

(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
2023年6月8日(08.06.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/100313 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 19/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/044255

(22) 国際出願日: 2021年12月2日(02.12.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(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: 森岡 昌宏 (**MORIOKA Masahiro**); 〒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

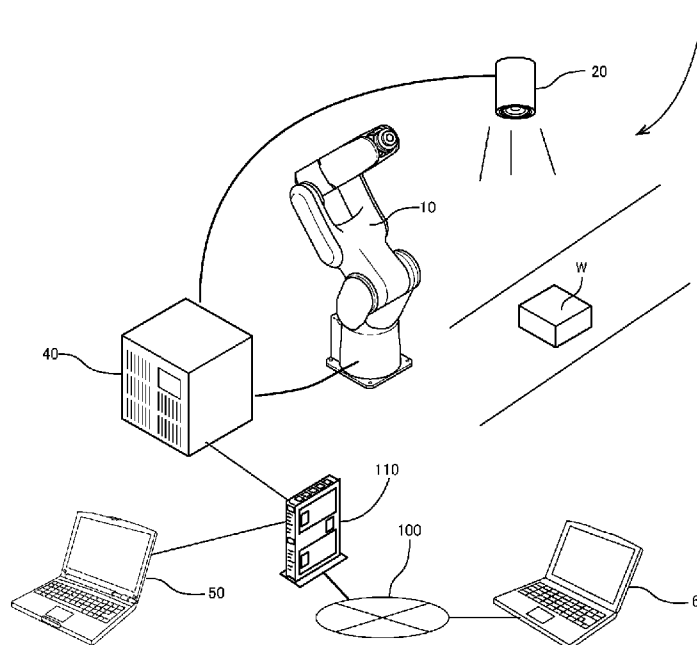
社内 Yamanashi (JP). 吉田 典道 (**YOSHIDA Norimichi**); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP). 小川 修平 (**OGAWA Shuuhei**); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP). 加藤 盛剛 (**KATO Seigo**); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP). 安部 健一郎 (**ABE Kenichiro**); 〒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: 弁理士法人にじいろ特許事務所(**SEVEN COLOR PATENT FIRM**); 〒1010041 東京都千

(54) **Title:** REMOTE ASSISTANCE SYSTEM

(54) 発明の名称: 遠隔支援システム

図 1



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is, in systems enabled for remote operation, to be able to ensure safety can be ensured for sites in remote operation and illicit manipulation of data is prevented. A remote assistance system 1 comprises: a control device 40 that controls an industrial machine 10; a first information processing terminal 50 that is connected directly or via a network line to the control device; and a second information processing terminal 60 that is connected directly or via a network line to the control device or the first information processing terminal. The remote



WO 2023/100313 A1

代田区 神田 須田町 1 丁目 2 6 ラシーヌ
神田ビル 5 F 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, 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))

assistance system is configured so that the first information processing terminal can allow the control device or the first information processing terminal to be remotely operated by the second information processing terminal or forbidden from being remotely operated thereby.

(57) 要約: 目的は、遠隔操作を利用したシステムにおいて、遠隔操作における現場の安全性を確保でき、また、データ不正操作を防止することにある。遠隔支援システム1は、産業機械10を制御する制御装置40と、制御装置に、直接またはネットワーク回線を介して接続される第1情報処理端末50と、制御装置または第1情報処理端末に、直接またはネットワーク回線を介して接続される第2情報処理端末60と、具備する。遠隔支援システムは、第1情報処理端末によって、第2情報処理端末からの制御装置または第1情報処理端末に対する遠隔操作の受け入れを許可/不許可できるように構成される。

明 細 書

発明の名称：遠隔支援システム

技術分野

[0001] 本発明は、遠隔支援システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、製造工場に導入されるロボットや工作機械などの産業機械の高機能化が進んでいる。そのため、産業機械が停止したまま動かなくなってしまうなどの不測の事態に対して、現場にいる作業員だけでは解決できない場合がある。このような場合、作業責任者がメーカの担当者にメール、電話等で問い合わせ、担当者から指示された通りに、作業責任者や現場の作業員が産業機械を操作し、それでも解決できないときには、スケジュールを調整してメーカの技術者が現場を直接訪問して対応することになる。担当者がすぐに現場を訪問できればよいが、担当者がすぐに訪問できない場合には、タスクの停止期間が長くなってしまい、製造スケジュールの遅延等が発生してしまう。これを解決するために、特許文献1には、ロボットのトラブル発生時におけるサービス員による支援を実現するための遠隔操作システムが開示されている。このような、遠隔操作による支援は製造スケジュールの遅延等を生じさせないための1つの有効な手段である。

[0003] しかしながら、遠隔操作システムでは、システムに侵入した第三者や遠隔操作者であるサービス員による、現場にいる作業員の意図しない操作が問題となる場合がある。例えば、現場の状況を把握できていない操作者によりロボットが動かされてしまい、現場にいる作業員や障害物にロボットが衝突してしまう可能性がある。また、遠隔操作により操作されている情報処理端末のデータに不正にアクセスされてしまう可能性がある。このように、遠隔操作を行うサービス員やネットワークへの侵入者に対する安全性や、遠隔操作時の現場の安全性の観点では改善の余地があり、より安全性の高い遠隔支援システムが望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2001-142512号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 遠隔操作を利用したシステムにおいて、現場の安全性を確保でき、また、データ不正操作を防止することが望まれている。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係る遠隔支援システムは、産業機械を制御する制御装置と、制御装置に、直接またはネットワーク回線を介して接続される第1情報処理端末と、制御装置または第1情報処理端末に、直接またはネットワーク回線を介して接続される第2情報処理端末と、具備する。遠隔支援システムは、第1情報処理端末によって、第2情報処理端末からの制御装置または第1情報処理端末に対する遠隔操作の受け入れを許可／不許可できるように構成される。

発明の効果

[0007] 本開示の一態様に係る遠隔支援システムによれば、遠隔操作における現場の安全性を確保でき、また、データ不正操作を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本実施形態に係る遠隔支援システムの一例を示す図である。

[図2]図2は、図1の遠隔支援システムのブロック構成図である。

[図3]図3は、図1の遠隔端末による制御装置の遠隔操作が行われるまでの手順の一例を示すシーケンスである。

[図4]図4は、図1の操作端末に表示される受付ページの一例を示す図である。

[図5]図5は、図1の遠隔端末に表示される遠隔操作ページの一例を示す図である。

[図6]図6は、図1の遠隔端末による制御装置の遠隔操作が行われるまでの手順の他の例を示すシーケンスである。

[図7]図7は、図1の制御装置に対する遠隔端末の事前登録処理の手順を示すシーケンスである。

[図8]図8は、本実施形態に係る遠隔支援システムの他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態に係る遠隔支援システムを説明する。以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

[0010] 図1に示すように、本実施形態に係る遠隔支援システム1は、産業機械に相当する工場内に設置されたロボットアーム機構10と、産業機械の周辺機器に相当するワーク撮影用のカメラ20と、ロボットアーム機構10及びカメラ20を制御する制御装置40と、ユーザが制御装置40を操作するために利用する第1情報処理端末50（操作端末50）と、メンテナンス業者、メーカーの技術者などが制御装置40を遠隔操作するために利用する第2情報処理端末60（遠隔端末60）と、を有する。操作端末50は、PC、タブレット等の汎用的な端末、専用の操作ペンダント、及び制御装置40を統括的に制御するPLC（Programmable Logic Controller、プログラマブルロジックコントローラ）とすることができる。遠隔端末60は、PC、タブレット等の汎用的な端末とすることができる。

