

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号
WO 2022/202850 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 19/4093 (2006.01) *G05B 19/4155* (2006.01)
B23B 1/00 (2006.01) *G05D 3/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/013296

(22) 国際出願日: 2022年3月22日(22.03.2022)

(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 2021-052693 2021年3月26日(26.03.2021) JP

(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: 岡本 高志 (OKAMOTO Takashi); 〒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). 森田 有紀 (MORITA Yuuki); 〒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).

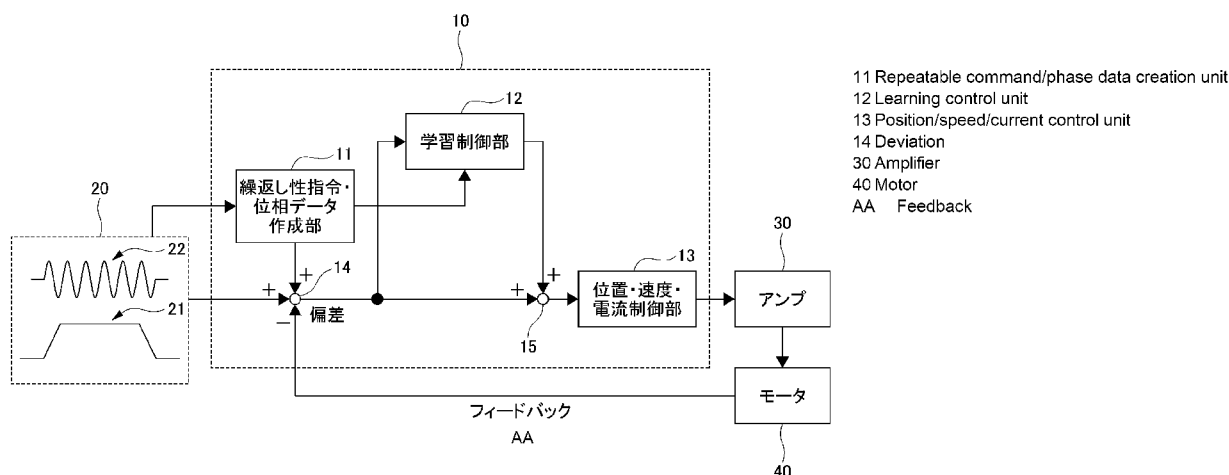
(74) 代理人: 正林 真之, 外 (SHOBAYASHI Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サピアタワー Tokyo (JP).

(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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

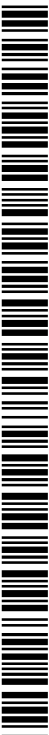
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: SERVO CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: サーボ制御装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention concerns a control command for a machine tool, and is to make it possible to adopt a high-frequency command having repeatability, without restrictions on communication capacity, when acquiring a control command created by superimposing a command with repeatability on a normal move command such as a move command having no repeatability. The purpose can be achieved by: acquiring, from an upper control device, only information about the form of a command, and parameter information on numerical information relating to an amplitude, a period, and other feature amount; creating a repeatable command that is a command with repeatability only from the parameter information; and superimposing the repeatable command on a normal move command such as a move command having no repeatability.



WO 2022/202850 A1

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：工作機械の制御指令に関し、繰返し性のない移動指令などの通常の移動指令に、繰返し性のある指令を重畳した制御指令を得るに当たり、通信容量の制限を受けずに高周波の繰返し性のある指令を採用することができるようにすることを目的とする。上位制御装置から、指令の形状の情報、並びに、振幅、周期及びその他の特徴量に関する数値情報のパラメータ情報のみを取得し、そのパラメータ情報のみから繰返し性のある指令である繰返し性指令を作成し、繰返し性のない移動指令などの通常の移動指令に重畳することにより、目的を達成することができる。

明 細 書

発明の名称：サーボ制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、サーボ制御装置に関し、特に、繰返し性のある動作指令を含んだ指令にてモータ制御を行うサーボ制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、モータなど駆動装置の制御において、その制御指令には、繰返し性のない移動指令に、必要に応じて、往復振動の指令（揺動指令）などの繰返し性のある指令を重畳して形成された指令が用いられてきた。

[0003] 特許文献1には、ワークに対して旋削加工を行うことによってねじ切り加工を実行する工作機械の制御において、旋削加工により生ずる切屑を細断するために、工具の加工動作に揺動動作を取り入れる技術であって、切屑の細断に適正な揺動振幅及び揺動方向の揺動動作に係る繰返し性のある指令を、旋削加工のためにワークと工具を相対的に移動させる移動指令に加算（重畳）する工作機械の制御技術が記載されている。

[0004] 特許文献2には、揺動切削を行う工作機械の制御装置に関し、揺動切削に起因する工作機械の負荷を低減させることを目的として、加工により生じる切屑を細断するために主軸と送り軸との協調動作により工具とワークを相対的に揺動させながらワークの加工を行う工作機械の制御装置が記載されている。すなわち、ワークと工具の相対的な揺動の指令を重畳させるのであるが、特許文献2の技術においては、加工条件が複数の送り軸のうちの1つの送り軸の補間動作による加工を示す場合には、加工経路に沿う方向に工具及びワークを相対的に揺動させ、加工条件が複数の送り軸の同時補間動作による加工を示す場合には、加工経路に対して揺動方向を変更する、または揺動を停止させる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2019-185355号公報

特許文献2：特開2020-9248号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記のように、工作機械の制御装置において、その制御指令に、繰返し性のない移動指令に加えて、往復振動の指令（揺動指令）などの繰返し性のある指令も重畳して含めさせる技術は知られている。

[0007] しかしながら、特許文献1においては、制御装置（サーボ制御装置）において揺動指令（繰返し性のある指令）を生成するに当たり、外部から加工プログラムを入力して、揺動条件を算出した上で揺動指令を生成する必要がある、外部から大きなデータ量の情報の入力が必要となり、通信容量が大きくなりすぎるといった問題が生じる。その上、入力された加工プログラムから揺動条件を算出する必要があつて、その計算量から、制御指令の生成に時間を要し、制御動作の高い追従性を実現することは難しかった。

[0008] また、特許文献2においては、上位の制御部で揺動指令（繰返し性のある指令）を作成し、作成された揺動指令を制御部（サーボ制御部）に送信しているために、周波数が非常に大きい高周波の揺動指令の場合は、上位の制御部とサーボ制御部の間の通信容量が大きくなりすぎて送信に困難が生じるという問題が生じていた。

[0009] 本発明は、工作機械の制御装置において、その制御指令として、通常の移動指令に、繰返し性のある指令を重畳した制御指令を得るに当たり、通信容量の制限を受けずに高周波の繰返し性のある指令を採用することができ、かつ、高い追従性を実現することができるサーボ制御装置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

[0010] 上記の課題を解決するため、本開示のサーボ制御装置は、サーボモータの制御を行うサーボ制御装置において、上位制御装置から、指令波形の形状の種類の情報、並びに、指令波形の振幅、周期、及び、指令波形の形状・寸法

に関するその他の特徴量を表す数値情報のパラメータ情報のみを取得し、繰返し性のある指令を作成し出力する繰返し性指令作成部と、前記上位制御装置から通常の移動指令を取得し、前記繰返し性指令作成部が出力する繰返し性のある指令を前記通常の移動指令に重畳する指令重畳部と、を備えるサーボ制御装置である。

