(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年6月11日(11.06.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/116377 A1

(51) 国際特許分類:
H02P 29/032 (2016.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/046963

(22) 国際出願日： 2019年12月2日(02.12.2019)

(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 2018-230161 2018年12月7日(07.12.2018) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 木村 克行 (**KIMURA, Katsuyuki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 村上 尚 (**MURAKAMI, Takashi**); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル４Ｆ Osaka (JP).

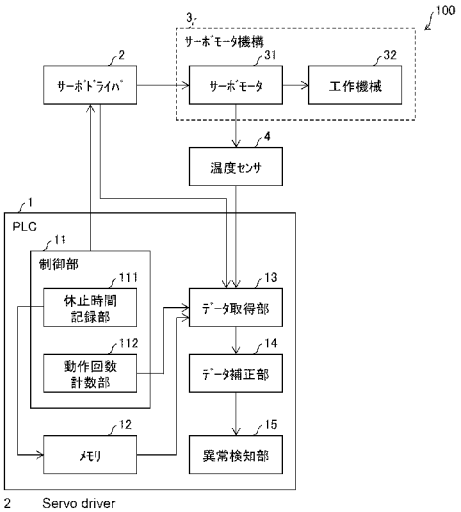
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) **Title:** INFORMATION PROCESSING DEVICE AND INFORMATION PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称： 情報処理装置および情報処理方法

図 1



2 Servo driver
3 Servomotor mechanism
4 Temperature sensor
11 Control unit
12 Memory
13 Data acquisition unit
14 Data correction unit
15 Abnormality detecting unit
31 Servomotor
32 Machine tool
111 Pause period recording unit
112 Number-of-operating-cycles counting unit

(57) **Abstract:** According to the present invention, erroneous detection of abnormality of a torque value after restarting an operation is prevented. A PLC (1) comprises: an abnormality detecting unit (15) which detects an abnormality occurring in the operation of a servomotor mechanism (3) having a machine tool (32) and a servomotor (31) for driving the machine tool (32), when the torque value of the servomotor (31) exceeds a threshold value; and a data correction unit (14) which corrects a threshold value such that the threshold value used in a predetermined period after the servo motor (31) restarts an operation after a pause period is larger than that during a normal operation.

(57) 要約：運転再開後のトルク値の異常の誤検知を防止する。ＰＬＣ（１）は、工作機械（３２）と、工作機械（３２）を駆動するサーボモータ（３１）とを有するサーボモータ機構（３）の動作に生じる異常をサーボモータ（３１）のトルク値が閾値を超えたことにより検知する異常検知部（１５）と、サーボモータ（３１）が休止期間を経て運転を再開した後の所定期間において用いられる前記閾値が通常運転時よりも大きくなるように前記閾値を補正する閾値を補正するデータ補正部（１４）と、を備えている。

WO 2020/116377 A1

［続葉有］

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 情報処理装置および情報処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、サーボモータ機構の異常を検知する情報処理装置に関する。

背景技術

[0002] サーボモータ機構は、サーボモータおよびサーボモータによって駆動される被駆動装置を含む。このようなサーボモータ機構の動作は、制御装置によって制御される。制御装置は、サーボモータ機構の異常を検知すると、アラームを発するなどの措置を行う。このような制御装置には、サーボモータのトルク値を監視することにより、トルク値が正常範囲を超える値を示すと異常を検知するものがある。例えば、特許文献１には、トルク値が閾値を超えると、異常を検知することが開示されている。

[0003] ところで、サーボモータ機構は、温度による影響を受けることにより、コイルの抵抗の変化、熱変形などを生じる。このため、サーボモータ機構は、サーボモータのトルクを制御することにより被駆動装置に所定の動作を与える場合においても、温度が異なると、サーボモータのトルクも異なる。よって、サーボモータの異常を検知するためのトルク値は温度の影響を受ける。

[0004] 特許文献１には、トルク値の温度補正を行うことにより、トルク値の温度による影響を軽減するシステムが開示されている。このシステムは、減速機の各温度において、ロボットアームを動作させたときの駆動モータのトルク値の温度特性に基づいてトルク値の温度補正式を作成しておく。そして、当該システムは、異常検出時に、温度センサによって得られた駆動モータあるいは減速機温度測定値を用いて、温度補正式によりトルク値の温度補正を行う。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許「特開２００６－２８１４２１号（２００６年１

０月１９日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、サーボモータ機構の運転を休止させた後に運転を再開した直後の慣らし運転の状態では、トルク負荷が大きくなる傾向にある。このため、上記のようなトルク値の温度補正を行っても異常を誤検知することがある。また、温度または運転を休止した時間によってトルク負荷が変動する。特に、温度が低い場合、温度が高い場合に比べて、慣らし運転時の動作でのトルク負荷がより大きくなる。このトルク負荷の増大が、異常の誤検知の原因となる。

[0007] 本発明の一態様は、運転再開後のトルク値の異常の誤検知を防止することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、上述した課題を解決するために、以下の構成を採用する。

[0009] すなわち、本開示の一側面に係る情報処理装置は、被駆動装置と、前記被駆動装置を駆動するモータとを有する駆動機構の動作に生じる異常を前記モータのトルク値が閾値を超えたことにより検知する異常検知部と、前記駆動機構が休止期間を経て運転を再開した後の所定期間において用いられる前記閾値が通常運転時よりも大きくなるように前記閾値を補正する閾値補正部と、を備えている。

発明の効果

[0010] 本発明の一態様によれば、運転再開後のトルク値の異常の誤検知を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態に係る制御システムの構成を示すブロック図である。

