

(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22日(22.09.2022)



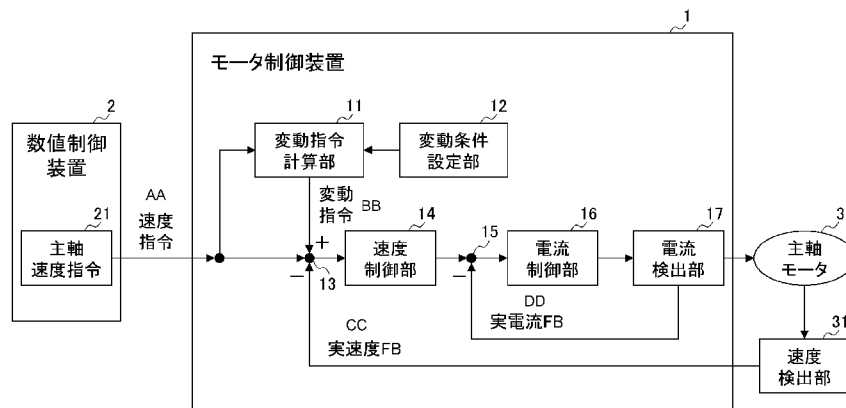
(10) 国際公開番号

WO 2022/196645 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 19/416 (2006.01) B23Q 15/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/011372
- (22) 国際出願日: 2022年3月14日(14.03.2022)
- (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 2021-044400 2021年3月18日(18.03.2021) 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 3 5 8 0 番地 Yamanashi (JP).
- (72) 発明者: 及川 航希(OIKAWA Kouki); 〒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).
- (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, 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,

(54) Title: MACHINE TOOL CONTROLLER

(54) 発明の名称: 工作機械の制御装置



- 1 Motor controller
2 Numerical value controller
3 Main shaft motor
11 Change instruction calculation unit
12 Change condition setting unit
14 Speed control unit
16 Current control unit
17 Current detection unit
21 Main axis speed instruction
31 Speed detection unit
AA Speed instruction
BB Change instruction
CC Actual speed FB
DD Actual current FB

(57) Abstract: A machine tool controller is provided which can stably achieve the effect of suppressing regenerative self-induced chatter vibration. This machine tool controller is provided with a change command calculation unit which generates a change command on the basis of a speed command of the main shaft motor in the machine tool and a change condition for periodically changing the rotation speed of the main shaft motor, and a speed control unit which controls the rotation speed of the main shaft motor on the basis of the speed command and the change command. On the basis of

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, 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))

the rotation speed of the main shaft motor, which is based on the speed command, and the frequency ratio, which is the change condition, the change command calculation unit generates the aforementioned change command by calculating the frequency of the periodically changing rotation speed of the main shaft motor.

(57) 要約: 再生型の自励びり振動の抑制効果を安定して得ることができる工作機械の制御装置を提供すること。工作機械における主軸モータの速度指令及び前記主軸モータの回転速度を周期的に変動させるための変動条件に基づいて変動指令を生成する変動指令計算部と、前記速度指令及び前記変動指令に基づいて前記主軸モータの回転速度を制御する速度制御部と、を備え、前記変動指令計算部は、前記速度指令に基づく前記主軸モータの回転速度と、前記変動条件である周波数率と、に基づいて、周期的に変動する前記主軸モータの回転速度の周波数を計算することで、前記変動指令を生成する。

明 細 書

発明の名称： 工作機械の制御装置

技術分野

[0001] 本開示は、工作機械の制御装置に関する。

背景技術

[0002] 工作機械による切削加工時には、工具とワークとの間で継続的にびびり振動が発生することがある。びびり振動は、振動発生の要因から、強制びびり振動と自励びびり振動とに分類される。強制びびり振動は、強制的な振動源の影響を受けて発生し、自励びびり振動は、工作機械の動特性と切削過程が重なって所定の条件を満たしたときに特定の振動源なしに発生する。自励びびり振動のうち、再生型の自励びびり振動は、切り屑厚さの変動によって生じる。

[0003] 従来、再生型の自励びびり振動を、工作機械における主軸の回転速度を周期的に変動させることで抑制する技術が知られている（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2012-091283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、上記技術において、1回転前の時点と現時点における主軸の回転速度の速度変化率が大きい程、再生型の自励びびり振動の抑制効果が高いことを、今回、本出願人は見出した。即ち、従来のように、主軸の回転速度を周期的に変動させる条件（振幅及び周波数）を絶対値で与えた場合には、主軸の回転速度が大きい程、速度変化率が小さくなり、安定した抑制効果が得られない。そこで、再生型の自励びびり振動の抑制効果を安定して得ることができる工作機械の制御装置が求められる。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る工作機械の制御装置は、工作機械における主軸モータの速度指令及び前記主軸モータの回転速度を周期的に変動させるための変動条件に基づいて変動指令を生成する変動指令計算部と、前記速度指令及び前記変動指令に基づいて前記主軸モータの回転速度を制御する速度制御部と、を備え、前記変動指令計算部は、前記速度指令に基づく前記主軸モータの回転速度と、前記変動条件である周波数率と、に基づいて、周期的に変動する前記主軸モータの回転速度の周波数を計算することで、前記変動指令を生成する。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、再生型の自励びり振動の抑制効果を安定して得ることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施形態に係る工作機械の概要を示す図である。

[図2]本実施形態に係るモータ制御装置の処理の流れを示すフローチャートである。

[図3]従来の主軸モータの回転速度（主軸速度）、主軸回転角度、及び速度変化率の各々の時刻歴を示す図であり、主軸速度を変更する前を示す図である。

[図4]従来の主軸モータの回転速度（主軸速度）、主軸回転角度、及び速度変化率の各々の時刻歴を示す図であり、主軸速度を変更した後を示す図である。

[図5]本実施形態の主軸モータの回転速度（主軸速度）の時刻歴を示す図であり、主軸速度が $1200\text{ [min}^{-1}]$ で変動振幅率及び変動周波数率がいずれも 10% のときを示す図である。

