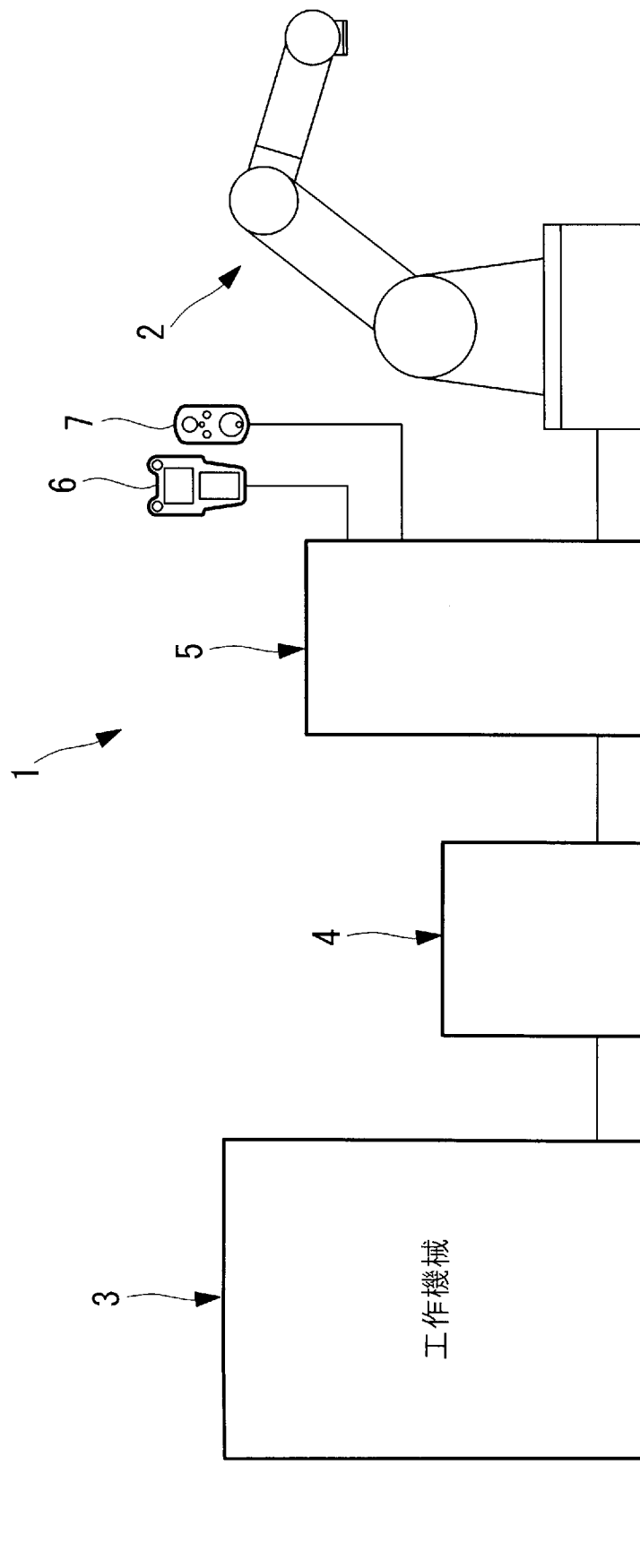
前記第1操作装置が、該第1操作装置に前記操作権が付与されているか否かを操作者に通知する通知部を備える請求項1または請求項2

