

(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
2024年3月28日(28.03.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/062544 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 19/409 (2006.01) B23Q 17/00 (2006.01)
B23B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/035088

(22) 国際出願日: 2022年9月21日(21.09.2022)

(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).

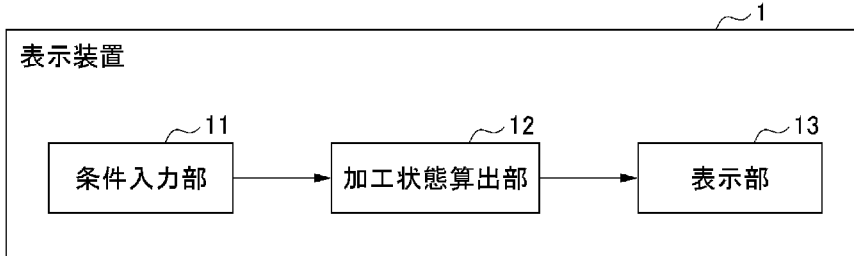
(72) 発明者: 堀川 祐太郎 (HORIKAWA Yuutarou); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古

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). 牧野 巖(MAKINO Iwao); 〒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). 芳賀 誠(HAGA Makoto); 〒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).

(54) Title: DISPLAY DEVICE FOR MACHINE TOOL

(54) 発明の名称: 工作機械の表示装置



- 1 Display device
11 Condition input unit
12 Processing state calculation unit
13 Display unit

(57) Abstract: The present invention provides a technology for enabling intuitive grasp of a change in processing state due to a change in input values of processing conditions and oscillation conditions in oscillating cutting processing. A display device 1 for a machine tool that processes a workpiece W while oscillating a cutting tool T and the workpiece W relative to each other comprises a condition input unit 11 that receives at least one input of the processing conditions and oscillation conditions by input means 30 (slider bars 31, 32, 35, 36) with which input values can be changed continuously, a processing state calculation unit 12 that calculates the processing state according to the input of the processing conditions and oscillation conditions, and a display unit 13 that displays the calculated processing state.

(57) 要約: 揺動切削加工における加工条件や揺動条件の入力値の変更に伴う加工状態の変化を直感的に把握できる技術を提供する。切削工具TとワークWを相対的に揺動させながら加工する工作機械の表示装置1は、入力値を連続的に変更可能な入力手段30(スライダバー31、32、35、36)によって加工条件及び揺動条件のうち少なくとも1つの入力を受け付ける条件入力部11と、加工条件及び揺動条件の入力に応じて加工状態を算出する加工状態算出部12と、算出された加工状態を表示する表示部13と、を備える。

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, 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, MW, MZ, NA, RW, SC, 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))

明 細 書

発明の名称： 工作機械の表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、工作機械の表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、切削加工時に連続して発生する切り屑がワークや切削工具に絡まる等して加工不良や機械故障等の原因となるのを回避するべく、切削工具とワークを相対的に揺動させながらワークを切削加工する揺動切削が知られている。この揺動切削では、揺動周波数及び揺動振幅を調整することにより、切削工具の軌跡である工具経路を前回の工具経路に一部重なるように設定する。これにより、切削工具の刃先がワークの表面から離れるエアカットと呼ばれる空振りが発生することで切り屑が細断される。この種の揺動切削を行う工作機械において、揺動周波数及び揺動振幅等の揺動条件の数値を入力し、入力結果を表示装置で確認することが行われている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6843313号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、揺動切削加工では、揺動条件を数値入力し、取得した波形で前回パスと現在パスの交差が起きているかを確認している。しかしながら、従来技術の表示装置では、加工条件・揺動条件を変化させた場合の波形、切り屑細断可否、切り屑長さ、面粗さ等の加工状態がどのように変化するかを把握し難かった。

[0005] 本開示は上記課題に鑑みてなされたものであり、揺動切削加工における加工条件や揺動条件の入力値の変更に伴う加工状態の変化を直感的に把握でき

る技術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] 本開示は、切削工具とワークを相対的に揺動させながら加工する工作機械の表示装置であって、入力値を連続的に変更可能な入力手段によって加工条件及び揺動条件のうち少なくとも1つの入力を受け付ける条件入力部と、前記加工条件及び前記揺動条件の入力に応じて加工状態を算出する加工状態算出部と、算出された前記加工状態を表示する表示部と、を備える、工作機械の制御装置である。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、揺動切削加工における加工条件や揺動条件の入力値の変更に伴う加工状態の変化を直感的に把握できる技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]揺動切削を説明するための図である。