[図6]本実施形態の主軸モータの回転速度（主軸速度）の時刻歴を示す図であり、主軸速度が $2400\text{ [min}^{-1}]$ で変動振幅率及び変動周波数率がいずれも 10% のときを示す図である。

[図7]本実施形態の主軸モータの回転速度（主軸速度）、変動振幅、及び変動

周波数の時刻歴の一例を示す図である。

[図8]速度変化率の定義を説明するための図であり、工具及びワークを示す図である。

[図9]速度変化率の定義を説明するための図であり、主軸モータの回転速度（主軸速度）、主軸回転角度、及び速度変化率の各々の時刻歴を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態の一例について説明する。図1は、本実施形態に係る工作機械の概要を示す図である。

[0010] 工作機械は、数値制御装置2からの速度指令に基づき、モータ制御装置1を制御して、主軸モータ3を回転させることで、切削加工等の所定の加工を行う装置である。この工作機械は、主軸モータ3の回転速度を周期的に変動させることで、例えば、主軸モータ3の回転速度を正弦波振動させることで、再生型の自励びびり振動を抑制する。

[0011] モータ制御装置1は、変動指令計算部11と、変動条件設定部12と、速度制御部14と、電流制御部16と、電流検出部17と、を備える。

[0012] 変動指令計算部11は、工作機械における主軸モータ3の速度指令及び主軸モータ3の回転速度を周期的に変動させるための変動条件に基づいて変動指令を生成する。具体的に、変動指令計算部11は、速度指令に基づく主軸モータ3の回転速度に、変動条件である変動振幅率（以下、単に振幅率ともいう。）を乗じて、周期的に変動する主軸モータ3の回転速度の振幅を計算すると共に、速度指令に基づく主軸モータ3の回転速度に、変動条件である変動周波数率（以下、単に周波数率ともいう。）を乗じて、周期的に変動する主軸モータ3の回転速度の周波数を計算することで、変動指令を生成する。

[0013] より具体的に、変動指令計算部11は、速度指令に基づく主軸モータ3の回転速度 S [min^{-1}] に、変動条件である振幅率 a [%] を乗じて、周期的に変動する主軸モータ3の回転速度の振幅 A [min^{-1}] を計算する。即

ち、振幅 A [min^{-1}] は、 $A = S \times (a / 100)$ で表される。また、変動指令計算部 11 は、速度指令に基づく主軸モータ 3 の回転速度 S [min^{-1}] を 60 で除すことで周波数 [Hz] に変換した値に、変動条件である周波数率 f [%] を乗じて、周期的に変動する主軸モータ 3 の回転速度の周波数 F [Hz] を計算する。即ち、周波数 F [Hz] は、 $F = (S / 60) \times (f / 100)$ で表される。

[0014] 変動条件設定部 12 は、主軸モータ 3 の回転速度を周期的に変動させるための変動条件として、振幅率 a [%] 及び周波数率 f [%] を設定し、信号として出力する。変動条件の設定には、加工プログラムからの入力、設定されるパラメータ等が採用される。

[0015] 符号 13 は、主軸速度指令 21 から信号として出力される速度指令の値に、変動指令計算部 11 から信号として出力される変動指令の値を加算すると共に、速度検出部 31 から信号として出力される実速度フィードバックの値を減算して得られた値が、信号として、速度制御部 14 に入力されることを意味する。

[0016] 速度制御部 14 は、速度指令及び変動指令に基づいて主軸モータ 3 の回転速度を制御する指令を生成し、信号として出力する。

[0017] 符号 15 は、速度制御部 14 から信号として出力される指令の値に、電流検出部 17 から信号として出力される実電流フィードバックの値を減算して得られた値が、信号として、電流制御部 16 に入力されることを意味する。

[0018] 電流制御部 16 は、入力された信号に基づいて、主軸モータ 3 を駆動するための電圧指令を生成し、信号として出力する。

[0019] 電流検出部 17 は、主軸モータ 3 の電流値である信号を検出し、検出結果を実電流フィードバックの信号として出力する。

[0020] 数値制御装置 2 は、主軸速度指令 21 を備える。主軸速度指令 21 は、主軸モータ 3 の速度指令を生成し、信号として出力する。

[0021] 主軸モータ 3 は、モータ制御装置 1 の制御下において回転する。速度検出部 31 は、主軸モータ 3 の回転速度を検出し、検出結果を実速度フィードバ

ックの信号として出力する。速度検出部 31 には、エンコーダ等が採用される。

[0022] 図 2 は、本実施形態に係るモータ制御装置 1 の処理の流れを示すフローチャートである。

[0023] ステップ S 11 において、変動指令計算部 11 は、主軸速度指令 21 から信号として速度指令を取得すると共に、変動条件設定部 12 から信号として、変動条件である振幅率 a [%] 及び周波数率 f [%] を取得する。

[0024] ステップ S 12 において、変動指令計算部 11 は、速度指令に基づく主軸モータ 3 の回転速度 S [min^{-1}] に、変動条件である振幅率 a [%] を乗じて、周期的に変動する主軸モータ 3 の回転速度の振幅 A [min^{-1}] を計算する。なお、振幅 A [min^{-1}] は、 $A = S \times (a / 100)$ で表される。

[0025] ステップ S 13 において、変動指令計算部 11 は、速度指令に基づく主軸モータ 3 の回転速度 S [min^{-1}] を 60 で除すことで周波数 [Hz] に変換した値に、変動条件である周波数率 f [%] を乗じて、周期的に変動する主軸モータ 3 の回転速度の周波数 F [Hz] を計算する。なお、周波数 F [Hz] は、 $F = (S / 60) \times (f / 100)$ で表される。

