

(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11月17日(17.11.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/239155 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 19/406 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/018083

(22) 国際出願日: 2021年5月12日(12.05.2021)

(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: 佐藤 佳澄 (**SATOU Kasumi**); 〒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). 安

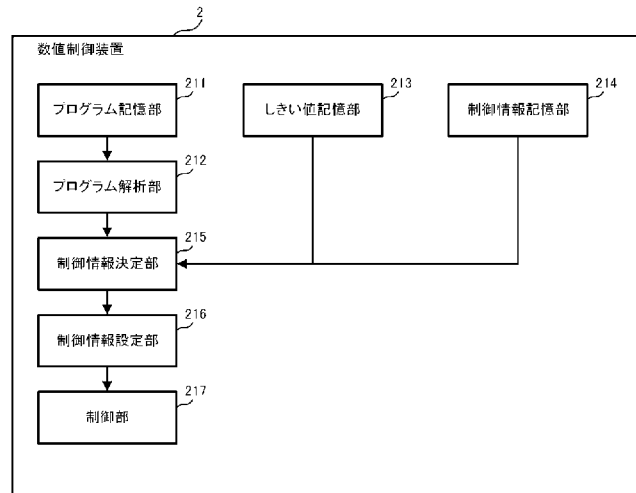
田 将司 (**YASUDA Masashi**); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: あいわ特許業務法人 (**AIWA INTERNATIONAL PATENT AGENCY**); 〒1040045 東京都中央区築地一丁目 1 2 番 2 2 号 コンワビル4階 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,

(54) **Title:** NUMERICAL CONTROL DEVICE AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 数値制御装置、およびコンピュータ読み取り可能な記憶媒体



- 2 Numeral control device
211 Program storage unit
212 Program analysis unit
213 Threshold value storage unit
214 Control information storage unit
215 Control information determination unit
216 Control information setting unit
217 Control unit

(57) **Abstract:** This numeral control device comprises: a control information storage unit that stores a plurality of control information items for controlling a control shaft of a machine tool; a control information determination unit that, on the basis of a speed command for designating a feed speed of the control shaft or a movement command derived from the speed command, determines one control information item among the plurality of control information items stored in a control information storage unit; and a control unit that controls the control shaft on the basis of the one control information

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, 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))

item determined by the control information determination unit.

(57) 要約：数値制御装置が、工作機械の制御軸を制御するための複数の制御情報を記憶する制御情報記憶部と、制御軸の送り速度を指定する速度指令、または、速度指令から導出される移動指令に基づいて、制御情報記憶部に記憶された複数の制御情報のうちの制御情報を決定する制御情報決定部と、制御情報決定部によって決定された一の制御情報に基づいて制御軸を制御する制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

数値制御装置、およびコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

技術分野

[0001] 本開示は、数値制御装置、およびコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 数値制御装置は、加工プログラムに基づいて工作機械の各部を制御する。加工プログラムでは、Gコードと称されるコードに基づいて制御軸を制御する際の制御情報が設定される。例えば、位置決め指令G00が指定されると、制御情報として、位置決め指令に対応するポジションゲイン、フィードフォワード係数、および加減速時定数が設定される。また、切削送り指令G01が指定されると、制御情報として、切削送り指令に対応するポジションゲイン、フィードフォワード係数、および加減速時定数が設定される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2020/085437号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、加工プログラムの作成者は、意図しているGコードとは異なるGコードを誤って加工プログラムに記載してしまう場合がある。この場合、加工プログラムの作成者が意図していた制御情報とは異なる制御情報が設定された状態で加工が行われる。その結果、ワークの加工精度が悪くなったり、加工時間が長くなったりするおそれがある。

[0005] 本開示は、適切な制御情報が設定された状態で制御軸の制御を実行することが可能な数値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

- [0006] 数値制御装置が、工作機械の制御軸を制御するための複数の制御情報を記憶する制御情報記憶部と、制御軸の送り速度を指定する速度指令、または、速度指令から導出される移動指令に基づいて、制御情報記憶部に記憶された複数の制御情報のうちの制御情報を決定する制御情報決定部と、制御情報決定部によって決定された一の制御情報に基づいて制御軸を制御する制御部と、を備える。
- [0007] コンピュータ読み取り可能な記憶媒体が、工作機械の制御軸の送り速度を指定する速度指令、または、速度指令から導出される移動指令に基づいて、工作機械の制御軸を制御するための複数の制御情報のうちの制御情報を決定することと、決定された一の制御情報に基づいて制御軸を制御することと、をコンピュータに実行させる命令を記憶する。

発明の効果

- [0008] 本開示の一態様により、適切な制御情報が設定された状態で制御軸の制御を実行することが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]工作機械のハードウェア構成図の一例を示す図である。
- [図2]数値制御装置の機能の一例を示すブロック図である。
- [図3]制御情報記憶部に記憶される制御情報の一例を説明する図である。
- [図4]加工プログラムの一部を示す図である。
- [図5]数値制御装置が実行する処理の流れの一例を示すフローチャートである。
- [図6]加工プログラムの一部を示す図である。
- [図7]制御情報記憶部に記憶される制御情報の一例を説明する図である。
- [図8]加工プログラムの一部を示す図である。
- [図9]制御軸の加速時間の一例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の一実施形態について図面を用いて説明する。なお、以下の実施形態で説明する特徴のすべての組み合わせが課題解決に必ずしも必要であるとは限らない。また、必要以上の詳細な説明を省略する場合がある。また、以下の実施形態の説明、および図面は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるものであり、特許請求の範囲を限定することを意図していない。

[0011] 図1は、工作機械のハードウェア構成の一例を示す図である。工作機械1は、例えば、旋盤、マシニングセンタおよび複合加工機である。

[0012] 工作機械1は、例えば、数値制御装置2と、入出力装置3と、サーボアンプ4およびサーボモータ5と、スピンドルアンプ6およびスピンドルモータ7と、補助機器8とを備える。

[0013] 数値制御装置2は、工作機械1全体を制御する装置である。数値制御装置2は、CPU (Central Processing Unit) 201と、バス202と、ROM (Read Only Memory) 203と、RAM (Random Access Memory) 204と、不揮発性メモリ205とを備えている。

[0014] CPU 201は、システムプログラムに従って数値制御装置2全体を制御するプロセッサである。CPU 201は、バス202を介してROM 203に格納されたシステムプログラムなどを読み出し、システムプログラムに基づいて、各種処理を行う。また、CPU 201は、加工プログラムに基づいて、サーボモータ5およびスピンドルモータ7を制御する。

[0015] CPU 201は、制御周期ごとに、例えば、加工プログラムの解析、ならびに、サーボモータ5、およびスピンドルモータ7に対する制御指令の出力を行う。

[0016] バス202は、数値制御装置2内の各ハードウェアを互いに接続する通信路である。数値制御装置2内の各ハードウェアはバス202を介してデータをやり取りする。