に記載のロボット制御システム。

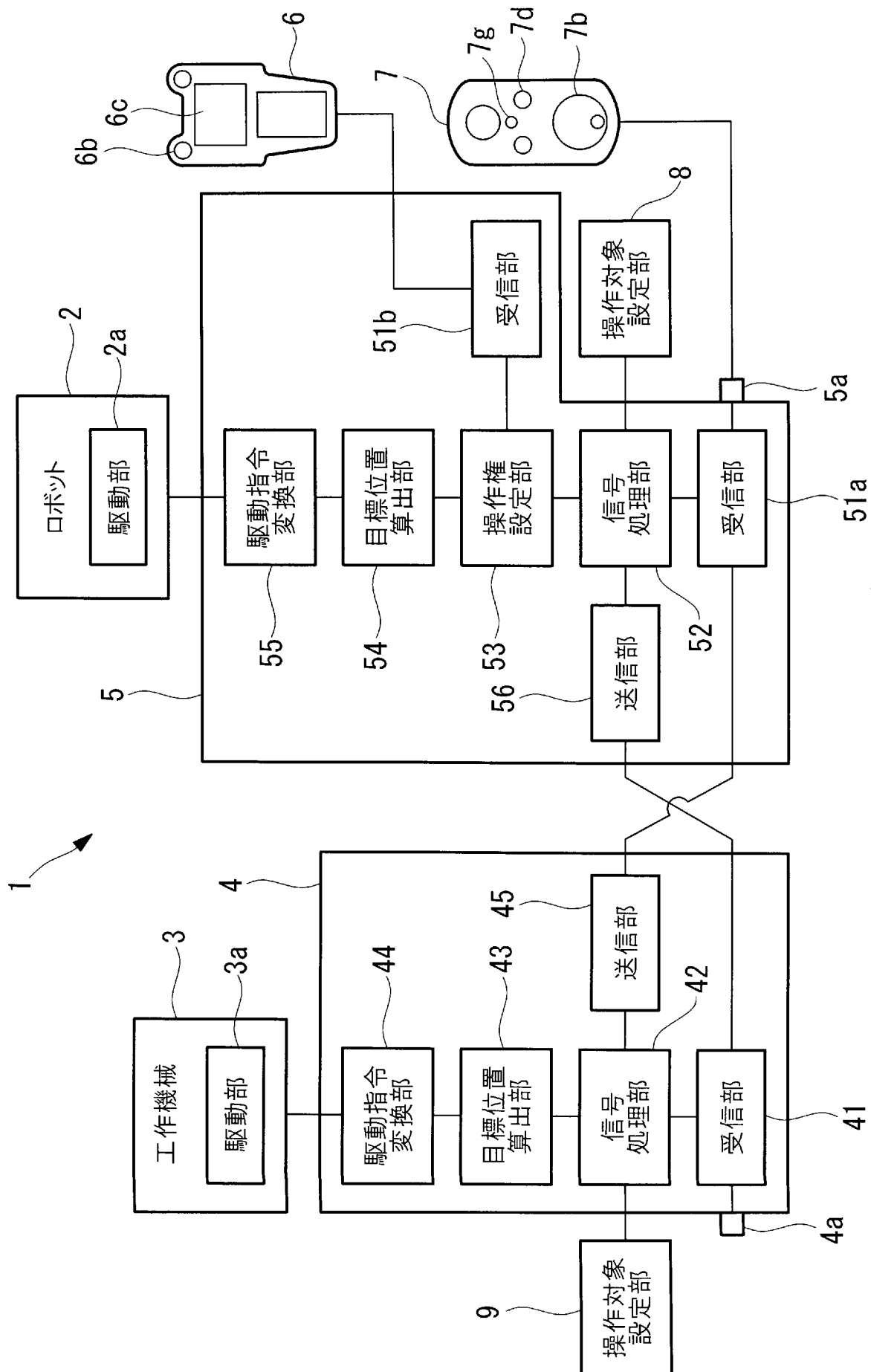
[請求項4] 前記第2操作装置が、該第2操作装置に前記操作権が付与されているか否かを操作者に通知する通知部を備える請求項1から請求項3のいずれかに記載のロボット制御システム。