発明の効果

[0011] 本開示のサーボ制御装置によれば、サーボ制御を行うのに、上位制御装置から小さなデータ量の情報の送信ですみ、すなわち、上位制御装置とサーボ制御装置間の通信容量の制限を受けずに、サーボ制御装置内で繰返し性のある指令を作成するため、繰返し性のある指令として非常に周波数の大きな高周波の指令でも採用することができる。また、サーボ制御装置においては、与えられた波形の形状の種類や数値データなどのパラメータ情報が直接与えられ、与えられたパラメータ情報のみから繰返し性のある指令を作成するものであるから、繰返し性のある指令を作成するための計算量が抑えられ、制御動作の高い追従性を実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本開示の一実施形態に係るサーボ制御装置の制御ブロック図である。
[図2]本開示の通常の移動指令及び繰返し性のある指令を説明する図である。
[図3]繰返し性のある指令（高周波の繰返し性のある指令）を示す図である。
。
[図4]繰り返しのない指令の一例である、台形の指令を示す図である。
[図5]繰返し性のない指令の一例である、直線加減速部と一定速度部からなる指令を示す図である。
[図6]低周波の繰り返し性のある指令を示す図である。
[図7]繰返し性のある指令における周期 T_1 を示す図である。
[図8]繰返し性のある指令に対応した位相データを示す図である。
[図9]繰返し性のある指令に対応した位相データと等価な図である。
[図10]サーボ制御周期ごとの位相データを示す図である。

[図11]実施例における繰返し性のある指令を示す図である。

[図12]実施例における繰返し性のある指令の特徴量を示す図である。

[図13]受信情報と制御周期から繰返し性のある指令を作成する方法示す図である。

[図14]本開示の実施例を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して、詳細に説明する。

[0014] 図1は、本開示の一実施形態に係るサーボ制御装置の制御ブロック図である。図1に示すように、本開示の一実施形態に係るサーボ制御装置においては、上位制御装置20から移動指令や繰返し性指令（繰返し性のある指令）に関するデータがサーボ制御装置10に通知され、サーボ制御装置10において、繰返し性指令及び位相データが作成され、繰返し性指令が移動指令に重畳され、また、位相データに基づく学習制御が適用され、さらに、位置・速度・電流制御が適用された後、アンプ30に送られ、その出力でモータ40が駆動制御される。

[0015] サーボ制御装置10は、繰返し性指令・位相データ作成部11、学習制御部12、位置・速度・電流制御部13、第1加算器14、及び、第2加算器15を備える。

[0016] 上位制御装置20から、サーボ制御装置10の第1加算器14に繰返し性のない移動指令などの通常の移動指令の信号が送られるとともに、繰返し性のある指令の信号に関するデータが繰返し性指令・位相データ作成部11に送られる。通常の移動指令には、例えば、加工物の形状を決定する基本設計のための指令などがある。繰返し性指令・位相データ作成部11では、繰返し性指令が作成されて第1加算器に送られるとともに、サーボ周期ごとの位相データが作成され、学習制御部12に送られる。上記の「繰返し性のある指令の信号に関するデータ」、「位相データの作成」及び「繰返し性指令の作成」については後に詳述する。一方で、第1加算器14では、上位制御装置20から送られた移動指令に、繰返し性指令・位相データ作成部11で作

成された繰返し性指令が加算（重畳）され、重畳指令が形成されるとともに、この重畳指令とモータ40からフィードバックされた信号との偏差が求められ、学習制御部12及び第2加算器15のそれぞれに送られる。

[0017] 学習制御部12では、繰返し性指令・位相データ作成部11で作成された位相データに基づいて、第1加算器14で求められた重畳指令とフィードバック信号との偏差に対しての、学習制御が行われる。位相データに基づいた学習制御は、1周期前までの積算偏差により補正量を求めて、入力された指令（偏差）を補正することにより周期的な指令への追従性を向上させるもので、その技術自体は従来より公知のものであり、ここでの詳述は省略する。学習制御を適用することで、高い追従性、高精度の動作が可能となる。

[0018] 第1加算器14で求められた上位制御装置20からの移動指令と繰返し性指令・位相データ作成部11からの繰返し性指令が重畳された指令と、モータ40からフィードバックされた信号との偏差と、学習制御部12からの出力信号が、第2加算器15で加算され、その出力は位置・速度・電流制御部13に送られる。位置・速度・電流制御部13では、入力された位置指令・速度指令・電流指令からモータ40の適正な駆動電圧を算出し、さらに、アンプ30で拡張・調整された出力により、モータ40が駆動される。

[0019] 上位制御装置20は、繰返し性のない移動指令などの通常の移動指令21と繰返し性のある指令22に関するデータをサーボ制御装置10に出力する。本開示においては、「繰返し性のある指令22に関するデータ」として、指令波形の形状の種類、振幅及び周期の数値データ、並びに、指令波形の形状及び寸法のその他の特徴量を表す数値データのパラメータ情報のみを、上位制御装置20からサーボ制御装置10に出力する。指令波形の形状の種類としては、正弦波、三角波、矩形波などが挙げられる。従来例のように上位制御装置で繰返し性のある指令を作成し、その指令（波）そのものをサーボ制御装置へ送った場合には、繰返し性のある指令が周波数の非常に大きな高周波であれば、通信容量が大きくなりすぎ、送信（通信）が困難になることがあった。本開示においては、パラメータ情報のみを送信するため

、上位制御装置 20 とサーボ制御装置 10 との間の通信容量は小さくてすみ、通信容量の制限を受けず、高周波の繰返し性指令を作成して、用いることが可能となった。

[0020] 次に、図 2 において、通常の移動指令と繰返し性のある指令について説明する。図 2 の左側に、繰返し性のある指令に、その繰返し性のある指令による往復動作の方向と垂直の方向の通常の移動指令を重畳して、往復動作を 1 周期ごとに垂直方向に一定量移動させて一定領域を塗りつぶすような動作（ラスタ動作）を描写している。

[0021] 繰返し性のある指令は、往復する動作を繰り返す指令で、例えば、図 2 の右側に代表図として記載されている波形（正弦波など）の指令がある。また、図 3 には、その一例の高周波のものが記載されている。通常の移動指令は、繰返し性のない指令、低周波の繰返し性のある指令、あるいはそれらの足し合わせのいずれかに相当するものである。繰返し性のない指令は、例えば、図 2 の右側に代表図として記載されている台形の指令の他、図 4 に代表図として記載されている直線加減速部と一定速度部からなる指令がある。低周波の繰返し性のある指令は、例えば、図 5 に代表図として記載されている波形（低周波の正弦波など）の指令があり、図 2 右側の波形に代表される繰返し性のある指令と比較して周波数の低い指令である。繰返し性のない指令と低周波の繰返し性のある指令を足し合わせた指令は、例えば図 6 に代表図として記載されている波形（図 4 と図 5 の波形を足し合わせた波形）がある。

[0022] 次に、「位相データの作成」に関して、繰返し性のある指令から位相データを作成する方法について、図 7 から図 10 を用いて説明する。図 7 には、繰返し性のある指令における周期 T_1 が示されている。縦軸は指令位置（距離）を表し、横軸は経過した時間 t を表す。図 7 の繰返し性のある指令においては、指令の繰返し性（往復性）により、時間 T_1 が経過するごとに指令位置がもとの指令位置に戻っており、その周期が T_1 であるといえる。

[0023] 図 7 の繰返し性のある指令に対応する位相データを図 8 に示す。縦軸は位

相を表し、横軸は経過した時間 t を表す。繰返し性のある指令の位相においては、一定の時間が経過するごとに一定の位相が進み、そして、周期 T_1 の時間が経過して位相が 360° 進むごとに、もと (0°) の位相に戻る。すなわち、周期 T_1 の期間内では位相は時間 t に比例する。図 8 にはこの様子が示されている。

[0024] 図 8 においては、周期 T_1 の時間が経過して位相が 360° 進むごとにもと (0°) の位相に戻るとしたが、 360° からさらに位相が加算されることも可能である。周期 T_1 の時間が経過して位相が 360° 進んだ後は、時間が経過すると、位相は 360° から加算される。この場合は、周期 T_1 の期間内に限定されずに、全期間において、位相は時間 t に比例する。この様子が図 9 に示されている。縦軸は位相を表し、横軸は経過した時間 t を表す。