[0026] ステップ S 14 において、変動指令計算部 11 は、振幅 A [min^{-1}] と周波数 F [Hz] から、変動指令 SSV [min^{-1}] を計算する。なお、変動指令 SSV [min^{-1}] は、 $SSV = A \times \sin(2\pi \times F \times t)$ で表される。ただし、 t [s] は、変動指令の制御周期を意味する。

[0027] ここで、図 3 は、従来の主軸モータの回転速度（主軸速度）、主軸回転角度、及び速度変化率の各々の時刻歴を示す図であり、主軸速度を変更する前を示す図である。また、図 4 は、従来の主軸モータの回転速度（主軸速度）、主軸回転角度、及び速度変化率の各々の時刻歴を示す図であり、主軸速度を変更した後を示す図である。

[0028] 従来の主軸モータにおける周期的に変動する主軸速度指令は、振幅及び周波数が絶対値で定められる。例えば、図 3 に示すように、主軸速度が 120

0 ± 240 [min^{-1}]、即ち振幅が 240 [min^{-1}]の場合、速度変化率は $-10\% \sim 10\%$ 程度で推移する。これに対して、図4に示すように、振幅は 240 [min^{-1}]のままで主軸速度を 1200 [min^{-1}]から 2400 [min^{-1}]に変更した場合には、速度変化率は $-5\% \sim 5\%$ 程度で推移することになる。このように、従来の主軸モータでは、速度変化率が小さくなり、再生型の自励びり振動の抑制効果を安定して得ることができない。

[0029] 一方、図5は、本実施形態の主軸モータの回転速度（主軸速度）の時刻歴を示す図であり、主軸速度が 1200 [min^{-1}]で変動振幅率及び変動周波数率がいずれも 10% のときを示す図である。図6は、本実施形態の主軸モータの回転速度（主軸速度）の時刻歴を示す図であり、主軸速度が 2400 [min^{-1}]で変動振幅率及び変動周波数率がいずれも 10% のときを示す図である。

[0030] 図5及び図6に示すように、本実施形態では、主軸モータにおける周期的に変動する主軸速度指令は、振幅及び周波数の各々が割合で定められる。そのため、図5に示す例では、変動振幅が 240 [min^{-1}]、変動周波数が 2Hz (0.5sec)であり、図6に示す例では、変動振幅が 480 [min^{-1}]、変動周波数が 4Hz (0.25sec)で互いに相違するものの、変動振幅率及び変動周波数率はいずれも 10% で同一である。そのため、主軸速度によらず、速度変化率が一定に保たれている。

[0031] また、図7は、本実施形態の主軸モータの回転速度（主軸速度）、変動振幅、及び変動周波数の時刻歴の一例を示す図である。この図7に示すように、本実施形態では、主軸速度の増大に応じて、変動振幅及び変動周波数も増大する。即ち、主軸速度によらず、変動振幅率及び変動周波数率は一定であるため、速度変化率が一定に保たれるようになっている。そのため、安定した再生型の自励びり振動抑制効果が得られるようになっている。

[0032] ここで、速度変化率について説明する。

図8は、速度変化率の定義を説明するための図であり、工具及びワークを

示す図である。図9は、速度変化率の定義を説明するための図であり、主軸モータ3の回転速度（主軸速度）、主軸回転角度、及び速度変化率の各々の時刻歴を示す図である。

[0033] 図8に示すように、主軸モータ3の回転速度（主軸速度）の方向は、ワークが回転する方向であり、図8中に矢印で示される。また、主軸モータ3の主軸回転角度は、1周が0度から360度である。工具が軸方向に送り動作されることで、円柱状のワークの外周面が工具により切削されていく。

[0034] 図9に示すように、A時点において、主軸モータ3の回転速度（主軸速度）は1315 [min⁻¹]であり、主軸モータ3の主軸回転角度は100度である。A時点の1周前の時点において、主軸速度は1285 [min⁻¹]であり、主軸回転角度はA時点と同じく100度である。A時点における速度変化率は、A時点における主軸速度1315 [min⁻¹]と、A時点の1周前の時点における主軸速度1285 [min⁻¹]と、の速度差の比率から求められる。

[0035] また、B時点において、主軸モータ3の回転速度（主軸速度）は1315 [min⁻¹]であり、主軸モータ3の主軸回転角度は300度である。B時点の1周前の時点において、主軸速度は1305 [min⁻¹]であり、主軸回転角度はB時点と同じく300度である。B時点における速度変化率は、B時点における主軸速度1315 [min⁻¹]と、B時点の1周前の時点における主軸速度1305 [min⁻¹]と、の速度差の比率から求められる。

[0036] 本実施形態では、以上のようにして定義される速度変化率が一定となるようにして主軸速度指令の変動が行われる。具体的には、変動振幅、変動周波数を主軸速度指令に応じた割合で与える。これにより、主軸速度指令によらず、速度変化率が一定に保たれる。

[0037] 本実施形態によれば、以下の効果が奏される。

[0038] 本実施形態に係るモータ制御装置1は、工作機械1における主軸モータ3の速度指令及び主軸モータ3の回転速度を周期的に変動させるための変動条件に基づいて変動指令を生成する変動指令計算部11と、速度指令及び変動

指令に基づいて主軸モータ 3 の回転速度を制御する速度制御部 1 4 と、を備え、変動指令計算部 1 1 は、速度指令に基づく主軸モータ 3 の回転速度と、変動条件である周波数率と、に基づいて、周期的に変動する主軸モータ 3 の回転速度の周波数を計算することで、変動指令を生成する。

これにより、主軸速度指令の異なる加工プログラムや主軸速度指令が加工途中で変化するような加工の場合、例えば主軸オーバライド時や周速一定制御時等においても、速度変化率が一定に保たれるため、安定した再生型の自励びり振動抑制効果を得ることができる。

[0039] また本実施形態に係るモータ制御装置 1 では、変動指令計算部 1 1 が、速度指令に基づく主軸モータ 3 の回転速度と、変動条件である振幅率と、に基づいて、周期的に変動する主軸モータ 3 の回転速度の振幅を計算することで、変動指令を生成する。

