

(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8月24日(24.08.2023)

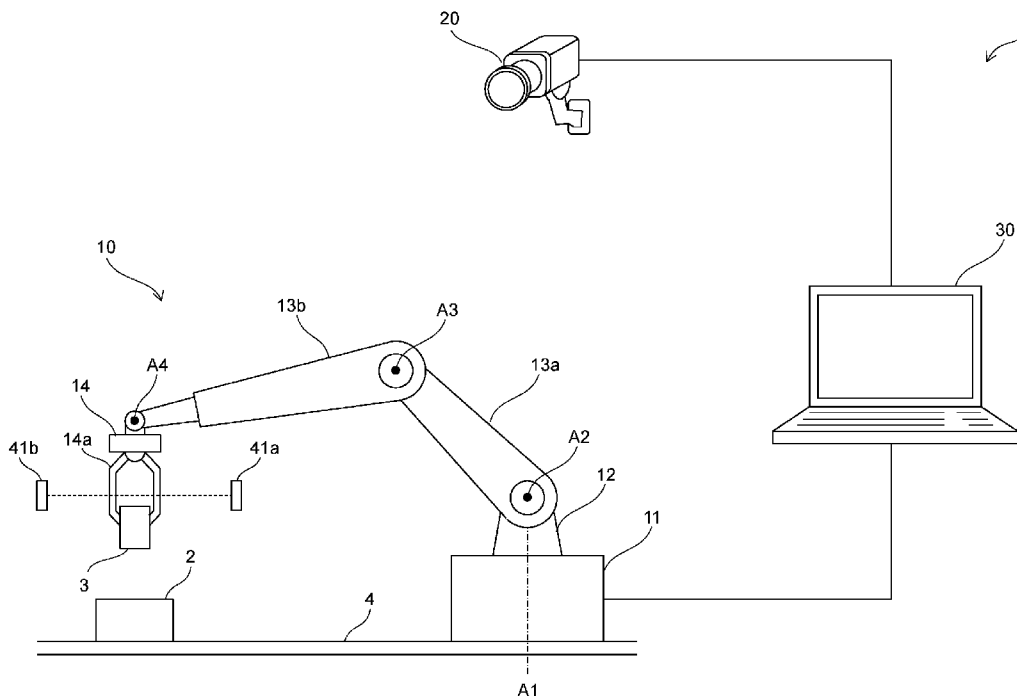


(10) 国際公開番号
WO 2023/157380 A1

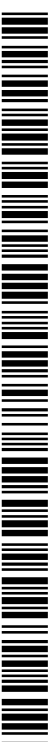
- (51) 国際特許分類:
B25J 19/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/039390
- (22) 国際出願日: 2022年10月21日(21.10.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-021211 2022年2月15日(15.02.2022) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207
- 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 能勢 悠吾(NOSE, Yugo).
- (74) 代理人: 芝野 正雅, 外(SHIBANO, Masanori et al.); 〒6500032 兵庫県神戸市中央区伊藤町119 三井生命神戸三宮ビル9階 芝野特許事務所 Hyogo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, 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,

(54) Title: ROBOT MONITORING SYSTEM, MONITORING DEVICE, METHOD FOR CONTROLLING MONITORING DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: ロボット監視システム、監視装置、監視装置の制御方法およびプログラム



(57) Abstract: A storage unit (302) of a monitoring device (30) stores a table in which a series of operation positions along which a hand of a robot arm (10) moves, and temporal information related to timing at which the hand is positioned in each of the of operation positions are associated with each other. A control unit (301) executes: first determination processing of determining operational anomaly of the robot arm (10) through comparison between the operation position of the hand acquired from the robot arm (10) and the operation position of the hand based on a captured image acquired from



WO 2023/157380 A1

LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, 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))

a camera (20); and second determination processing of determining operational anomaly of the robot arm (10) through comparison between timing of acquisition of the operation position from the robot arm (10) and timing based on the temporal information associated with the operation position in the table.

(57) 要約：監視装置（30）の記憶部（302）は、ロボットアーム（10）のハンドが移動する一連の動作位置と、各々の動作位置にハンドが位置づけられるタイミングに関する時間情報とを互いに対応付けたテーブルを記憶する。制御部（301）は、ロボットアーム（10）から取得したハンドの動作位置と、カメラ（20）から取得した撮像画像に基づくハンドの動作位置とを比較して、ロボットアーム（10）の動作異常を判定する第1判定処理と、ロボットアーム（10）から動作位置を取得したタイミングと、テーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた時間情報に基づくタイミングとを比較して、ロボットアーム（10）の動作異常を判定する第2判定処理と、を実行する。

明 細 書

発明の名称：

ロボット監視システム、監視装置、監視装置の制御方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、ロボットの動作を監視するロボット監視システム、ロボットの動作を監視する監視装置、当該監視装置の制御方法および当該監視装置に所定の機能を実行させるプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、ファクトリーオートメーション等の分野においてロボットが利用されている。たとえば、ベルトコンベア付近にロボットアームが設置される。ロボットアームは、予め設定された制御コマンドにより、たとえば、所定の位置に積載されている物品をベルトコンベア上のコンテナに移し替える。

[0003] 以下の特許文献1には、ロボットの動作中にロボットに異常が生じたことを検知する方法が記載されている。この方法では、ロボットの動作範囲を俯瞰するカメラが設置される。カメラにより取得された画像と、カメラ方角から見たロボット位置のシミュレーション画像とが比較される。これら2つの画像に所定量を超える差異がある場合に、ロボットの動作に異常が生じたことと判定される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6633584号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記の方法では、カメラの撮像方向において、たとえば、ロボットのハンドがアームの背後に隠れる、いわゆるオクルージョンが生じることがある。このようなオクルージョンは、特に、複数のロボットを1つのカメラで撮像する場合等、カメラの設置位置が一定の制限を受ける場合に

起こりやすい。このようなオクルージョンが生じると、カメラの画像にハンドが写らなくなるため、カメラの画像とシミュレーション画像とを比較したとしても、ハンドの動作異常を適正に判定することができない。

[0006] かかる課題に鑑み、本発明は、ロボットの撮像画像において監視対象にオクルージョンが生じても、ロボットの動作異常を適正かつ正確に判定することが可能なロボット監視システム、監視装置、監視装置の制御方法およびプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1の態様は、ロボット監視システムに関する。この態様に係るロボット監視システムは、少なくともロボットの動作範囲を撮像するカメラと、前記カメラの撮像画像に基づいて前記ロボットの動作を監視する監視装置と、を備える。前記監視装置は、記憶部と、制御部と、前記ロボットおよび前記カメラと通信を行う通信部と、を備える。前記記憶部は、前記ロボットの監視対象が移動する一連の動作位置と、各々の前記動作位置に前記監視対象が位置づけられるタイミングに関する時間情報とを互いに対応付けたテーブルを記憶する。前記制御部は、前記通信部を介して前記ロボットから取得した前記監視対象の動作位置と、前記通信部を介して前記カメラから取得した前記撮像画像に基づく前記監視対象の動作位置とを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する第1判定処理と、前記通信部を介して前記ロボットから前記動作位置を取得したタイミングと、前記テーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた前記時間情報に基づくタイミングとを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する第2判定処理と、を実行する。

[0008] 本態様に係るロボット監視システムによれば、ロボットの撮像画像を用いた第1判定処理により、ロボットの動作異常を判定できる。また、この撮像画像において、ロボットの監視対象にオクルージョンが生じたとしても、各々の動作位置に監視対象が位置づけられるタイミングに関する時間情報を用いた第2判定処理により、ロボットの動作異常を判定できる。よって、ロボットの動作異常を適正かつ確実に判定することができる。

[0009] 本発明の第2の態様は、ロボットの動作を監視する監視装置に関する。この態様に係る監視装置は、記憶部と、制御部と、前記ロボットおよび少なくともロボットの動作範囲を撮像するカメラと通信を行う通信部と、を備える。前記記憶部は、前記ロボットの監視対象が移動する一連の動作位置と、各々の前記動作位置に前記監視対象が位置づけられるタイミングに関する時間情報とを互いに対応付けたテーブルを記憶する。前記制御部は、前記通信部を介して前記ロボットから取得した前記監視対象の動作位置と、前記通信部を介して前記カメラから取得した前記撮像画像に基づく前記監視対象の動作位置とを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する第1判定処理と、前記通信部を介して前記ロボットから前記動作位置を取得したタイミングと、前記テーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた前記時間情報に基づくタイミングとを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する第2判定処理と、を実行する。

[0010] 本発明の第3の態様は、ロボットの動作を監視する監視装置の制御方法に関する。この態様に係る監視装置の制御方法において、前記監視装置は、前記ロボットの監視対象が移動する一連の動作位置と、各々の前記動作位置に前記監視対象が位置づけられるタイミングに関する時間情報とを互いに対応付けたテーブルを記憶する。監視装置の制御方法は、通信部を介して前記ロボットから前記監視対象の動作位置を取得する工程と、少なくともロボットの動作範囲を撮像するカメラから前記通信部を介して撮像画像を取得する工程と、前記ロボットから取得した前記監視対象の動作位置と、前記カメラから取得した前記撮像画像に基づく前記監視対象の動作位置とを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する工程と、前記ロボットから前記動作位置を取得したタイミングと、前記テーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた前記時間情報に基づくタイミングとを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する工程と、を含む。

[0011] 本発明の第4の態様は、ロボットの動作を監視する監視装置の制御部に所定の機能を実行させるプログラムに関する。この態様に係るプログラムは、

前記ロボットの監視対象が移動する一連の動作位置と、各々の前記動作位置に前記監視対象が位置づけられるタイミングに関する時間情報とを互いに対応付けたテーブルを含む。プログラムは、通信部を介して前記ロボットから前記監視対象の動作位置を取得する機能と、少なくともロボットの動作範囲を撮像するカメラから前記通信部を介して撮像画像を取得する機能と、前記ロボットから取得した前記監視対象の動作位置と、前記カメラから取得した前記撮像画像に基づく前記監視対象の動作位置とを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する機能と、前記ロボットから前記動作位置を取得したタイミングと、前記テーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた前記時間情報に基づくタイミングとを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する機能と、を前記制御部に実行させる。