[0025] 図 9 の例において、繰返し性のある指令の周期を T_1 、経過した時間を t とすると、位相 θ は、時間 t の関数 $\theta(t)$ として次の式 (1) で表される。

[数 1]

$$\theta(t) = 360 \times (t / T_1) \cdots \text{式 (1)}$$

[0026] ここで、サーボ制御装置 10 におけるサーボ制御周期を T_s とすると、サーボ制御周期の 1 周期ごとに時間 T_s が経過することになるから、サーボ制御周期の 1 周期の経過時における位相 $\theta(t)$ は、 $t = T_s$ を代入して、

[数 2]

$$\theta(T_s) = 360 \times (T_s / T_1) \cdots \text{式 (2)}$$

となる。

[0027] そして、サーボ制御周期の n 周期 ($n = 1, 2, 3 \cdots$) が経過したときの位相 θ は、周期の数 n の関数 $\theta(n)$ として、

[数 3]

$$\theta(n) = 360 \times (n \cdot T_s / T_1) \cdots \text{式 (3)}$$

となる。この様子を図 10 に示す。縦軸は位相を表し、横軸は経過した時間

t を表す。

[0028] 次に、「繰返し性指令の作成」に関して、繰返し性のある指令に関するデータから、繰返し性指令を作成する方法について、図11から図13を用いて説明する。図11には、繰返し性のある指令として、指令の波形の形状が鋸波のものが示されている。上位制御装置20においては、図11の鋸波の繰返し性のある指令から、指令の波形の形状のデータ（鋸波）、振幅の数値データ（ $A(\text{deg})$ ）、周期の数値データ（ $T1$ ）及びその他の特徴量についての数値データ（ $T2$ 、 $T3$ ）のパラメータ情報のみを抽出し、サーボ制御装置10に送る。高周波の繰返し性指令の実現のため、上位制御装置20とサーボ制御装置10の間の通信量をできるだけ抑えることが望まれている。

[0029] 次に、図11の繰返し性のある指令から抽出される特徴量についての数値データ（ $T2$ 、 $T3$ ）について、図12を用いて説明する。図11の繰返し性のある指令においては、鋸波の上りの傾きと下りの傾きが異なり、これは、鋸波における上りの時間（ $T2$ ）と下りの時間（ $T3$ ）によって表され、この鋸波における上りの時間（ $T2$ ）と下りの時間（ $T3$ ）が、図11の繰返し性のある指令における特徴量となる。特徴量として、どのような数値データが必要になるかは、指令の波形の種類によって異なることはいうまでもない。

[0030] サーボ制御装置10が受信した上記のパラメータ情報とサーボ制御周知 T_s から、繰返し性のある指令を作成する方法について、図13を用いて説明する。サーボ制御装置10において、繰返し性のある指令の波形の形状のデータ（鋸波）、振幅の数値データ（ $A(\text{deg})$ ）、周期の数値データ（ $T1$ ）及び特徴量についての数値データ（ $T2$ 、 $T3$ ）のパラメータ情報を受信すれば、これらの情報と、サーボ制御周期 T_s から、サーボ周期 T_s ごとの指令の波における変位(位置)が求まる。サーボ周期 T_s ごとの指令の波における変位(位置)を点で表したのが、図13であり、これらの点の集合によって繰返し性のある指令が作成されている。すなわち、サーボ制御装置10においては、繰返し性のある指令を、サーボ周期 T_s と指令の波における変位(位置

)の関係を示した点の集合として把握しているということである。

[0031] 次に、本開示のサーボ制御の1つの実施形態について、図14のフロー図を用いて説明する。初めに、サーボ制御装置において、上位制御装置から繰返し性のある指令の形状、振幅、周期等の情報を受信する(ステップS1)。繰返し性のある指令の形状、振幅、周期等の情報として、指令の波形の形状のデータ(鋸波)、振幅の数値データ、周期の数値データ及びその他の特徴量についての数値データのパラメータ情報のみを受信することにより、通信容量を抑えることができ、これによって、高周波の繰返し性のある指令の作成、採用が可能となる。

[0032] 次に、サーボ制御装置が受信した情報と制御周期から、繰返し性指令および補正データ作成の基準となる位相データを作成する(ステップS2)。繰返し性指令は、上述したように、サーボ周期 T_s ごとの繰返し性のある指令の波における変位(位置)の点の集合として作成される。また、位相データは、上述のように、受信した周波数の周期を T_1 、サーボ制御周期を T_s 、経過したサーボ制御周期の数を n ($n=1, 2, 3 \dots$)とすると、位相 $\theta(n) = 360 \times (n \cdot T_s / T_1)$ で求められるものである。

[0033] 次に、繰返し性指令を通常の移動指令に重畳する。なお、上位制御装置からの信号に基づき、指令の重畳は開始され、または中断もしくは終了される(ステップS3)。ここで、上述のように、繰返し性指令を通常の移動指令に重畳した重畳指令と、モータからフィードバックされた信号との偏差が求められ、求められた偏差の信号に基づいて、モータは駆動制御される。

[0034] 最後に、ステップS3で作成された位相データをもとに学習制御を適用し(ステップS4)、このフローを終了する。学習制御を適用することにより、高周波の繰返し性のある指令が移動指令に重畳された重畳指令に対応する追従性が高まり、また、より高精度の制御が可能となる。

[0035] 本開示の発明のサーボ制御装置においては、上位制御装置から、指令の形状の情報、並びに、振幅、周期及びそれらの特徴量に関する数値情報からなるパラメータ情報のみを取得するという構成によって、上位制御装置とサー

ボ制御装置間の通信容量を抑えることができる。その結果、サーボ制御装置において、周波数の非常に大きな高周波の指令を作成して採用することができるようになった。すなわち、通信容量の制限を受けずに、サーボ制御装置内で繰返し性のある指令として、周波数の非常に大きな高周波の指令でも採用することができるという顕著な効果を有するものである。

[0036] また、サーボ制御装置においては、与えられた波形形状種類や数値データなどのパラメータ情報が直接与えられ、与えられたパラメータ情報のみから繰返し性のある指令を作成するものであるから、繰返し性のある指令を作成するための計算量が抑えられ、制御動作の高い追従性を実現することができる。

[0037] さらに、学習制御を適用することで、より高い追従性、より高精度の制御動作を実現することができる。

[0038] 以上、本発明の実施に関して、実施態様について説明したが、本発明はこうした実施態様に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内において、種々なる態様で実施できるものであることは勿論である。