[図2]第1実施形態に係る工作機械の表示装置の機能ブロック図である。

[図3]加工状態算出部の機能ブロック図である。

[図4]加工状態としての切削経路を示す図である。

[図5]切削経路における経路間の最大距離を説明する図である。

[図6]条件変更前の入力手段及び加工状態の表示部に表示される画像例を示す図である。

[図7]条件変更前の入力手段及び加工状態の表示部に表示される画像の他の例を示す図である。

[図8]条件変更後の入力手段及び加工状態の表示部に表示される画像例を示す図である。

[図9]第2実施形態の切り屑細断可能な範囲を明示した入力手段の画像例を示す図である。

[図10]第3実施形態に係る工作機械の表示装置の機能ブロック図である。

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、図面を参照して詳しく説明する。

[0010] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態に係る工作機械の表示装置1は、切削工具とワークを相対的に揺動させながらワークを切削加工する揺動切削を実行するためのものである。まず、図1を参照して揺動切削について説明する。

[0011] 図1は、揺動切削を説明するための図である。図1に示される揺動切削の一例では、切削工具TとワークWとを相対的に回転させる少なくとも1つの主軸Sと、切削工具TをワークWに対して相対移動させる少なくとも1つの送り軸（不図示）と、を動作させて、切削工具TとワークWとを相対的に回転させるとともに、切削工具TとワークWとを相対的に送り方向に揺動させながら切削加工する。このとき、切削工具Tの軌跡である工具経路は、前回経路に対して今回経路が部分的に重なるように設定される。即ち、前回経路で加工済の部分が今回経路に部分的に含まれることで、切削工具Tの刃先がワークWの表面から離れるエアカットと呼ばれる空振りが発生することにより、切り屑が細断される。

[0012] なお、本実施形態で実行される揺動切削では、ワークの形状は限定されない。即ち、ワークが加工面にテーパ部や円弧状部を有することで複数の送り軸（Z軸及びX軸）が必要となる場合でも、ワークが円柱状や円筒状で送り軸が特定の1軸（Z軸）で足りる場合であっても、適用可能である。

[0013] 次に、工作機械の表示装置1の構成について説明する。図2は、本発明の一実施形態に係る工作機械の表示装置1の機能ブロック図である。本実施形態の工作機械の表示装置1は、例えば、バスを介して互いに接続された、ROM (read only memory) やRAM (random access memory) 等のメモリ、CPU (control processing unit)、及び通信制御部を備えたコンピュータを用いて構成される。上記各機能部の機能及び動作は、上記コンピュータに搭載されたCPU、メモリ、及び該メモリに記憶された制御プログラムが協働することにより達成される。また、工作機械の表示装置1は、CN

C (Computer Numerical Controller) や P L C (Programmable Logic Controller) 等で構成されてもよいし、加工プログラムの他、回転速度等の加工条件等を出力する上位のコンピュータに接続されていてもよい。

[0014] 図 2 に示されるように、工作機械の表示装置 1 は、条件入力部 1 1 と、加工状態算出部 1 2 と、表示部 1 3 と、を備える。

[0015] 条件入力部 1 1 は、入力値を連続的に変更可能な入力手段によって加工条件及び揺動条件のうち少なくとも 1 つの入力を受け付ける。入力手段の構成例については後述する。

[0016] ここで、加工条件としては、切削工具とワークの相対的な 1 回転あたりの送り量に関する情報と、切削工具の刃先の形状に関する情報が少なくとも含まれる他、例えば、主軸の回転数 S ($1/\text{min}$)、切削工具の送り速度 (mm/min)、ワーク径 (mm)、切削工具の逃げ角 ($^{\circ}$) 等に関する情報が含まれる。なお、切削工具とワークの相対的な 1 回転あたりの送り量に関する情報としては、毎回転送り量 F (mm/rev) が挙げられ、切削工具の刃先の形状に関する情報としては、刃先の R (mm) が挙げられる。