[0017] ROM 203は、数値制御装置2全体を制御するためのシステムプログラ

ムなどを記憶する記憶装置である。ROM 203は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。

[0018] RAM 204は、各種データを一時的に格納する記憶装置である。RAM 204は、CPU 201が各種データを処理するための作業領域として機能する。

[0019] 不揮発性メモリ 205は、工作機械1の電源が切られ、数値制御装置2に電力が供給されていない状態でもデータを保持する記憶装置である。不揮発性メモリ 205は、例えば、加工プログラム、および入出力装置3から入力される各種パラメータを記憶する。不揮発性メモリ 205は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。不揮発性メモリ 205は、例えば、SSD (Solid State Drive) で構成される。

[0020] 数値制御装置2は、さらに、インタフェース206と、軸制御回路207と、スピンドル制御回路208と、PLC (Programmable Logic Controller) 209と、I/Oユニット210とを備えている。

[0021] インタフェース206は、バス202と入出力装置3とを接続する。インタフェース206は、例えば、CPU 201が処理した各種データを入出力装置3に送る。

[0022] 入出力装置3は、インタフェース206を介して各種データを受け、各種データを表示する装置である。また、入出力装置3は、各種データの入力を受け付けてインタフェース206を介して各種データをCPU 201に送る。入出力装置3は、LCD (Liquid Crystal Display) などのディスプレイ、キーボード、およびマウスなどを含む。入出力装置3は、タッチパネルであってもよい。

[0023] 軸制御回路207は、サーボモータ5を制御する回路である。軸制御回路207は、CPU 201からの制御指令を受けてサーボモータ5を駆動させるための指令をサーボアンプ4に出力する。軸制御回路207は、例えば、サーボモータ5のトルクを制御するトルクコマンドをサーボアンプ4に送る

。

- [0024] サーボアンプ4は、軸制御回路207からの指令を受けて、サーボモータ5に電流を供給する。
- [0025] サーボモータ5は、サーボアンプ4から電流の供給を受けて駆動する。サーボモータ5は、例えば、刃物台を駆動させるボールねじに連結される。サーボモータ5が駆動することにより、刃物台などの工作機械1の構造物は、例えば、X軸方向、Y軸方向、またはZ軸方向に移動する。なお、サーボモータ5は、各制御軸の送り速度を検出する速度検出器（不図示）を内蔵していてもよい。
- [0026] スピンドル制御回路208は、スピンドルモータ7を制御するための回路である。スピンドル制御回路208は、CPU201からの制御指令を受けてスピンドルモータ7を駆動させるための指令をスピンドルアンプ6に出力する。スピンドル制御回路208は、例えば、スピンドルモータ7のトルクを制御するトルクコマンドをスピンドルアンプ6に送る。
- [0027] スピンドルアンプ6は、スピンドル制御回路208からの指令を受けて、スピンドルモータ7に電流を供給する。スピンドルアンプ6はスピンドルモータ7に供給される電流の電流値を測定する電流計61を内蔵している。
- [0028] 電流計61は、スピンドルモータ7に供給される電流の電流値を検出する。電流計61は、検出した電流値を示すデータをCPU201に送る。
- [0029] スピンドルモータ7は、スピンドルアンプ6から電流の供給を受けて駆動する。スピンドルモータ7は、主軸に連結され、主軸を回転させる。
- [0030] PLC209は、ラダープログラムを実行して補助機器8を制御する装置である。PLC209は、I/Oユニット210を介して補助機器8に対して指令を送る。
- [0031] I/Oユニット210は、PLC209と補助機器8とを接続するインタフェースである。I/Oユニット210は、PLC209から受けた指令を補助機器8に送る。
- [0032] 補助機器8は、工作機械1に設置され、工作機械1において補助的な動作

を行う機器である。補助機器 8 は、工作機械 1 の周辺に設置される機器であってもよい。補助機器 8 は、I/O ユニット 210 から受けた指令に基づいて動作する。補助機器 8 は、例えば、工具交換装置、切削液噴射装置、または開閉ドア駆動装置である。

[0033] 次に、数値制御装置 2 の機能の一例について説明する。数値制御装置 2 は、加工プログラムに基づいて、工作機械 1 の各部を制御する装置である。

[0034] 図 2 は、数値制御装置 2 の機能の一例を示すブロック図である。数値制御装置 2 は、プログラム記憶部 211 と、プログラム解析部 212 と、しきい値記憶部 213 と、制御情報記憶部 214 と、制御情報決定部 215 と、制御情報設定部 216 と、制御部 217 とを備える。

[0035] プログラム記憶部 211 は、入出力装置 3 などから入力された加工プログラムが、RAM 204、または不揮発性メモリ 205 に記憶されることにより実現される。しきい値記憶部 213、および制御情報記憶部 214 は、入出力装置 3 などから入力されたパラメータおよび制御情報などが RAM 204、または不揮発性メモリ 205 に記憶されることにより実現される。

[0036] プログラム解析部 212、制御情報決定部 215、制御情報設定部 216 および制御部 217 は、CPU 201 が、ROM 203 に記憶されているシステムプログラムならびに不揮発性メモリ 205 に記憶されている各種データを用いて演算処理することにより実現される。

[0037] プログラム記憶部 211 は、加工プログラムを記憶する。加工プログラムは、工作機械 1 の各部を動作させてワークの加工を行うためのプログラムである。加工プログラムでは、工具の移動経路、主軸の回転速度、および切込量などが G コード、および S コードなどを用いて指定される。また、加工プログラムでは、F コードを用いて送り速度が指定される。つまり、加工プログラムにおいて送り速度を指定する F コードは、速度指令である。

[0038] プログラム解析部 212 は、プログラム記憶部 211 に記憶された加工プログラムを読み込んで、加工プログラムを解析する。プログラム解析部 212 が加工プログラムを解析することによって、数値制御装置 2 は、加工プロ

グラムに記載された各指令を認識する。

[0039] しきい値記憶部 2 1 3 は、1 または複数のしきい値を記憶する。しきい値記憶部 2 1 3 に記憶されたしきい値は、制御情報決定部 2 1 5 が一の制御情報を決定するために用いられる。制御情報決定部 2 1 5 の機能については、次に詳しく説明する。

[0040] 制御情報記憶部 2 1 4 は、工作機械 1 の制御軸を制御するための複数の制御情報を記憶する。制御情報とは、工作機械 1 の制御軸を移動させるために設定される情報である。工作機械 1 の制御軸とは、工具または主軸を移動または回転させるための軸である。制御軸は、例えば、X 軸、Y 軸、Z 軸からなる直交 3 軸を含む。また、制御軸は、例えば、X 軸方向に平行な軸、Y 軸方向に平行な軸、Z 軸方向に平行な軸をそれぞれ回転軸とする A 軸、B 軸、C 軸を含んでもよい。

[0041] なお、しきい値記憶部 2 1 3、および制御情報記憶部 2 1 4 は、外部媒体（例えば、USB (Universal Serial Bus) メモリ）に設けられてもよい。この場合、制御情報決定部 2 1 5 は、外部媒体に記憶された情報に基づいて、後述する制御情報の決定を行う。