[0011] 典型的には、制御装置40に対してロボットアーム機構10及びカメラ20が有線ケーブルでそれぞれ直接的に接続されている。制御装置40と操作端末50とは無線LAN規格に従ってルータ110にそれぞれ接続されている。制御装置40と操作端末50とはルータ110を介して互いに通信自在である。また、制御装置40と操作端末50とは、ルータ110を介してインターネット100に接続可能である。遠隔端末60はインターネット100を介して制御装置40及び操作端末50に接続可能である。もちろん、ルータ110に対して有線ケーブルでハブが接続され、ハブに対して制御装置

４０と操作端末５０とが有線ケーブルでそれぞれ接続されていてもよい。

[0012] 図２に示すように、制御装置４０は、各インターフェース４６，４７，４８を介して、ロボットアーム機構１０、カメラ２０、ルータ１１０に接続されている。制御装置４０は、ルータ１１０を介して操作端末５０、インターネットに接続可能である。

[0013] 制御装置４０はプロセッサ４１を有する。プロセッサ４１は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）及びＧＰＵ（Graphics Processing Unit）等により構成され、システムバスに接続される各デバイスやコントローラを統括的に制御する。ＲＯＭ４２には、プロセッサ４１により実行されるＢＩＯＳ（Basic Input Output System）、オペレーティングシステムプログラム（ＯＳ）等が記憶される。ＲＡＭ４３は、プロセッサ４１の主メモリ、ワークエリア等として機能する。

[0014] 記憶装置４４には、ロボットシステムに関する情報、制御用アプリケーション、遠隔操作用アプリケーション等が記憶されている。

ロボットシステムに関する情報は、ロボットシステムに所定のタスクを実行させるためのタスクプログラム、ロボットアーム機構１０の設定情報、及びカメラ２０の設定情報等を含む。ロボットアーム機構１０の設定情報は、例えば、ロボットアーム機構１０の動作速度、加速度、動作範囲などの動作に関わるパラメータ情報や機能のオンオフ情報、ロボットアーム機構１０が装備するハンド（エンドエフェクタ）の動作に関わるパラメータ情報や機能のオンオフ情報を含む。カメラ２０の設定情報は、撮影範囲、撮影速度等を含む。

[0015] 制御用アプリケーションは、ロボットアーム機構１０及びカメラ２０を制御するためのソフトウェアである。プロセッサ４１により制御用アプリケーションが実行されることで、制御装置４０に予め登録されていた操作端末５０に対する制御用ページの提供処理、制御用ページ上のユーザ操作に基づくロボットアーム機構１０及びカメラ２０の制御処理が実現される。ここでの制御とは、ロボットアーム機構１０の各関節部のモータを直接的に制御する

こと、タスクプログラムの修正、及び設定情報の変更等のロボットシステムに関する情報の修正、変更、追加を含む。

[0016] 遠隔操作アプリケーションは、遠隔操作に関連する処理を実行するソフトウェアである。プロセッサ41により遠隔操作アプリケーションが実行されることで、遠隔端末60への申請ページの提供処理、遠隔端末60からの遠隔操作申請の受付処理、遠隔操作の受け入れを判断するユーザの操作端末50への受付ページの提供処理（遠隔操作申請の転送処理）、遠隔操作が許可された遠隔端末60への遠隔操作ページの提供処理、遠隔操作ページ上の操作に基づく、データの変更処理が実現される。

[0017] 以下、図3を参照して、遠隔端末60から制御装置40の遠隔操作が申請されてから、遠隔端末60によって制御装置40が遠隔操作されるまでの手順の一例を説明する。

制御装置40の遠隔操作を申請する申請者による操作により、遠隔端末60でブラウザが起動され、ブラウザ画面上で制御装置40の遠隔操作の申請ページのURLが入力される（工程S11）。遠隔端末60のブラウザは、入力されたURLに対応するIPアドレスにより制御装置40を特定し、遠隔操作の申請ページを要求する。

[0018] 制御装置40は、遠隔端末60のブラウザから要求された遠隔操作の申請ページのHTMLファイルのデータを読み出し、遠隔端末60のブラウザに送信する（工程S12）。

[0019] 遠隔端末60のブラウザは、HTMLファイルを解析し、遠隔操作の申請ページを表示する（工程S13）。申請ページには、申請者（例えば、メンテナンス作業員）の氏名、所属などの申請者を特定するための申請者情報の入力項目が含まれる。申請ページ上で必要項目の入力が完了し、申請ボタンがタップされると、遠隔端末60のブラウザは遠隔操作申請を制御装置40に送信する（工程S14）。遠隔操作申請には、遠隔操作元の遠隔端末60を特定するための端末情報と、遠隔操作先の制御装置40を特定するための装置情報と、申請ページ上で入力された申請者情報とが付帯されている。

[0020] 制御装置４０は、遠隔操作申請とともに受信した各種情報に基づいて、図４に示すような遠隔操作の受け入れの判断をユーザから受け付けるための受付ページを作成する。そして、制御装置４０に予め登録されていたユーザ（管理責任者）の操作端末５０に、遠隔操作の受け入れの判断依頼をメール、プッシュ通知等の送信手段により送信する（工程Ｓ１５）。この判断依頼には、受付ページのリンクが貼られている。

[0021] 操作端末５０のユーザ操作により、受信した判断依頼に貼られているリンクがタップされると、ブラウザが起動し、ブラウザにより受付ページが表示される（工程Ｓ１６）。受付ページ上のユーザ操作により、遠隔端末６０による制御装置４０の遠隔操作を許可又は不許可が選択され、許可する場合には、制御装置４０の制御範囲が入力される。ここでは、図４に示すように、遠隔端末６０による制御装置４０の遠隔操作が許可され、制御範囲が所定の範囲に設定されているものとする。受付ページ上で必要項目の入力が完了し、完了ボタンがタップされると、操作端末５０のブラウザは、入力依頼元の制御装置４０に遠隔操作の受け入れ指示を送信する（工程Ｓ１７）。受け入れ指示には、制御範囲の設定情報等を含む。

[0022] 制御装置４０は、遠隔操作の受け入れ指示を受信すると、制御範囲の設定情報に基づいて、図５に示すような遠隔操作ページを作成し、遠隔操作の申請元の遠隔端末６０に申請結果として送信する（工程Ｓ１８）。ここでは、遠隔操作の受け入れ許可であったため、申請結果として遠隔操作ページのデータを遠隔端末６０に送信したが、遠隔操作の受け入れ不許可である場合には、その旨を通知する通知ページのデータが遠隔端末６０に送信される。

[0023] 遠隔端末６０のブラウザは申請結果を受信すると、遠隔操作ページを表示する（工程Ｓ１９）。メンテナンス業者、メーカーの技術者などの申請者は、遠隔操作ページを介して制御装置４０を遠隔操作することができる。例えば、遠隔操作ページ上の操作により、特定の変数の値が変更されると（工程Ｓ２０）、変更情報が制御装置４０に送信される。制御装置４０は、遠隔端末６０から受信した変更情報に基づいて、特定の変数の値を変更する（工程Ｓ