[0017] また、揺動条件としては、切削工具とワークの相対的な 1 回転あたりの揺動数に関する情報と、切削工具とワークの相対的な 1 回転あたりの送り量に対する揺動振幅に関する情報が含まれる。切削工具とワークの相対的な 1 回転あたりの揺動数に関する情報としては、主軸の 1 回転あたりの揺動周波数を示す揺動周波数倍率 I (倍) が挙げられる。また、切削工具とワークの相対的な 1 回転あたりの送り量に対する揺動振幅に関する情報としては、主軸の 1 回転あたりの送り量の大きさに対する揺動振幅の大きさを示す揺動振幅倍率 K (倍) が挙げられる。揺動周波数倍率 I (倍) は直接指定してもよいし、揺動周波数 (Hz) を指定した上で揺動周波数 (Hz) と主軸の回転数 S ($1/\text{min}$) から算出してもよい。また揺動振幅倍率 K (倍) も同様に直接指定してもよいし、揺動振幅 (mm) を指定した上で揺動振幅 (mm) と送り速度 (mm/min) と主軸の回転数 S ($1/\text{min}$) から算出してもよい。

[0018] 加工状態算出部 12 は、条件入力部 11 から入力される加工条件及び揺動条件に基づいて加工状態を算出する。ここで、加工状態とは、切削経路、切り屑裁断可否、切り屑の長さ、ワーク W の表面粗さ、揺動における揺動周波数、揺動における振動振幅、揺動における最大加速度等である。

[0019] 加工状態算出部 12 の判定方法及び算出方法の一例について説明する。なお、以下の説明では必要に応じて数式を用いるが、当該数式中において、Y は送り方向の座標値 (mm)、f は主軸 1 回転あたりの送り量 F (mm / rev)、S は主軸回転数 (1 / min)、t は時間 (sec)、l は揺動周波数倍率 (倍)、K は揺動振幅倍率 (倍)、r はワーク W の半径であるワーク径 (mm)、R はノーズ等の刃先の形状である刃先 (mm)、h は面粗さの指標である最大高さ R_z (μm)、を表すものとする。

[0020] 図 3 は、加工状態算出部 12 の機能ブロック図である。図 3 に示されるように、加工状態算出部 12 は、切削経路算出部 21 と、切り屑細断判定部 22 と、切り屑長さ算出部 23 と、表面粗さ算出部 24 と、揺動周波数算出部 25 と、揺動振幅算出部 26 と、最大加速度算出部 27 と、を備える。

[0021] 切削経路算出部 21 は、加工条件と揺動条件に基づいて切削工具 T とワーク W の相対的な切削経路を算出する。切削経路の算出に用いる加工条件は、例えば、主軸の回転数 S (1 / min)、主軸 1 回転あたりの送り量 F (mm / rev) である。切削経路の算出に用いる揺動条件は、例えば、主軸の 1 回転当たりの揺動周波数を示す揺動周波数倍率 l (倍) や主軸の 1 回転当たりの送り量の大きさに対する揺動振幅の大きさを示す揺動振幅倍率 K (倍)、である。

[0022] 切削経路算出部 21 は、下記数式 (1) を用いて切削経路の送り方向の座標値 Y (mm) を算出し、揺動波形を切削経路として導き出す。

[0023] [数 1]

$$Y = \frac{fS}{60} t + \frac{Kf}{2} \left\{ \cos \left(2\pi \frac{Sl}{60} t \right) - 1 \right\}$$

[0024] 図4は、切削経路を示す図である。図4に示されるように、切削経路算出部21は、数式(1)をプロットしたグラフを加工状態40として表示部13に出力する。換言すれば、揺動波形が加工状態40として示される。

[0025] 切り屑細断判定部22は、切り屑細断可否を判定する。切り屑細断可否の判定に用いる揺動条件は、例えば、主軸の1回転当たりの揺動周波数を示す揺動周波数倍率I(倍)や主軸の1回転当たりの送り量の大きさに対する揺動振幅の大きさを示す揺動振幅倍率K(倍)、である。

[0026] 切り屑細断判定部22は、下記数式(2)を用いて切り屑細断可否を判定する。切り屑細断判定部22は、数式(2)を満たす場合に切り屑裁断が可能と判定し、数式(2)を満たさない場合に切り屑裁断が不可能であると判定する。

[0027] [数2]

$$K \times |\sin \pi I| \geq 1$$

[0028] 切り屑長さ算出部23は、加工条件及び揺動条件に基づいてワークWの切り屑の長さを算出する。切り屑長さの算出に用いる加工条件は、例えば、ワークWの半径であるワーク径(mm)である。切り屑長さの算出に用いる揺動条件は、例えば、主軸の1回転当たりの揺動周波数を示す揺動周波数倍率I(倍)である。切り屑長さ算出部23は、下記数式(3)を用いて切り屑長さを算出する。