[0012] 上記第2ないし第4の態様によれば、上記第1の態様と同様の効果が奏され得る。

発明の効果

[0013] 以上のとおり、本発明によれば、ロボットの撮像画像において監視対象にオクルージョンが生じて、ロボットの動作異常を適正かつ正確に判定することが可能なロボット監視システム、監視装置、監視装置の制御方法およびプログラムを提供できる。

[0014] 本発明の効果ないし意義は、以下に示す実施形態の説明により、さらに明らかとなる。ただし、以下に示す実施形態は、あくまでも、本発明を実施化する際の一つの例示であって、本発明は、以下の実施形態に記載されたものに何ら制限されるものではない。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、実施形態に係る、ロボット監視システムの使用形態を模式的に示す図である。

[図2]図2は、実施形態に係る、ロボットアーム、カメラおよび監視装置の構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、実施形態に係る、監視装置の記憶部に記憶されたテーブルの構

成を示す図である。

[図4]図4は、実施形態に係る、カメラの視野と、ロボットアームの直交座標系との関係を模式的に示す図である。

[図5]図5は、実施形態に係る、ロボットアームの実動作時に制御部により行われる処理を示すフローチャートである。

[図6]図6は、実施形態に係る、監視装置の制御部における監視処理を示すフローチャートである。

[図7]図7は、実施形態に係る、監視装置の制御部における他の監視処理を示すフローチャートである。

[図8]図8は、変更例に係る、監視装置の記憶部に記憶されたテーブルの構成を示す図である。

[図9]図9は、変更例に係る、監視装置の制御部における監視処理を示すフローチャートである。

[図10]図10は、他の変更例に係る、ロボット監視システム1の使用形態を模式的に示す図である。

[図11]図11は、他の変更例に係る、監視装置の制御部における監視処理を示すフローチャートである。

[0016] ただし、図面はもっぱら説明のためのものであって、この発明の範囲を限定するものではない。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

[0018] 図1は、実施形態に係る、ロボット監視システム1の使用形態を模式的に示す図である。

[0019] ロボット監視システム1は、ロボットアーム10の動作を監視する。ベルトコンベア4付近にロボットアーム10が設置されている。ロボットアーム10は、所定の位置に積載されている物品3をベルトコンベア4上のコンテナ2に移し替える。ロボットアーム10は、ベース11と、支持台12と、アーム13a、13bと、ハンド14を備える。

- [0020] ベース 11 は、ベルトコンベア 4 の側方に設置される。支持台 12 は、鉛直方向に平行な回転軸 A1 について回転可能にベース 11 に設置される。アーム 13a は、水平方向に平行な回転軸 A2 について回転可能に支持台 12 に設置される。アーム 13b は、水平方向に平行な回転軸 A3 について回転可能にアーム 13a の端部に設置される。ハンド 14 は、水平方向に平行な回転軸 A4 について回転可能にアーム 13b の端部に設置される。ハンド 14 は、物品 3 を把持するための複数の爪 14a を有している。
- [0021] ロボットアーム 10 は、回転軸 A1 ~ A4 について支持台 12、アーム 13a、13b およびハンド 14 をそれぞれ回転させる複数の駆動機構を備えている。ロボットアーム 10 は、これら駆動機構の駆動源であるモータを駆動することにより、ハンド 14 を 3次元に移動させ得る。また、ハンド 14 は、複数の爪 14a を開閉するための駆動機構を備えている。ロボットアーム 10 は、この駆動機構の駆動源であるモータを駆動することにより、物品 3 の把持および把持の解除を行い得る。
- [0022] ロボットアーム 10 には、予め、ハンド 14 を所定の動作範囲で動作させるための制御コマンドが設定される。制御コマンドは、ハンド 14 を初期位置から目標位置へと移動させ、さらに、目標位置から初期位置へと復帰させるための、各駆動機構（モータ）の駆動量を含む。より詳細には、ハンド 14 の移動軌跡上の複数の位置（ノード）について、初期位置のノードから順に、そのノードにハンド 14 を移動させるための各駆動機構（モータ）の駆動量が、そのノードに設定される。制御コマンドは、上記制御量その他、上記目標位置においてハンド 14 の爪 14a を開閉させるためのコマンドを含んでいる。
- [0023] このような制御コマンドは、たとえば、監視装置 30 を介して、ユーザがロボットアーム 10 に設定する。あるいは、監視装置 30 以外の端末を介して、上記制御コマンドがロボットアーム 10 に設定されてもよい。
- [0024] ロボット監視システム 1 は、カメラ 20 と、監視装置 30 と、物体センサ 41a、41b とを備える。

- [0025] カメラ20は、少なくとも、ロボットアーム10の動作範囲を撮像する。カメラ20は、ロボットアーム10を俯瞰可能な位置に設置される。
- [0026] 監視装置30は、通信線により、カメラ20および物体センサ41a、41bと通信に接続されている。通信線に代えて、無線通信により、監視装置30とカメラおよび物体センサ41a、41bとの通信が行われてもよい。監視装置30は、カメラ20の撮像画像および物体センサ41a、41bの検知結果に基づいて、ロボットアーム10の動作を監視する。ロボットアーム10の監視制御については、追って、図6および図7を参照して説明する。
- [0027] 物体センサ41a、41bは、ハンド14の動作範囲内に設定された所定の監視位置に、ハンド14が到達したことを検知する。監視位置は、たとえば、上述の目標位置に設定される。監視位置は、1カ所に限らず、動作範囲内に複数箇所、設定されてもよい。
- [0028] 本実施形態では、物体センサ41a、41bが、赤外線センサで構成される。物体センサ41a、41bの間にハンド14が存在しない場合、物体センサ41aから出射された赤外線は、物体センサ41bで受光される。物体センサ41a、41bの間にハンド14が存在する場合、物体センサ41aから出射された赤外線は、物体センサ41bで受光されない。したがって、物体センサ41bから赤外線の受光に応じた信号が出力されるか否かによって、ハンド14が監視位置に到達したか否かが検知され得る。
- [0029] 図2は、ロボットアーム10、カメラ20および監視装置30の構成を示すブロック図である。
- [0030] ロボットアーム10は、制御部101と、アーム駆動部102と、ハンド駆動部103と、通信部104とを備える。
- [0031] 制御部101は、マイクロコンピュータを備え、内蔵メモリに保持されたプログラムに従って各部を制御する。上述の制御コマンドは、制御部101内のメモリに保持される。制御部101が、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等により構成されてもよい。

- [0032] アーム駆動部102は、アーム13a、13bを駆動するための上述のモータおよび駆動機構を備える。ハンド駆動部103は、ハンド14およびハンド14の爪14aを駆動するための上述のモータおよび駆動機構を備える。通信部104は、監視装置30と通信を行うための通信インターフェースである。通信部104は、制御部101からの制御により、監視装置30の通信部305と通信を行う。
- [0033] カメラ20は、制御部201と、撮像部202と、通信部203とを備える。制御部201は、たとえば、マイクロコンピュータ等により構成され、内蔵メモリに記憶されたプログラムに従って各部を制御する。撮像部202は、撮像レンズと撮像素子とを備え、制御部201からの制御により視野領域に対する撮像を行う。通信部203は、監視装置30と通信を行うための通信インターフェースである。通信部203は、制御部201からの制御により、監視装置30と通信を行う。
- [0034] 監視装置30は、制御部301と、記憶部302と、表示部303と、入力部304と、通信部305とを備える。監視装置30は、たとえば、汎用のパーソナルコンピュータにより構成される。監視装置30が専用品であってもよい。
- [0035] 制御部301は、CPU (Central Processing Unit) 等の演算処理回路を備え、記憶部302に記憶されたプログラムに従って各部を制御する。記憶部302は、ROM、RAM、ハードディスク等の記憶媒体を備え、制御部301が実行するプログラムや、各種データを記憶する。また、記憶部302は、制御部301が制御を行う際のワーク領域として利用される。
- [0036] 表示部303は、液晶パネル等のディスプレイを備え、制御部301からの制御により、所定の情報を表示する。入力部304は、マウスやキーボード等の入力手段を備える。通信部305は、ロボットアーム10、カメラ20および物体センサ41a、41bと通信を行うための通信インターフェースである。通信部305は、制御部201からの制御により、ロボットアーム10、カメラ20および物体センサ41a、41bと通信を行う。

- [0037] 図3は、監視装置30の記憶部302に記憶されたテーブルの構成を示す図である。
- [0038] テーブルには、ハンド14の移動軌跡上に設定された上記ノードと、各ノードにハンド14を位置付けるための制御量と、各ノードにハンド14を位置付けられたときのハンド14の3次元位置（ハンド位置）と、各ノードにハンド14が位置付けられるのに要する所要時間とが、互いに対応付けられている。
- [0039] ここで、制御量は、図1の回動軸A1、A2、A3について支持台12およびアーム13a、13bをそれぞれ回動させる回動量である。具体的には、これら回動の駆動源となる各モータの初期位置からの回動量が、制御量として規定される。各モータがステッピングモータである場合、初期位置からの各ステップ数が、各制御量として規定される。
- [0040] ハンド位置は、ロボットアーム10の設置位置を原点とする直交座標系の座標点として規定される。直交座標系のX軸およびY軸は水平面に平行であり、Z軸は鉛直方向に平行である。直交座標系の原点は、たとえば、図1のベース11の上面と回動軸A1とが交差する位置に設定される。
- [0041] 所要時間は、通常動作時に、ハンド14が初期位置から各ノードへと到達するのに要する時間として規定される。すなわち、ロボットアーム10が予期せぬ障害物等によって動作を制限されることなく移動したときに、ハンド14が初期位置から各ノードへと到達するのに要する時間が、各ノードに規定される所要時間である。
- [0042] 通常動作時において、ハンド14は、上述の制御コマンドにより、最初のノードN0からノードN1、N2…Nkへと順番に移動する。テーブルには、ハンド14の通常動作時において、ハンド14が順次移動する移動位置とその位置までの所要時間が規定されている。
- [0043] 図4は、カメラ20の視野と、ロボットアーム10の直交座標系との関係を模式的に示す図である。
- [0044] 図4に示すように、カメラ20の視野角 θ の範囲内に直交座標系の原点が