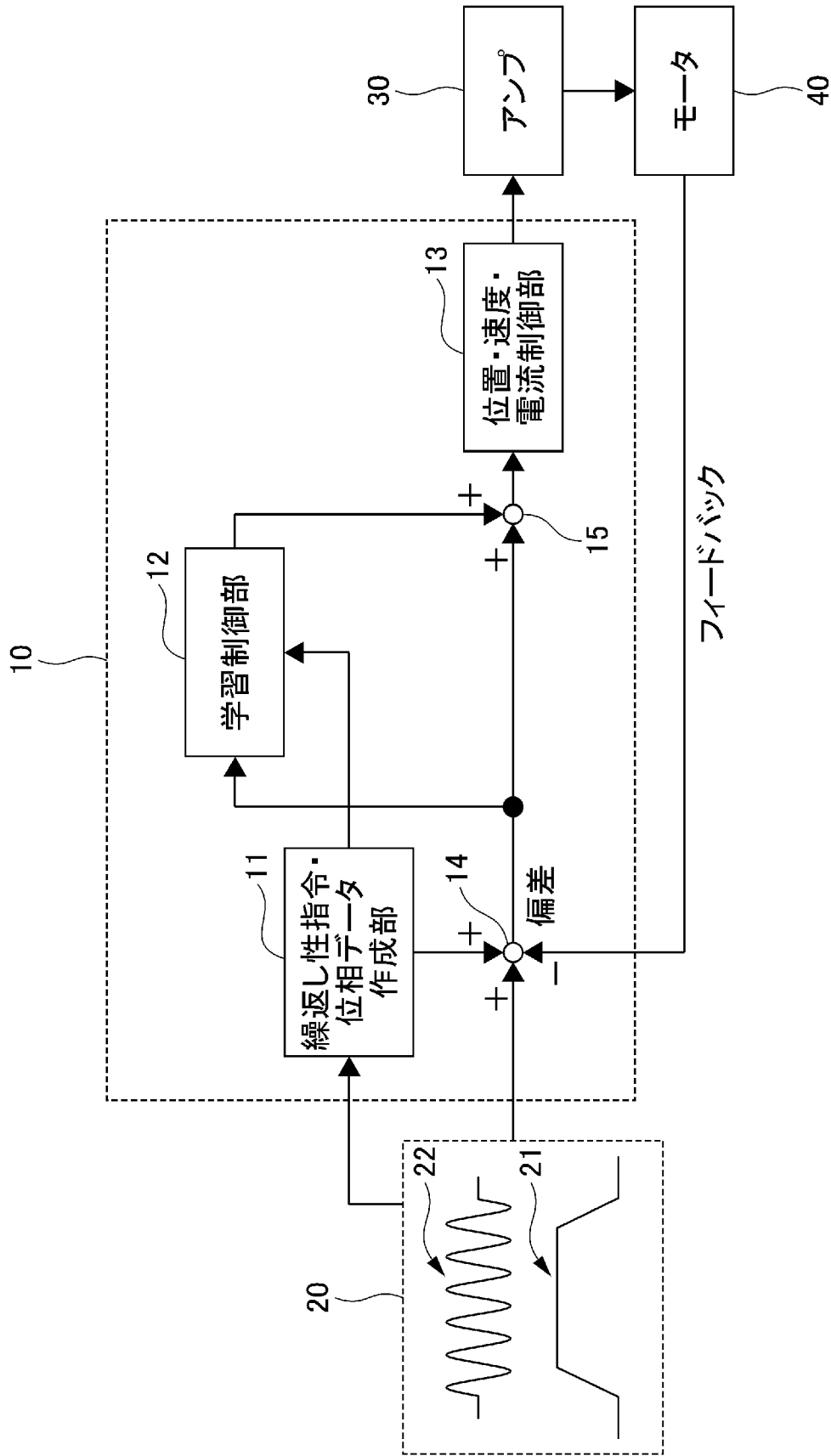
符号の説明

- [0039]
- 1 0 サーボ制御装置
 - 1 1 繰返し性指令・位相データ作成部
 - 1 2 学習制御部
 - 1 3 位置・速度・電流制御部
 - 1 4 第1加算器
 - 1 5 第2加算器
 - 2 0 上位制御装置
 - 2 1 通常の移動指令
 - 2 2 繰返し性のある揺動指令
 - 3 0 アンプ
 - 4 0 モータ

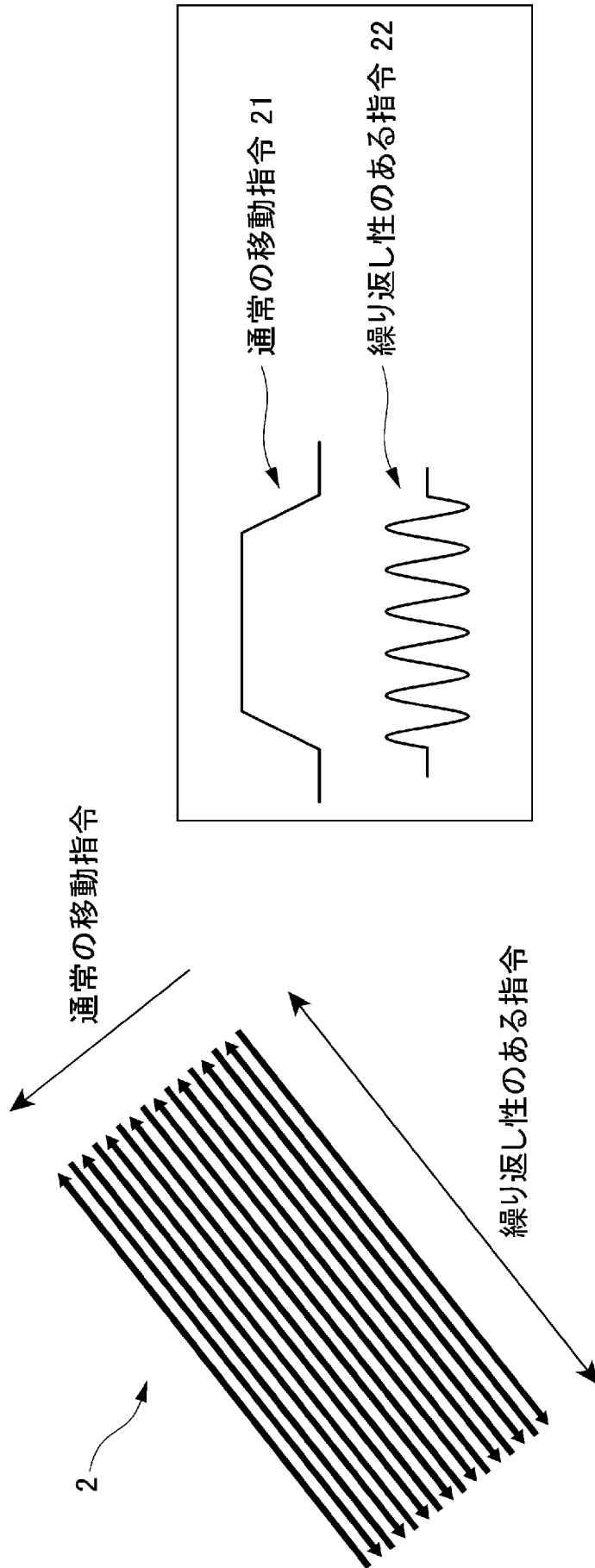
請求の範囲

- [請求項1] サーボモータの制御を行うサーボ制御装置において、
 上位制御装置から、指令波形の形状の種類の情報、並びに、指令波形の振幅、周期、及び、指令波形の形状・寸法に関するその他の特徴量を表す数値情報のパラメータ情報のみを取得し、繰返し性のある指令を作成し出力する繰返し性指令作成部と、
 前記上位制御装置から移動指令を取得し、前記繰返し性指令作成部が出力する繰返し性のある指令を前記繰返し性のない移動指令に重畳する指令重畳部と、
 を備えるサーボ制御装置。
- [請求項2] 前記移動指令は、繰返し性のない指令、低周波の繰返し性のある指令、又は繰返し性のない指令と低周波の繰返し性のある指令の足し合わせの指令のいずれかである請求項1に記載のサーボ制御装置。
- [請求項3] 前記繰返し性指令作成部はさらに、
 前記上位制御装置から取得した、前記繰返し性のある指令の周期または周波数のデータと、前記サーボ制御装置のサーボ制御周期から、前記サーボ制御周期ごとの位相データを作成する位相データ作成部を備える、請求項1又は2に記載のサーボ制御装置。
- [請求項4] 前記位相データ作成部で作成された位相データをもとに学習制御を行う学習制御部をさらに含む、請求項3に記載のサーボ制御装置。
- [請求項5] 前記指令重畳部は、前記上位制御装置からの信号に基づき、指令の重畳を開始または中断もしくは終了する請求項1～4のいずれかに記載のサーボ制御装置。