[図2]上記制御システムにおけるサーボモータ機構の異常有無判定を行うため

の準備の処理手順を示すフローチャートである。

[図3]慣らし運転期間におけるトルク値のオフセット量を算出するための温度変数と温度との関係を示すグラフである。

[図4]上記オフセット量を算出するための休止期間変数と休止時間との関係を示すグラフである。

[図5]上記オフセット量を算出するための動作回数変数と動作回数との関係を示すグラフである。

[図6]慣らし運転期間における動作回数に対するオフセット量の変化を示すグラフである。

[図7]慣らし運転における異常検知の処理手順を示すフローチャートである。

[図8]図７に示す処理において必要なデータを示す工作機械の一例であるボールねじ駆動ステージを示す側面図である。

[図9]（ａ）～（ｃ）は上記制御システムによるトルク値のオフセット補正を示す図である。

[図10]トルク値の温度変化を示す基準曲線に対するオフセットに基づいてトルクの補正値を算出することを説明するための図である。

[図11]動作回数に対するトルク値の補正値の関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の一側面に係る実施の形態（以下、「本実施形態」とも表記する）を、図面に基づいて説明する。

[0013] §１ 適用例

図１を用いて、本発明が適用される場面の一例について説明する。

[0014] 図１は、本実施形態に係る制御システム１００の概略構成を示すブロック図である。

[0015] 図１に示すように、制御システム１００は、ＰＬＣ（programmable logic controller）１（情報処理装置）と、サーボドライバ２と、サーボモータ機構３（駆動機構）と、温度センサ４とを備えている。サーボモータ機構３は、ＰＬＣ１の制御対象であり、サーボモータ３１と、工作機械３２（被駆動

部）とを含んでいる。

[0016] 制御システム１００は、ＰＬＣ１によって、サーボモータ３１のトルク値に基づいて異常を検知する。トルク値が温度による影響を受けることから、ＰＬＣ１は、温度に応じたトルク値の基準値をプロットした基準曲線を作成しておく。また、ＰＬＣ１は、基準曲線を中心にした正常範囲を規定する閾値も併せて設定しておく。また、ＰＬＣ１は、サーボモータ機構３が運転を休止した時間（休止時間）を経て運転を再開した後の慣らし運転を行う所定期間（慣らし運転期間）の開始直後に、オフセット量Ｃを算出するための式を作成しておく。オフセット量Ｃは、基準曲線を規定するトルク値をオフセットさせる量である。

[0017] ＰＬＣ１は、異常検知の判断を行う慣らし運転期間に、トルク値を補正した補正値を算出し、当該補正値が閾値を超えると異常を検知し、当該補正値が閾値以下であると異常を検知しない。ＰＬＣ１は、補正値の算出において、取得した変数を上記の式に適用して算出したオフセット量Ｃを、サーボモータ３１の実際のトルク値および温度に基づいて基準曲線で特定されるトルク値に対する実際のトルク値のオフセット量Ｘから減算する。ＰＬＣ１は、このようにして補正値を算出する。

[0018] §２ 構成例

図１を用いて、実施形態１に係る制御システム１００の構成例について説明する。

[0019] サーボモータ３１は、工作機械３２（被駆動装置）を駆動するモータであり、回転角度および回転角速度を検出するためのロータリエンコーダが回転軸に取り付けられている。工作機械３２は、ロボットなどの機械における駆動される部分であり、サーボモータ３１が発生する回転駆動力を所定の運動に変換する機構を有している。

[0020] サーボドライバ２は、ＰＬＣ１から受けた指令に基づき、サーボモータ３１の状態量（回転角度、回転角速度など）に応じた最適な駆動エネルギーとしてトルクを与えることによってサーボモータ３１を駆動する。

[0021] ＰＬＣ１は、サーボドライバ２に制御指令を与える制御部１１と、メモリ１２とを含んでいる。制御部１１は、サーボドライバ２に与えるモーション制御のための指令位置、指令速度および指令加速度を生成する。また、制御部１１は、休止時間記録部１１１と、動作回数計数部１１２とを含んでいる。休止時間記録部１１１は、サーボモータ機構３が休止している休止時間を計測してメモリ１２に記憶させる。動作回数計数部１１２は、サーボモータ機構３が行う所定の動作の繰り返しの回数（動作回数）を計数して、メモリ１２に記憶させる。

[0022] ＰＬＣ１は、サーボモータ機構３の異常検知を行うために、データ取得部１３と、データ補正部１４（閾値補正部）と、異常検知部１５とを有している。

[0023] データ取得部１３は、ＰＬＣ１の通信機能を利用して、サーボドライバ２からサーボモータ３１のトルク値を取得するとともに、温度センサ４からサーボモータ３１の温度を取得する。なお、トルク値は、サーボドライバ２がサーボモータ３１に出力する電流値から求められる。温度センサ４は、サーボモータ３１の近傍に配置されており、サーボモータ３１の温度を検出する。また、データ取得部１３は、メモリ１２に記憶されている上記の休止時間および動作回数を取得する。

[0024] データ補正部１４は、慣らし運転期間における異常検知の判定に先立って、上述の基準曲線の作成および閾値の設定を行うとともに、オフセット量Ｃを算出する式の作成を行う。また、データ補正部１４は、慣らし運転期間において補正値の算出を行う。また、データ補正部１４は、慣らし運転期間において用いられる閾値が通常運転時よりも大きくなるように閾値を補正する。

[0025] 異常検知部１５は、上記の補正値を判断基準として、サーボモータ機構３の有無を判定する。

[0026] 以上のように構成される制御システム１００による慣らし運転期間における異常判定の動作について説明する。

[0027] まず、異常判定の処理に先立って、オフセット量Ｃを算出する算出式を作成する処理を行う。

[0028] 図２は、制御システム１００におけるサーボモータ機構の異常有無判定を行うための準備の処理手順を示すフローチャートである。図３は、トルク値のオフセット量Ｃを算出するための温度変数と温度との関係を示すグラフである。図４は、オフセット量Ｃを算出するための休止期間変数と休止時間との関係を示すグラフである。図５は、オフセット量Ｃを算出するための動作回数変数と動作回数との関係を示すグラフである。図６は、慣らし運転期間における動作回数に対するオフセット量の変化を示すグラフである。