含まれるように、カメラ20が設置される。また、この視野角 θ の範囲内に、ハンド14の動作軌跡L10（動作範囲）が含まれるように、カメラ20が設置される。ハンド14は、初期位置P0から目標位置P1へと移動し、さらに、目標位置P1から初期位置P0に戻る。図4では、ハンド14の位置は、 $(x1, y1, z1)$ である。

[0045] 監視動作に先立って、監視装置30の制御部301は、カメラ20の設置位置と、カメラ20の撮像方向（光軸の向き）および視野角と、直交座標系の原点位置とに基づいて、直交座標系の各座標点（X座標、Y座標、Z座標）を、カメラ20の撮像画像上の画素位置に対応付けるためのキャリブレーション処理を実行する。すなわち、各画素に入射する光線は、画素ごとに異なる。したがって、一の画素に入射する光線上に存在する座標点は、当該一の画素の画素位置に対応付けられる。各画素には、当該画素に対応する光線上に存在する複数の座標点に対応付けられる。

[0046] 図5は、ロボットアーム10の実動作時に制御部101により行われる処理を示すフローチャートである。

[0047] 実動作が開始すると、まず、制御部101は、通信部104を介して、開始通知を監視装置30に送信する（S101）。次に、制御部101は、上述の制御コマンドに基づきアーム13a、13bを駆動して、ハンド14を次のノードに移動させる（S102）。ハンド14の移動が完了すると、制御部101は、移動後のノードにハンド14を移動させるための上記制御量と、当該ノードの直交座標系の座標値とを、通信部104を介して監視装置30に送信する（S103）。

[0048] 制御部101は、移動後のノードが把持位置である場合（S104：YES）、ハンド14の爪14aを閉じる方向に駆動する（S105）。また、制御部101は、移動後のノードが把持を開放する位置である場合（S106：YES）、ハンド14の爪14aを開く方向に駆動する（S107）。そして、制御部101は、全てノードに対する処理が終了したか否かを判定する（S108）。ステップS108の判定がNOの場合、制御部101は

、処理をステップS 1 0 2に戻して、次のノードに対する処理を行う。こうして、1工程の処理が終了すると（S 1 0 8 : Y E S）、制御部1 0 1は、図5の処理を終了する。

[0049] 図6は、監視装置3 0の制御部3 0 1における監視処理を示すフローチャートである。

[0050] 制御部3 0 1は、図5のステップS 1 0 3により送信された制御量およびハンド位置を受信すると（S 2 0 1）、図5のステップS 1 0 1において送信された開始通知を受信してから、これらの情報を受信するまでに要した実際の所要時間が、図3のテーブルに規定された基準の所要時間を超過したか否かを判定する（S 2 0 3）。より詳細には、制御部3 0 1は、ステップS 2 0 1で受信した制御量およびハンド位置に対応する所要時間（基準の所要時間）を図3のテーブルから抽出し、抽出した所要時間と実際の所要時間とを比較する。そして、制御部3 0 1は、両者の差分（時間差）が、許容される誤差（通常動作時に生じ得ると想定される時間ずれ）を規定する閾値を超えていなければステップS 2 0 2の判定をY E Sとし、両者の時間差がこの閾値を超えていればステップS 2 0 2の判定をN Oとする。

[0051] ステップS 2 0 2の判定がN Oの場合、制御部3 0 1は、ロボットアーム1 0の駆動に何らかの異常が生じたとして、異常処理を実行する（S 2 0 9）。この異常処理において、制御部3 0 1は、たとえば、ロボットアーム1 0の動作を緊急停止させ、異常を報知するための画面を表示部3 0 3に表示させる。

[0052] ロボットアーム1 0が予期せぬ障害物に接触した場合、ロボットアーム1 0に一定の負荷が掛かる。これにより、ロボットアーム1 0は、移動速度が通常動作時よりも低下し、あるいは、略停止した状態となり得る。ロボットアーム1 0の移動速度が通常動作時より低下した場合、ステップS 2 0 2の判定結果がN Oとなり、ステップS 2 0 9による異常処理が実行される。

[0053] 他方、上記障害物との接触によりロボットアーム1 0が略停止した状態となった場合、ロボットアーム1 0は、次のノードへの移動を完了しないため

、制御量およびハンド位置を監視装置30に送信し得ない。したがって、監視装置30の制御部301は、ステップS201において制御量およびハンド位置を所定時間以上に亘って受信しない場合も、ステップS202の判定をNOとする。より詳細には、制御部301は、前回のステップS201の処理により制御量およびハンド位置を受信した後、所定時間が経過しても、次のステップS201による制御量およびハンド位置を受信しない場合に、ステップS202の判定をNOとして、ステップS209による異常処理を実行する。

[0054] ステップS202の判定がYESの場合、制御部301は、処理をステップS203に進めて、カメラ20から取得した撮像画像に基づく監視処理を実行する。この監視処理において、制御部301は、まず、制御量およびハンド位置を受信したタイミングと略同じタイミングでカメラ20が撮像した撮像画像を取得する(S203)。ここで、制御部301は、カメラ20から随時、撮像画像を受信しており、受信した撮像画像を記憶部302に一時記憶させている。ステップS203において、制御部301は、記憶部302に一時記憶させた撮像画像のうち、ステップS201において制御量およびハンド位置を受信したタイミングと略同じタイミングで受信した撮像画像を抽出する。

[0055] 次に、制御部301は、ステップS201で取得したハンド位置に対応する撮像画像上のハンド位置Paを、上述のキャリブレーション処理により規定された対応付けに基づき取得する(S204)。また、制御部301は、ステップS203で取得した撮像画像からハンド位置Pbを抽出する(S205)。ステップS205において、制御部301は、たとえば、撮像画像に対して、ハンド14の領域を輪郭抽出する画像解析処理を実行する。この場合、制御部301は、抽出した領域の重心を、ハンド位置Pbとして抽出する。あるいは、ハンド14にマーカが付されている場合、制御部301は、撮像画像からマーカを抽出し、抽出したマーカの中心を、ハンド位置Pbとして抽出する。マーカは、たとえば、赤色等の特異な色が付されたラベル

とされ得る。

[0056] こうして、2つのハンド位置P a、P bを取得した後、制御部301は、これら2つのハンド位置P a、P bを比較し(S206)、これらハンド位置P a、P bが撮像画像上において実質的に同じ位置であるか否かを判定する(S207)。ステップS207において、制御部301は、これら2つのハンド位置P a、P bの位置ずれ量を算出し、算出した位置ずれ量が、許容され得る誤差(通常動作時に生じ得ると想定され得るずれ量)の範囲内にあるか否かを判定する。位置ずれ量がこの誤差の範囲内にある場合、制御部301は、ステップS207の判定をYESとする。位置ずれ量がこの誤差の範囲内でない場合、制御部301は、ステップS207の判定をNOとする。

[0057] ステップS207の判定がNOの場合、制御部301は、ステップS209による異常処理を実行して、図6の処理を終了する。ステップS207の判定がYESの場合、制御部301は、ハンド14が最終移動位置、すなわち、図3に示した最後のノードNkに到達したか否かを判定する(S208)。ハンド14が最終移動位置に到達していない場合、制御部301は、処理をステップS201に戻して、後続の制御量およびハンド位置をロボットアーム10から受信する。その後、制御部301は、上記と同様の処理(S202~S209)を実行する。こうして、ステップS209における異常処理を実行することなく、ハンド14が最終移動位置に到達すると(S208: YES)、制御部301は、図6の処理を終了する。

[0058] 図7は、監視装置30の制御部301における他の監視処理を示すフローチャートである。

[0059] 制御部301は、物体センサ41a、41bから受信する検知信号を継続的に参照し、ロボットアーム10の動作開始時から所定時間内にハンド14が監視位置に到達したか否かを判定する(S301、S302)。ここで、所定時間は、ロボットアーム10が通常どおり動作した場合に、ハンド14が監視位置に到達するまでに要する時間に設定される。

[0060] 所定時間内にハンド14が監視位置に到達しなかった場合（S301：NO）、制御部301は、図8のステップS209と同様の異常処理を実行する（S304）。所定時間内にハンド14が監視位置に到達した場合（S301：YES、S302：YES）、制御部301は、今回の監視位置が最終の監視位置であるか否かを判定する（S303）。今回の監視位置が最終の監視位置ではなかった場合（S303：NO）、制御部301は、処理をステップS301に戻して、次の監視位置について同様の処理を実行する。こうして、最終の監視位置まで処理を行うと（S303：YES）、制御部301は、図7の処理を終了する。

[0061] <実施形態の効果>

上記実施形態によれば、以下の効果が奏される。

[0062] 図6に示したように、制御部301は、通信部305を介してロボットアーム10から取得したハンド14（監視対象）の動作位置と、通信部305を介してカメラ20から取得した撮像画像に基づくハンド14（監視対象）の動作位置とを比較して、ロボットアーム10の動作異常を判定する処理（S203～S207：第1判定処理）と、通信部305を介してロボットアーム10から動作位置を取得したタイミングと、図3のテーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた時間情報（所要時間）に基づくタイミングとを比較して、ロボットアーム10の動作異常を判定する処理（S202：第2判定処理）と、を実行する。

[0063] これにより、ロボットアーム10の撮像画像を用いた処理（S203～S207：第1判定処理）により、ロボットアーム10の動作異常を判定できる。また、この撮像画像において、ロボットアーム10のハンド14（監視対象）にオクルージョンが生じたとしても、各々の動作位置にハンド14（監視対象）が位置づけられるタイミングに関する時間情報（所要時間）を用いた処理（S202：第2判定処理）により、ロボットアーム10の動作異常を判定できる。よって、ロボットアーム10の動作異常を適正かつ確実に判定することができる。

[0064] 図3に示すように、テーブルは、時間情報として、ハンド14（監視対象）が初期位置（基準位置）から各々の動作位置に到達するまでの所要時間を保持する。そして、制御部301は、図6のステップS202（第2判定処理）において、ロボットアーム10から動作位置を取得したタイミングまでの所要時間と、テーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた所要時間との差分が所定の閾値を超えたか否かに基づいて、ロボットアーム10の動作異常を判定する。これにより、ロボットアーム10が何らかの障害物等に接触したために、ロボットアーム10の移動速度が低下し、あるいは、ロボットアーム10が移動できなくなった場合に、ステップS202の判定がNOとなって、ロボットアーム10の動作異常が判定される。よって、ロボットアーム10の動作異常を適正に判定することができる。