これにより、上記効果をより安定して得ることができる。

[0040] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記のモータ制御装置 1 は、ハードウェア、ソフトウェア又はこれらの組合せにより実現することができる。また、上記のモータ制御装置 1 により行われる制御方法も、ハードウェア、ソフトウェア又はこれらの組合せにより実現することができる。なお、ソフトウェアによって実現されるとは、コンピュータがプログラムを読み込んで実行することにより実現されることを意味する。

符号の説明

- [0041]
- 1 モータ制御装置
 - 1 1 変動指令計算部
 - 1 2 変動条件設定部
 - 1 4 速度制御部
 - 1 6 電流制御部
 - 1 7 電流検出部
 - 2 数値制御装置
 - 2 1 主軸速度指令

3 主軸モータ

3 1 速度検出部

請求の範囲

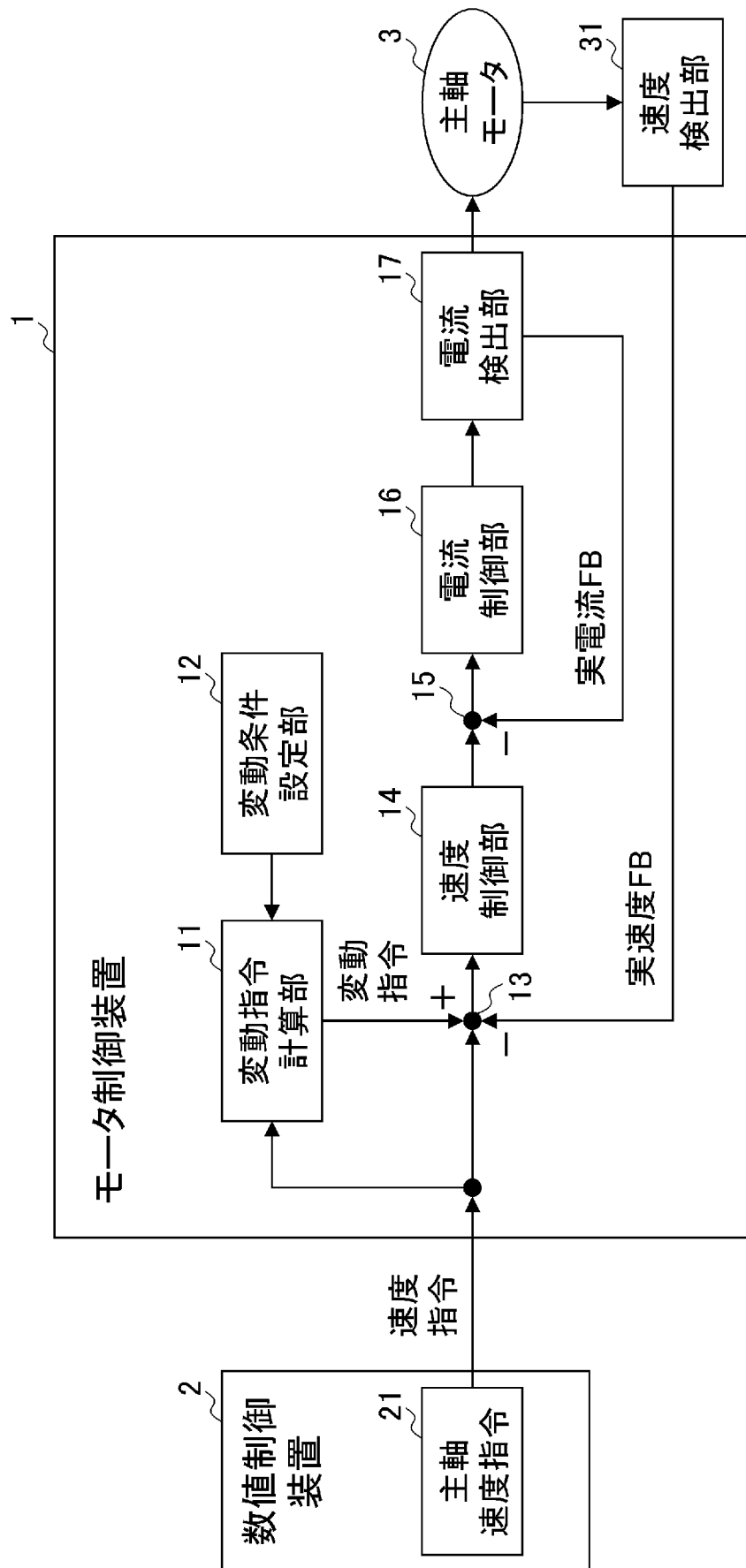
[請求項1] 工作機械における主軸モータの速度指令及び前記主軸モータの回転速度を周期的に変動させるための変動条件に基づいて変動指令を生成する変動指令計算部と、