21)。

[0024] 図4は、操作端末50に表示される受付ページの一例を示している。図4に示すように、受付ページには、遠隔操作を申請した申請者を特定する申請者情報、遠隔操作を申請した遠隔端末60を特定するための遠隔端末60の端末情報、遠隔操作が申請された制御装置40を特定するための制御装置40の装置情報、申請の許可／不許可を選択する選択ボックス、制御範囲を設定する選択ボックスを含む。図4は、遠隔端末60による制御装置40の遠隔操作が許可され、制御範囲としてロボットの状態を確認する操作と、ロボットのプログラム／変数を変更する操作とが許可され、ロボットの動作を直接的に制御する操作が不許可であることを示している。完了ボタンがタップされると、装置情報により特定される制御装置40に、入力された情報が送信される。

[0025] 図5は、遠隔端末60に表示される遠隔操作ページの一例を示している。遠隔操作ページは、図4の受付ページ上で設定された制御範囲に対応している。図5に示すように、ロボットの状態を確認する操作が許可されているため、ロボットの状態に関わる各種項目に対応するボタンが選択できるように有効化されている。同様に、ロボットのプログラム／変数を変更する操作が許可されているため、ロボットのプログラム／変数の変更に関わる各種項目に対応するボタンが選択できるように有効化されている。一方、ロボットの動作を直接的に制御する操作が不許可であるため、ロボット動作制御に関わる各種項目に対応するボタンが選択できないように無効化されている。このように遠隔操作ページは、遠隔操作者が、ユーザが設定した制御範囲を超えて制御装置40を制御することができないように構成される。

[0026] 以上説明した本実施形態に係る遠隔支援システム1によれば、遠隔端末60による制御装置40の遠隔操作の受け入れを、遠隔操作先（当事者）である制御装置40において判断されるのではなく、制御装置40に接続された外部の操作端末50において判断させることができる。制御装置40に対して遠隔端末60から遠隔操作が申請されたときに、遠隔操作の申請はユーザ

の操作端末50に転送されるため、現場にいない状況であっても、ユーザは即座に対応することができる。遠隔端末60からの遠隔操作の申請に呼応して、操作端末50で遠隔操作の許可／不許可をすることができることで、遠隔操作が申請されてから許可されるまでの時間を短くすることができ、例えば、ロボットシステムを停止する時間も短くすることができる。このように、本実施形態に係る遠隔支援システム1によれば、遠隔操作先の産業機械を管理するユーザ側の手間を省くことができる。

[0027] また、ユーザは操作端末50を介して、遠隔端末60による制御装置40の制御範囲を任意に設定できる。遠隔操作の申請者はユーザにより設定された制御範囲を超えて制御装置40を制御できないため、ユーザが許可していない範囲において制御装置40に保持された設定情報等が変更されてしまう等のデータ不正操作を予防することができる。また、多くの場合、遠隔端末60を操作する操作者は現場にいないため、現場の状況を詳細に把握することができない。そのため、制御装置40の遠隔操作により、現場の作業員に危険が及ぶ可能性は完全には否定できない。しかしながら、産業機械を実際に動作させるような項目、作業員に危険が及ぶ可能性のある項目を制御できないように制御範囲を設定しておくことで、上記のような事態も未然に回避することができる。このように、本実施形態に係る遠隔支援システム1によれば、遠隔操作における現場の安全性を確保でき、また、データ不正操作を防止することができる。

[0028] 図3で説明した手順では、遠隔端末60から制御装置40に遠隔操作が申請されると、その申請内容が制御装置40の遠隔操作の受け入れを判断するユーザの操作端末50に転送されていたが、遠隔端末60から操作端末50に遠隔操作申請を直接送られるように構成してもよい。以下、図6を参照して、遠隔端末60から制御装置40の遠隔操作が申請されてから、遠隔端末60によって制御装置40が遠隔操作されるまでの手順の他の例を説明する。図6の工程31乃至工程34は、図3の工程S11から工程S14にそれぞれ対応し、図6の工程35乃至工程36は、図3の工程S16工程S1

7にそれぞれ対応し、図6の工程S39乃至工程S42は、図3の工程18乃至工程S21にそれぞれ対応するため、これらの工程の詳細説明は省略する。

[0029] 操作端末50には、遠隔端末60による制御装置40の遠隔操作の申請を受け付けるアプリケーションがインストールされている。プロセッサがアプリケーションを実行することで、操作端末50は、遠隔端末60からの遠隔操作の申請を受け付け、受付ページを表示し、受付ページ上のユーザ操作により入力された各種情報を、遠隔操作先の制御装置40に送信することができる。

[0030] 図6に示すように、工程S34の処理において、遠隔端末60に表示された申請ページ上で必要項目の入力が完了し、申請ボタンがタップされると、遠隔端末60のブラウザは、申請ページに関連付けられたユーザ情報に基づいて操作端末50を特定し、遠隔操作申請を送信する。ユーザ情報は、遠隔操作先の制御装置40を管理するユーザを特定する情報であり、メールアドレス、操作端末50の端末情報等である。遠隔操作申請には、遠隔操作元の遠隔端末60を特定するための端末情報と、遠隔操作先の制御装置40を特定するための装置情報と、申請ページ上で入力された申請者情報とが付帯されている。

[0031] 操作端末50は、遠隔操作申請とともに受信した各種情報に基づいて、図4に示すような遠隔操作の受付ページを作成し、表示する（工程S35）。受付ページ上で必要項目の入力が完了し、完了ボタンがタップされると、操作端末50は、装置情報に基づいて遠隔操作先の制御装置40を特定し、遠隔操作の受け入れ指示を送信する（工程S36）。遠隔操作の受け入れ指示には、遠隔端末60に制御装置40の遠隔操作を許諾する権利を有する操作端末50であることを示す認証コード、遠隔操作を申請した遠隔端末60の端末情報、遠隔操作による制御装置40の制御範囲の設定情報が付帯されている。

[0032] 制御装置40は、操作端末50から受け入れ指示を受信すると、認証コー

ドに基づいて操作端末50を認証し（工程S37）、遠隔操作を受け入れる端末リストに、遠隔端末60の端末情報と制御範囲の設定情報とを関連付けて登録する（工程S38）。そして、制御装置40は、図5に示すような遠隔操作ページを作成し、端末情報により特定した遠隔端末60に申請結果として送信する（工程S39）。それにより、遠隔端末60には遠隔操作ページが表示され（工程S40）、例えば、遠隔操作ページ上のメンテナンス作業員による操作により、変数を変更されると（工程S41）、変更情報が制御装置40に送信される。制御装置40は、遠隔端末60から変更情報を受信すると、当該変更情報に基づいて、変数を変更する（工程S42）。

[0033] 図6で説明した手順では、遠隔端末60からの制御装置40の遠隔操作申請が契機となって、制御装置40に対する遠隔端末60の登録処理が実行される。しかしながら、遠隔端末60の登録処理は、事前に実施されていてもよい。以下、図7を参照して、制御装置40の遠隔操作を受け入れる遠隔端末60を事前登録した場合の手順を説明する。図7の工程51乃至工程54は、図6の工程S35から工程S38にそれぞれ対応し、図7の工程55は、図6の工程S31に対応し、図7の工程S57乃至工程S60は、図6の工程39乃至工程S42にそれぞれ対応するため、これらの工程の詳細は省略する。

