

(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2月9日(09.02.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/012902 A1

(51) 国際特許分類:
H02P 29/00 (2016.01)

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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/028817

(22) 国際出願日: 2021年8月3日(03.08.2021)

(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).

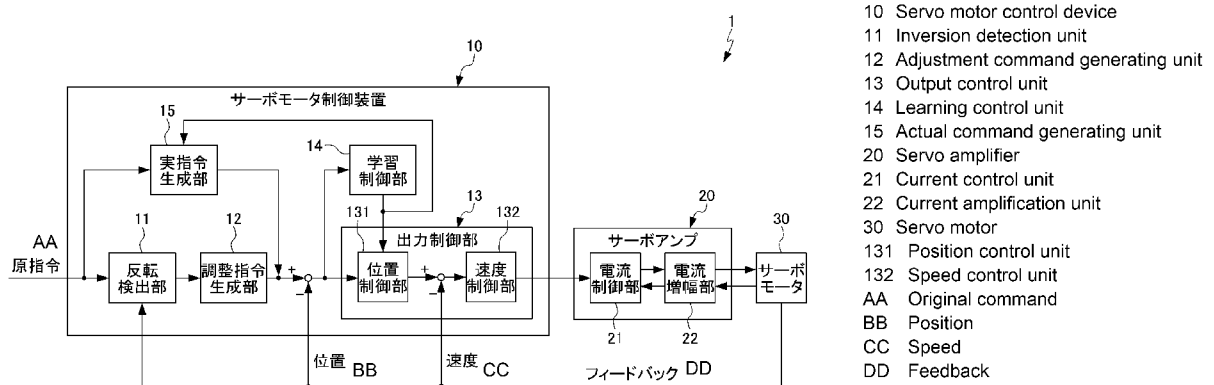
(72) 発明者: 田嶋 大輔(TAJIMA Daisuke); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP). 村上 貴史(MURAKAMI Takafumi); 〒4010597 山

(74) 代理人: 正林 真之, 外(SHOBAYASHI Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1 - 7 - 1 2 サピアタワー 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.

(54) Title: SERVO MOTOR CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: サーボモータ制御装置



(57) Abstract: A servo motor control device that can suppress quadrant projection in a relatively short time is a servo motor control device that controls a servo motor according to an original command value, and comprises: an inversion detection unit that detects an inversion point at which the rotation direction of the servo motor is inverted on the basis of the original command value or a feedback value from the servo motor; an adjustment command generating unit that generates an adjustment command that repeatedly specifies an operation according to the original command value of the servo motor in an inversion range including the inversion point; an output control unit that calculates a control output value to the servo motor on the basis of the adjustment command; and a learning control unit that calculates, for each cycle of the adjustment command, the deviation of the feedback value with respect to the adjustment command in the inversion range when the servo motor is controlled by the control output value based on the adjustment command, and inputs to the output control unit a correction value that minimizes the deviation of the feedback value with respect to the adjustment command.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 比較的短時間で象限突起を抑制できるサーボモータ制御装置は、サーボモータを原指令に従って制御するサーボモータ制御装置であって、前記原指令又は前記サーボモータからのフィードバック値に基づいて前記サーボモータの回転方向が反転する反転点を検出する反転検出部と、前記反転点を含む反転範囲における前記サーボモータの前記原指令に従う動作を繰り返し指定する調整指令を生成する調整指令生成部と、前記調整指令に基づいて前記サーボモータへの制御出力値を算出する出力制御部と、前記サーボモータを前記調整指令に基づく前記制御出力値により制御したときの前記反転範囲における前記フィードバック値の前記調整指令に対する偏差を前記調整指令の周期毎に算出し、前記フィードバック値の前記調整指令に対する偏差を小さくするような補正値を前記出力制御部に入力する学習制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： サーボモータ制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、サーボモータ制御装置に関する。

背景技術

[0002] サーボモータにより被駆動体を駆動する場合、サーボモータの回転方向が反転する際に、機械的な遊びにより被駆動体の動作が意図されるものと異なり得る。このようなサーボモータの回転方向の反転による被駆動体の駆動誤差は、象限突起と呼ばれている。