[0042] 複数の制御情報は、例えば、第 1 の制御情報と、第 2 の制御情報とを含む。複数の制御情報は、3 つ以上の制御情報を含んでいてもよい。第 1 の制御情報、および第 2 の制御情報はそれぞれ、例えば、ポジションゲイン、フィードフォワード係数、加減速時定数、および機能のオン／オフを示す情報の少なくともいずれかを含む。ここで、機能とは、制御軸の移動に係る機能である。制御軸の移動に係る機能は、例えば、ワークの加工時に実行される。本実施例では機能の一例として揺動切削機能を提示する。また、第 1 の制御情報、および第 2 の制御情報には、それぞれ、制御軸の上限速度、加速度、高精度切削機能のオン／オフ、早送り中信号や切削送り中信号の出力のオン／オフ、インポジション幅、工具の内回り許容誤差を示す情報の少なくともいずれかが含まれていてもよい。

[0043] ポジションゲインとは、制御軸の位置を指定する位置指令と位置指令に基

づいて制御された制御軸の位置を示す位置フィードバック値との差である位置偏差に乗算される数値である。位置偏差にポジションゲインが乗算されることによって制御軸の速度を指令する指令値が算出される。ポジションゲインは、ポジションループゲインとも称される。

[0044] フィードフォワード係数は、制御軸の位置を指定する位置指令の微分値に乗算される数値である。位置指令の微分値にフィードフォワード係数を乗じた値を速度指令に加算することによって制御軸の速度指令を補償し、指令追従性を向上させる。

[0045] 加減速時定数は、制御軸が速度指令によって指定された速度から停止状態に移行するまで、あるいは、停止状態から速度指令によって指定された速度に到達するまでの時間を示す数値である。

[0046] 揺動切削とは、ワークの切削時に工具を揺動動作、または振動動作させることである。揺動切削を行うことによって、切屑を細かく分断することができる。振動による機械への悪影響を防ぐため、一般に、位置決め指令の実行時などの非切削時は、揺動切削機能はオフにされる。また、揺動切削機能は切屑細断のために制御軸の送り速度に比例した揺動振幅で動作させる場合が多い。送り速度が特に大きい場合に送り速度に比例した揺動振幅で動作させると揺動振幅が大きくなり、その結果、振動も過度に大きくなる。そのため、送り速度が特に大きい場合は、揺動切削機能はオフにするほうが望ましい場合がある。

[0047] 図3は、制御情報記憶部214に記憶される制御情報の一例を説明する図である。制御情報記憶部214は、例えば、第1の制御情報と、第2の制御情報とを記憶する。

[0048] 第1の制御情報のポジションゲインは、第2の制御情報のポジションゲインよりも小さい。第1の制御情報のフィードフォワード係数は、第2の制御情報のフィードフォワード係数よりも小さい。第1の制御情報の加減速時定数は、第2の制御情報の加減速時定数よりも小さい。第1の制御情報における揺動切削のオン／オフを示す情報には、オフを示す情報が設定されている

。また、第2の制御情報における揺動切削のオン／オフを示す情報には、オンを示す情報が設定されている。

[0049] 第1の制御情報は、例えば、従来の数値制御装置2において位置決め指令が指定された場合に設定される制御情報に相当する。第2の制御情報は、例えば、従来の数値制御装置2において切削送り指令が指定された場合に設定される制御情報に相当する。

[0050] 制御情報決定部215は、制御軸の送り速度を指定する速度指令に基づいて、制御情報記憶部214に記憶された複数の制御情報のうちの制御情報を決定する。制御軸の送り速度を指定する速度指令は、例えば、加工プログラムにおいてFコードによって指定である。

[0051] 制御情報決定部215は、速度指令によって指定された制御軸の送り速度と、しきい値記憶部213に記憶されたしきい値に基づいて、制御情報記憶部214に記憶された複数の制御情報のうちいずれの制御情報を設定するかを決定する。

[0052] 制御情報決定部215は、まず、しきい値記憶部213に記憶されたしきい値と、速度指令によって指定された制御軸の送り速度とを比較する。制御情報決定部215は、送り速度がしきい値よりも大きい場合、制御情報を第1の制御情報に決定する。一方、制御情報決定部215は、送り速度がしきい値以下である場合、制御情報を第2の制御情報に決定する。ここで、図4を用いて、制御情報決定部215が制御軸の制御に用いる一の制御情報を決定する具体例について説明する。

[0053] 図4は、加工プログラムの一部を示す図である。加工プログラムのシーケンス番号N100の行においてX100F5800が指定されている。また、シーケンス番号N200の行においてX80F4800が指定されている。また、しきい値記憶部213には、しきい値5000が記憶されているものとする。

[0054] 制御情報決定部215は、シーケンス番号N100の行で指定された速度指令が示す値5800としきい値5000とを比較する。この場合、シーケ

ンス番号N 1 0 0の行において指定された速度指令が示す送り速度は、しきい値よりも大きい。したがって、制御情報決定部2 1 5は、シーケンス番号N 1 0 0の行が実行される場合、制御情報を第1の制御情報に決定する。

[0055] 制御情報決定部2 1 5は、シーケンス番号N 2 0 0の行で指定された速度指令が示す値4 8 0 0としきい値5 0 0 0とを比較する。この場合、シーケンス番号N 2 0 0の行において指定された速度指令が示す送り速度は、しきい値以下である。したがって、制御情報決定部2 1 5は、シーケンス番号N 2 0 0の行が実行される場合、制御情報を第2の制御情報に決定する。

[0056] 制御情報決定部2 1 5は、制御軸の送り速度を指定する速度指令から導出される移動指令に基づいて、制御情報記憶部2 1 4に記憶された複数の制御情報のうちの制御情報を決定してもよい。つまり、制御情報決定部2 1 5は、速度指令から移動指令を導出する場合、しきい値記憶部2 1 3に記憶されたしきい値と、速度指令によって指定された送り速度とを比較し、比較結果に基づいて移動指令を導出する。導出される移動指令に、例えば、位置決め指令、および切削送り指令が含まれる。

[0057] 送り速度がしきい値よりも大きい場合、制御情報決定部2 1 5は、移動指令が位置決め指令であると判別する。つまり、制御情報決定部2 1 5は、加工プログラムで指定された速度指令から移動指令として位置決め指令を導出する。制御情報決定部2 1 5は、導出された移動指令が位置決め指令である場合、制御情報を位置決め指令に対応する第1の制御情報に決定する。

[0058] 一方、送り速度がしきい値以下である場合、制御情報決定部2 1 5は、移動指令が切削送り指令であると判別する。つまり、制御情報決定部2 1 5は、加工プログラムで指定された速度指令から移動指令として切削送り指令を導出する。制御情報決定部2 1 5は、導出された移動指令が切削送り指令である場合、制御情報を切削送り指令に対応する第2の制御情報に決定する。

[0059] なお、速度指令から導出される移動指令は、第1の切削送り指令、および第1の切削送り指令とは異なる第2の切削送り指令を含んでいてもよい。導出された移動指令が第1の切削送り指令である場合、制御情報決定部2 1 5

は第1の切削送り指令に対応する一の制御情報を決定し、導出された移動指令が第2の切削送り指令である場合、制御情報決定部215は第2の切削送り指令に対応する他の制御情報を決定するようにしてもよい。

[0060] また、速度指令から導出される移動指令は、第1の位置決め指令、および第1の位置決め指令とは異なる第2の位置決め指令を含んでいてもよい。導出された移動指令が第1の位置決め指令である場合、制御情報決定部215は第1の位置決め指令に対応する一の制御情報を決定し、導出された移動指令が第2の位置決め指令である場合、制御情報決定部215は第2の位置決め指令に対応する他の制御情報を決定するようにしてもよい。