[0034] ユーザはメール等の手段により、申請者から制御装置40の遠隔操作の受け入れリストへの登録に必要な情報（申請者情報、遠隔操作元の遠隔端末60の端末情報、遠隔操作先の制御装置40の装置情報）を事前に取得する。

[0035] 図7に示すように、ユーザ操作により、操作端末50に事前登録ページが表示され（工程S51）、事前登録ページ上で事前に取得した申請者情報、遠隔操作元の遠隔端末60の端末情報、遠隔操作先の制御装置40の装置情報、及び制御装置40の制御範囲が入力される。入力が完了し、完了ボタンがタップされると、操作端末50は、装置情報により遠隔操作先の制御装置40を特定し、遠隔操作の受け入れ指示を送信する（工程S52）。遠隔操作の受け入れ指示には、遠隔端末60に制御装置40の遠隔操作を許諾する

権利を有する操作端末50であることを示す認証コード、申請者情報、端末情報、制御範囲の設定情報が付帯されている。

[0036] 制御装置40は、操作端末50から受け入れ指示を受信すると、認証コードに基づいて操作端末50を認証し（工程S53）、遠隔操作を受け入れる端末リストに、申請者情報、端末情報、制御範囲の設定情報を関連付けて登録する（工程S54）。工程S51乃至S54の処理により、制御装置40の遠隔操作の受け入れを許可する遠隔端末60の事前登録が完了する。

[0037] 制御装置40は、遠隔端末60から遠隔操作申請を受信したときに、申請者情報、端末情報等により遠隔端末60を認証し（S56）、認証結果が肯定的であれば、図5に示すような遠隔操作ページを作成し、遠隔端末60に申請結果として送信する（工程S57）。それにより、遠隔端末60には遠隔操作ページが表示され（工程S58）、例えば、遠隔操作ページ上のメンテナンス作業員による操作により、変数が変更されると（工程S59）、変更情報が制御装置40に送信される。制御装置40は、遠隔端末60から変更情報を受信すると、当該変更情報に基づいて、変数を変更する（工程S60）。

[0038] 遠隔端末60によって制御装置40を制御できる構成であれば、その構成は本実施形態に限定されない。本実施形態では、操作端末50は、LANなどのネットワーク回線を介して制御装置40に接続可能であったが、例えば、有線ケーブルを介して直接的に制御装置40に接続されていてもよい。また、本実施形態では、遠隔端末60は、インターネット100を介して制御装置40に接続可能であったが、メンテナンス業者が現場の工場に居る場合も想定されるため、例えば、有線ケーブルを介して直接的に制御装置40に接続されていてもよい。

[0039] また、遠隔端末60と制御装置40との間を中継する中継装置として操作端末50を機能させてもよい。例えば、図8に示すように、遠隔支援システム1において、操作端末50は、制御装置40に対して直接又はネットワークを介して接続される。遠隔端末60は、操作端末50に対して直接又はネ

ットワークを介して接続される。この場合、操作端末50は、遠隔端末60による制御装置40の遠隔操作を許可又は不許可する。つまり、操作端末50は、遠隔端末60からの操作端末50又は制御装置40に対する遠隔操作の受け入れを許可又は不許可する。操作端末50において入力される遠隔端末60による遠隔操作の受け入れ許可又は不許可は、遠隔端末60からの遠隔操作申請に呼応して行われる。したがって、上記の入力は、遠隔操作を実施するタイミングで行われてもよいし、事前に行われてもよい。また、操作端末50は、遠隔端末60による制御装置40の制御範囲又は操作端末50の遠隔操作の範囲を設定する。制御装置40の制御範囲を設定することで、遠隔操作者は、設定した制御範囲内において制御装置40を制御することができる。操作端末50の遠隔操作の範囲を設定することで、遠隔操作者は、設定した遠隔操作範囲内において操作端末50を遠隔操作することができ、実質的に制御装置40に対する遠隔操作できる制御範囲を限定することができる。

[0040] 遠隔端末60と制御装置40とが接続された状態において、操作端末50は遠隔端末60と制御装置40の間のデータの送受信を仲介する中継装置として機能する。図1に示した構成と同様に、遠隔操作者は、遠隔端末60に表示された遠隔操作ページを介して、制御装置40を遠隔操作することができる。このとき、操作端末50には、遠隔端末60に表示されている画面と同一の画面が表示されるようにしてもよい。それにより、ユーザは、遠隔操作者による遠隔操作の様子を逐次確認することができるため、データの不正操作の有無を確認することができ、また、遠隔操作者による不正操作を抑止することができる。もちろん、遠隔端末60と制御装置40との間を中継する中継装置として操作端末50を機能させた場合において、遠隔端末60によって、操作端末50が遠隔操作されてもよい。遠隔操作者は、制御装置40に接続された操作端末50を遠隔操作することで、実質的に制御装置40を操作することができる。上記のいずれの構成であっても、操作端末50にて遠隔端末60による遠隔操作の受け入れを判断し、制御範囲を設定できる

ことから、現場の安全性を確保することができ、また、データ不正操作を防止することが可能である。

[0041] 本実施形態では、操作端末50には、制御用アプリケーションがインストールされ、ユーザが制御装置40を操作するために利用する端末とすることができた。しかしながら、操作端末50は、ユーザが遠隔端末60に遠隔操作の許可／不許可を入力することができる端末であればよく、制御用アプリケーションがインストールされていない、つまり、制御装置40の操作が不可であってもよい。

[0042] 多くの産業機械が導入されている製造工場では、管理責任者が複数の産業機械を管理している場合がある。このような場合では、複数の産業機械に対して不具合が生じてしまったときに、遠隔操作サービスを利用しようと思っても、管理責任者が遠隔操作を行うための設定等を産業機械毎に行わなければならないため、手間がかかっていた。本実施形態に係る遠隔支援システムは、複数の産業機械と、複数の産業機械をそれぞれ制御する複数の制御装置40と、複数の制御装置40に接続される1つの操作端末50を有する構成とすることができる。このように構成された遠隔支援システムによれば、1つの操作端末50で複数の制御装置40それぞれに対する遠隔端末60による遠隔操作の受け入れを捌くことが可能である。それにより、制御装置40それぞれで遠隔操作の受け入れを選択する必要はなく、遠隔支援に係るユーザ側の手間を省くことができる。

[0043] 本実施形態では、制御対象がロボットアーム機構10及びカメラ20であった。しかしながら、制御対象は、工作機械、射出成形機、その他のCNC (Computer Numerical Control) 制御機械などの産業機械とすることができる。ここでの、工作機械は切削加工機、放電加工機、レーザ加工機、超精密加工機などを含む。またCNC制御機械は、鍛圧機械、搬送装置、ストッカ、布の裁断機などを含む。もちろん、制御対象は、これら産業機械のうち1つであってもよいし、2つ以上が組み合わされたシステムであってもよい。また、制御対象は、力センサ、加速度センサ、近接センサ等のセンサ類を含

んでもよい。

[0044] 申請ページには、申請者が希望する制御範囲の入力項目を含んでもよい。申請者が希望する制御範囲をユーザに伝えられることで、ユーザは、制御範囲を不要に広く設定してしまい、不正操作のリスクが上がってしまう事態や、制御範囲を不要に狭く設定してしまい、制御範囲の設定をやり直す事態を回避することができる。つまり、遠隔操作者による不正操作を防止するとともに、遠隔操作に係るユーザ側の手間を省くことができる。