[0003] このような象限突起を抑制する方法として、象限突起を検出し、象限突起が検出されるタイミングでサーボモータを制御するフィードバックループに象限突起を抑制する補正値を加算し、補正値の値を機械学習により調整することが提案されている（例えば特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-185529号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 機械学習により象限突起を適切に抑制可能とするためには、被駆動体を駆動するプログラムを繰り返し実行して象限突起についての十分なデータを集める必要がある。しかしながら、プログラムとして全体の動作の速度が低い場合や移動距離が大きい場合には、象限突起を十分に抑制補正を行うことができるようになるまでにはかなり時間を要する可能性がある。このため、比較的短時間で象限突起を抑制できる技術が望まれる。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係るサーボモータ制御装置は、サーボモータを原指令に従って制御するサーボモータ制御装置であって、前記原指令又は前記サーボ

モータからのフィードバック値に基づいて前記サーボモータの回転方向が反転する反転点を検出する反転検出部と、前記反転点を含む反転範囲における前記サーボモータの前記原指令に従う動作を繰り返し指定する調整指令を繰り返し生成する調整指令生成部と、前記調整指令に基づいて前記サーボモータへの制御出力値を算出する出力制御部と、前記サーボモータを前記調整指令に基づく前記制御出力値により制御したときの前記反転範囲における前記フィードバック値の前記調整指令に対する偏差を前記調整指令の周期毎に算出し、前記フィードバック値の前記調整指令に対する偏差を小さくするような補正値を前記出力制御部に入力する学習制御部と、を備える。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、比較的短時間で象限突起を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示の第1実施形態に係るサーボモータ制御装置を備える駆動システムの構成を示すブロック図である。

[図2]図1のサーボモータ制御装置における被駆動体原指令による移動経路と調整指令による移動経路とを示す模式図である。

[図3]図1のサーボモータ制御装置による実指令の生成手順の最初の工程を示すフローチャートである。

[図4]図1のサーボモータ制御装置による実指令の生成手順の次の工程を示すフローチャートである。

[図5]図1のサーボモータ制御装置による実指令の生成手順の最後の工程を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本開示の第1実施形態に係るサーボモータ制御装置10を備える駆動システム1の構成を示すブロック図である。なお、図1は、説明の便宜上、サーボモータ制御装置10の構成を部分的にブロック線図の形式で記載するが、全ての構成要素の機能が伝達関数として説明できることを意図するものでは

なく、矢印で示される全ての情報伝達が常に有効とされること及び図示される全ての構成要素が常に有効に機能することも意図しない。

[0010] 駆動システム 1 は、サーボモータ制御装置 10 と、サーボアンプ 20 と、サーボモータ 30 とを備え、サーボモータ 30 により被駆動体（不図示）を駆動する。この駆動システム 1 において、サーボモータ制御装置 10 は、サーボアンプ 20 を介してサーボモータ 30 を原指令に従って制御する。また、図 1 には、1 組のサーボアンプ 20 及びサーボモータ 30 のみが図示されているが、駆動システム 1 は、複数組のサーボアンプ 20 及びサーボモータ 30 を備え、サーボモータ制御装置 10 は、複数組のサーボアンプ 20 及びサーボモータ 30 を制御する。

[0011] 具体的には、サーボモータ制御装置 10 は、サーボモータ 30 の回転方向の反転により生じる象限突起を抑制してサーボモータ 30 が原指令の意図する動作をより正確に再現できるような実指令を生成し、生成した実指令をサーボアンプ 20 に入力することによって、サーボモータ 30 を動作させる。

[0012] サーボモータ制御装置 10 は、反転検出部 11、調整指令生成部 12、出力制御部 13、学習制御部 14 及び実指令生成部 15 を備える。サーボモータ制御装置 10 は、例えばメモリ、プロセッサ（CPU）、入出力インターフェイス等を有するコンピュータ装置に適切な制御プログラムを実行させることにより実現され得る。なお、上述のサーボモータ制御装置 10 の各構成要素は、サーボモータ制御装置 10 の機能を類別したものであって、物理構造及びプログラム構造において明確に区分できるものでなくてもよい。

[0013] 反転検出部 11 は、原指令又はサーボモータ 30 からのフィードバック値に基づいてサーボモータ 30 の回転方向が反転する反転点を検出する。つまり、反転検出部 11 は、実際にサーボモータ 30 を駆動することなく原指令を解析して理論上サーボモータ 30 の回転方向が反転すると考えられる点を特定してもよく、原指令を 1 サイクル実行して実際にサーボモータ 30 を駆動し、サーボモータ 30 からのフィードバック値に基づいて実際にサーボモータ 30 の回転方向が反転したと考えられる点を特定してもよく、複数の基