 前記速度指令及び前記変動指令に基づいて前記主軸モータの回転速度を制御する速度制御部と、を備え、

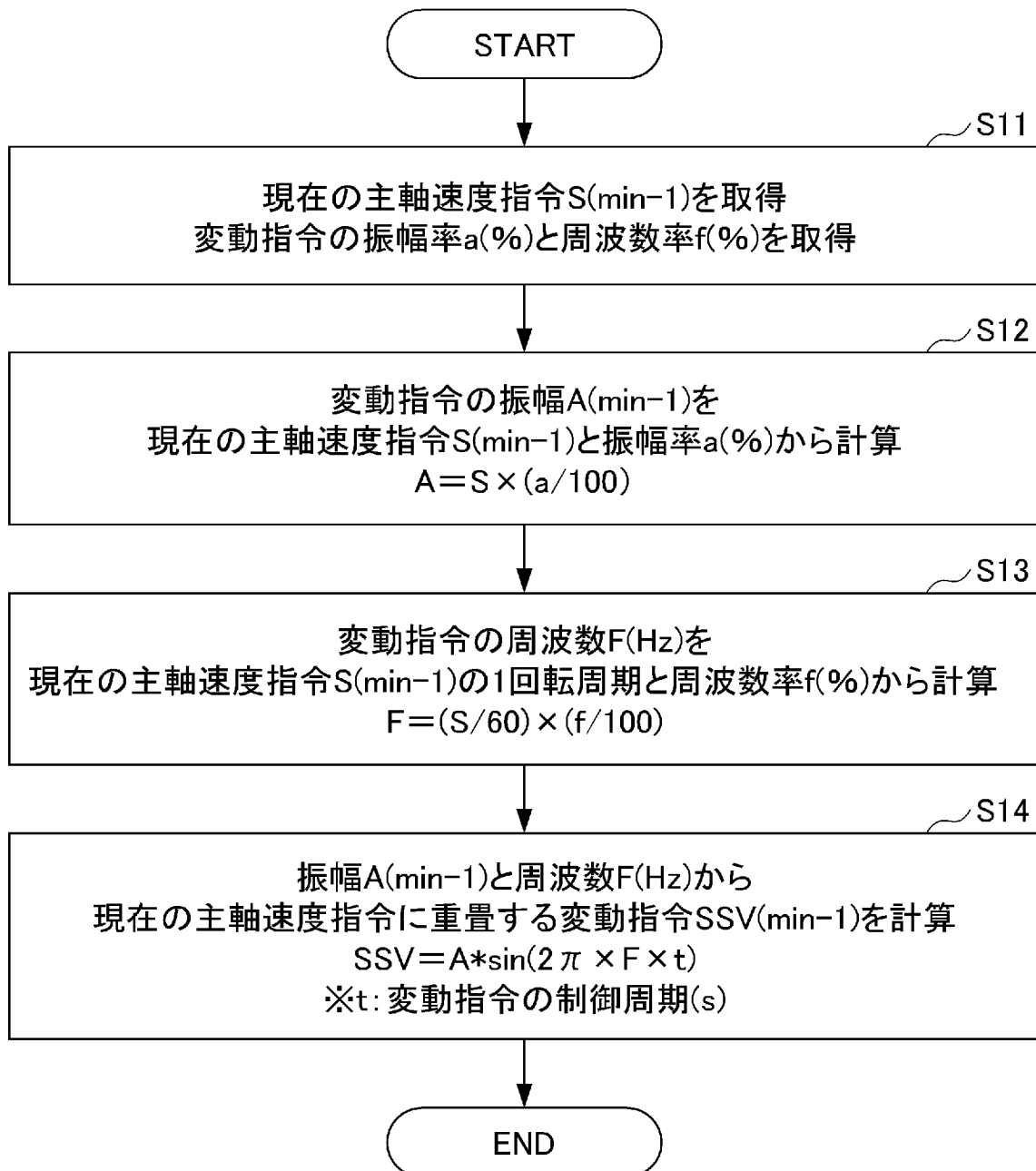
 前記変動指令計算部は、前記速度指令に基づく前記主軸モータの回転速度と、前記変動条件である周波数率と、に基づいて、周期的に変動する前記主軸モータの回転速度の周波数を計算することで、前記変動指令を生成する、工作機械の制御装置。

[請求項2] 前記変動指令計算部は、前記速度指令に基づく前記主軸モータの回転速度と、前記変動条件である振幅率と、に基づいて、周期的に変動する前記主軸モータの回転速度の振幅を計算することで、前記変動指令を生成する、請求項1に記載の工作機械の制御装置。

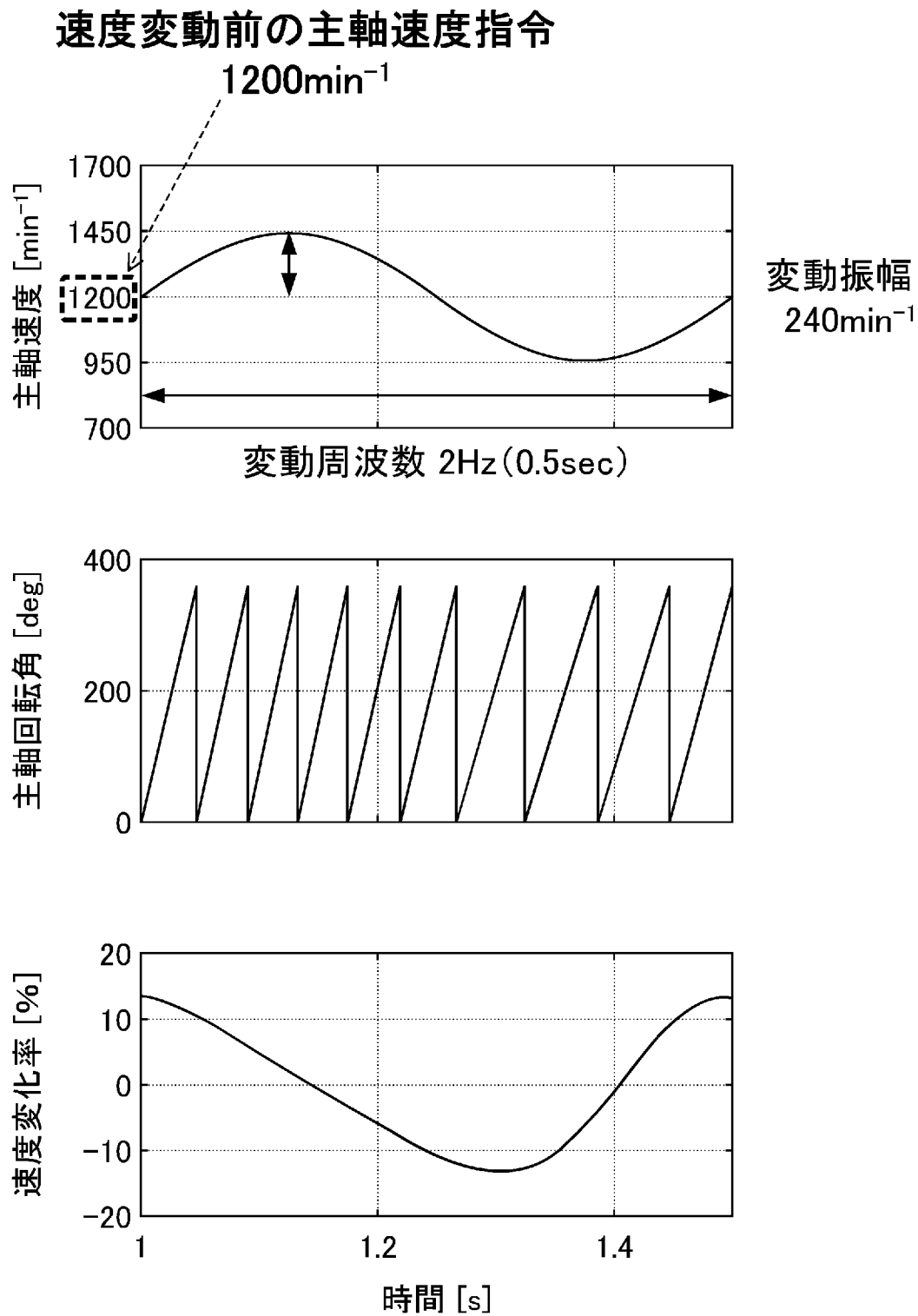
[図1]