[0045] 遠隔操作における現場の安全性の確保という観点では、遠隔操作の制御範囲を設定する際に、制御項目がロボット動作に関連する項目であるのか否かが明確であることが望ましい。これを実現するために、例えば、受付ページでは、ロボット動作に関連する制御範囲と、ロボット動作に関連しない制御範囲とが区別して表示される。または、ロボット動作に関連する制御範囲の設定とロボット動作に関連しない制御範囲の設定とが個別に行えるように受付ページが提供される。それにより、誤ってロボット動作に関連する制御範囲が遠隔操作の制御範囲として設定されてしまう事態を回避することができる。また、遠隔操作の制御範囲の設定時点で、ユーザに対して現場の安全性を意識づけることもできる。

[0046] 遠隔操作による制御範囲に含まれる項目は、図4、図5に示す項目に限定されない。例えば、制御範囲には、以下のような項目が含まれてもよい。

- ・ソフトウェアの追加、削除、アップデート
- ・動作プログラムの追加
- ・トラブルシューティング
- ・定期診断
- ・周辺機器（カメラ、力センサ等）の設定の確認、パラメータの調整
- ・他のアプリケーションの設定の確認、変更
- ・周辺機器の直接操作

「ソフトウェアの追加、削除、アップデート」により、遠隔操作者は、遠隔端末60等の遠隔操作者側で、産業機械を制御するために制御装置40に

インストールされている制御ソフトウェアを追加、削除したり、既にインストールされている制御ソフトウェアに対して、新たな機能追加や不具合修正が盛り込まれた修正版にアップグレードすることができる。追加する制御ソフトウェアには、産業機械に新たに追加されたビジョンや力センサなどを制御するためのソフトウェアや、産業機械がユーザの生産現場に設置された後に開発された新しい機能のソフトウェアなども含まれる。「動作プログラムの追加」では、オフラインシミュレーションで作成した動作プログラムを制御装置40に追加したり、他の産業機械にインストールされている動作プログラムをコピーして、別の制御装置40に追加することができる。「トラブルシューティング」により、遠隔操作者は、不具合を分析し、解決することができる。「定期診断」により、遠隔操作者は、トラブルが発生していない場合であっても、ロボットアーム機構10やカメラ20などの産業機械が順調に稼働しているかを定期的に確認することができる。「トラブルシューティング」や「定期診断」では、ユーザ側の権限ではアクセスできないような動作パラメータ、ステータスを遠隔操作者が確認できるようにしてもよい。操作端末50を経由せずに、制御装置40を直接的に制御できることで、操作端末50ではアクセスできないような内容を確認できることは、本実施形態の構成の1つの利点である。

[0047] 「周辺機器（カメラ、力センサ等）の設定の確認、パラメータの調整」では、産業機械に組み込まれているカメラや力センサ等の周辺機器を制御するための設定確認や、ビジョン検出用や力制御用の詳細パラメータの調整を、遠隔端末60から直接行うことができる。ユーザ側では周辺機器の取り扱いに不慣れな場合も多く、遠隔操作により効率的にユーザ支援を行うことができる。「他のアプリケーションの設定の確認」により、遠隔操作者は、スポット溶接、アーク溶接、レーザ加工、シーリング、パレタイジングの際に使用されるアプリケーションの設定を確認し、機能のオンオフ、パラメータの調整等を行うことができる。「周辺機器の直接操作」により、遠隔操作者は、ロボットや周辺に設置されたカメラを操作して、現場の状態を確認するこ

とができる。それにより、遠隔操作者が、確認したい箇所を自在に確認することができるため、遠隔操作によるユーザ支援を効率良く行うことができる。

[0048] 遠隔操作による制御範囲に含まれる項目として、ロボットアーム機構 10 に装備されるハンドや周辺機器と制御装置 40 との間の通信を制御する I/O 信号が含まれてもよい。現場でのトラブルでは、想定外の事象により、制御装置 40 と周辺機器間や周辺機器同士のインターロックが想定通り機能せずトラブルを起こす場合がある。その際、遠隔操作者から機器間の通信を制御する I/O 信号の詳細を確認し、適宜修正する等により、迅速なトラブルシューティングを行うことができる。

[0049] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

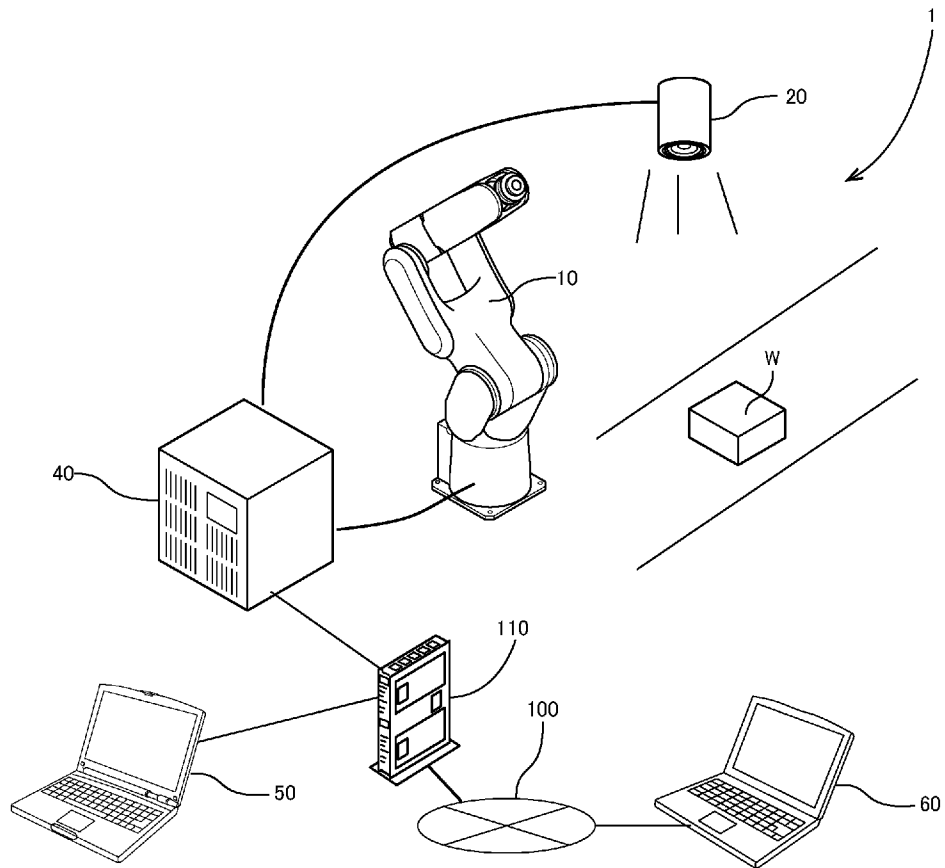
[0050] 1…遠隔支援システム、10…ロボットアーム機構、20…カメラ、40…制御装置、50…第1情報処理端末（操作端末）、60…第2情報処理端末（遠隔端末）、100…インターネット、110…ルータ。