[0029] 図２に示すように、ＰＬＣ１において、データ取得部１３は、通常動作時に、サーボドライバ２からトルク値を取得するとともに、温度センサ４からサーボモータ３１の温度を取得する（ステップＳ１）。

[0030] データ補正部１４は、取得されたトルク値および温度に基づいて基準曲線を作成する（ステップＳ２）。データ補正部１４は、基準曲線の作成において、温度に対応するトルク値をプロットしていく（例えば、図９の（ａ）に示す基準曲線Ｒ）。

[0031] 次いで、データ補正部１４は、基準曲線に対して閾値を設定する（ステップＳ３）。データ補正部１４は、閾値の設定において、基準曲線における各値を基準とするトルク値の正常値の範囲を規定する上限の閾値および下限の閾値を設定していく（例えば、図９の（ａ）に示す閾値ＴＨ（上限）および閾値ＴＬ（下限））。

[0032] さらに、データ補正部１４は、慣らし運転開始直後のオフセット量Ｃを算出するための算出式を作成する（ステップＳ４）。当該算出式は、３つの変数である温度変数f_{Temp}、休止時間変数f_{Time}および動作回数変数αの関数として次式のように表される。

[0033] $C = f(f_{Temp}, f_{Time}, \alpha)$

$= \alpha * f_{Temp} * f_{Time}$

ここで、オフセット量Ｃは、上記の３つの変数を全て用いて算出される必

要はなく、必要に応じて少なくとも１つの変数が用いられて算出されればよい。オフセット量Ｃの算出に用いない変数については、上式で当該変数の値が“１”とされる。

[0034] トルク値が、低温状態では大きく、高温状態では小さいことから、温度変数f_{Temp}は、図３に示すように、低温では大きく、高温では小さくなる曲線で表される。また、トルク値が、休止時間が短いほど小さく、休止時間が長くなるに連れて一定値に近づくことから、休止時間変数f_{Time}は、図４に示すように、短い休止時間に対しては小さく、長い休止時間に対しては大きく（ほぼ一定値）なる曲線で表される。トルク値は、動作回数が多くなるほど、小さくなる。ことため、図５に示すように、動作回数変数αは、動作回数が１回であるときに最も大きく、動作回数が２，３回であるときに急激に減少し、動作回数が１０回であるときにほぼ０に達する曲線で表される。

[0035] データ補正部１４は、上記の算出式に３つの変数を全て適用してオフセット量Ｃを算出する。算出されたオフセット量Ｃは、図６に示すように、動作回数に対する曲線として表すと、温度および休止時間温の依存性が如実に現れることがわかる。温度が低くかつ休止時間が長い場合、オフセット量Ｃは、図６において実線にて示すように、動作回数が１回で大きい値をとり、動作回数が少ない範囲で急峻に減少するような傾斜が急な曲線で表される。一方、温度が高くかつ休止時間が短い場合、オフセット量Ｃは、図６において破線にて示すように、動作回数が１回で小さい値をとり、動作回数が２回まで変化が大きいが、それ以降は変化量が少ない緩やかな曲線で表される。

[0036] 続いて、サーボモータ機構３の休止期間が終了した再起動以降の処理について説明する。

[0037] 図７は、慣らし運転における異常検知の処理手順を示すフローチャートである。図８は、図７に示す処理において必要なデータを示す工作機械の一例であるボールねじ駆動ステージを示す側面図である。図９の（ａ）～（ｃ）は、上記制御システムによるトルク値のオフセット補正を示す図である。図１０は、トルク値の温度変化を示す基準曲線に対するオフセットに基づいて

トルクの補正値を算出することを説明するための図である。

[0038] なお、休止期間には、休止時間計測部１１１が休止時間を計測して、メモリ１２に記憶させている。また、休止時間が終了してサーボモータ機構３の動作が再開した後に続く慣らし運転期間には、動作回数計数部１１２が、サーボモータ機構３の動作回数を計数する。

[0039] 図７に示すように、サーボモータ機構３が起動すると、ＰＬＣ１において、データ取得部１３は、メモリ１２から休止時間を取得する（ステップＳ１１）。また、データ取得部１３は、動作回数計数部１１２から動作回数を取得するのに同期して、サーボドライバ２からトルク値を取得するとともに、温度センサ４からサーボモータ３１の温度を取得する（ステップＳ１２）。

[0040] ここで、サーボモータ機構３の工作機械３２が、図８に示す、ボールねじ５１と、ボールねじ５１によって駆動されるステージ５２とを備えるボールねじ駆動ステージであるとする。データ取得部１３は、このようなボールねじ駆動ステージの動作において、ステージ５２が、例えば、ポイントＰ１（所定点）から、ポイントＰ３に至るまでのあるポイントＰ２（所定点）に移動しているときのトルク値と温度とを取得する。

[0041] 次いで、データ補正部１４は、取得されたトルク値の、上述のようにして予め作成された基準曲線における、取得された温度に対応するトルク値の基準値に対するオフセット量Ｘを算出する（ステップＳ１３）。また、データ補正部１４は、取得されたトルク値および温度を用いて上述の算出式に基づいてオフセット量Ｃを算出する（ステップＳ１４）。

[0042] 図９の（ａ）に示すように、慣らし運転期間Ｔにおいて、温度が高い状態では、オフセット量Ｃが小さく算出され、図９の（ｂ）および（ｃ）に示すように、温度が低くなる程、オフセット量Ｃが大きくなる。また、図９の（ａ）～（ｃ）に示すように、オフセット量Ｃに応じて基準曲線Ｒが基準曲線Ｒ１～Ｒ３にそれぞれ変化し、基準曲線Ｒの変化に応じて、閾値Ｒも閾値ＴＨ１～ＴＨ３および閾値ＴＬ１～ＴＬ３にそれぞれ変化する。