[0061] 制御情報設定部216は、制御情報決定部215によって決定された一の制御情報を制御軸の制御に用いる制御情報に設定する。制御情報設定部216は、制御情報として第1の制御情報が決定された場合、ポジションゲイン、フィードフォワード係数、加減速時定数、および揺動切削のオン／オフを示す情報をそれぞれ、例えば、「小さい」値、「小さい」値、「小さい」値、および「オフ」に設定する。制御情報設定部216は、制御情報として第2の制御情報が決定された場合、ポジションゲイン、フィードフォワード係数、加減速時定数、および揺動切削のオン／オフを示す情報をそれぞれ、例えば、「大きい」値、「大きい」値、「大きい」値、および「オン」に設定する。ここで、「小さい」値、および「大きい」値とは、それぞれ、第1の制御情報と、第2の制御情報とを比較した場合において相対的に「小さい」値、および相対的に「大きい」値を意味する。

[0062] 制御部217は、制御情報決定部215によって決定された一の制御情報に基づいて制御軸を制御する。制御情報決定部215によって第1の制御情報が決定された場合、制御部217は第1の制御情報に基づいて制御軸を制御する。また、制御情報決定部215によって第2の制御情報が決定された場合、制御部217は第2の制御情報に基づいて制御軸を制御する。

[0063] 次に、数値制御装置2が実行する処理の流れについて説明する。

[0064] 図5は、数値制御装置2が実行する処理の流れの一例を示すフローチャー

トである。

- [0065] 数値制御装置 2 では、まず、プログラム解析部 2 1 2 が、プログラム記憶部 2 1 1 から加工プログラムを読み込み、読み込んだ加工プログラムを解析する（ステップ S 1）。
- [0066] 次に、制御情報決定部 2 1 5 が、制御軸の送り速度を指定する速度指令、または、速度指令から導出される移動指令に基づいて、制御情報記憶部 2 1 4 に記憶された複数の制御情報のうちの制御情報を決定する（ステップ S 2）。
- [0067] 次に、制御情報設定部 2 1 6 が、制御情報決定部 2 1 5 によって決定された一の制御情報を、制御軸を制御するための制御情報に設定する（ステップ S 3）。
- [0068] 次に、制御部 2 1 7 が、制御情報決定部 2 1 5 によって設定された一の制御情報に基づいて制御軸を制御し（ステップ S 4）、処理を終了する。なお、数値制御装置 2 は、ステップ S 1 ～ S 4 の処理を、加工プログラムの各行の実行するごとに、あるいは、所定の周期で繰り返し行うようにしてもよい。
- [0069] 以上説明したように、数値制御装置 2 は、工作機械 1 の制御軸を制御するための複数の制御情報を記憶する制御情報記憶部 2 1 4 と、制御軸の送り速度を指定する速度指令、または、速度指令から導出される移動指令に基づいて、制御情報記憶部 2 1 4 に記憶された複数の制御情報のうちの制御情報を決定する制御情報決定部 2 1 5 と、制御情報決定部 2 1 5 によって決定された一の制御情報に基づいて制御軸を制御する制御部 2 1 7 と、を備える。
- [0070] したがって、数値制御装置は、適切な制御情報に基づいて制御軸の制御を実行することが可能になる。つまり、加工プログラムにおいて位置決め指令 G 0 0、および切削送り指令 G 0 1 を指定する必要性がなくなるため、加工プログラムの作成者が意図していた制御情報とは異なる制御情報が設定された状態で加工が行われることを防ぐことができる。また、加工プログラムで指定するコード量を削減することができる。

[0071] 上述した実施形態において、移動指令は、位置決め指令、および切削送り指令を含み、導出された移動指令が位置決め指令である場合、制御情報決定部 215 は位置決め指令に対応する一の制御情報を決定し、導出された移動指令が切削送り指令である場合、制御情報決定部 215 は切削送り指令に対応する一の制御情報を決定する。したがって、位置決め指令が導出された場合、および切削送り指令が導出された場合のそれぞれにおいて、適切な制御情報が設定される。

[0072] また、複数の制御情報は、それぞれ、ポジションゲイン、フィードフォワード係数、加減速時定数、および、揺動切削のオン／オフを示す情報の少なくともいずれかを含む。したがって、加工精度、およびサイクルタイムなどを考慮して、制御情報に含まれる各情報を設定することができる。

[0073] 上述した実施形態では、速度指令は、加工プログラムにおいて指定される。しかし、速度指令は、加工プログラムで指定されるものに限られず、例えば、パラメータ、外部信号、および外部媒体のいずれかによって指定されてもよい。ここで、パラメータとは、数値制御装置 2 に設定されるパラメータである。外部信号とは、例えば、数値制御装置 2 に接続される PLC 209、PC (Personal Computer) から入力される信号である。外部媒体とは、例えば、USB (Universal Serial Bus) メモリである。また、制御情報決定部 215 は、しきい値記憶部 213 に記憶されたしきい値に代えて、パラメータ、外部信号、および外部媒体に記憶された値のいずれかに基づいて制御情報を決定してもよい。

[0074] 上述した実施形態では、制御情報決定部 215 が、加工プログラムで指定された速度指令としきい値とを比較して、比較結果に基づいて一の制御情報を決定する例について説明した。しかし、制御情報決定部 215 は、速度指令が切り替えられるときの切替前の速度指令と切替後の速度指令との比、すなわち、速度比としきい値とを比較して制御情報を決定するようにしてもよい。

[0075] 例えば、加工プログラム中の一の行における速度指令値とそれに続く次の

行における速度指令値とが異なる、制御情報決定部 215 は速度比としきい値とを比較する。速度比がしきい値よりも大きい場合、制御情報決定部 215 は、設定される制御情報として、例えば、図 3 に示す第 1 の制御情報を決定する。速度比がしきい値以下である場合、制御情報決定部 215 は、設定される制御情報として、図 3 に示す第 2 の制御情報を決定する。次に、図 6 を用いて、制御情報決定部 215 が、速度比としきい値とを比較して制御軸の制御に用いる一の制御情報を決定する具体例について説明する。

[0076] 図 6 は、加工プログラムの一部を示す図である。加工プログラムのシーケンス番号 N100 の行において X100 F100 が指定されている。また、シーケンス番号 N200 の行において X80 F1500 が指定されている。また、しきい値記憶部 213 には、しきい値 1000 が記憶されているものとする。

[0077] 制御情報決定部 215 は、シーケンス番号 N100 の行で指定された速度指令が示す値 100 とシーケンス番号 N200 の行で指定された速度指令が示す値 1500 との比、すなわち、速度比 $1500 / 100 \times 100 = 1500$ [%] と、しきい値 1000 [%] とを比較する。この場合、速度比は、しきい値よりも大きい。したがって、制御情報決定部 215 は、シーケンス番号 N100 の行からシーケンス番号 N200 の行に移行するタイミングにおいて制御軸の制御に用いる制御情報を第 1 の制御情報に決定する。