[0065] 図7に示したように、制御部301は、ハンド14（監視対象）の動作開始後所定時間内に、ハンド14（監視対象）が監視位置に到達したことを示す検知結果が物体センサ41a、41bから得られたか否かに基づいて、ロボットアーム10の動作異常を判定する処理（S301、S302：第3判定処理）を、さらに実行する。これにより、たとえば、通信障害等により、監視装置30がロボットアーム10から動作位置（ハンド位置）を適正に受信できなかった場合も、図7の処理により、ロボットアーム10の動作異常を適正に判定できる。

[0066] 図6のステップS203～S207（第1処理）において、制御部301は、通信部305を介してロボットアーム10から取得したハンド14（監視対象）の動作位置を、撮像画像上における動作位置に変換し、変換した動作位置と、撮像画像に基づくハンド14（監視対象）の動作位置とを比較して、ロボットアーム10の動作異常を判定する。これにより、簡易な処理により適正に、ロボットアーム10の動作異常を判定できる。

[0067] <変更例>

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に制限されるものではなく、また、本発明の実施形態も、上記以外に適宜変更

可能である。

[0068] たとえば、上記実施形態では、図3に示したテーブルが、図6のステップS202における判定処理（第2判定処理）において用いられたが、他の構成のテーブルが、ステップS202における判定処理（第2判定処理）において用いられてもよい。たとえば、図8に示すように、各ノード（動作位置）に対応付けられる時間情報として、一のノード（動作位置）にハンド14（監視対象）が到達するタイミングと、当該一のノード（動作位置）の直前のノード（動作位置）にハンド14（監視対象）が到達するタイミングとの時間差が保持されてもよい。

[0069] この場合、図9に示すように、制御部301は、図6のステップS202に代えてステップS211の処理を実行する。ステップS211において、制御部301は、直前のノードに対応するハンド位置（動作位置）から今回のノードに対応するハンド位置（動作位置）までハンド14（監視対象）が移動するのに要した時間、すなわち、前回のステップS201における受信タイミングと今回のステップS201における受信タイミングとの時間差が、図8のテーブルにおいて今回のハンド位置（動作位置）に対応付けられた時間差を超えたか否かに基づいて、ロボットアーム10の動作異常を判定する。

[0070] この場合も、図6のステップS202と同様、ロボットアーム10が何らかの障害物等に接触したために、ロボットアーム10の移動速度が低下し、あるいは、ロボットアーム10が移動できなくなった場合に、ステップS211の判定がNOとなって、ロボットアーム10の動作異常が判定される。よって、ロボットアーム10の動作異常を適正に判定することができる。

[0071] また、上記実施形態では、ロボットアーム10を俯瞰するカメラ20が1つであったが、2つ以上のカメラ20でロボットアーム10を俯瞰してもよい。この場合、複数のカメラ20で取得された撮像画像をステレオマッチング処理（ステレオ対応点探索処理）して、ハンド14（監視対象）までの距離がさらに取得されてもよい。

- [0072] たとえば、図10に示すように、2つのカメラ20、50でロボットアーム10が俯瞰されてもよい。そして、カメラ20、50の撮像画像におけるハンド14（監視対象）の視差（画素ずれ量）が検出され、この視差から三角測量法により、カメラ20からハンド14（監視対象）までの距離が検出されてもよい。この場合、ロボット監視システム1に、カメラ50がさらに含まれる。
- [0073] このように、ハンド14（監視対象）までの距離が取得されると、ハンド14（監視対象）の3次元位置を取得できる。よって、この場合は、撮像画像から取得される3次元位置を、ロボットアーム10に設定された直交座標系の3次元位置に対応付けるキャリブレーション処理が行われてもよい。
- [0074] この場合、図9のステップS204～S207に代えて、図11のステップS221～S224の処理が行われる。ステップS221において、制御部301は、カメラ50の撮像画像を基準画像として、カメラ20の撮像画像と基準画像との間で、ステレオ対応点探索処理を実行する。
- [0075] より詳細には、制御部301は、カメラ20の撮像画像を所定サイズの画素ブロック（たとえば、縦3×横3の画素ブロック）に区分し、区分した画素ブロックの1つを処理対象の画素ブロック（対象画素ブロック）に設定する。制御部301は、対象画素ブロックに適合する（各画素の画素値の相関が最も高い）画素ブロック（適合画素ブロック）を、基準画像上で探索する。相関は、SAD（Sum of Absolute Difference）やSSD（Sum of Squared Difference）等により算出される。探索範囲は、たとえば、対象画素ブロックと同じ位置にある基準画像上の画素ブロックを基準位置として、カメラ20、50の離間方向に設定される。
- [0076] 制御部301は、基準位置と適合画素ブロックとの画素ずれ量を視差として抽出し、この視差から、三角計測法により、ロボットアーム10の各部までの距離を算出する。制御部301は、カメラ20の撮像画像上の全ての画素ブロックについて上記処理を実行し、各画素ブロックと距離とを対応付けた距離画像を生成する。制御部301は、距離画像上のハンド14（監視対

象)の位置から、ハンド14(監視対象)の3次元位置を取得する。

[0077] ステップS222において、制御部301は、取得したハンド14(監視対象)の3次元位置を、ロボットアーム10の直交座標系における3次元位置に変換する。すなわち、制御部301は、ハンド14の画素位置に対応する方向および距離からなる3次元位置を、ロボットアーム10の直交座標系における3次元位置に変換する。ステップS223において、制御部301は、変換後の3次元位置と、ステップS201においてロボットアーム10から取得したハンド位置とを比較する。

[0078] ステップS224において、制御部301は、変換後の3次元位置とロボットアーム10から取得したハンド位置(3次元位置)とが実質的に同じであるか否かを判定する。すなわち、制御部301は、これら2つの3次元位置の差分が、所定の閾値(通常動作時に生じ得ると想定される差分)を超えるか否かを判定する。この差分が閾値を超えない場合(S224: YES)、制御部301は、処理をステップS208に進め、この差分がこの閾値を超える場合(S224: NO)、制御部301は、処理をステップS209に進める。

[0079] ステップS203、S221~S224(第1処理)において、制御部301は、撮像画像に基づく監視対象の動作位置をロボットアーム10の直交座標系における動作位置に変換し、変換後の動作位置と、通信部305を介してロボットアーム10から取得したハンド14(監視対象)の動作位置とを比較して、ロボットアーム10の動作異常を判定する。このように、ハンド14(監視対象)の3次元位置を対照することにより、より適正に、ロボットアーム10の動作異常を判定できる。

[0080] あるいは、図10のカメラ50に代えて、ロボットアーム10の動作範囲に特異なパターン(強度分布)を有するパターン光を照射する投射装置が配置され、パターン光が照射されたロボットアーム10をカメラ20で撮像した撮像画像から、ハンド14(監視対象)の距離が検出されてもよい。この場合、ロボット監視システム1に、投射装置がさらに含まれる。

- [0081] この場合、監視装置30の記憶部302には、上記パターンが分布する基準画像が保持される。監視装置30の制御部301は、撮像画像上の対象画素ブロックに最も相関が高い画素ブロックを、基準画像上において探索する。探索範囲は、たとえば、対象画素ブロックと同じ位置を基準位置として、カメラ20と投射装置の離間方向に設定される。制御部301は、探索により抽出された画素ブロックの基準位置に対する画素ずれ量を、視差として検出する。制御部301は、この視差から、三角計測法により、ハンド14（監視対象）までの距離を算出する。
- [0082] また、上記実施形態では、1つのカメラ20が1つのロボットアーム10の動作範囲を撮像したが、1つのカメラ20が複数のロボットアーム10の動作範囲を撮像してもよい。この場合、監視装置30は、カメラ20の撮像画像を各ロボットアーム10の領域に分割して、各ロボットアーム10の動作を監視すればよい。
- [0083] また、上記実施形態では、図6の監視制御に並行して、図7の監視制御が実行されたが、図7の監視制御が省略されてもよい。この場合、図1の構成から、物体センサ41a、41bが省略され得る。また、図7の監視制御に代えて、あるいは、図7の監視制御とともに、図6の監視制御とは異なる他の監視制御が行われてもよい。
- [0084] また、上記実施形態では、図1に示した構成のロボットアーム10がロボット監視システム1によって監視されたが、監視されるロボットアーム10の構成は、図1の構成に限られるものではない。たとえば、屈曲し得るアームの数は、2つに限られるものではなく他の数であってもよい。また、物品3を保持する構成は、爪14aで挟む構成に限られるものではなく、負圧で吸着する構成であってもよい。また、赤外線センサ以外の物体センサが用いられてもよい。さらに、ロボット監視システム1によって監視されるロボットは、ロボットアーム10に限られるものではなく、他の種類のロボットであってもよい。
- [0085] この他、本発明の実施形態は、特許請求の範囲に示された技術的思想の範

図内において、適宜、種々の変更が可能である。

符号の説明

- [0086] 1 ロボット監視システム
 - 10 ロボットアーム (ロボット)
 - 14 ハンド (監視対象)
 - 20 カメラ
 - 30 監視装置
 - 301 制御部
 - 302 記憶部
 - 305 通信部

請求の範囲

[請求項1]

少なくともロボットの動作範囲を撮像するカメラと、
前記カメラの撮像画像に基づいて前記ロボットの動作を監視する監視装置と、を備え、
前記監視装置は、
記憶部と、
制御部と、
前記ロボットおよび前記カメラと通信を行う通信部と、を備え、
前記記憶部は、
前記ロボットの監視対象が移動する一連の動作位置と、各々の前記動作位置に前記監視対象が位置づけられるタイミングに関する時間情報とを互いに対応付けたテーブルを記憶し、
前記制御部は、
前記通信部を介して前記ロボットから取得した前記監視対象の動作位置と、前記通信部を介して前記カメラから取得した前記撮像画像に基づく前記監視対象の動作位置とを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する第1判定処理と、
前記通信部を介して前記ロボットから前記動作位置を取得したタイミングと、前記テーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた前記時間情報に基づくタイミングとを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する第2判定処理と、を実行する、
ことを特徴とするロボット監視システム。