[0043] その後、データ補正部１４は、図１０に示すように、取得された温度のオ

フセット量Ｘから同じ温度のオフセット量Ｃを減じることによってトルク値の補正値Ｄを算出する（ステップＳ１５）。また、データ補正部１４は、閾値をオフセット量Ｃの値を加算した値に大きくしておく（閾値補正工程）。

[0044] そして、異常検知部１５は、算出された補正値が閾値を超えたか否かを判定する（ステップＳ１６，異常検知工程）。異常検知部１５は、ステップＳ１６において、補正値が閾値を超えたと判定すると（ＹＥＳ）、異常が発生したことを通知して（ステップＳ１７）、処理をステップＳ１２に戻す。また、異常検知部１５は、ステップＳ１６において、補正値が閾値を超えていないと判定すると（ＮＯ）、処理をステップＳ１２に戻す。

[0045] このような処理を動作回数ごとに繰り返すことにより、図１１に示すように、算出された補正値が、通常運転時よりも大きくなるように補正された上限の閾値ＴＨｎと下限の閾値ＴＬｎとの間の正常範囲にあるか否かが判定される。これにより、慣らし運転期間において、温度、休止時間および動作回数の少なくともいずれか１つの値に応じてトルク値が大きくなっても、トルク値が予め算出されたオフセット量Ｃに基づいて補正される。それゆえ、適正にトルク値の異常検知を判定することができる。したがって、誤検知を抑制することが可能になる。

[0046] なお、ステップＳ１２においては、ステージ５２がポイントＰ１からポイントＰ２に移動するまでのトルク値の平均を用いることが好ましい。オフセット量Ｃをトルクの最大値を用いて算出した場合、当該オフセット量Ｃによって算出された補正値を基に異常検知を判定すると、局所的に存在する異常箇所を見逃すおそれがある。これに対し、トルク値の平均を用いるとることにより、広範囲の異常箇所を検知することが可能になる。

[0047] また、本発明に係る情報処理装置は、ＰＬＣ１に限らず、サーバであってもよい。このように構成する場合、データ取得部１３は、別途設けられるＰＬＣから休止時間および動作回数を取得するようにしてもよい。

[0048] 〔ソフトウェアによる実現例〕

ＰＬＣ１の制御ブロック（特に制御部１１、データ取得部１３、データ補

正部１４および異常検知部１５）は、集積回路（ＩＣチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよい。あるいは、当該制御ブロックは、各部の機能を実現するソフトウェアである制御プログラムの命令を実行するＣＰＵ（Central Processing Unit）を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

[0049] 後者の場合、ＰＬＣ１は、ＣＰＵ、ＲＯＭ（Read Only Memory）または記憶装置（これらを「記録媒体」と称する）、ＲＡＭ（Random Access Memory）などを備えている。ＲＯＭは、上記プログラムおよび各種データをＣＰＵによって読み取り可能となるように記録する。ＲＡＭは、上記プログラムを展開する。そして、ＣＰＵが上記プログラムを上記記録媒体から読み取って実行することにより、本実施形態の目的が達成される。

[0050] 上記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して上記コンピュータに供給されてもよい。

[0051] なお、本発明は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

[0052] 〔総括〕

本実施形態に係る情報処理装置は、被駆動装置と、前記被駆動装置を駆動するモータとを有する駆動機構の動作に生じる異常を前記モータのトルク値が閾値を超えたことにより検知する異常検知部と、前記駆動機構が休止期間を経て運転を再開した後の所定期間において用いられる前記閾値が通常運転時よりも大きくなるように前記閾値を補正する閾値補正部と、を備えている。

[0053] 上記の構成によれば、休止期間後の所定期間における異常検知の誤検知を防ぐことができる。特に、休止期間後の再起動直後には、駆動機構に異常が発生しやすい。したがって、再起動直後（休止期間終了直後）に生じ得る異

常を早期に発見することができる。

[0054] 前記閾値補正部は、前記モータの温度に基づいて前記閾値を補正してもよい。

[0055] 駆動機構の再起動直後の温度の低い状態では、トルク値が大きくなる。そこで、モータの温度に基づいて閾値を補正することにより、再起動直後に生じ得る異常を早期に発見することができる。

[0056] 前記閾値補正部は、前記休止期間の長さに基づいて前記閾値を補正してもよい。

[0057] トルク値は休止期間の長さ（休止時間）が長いときに大きくなる。そこで、休止時間に基づいて閾値を補正することにより、再起動直後に生じ得る異常を早期に発見することができる。

[0058] 前記閾値補正部は、前記所定期間における前記駆動機構の動作回数に基づいて前記閾値を補正してもよい。

[0059] トルク値は、起動直後の１回目の動作時に最も大きく、動作回数を重ねるにしたがって小さくなる。そこで、動作回数に基づいて閾値を補正することにより、再起動直後に生じ得る異常を早期に発見することができる。

[0060] 前記異常検知部は、被駆動装置が２つの所定点を移動する前記トルク値の平均を用いて異常検知の判定を行ってもよい。

[0061] トルク値の平均を用いるとることにより、広範囲の異常箇所を検知することが可能になる。

[0062] 本実施形態に係る情報処理方法は、被駆動装置と、前記被駆動装置を駆動するモータとを有する駆動機構の動作に生じる異常を前記モータのトルク値が閾値を超えたことにより検知する異常検知工程と、前記駆動機構が休止期間を経て運転を再開した後の所定期間において用いられる前記閾値が通常運転時よりも大きくなるように前記閾値を補正する閾値補正工程と、を含んでいる。