[0078] 上述した実施形態では、第 1 の制御情報と第 2 の制御情報に揺動切削機能のオン／オフを示す情報が含まれている。しかし、これは揺動切削機能に限らず、速度指令や速度指令から導出される移動指令によってオン／オフを切り替えるべき機能であればどのような機能であってもよい。例えば、高品位に加工するための補間機能であってもよい。前記補間機能は切削移動指令に対して移動指令点を滑らかに繋ぐように移動経路を補間する機能である。前記補間機能を有効にすると多くの制御コストが必要になる。そのため、送り速度が大きい場合、CPU に大きな負荷がかかる。この場合、前記補間機能が正常に働かなくなる可能性がある。このような場合には、この機能をオフ

にした方がよい。このように、送り速度に基づいて機能のオン／オフを切り替えるべき機能であればどのような機能であってもよい。

[0079] 上述した実施形態では、制御情報決定部 215 が、制御軸の送り速度を指定する速度指令、または、速度指令から導出される移動指令に基づいて、制御情報記憶部 214 に記憶された複数の制御情報のうちの制御情報を決定する。しかし、制御情報決定部 215 は、さらに、速度指令が切り替えられたときの制御軸の加速時間に基づいて、決定した制御情報を変更してもよい。図 7～図 9 を用いて、制御情報決定部 215 が、速度指令が切り替えられたときの制御軸の加速時間に基づいて、決定した制御情報を変更する例について説明する。

[0080] 図 7 は、制御情報記憶部 214 に記憶される制御情報の一例について説明する図である。図 8 は、加工プログラムの一部を示す図である。図 9 は、制御軸の加速時間を説明する図である。

[0081] 制御情報記憶部 214 は、第 1 の制御情報、および第 2 の制御情報を記憶している。第 1 の制御情報には、ポジションゲイン、フィードフォワード係数、および加減速時定数が含まれている。第 1 の制御情報のポジションゲインは、第 2 の制御情報のポジションゲインよりも小さい値が設定されている。また、第 1 の制御情報のフィードフォワード係数は、第 2 の制御情報のフィードフォワード係数よりも小さい値が設定されている。

[0082] 第 2 の制御情報には、ポジションゲイン、フィードフォワード係数、および加減速時定数が含まれている。第 2 の制御情報のポジションゲインは、第 1 の制御情報のポジションゲインよりも大きい値が設定されている。また、第 2 の制御情報のフィードフォワード係数は、第 1 の制御情報のフィードフォワード係数よりも大きい値が設定されている。

[0083] 従来の数値制御装置では、工作機械の機械構成、および制御軸の動作の安全性などを考慮して、制御軸の上限速度がパラメータなどに予め設定される。例えば、位置決め指令 G00 では最大位置決め速度までの速度指定が可能である。切削送り指令 G01 では、最大切削送り速度までの速度指定が可能

である。また、加減速時定数、また、加速度も予めパラメータなどに設定される。例えば、位置決め指令G00が指定されると、位置決め動作時の加減速時定数または加速度で指定速度まで加速または減速する。また、切削送り指令G01が指定されると、切削送り動作時の加減速時定数または加速度で指定速度まで加速または減速する。

[0084] 第1の制御情報では制御軸はF8000までの速度指定を可能とし、第2の制御情報では制御軸はF3000までの速度指定が可能であるものとする。また、第1の制御情報では加減速時定数として $\tau 1$ [s]が指定されており、第2の制御情報では加減速時定数として $\tau 2$ [s]が指定されているものとする。

[0085] 図8に示す例では、加工プログラムにおけるシーケンス番号N100の行においてX100F6000が指定されている。また、シーケンス番号N200の行においてX80F2800が指定されている。また、シーケンス番号N300の行においてX50F1500が指定されている。しきい値記憶部213には、しきい値2500が記憶されているものとする。

[0086] 制御情報決定部215は、シーケンス番号N100の行で指定された指令が実行される際に、Fコードで指定された値6000としきい値2500とを比較する。この行においてFコードで指定された送り速度は、しきい値よりも大きい。したがって、制御情報決定部215は、N100の行が実行される場合、制御情報として第1の制御情報を決定する。また、N100の行が実行される場合の加速時間は、 $\tau 1$ [s]となる（図9参照）。

[0087] 制御情報決定部215は、シーケンス番号N200の行で指定された指令が実行される際に、Fコードで指定された値2800としきい値2500とを比較する。この行においてFコードで指定された送り速度は、しきい値よりも大きい。したがって、制御情報決定部215は、N200の行が実行される場合、制御情報として第1の制御情報を決定する。

[0088] ここで、Fコードで指定された値2800は、しきい値を越えているため、制御情報決定部215は、制御情報として第1の制御情報を決定した。し

かし、第2の制御情報の制御軸の上限速度3000の範囲内に含まれているため、機械構成や制御軸の動作上は第2の制御情報を選択しても問題はない。したがって、制御情報決定部215は、第1の制御情報に基づいて制御軸を制御した場合における制御軸の加速時間と、第2の制御情報に基づいて制御軸を制御した場合における制御軸の加速時間とを比較する。第1の制御情報が設定されている場合、送り速度F2800まで到達するまでの加速時間は、 τ_1 である。一方、第2の制御情報が設定されていると仮定した場合において、制御軸の送り速度がF2800まで到達する時間は、 τ_1 [s] よりも短い τ_2 [s] となる。

[0089] したがって、制御情報決定部215は、N200の行が実行される場合、一旦決定された第1の制御情報を第2の制御情報に変更する。これにより、加工のサイクルタイムを $(\tau_1 - \tau_2)$ [s] だけ短縮することができる。

[0090] 制御情報決定部215は、シーケンス番号N300の行で指定された指令が実行される際に、Fコードで指定された値1500としきい値2500とを比較する。この行においてFコードで指定された送り速度は、しきい値以下である。したがって、制御情報決定部215は、N300の行が実行される場合、制御情報として第2の制御情報を決定する。

[0091] なお、この具体例では、N200の行が実行される場合に、第1の制御情報に基づいて制御軸を制御した場合における制御軸の加速時間と、第2の制御情報に基づいて制御軸を制御した場合における制御軸の加速時間とを比較する。しかし、この比較は、N100の行が実行される場合、およびN300の行が実行される場合にも行ってもよい。

[0092] また、本実施形態では、第1の制御情報と第2の制御情報に加減速時定数が含まれている。しかし、例えば、切削送り指令G01のように、直線補間において、加減速時定数または加速度の設定によらず、制御軸の移動経路が一意に定まるような場合がある。こういった場合の制御情報は、第1の制御情報、または、第2の制御情報に加速度を含み、加速時間の比較に加速度 α を用いてもよい。

[0093] また、この具体例では、第1の制御情報に加減速時定数が含まれ、加速度が含まれないのに対し、第2の制御情報には加減速時定数が含まれず、加速度が含まれる。しかし、第1の制御情報に加減速時定数が含まれず、加速度が含まれるのに対し、第2の制御情報には加減速時定数が含まれ、加速度が含まれないように各制御情報が設定されてもよい。

[0094] また、この具体例では、制御情報決定部215が、加工プログラムで指定された速度指令としきい値とを比較して、比較結果に基づいて制御情報を決定し、その後、制御軸の加速時間に基づいて、決定した制御情報を変更する。しかし、制御情報決定部215は、速度指令が切り替えられるときの切替前の速度指令と切替後の速度指令との比、すなわち、速度比としきい値とを比較して制御情報を決定し、その後、制御軸の加速時間に基づいて、決定した制御情報を変更するようにしてもよい。

