

(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12月28日(28.12.2023)



(10) 国際公開番号

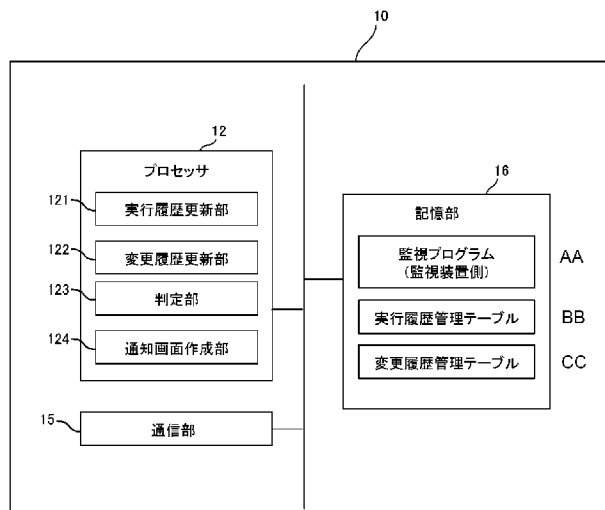
WO 2023/248471 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 19/00 (2006.01) *G05B 19/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/025357
- (22) 国際出願日: 2022年6月24日(24.06.2022)
- (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3580番地 Yamanashi (JP).
- (72) 発明者: 謝舒瀟(XIE Shuxiao); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580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 東京都千代田区神田須田町1丁目26 ラシーヌ神田ビル5F 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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) Title: MONITORING DEVICE AND ROBOT MONITORING SYSTEM

(54) 発明の名称: 監視装置及びロボット監視システム

図 6



- 12 Processor
15 Communication unit
16 Storage unit
121 Execution history updating unit
122 Change history updating unit
123 Determining unit
124 Notification screen creating unit
AA Monitoring program (monitoring device side)
BB Execution history management table
CC Change history management table

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to propose a technology capable of monitoring changes in information related to production work with a robot by a worker. This monitoring device 10 according to the present embodiment comprises: a first receiving means 15 that receives an execution history that includes the starting date and time and the ending date and time of predetermined production work, from a robot control device 50 for controlling a robot in accordance with a production program for causing a robot to execute the production work; a second receiving means 15 that receives a change history that includes the date and time when the production program or a variable was changed by a person; and a determination means 123 that compares the change history with the execution history, thereby determining whether or not the timing when the production program or the variable was changed by a person was during the production work.

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, SC, 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: 目的は、作業者によるロボットの生産作業に関わる情報の変更を監視できる技術を提案することにある。本実施形態に係る監視装置 10 は、ロボットに所定の生産作業を実行させるための生産プログラムに従って、ロボットを制御するロボット制御装置 50 から、生産作業の開始日時と終了日時とを含む実行履歴を受信する第 1 受信手段 15 と、生産プログラム又は変数が人的に変更された日時を含む変更履歴を受信する第 2 受信手段 15 と、変更履歴を実行履歴に照会することにより、生産プログラム又は変数が人的に変更されたタイミングが生産作業中であるか否かを判定する判定手段 123 と、を具備する。

明 細 書

発明の名称： 監視装置及びロボット監視システム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、ロボットの生産作業に関わる情報の変更を監視する機能を有する監視装置及びロボット監視システムに関する。

背景技術

[0002] 工場の製造ラインでは多くのロボットが使用されている。これらロボットの稼働状態を監視することは、製造効率及び製造品質等の維持という観点で重要な技術となっている。例えば、遠隔地にある多数のロボットの稼働状態を監視する技術が知られている（例えば、特許文献1）。しかしながら、従来の技術は、予め設定された監視アルゴリズムによってロボットの故障等の異常発生を監視し、ロボットの管理責任者、システムの管理責任者等に異常発生を通知するものであった。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-131381号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、監視アルゴリズムは、作業者による変更作業を考慮していない。そのため、監視プログラムでは、作業者によるロボットのプログラムの変更、動作速度等の変数の変更、及びシステム変数の変更を検出することができず、ロボットの管理責任者、システムの管理責任者が作業者によるこれらの変更を知ることができない。しかしながら、作業者による変更は、それが正しく行われている、いないに関わらず、ロボットの生産作業に異常を発生される要因となり得る。そのため、ロボットの管理責任者、システムの管理責任者は、作業者による変更を異常発生リスクとして把握すべきである。このような背景から、作業者によるロボットの生産作業に関わる情報の

変更を監視できる技術の提案が望まれている。

課題を解決するための手段

[0005] 本実施形態に係る監視装置は、ロボットに所定の生産作業を実行させるための生産プログラムに従って、ロボットを制御するロボット制御装置から、生産作業の開始日時と終了日時とを含む実行履歴を受信する第1受信手段と、生産プログラム又は変数が人的に変更された日時を含む変更履歴を受信する第2受信手段と、変更履歴を実行履歴に照会することにより、生産プログラム又は変数が人的に変更されたタイミングが生産作業中であるか否かを判定する判定手段と、を具備する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本実施形態に係る監視装置を含むロボット監視システムを示す図である。