準において同時にサーボモータ 30 の回転方向が反転したと考えられる点を反転点として検出してもよい。

[0014] 具体例として、反転検出部 11 は、原指令が指定する位置の微分値又は原指令が指定する速度の符号が変化するとき、サーボモータ 30 の回転方向が反転すると判断してもよい。原指令が位置を指定する場合はその微分値の符号が変化するとき、原指令が速度を指定する場合はその値の符号が変化するとき、原指令においてサーボモータ 30 に回転方向を反転させることが意図されている。このため、実際にサーボモータ 30 を駆動することなく、原指令に基づいて理論的に反転点を特定することにより、迅速に反転点を検出することができる。

[0015] また、反転検出部 11 は、フィードバック値が示す速度及び負荷トルクの少なくともいずれかの符号が変化するとき、サーボモータ 30 の回転方向が反転すると判断してもよい。原指令を 1 サイクル実行して実際のサーボモータ 30 の回転方向の反転により生じる速度及び負荷トルクの符号の変化を検知することにより、より正確に反転点を検出することができる。

[0016] また、反転検出部 11 は、フィードバック値と原指令との位置、速度、加速度及び加加速度の少なくともいずれかの偏差が予め設定される閾値を超えるとときにサーボモータ 30 の回転方向が反転すると判断してもよい。原指令を 1 サイクル実行して実際に指令値とサーボモータ 30 の出力値との間に差が生じた場合、サーボモータ 30 の回転方向の反転による象限突起によるものと考えられる。また、この判定方法では、サーボモータ 30 の回転方向の反転があったとしても大きな象限突起が生じない場合には反転点として検出しないので、実際に問題を生じさせ得る反転点のみを抽出することができる。

[0017] 調整指令生成部 12 は、反転点を含む反転範囲におけるサーボモータ 30 の原指令に従う動作を指繰り返し指定する調整指令を生成する。つまり、調整指令生成部 12 が生成する調整指令は、反転点を含む反転範囲について原指令が指定する経路を往復移動する動作又は原指令が指定する反転範囲の経

路と反転範囲の終点から始点に戻る任意の経路とを組み合わせたループ状の経路を循環移動する動作を指定する指令である。調整指令において往復又は循環動作の繰り返し回数は、予め定められる回数であってもよく、調整指令の実行時のサーボモータ30からのフィードバック値の調整指令に対する偏差が十分に小さくなるまで動的に増大してもよい。

[0018] 調整指令生成部12は、反転点を含む予め設定される距離範囲又は時間範囲を反転範囲としてもよい。また、調整指令生成部12は、反転範囲の距離幅又は時間幅をユーザが設定できるインターフェイスを提供することが好ましい。反転範囲を一定の距離幅を有する範囲とすることで、生じ得る象限突起の幅に対する反転範囲の幅の比率のバラツキを小さくできるので、調整指令の実行時間を抑制することができる。また、反転範囲を一定の時間幅を有する範囲とすることで、ユーザが反転範囲の調整を直感的に行うことができるので、調整作業が容易となる。

[0019] 調整指令生成部12は、図2に示すように、1つの反転範囲における被駆動体の往復又は循環動作を繰り返してから、次の反転範囲の始点に被駆動体を移動し、さらに次の反転範囲における被駆動体の往復又は循環動作を繰り返すような調整指令を生成することが好ましい。つまり、調整指令は、複数の反転範囲における象限突起を抑制できる実指令の生成を連続して行い得るものとされることが好ましい。なお、図2は、X方向に被駆動体を移動させるサーボモータ30と、Y方向に被駆動体を移動させるサーボモータ30とを有する場合を示す。また、図2では、分かりやすいよう反転範囲における繰り返し動作を位置をずらして図示するが、実際には同一経路を繰り返し移動する。

[0020] 反転範囲の間の移動は、図2に一点鎖線で示す原指令が指定する経路とは無関係に定めることができ、例えば図2に実線で示す直線状、円弧状、少数の直線と円弧を組み合わせた線状等のできるだけ簡単な経路で移動するよう定めることができる。このように、原指令が指定する経路とは無関係に反転範囲の間を簡単な経路で移動することにより、調整指令の実行に要する時間