[0063] 本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を

適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0064] １　ＰＬＣ

３　サーボモータ機構（駆動機構）

４　温度センサ

１４　データ補正部（閾値補正部）

１５　異常検知部

３１　サーボモータ（モータ）

３２　工作機械（被駆動装置）

請求の範囲

[請求項1] 被駆動装置と、前記被駆動装置を駆動するモータとを有する駆動機構の動作に生じる異常を前記モータのトルク値が閾値を超えたことにより検知する異常検知部と、

前記駆動機構が休止期間を経て運転を再開した後の所定期間において用いられる前記閾値が通常運転時よりも大きくなるように前記閾値を補正する閾値補正部と、を備えている情報処理装置。

[請求項2] 前記閾値補正部は、前記モータの温度に基づいて前記閾値を補正する請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項3] 前記閾値補正部は、前記休止期間の長さに基づいて前記閾値を補正する請求項１または２に記載の情報処理装置。

[請求項4] 前記閾値補正部は、前記所定期間における前記駆動機構の動作回数に基づいて前記閾値を補正する請求項１から３のいずれか１項に記載の情報処理装置。

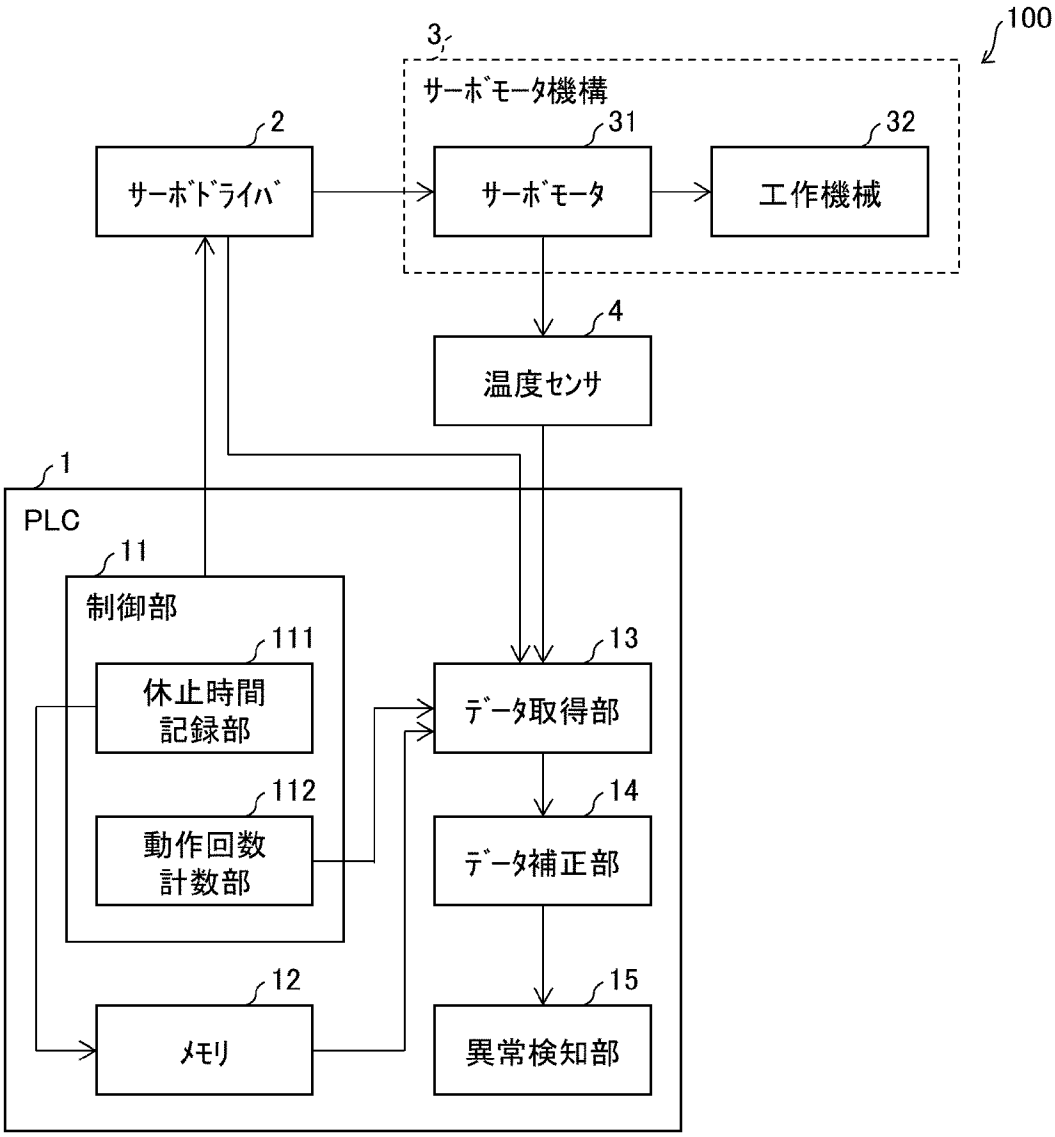
[請求項5] 前記異常検知部は、被駆動装置が２つの所定点を移動する前記トルク値の平均を用いて異常検知の判定を行う請求項１から４のいずれか１項に記載の情報処理装置。

[請求項6] 被駆動装置と、前記被駆動装置を駆動するモータとを有する駆動機構の動作に生じる異常を前記モータのトルク値が閾値を超えたことにより検知する異常検知工程と、

前記駆動機構が休止期間を経て運転を再開した後の所定期間において用いられる前記閾値が通常運転時よりも大きくなるように前記閾値を補正する閾値補正工程と、を含んでいる情報処理方法。