[図2]図2は、図1のロボット制御装置の機能ブロック図である。

[図3]図3は、図1のロボット制御装置に記憶されている生産プログラムの一例を示す図である。

[図4]図4は、図1のロボット制御装置に記憶されている実行履歴管理テーブルの一例を示す図である。

[図5]図5は、図1のロボット制御装置に記憶されている変更履歴管理テーブルの一例を示す図である。

[図6]図6は、本実施形態に係る監視装置の機能ブロック図である。

[図7]図7は、図6の監視装置に記憶されている変更履歴管理テーブルの一例を示す図である。

[図8]図8は、本実施形態に係る監視装置からユーザ端末に提供される通知画面の一例を示す図である。

[図9]図9は、本実施形態に係る監視装置による監視処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図10]図10は、図1のロボット制御装置に記憶されている生産プログラムの他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0007] 以下、図面を参照しながら本実施形態に係る監視装置を説明する。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。
- [0008] 本実施形態に係る監視装置は、ロボットに対して所定の生産作業を実行されるための生産プログラム、生産プログラムで用いられている変数等のロボットの生産作業に関わる情報が、ロボットの生産作業中に人的に変更されたか否かを判定する機能と、生産作業中にロボットの生産作業に関わる情報が人的に変更されたことを予め設定されたユーザ端末に通知する機能と、を有するコンピュータ装置である。
- [0009] 本実施形態において「ロボットの生産作業に関わる情報」は、生産プログラムに関する情報、生産プログラムで用いられている変数の設定情報等のロボットの動作に直接的に関わる情報を含む。生産プログラムで用いられている変数は、動作速度、待機時間、移動形式、補間形式等を含む。生産プログラムの変更は、動作指令の変更、追加、削除や教示位置の変更、追加、削除を含む。動作指令は、移動指令、把持指令、溶接指令、及び待機指令等を含む。「ロボットの生産作業に関わる情報」は、ロボットの動作に直接的に関わる情報だけに限定されることはなく、ロボットの生産作業の全体に対して影響を及ぼす各種情報を広く含むものである。このような情報としては、データの送受信に関わる変数等のロボット制御装置の内部のシステム変数が該当する。本実施形態において「変数」とは、数値だけではなく、文字列など、ロボット制御装置の内部において数値、コードとして扱えるものを表すものとする。
- [0010] 本実施形態において「ロボットの生産作業中」とは、生産プログラムを実行中であることを意味する。生産プログラムに含まれる待機指令に従ってロボットが静止しているときも、ロボットの生産作業中に含まれる。また、ロボットの生産作業を途中の工程で中断し、その工程から再開したような場合において、ロボットの生産作業が中断している間も、ロボットの生産作業中

に含まれる。一方、ロボットに生産作業を繰り返し実行させるような場合において、生産作業間のインターバルは、典型的には、ロボットの生産作業中に含まない。もちろん、生産作業間のインターバルは、生産作業中に含むものとして扱ってもよい。

[0011] 本実施形態では、ロボットによる生産作業の開始日時と終了日時とを取得するために、生産プログラムに識別子が記述される。識別子は、読み込まれた時点の日時を記録するものであり、実行コマンドそのものであってもよいし、他のプログラムが日時を記録するための目印であってもよい。本実施形態では、識別子をコマンドと称する。

[0012] 図1は、本実施形態に係る監視装置10を含むロボット監視システム1を示している。ロボット監視システム1は、ロボット40と、ロボット40を制御するロボット制御装置50と、ロボット制御装置50に対してインターネット90を介して接続される監視装置10と、を有する。ロボット制御装置50と監視装置10とに対して、ロボット40の管理責任者であるユーザが操作するユーザ端末80がインターネット90等を介して接続される。

[0013] ユーザ端末80は、監視装置10から提供される通知画面を表示する機能と、ロボット制御装置50から提供されるロボット40の制御画面を表示する機能と、ユーザ端末80上のユーザ操作に従って入力された各種情報をロボット制御装置50に送信する機能と、を有するコンピュータ装置である。ユーザ端末80は、スマートフォン、タブレット、及びPC等により提供される。例えば、ユーザ端末80からロボット制御装置50に提供される各種情報は、ロボット40の生産作業に関わる情報及びその変更情報、生産プログラムへの識別子の追加に関する情報、生産プログラムに記述されている識別子の削除に関する情報、及び生産プログラムに記述されている識別子の修正に関する情報を含む。

[0014] 図2は、ロボット制御装置50の機能を示すブロック図である。図2に示すように、ロボット制御装置50は、CPU等のプロセッサ52に対して操作部53、表示部54、通信部（第1、第2受信手段）55、及び記憶部5

6などのハードウェアが接続されて構成される。ロボット制御装置50は、P C、タブレット等の一般的な情報処理端末により提供される。

[0015] 操作部53は、キーボード、マウス、ジョグ等の入力装置を有する。入力装置は、表示部54とで兼用されるタッチパネルにより提供されてもよいし、ロボット制御装置50の専用の操作装置（ペンダント）により提供されてもよい。ユーザは、操作部53を介して、ロボット40の生産作業に関わる情報及びその変更情報、生産プログラムへの識別子の追加に関する情報、生産プログラムに記述されている識別子の削除に関する情報、及び生産プログラムに記述されている識別子の修正に関する情報をロボット制御装置50に入力することができる。

[0016] 操作部53は、ロボット40の生産作業を中断するための中断ボタンを有する。中断ボタンはソフトウェアにより実装されてもよい。ロボット制御装置50は、ユーザによる中断ボタンの操作に従って、ロボット40を制御する。具体的には、ロボット制御装置50は、中断ボタンが押されたことを契機にロボット40の生産作業を中断させ、中断ボタンが再度押されたことを契機に中断していたロボット40の生産作業を再開させる。