[0029] [数3]

$$2\pi r/I$$

[0030] 表面粗さ算出部24は、加工条件及び揺動条件に基づいてWワークの面粗さを算出する。面粗さの算出に用いる加工条件は、例えば、主軸1回転あたりの送り量F(mm/rev)、切削工具Tの刃先形状である刃先R(mm)である。面粗さの算出に用いる揺動条件は、例えば、軸の1回転当たりの揺動周波数を示す揺動周波数倍率I(倍)、主軸の1回転当たりの送り量の

大きさに対する揺動振幅の大きさを示す揺動振幅倍率K（倍）である。

[0031] 表面粗さ算出部24により算出される面粗さとしては、例えば、算術平均粗さ、山と谷の距離の最大値である最大高さ、表面の平均線からの高さの最大値である最大山高さ、表面の平均線からの高さの最小値の絶対値である最大谷深さ、隣り合う山と谷を一組とした輪郭曲線要素の高さの平均値である平均高さ、上記輪郭曲線要素の山の高さの最大値と谷の深さの最大値との和である最大断面高さ、及び、所定の切断レベル（高さ%又は μm ）における上記輪郭曲線要素の負荷長さの評価基準長さに対する比率である負荷長さ率のうち、少なくとも1つが含まれる。

[0032] 図5を参照して表面粗さ算出部24が、面粗さとして最大高さ R_z を算出する例について説明する。図5は、切削経路における経路間の最大距離を説明する図である。図5には、切削経路間の距離が最大となる箇所が示されている。本実施形態では、この切削経路間の距離が最大となる箇所の各座標値 Y を上記数式（1）により求め、求められた各座標値間の距離を、切削経路間の最大距離とする。そして、例えば面粗さとして山と谷の距離の最大値である最大高さ R_z を算出する場合には、刃先の R （mm）と、上述のようにして求めた切削経路間の最大距離を下記数式（4）の f に代入することにより、 h を最大高さ R_z として算出する。

[0033] [数4]

$$h = \frac{f^2}{8R} \times 1000$$

[0034] なお、上述の通り、面粗さは、最大高さ R_z に限定される訳ではない。面粗さは、例えば、算術平均粗さ R_a であってもよい。

[0035] 揺動周波数算出部25は、加工条件及び揺動条件に基づいて切削工具 T とワーク W の相対的な揺動における揺動周波数を算出する。揺動周波数の算出に用いる加工条件は、例えば、主軸の回転数 S （1/min）である。揺動周波数の算出に用いる揺動条件は、例えば、主軸の1回転当たりの揺動周波

数を示す揺動周波数倍率 I （倍）である。揺動周波数算出部 25 は、下記数式（5）を用いて揺動周波数を算出する。

[0036] [数5]

$$S[\text{min}^{-1}]/60 \times I$$

[0037] 揺動振幅算出部 26 は、加工条件及び揺動条件に基づいて切削工具 T とワーク W の相対的な揺動における揺動振幅を算出する。揺動振幅の算出に用いる加工条件は、例えば、毎回転送り量 F （ mm/rev ）である。揺動振幅の算出に用いる揺動条件は、例えば、主軸の 1 回転当たりの送り量の大きさに対する揺動振幅の大きさを示す揺動振幅倍率 K （倍）である。揺動振幅算出部 26 は、下記数式（6）を用いて揺動振幅を算出する。

[0038] [数6]

$$f \times K$$

[0039] 最大加速度算出部 27 は、加工条件及び揺動条件に基づいて切削工具 T とワーク W の相対的な揺動における最大加速度を算出する。最大加速度の算出に用いる加工条件は、例えば、主軸の回転数 S （ $1/\text{min}$ ）と、毎回転送り量 F （ mm/rev ）と、である。最大加速度の算出に用いる揺動条件は、例えば、主軸の 1 回転当たりの送り量の大きさに対する揺動振幅の大きさを示す揺動振幅倍率 K （倍）と、主軸の 1 回転当たりの揺動周波数を示す揺動周波数倍率 I （倍）と、である。最大加速度算出部 27 は、下記数式（7）を用いて最大加速度を算出する。