[0095] 上述した実施形態では、制御軸の送り速度を指定する速度指令、または、速度指令から導出される移動指令に基づいて、制御情報記憶部214に記憶された複数の制御情報のうちの制御情報を決定する。しかし、数値制御装置2は、従来どおり、制御情報決定部215が、位置決め指令G00が指定された場合に制御情報として第1の制御情報を決定し、切削送り指令G01が指定された場合に制御情報として第2の制御情報を決定するモードを備えていてもよい。すなわち、数値制御装置2は、複数の制御モードを備え、第1のモードでは、制御情報決定部215が、制御軸の送り速度を指定する速度指令、または、速度指令から導出される移動指令に基づいて、制御情報記憶部214に記憶された複数の制御情報のうちの制御情報を決定するようにしてもよい。また、数値制御装置2は、第2のモードでは、加工プログラムで指定された位置決め指令G00、または切削送り指令G01に基づいて、位置決め指令に対応する一の制御指令、または切削送り指令に対応する一の制御指令を決定するようにしてもよい。

[0096] なお、本開示は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。本開示では、実施の形態の任意の

構成要素の変形、もしくは実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。
。

符号の説明

[0097]	1	工作機械
	2	数値制御装置
	2 0 1	C P U
	2 0 2	バス
	2 0 3	R O M
	2 0 4	R A M
	2 0 5	不揮発性メモリ
	2 0 6	インタフェース
	2 0 7	軸制御回路
	2 0 8	スピンドル制御回路
	2 0 9	P L C
	2 1 0	I / O ユニット
	2 1 1	プログラム記憶部
	2 1 2	プログラム解析部
	2 1 3	しきい値記憶部
	2 1 4	制御情報記憶部
	2 1 5	制御情報決定部
	2 1 6	制御情報設定部
	2 1 7	制御部
	3	入出力装置
	4	サーボアンプ
	5	サーボモータ
	6	スピンドルアンプ
	6 1	電流計
	7	スピンドルモータ

8

補助機器

請求の範囲

- [請求項1] 工作機械の制御軸を制御するための複数の制御情報を記憶する制御情報記憶部と、
- 前記制御軸の送り速度を指定する速度指令、または、前記速度指令から導出される移動指令に基づいて、前記制御情報記憶部に記憶された前記複数の制御情報のうちの制御情報を決定する制御情報決定部と、
- 前記制御情報決定部によって決定された前記一の制御情報に基づいて前記制御軸を制御する制御部と、
- を備える数値制御装置。
- [請求項2] 導出される前記移動指令は、位置決め指令、および切削送り指令を含み、
- 導出される前記移動指令が前記位置決め指令である場合、前記制御情報決定部は前記位置決め指令に対応する前記一の制御情報を決定し、
- 、
- 導出される前記移動指令が前記切削送り指令である場合、前記制御情報決定部は前記切削送り指令に対応する前記一の制御情報を決定する請求項1に記載の数値制御装置。
- [請求項3] 導出される前記移動指令は、第1の切削送り指令、および第1の切削送り指令とは異なる第2の切削送り指令を含み、
- 導出される前記移動指令が前記第1の切削送り指令である場合、前記制御情報決定部は前記第1の切削送り指令に対応する前記一の制御情報を決定し、
- 導出される前記移動指令が前記第2の切削送り指令である場合、前記制御情報決定部は前記第2の切削送り指令に対応する前記一の制御情報を決定する請求項1に記載の数値制御装置。
- [請求項4] 導出される前記移動指令は、第1の位置決め指令、および第1の位置決め指令とは異なる第2の位置決め指令を含み、

導出される前記移動指令が前記第 1 の位置決め指令である場合、前記制御情報決定部は前記第 1 の位置決め指令に対応する前記一の制御情報を決定し、

導出される前記移動指令が前記第 2 の位置決め指令である場合、前記制御情報決定部は前記第 2 の位置決め指令に対応する前記一の制御情報を決定する請求項 1 に記載の数値制御装置。

[請求項5] 前記複数の制御情報は、それぞれ、ポジションゲイン、フィードフォワード係数、加減速時定数、および、機能のオン／オフを示す情報の少なくともいずれかを含む請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の数値制御装置。

[請求項6] 前記速度指令は、加工プログラム、パラメータ、外部信号、および外部媒体のいずれかによって指定される請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の数値制御装置。

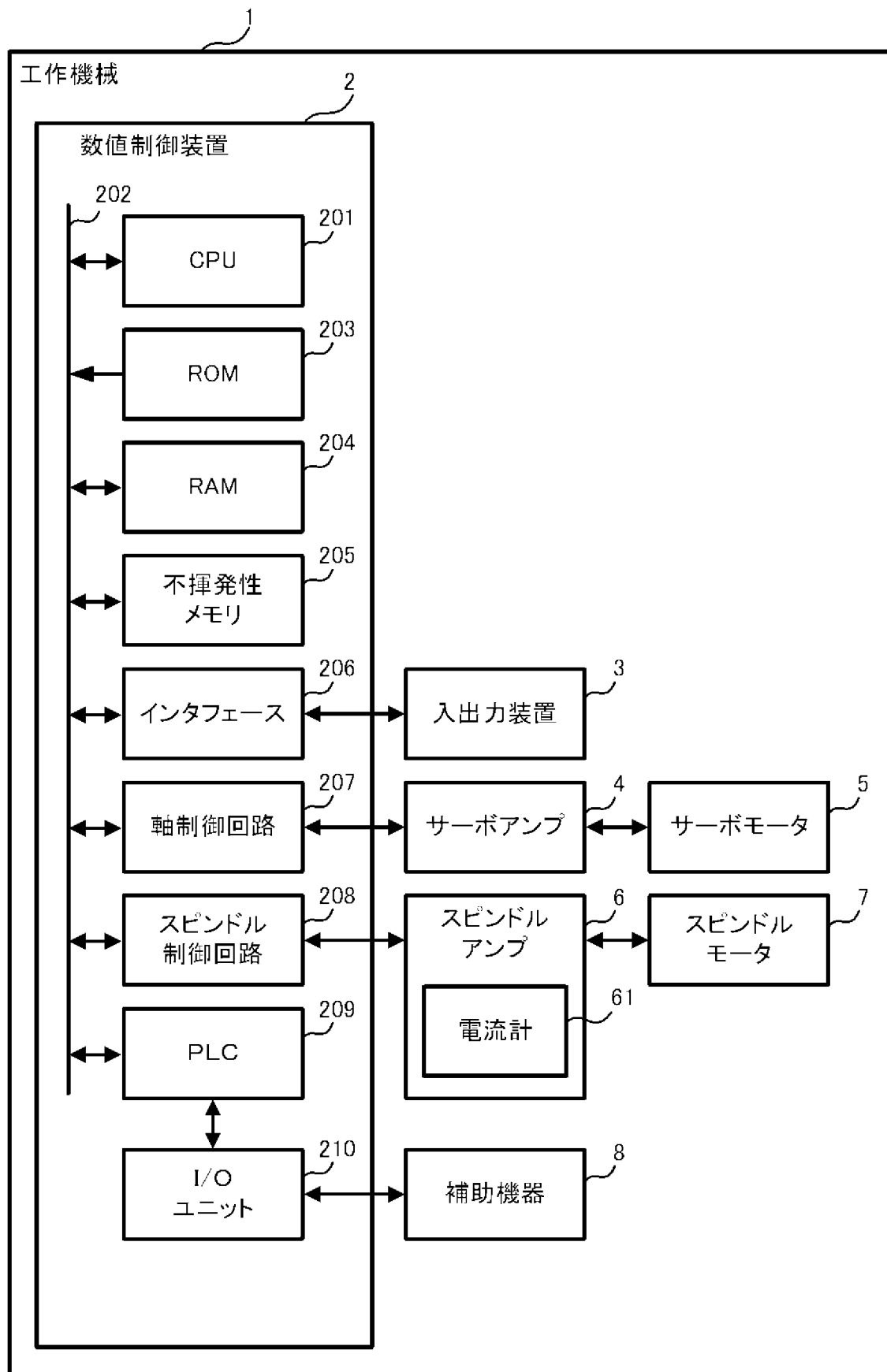
[請求項7] 前記制御情報決定部は、前記速度指令から導出される前記制御軸の加速時間に基づいて、決定した前記一の制御情報を他の制御情報に変更する請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の数値制御装置。