[請求項2]

請求項1に記載のロボット監視システムにおいて、
前記テーブルは、前記時間情報として、前記監視対象が所定の基準位置から各々の前記動作位置に到達するまでの所要時間を保持し、
前記制御部は、前記第2判定処理において、前記ロボットから前記動作位置を取得したタイミングまでの所要時間と、前記テーブルにお

いて当該動作位置に対応付けられた前記所要時間との差分が所定の閾値を超えたか否かに基づいて、前記ロボットの動作異常を判定する、ことを特徴とするロボット監視システム。

[請求項3]

請求項1に記載のロボット監視システムにおいて、

前記テーブルは、前記時間情報として、一の前記動作位置に前記監視対象が到達するタイミングと、当該一の動作位置の直前の前記動作位置に前記監視対象が到達するタイミングとの時間差を保持し、

前記制御部は、前記第2判定処理において、直前の前記動作位置から当該動作位置まで前記監視対象が移動するのに要した時間が、前記テーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた前記時間差を超えたか否かに基づいて、前記ロボットの動作異常を判定する、ことを特徴とするロボット監視システム。

[請求項4]

請求項1ないし3の何れか一項に記載のロボット監視システムにおいて、

前記動作範囲内の監視位置に前記監視対象が到達したことを検知する物体センサを備え、

前記制御部は、前記監視対象の動作開始後所定時間内に、前記監視対象が前記監視位置に到達したことを示す検知結果が前記物体センサから得られたか否かに基づいて、前記ロボットの動作異常を判定する第3判定処理を、さらに実行する、ことを特徴とするロボット監視システム。

[請求項5]

請求項1ないし4の何れか一項に記載のロボット監視システムにおいて、

前記第1処理において、前記制御部は、前記通信部を介して前記ロボットから取得した前記監視対象の動作位置を、前記撮像画像上に

における動作位置に変換し、変換した前記動作位置と、前記撮像画像に基づく前記監視対象の動作位置とを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する、

ことを特徴とするロボット監視システム。

[請求項6] 請求項1ないし4の何れか一項に記載のロボット監視システムにおいて、

前記第1処理において、前記制御部は、前記撮像画像に基づく前記監視対象の動作位置を前記ロボットの直交座標系における動作位置に変換し、変換後の動作位置と、前記通信部を介して前記ロボットから取得した前記監視対象の動作位置とを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する、

ことを特徴とするロボット監視システム。

[請求項7] ロボットの動作を監視する監視装置であって、

記憶部と、

制御部と、

前記ロボットおよび少なくともロボットの動作範囲を撮像するカメラと通信を行う通信部と、を備え、

前記記憶部は、

前記ロボットの監視対象が移動する一連の動作位置と、各々の前記動作位置に前記監視対象が位置づけられるタイミングに関する時間情報とを互いに対応付けたテーブルを記憶し、

前記制御部は、

前記通信部を介して前記ロボットから取得した前記監視対象の動作位置と、前記通信部を介して前記カメラから取得した前記撮像画像に基づく前記監視対象の動作位置とを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する第1判定処理と、

前記通信部を介して前記ロボットから前記動作位置を取得したタイミングと、前記テーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた前記時間情報に基づくタイミングとを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する第2判定処理と、を実行する、ことを特徴とする監視装置。

[請求項8]

ロボットの動作を監視する監視装置の制御方法であって、

前記監視装置は、前記ロボットの監視対象が移動する一連の動作位置と、各々の前記動作位置に前記監視対象が位置づけられるタイミングに関する時間情報とを互いに対応付けたテーブルを記憶し、

通信部を介して前記ロボットから前記監視対象の動作位置を取得する工程と、

少なくともロボットの動作範囲を撮像するカメラから前記通信部を介して撮像画像を取得する工程と、

前記ロボットから取得した前記監視対象の動作位置と、前記カメラから取得した前記撮像画像に基づく前記監視対象の動作位置とを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する工程と、

前記ロボットから前記動作位置を取得したタイミングと、前記テーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた前記時間情報に基づくタイミングとを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する工程と、を含む、

ことを特徴とする監視装置の制御方法。

[請求項9]