[0040] [数7]

$$\frac{Kf}{2} \times \left(\pi \frac{SI}{60} \right)^2$$

[0041] 以上、加工状態算出部 12 の構成について説明した。なお、上述した判定方法及び算出方法は、一例であり、上述した数式を用いた方法とは異なる方

法で加工状態を算出してもよい。

[0042] 次に、表示部 13 について説明する。図 6 は、条件変更前の入力手段及び加工状態の表示部 13 に表示される画像例を示す図である。

[0043] 図 6 に示されるように、表示部 13 は、加工条件及び揺動条件を入力する入力手段 30 と、加工状態算出部 12 によって算出された加工状態 41 と、の両方を表示する。また、本実施形態では、図 4 に示す揺動波形を示す加工状態 40 も、図 6 の表示と併せて表示部 13 に表示されるものとする。

[0044] 入力手段 30 の加工条件が表示されるブロックには、送り量 F [mm] を入力するためのスライダバー 31 と、刃先 R [mm] を入力するためのスライダバー 32 が表示される。スライダバー 31 の左側には、送り量 F [mm] の入力結果を数値で示す窓 33 が表示されている。この例では、オペレータがスライダバーを操作し、0.2 が数値として入力されたことになる。スライダバー 32 の左側には、刃先 R [mm] の入力結果を数値で示す窓 34 が表示されている。この例では、オペレータがスライダバーを操作し、0.4 が数値として入力されたことになる。なお、主軸の回転数 S (1/min) 等は予め設定される又は別の入力手段によって設定されているものとする。

[0045] 入力手段 30 の揺動条件が表示されるブロックには、揺動周波数倍率 I (倍) を入力するためのスライダバー 35 と、揺動振幅倍率 K (倍) を入力するためのスライダバー 36 が表示される。スライダバー 35 の左側には、揺動周波数倍率 I (倍) の入力結果を数値で示す窓 37 が表示されている。この例では、オペレータがスライダバー 35 を操作し、1.5 が数値として入力されたことになる。スライダバー 36 の左側には、揺動振幅倍率 K (倍) の入力結果を数値で示す窓 38 が表示されている。この例では、オペレータがスライダバー 36 を操作し、1.2 が数値として入力されたことになる。

[0046] なお、図 7 は、条件変更前の入力手段及び加工状態の表示部に表示される画像の他の例を示す図である。図 6 に示す例では、加工条件と揺動条件の入

力の両方にスクロールバーを用いているが、図7のように、加工条件・揺動条件のうち一部にスライダバーを用いるようにしても良い。特に連続的に確認をしたい条件のみをスクロールバーによる入力とし、断続的な確認でもよい条件は数値入力とすることもできる。

[0047] 加工状態41には、加工状態算出部12の出力結果が表示される。この例では、切り屑細断可否の結果を表示する窓42には切り屑裁断可能であることが記号によって示されている。また、切り屑長さ[m m]の算出結果を表示する窓43、面粗さの指標である最大高さR_z[μ m]の算出結果を表示する窓44、周波数[H z]の算出結果を表示する窓45、振幅[m m]の算出結果を表示する窓46、最大加速度[m m/s²]の算出結果を表示する窓47には、加工条件及び揺動条件に基づく数値がそれぞれ表示されている。

[0048] 図8は、条件変更後の入力手段及び加工状態の表示部に表示される画像例を示す図である。図8に示される例では、加工条件の送り量F[m m]が0.2から0.3に変更されており、刃先R[m m]、揺動振幅倍率K(倍)、揺動周波数倍率I(倍)の数値は同じままである。加工状態算出部12は、新たな条件が入力されると、入力結果に基づいて加工状態41を再び判定及び算出する。図8の例では、窓44に示される最大高さR_z[μ m]が50.0から112.5となり、窓46に示される振幅[m m]が0.240から0.360となり、窓47に示される最大加速度[m m/s²]が18505.5から27758.3となっている。なお、窓42の切り屑裁断可否の判定結果、窓43の切り屑長さ[m m]の数値、周波数[H z]の数値の出力結果は同じままである。

[0049] また、加工状態算出部12は、図4に示した揺動波形(切削経路)の加工状態40についても変更された入力条件に基づいて再出力し、表示部13に出力する。

[0050] 本実施形態では、加工条件及び揺動条件の変更に基づく再出力は、入力手段30の操作に同期して行われる。即ち、送り量F[m m]の入力部である

スライダバー 31、刃先 R [mm] の入力部であるスライダバー 32、揺動周波数倍率 I [倍] の入力部であるスライダバー 35、揺動振幅倍率 K [倍] の入力部であるスライダバー 36 の少なくとも何れかが操作されると、切削経路の加工状態 40 及びその他の加工状態 41 のうち、変更された入力値に対応する判定結果及び数値が同期して変更されるのである。