を短縮できる。

- [0021] 出力制御部 13 は、原指令、調整指令及び実指令に基づいてサーボモータ 30（サーボアンプ 20）への制御出力値を算出する。出力制御部 13 の構成は、従来のサーボモータ制御装置において原指令に基づいてサーボアンプに対する制御出力を生成する構成と同様とすることができる。具体的には、出力制御部 13 は、位置制御部 131 と、速度制御部 132 と、を有する構成とされ得る。
- [0022] 学習制御部 14 は、サーボモータ 30 を調整指令に基づく制御出力値により制御したときの反転範囲におけるサーボモータ 30 からのフィードバック値の調整指令に対する偏差を調整指令における反転範囲の繰り返し周期毎に算出し、フィードバック値の調整指令に対する偏差を小さくするような補正值を生成して出力制御部 13 に入力する。例として、学習制御部 14 は、調整指令とフィードバック値との現在値の偏差に基づいて補正量を算出する補正量算出部と、周期毎の偏差に基づいて補正量算出部の補正量算出パラメータを調整する調整部と、を有する周知の構成とされ得る。
- [0023] 実指令生成部 15 は、原指令と学習制御部 14 が導出した補正值とに基づいて、象限突起を抑制して原指令の意図する動作をより正確に再現できるような実指令を生成する。例として、実指令生成部 15 は、調整指令の実行によりフィードバック値の調整指令に対する偏差が十分に小さくなったときに学習制御部 14 が出力する補正值を、原指令の反転範囲に加算することで、原指令の意図に近い動作を実現する実指令を生成するよう構成され得る。
- [0024] 実指令生成部 15 は、実際にサーボモータ 30 を駆動するときにリアルタイムに実指令を生成してもよく、予め生成した実指令を算出して記憶しておき、必要に応じて実指令を出力してもよい。
- [0025] サーボアンプ 20 は、サーボモータ制御装置 10 から入力される制御出力値に従ってサーボモータ 30 に入力する電流をフィードバック制御する。サーボアンプ 20 としては、周知の構成のものを使用することができる。具体的には、サーボアンプ 20 は、電流制御部 21 と、電流増幅部 22 とを有す

る構成とされ得る。

[0026] サーボモータ 30 は、サーボアンプ 20 から出力される電流により駆動され、例えばロータリエンコーダ等により検出される回転位置、回転速度等をフィードバック値として出力する周知の構成とされ得る。

[0027] 図 3 から図 5 に、サーボモータ制御装置 10 により行われる実指令の生成手順を示す。サーボモータ制御装置 10 により行われる実指令の生成方法は、図 3 に示すように、調整指令を生成する工程と、図 4 に示すように、補正値を算出する工程と、図 5 に示すように、実指令を生成する工程と、を備える。

[0028] 調整指令の生成は、反転を原指令から検出するかフィードバック値から検出するかの設定を確認する工程（ステップ S 11）と、原指令からの検出が選択されている場合に原指令から反転を検出する工程（ステップ S 12）と、フィードバック値からの検出が選択されている場合に原指令を実行する工程（ステップ S 13）と、フィードバック値から反転を検出する工程（ステップ S 14）と、反転が検出されていた場合に調整指令を生成する工程（ステップ S 15）と、を有する。

[0029] 補正値の算出は、調整指令を実行する工程（ステップ S 21）と、学習制御部により偏差が収束する補正値を算出する工程（ステップ S 22）と、を有する。

[0030] 実指令の生成は、原指令の反転が検出された部分を学習制御部の補正値で補正することにより、象限突起を抑制できる実指令を生成する工程（ステップ S 31）、を有する。

[0031] このように、サーボモータ制御装置 10 は、反転検出部 11 において、原指令又はサーボモータ 30 からのフィードバック値に基づいてサーボモータ 30 の回転方向が反転する反転点を検出し、調整指令生成部 12 において、反転点を含む反転範囲におけるサーボモータ 30 の原指令に従う動作を指繰り返す調整指令を生成する。このため、サーボモータ制御装置 10 は、調整指令を用いて学習制御部 14 による指令の最適化を短時間で行うことができ