[図1]

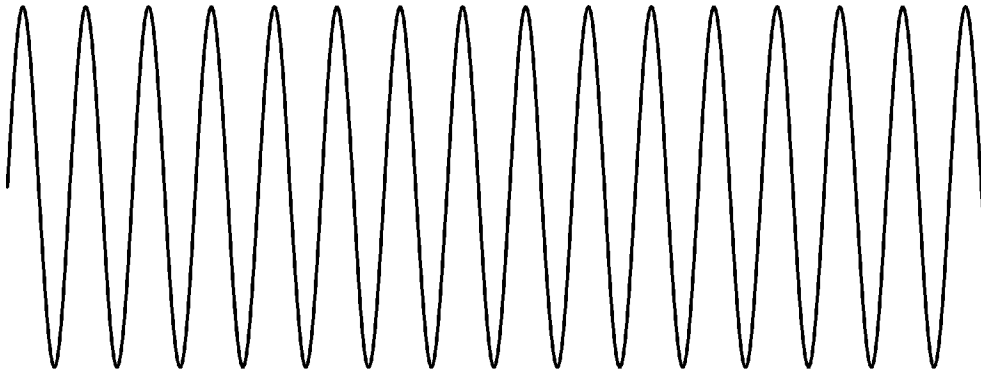


[図2]



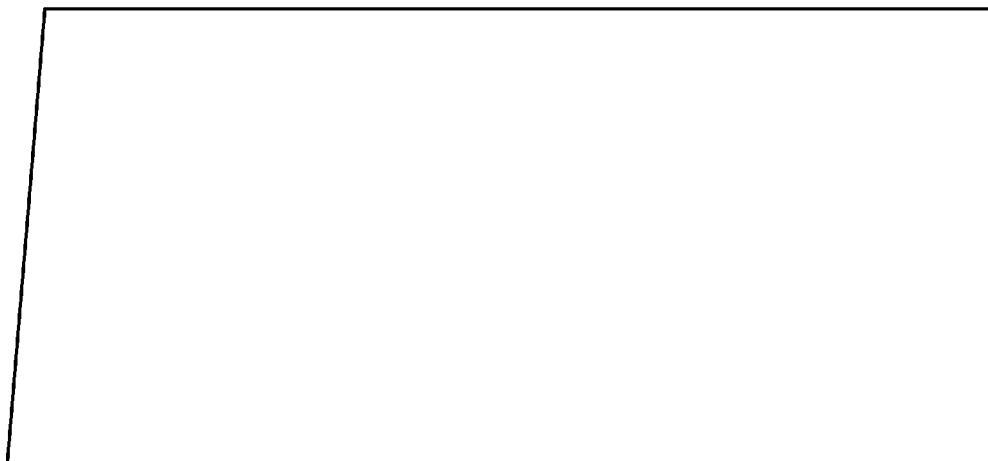
[図3]

繰り返し性のある指令



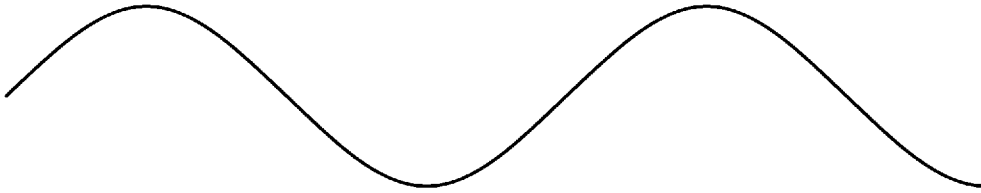
[図4]

(通常の移動指令の例 1: 繰り返し性のない指令)



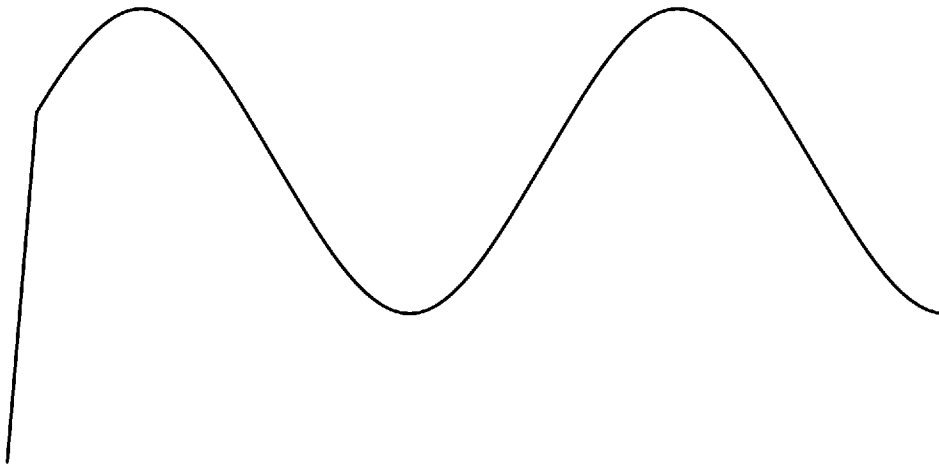
[図5]

(通常の移動指令の例 2:
低周波の繰り返し性のある指令)

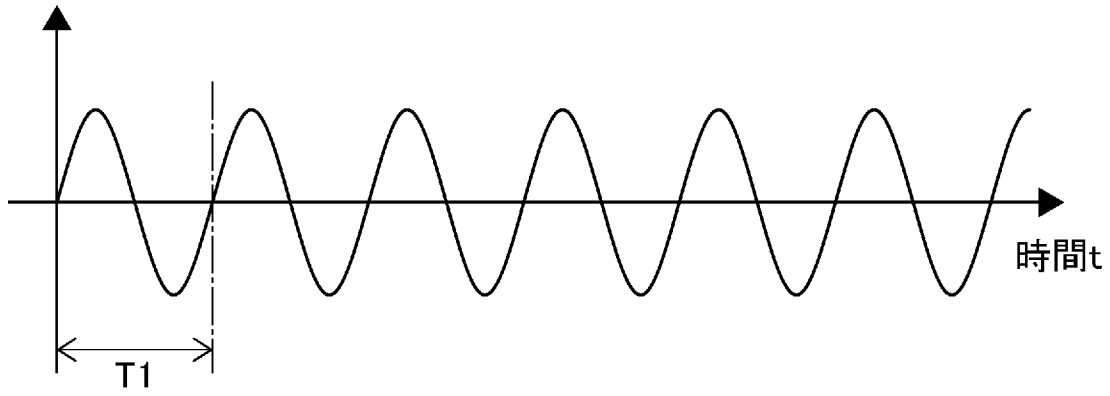


[図6]

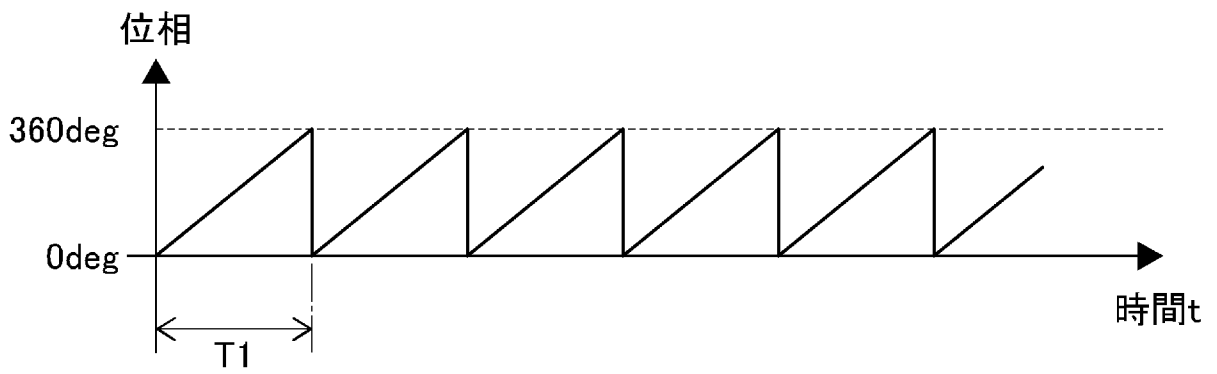
(通常の移動指令の例 3:
繰り返し性のない指令 + 低周波の繰り返し性のある指令)