[0051] 以上説明した本実施形態に係る切削工具 T とワーク W を相対的に揺動させながら加工する工作機械の表示装置 1 によれば、以下の効果が奏される。

[0052] 本実施形態に係る工作機械の表示装置 1 では、入力値を連続的に変更可能な入力手段 30（スライダバー 31、32、35、36）によって加工条件及び揺動条件のうち少なくとも 1 つの入力を受け付ける条件入力部 11 と、加工条件及び揺動条件の入力に応じて加工状態を算出する加工状態算出部 12 と、算出された加工状態を表示する表示部 13 と、を備えた。これにより、スライダバー 31、32、35、36 を連続的に動かしながら、加工状態がどのように変化するかを直感的に把握することでき、加工条件及び入力条件の手間を削減できる。

[0053] また、本実施形態の加工状態算出部 12 は、切削工具 T とワーク W の相対的な切削経路を算出する切削経路算出部 21 と、切り屑細断可否を判定する切り屑細断判定部 22 と、ワーク W の切り屑の長さを算出する切り屑長さ算出部 23 と、ワーク W の表面粗さを算出する表面粗さ算出部 24 と、切削工具 T とワーク W の相対的な揺動における揺動周波数を算出する揺動周波数算出部 25 と、切削工具 T とワーク W の相対的な揺動における揺動振幅を算出する揺動振幅算出部 26 と、切削工具 T とワーク W の相対的な揺動における最大加速度を算出する最大加速度算出部 27 と、のうち、少なくともいずれか 1 つ以上を有する。これにより、加工状態 40 又は加工状態 41 に示すような種々の出力結果をオペレータが確認しながら加工条件及び揺動条件の入力作業を行うことができる。

[0054] また、本実施形態では、切削工具 T とワーク W の相対的な 1 回転あたりの送り量（送り量 F）と、切削工具 T とワーク W の相対的な 1 回転あたりの揺

動数に関する情報（揺動周波数倍率 I ）と、切削工具 T とワーク W の相対的な1回転あたりの送り量に対する揺動振幅に関する情報（揺動振幅倍率 K ）と、が加工状態算出部12の切削経路算出部21に対して入力される。これにより、入力値に同期して再出力される切削経路を確認しながら入力作業を行うことができる。

[0055] また、本実施形態では、切削工具 T とワーク W の相対的な1回転あたりの揺動数に関する情報（揺動周波数倍率 I ）と、切削工具 T とワーク W の相対的な1回転あたりの送り量に対する揺動振幅（揺動振幅倍率 K ）に関する情報と、が加工状態算出部12の切り屑細断判定部22に対して入力される。これにより、入力値に同期して出力される判定結果を確認しながら入力作業を行うことができる。

[0056] また、本実施形態では、切削工具 T とワーク W の相対的な1回転あたりの揺動数に関する情報（揺動周波数倍率 I ）と、切削工具 T とワーク W の相対的な回転中心からの距離を含む情報（ワーク径（mm））と、が加工状態算出部12の切り屑長さ算出部23に入力される。入力値に同期して出力される切り屑長さを確認しながら入力作業を行うことができる。

[0057] また、本実施形態では、切削工具 T とワーク W の相対的な1回転あたりの送り量（送り量 F ）と、切削工具 T の刃先形状（刃先 R ）と、切削工具 T とワーク W の相対的な1回転あたりの揺動数に関する情報（揺動周波数倍率 I ）と、切削工具 T とワーク W の相対的な1回転あたりの送り量に対する揺動振幅に関する情報（揺動振幅倍率 K ）と、が加工状態算出部12の表面粗さ算出部24に入力される。これにより、入力値に同期して再出力される面粗さを示す指標（最大高さ R_z ）を確認しながら入力作業をより容易に行うことができる。

[0058] また、本実施形態では、切削工具 T とワーク W の相対的な回転数（回転数 S ）と、切削工具 T とワーク W の相対的な1回転あたりの揺動数に関する情報（揺動周波数倍率 I ）と、が加工状態算出部12の揺動周波数算出部25に入力される。これにより、入力値に同期して再出力される揺動周波数を確