[0017] 表示部54は、L C Dなどの表示装置を有し、制御画面等を表示する。通信部55は、監視装置10及びユーザ端末80とのデータの送受信を制御する。通信部55の処理により、ロボット制御装置50は、ユーザ端末80から各種情報を受信することができる。また、ロボット制御装置50は、監視装置10に、実行履歴管理テーブルで管理されている実行履歴データ、変更履歴管理テーブルで管理されている変更履歴データを送信することができる。

[0018] 記憶部56は、H D D、S S Dなどの記憶装置を有する。記憶部56には、ロボット制御装置用の監視プログラム、ロボット40に生産作業を実行させるための生産プログラム、生産プログラムで用いられている変数、及びロボット制御装置50の内部処理に関わるシステム変数が記憶されている。また、記憶部56には、実行履歴管理テーブルと変更履歴管理テーブルとが記

憶されている。

[0019] 図3は、生産プログラムの一例を示している。図3に示すように、生産プログラムは、テキスト形式で提供され、工程の順序に従って1行毎に動作指令を記述したものである。動作指令は、教示位置への移動指令、ワークを把持する把持指令、ワークをリリースするリリース指令、溶接指令、及び待機指令などを含む。例えば、生産プログラムの2行目に記述されたコマンド「イチ[1]」は、教示位置「1」への移動指令を示している。8行目に記述されたコマンド「タイキ」は、待機指令を示している。

[0020] 本実施形態では、生産プログラムに日時情報を記録する記録指令が記述されている。典型的には、記録指令は、生産プログラムの最初の動作指令よりも先に読み込まれる位置と最後の動作指令が読み込まれた後に読み込まれる位置とにそれぞれ記述されている。具体的には、生産プログラムの2行目が最初の動作指令である。したがって、記録指令として日時情報を開始日時を特定するコードとともに記録するコマンド「カイシニチジ」が最初の動作指令よりも先に読み込まれる1行目に記述される。同様に、生産プログラムの10行目が最後の動作指令である。したがって、記録指令として日時情報を終了日時を特定するコードとともに記録するコマンド「シュウリョウニチジ」が最後の動作指令の後に読み込まれる11行目に記述される。

[0021] 図2に示すように、記憶部56に記憶されているロボット制御装置用の監視プログラムがプロセッサ52により実行されることで、ロボット制御装置50は、生産プログラム変更部521、システム変数変更部522、実行履歴更新部523、変更履歴更新部524として機能する。

[0022] 生産プログラム変更部521は、操作部53及び通信部55を介して入力されたロボット40の生産作業に関わる情報の変更情報に従って、生産プログラム及び生産プログラムで用いられている変数を変更する。

[0023] システム変数変更部522は、操作部53及び通信部55を介して入力されたシステム変数の変更情報に従って、システム変数を変更する。

[0024] 実行履歴更新部523は、生産プログラムに記述された識別子の読み込み

に従って、商品ＩＤ、日時、コード、ロボット名、プログラム名をまとめたレコードを作成し、実行履歴管理テーブルに追加する。

[0025] 図４は、実行履歴管理テーブルの一例を示している。実行履歴管理テーブルでは、ロボット４０の生産開始日時と生産終了日時とが管理されている。図４に示すように、実行履歴管理テーブルの１つのレコードで、生産対象の商品を個別に特定するための商品ＩＤ、生産プログラムに記述された識別子を個別に特定するためのコード、日時、使用したロボット４０を個別に特定するためのロボット名、及び使用したプログラムを個別に特定するためのプログラム名が管理されている。

[0026] 例えば、商品ＩＤは、生産対象を個別に識別するための生産対象情報であり、生産作業を繰り返すような場合においては、繰り返し回数に対応する。コード「１００１」は開始日時を特定するコードであり、コード「２００１」は終了日時を特定するコードである。したがって、商品ＩＤ「００１」、コード「１００１」に対応する日時「２０２２／０１／０３ １０：１１：３３」は最初に生産した商品の生産開始日時を示している。商品ＩＤ「００１」、コード「２００１」に対応する日時「２０２２／０１／０３ １０：１３：２１」は最初に生産した商品の生産終了日時を示している。つまり、日時「２０２２／０１／０３ １０：１１：３３」から日時「２０２２／０１／０３ １０：１３：２１」までの間は、ロボットの生産作業中であることを意味する。

[0027] 変更履歴更新部５２４は、操作部５３又は通信部５５を介して、ロボット４０による生産作業に関連する情報の変更情報が入力されたことに従って、変更日時、ロボット名、変更コード、変更内容をまとめたレコードを作成し、変更履歴管理テーブルに追加する。変更履歴管理テーブルでは、ロボット４０による生産作業に関連する情報が変更された変更日時が管理されている。具体的には、図５に示すように、変更履歴管理テーブルの１つのレコードで、変更Ｎｏ、変更日時、変更先のロボット４０を個別に特定するためのロボット名、変更した項目を個別に特定する変更コード、具体的な変更内容が

管理されている。

[0028] 図6は、監視装置10の機能を示すブロック図である。図6に示すように、ロボット制御装置50は、CPU等のプロセッサ12に対して通信部15、及び記憶部16などのハードウェアが接続されて構成される。監視装置10は、典型的にはサーバ装置により提供される。

[0029] 通信部15は、ロボット制御装置50及びユーザ端末80との間のデータの送受信を制御する。通信部15の処理により、監視装置10は、ロボット制御装置50から実行履歴データ、変更履歴データを受信することができる。また、監視装置10は、ユーザ端末80に通知画面作成部124により作成された通知画面を送信することができる。