ロボットの動作を監視する監視装置の制御部に所定の機能を実行させるプログラムであって、

前記ロボットの監視対象が移動する一連の動作位置と、各々の前記動作位置に前記監視対象が位置づけられるタイミングに関する時間情報とを互いに対応付けたテーブルを含み、

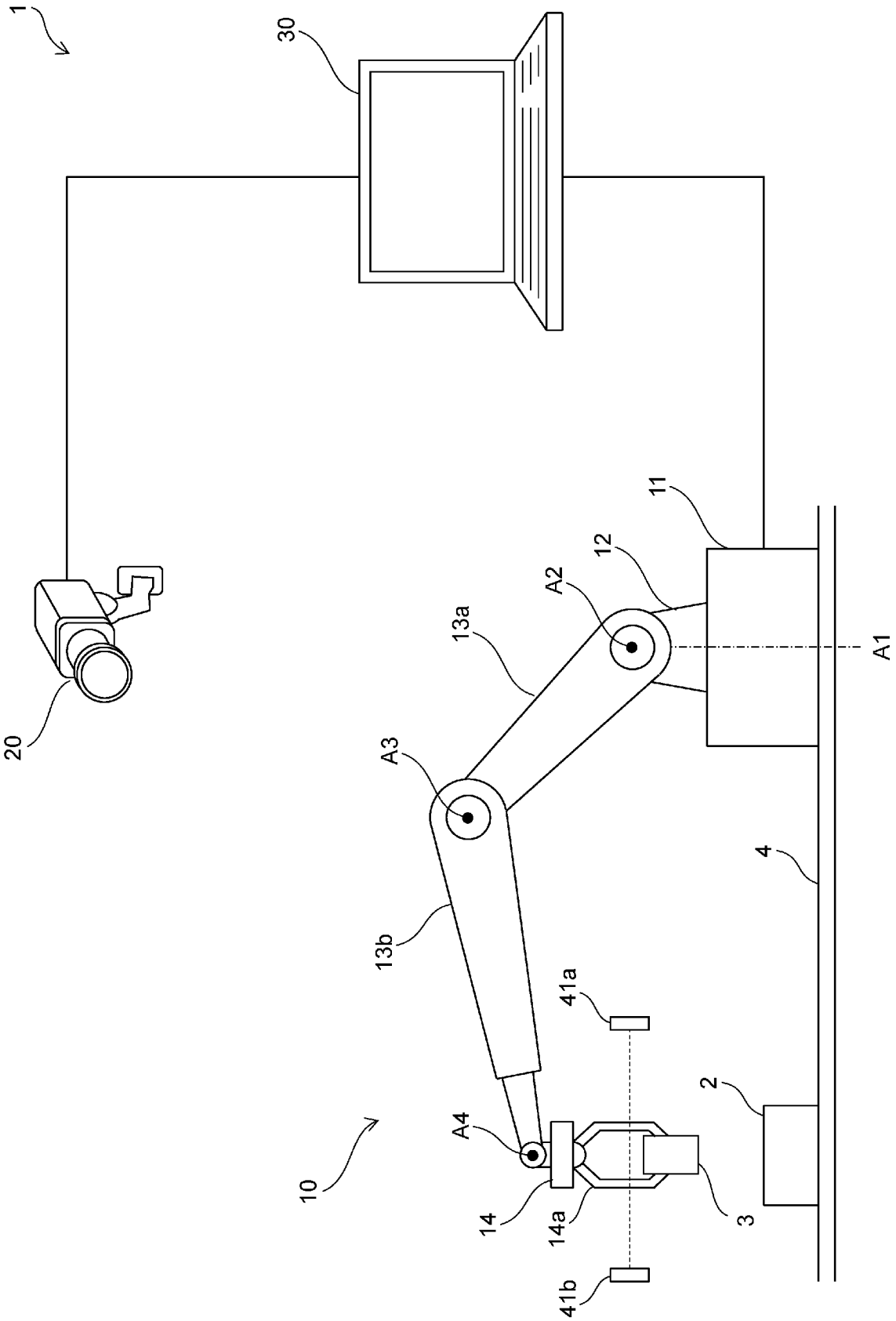
通信部を介して前記ロボットから前記監視対象の動作位置を取得する機能と、

少なくともロボットの動作範囲を撮像するカメラから前記通信部を介して撮像画像を取得する機能と、

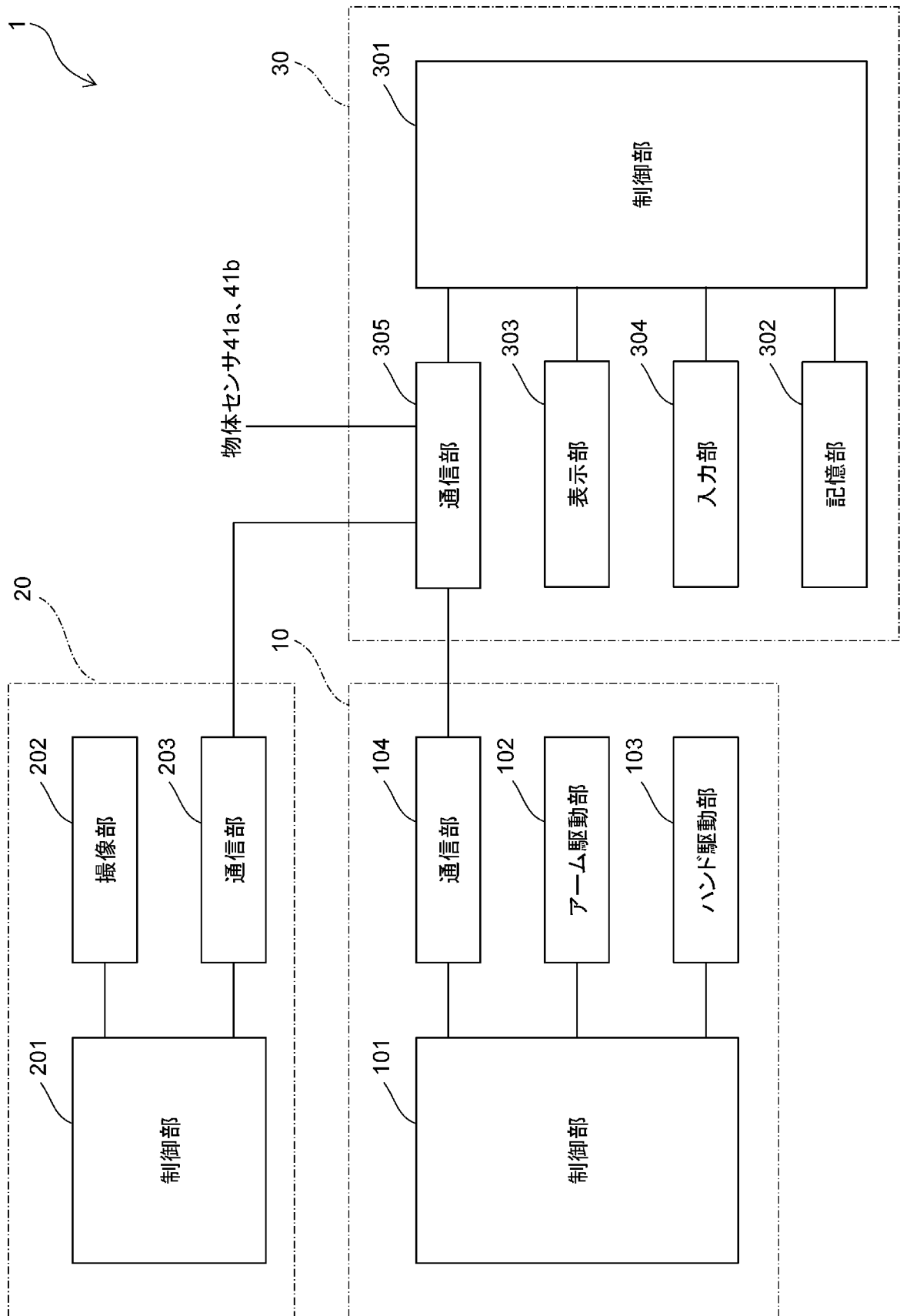
前記ロボットから取得した前記監視対象の動作位置と、前記カメラから取得した前記撮像画像に基づく前記監視対象の動作位置とを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する機能と、

前記ロボットから前記動作位置を取得したタイミングと、前記テーブルにおいて当該動作位置に対応付けられた前記時間情報に基づくタイミングとを比較して、前記ロボットの動作異常を判定する機能と、を前記制御部に実行させる、プログラム。

[図1]



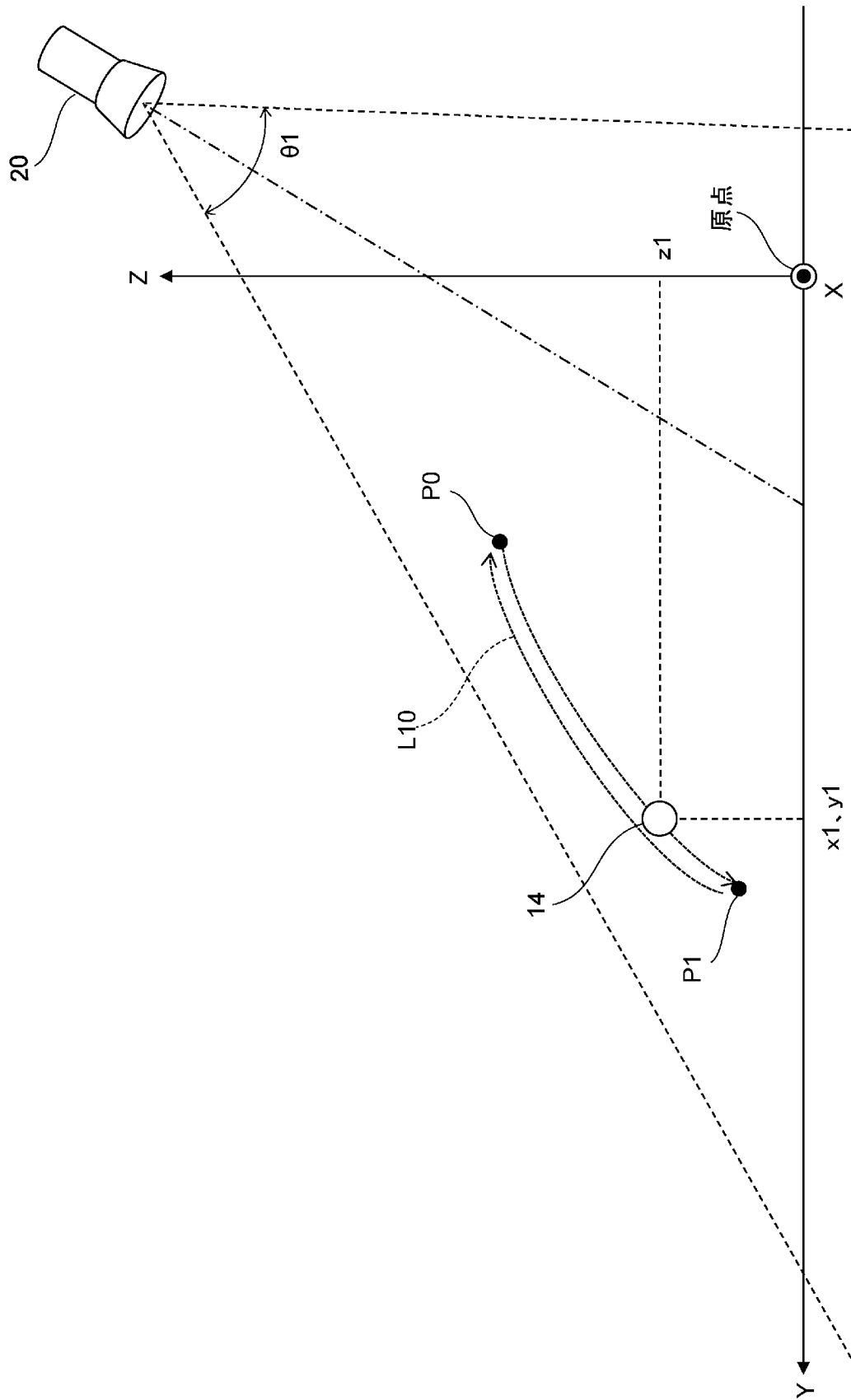
[図2]



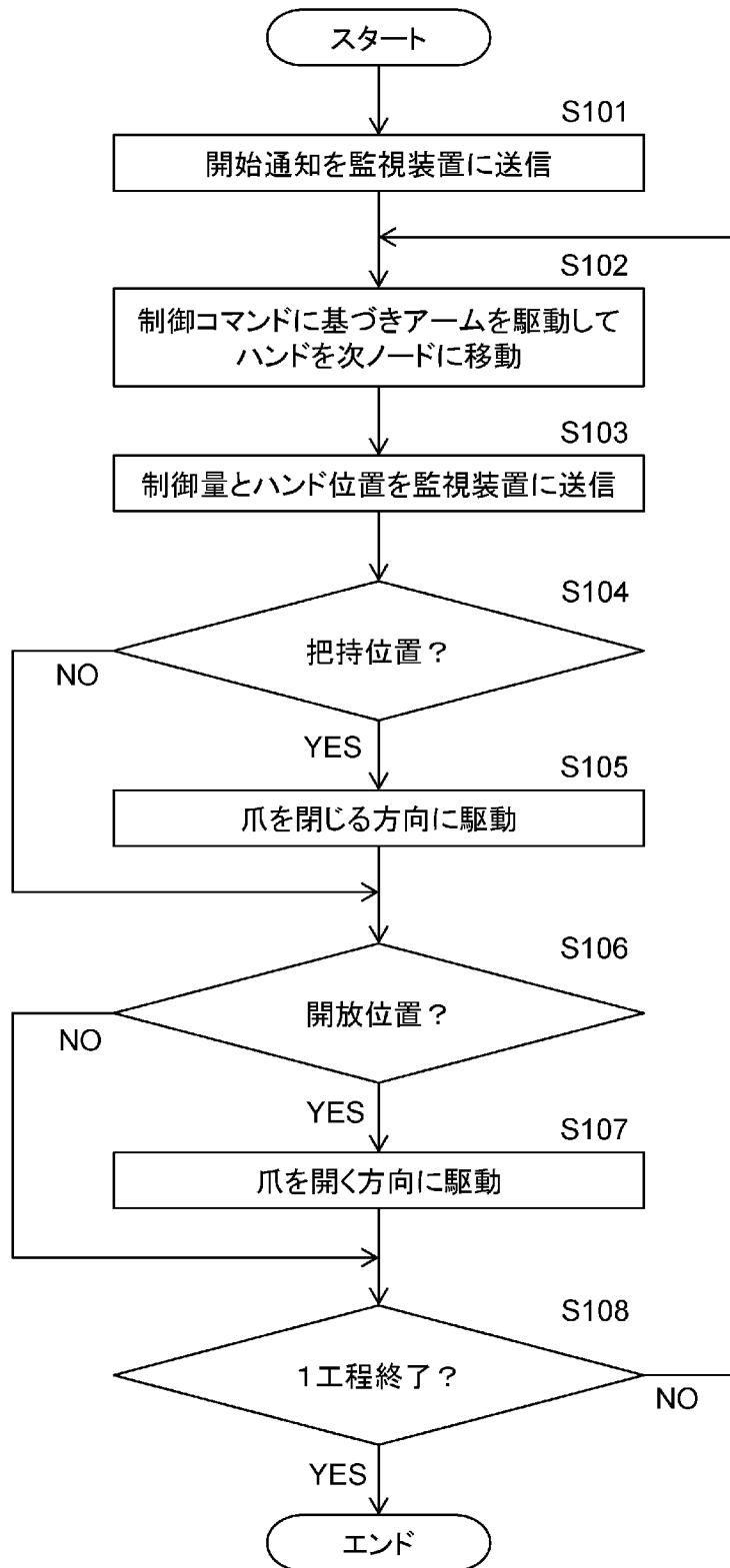
[図3]