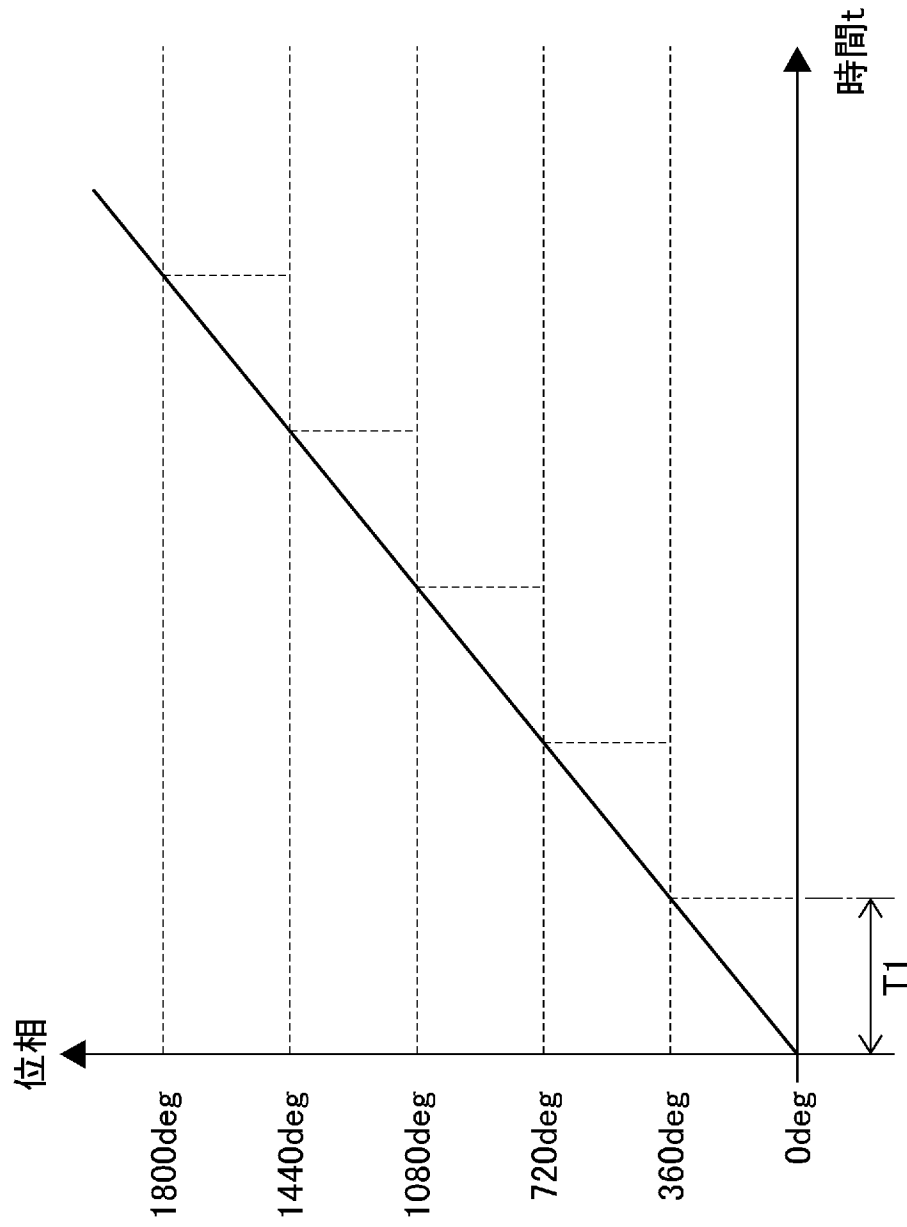
[図7]



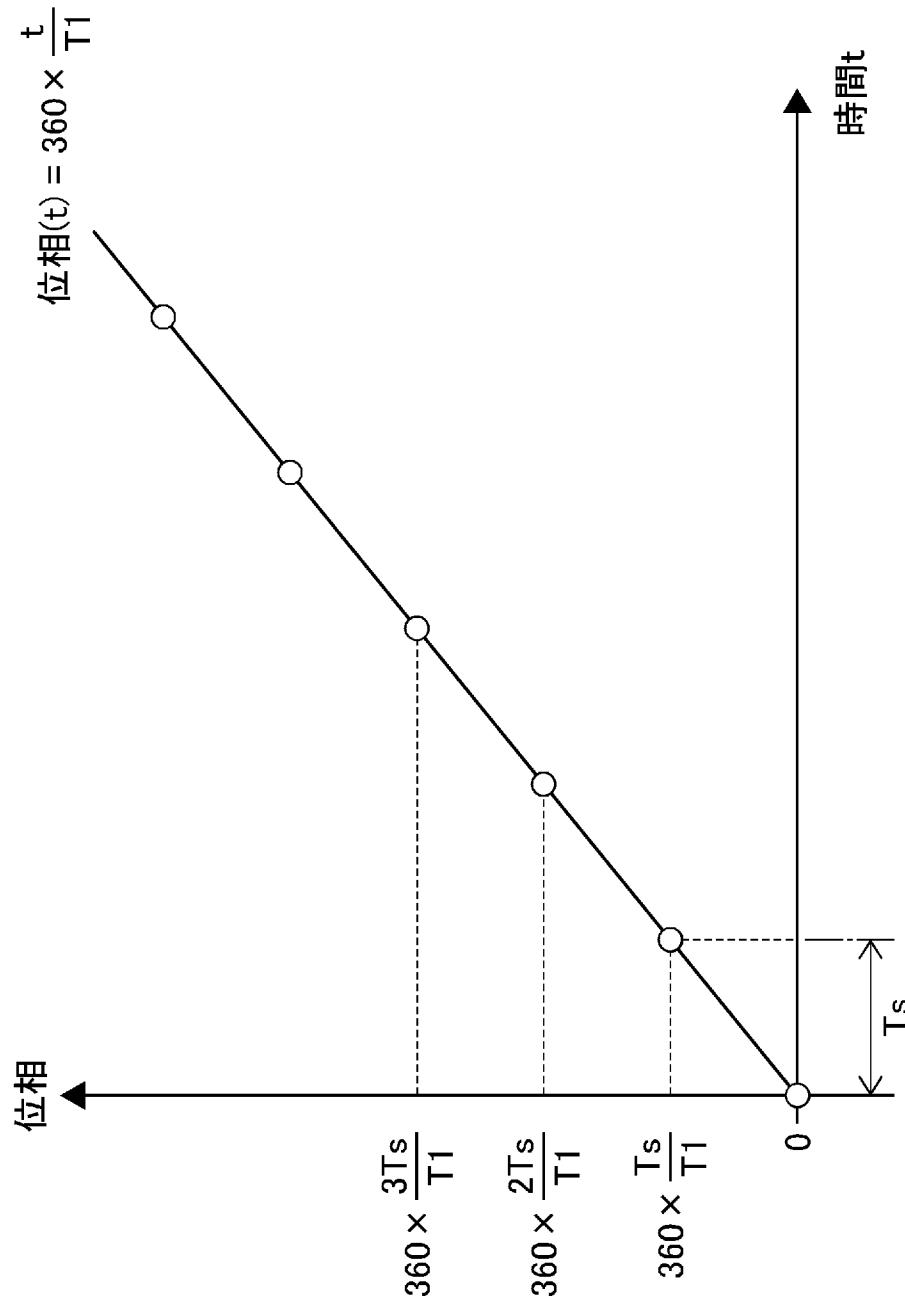
[図8]