請求の範囲

- [請求項1] 産業機械を制御する制御装置と、
前記制御装置に、直接またはネットワーク回線を介して接続される第1情報処理端末と、
前記制御装置または前記第1情報処理端末に、直接または前記ネットワーク回線を介して接続される第2情報処理端末と、
を具備し、
前記第1情報処理端末は、前記第2情報処理端末からの前記制御装置または前記第1情報処理端末に対する遠隔操作を受け入れることを許可する、遠隔支援システム。
- [請求項2] 前記第1情報処理端末は、前記第2情報処理端末が前記制御装置または前記第1情報処理端末に対して遠隔操作する範囲を設定する、請求項1記載の遠隔支援システム。
- [請求項3] 前記第1情報処理端末は、前記第2情報処理端末からの遠隔操作申請に呼応して、前記第2情報処理端末による前記制御装置または前記第1情報処理端末の遠隔操作を許可する、請求項1記載の遠隔支援システム。
- [請求項4] 前記遠隔操作申請は、前記制御装置から前記第1情報処理端末に転送される、請求項3記載の遠隔支援システム。
- [請求項5] 前記第1情報処理端末は、前記制御装置または前記第1情報処理端末に対する遠隔操作を、前記第2情報処理端末を特定して事前に許可する、請求項1記載の遠隔支援システム。
- [請求項6] 前記第1情報処理端末は前記産業機械の専用の教示操作盤である、請求項1記載の遠隔支援システム。

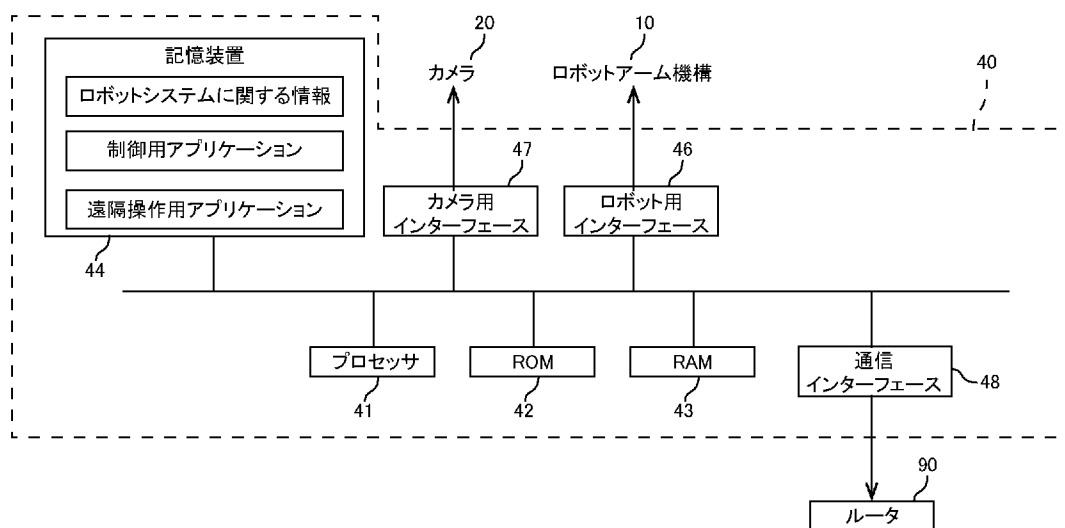
[図1]

図 1



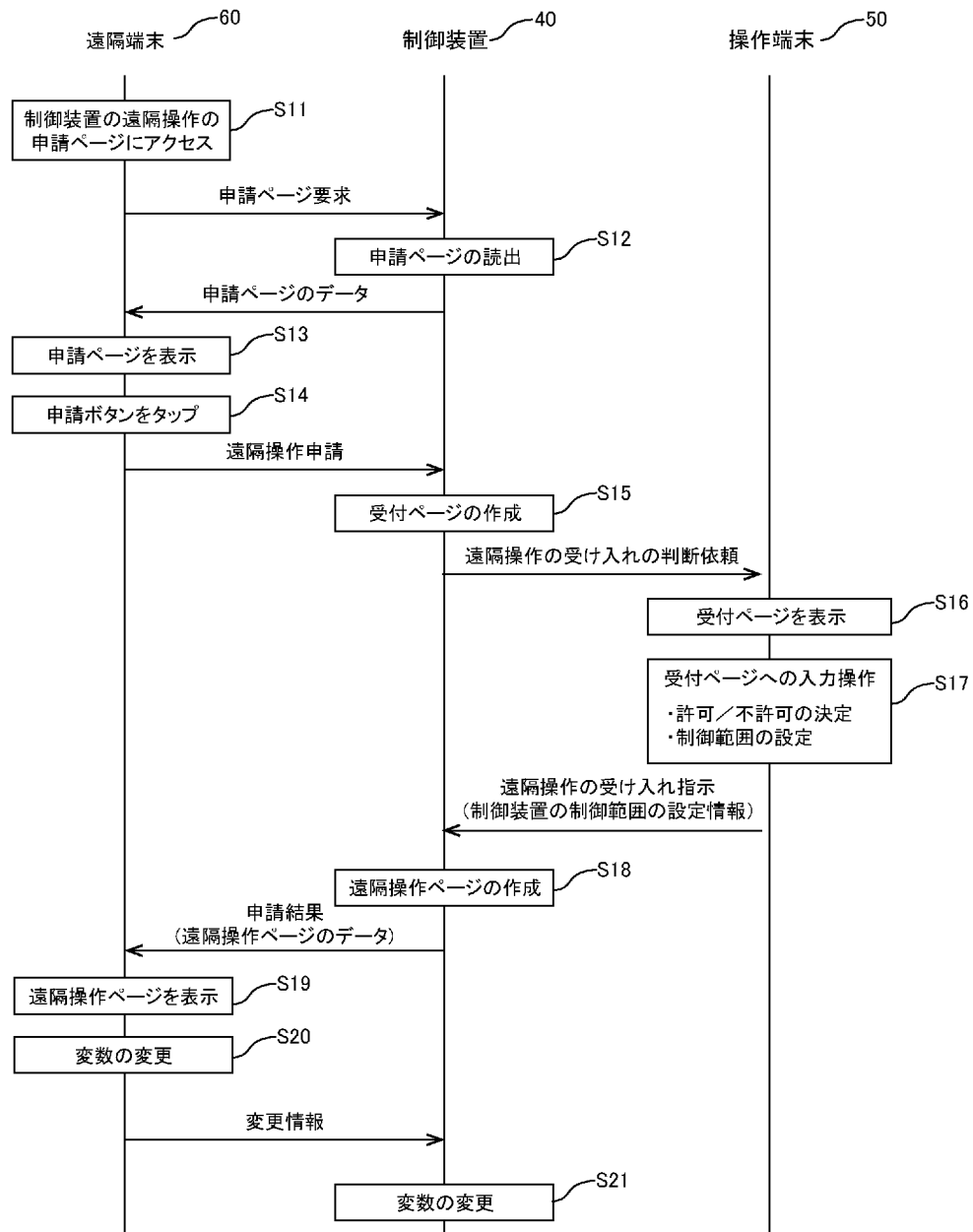
[図2]

図 2



[図3]

図 3



[図4]