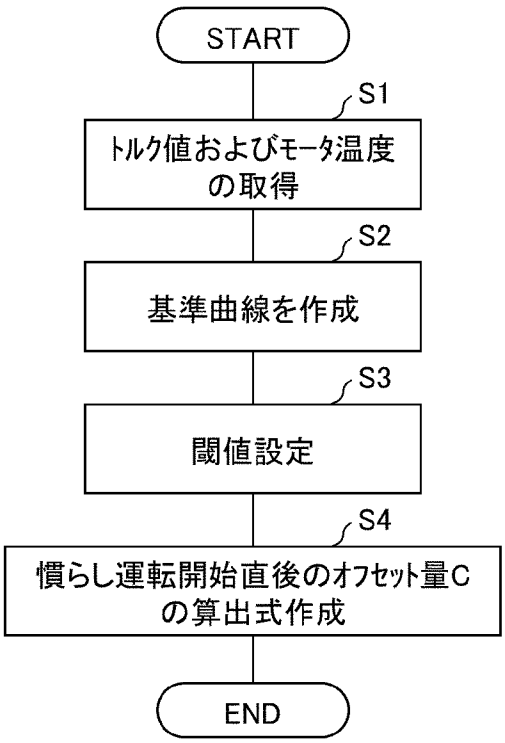
[図1]

図 1


100
3
サーボモータ機構
2
31
32
サーボドライバ
サーボモータ
工作機械
4
温度センサ
1
PLC
11
制御部
111
休止時間
記録部
112
動作回数
計数部
13
データ取得部
14
データ補正部
12
メモリ
15
異常検知部

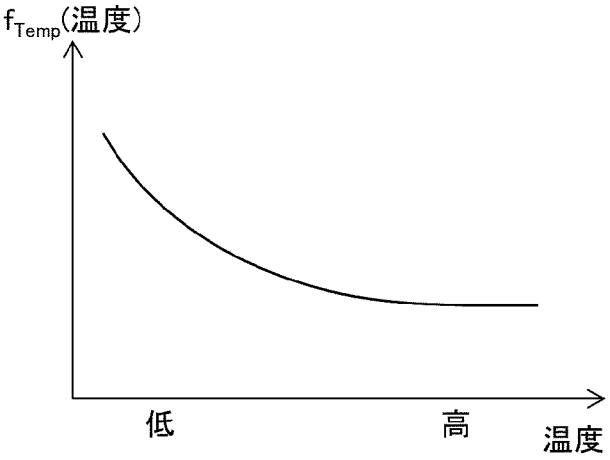
[図2]

図 2


START
S1
トルク値およびモータ温度の取得
S2
基準曲線を作成
S3
閾値設定
S4
慣らし運転開始直後のオフセット量Cの算出式作成
END

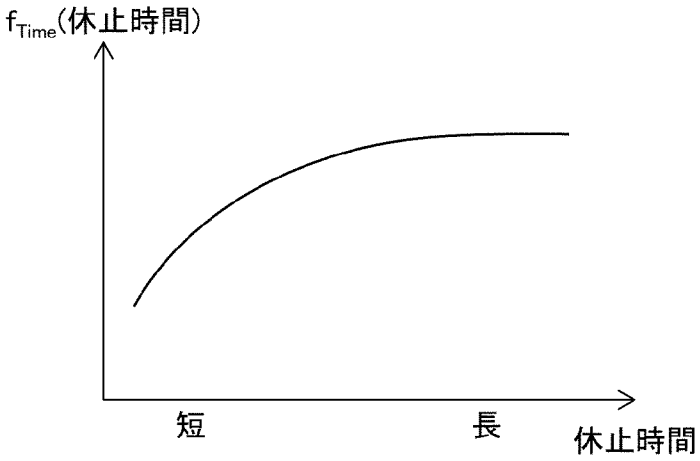
[図3]

図 3


f_{Temp}(温度)
低
高
温度

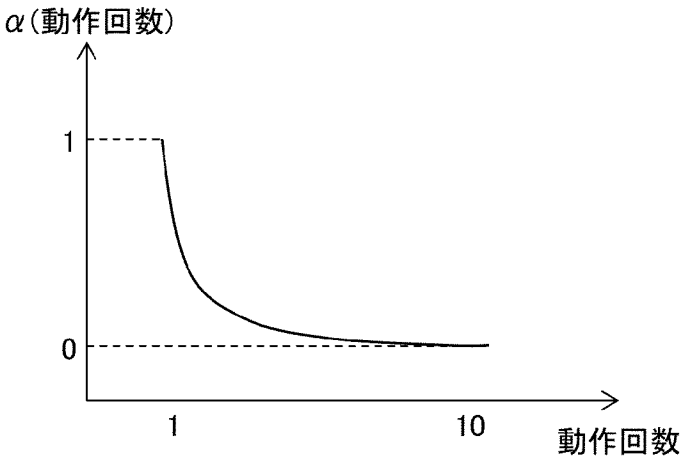
[図4]

図 4



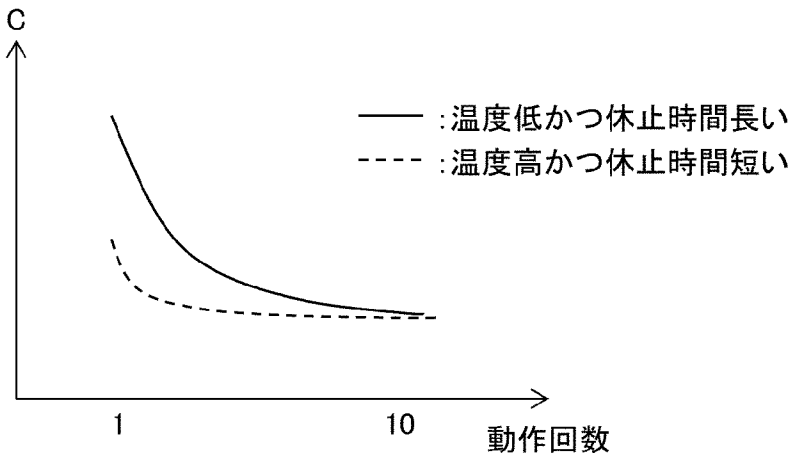
[図5]