[0030] 記憶部16は、HDD、SSDなどの記憶装置を有する。記憶部16には、監視装置用の監視プログラムが記憶されている。また、記憶部16には、実行履歴管理テーブル（図4参照）と変更履歴管理テーブル（図7参照）とが記憶されている。

[0031] 記憶部16に記憶されている監視装置用の監視プログラムがプロセッサ12により実行されることで、監視装置10は、実行履歴更新部121、変更履歴更新部122、判定部（判定手段）123、及び通知画面作成部124として機能する。

[0032] 実行履歴更新部121は、ロボット制御装置50から受信した実行履歴データを実行履歴管理テーブルに追加する。実行履歴管理テーブルは、図4に示したロボット制御装置50が保持するものと同一のものであるため、その説明を省略する。

[0033] 変更履歴更新部122は、ロボット制御装置50から受信した変更履歴データを変更履歴管理テーブルに追加するとともに、その変更履歴に後述の判定部123の判定結果に応じた生産作業中フラグを追加する。

図7は、監視装置10に記憶されている変更履歴管理テーブルの一例を示している。図7に示すように、監視装置10で管理されている変更履歴管理テーブルは、ロボット制御装置50で管理されている変更履歴管理テーブル

に項目「生産作業中フラグ」を追加したものである。生産作業中フラグは、対応する変更が生産作業中になされたものであるか否かを示すものである。ここでは、生産作業中フラグ「0」は変更が生産作業中になされていないことを示し、生産作業中フラグ「1」は変更が生産作業中になされたことを示している。

[0034] 判定部123は、変更履歴を実行履歴に照会することにより、ロボット40の生産作業に関わる情報が変更されたタイミングが生産作業中であるか否かを判定する。

例えば、図7に示す変更履歴管理テーブルの変更No「1」の変更日時は「2022/01/03/09:05」である。監視装置10に保持されている実行履歴管理テーブルを照会すると、変更日時「2022/01/03/09:05」は、生産開始前の日時である。したがって、判定部は、変更No「1」に対応する変更は、生産作業中になされていないと判定する。それにより、変更No「1」に対応するレコードには、生産作業中の変更でないことを示す生産作業中フラグ「0」が書き込まれる。

[0035] 図7に示す変更履歴管理テーブルの変更No「3」の変更日時は「2022/01/03/10:23」である。監視装置10に保持されている実行履歴管理テーブルを照会すると、変更日時「2022/01/03/10:23」は、商品ID「002」の生産作業中の日時である。したがって、判定部は、変更No「3」に対応する変更は、生産作業中になされたと判定する。それにより、変更No「1」に対応するレコードには、生産作業中の変更であることを示す生産作業中フラグ「1」が書き込まれる。

[0036] 通知画面作成部124は、ロボット40の生産作業に関わる情報が変更されたことをユーザに通知するための通知画面を作成する。図8は、ユーザ端末80に表示される通知画面の一例を示している。図8に示すように、通知画面には、ロボット40の生産作業に関わる情報が生産作業中に変更されたことを示す情報と、変更の対象となったロボット名、商品ID、変更項目を示す変更コード、具体的な変更内容が含まれる。ユーザは、通知画面を閲覧

することで、ロボット４０の生産作業に関わる情報が生産作業中に変更されたこととともに、変更されたタイミングで生産されていた商品、変更された項目と、変更された具体的な内容とを把握することができる。

[0037] 図８は、監視装置１０による監視処理の手順の一例を示すフローチャートである。図８に示すように、監視装置１０による監視処理の開始は、実行履歴の受信が開始されるまで、換言すると、ロボット制御装置５０によるロボット４０の制御が開始されるまで待機される（Ｓ１１；ＮＯ）。実行履歴の受信が開始されると（Ｓ１１；ＹＥＳ）、監視装置１０による監視処理が開始される。監視装置１０は、実行履歴を受信し（Ｓ１２）、受信した実行履歴を実行履歴管理テーブルに追加する（Ｓ１３）。監視装置１０は、変更履歴を受信すると（Ｓ１４；ＹＥＳ）、その変更履歴を実行履歴管理テーブルに照会し、変更履歴が示す変更が、ロボット４０による生産作業中であるかを判定する。変更がロボット４０による生産作業中であると判定すると（Ｓ１５；ＹＥＳ）、監視装置１０は、受信した変更履歴を生産作業中フラグを“１”として変更履歴管理テーブルに追加する（Ｓ１６）。そして、監視装置１０は、通知画面を作成し（Ｓ１７）、作成した通知画面をユーザ端末８０に送信する（Ｓ１８）。変更がロボット４０による生産作業中でないと判定すると（Ｓ１５；ＮＯ）、監視装置１０は、受信した変更履歴を生産作業中フラグを“０”として変更履歴管理テーブルに追加する（Ｓ１９）。

[0038] 工程Ｓ１２乃至工程Ｓ１９の処理は、実行履歴の受信が終了されるまで、換言すると、ロボット制御装置５０によるロボット４０の制御が終了されるまで繰り返し実行される（Ｓ２０；ＮＯ）。実行履歴の受信が終了されると（Ｓ２０；ＹＥＳ）、監視装置１０による監視処理が終了される。

[0039] 本実施形態に係る監視装置１０によれば、以下のような効果を奏する。

本実施形態に係る監視装置１０は、ロボット制御装置５０から提供される実行履歴と変更履歴とに基づいて、ロボット４０の生産作業に関わる情報が、ロボット４０の生産作業中に変更されたか否かを判定することができる。それにより、ユーザは、特に、生産不良に繋がりがやすい、ロボット４０の生