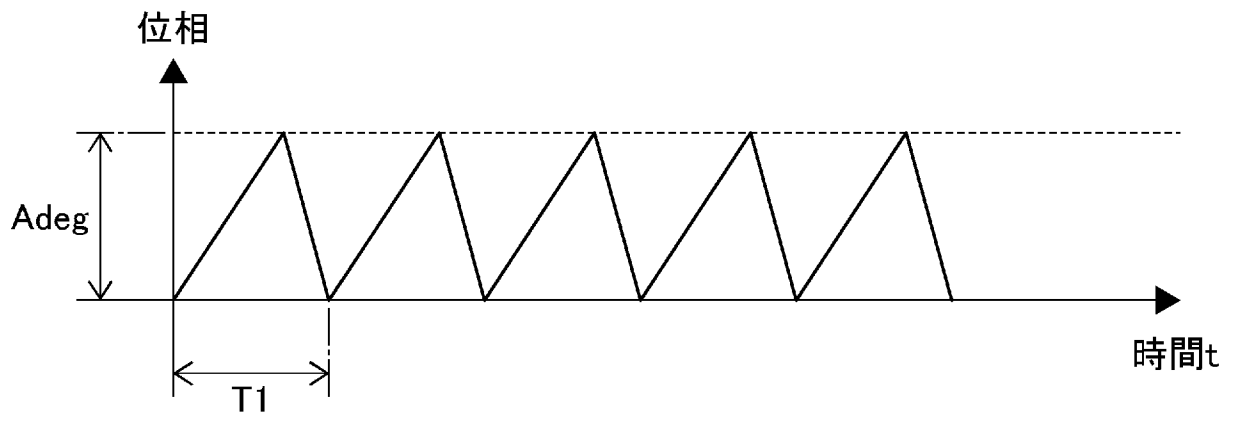
[図9]



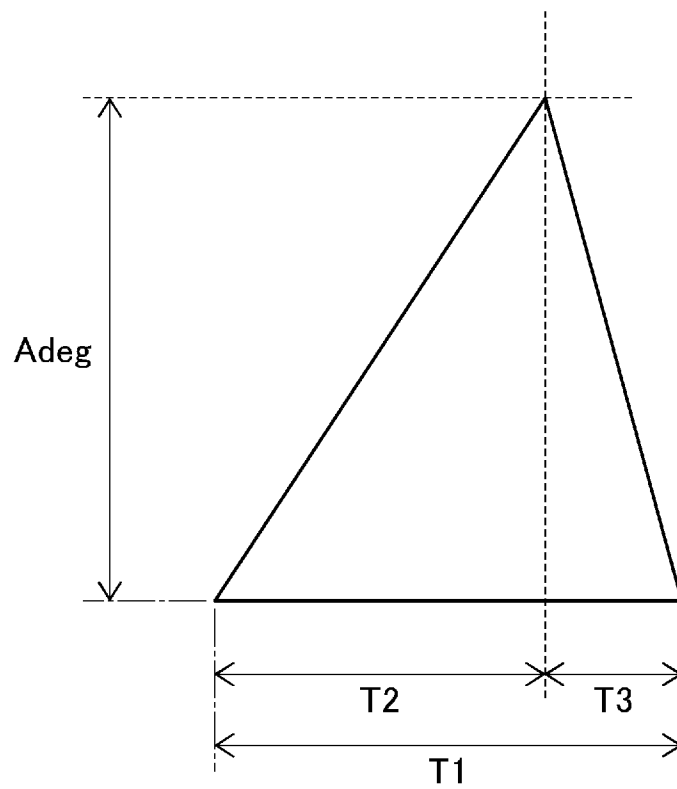
[図10]



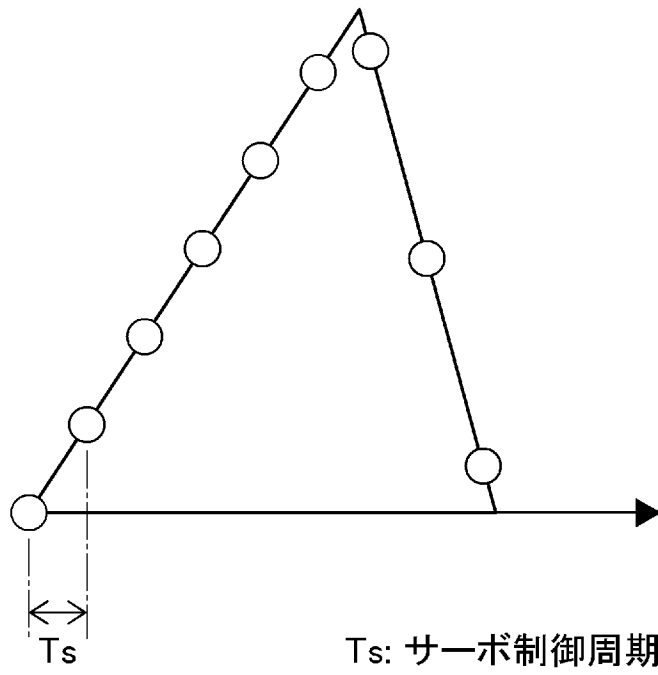
[図11]



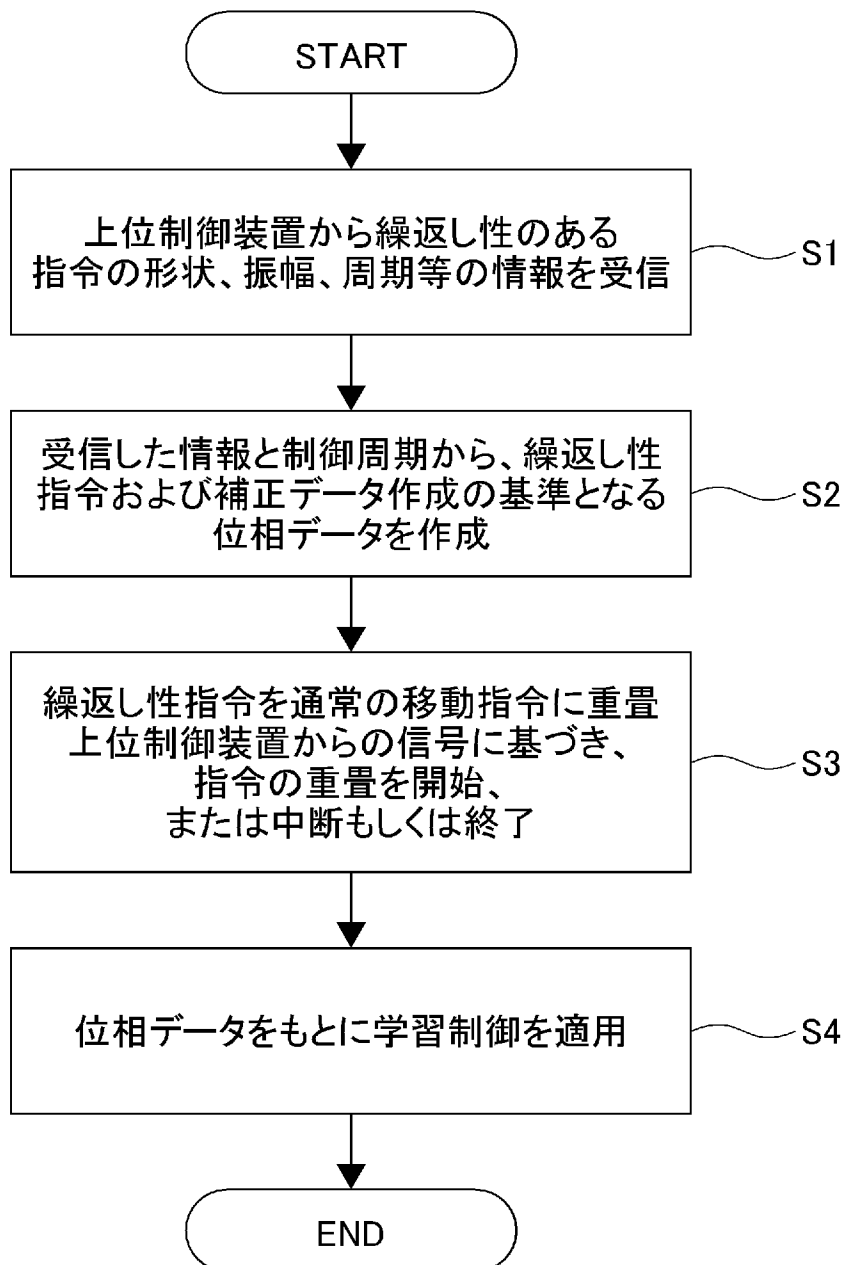
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/013296