認しながら入力作業をより容易に行うことができる。

[0059] また、本実施形態では、切削工具TとワークWの相対的な1回転あたりの送り量（送り量F）と、切削工具TとワークWの相対的な1回転あたりの送り量に対する揺動振幅（揺動振幅倍率K）に関する情報と、が加工状態算出部12の揺動振幅算出部26に入力される。これにより、入力値に同期して再出力される振幅を確認しながら入力作業をより容易に行うことができる。

[0060] また、本実施形態では、切削工具TとワークWの相対的な回転数（回転数S）と、切削工具TとワークWの相対的な1回転あたりの送り量（送り量F）と、切削工具TとワークWの相対的な1回転あたりの揺動数に関する情報（揺動周波数倍率I）と、切削工具TとワークWの相対的な1回転あたりの送り量に対する揺動振幅に関する情報（揺動振幅倍率K）と、が加工状態算出部12の最大加速度算出部27に入力される。これにより、入力値に同期して再出力される最大加速度を確認しながら入力作業をより容易に行うことができる。

[0061] 次に、第1実施形態とは異なる実施形態について説明する。なお、以下の説明において上記実施形態と共通の構成については、同じ符号を付してその詳細な説明を省略する場合がある。

[0062] [第2実施形態]

図9は、第2実施形態の切り屑細断可能な範囲を明示した入力手段30aの画像例を示す図である。図9の例では、揺動条件の揺動周波数倍率I〔倍〕の入力部であるスライダーバー35a及び揺動振幅倍率K〔倍〕の入力部であるスライダーバー36aにおいて、切り屑裁断可能な範囲と切り屑裁断不可能な範囲が色で区別して表示されている。なお、切り屑裁断可能な範囲か否かは、オペレータが事前に設定してもよいし、事前に入力される値に基づいて切り屑細断判定部22が設定する構成としてもよい。

[0063] 揺動周波数倍率I〔倍〕のスライダーバー35aでは、スライダーバー35aの長手方向において切り屑裁断可能な範囲と切り屑裁断不可能な範囲が交互に色を変えて表示されており、切り屑裁断可能な範囲が間欠的な配置と

なっている。揺動振幅倍率 K 〔倍〕の入力部であるスライダバー36aでは、入力範囲の左端の部分を除くほぼ全域が切り屑裁断可能な範囲であることが色によって示されている。

[0064] また、条件入力部11は、スライダバー35a及びスライダバー36aのいずれにおいても、切り屑裁断可能な範囲のみユーザの操作を受け付けるように入力手段30を設定している。そのため、オペレータは切り屑裁断不可能な範囲にスライダバー35a及びスライダバー36aを移動させることができないようになっている。

[0065] 以上説明したように、第2実施形態の工作機械の表示装置1では、条件入力部11は、入力手段30a（スライダバー35a及びスライダバー36a）に切り屑細断可能な範囲を明示する。これにより、切り屑裁断可能な範囲を容易に把握しつつ、円滑に入力手段30aの入力作業を進めることができる。

[0066] また、第2実施形態の条件入力部11は、切り屑細断可能な範囲に基づいて入力手段30の変更可能な範囲を設定する。これにより、切り屑裁断可能な範囲にしか入力値が設定されなくなり、切り屑細断が適切に実行されない事態を確実に回避できる。

[0067] なお、第2実施形態では、色で区別して表示しているが、形状等で区別して表示してもよい。

[0068] [第3実施形態]

図10は、第3実施形態に係る工作機械の表示装置1aの機能ブロック図である。図10に示されるように、第3実施形態に係る工作機械の表示装置1Aは、第1実施形態に係る工作機械の表示装置1と比べて、条件範囲取得部14を備える点が相違し、その他の構成は第1実施形態と共通である。

[0069] 第3実施形態では、加工条件及び前記揺動条件の範囲を指定することができる。条件範囲取得部14は、キーボードやタッチディスプレイ等の入力部や外部コンピュータ等の入力手段（不図示）から加工条件及び揺動条件の範囲を取得する。

[0070] 加工条件の範囲は、例えば、送り量 [mm] の範囲や刃先 [mm] の範囲である。オペレータは、不図示の入力手段を通じて送り量 [mm] の範囲を 0～1. 0 やそれとは異なる範囲に指定したり、刃先 [mm] の範囲を 0～1. 0 やそれとは異なる範囲に指定したりすることができる。