図 5



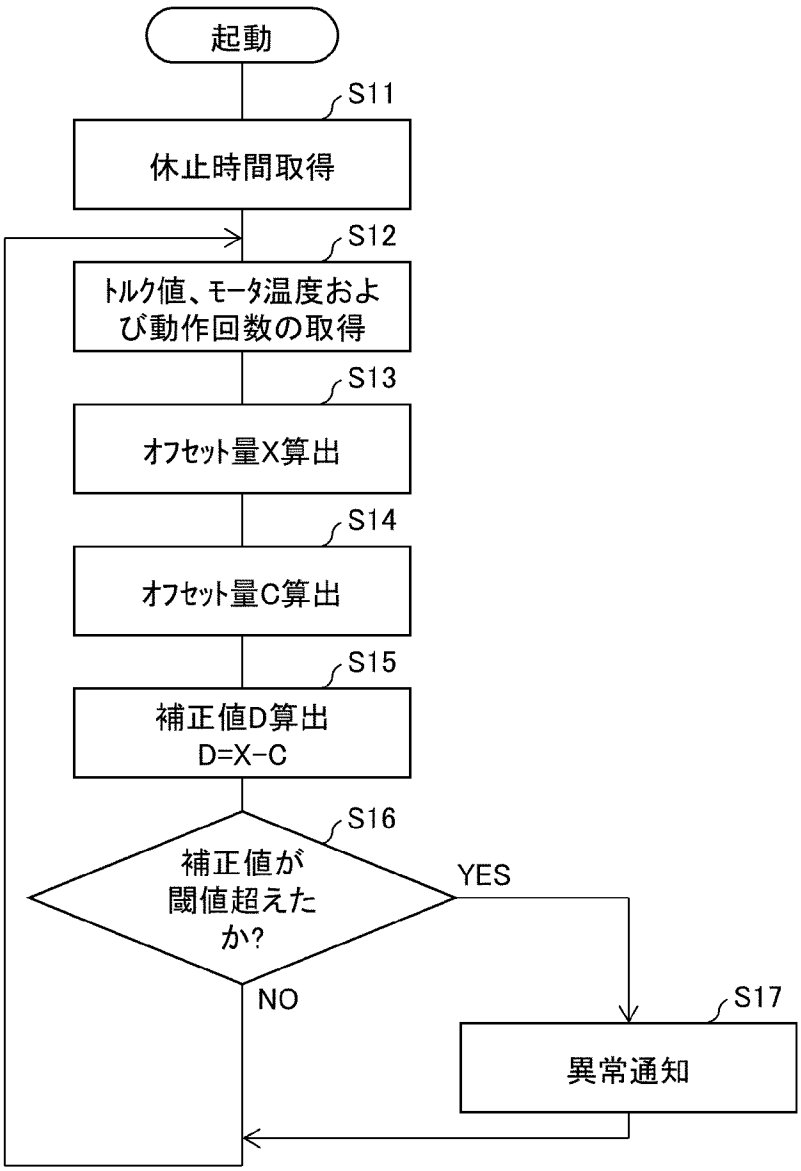
[図6]

図 6



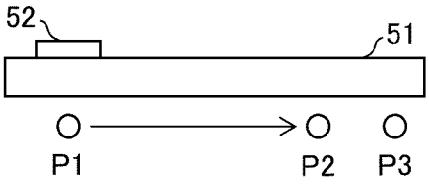
[図7]

図 7


起動
S11
休止時間取得
S12
トルク値、モータ温度および動作回数の取得
S13
オフセット量X算出
S14
オフセット量C算出
S15
補正値D算出
D=X-C
S16
補正値が閾値超えたか?
YES
NO
S17
異常通知

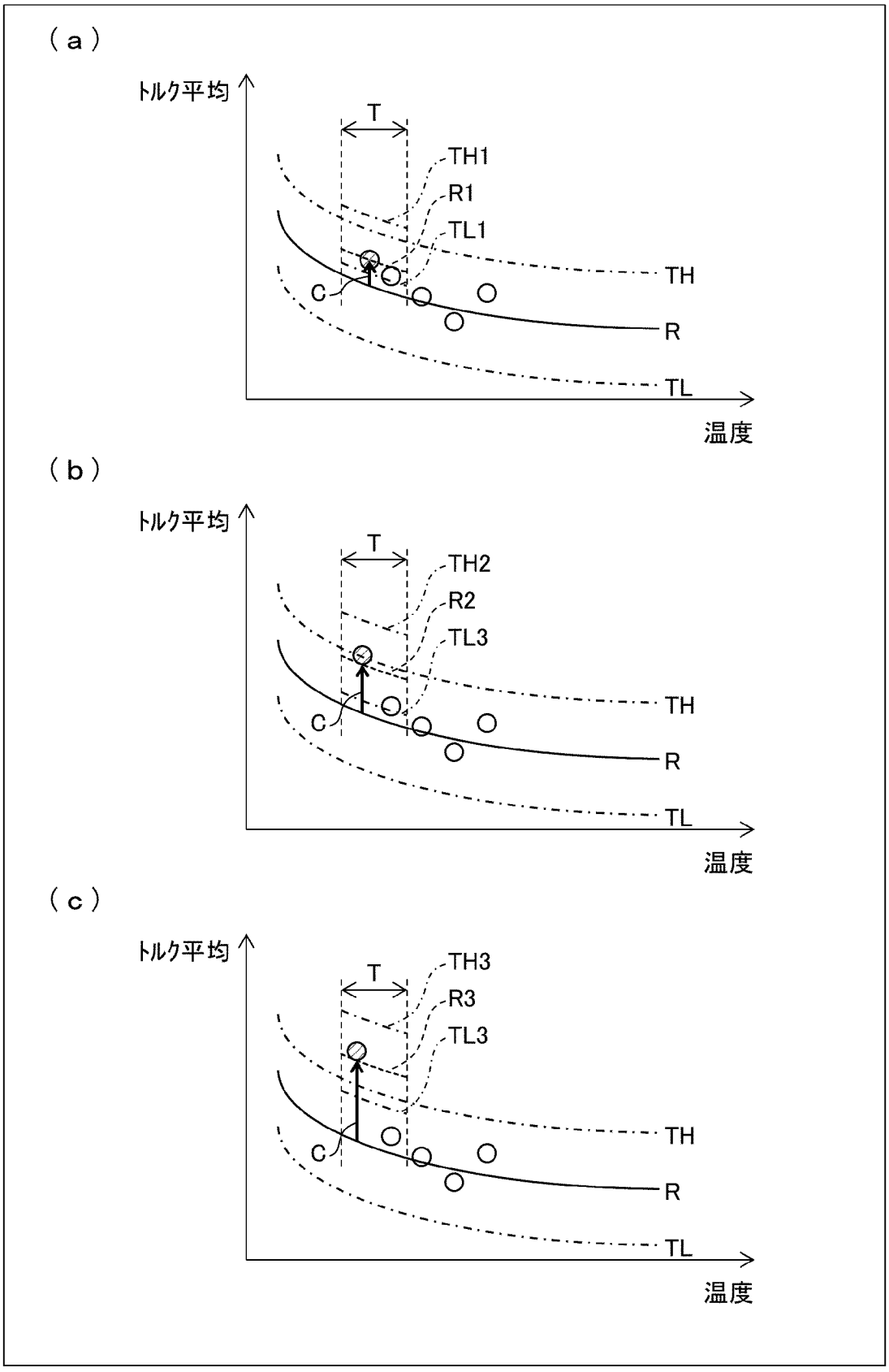
[図8]