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|---|--|
| <i>G05B 19/4093</i> (2006.01)i; <i>B23B 1/00</i> (2006.01)i; <i>G05B 19/4155</i> (2006.01)i; <i>G05D 3/12</i> (2006.01)i FI: G05B19/4093 M; G05B19/4155 V; B23B1/00 A; G05D3/12 305Z | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G05B19/18-19/416; G05B19/42-19/46; B23B1/00; G05D3/12; B23Q15/013 | | |
| 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 2018-180633 A (FANUC LTD.) 15 November 2018 (2018-11-15) paragraphs [0012]-[0049] | 1-5 |
| Y | WO 2015/177912 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 26 November 2015 (2015-11-26) paragraphs [0011], [0045]-[0047] | 1-5 |
| Y | JP 11-89291 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 30 March 1999 (1999-03-30) paragraphs [0022]-[0026], fig. 3 | 1-5 |
| A | JP 2018-181210 A (FANUC LTD.) 15 November 2018 (2018-11-15) paragraphs [0011]-[0018], fig. 1 | 1 |
| A | WO 2005/120759 A1 (ABB AB) 22 December 2005 (2005-12-22) p. 7, line 28 to p. 9, line 10 | 1 |
| A | JP 2020-9248 A (FANUC LTD.) 16 January 2020 (2020-01-16) | 1 |
| <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 15 April 2022 | | Date of mailing of the international search report 26 April 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/JP2022/013296

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|-------------|----|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| JP | 2018-180633 | A | 15 November 2018 | US 2018/0281139 A1 paragraphs [0024]-[0080] DE 102018002566 A1 CN 108693835 A | |
| WO | 2015/177912 | A1 | 26 November 2015 | (Family: none) | |
| JP | 11-89291 | A | 30 March 1999 | (Family: none) | |
| JP | 2018-181210 | A | 15 November 2018 | US 2018/0307196 A1 paragraphs [0019]-[0028], fig. 1 DE 102018003051 A1 CN 108723890 A | |
| WO | 2005/120759 | A1 | 22 December 2005 | US 2008/0203072 A1 | |
| JP | 2020-9248 | A | 16 January 2020 | US 2020/0016712 A1 DE 102019209775 A1 CN 110695762 A | |

| <p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>G05B 19/4093(2006.01)i; B23B 1/00(2006.01)i; G05B 19/4155(2006.01)i; G05D 3/12(2006.01)i FI: G05B19/4093 M; G05B19/4155 V; B23B1/00 A; G05D3/12 305Z</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------|-----------------|-----------------------------------|----------------|------------|--|------------|-------------|---|-----|---|---|-----|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| <p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>G05B19/18-19/416; G05B19/42-19/46; B23B1/00; G05D3/12; B23Q15/013</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p> | | | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2022年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2022年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2022年 | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2022年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2022年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2022年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2018-180633 A（ファナック株式会社）15.11.2018（2018-11-15） 段落0012-0049</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2015/177912 A1（三菱電機株式会社）26.11.2015（2015-11-26） 段落0011、0045-0047</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 11-89291 A（本田技研工業株式会社）30.03.1999（1999-03-30） 段落0022-0026、図3</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2018-181210 A（ファナック株式会社）15.11.2018（2018-11-15） 段落0011-0018、図1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2005/120759 A1（ABB AB）22.12.2005（2005-12-22） 第7ページ第28行-第9ページ第10行</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2020-9248 A（ファナック株式会社）16.01.2020（2020-01-16）</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | | | 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 2018-180633 A（ファナック株式会社）15.11.2018（2018-11-15） 段落0012-0049 | 1-5 | Y | WO 2015/177912 A1（三菱電機株式会社）26.11.2015（2015-11-26） 段落0011、0045-0047 | 1-5 | Y | JP 11-89291 A（本田技研工業株式会社）30.03.1999（1999-03-30） 段落0022-0026、図3 | 1-5 | A | JP 2018-181210 A（ファナック株式会社）15.11.2018（2018-11-15） 段落0011-0018、図1 | 1 | A | WO 2005/120759 A1（ABB AB）22.12.2005（2005-12-22） 第7ページ第28行-第9ページ第10行 | 1 | A | JP 2020-9248 A（ファナック株式会社）16.01.2020（2020-01-16） | 1 |
| 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 2018-180633 A（ファナック株式会社）15.11.2018（2018-11-15） 段落0012-0049 | 1-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | WO 2015/177912 A1（三菱電機株式会社）26.11.2015（2015-11-26） 段落0011、0045-0047 | 1-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | JP 11-89291 A（本田技研工業株式会社）30.03.1999（1999-03-30） 段落0022-0026、図3 | 1-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | JP 2018-181210 A（ファナック株式会社）15.11.2018（2018-11-15） 段落0011-0018、図1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | WO 2005/120759 A1（ABB AB）22.12.2005（2005-12-22） 第7ページ第28行-第9ページ第10行 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | JP 2020-9248 A（ファナック株式会社）16.01.2020（2020-01-16） | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><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。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国際調査を完了した日</p> <p>15.04.2022</p> | <p>国際調査報告の発送日</p> <p>26.04.2022</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>名称及びあて先</p> <p>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</p> | <p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>亀田 貴志 3C 9719</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3324</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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/JP2022/013296

| 引用文献 | | | 公表日 | パテントファミリー文献 | | | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-------------|----------------------|----|-----|
| JP | 2018-180633 | A | 15.11.2018 | US | 2018/0281139 | A1 | |
| | | | | | [0024]-[0080] | | |
| | | | | DE | 102018002566 | A1 | |
| | | | | CN | 108693835 | A | |
| WO | 2015/177912 | A1 | 26.11.2015 | (ファミリーなし) | | | |
| JP | 11-89291 | A | 30.03.1999 | (ファミリーなし) | | | |
| JP | 2018-181210 | A | 15.11.2018 | US | 2018/0307196 | A1 | |
| | | | | | [0019]-[0028], FIG.1 | | |
| | | | | DE | 102018003051 | A1 | |
| | | | | CN | 108723890 | A | |
| WO | 2005/120759 | A1 | 22.12.2005 | US | 2008/0203072 | A1 | |
| JP | 2020-9248 | A | 16.01.2020 | US | 2020/0016712 | A1 | |
| | | | | DE | 102019209775 | A1 | |
| | | | | CN | 110695762 | A | |