るので、比較的短時間で象限突起を抑制できる。

[0032] 以上、本開示の実施形態について説明したが、本発明は前述した実施形態に限るものではない。また、前述した実施形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、前述した実施形態に記載されたものに限定されるものではない。

[0033] 例として、本開示に係るサーボモータ制御装置は、サーボアンプと一体であってもよい。また、本開示に係るサーボモータ制御装置は、サーボモータの動作を定める動作プログラムを記憶し、動作プログラムに基づいて原指令を生成する機能をさらに備えてもよい。

符号の説明

- [0034] 1 駆動システム
- 1 0 サーボモータ制御装置
- 1 1 反転検出部
- 1 2 調整指令生成部
- 1 3 出力制御部
- 1 4 学習制御部
- 1 5 実指令生成部
- 2 0 サーボアンプ
- 3 0 サーボモータ

請求の範囲

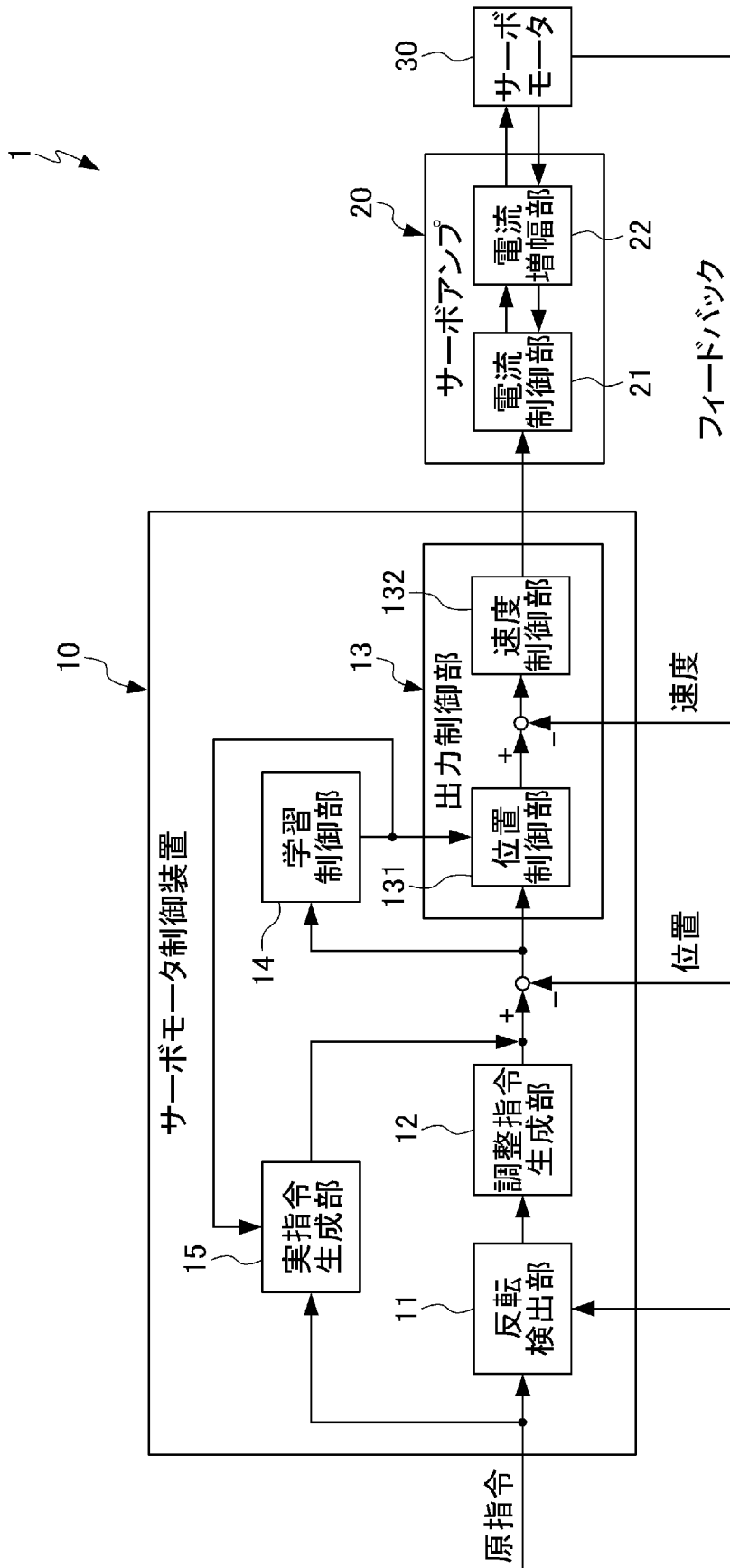
- [請求項1] サーボモータを原指令に従って制御するサーボモータ制御装置であって、
- 前記原指令又は前記サーボモータからのフィードバック値に基づいて前記サーボモータの回転方向が反転する反転点を検出する反転検出部と、
- 前記反転点を含む反転範囲における前記サーボモータの前記原指令に従う動作を繰り返し指定する調整指令を生成する調整指令生成部と、
- 前記調整指令に基づいて前記サーボモータへの制御出力値を算出する出力制御部と、
- 前記サーボモータを前記調整指令に基づく前記制御出力値により制御したときの前記反転範囲における前記フィードバック値の前記調整指令に対する偏差を前記調整指令の周期毎に算出し、前記フィードバック値の前記調整指令に対する偏差を小さくするような補正値を前記出力制御部に入力する学習制御部と、
- を備える、サーボモータ制御装置。
- [請求項2] 前記反転検出部は、前記原指令が指定する位置の微分値又は前記原指令が指定する速度の符号が変化するとき前記サーボモータの回転方向が反転すると判断する、請求項1に記載のサーボモータ制御装置。
- [請求項3] 前記反転検出部は、前記フィードバック値が示す速度及び負荷トルクの少なくともいずれかの符号が変化するとき前記サーボモータの回転方向が反転すると判断する、請求項1又は2に記載のサーボモータ制御装置。
- [請求項4] 前記反転検出部は、前記フィードバック値と前記原指令との位置、速度、加速度及び加加速度の少なくともいずれかの偏差が予め設定される閾値を超えると前記サーボモータの回転方向が反転すると判