ノード	制御量	ハンド位置	所要時間
N0	D10,D20,D30	X0,Y0,Z0	0
N1	D11,D21,D31	X1,Y1,Z1	T1
N2	D12,D22,D32	X2,Y2,Z2	T2
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
Nk	D1k,D2k,D3k	Xk,Yk,Zk	Tk

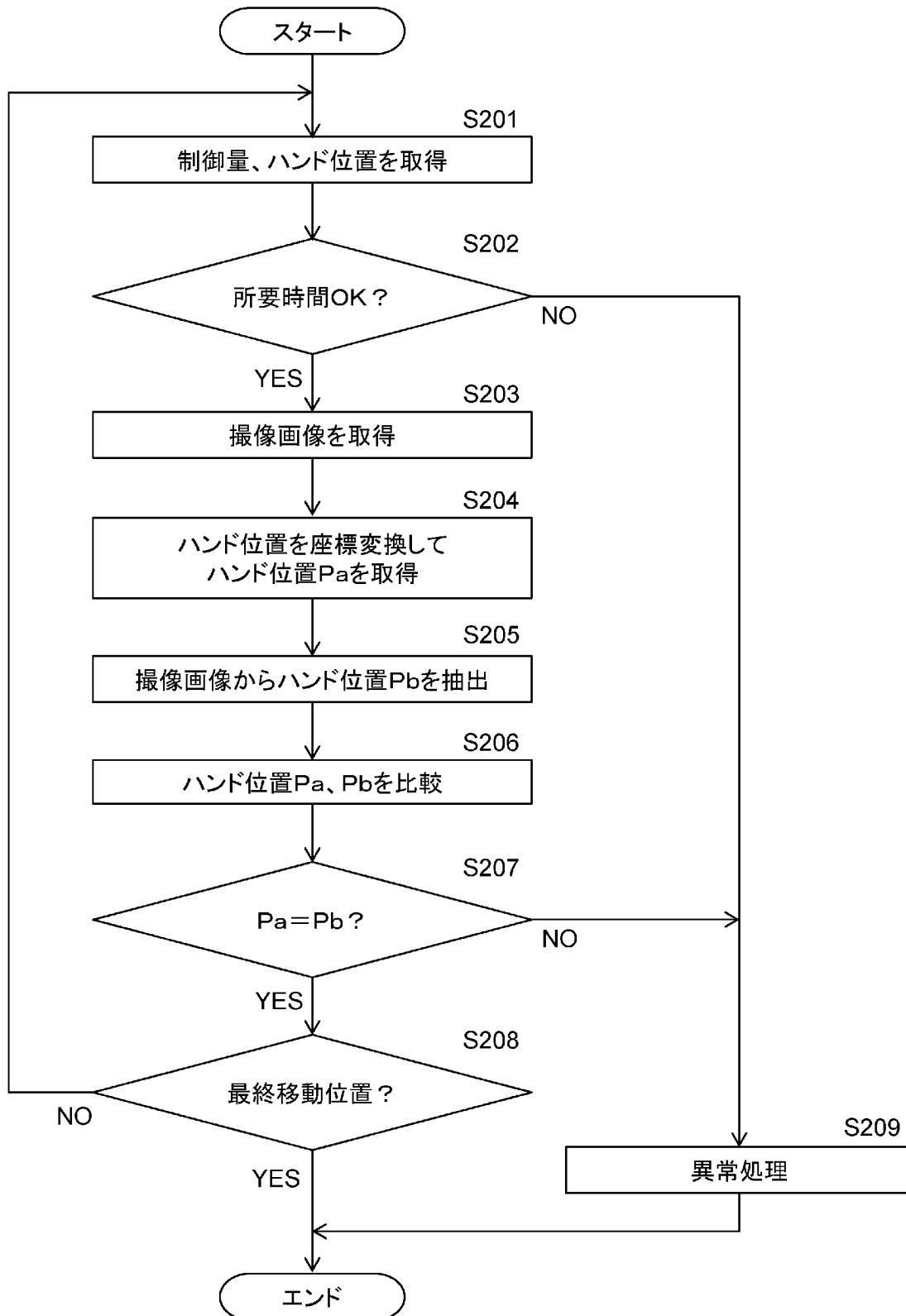
[図4]



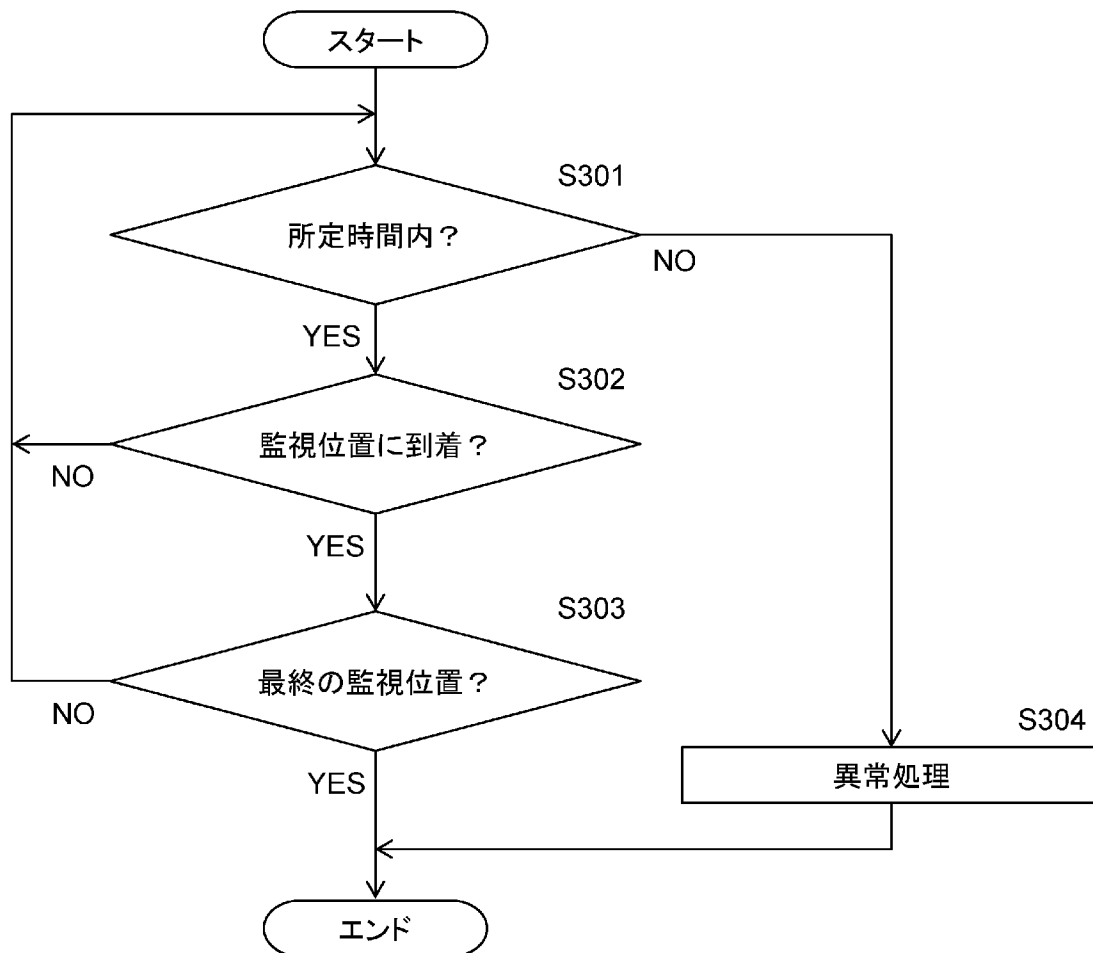
[図5]



[図6]



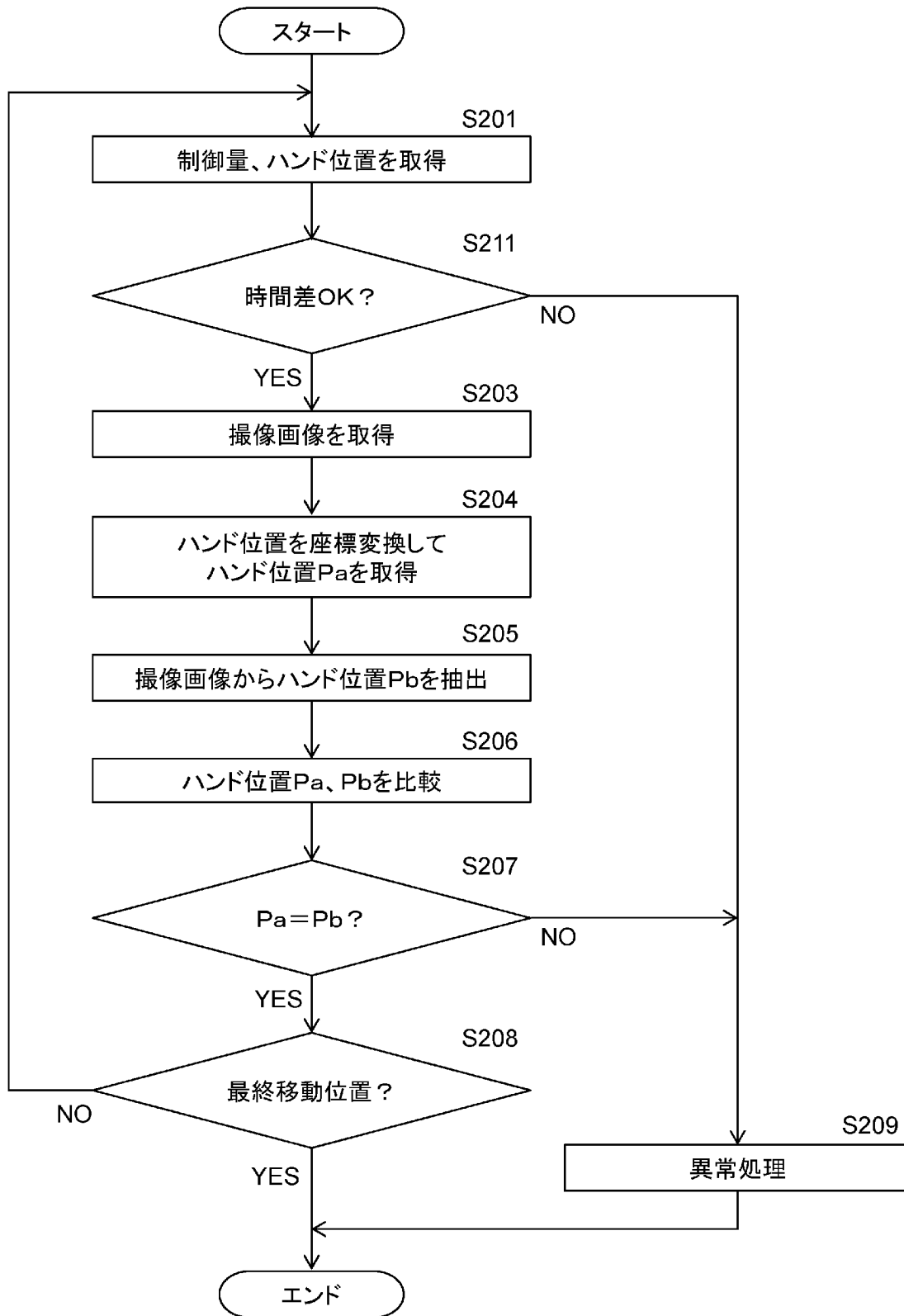
[図7]