産作業中におけるロボット４０の生産作業に関わる情報の変更を把握することができる。また、監視装置１０は、生産作業中に変更されたことを通知する通知画面をユーザ端末に送信することができる。この通知画面には、生産作業中に変更されたことを示すテキスト情報とともに、ロボット名、商品ＩＤ、変更された項目、内容が含まれる。変更項目や変更内容によって、生産不良が発生するリスクは異なる。例えば、ロボット４０の生産作業に直接的に関わる生産プログラムの変更及び変数の変更は、システム変数の変更に比べて、ロボット４０の生産不良のリスクは高い。また、ユーザは、複数のロボット４０を管理している場合もある。通知画面を介して、変更項目や変更内容を把握できることで、ユーザは生産不良のリスクが高いものから順に対応することができ、複数のロボット４０による生産作業の全体の管理を効率的に行うことができる。また、変更されたタイミングで生産されていた商品や生産作業をしていたロボットを把握しておくことで、実際に商品に異常が発生した時に、どのロボットで発生したのか、どの商品から異常が発生したのか等の把握に素早く対応することができる。

[0040] 本実施形態では、ロボット４０の生産作業の開始日時と終了日時とを取得するために、図３に示すように、生産プログラムにおいて最初の動作指令よりも先に読み込まれる位置に開始コマンドが記述され、最後の動作指令よりも後に読み込まれる位置に終了コマンドが記述されていた。それにより、開始コマンドにより出力された日時と終了コマンドにより出力された日時とにより、ロボット４０の生産作業中を定義することができ、ロボット４０の生産作業に関わる情報の変更日時をこれを参照することで、ロボット４０の生産作業に関わる情報の変更が生産作業中に変更されたかを判定することができる。しかしながら、生産プログラムを構成する複数の工程のうち少なくとも一つの工程の開始日時又は終了日時を取得するようにしてもよい。例えば、生産プログラムを構成する複数の工程各々の開始日時を取得するために、図１０に示すように、工程の順番に従って記述された各行の動作指令の間の行に日時を取得するコマンドが記述される。それにより、生産作業の開始日

時と終了日時だけではなく、各工程の開始日時（終了日時）を取得することができ、ロボット40の生産作業に関わる情報が生産作業中に変更されたことを判定するとともに、その変更がどの工程において実施されたかを特定することができる。ユーザは、生産作業中のどの工程で変更がなされたことを把握することで、さらに詳細に、生産不良のリスクを分析、把握することができる。

[0041] 本実施形態に係る監視装置10は、ロボット40の生産作業に関わる情報が生産作業中に変更されたことを通知するための通知画面を作成し、ユーザ端末80に送信する機能を有する。しかしながら、生産作業中か否かに関わらず、ロボット40の生産作業に関わる情報の変更は、ロボット40によって、生産作業の内容によって、生産不良のリスクになり得る。そのため、監視装置10は、生産作業中か否かに関わらず、ロボット40の生産作業に関わる情報が変更されたことを通知するための通知画面を作成し、ユーザ端末80に送信するようにしてもよい。

[0042] 本実施形態において、ロボット制御装置50及び監視装置10にインストールされている監視プログラムは、リムーバブルメディアに記録されて配布されてもよいし、ネットワークを介してユーザのコンピュータにダウンロードされることにより配布されてもよい。

[0043] 本開示の実施形態について詳述したが、本開示は上述した個々の実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は、発明の要旨を逸脱しない範囲で、または、特許請求の範囲に記載された内容とその均等物から導き出される本発明の思想および趣旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、置き換え、変更、部分的削除等が可能である。例えば、上述した実施形態において、各動作の順序や各処理の順序は、一例として示したものであり、これらに限定されるものではない。また、上述した実施形態の説明に数値又は数式が用いられている場合も同様である。

符号の説明

[0044] 10…監視装置、12…プロセッサ、121…実行履歴更新部、122…変

更履歴更新部、1 2 3 …判定部、1 2 4 …通知画面作成部、1 5 …通信部、
1 6 …記憶部。

請求の範囲

- [請求項1] ロボットに所定の生産作業を実行させるための生産プログラムに従って、前記ロボットを制御するロボット制御装置から、前記生産作業の開始日時と終了日時とを含む実行履歴を受信する第1受信手段と、
 前記生産プログラム又は変数が人的に変更された日時を含む変更履歴を前記ロボット制御装置から受信する第2受信手段と、
 前記変更履歴を前記実行履歴に照会することにより、前記生産プログラム又は変数が人的に変更されたタイミングが前記生産作業中であるか否かを判定する判定手段と、
 を具備する監視装置。
- [請求項2] 前記ロボットの生産作業中に前記生産プログラム又は変数が人的に変更されたことをユーザに通知する手段をさらに備える、請求項1記載の監視装置。
- [請求項3] 前記実行履歴には、生産対象を個別に特定するための生産対象情報が含まれ、
 前記生産対象情報に基づいて、前記ロボットの生産作業中に前記変更がなされたときの生産対象を特定する特定手段をさらに備える、請求項1又は2に記載の監視装置。
- [請求項4] 前記生産作業は複数の工程からなり、
 前記第1受信手段は、前記ロボット制御装置から、前記生産作業の開始日時と終了日時とともに、前記工程の開始日時と終了日時とを含む実行履歴を受信し、
 前記判定手段は、前記変更履歴を前記実行履歴に照会することにより、前記生産作業を構成する複数の工程のうち、前記生産プログラム又は変数が人的に変更された一の工程を特定する、請求項1乃至請求項3のうちいずれか一項に記載の監視装置。
- [請求項5] ロボットに所定の生産作業を実行させるための生産プログラムに従って、前記ロボットを制御するロボット制御装置と、