断する、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のサーボモータ制御装置。

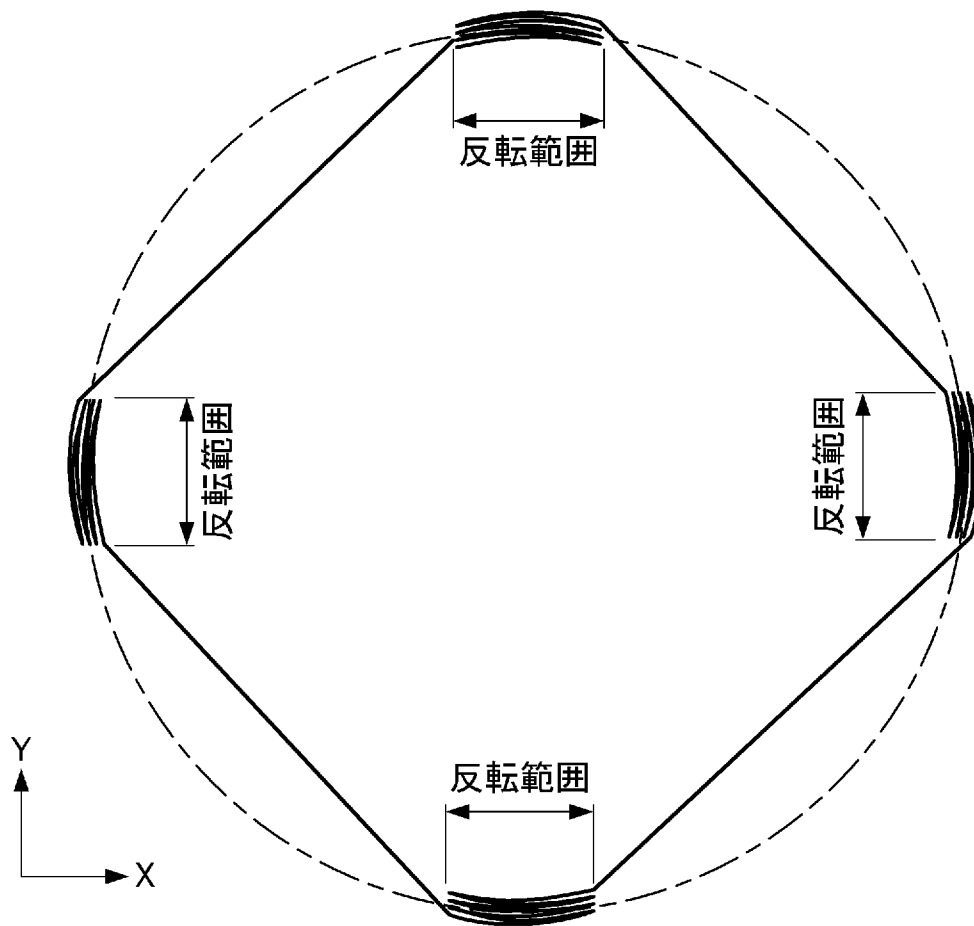
[請求項5] 前記調整指令生成部は、前記反転点を含む予め設定される距離範囲又は時間範囲を前記反転範囲とする、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のサーボモータ制御装置。