[請求項8] 工作機械の制御軸の送り速度を指定する速度指令、または、前記速度指令から導出される移動指令に基づいて、工作機械の制御軸を制御するための複数の制御情報のうちの制御情報を決定することと、

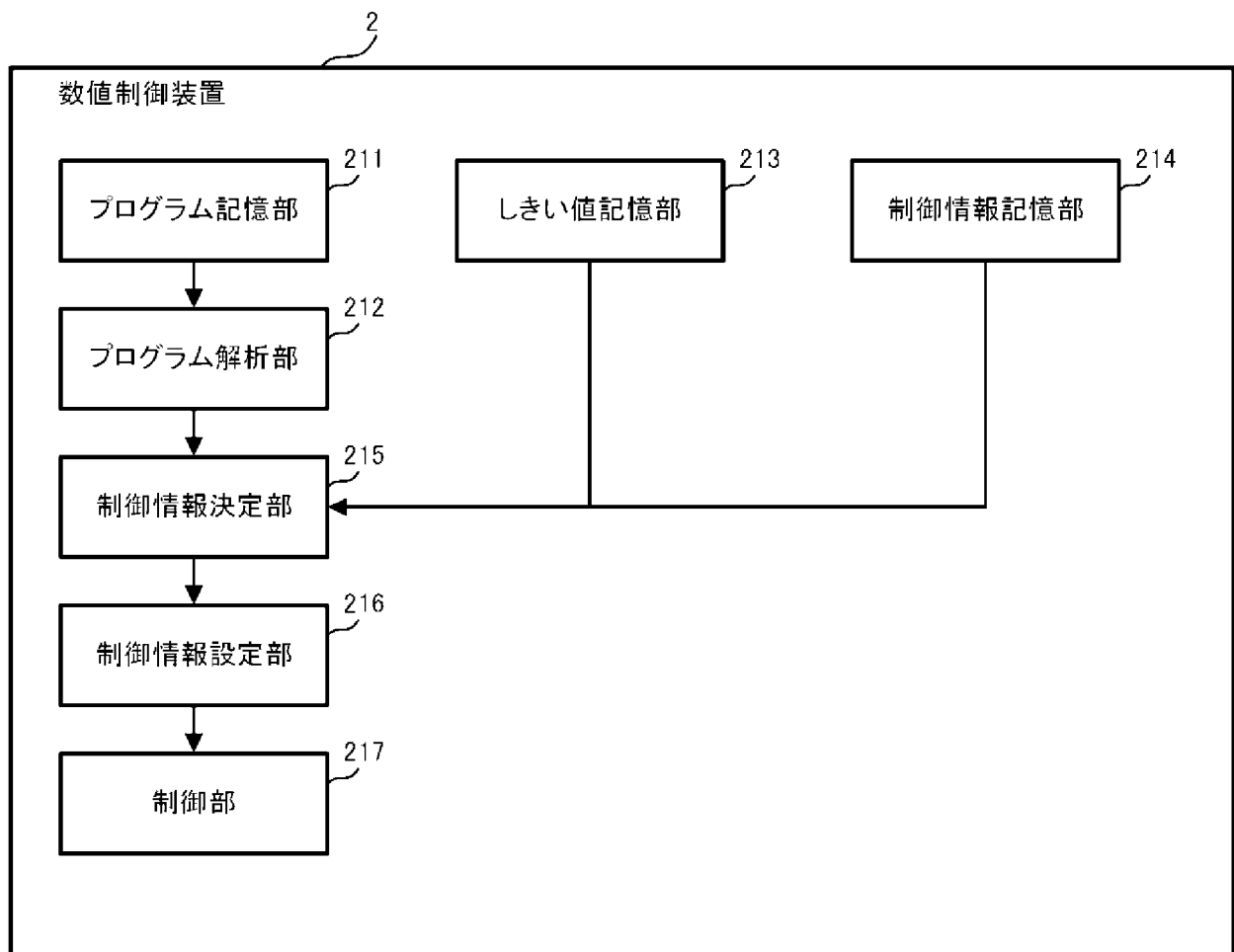
決定された前記一の制御情報に基づいて前記制御軸を制御することと、

をコンピュータに実行させる命令を記憶するコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

[図1]



[図2]



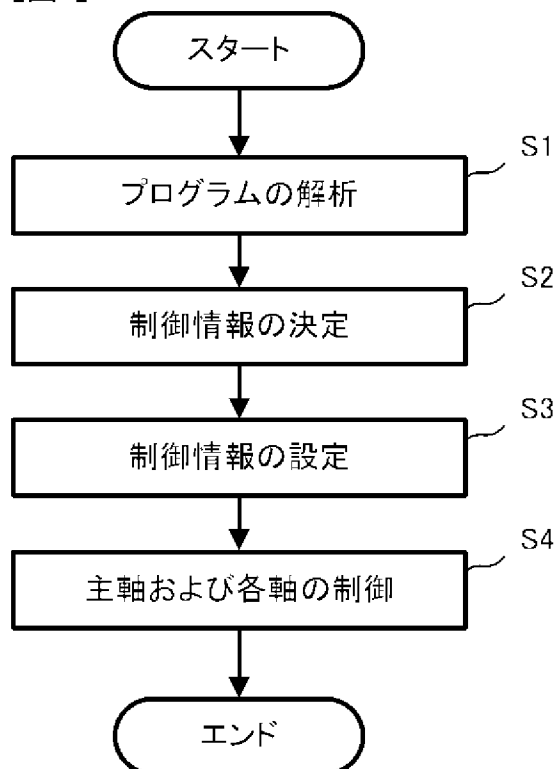
[図3]

	ポジションゲイン	フィードフォワード係数	加減速時定数	揺動切削
第1の制御情報(位置決め)	小さい	小さい	小さい	オフ
第2の制御情報(切削送り)	大きい	大きい	大きい	オン