[請求項5] 前記通知部が、ランプまたは操作画面である請求項3または請求項4に記載のロボット制御システム。

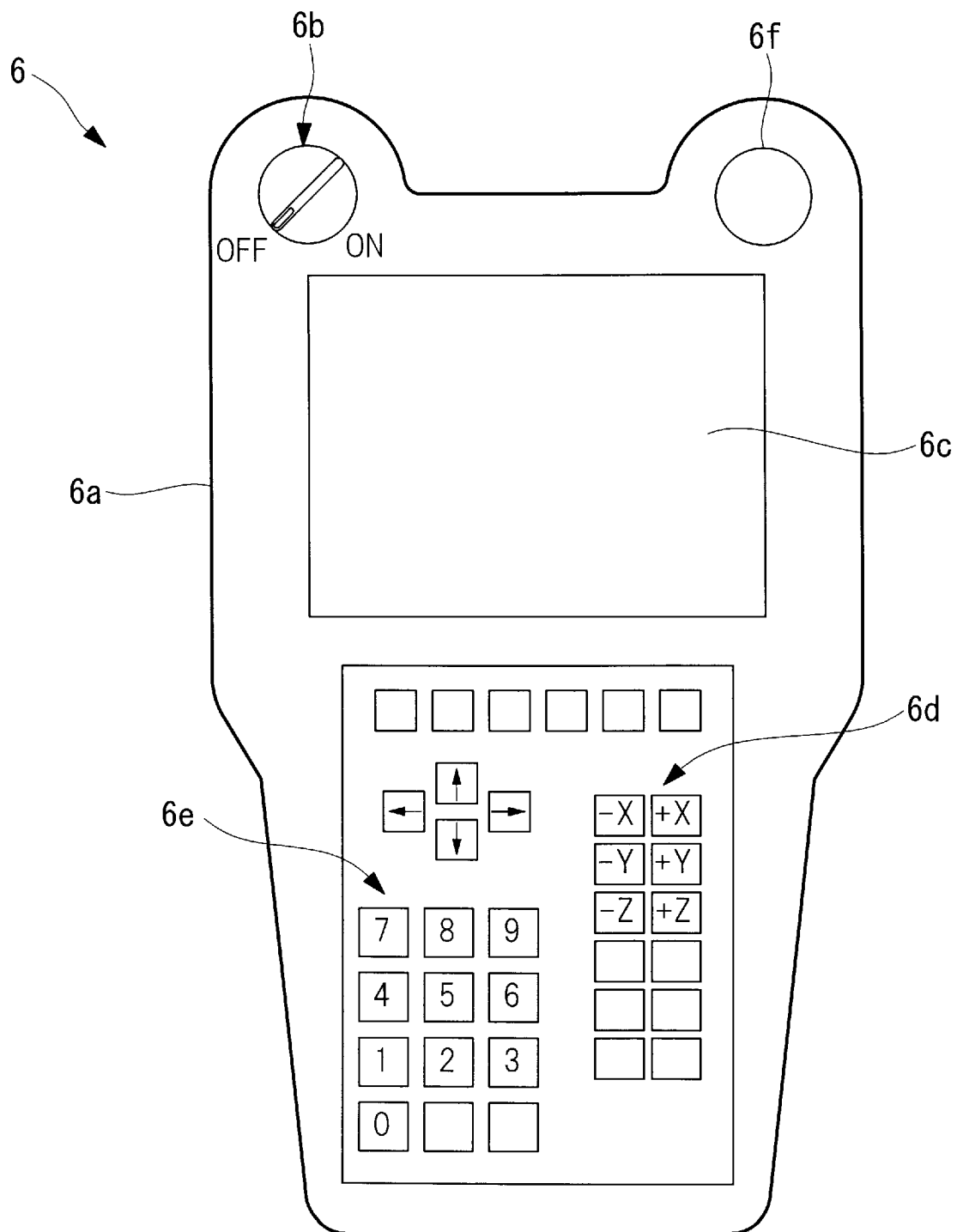
[図1]