[請求項6] 前記調整指令生成部は、1つの前記反転範囲における前記サーボモータの動作を繰り返してから、次の前記反転範囲の始点に移動し、さらに次の前記反転範囲における前記サーボモータの動作を繰り返すような前記調整指令を生成する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のサーボモータ制御装置。

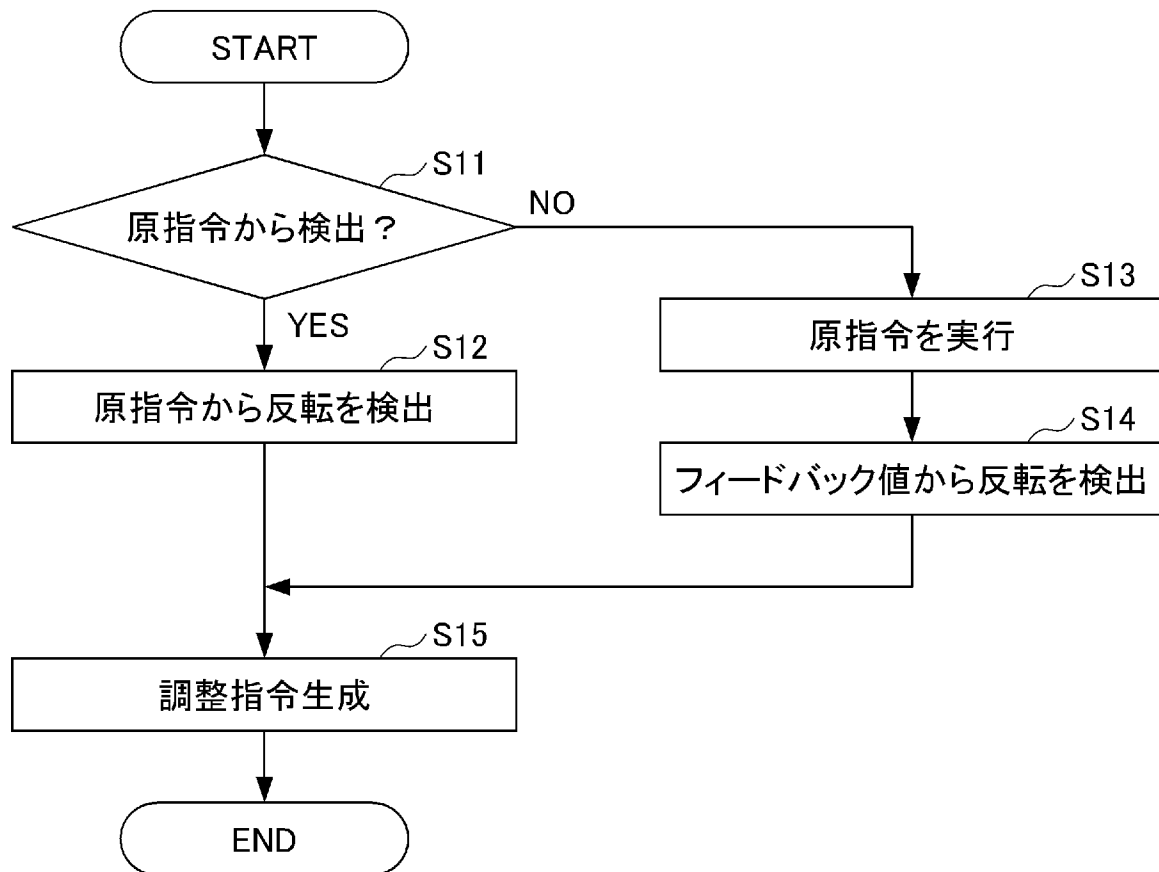
[図1]