前記ロボット制御装置に接続される監視装置と、を具備し、

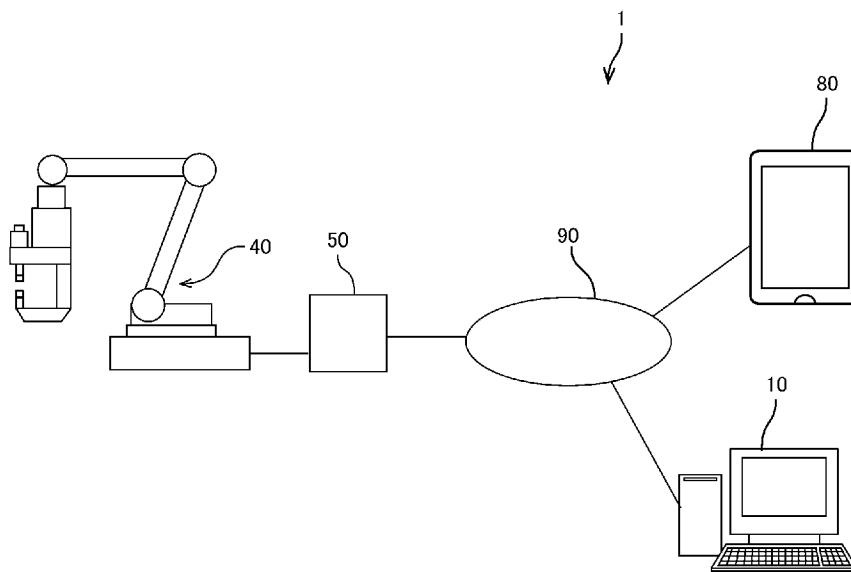
前記監視装置は、前記生産作業の開始日時と終了日時とを含む実行履歴を受信する第1受信手段と、

前記生産プログラム又は変数が人的に変更された日時を含む変更履歴を受信する第2受信手段と、

前記変更履歴を前記実行履歴に照会することにより、前記生産プログラム又は変数が人的に変更されたタイミングが前記生産作業中であるか否かを判定する判定手段と、を有する、ロボット監視システム。

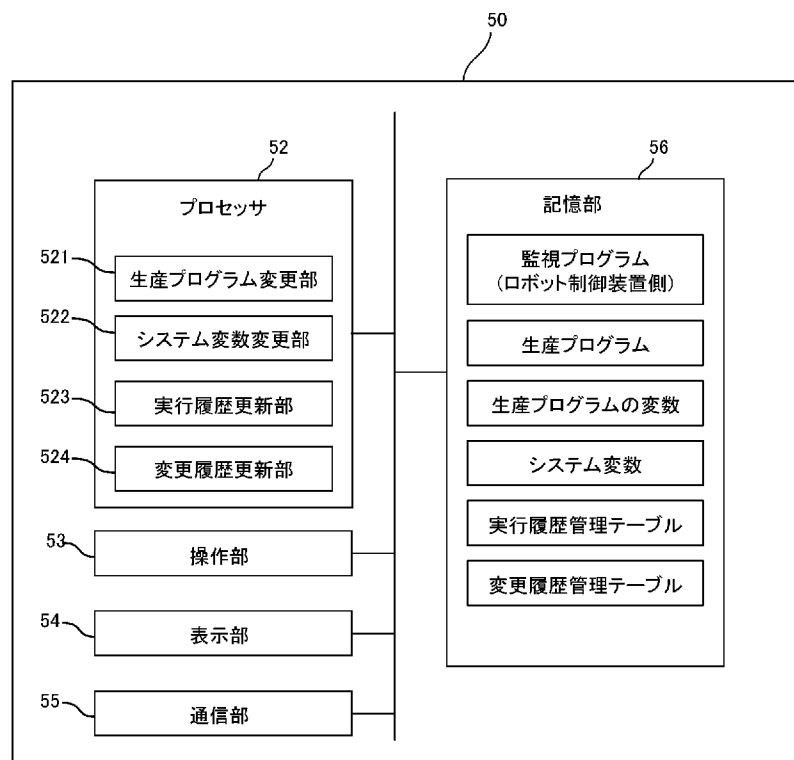
[図1]

図 1



[図2]

図 2



[図3]

図 3

プログラム名TEST1				
[カイン]				
1: カイシニチジ				
2: カクジク イチ[1] 100% イチギメ				
3: カクジク イチ[2] 100% ナメラカ100				
4: チョクセン イチ[3] 30% イチギメ				
5: ヨウセツ[p2]				
6: チョクセン イチ[2] 50% ナメラカ100				
7: カクジク イチ[1] 100% ナメラカ100				
8: タイキ 1.00(s)				
9: カクジク イチ[4] 100% ナメラカ100				
10: カクジク イチ[5] 30% イチギメ				
11: シュウリョウニチジ				
[オワリ]				

[図4]