図 8


52
51
P1
P2
P3

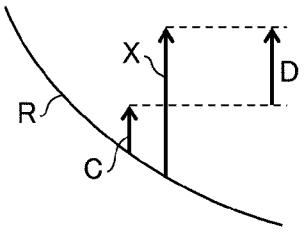
[図9]

図 9


（ａ）
トルク平均
T
TH1
R1
TL1
TH
C
R
TL
温度
（ｂ）
トルク平均
T
TH2
R2
TL3
TH
C
R
TL
温度
（ｃ）
トルク平均
T
TH3
R3
TL3
TH
C
R
TL
温度

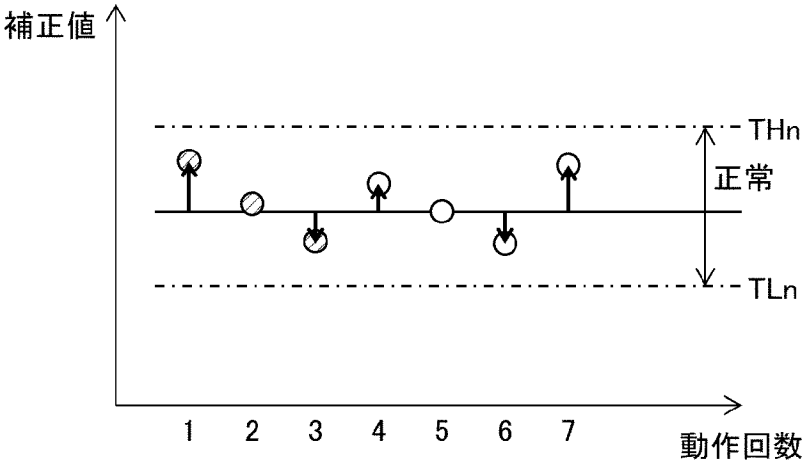
[図10]

図 10



[図11]

図 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/046963

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H02P29/032(2016.01)i
FI: H02P29/032

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)
Int.Cl. H02P29/032

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-286904 A (FANUC LTD.) 01 November 2007, paragraphs [0026], [0027], [0033], [0038], [0045], fig. 3, 5	1-3, 6 5
Y	JP 2000-107987 A (HITACHI METALS LTD.) 18 April 2000, paragraphs [0008], [0013]-[0016], fig. 1, 2	5
A	JP 2018-148690 A (DENSO CORPORATION) 20 September 2018, paragraphs [0043], [0051], fig. 8(c), 10	4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
20.01.2020	28.01.2020

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/046963

JP 2007-286904 A	01 November 2007	US 2007/0244609 A1 paragraphs [0026]-[0028], [0034], [0038], [0045], fig. 3, 5 EP 1847893 A2 CN 101059697 A
JP 2000-107987 A	18 April 2000	(Family: none)
JP 2018-148690 A	20 September 2018	WO 2018/163791 A1

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2019/046963

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02P 29/032(2016.01)i
FI: H02P29/032

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））

H02P29/032

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2007-286904 A (ファナック株式会社) 01.11.2007 (2007-11-01) 段落[0026]-[0027], [0033], [0038], [0045], 図3, 5	1-3, 6
Y		5
Y	JP 2000-107987 A (日立金属株式会社) 18.04.2000 (2000-04-18) 段落[0008], [0013]-[0016], 図1-2	5
A	JP 2018-148690 A (株式会社デンソー) 20.09.2018 (2018-09-20) 段落[0043], [0051], 図8(c), 10	4

☐ 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	国際調査報告の発送日
20.01.2020	28.01.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
大島　等志 3V 1175

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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/JP2019/046963

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-286904 A	01.11.2007	US 2007/0244609 A1 段落[0026]-[0028], [0034], [0038], [0045], 図3, 5 EP 1847893 A2 CN 101059697 A	
JP 2000-107987 A	18.04.2000	（ファミリーなし）	
JP 2018-148690 A	20.09.2018	WO 2018/163791 A1	