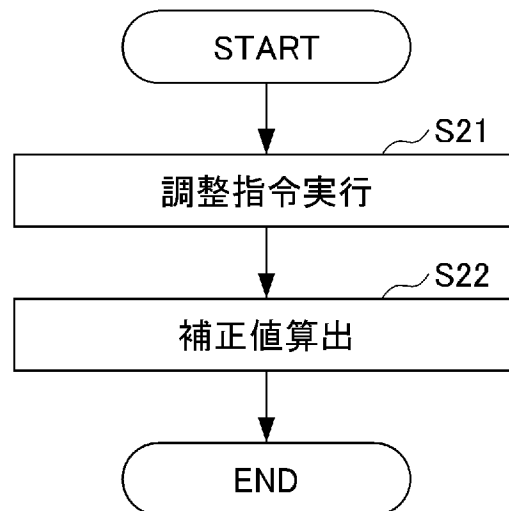
[図2]



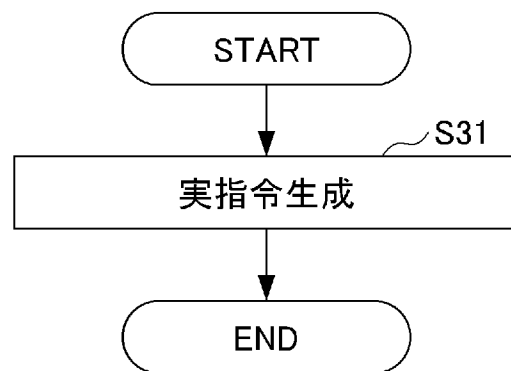
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/028817

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02P 29/00**(2016.01)i

FI: H02P29/00

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)

H02P29/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010-9529 A (FANUC LTD) 14 January 2010 (2010-01-14) paragraphs [0019]-[0035], fig. 1-6	1
Y		2-6
Y	WO 2002/39574 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 16 May 2002 (2002-05-16) column 11, line 10 to column 13, line 24, fig. 6, 7	2-6
Y	JP 2010-79845 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 08 April 2010 (2010-04-08) paragraph [0026]	5-6
A	JP 10-76444 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 24 March 1998 (1998-03-24) entire text, all drawings	1-6
A	JP 3-84603 A (FANUC LTD) 10 April 1991 (1991-04-10) 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

30 September 2021

Date of mailing of the international search report

12 October 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/028817

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-9529	A	14 January 2010	CN 101620421 A	
WO	2002/39574	A1	16 May 2002	US 6744233 B1 column 8, line 2 to column 9, line 50, fig. 6-7	
JP	2010-79845	A	08 April 2010	(Family: none)	
JP	10-76444	A	24 March 1998	(Family: none)	
JP	3-84603	A	10 April 1991	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02P 29/00(2016.01)i FI: H02P29/00														
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）） H02P29/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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 2010-9529 A（ファナック株式会社）14.01.2010（2010 - 01 - 14） 段落0019 - 0035、図1 - 6	1												
Y		2-6												
Y	WO 2002/39574 A1（三菱電機株式会社）16.05.2002（2002 - 05 - 16） 第11欄第10行 - 第13欄第24行、第6 - 7図	2-6												
Y	JP 2010-79845 A（三菱電機株式会社）08.04.2010（2010 - 04 - 08） 段落0026	5-6												
A	JP 10-76444 A（三菱電機株式会社）24.03.1998（1998 - 03 - 24） 全文、全図	1-6												
A	JP 3-84603 A（ファナック株式会社）10.04.1991（1991 - 04 - 10） 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 30.09.2021	国際調査報告の発送日 12.10.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 島倉 理 3V 4131 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/JP2021/028817

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2010-9529	A	14.01.2010	CN	101620421	A	
WO	2002/39574	A1	16.05.2002	US	6744233	B1	
				第8欄第2行—第9欄第5 0行、第6—7図			
JP	2010-79845	A	08.04.2010	(ファミリーなし)			
JP	10-76444	A	24.03.1998	(ファミリーなし)			
JP	3-84603	A	10.04.1991	(ファミリーなし)			