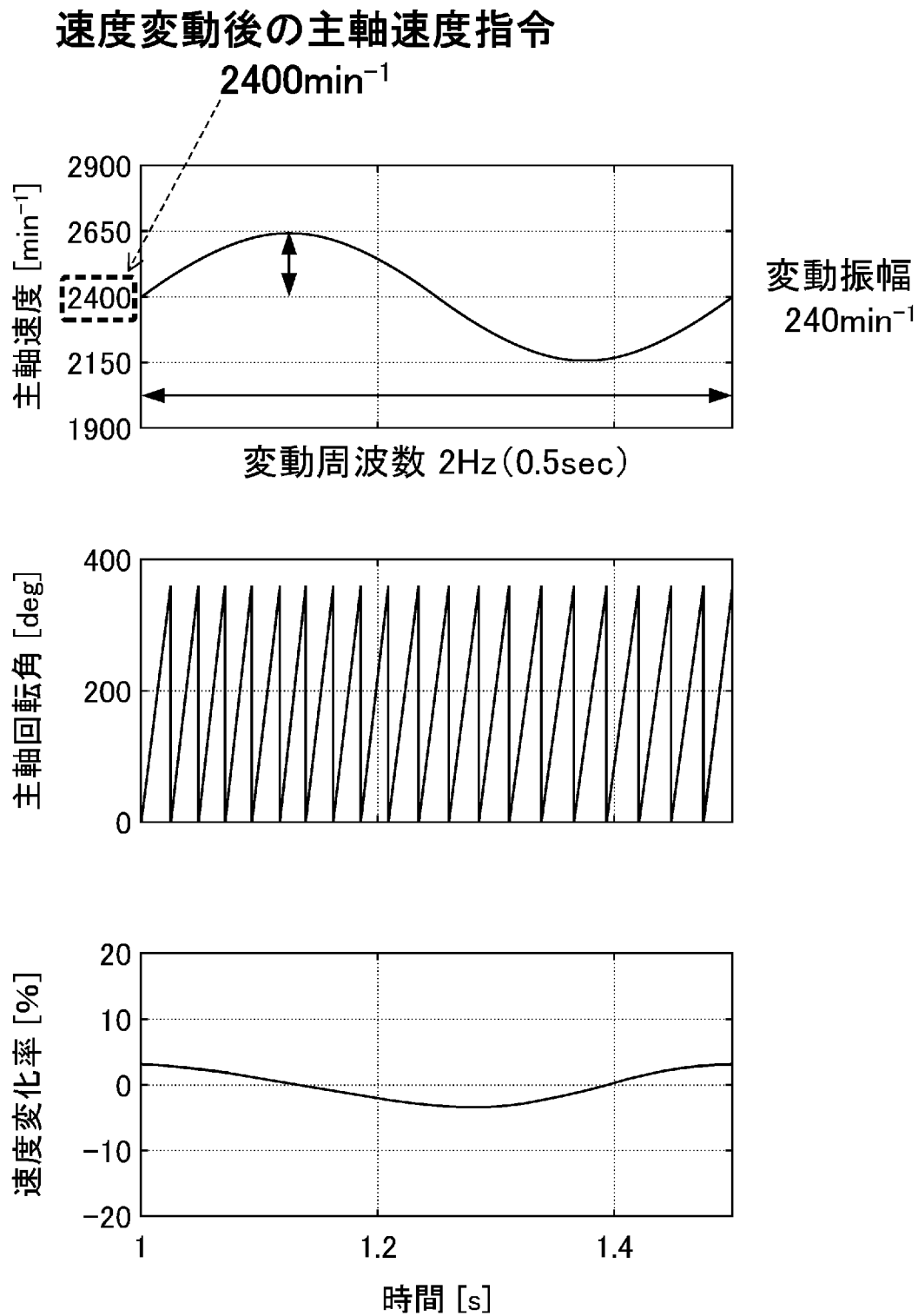
[図2]