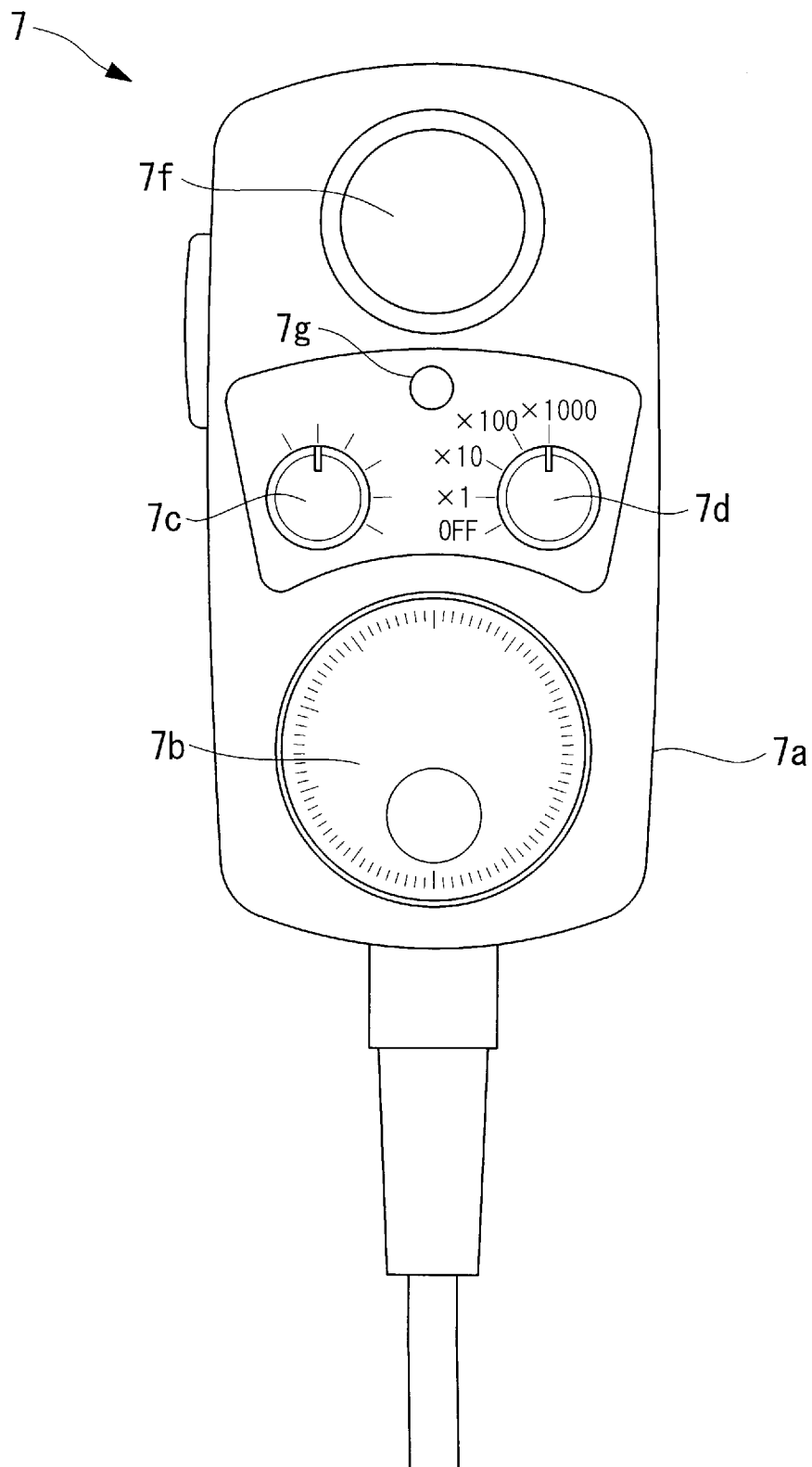
[図2]