[図4]

```
      .  
      .  
      .  
N100 X100 F5800;  
N200 X80 F4800;  
      .  
      .  
      .
```

[図5]



[図6]

```
      .  
      .  
      .  
N100 X100 F100;  
N200 X80 F1500;  
      .  
      .  
      .
```

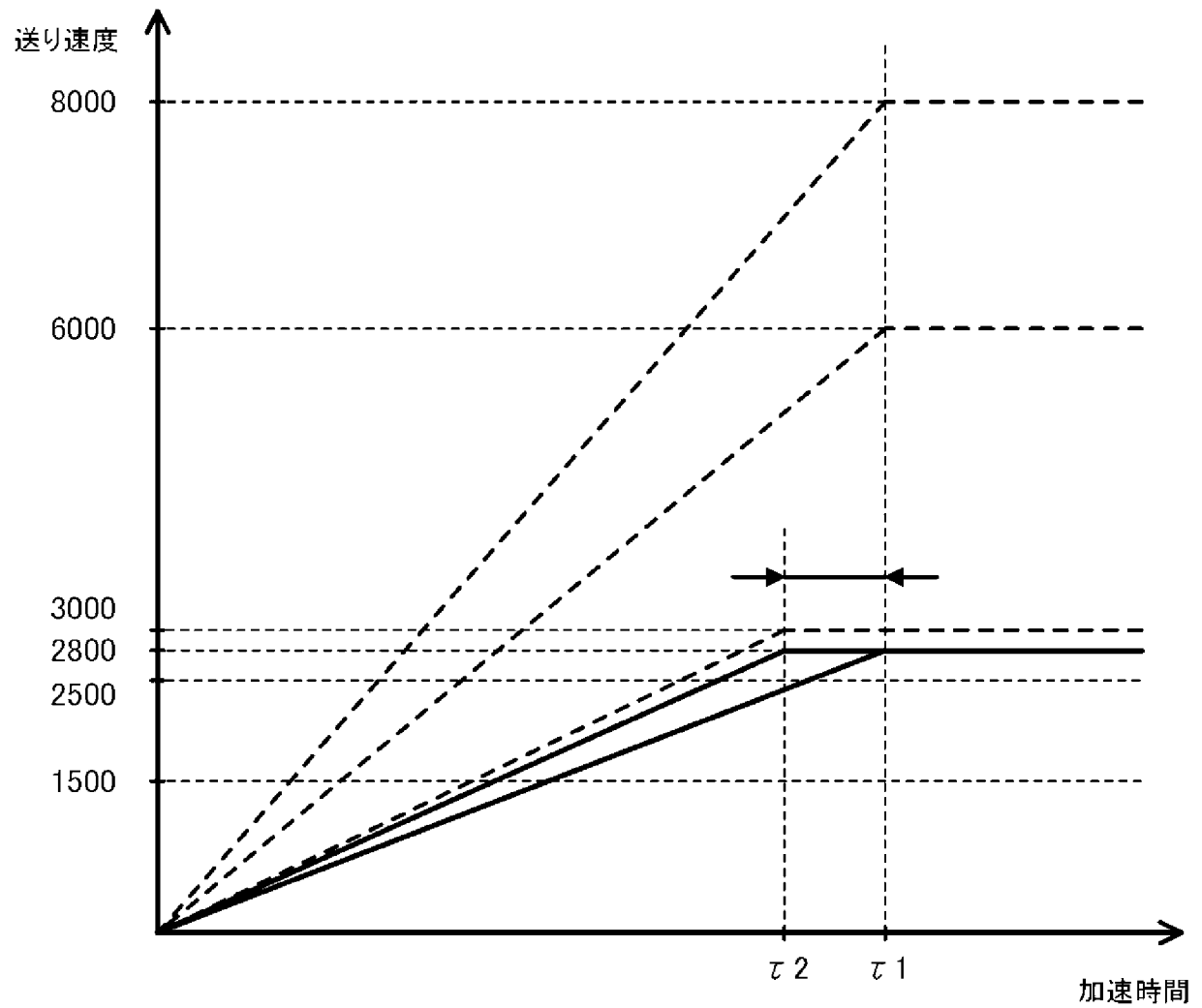
[図7]

	制御軸の上限速度	ポジションゲイン	フィードフォワード係数	加減速時定数	加速度
第1の制御情報(位置決め)	大きい	小さい	小さい	$\tau 1$	—
第2の制御情報(切削送り)	小さい	大きい	大きい	$\tau 2$	α

[図8]

・
・
・
N100 X100 F6000;
N200 X80 F2800;
N300 X50 F1500;
・
・
・

[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/018083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G05B19/406(2006.01)i
FI: G05B19/406S

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. G05B19/406

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 6740483 B1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 12	1-2, 6, 8
Y	August 2020 (2020-08-12), paragraphs [0011]-[0203]	5, 7
A		3-4
Y	JP 2021-39648 A (FANUC LTD.) 11 March 2021 (2021-03-11), paragraphs [0023]-[0026]	5, 7
Y	JP 5240412 B1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 17 July 2013 (2013-07-17), claims	5, 7
Y	JP 2019-37081 A (SHIBUYA KK) 07 March 2019 (2019-03-07), paragraphs [0034], [0035]	5, 7
Y	JP 2001-309678 A (DYADIC SYSTEMS CO., LTD.) 02 November 2001 (2001-11-02), paragraphs [0013]-[0025]	7

☐ 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

08 July 2021

Date of mailing of the international search report

20 July 2021

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

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/JP2021/018083

JP 6740483 B1	12 August 2020	(Family: none)
JP 2021-39648 A	11 March 2021	(Family: none)
JP 5240412 B1	17 July 2013	US 9122265 B2 claims WO 2013/118169 A1 CN 103348295 A
JP 2019-37081 A	07 March 2019	(Family: none)
JP 2001-309678 A	02 November 2001	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 19/406(2006.01)i FI: G05B19/406 S		
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）） G05B19/406		
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 1971-2021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		
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 6740483 B1（三菱電機株式会社）12.08.2020（2020-08-12） 段落 [0011] - [0203]	1-2, 6, 8
Y		5, 7
A		3-4
Y	JP 2021-39648 A（ファナック株式会社）11.03.2021（2021-03-11） 段落 [0023] - [0026]	5, 7
Y	JP 5240412 B1（三菱電機株式会社）17.07.2013（2013-07-17） 特許請求の範囲	5, 7
Y	JP 2019-37081 A（株式会社シブヤ）07.03.2019（2019-03-07） 段落 [0034] - [0035]	5, 7
Y	JP 2001-309678 A（株式会社ダイアディックシステムズ）02.11.2001（2001-11-02） 段落 [0013] - [0025]	7
☐ 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 08.07.2021		国際調査報告の発送日 20.07.2021
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） 杉山 悟史 3U 3322 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/JP2021/018083

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	6740483	B1	12.08.2020	(ファミリーなし)	
JP	2021-39648	A	11.03.2021	(ファミリーなし)	
JP	5240412	B1	17.07.2013	US 9122265 B2 特許請求の範囲 WO 2013/118169 A1 CN 103348295 A	
JP	2019-37081	A	07.03.2019	(ファミリーなし)	
JP	2001-309678	A	02.11.2001	(ファミリーなし)	