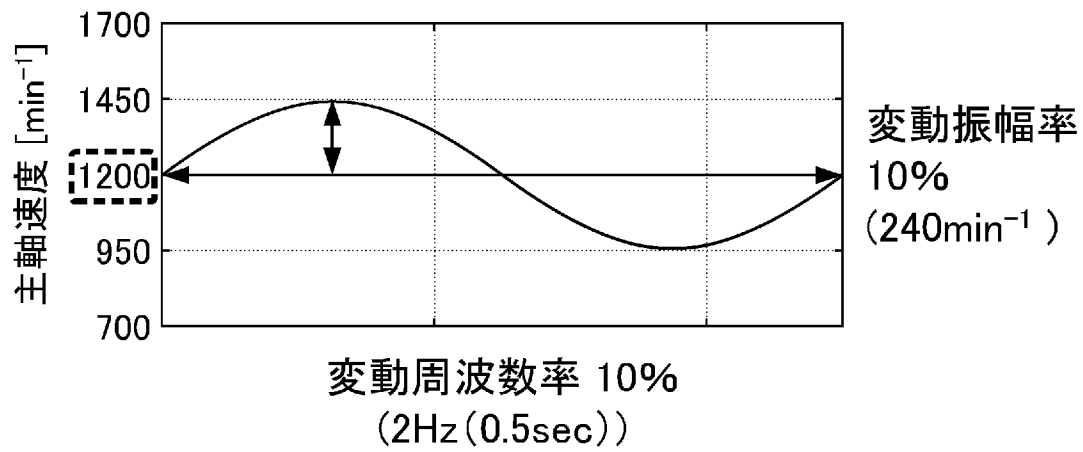
[図3]



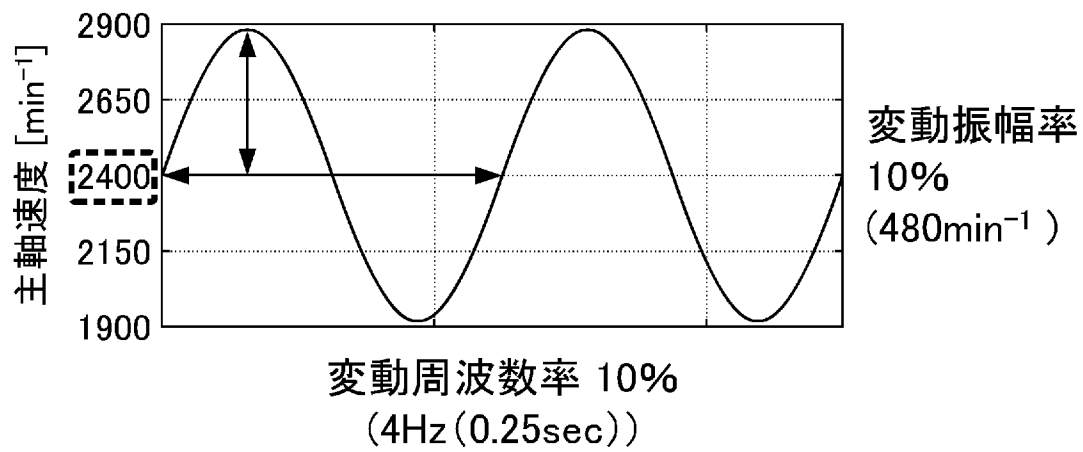
[図4]



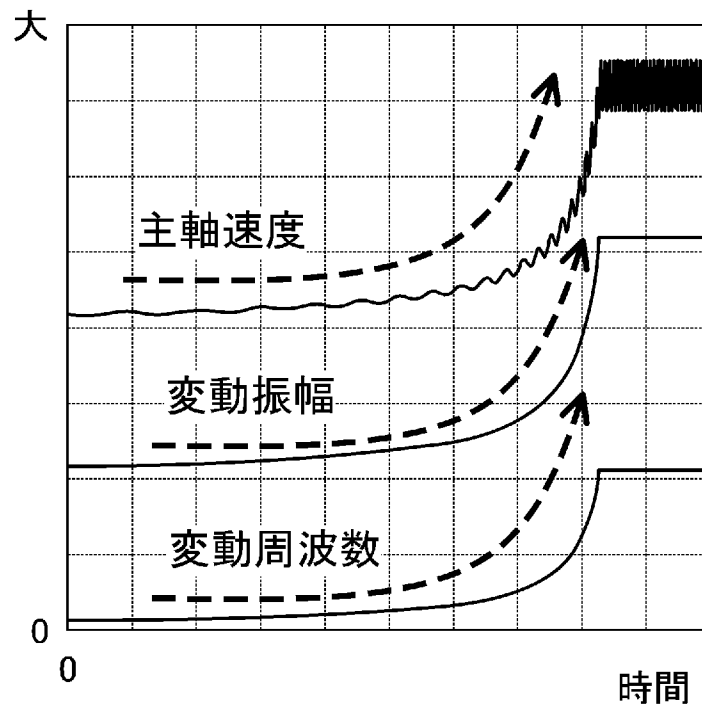
[図5]



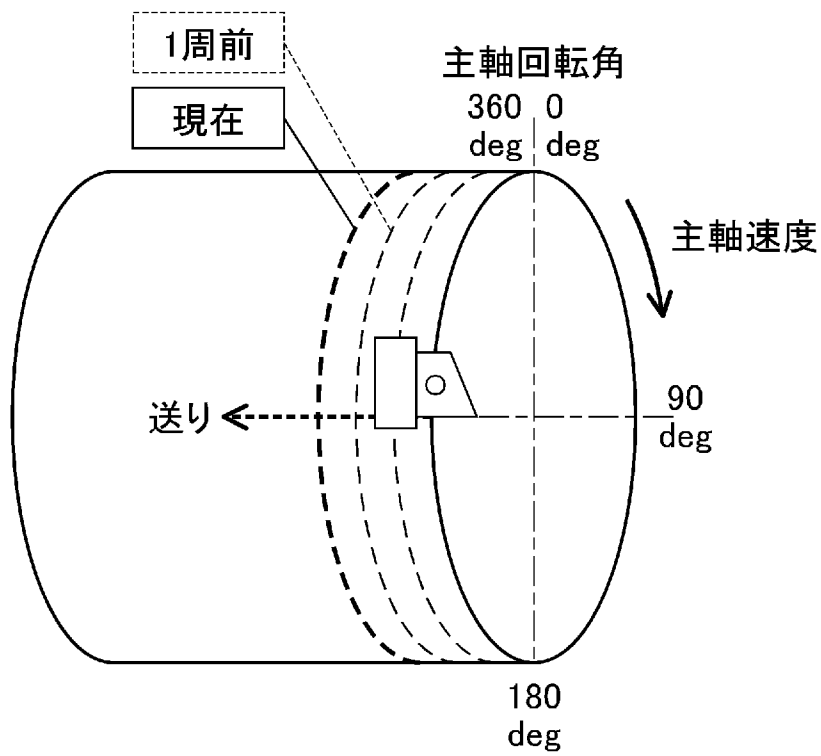
[図6]