図 4

商品ID	コード	日時	ロボット名	プログラム名
001	1001	2022/01/03 10:11:33	ROBOT1	TEST1
001	2001	2022/01/03 10:13:21	ROBOT1	TEST1
002	1001	2022/01/03 10:14:57	ROBOT1	TEST1
002	2001	2022/01/03 10:27:02	ROBOT1	TEST1
003	1001	2022/01/03 10:28:39	ROBOT1	TEST1
003	2001	2022/01/03 10:30:16	ROBOT1	TEST1

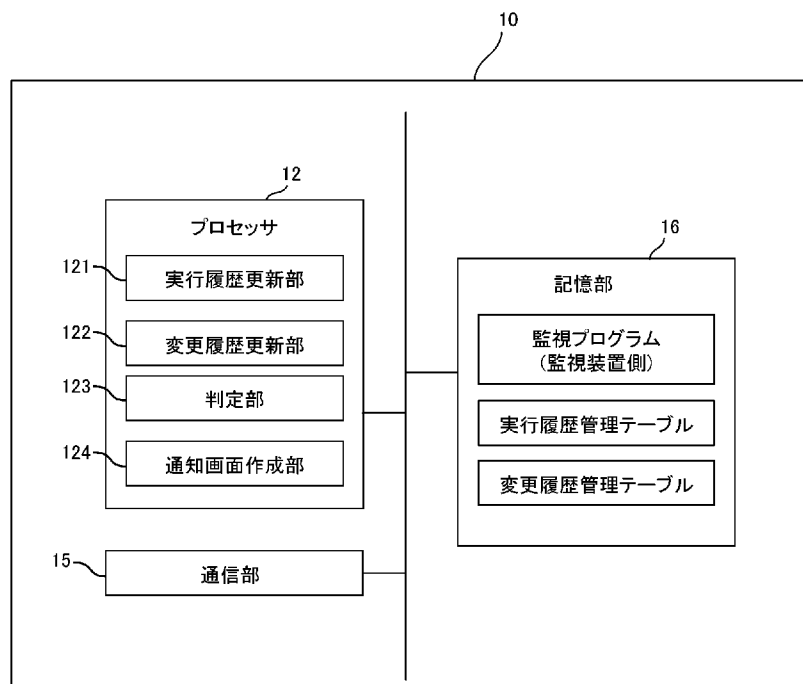
[図5]

図 5

変更No	変更日時	ロボット名	変更コード	変更内容
1	2022/01/03/09:05	ROBOT1	H0322	生産プログラムに移動指令追加
2	2022/01/03/10:00	ROBOT1	K01	待機時間を1.0(s)から2.0(s)に変更
3	2022/01/03/10:23	ROBOT1	G01	動作速度を100から80に変更

[図6]

図 6



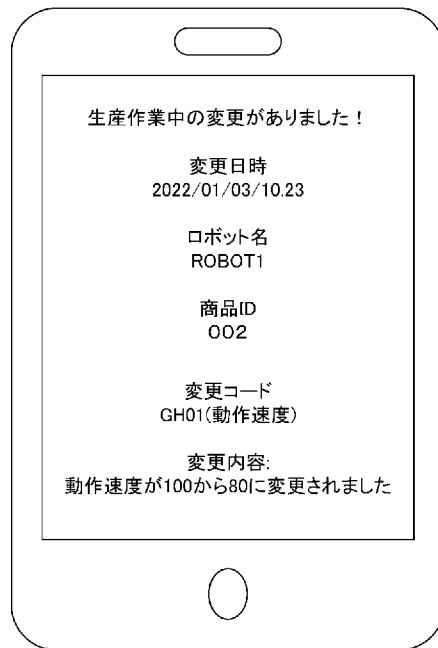
[図7]

図 7

変更No	変更日時	変更コード	変更内容	生産作業中フラグ
1	2022/01/03/09:05	H0322	生産プログラムに移動指令追加	0
2	2022/01/03/10:00	K01	待機時間を1.0(s)から2.0(s)に変更	0
3	2022/01/03/10:23	G01	動作速度を100から80に変更	1

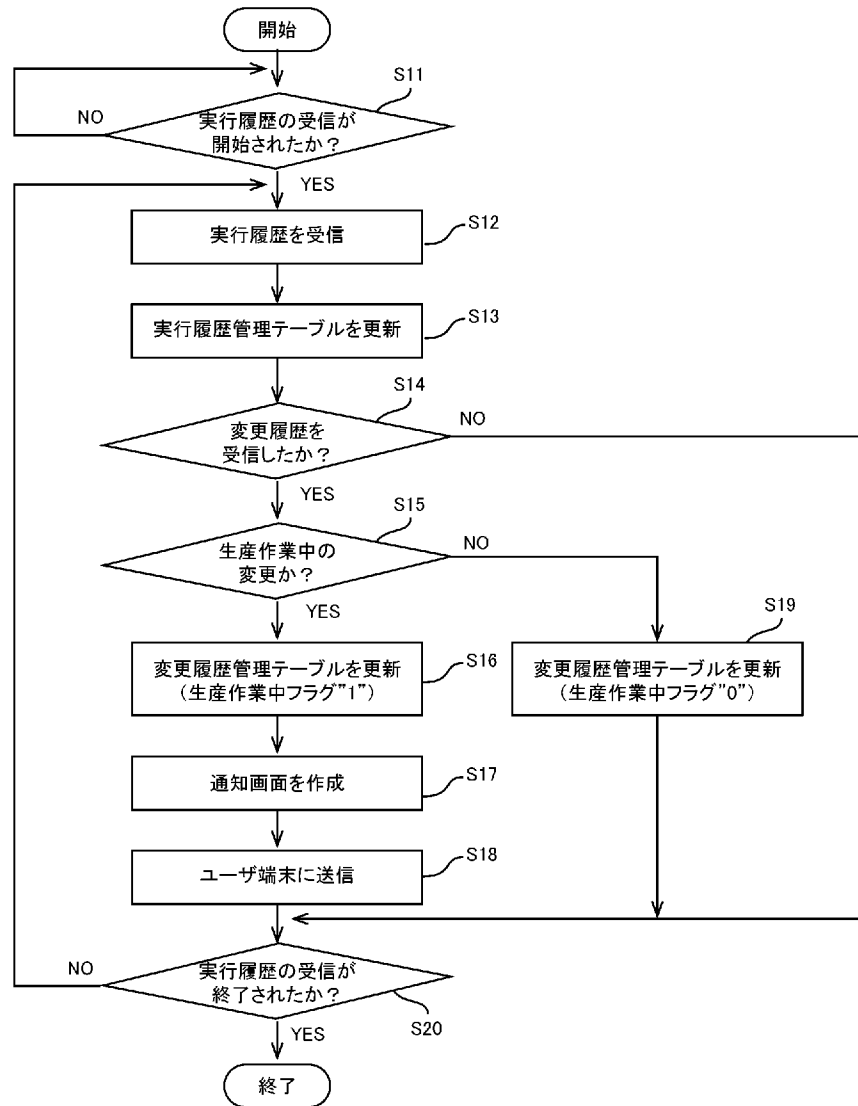
[図8]