図 4

申請者〇〇、端末のIPアドレス××から
制御装置△△の遠隔操作の申請がきています。
遠隔操作を許可しますか？

☒ 許可 ☐ 不許可

制御範囲を設定してください

☒ 操作 ☐ 画面閲覧のみ

☐ フル操作

☐ ロボット動作制御

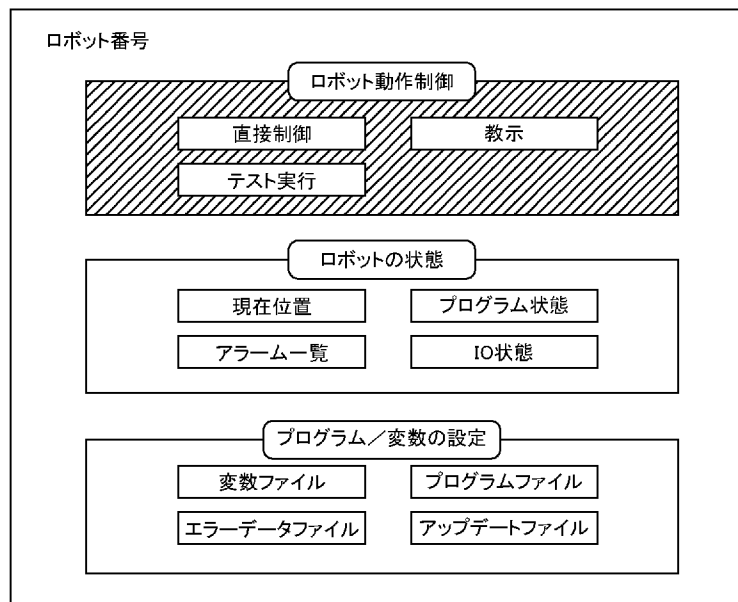
☒ ロボットの状態

☒ プログラム／変数の設定

完了

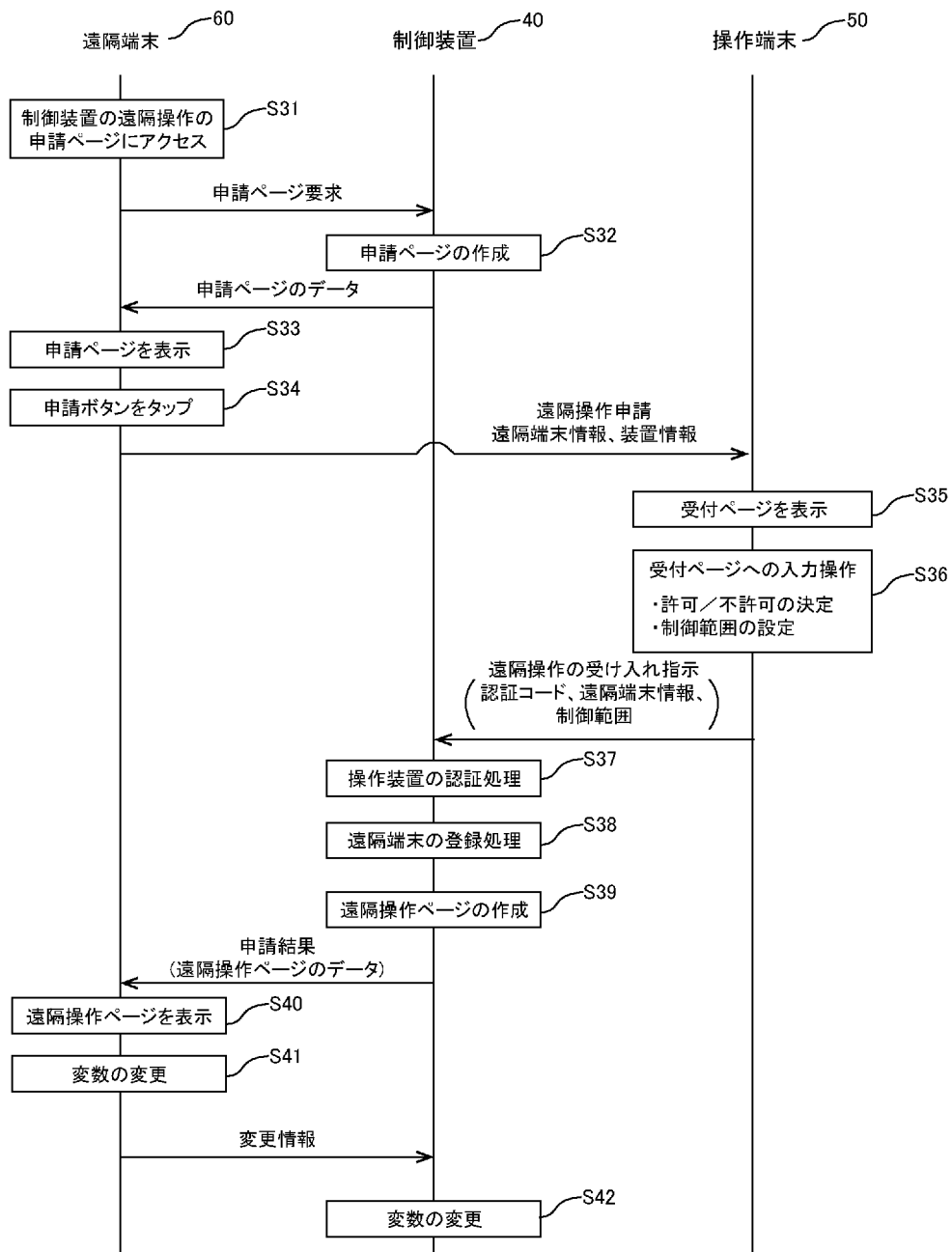
[図5]

図 5



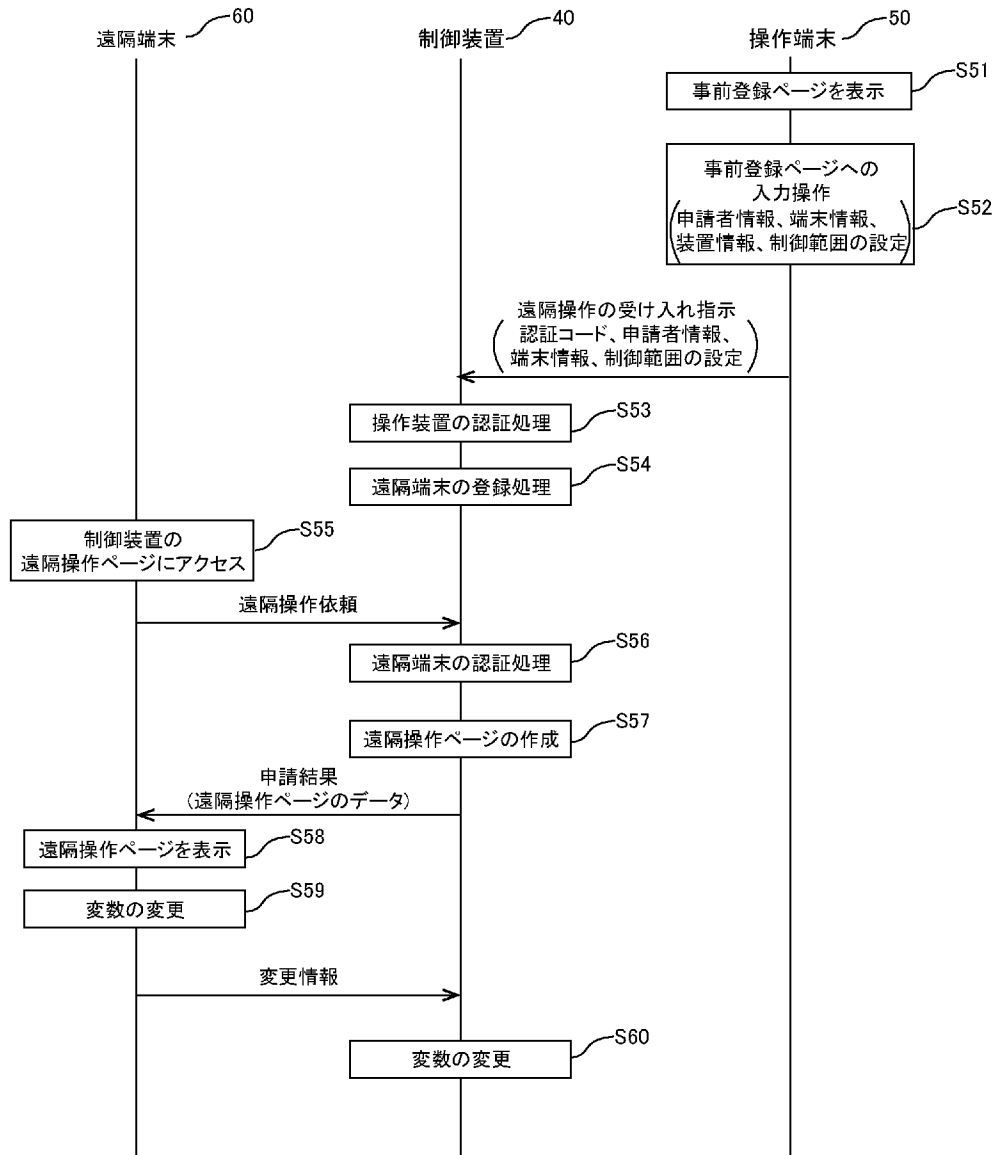
[図6]