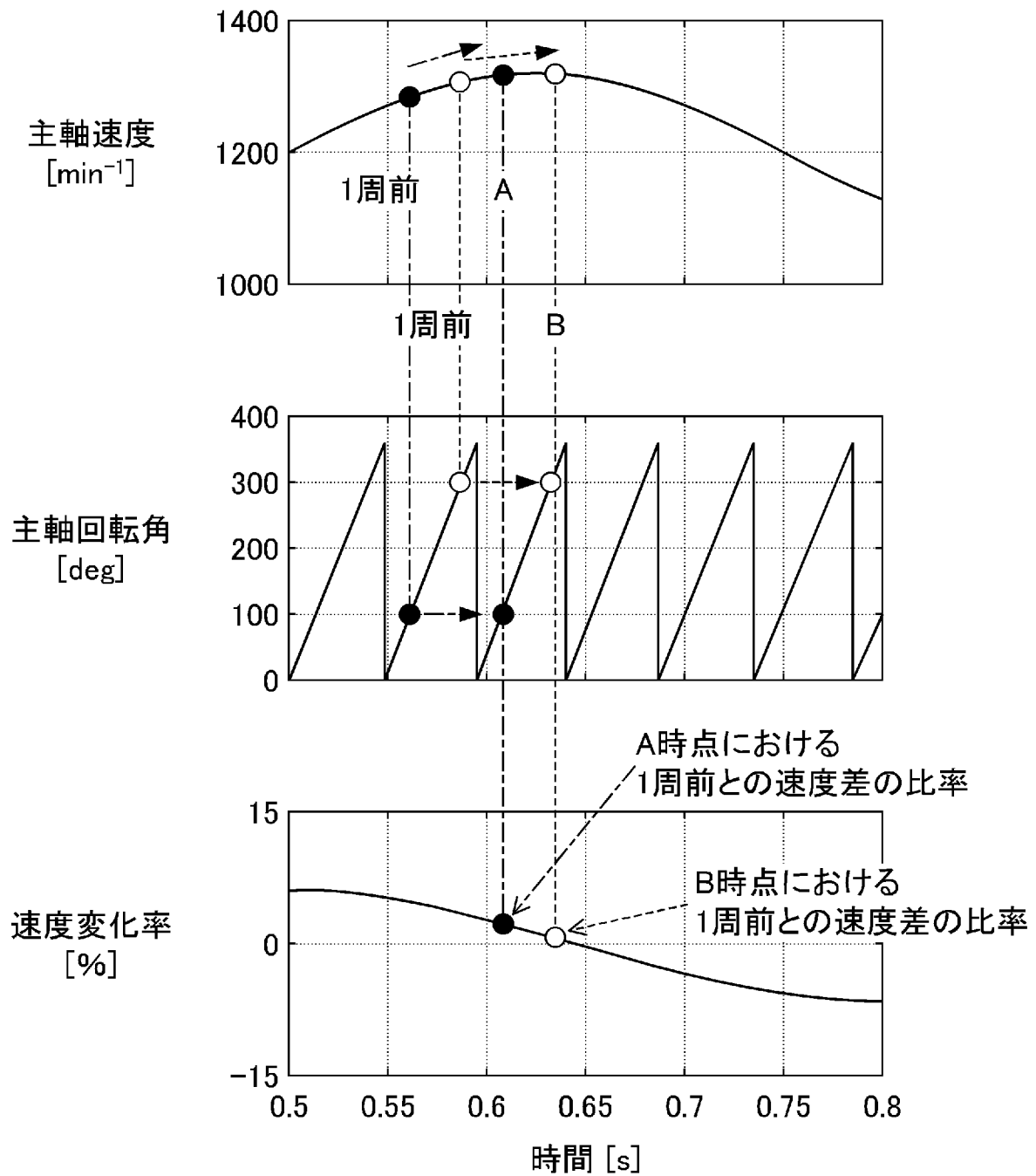
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/011372

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G05B 19/416**(2006.01)i; **B23Q 15/12**(2006.01)i

FI: B23Q15/12 A; G05B19/416 E

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)

G05B19/416; B23Q15/12

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.
X	JP 2015-112676 A (UNIV. OF TOKYO) 22 June 2015 (2015-06-22) paragraph [0037]	1-2
A	JP 2000-126991 A (HITACHI SEIKI CO., LTD.) 09 May 2000 (2000-05-09) paragraph [0032]	1-2

☐ 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

16 May 2022

Date of mailing of the international search report

24 May 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/JP2022/011372

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2015-112676	A	22 June 2015	US 2015/0160643 A1 paragraph [0061]	
JP	2000-126991	A	09 May 2000	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 19/416(2006.01)i; B23Q 15/12(2006.01)i FI: B23Q15/12 A; G05B19/416 E														
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）） G05B19/416; B23Q15/12														
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 - 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>			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													
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 2015-112676 A（国立大学法人東京大学）22.06.2015（2015 - 06 - 22） [0037]	1-2												
A	JP 2000-126991 A（日立精機株式会社）09.05.2000（2000 - 05 - 09） [0032]	1-2												
☐ 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 16.05.2022	国際調査報告の発送日 24.05.2022													
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 3C 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/JP2022/011372

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-112676	A	22.06.2015	US 2015/0160643 A1 [0061]	
JP	2000-126991	A	09.05.2000	(ファミリーなし)	