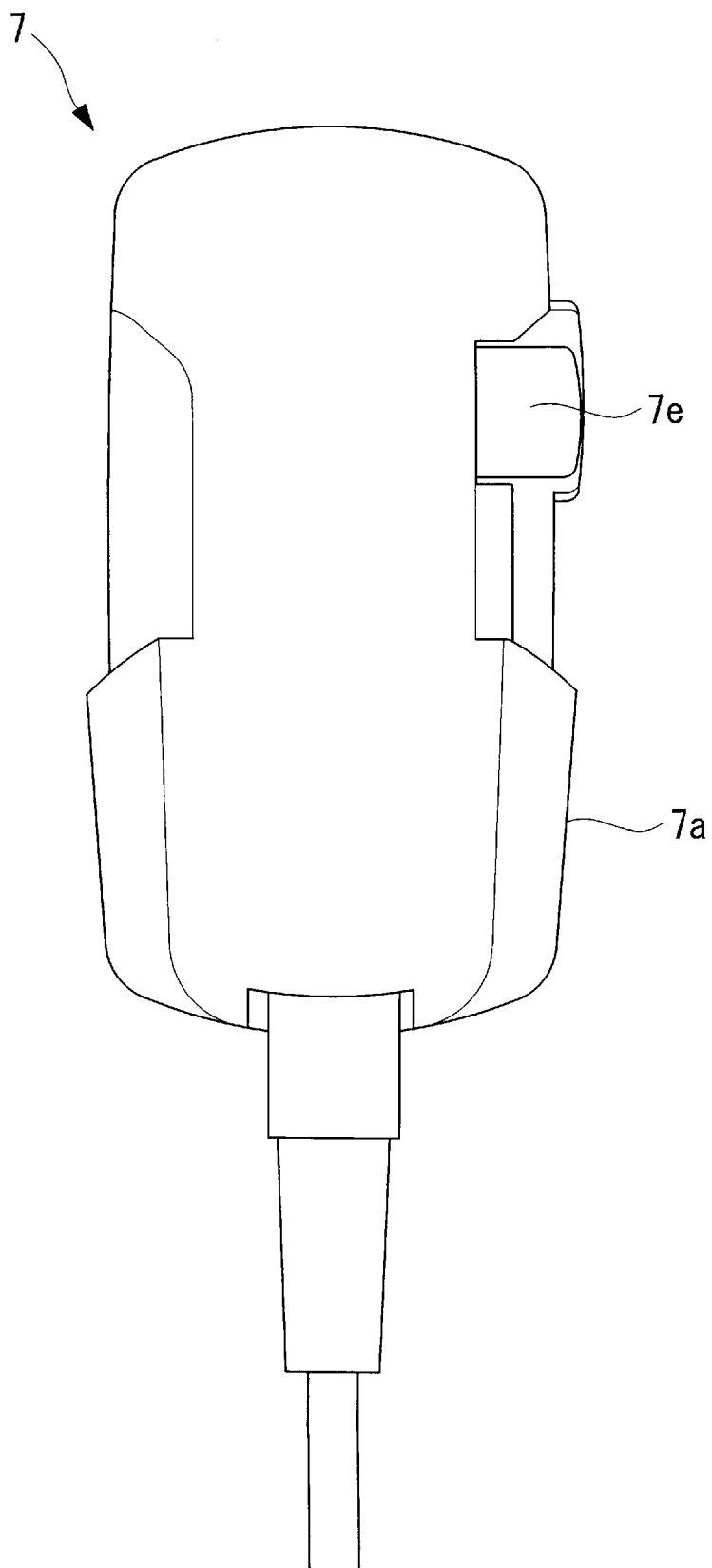
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/026955

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B25J 9/22**(2006.01)i; **B25J 13/02**(2006.01)i; **B25J 13/06**(2006.01)i

FI: B25J13/02; B25J13/06; B25J9/22 A

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)

B25J9/22; B25J13/02; B25J13/06

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
X	JP 2005-173849 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 30 June 2005 (2005-06-30) claims, paragraphs [0010]-[0020], fig. 1-6	1, 3-5
Y	claims, paragraphs [0010]-[0020], fig. 1-6	2-5
Y	WO 2015/190193 A1 (MURATA MACHINERY, LTD.) 17 December 2015 (2015-12-17) paragraphs [0020]-[0021], [0079], fig. 1	2-5

☐ 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

05 October 2021

Date of mailing of the international search report

19 October 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
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/JP2021/026955

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2005-173849	A	30 June 2005	(Family: none)	
WO	2015/190193	A1	17 December 2015	US 2017/0139397 A1 paragraphs [0025]-[0026], [0085], fig. 1	
				CN 106255931 A	

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; B25J 13/02(2006.01)i; B25J 13/06(2006.01)i FI: B25J13/02; B25J13/06; B25J9/22 A														
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）） B25J9/22; B25J13/02; B25J13/06														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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												
X	JP 2005-173849 A (株式会社安川電機) 30.06.2005 (2005 - 06 - 30) 請求の範囲、[0010]-[0020]、図 1 - 6	1, 3-5												
Y	請求の範囲、[0010]-[0020]、図 1 - 6	2-5												
Y	WO 2015/190193 A1 (村田機械株式会社) 17.12.2015 (2015 - 12 - 17) [0020]-[0021], [0079], 図 1	2-5												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 05.10.2021	国際調査報告の発送日 19.10.2021													
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） 松浦 陽 3U 3752 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/JP2021/026955

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-173849	A	30.06.2005	(ファミリーなし)	
WO	2015/190193	A1	17.12.2015	US 2017/0139397 A1	
				[0025]-[0026], [0085],	
				Fig.1	
				CN 106255931 A	