図 8



[図9]

図 9



[図10]

図 10

プログラム名TEST1

[カイン]

1: カイシニチジ

2: カクジク イチ[1] 100% イチギメ

3: コウテイ1

4: カクジク イチ[2] 100% ナメラカ100

5: コウテイ2

6: チョクセン イチ[3] 30% イチギメ

7: コウテイ3

8: ハジ[p2]

9: コウテイ4

10: チョクセン イチ[2] 50% ナメラカ100

11: コウテイ5

12: カクジク イチ[1] 100% ナメラカ100

13: コウテイ6

14: タイキ 1.00(s)

15: コウテイ7

16: カクジク イチ[4] 100% ナメラカ100

17: コウテイ8

18: カクジク イチ[5] 30% イチギメ

19: シュウリョウニチジ

[オワリ]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/025357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B25J 19/00**(2006.01)i; **G05B 19/18**(2006.01)i

FI: B25J19/00 Z; G05B19/18 W

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)

B25J19/00; 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 2020-119426 A (YASKAWA ELECTRIC CORP) 06 August 2020 (2020-08-06) paragraphs [0032]-[0058], fig. 1-18	1-2, 4-5
Y	JP 2021-056794 A (FUJITSU LTD) 08 April 2021 (2021-04-08) paragraphs [0013]-[0058], [0085]-[0100], fig. 1-16	1-2, 4-5
A	JP 10-333736 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 18 December 1998 (1998-12-18) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2020-119427 A (YASKAWA ELECTRIC CORP) 06 August 2020 (2020-08-06) entire text, all drawings	1-5
A	US 10802889 B1 (NTT DATA SERVICES, LLC) 13 October 2020 (2020-10-13) entire text, all drawings	1-5



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

02 September 2022

Date of mailing of the international search report

13 September 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/JP2022/025357

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-119426	A	06 August 2020	US 2020/0241501 A1 paragraphs [0039]-[0065], fig. 1-18 EP 3686821 A1 CN 111487935 A	
JP	2021-056794	A	08 April 2021	US 2021/0096539 A1 paragraphs [0032]-[0077], [0104]-[0119], fig. 1-16	
JP	10-333736	A	18 December 1998	(Family: none)	
JP	2020-119427	A	06 August 2020	US 2020/0241502 A1 entire text, all drawings EP 3686822 A1 CN 111487933 A	
US	10802889	B1	13 October 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 19/00(2006.01)i; G05B 19/18(2006.01)i FI: B25J19/00 Z; G05B19/18 W		
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）） B25J19/00; 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 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		
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 2020-119426 A（株式会社安川電機）06.08.2020（2020-08-06） 段落[0032]-[0058], 図1-18	1-2, 4-5
Y	JP 2021-056794 A（富士通株式会社）08.04.2021（2021-04-08） 段落[0013]-[0058], [0085]-[0100], 図1-16	1-2, 4-5
A	JP 10-333736 A（三菱電機株式会社）18.12.1998（1998-12-18） 全文、全図	1-5
A	JP 2020-119427 A（株式会社安川電機）06.08.2020（2020-08-06） 全文、全図	1-5
A	US 10802889 B1（NTT DATA SERVICES, LLC）13.10.2020（2020-10-13） 全文、全図	1-5
☐ 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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 02.09.2022		国際調査報告の発送日 13.09.2022
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） 白井 卓巳 3U 4550 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/JP2022/025357

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-119426	A	06.08.2020	US 2020/0241501 A1 段落[0039]-[0065], FIGS. 1-18 EP 3686821 A1 CN 111487935 A	
JP	2021-056794	A	08.04.2021	US 2021/0096539 A1 段落[0032]-[0077], [0104]-[0119], FIGS. 1-16	
JP	10-333736	A	18.12.1998	(ファミリーなし)	
JP	2020-119427	A	06.08.2020	US 2020/0241502 A1 全文、全図 EP 3686822 A1 CN 111487933 A	
US	10802889	B1	13.10.2020	(ファミリーなし)	