図 6



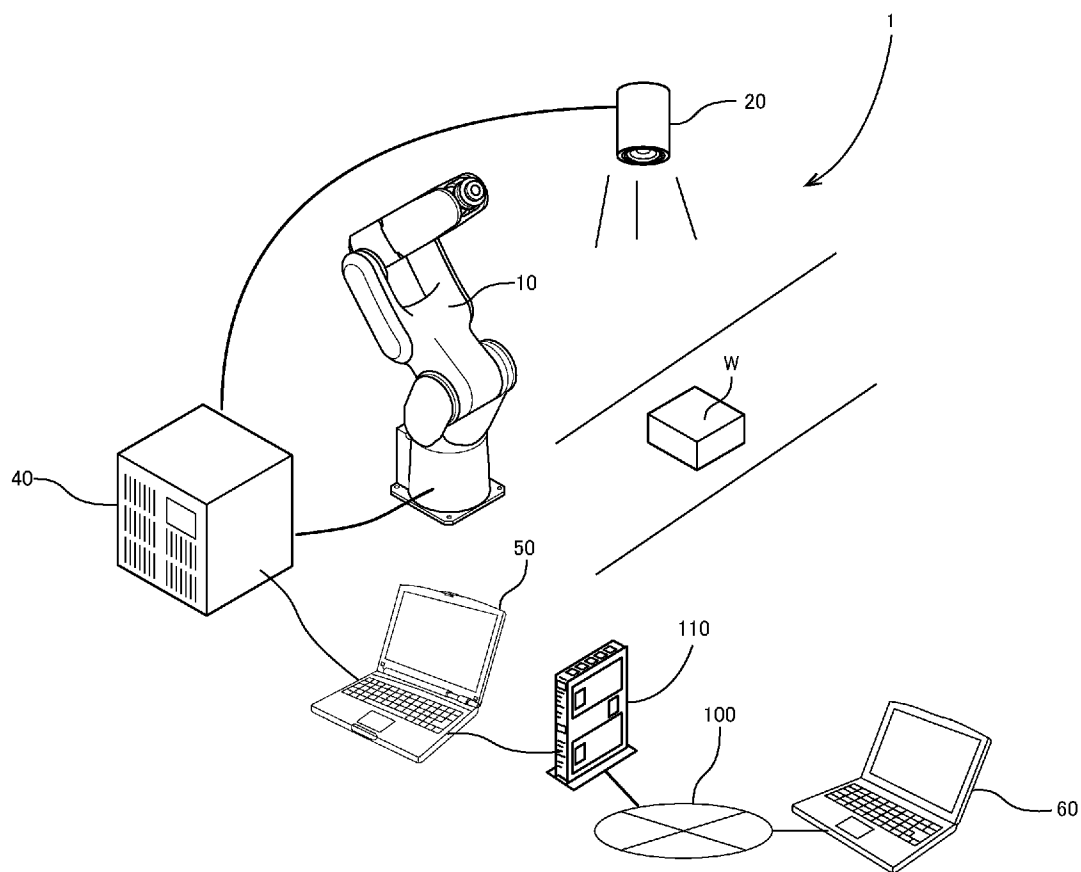
[図7]

図 7



[図8]

図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/044255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G05B 19/18**(2006.01)i

FI: G05B19/18 X

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)

G05B19/18

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2000-315103 A (STAR MICRONICS CO., LTD.) 14 November 2000 (2000-11-14) paragraphs [0020]-[0055], fig. 1-10	1-6
Y	WO 2017/169144 A1 (SONY CORP.) 05 October 2017 (2017-10-05) paragraphs [0012]-[0181], fig. 1-23	1-6
Y	WO 2011/010396 A1 (MAKINO MILLING MACHINE CO., LTD.) 27 January 2011 (2011-01-27) page 14, lines 11-16	2
A	JP 2015-180996 A (BROTHER IND., LTD.) 15 October 2015 (2015-10-15) entire text, all drawings	1-6

☐ 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

18 January 2022

Date of mailing of the international search report

22 February 2022

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/JP2021/044255

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2000-315103	A	14 November 2000	(Family: none)	
WO	2017/169144	A1	05 October 2017	US 2019/0109836 A1 paragraphs [0034]-[0264], fig. 1-23	
WO	2011/010396	A1	27 January 2011	US 2012/0116547 A1 paragraph [0048] EP 2458463 A1 CN 102473006 A	
JP	2015-180996	A	15 October 2015	CN 104898572 A entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 19/18(2006.01)i FI: G05B19/18 X														
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）） G05B19/18 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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
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 2000-315103 A（スター精密株式会社）14.11.2000（2000 - 11 - 14） [0020] - [0055]，図1 - 図10	1-6												
Y	WO 2017/169144 A1（ソニー株式会社）05.10.2017（2017 - 10 - 05） [0012] - [0181]，図1 - 図23	1-6												
Y	WO 2011/010396 A1（株式会社牧野フライス製作所）27.01.2011（2011 - 01 - 27） 14頁11行 - 16行	2												
A	JP 2015-180996 A（ブラザー工業株式会社）15.10.2015（2015 - 10 - 15） 全文，全図	1-6												
☐ 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、一般的な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、一般的な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、一般的な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 18.01.2022	国際調査報告の発送日 22.02.2022													
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） 木原 裕二 3U 4650 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/JP2021/044255

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2000-315103	A	14.11.2000	(ファミリーなし)	
WO	2017/169144	A1	05.10.2017	US 2019/0109836 A1	
				[0034] - [0264], 図1 - 図23	
WO	2011/010396	A1	27.01.2011	US 2012/0116547 A1	
				[0048]	
				EP 2458463 A1	
				CN 102473006 A	
JP	2015-180996	A	15.10.2015	CN 104898572 A	
				全文, 全図	