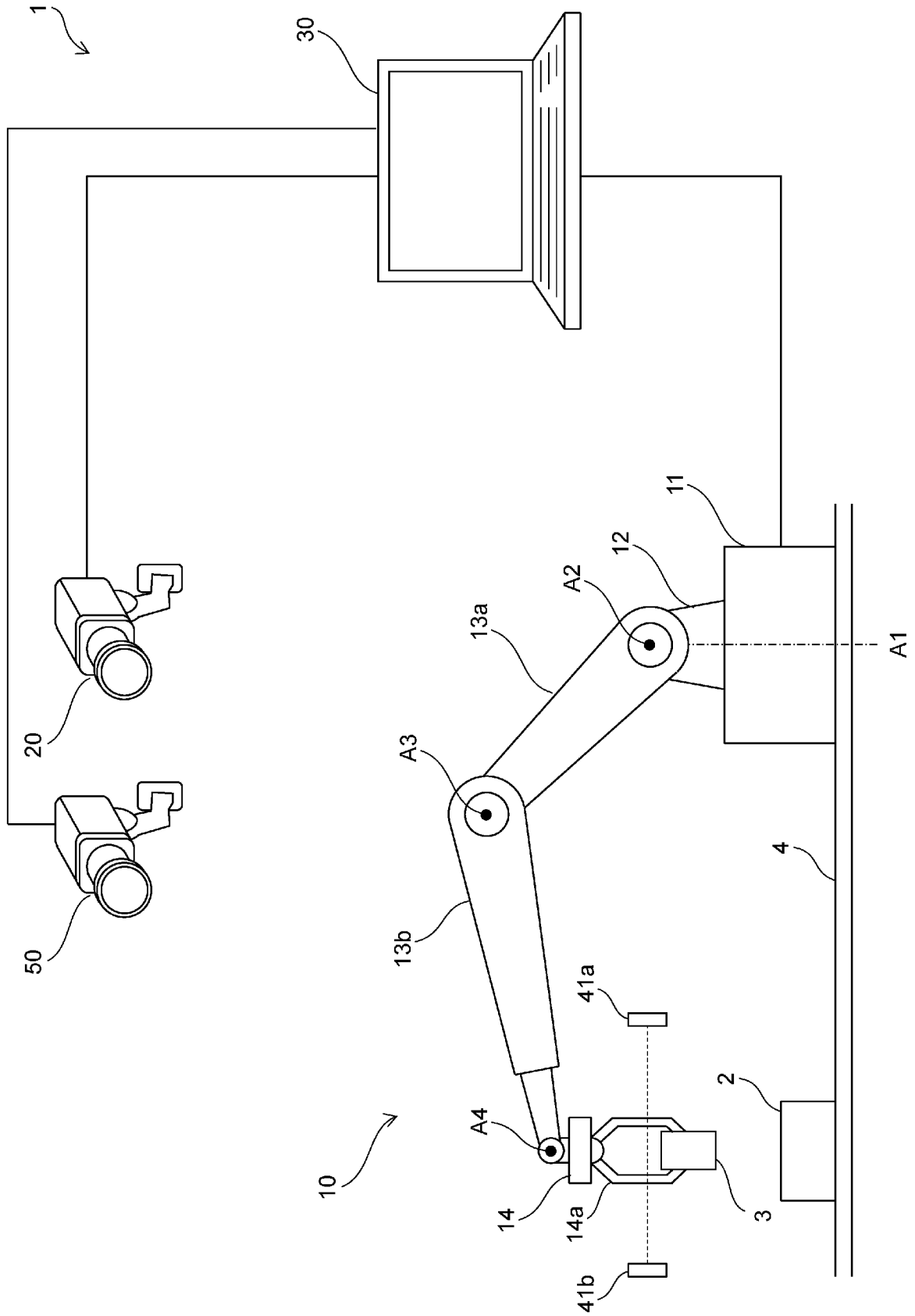
[図8]

ノード	制御量	ハンド位置	時間差
N0	D10, D20, D30	X0, Y0, Z0	0
N1	D11, D21, D31	X1, Y1, Z1	$\Delta T1$
N2	D12, D22, D32	X2, Y2, Z2	$\Delta T2$
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
Nk	D1k, D2k, D3k	Xk, Yk, Zk	ΔTk

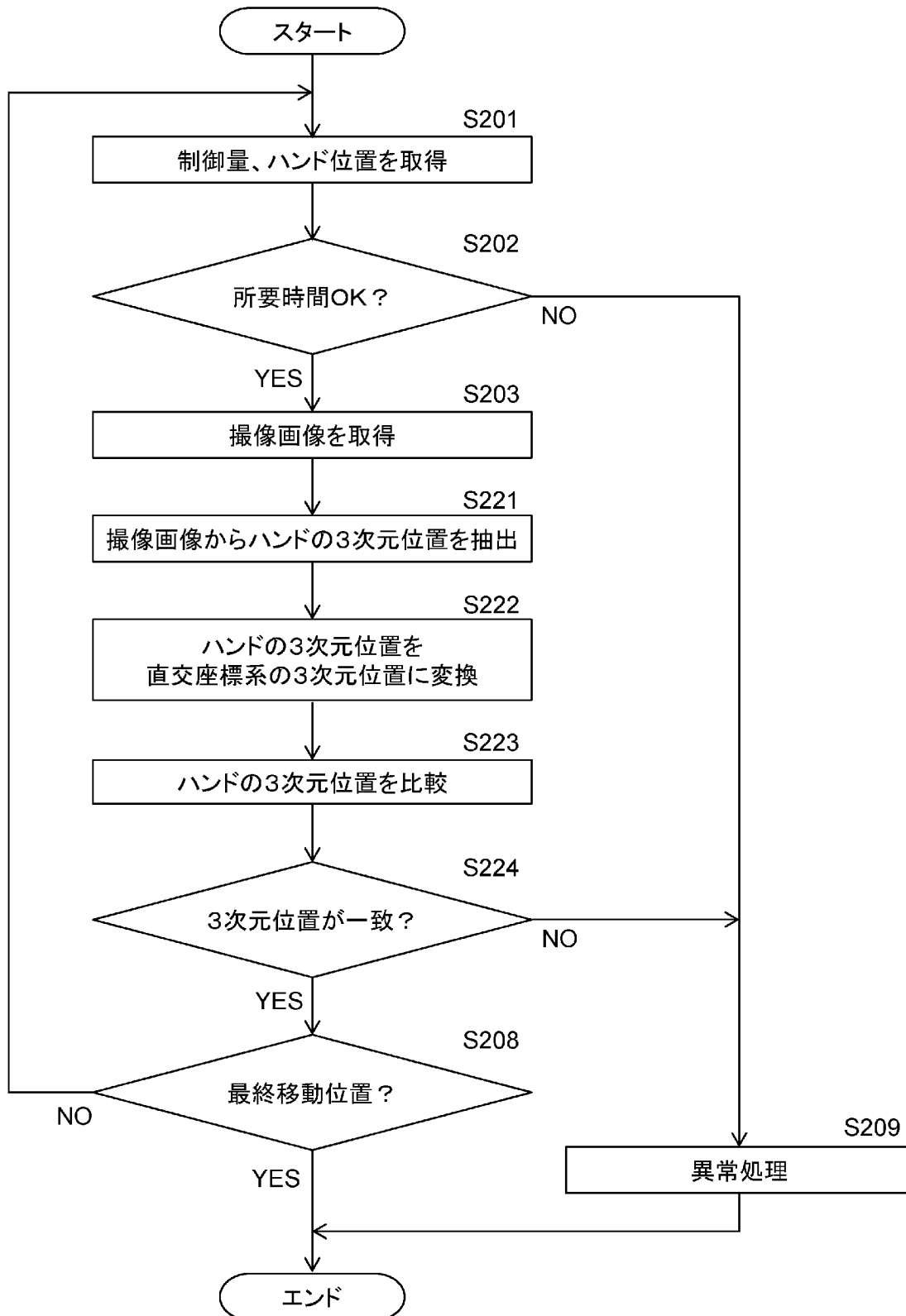
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/039390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B25J 19/06</i> (2006.01)i FI: B25J19/06		
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) B25J19/06		
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 1971-2022 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.
A	JP 9-6420 A (KIYOUHOU SEISAKUSHO KK) 10 January 1997 (1997-01-10)	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 07 December 2022		Date of mailing of the international search report 20 December 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/JP2022/039390

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 9-6420 A	10 January 1997	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 19/06(2006.01)i FI: B25J19/06		
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）） B25J19/06 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 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
A	JP 9-6420 A (株式会社協豊製作所) 10.01.1997 (1997-01-10)	1-9
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		
<input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 07.12.2022	国際調査報告の発送日 20.12.2022	
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） 牧 初 3U 9064 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/JP2022/039390

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 9-6420 A	10.01.1997	(ファミリーなし)	