[0071] 揺動条件の範囲は、例えば、揺動周波数倍率 I [倍] の範囲や揺動振幅倍率 K [倍] の範囲である。オペレータは、不図示の入力手段を通じて揺動周波数倍率 I [倍] の範囲を 0～16. 0 やそれとは異なる範囲に指定したり、揺動振幅倍率 K [倍] の範囲を 0～16. 0 やそれとは異なる範囲に指定したりすることができる。

[0072] 以上説明したように、第3実施形態の工作機械の表示装置 1 a では、入力可能な加工条件及び揺動条件の範囲を取得する条件範囲取得部 1 4 を更に備え、条件入力部 1 1 は、条件範囲取得部 1 4 が取得した入力範囲に基づいて加工条件及び揺動条件の入力を受け付ける。これにより、予め指定した入力範囲となるので、状況に応じたオペレータがより使い易いインターフェースを実現できる。

[0073] また、上記実施形態の加工状態算出部 1 2 の構成も、一部の機能を省略したり、別の機能を追加したりする等、事情に応じて適宜変更することができる。また、第3実施形態の構成を第2実施形態の構成に組み合わせてもよい。更に、表示部 1 3 が、上記実施形態で説明した態様とは異なる項目を表示する構成であってもよい。

[0074] なお、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、本開示の目的を達成できる範囲での変形、改良は本開示に含まれる。

符号の説明

- [0075]
- 1 工作機械の表示装置
 - 1 1 条件入力部
 - 1 2 加工状態算出部
 - 1 3 表示部
 - 2 1 切削経路算出部

- 2 2 切り屑細断判定部
- 2 3 切り屑長さ算出部
- 2 4 表面粗さ算出部
- 2 5 揺動周波数算出部
- 2 6 揺動振幅算出部
- 2 7 最大加速度算出部

請求の範囲

- [請求項1] 切削工具とワークを相対的に揺動させながら加工する工作機械の表示装置であって、
- 入力値を連続的に変更可能な入力手段によって加工条件及び揺動条件のうち少なくとも1つの入力を受け付ける条件入力部と、
- 前記加工条件及び前記揺動条件の入力に応じて加工状態を算出する加工状態算出部と、
- 算出された前記加工状態を表示する表示部と、を備える工作機械の表示装置。
- [請求項2] 前記条件入力部は、前記入力手段に切り屑細断可能な範囲を明示する、請求項1に記載の工作機械の表示装置。
- [請求項3] 前記条件入力部は、切り屑細断可能な範囲に基づいて前記入力手段の変更可能な範囲を設定する、請求項1又は2に記載の工作機械の表示装置。
- [請求項4] 指定された前記加工条件及び前記揺動条件の入力範囲を取得する条件範囲取得部を更に備え、
- 前記条件入力部は、前記入力範囲に基づいて前記加工条件及び前記揺動条件の入力を受け付ける、請求項1から3のいずれかに記載の工作機械の表示装置。
- [請求項5] 前記加工状態算出部は、
- 前記切削工具と前記ワークの相対的な切削経路を算出する切削経路算出部と、
- 切り屑細断可否を判定する切り屑細断判定部と、
- 前記ワークの切り屑の長さを算出する切り屑長さ算出部と、
- 前記ワークの表面粗さを算出する表面粗さ算出部と、
- 前記切削工具とワークの相対的な揺動における揺動周波数を算出する揺動周波数算出部と、
- 前記切削工具とワークの相対的な揺動における揺動振幅を算出する

揺動振幅算出部と、

前記切削工具とワークの相対的な揺動における最大加速度を算出する最大加速度算出部と、

のうち、少なくともいずれか1つ以上を有する、請求項1か4いずれかに記載の工作機械の表示装置。

[請求項6] 前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの送り量と、
前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの揺動数に関する情報と、
前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの送り量に対する揺動振幅に関する情報と、
が前記加工状態算出部の前記切削経路算出部に対して入力される、請求項5に記載の工作機械の表示装置。

[請求項7] 前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの揺動数に関する情報と、
前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの送り量に対する揺動振幅に関する情報と、
が前記加工状態算出部の前記切り屑細断判定部に対して入力される、請求項5又は6に記載の工作機械の表示装置。

[請求項8] 前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの揺動数に関する情報と、
前記切削工具と前記ワークの相対的な回転中心からの距離を含む情報と、
が前記加工状態算出部の前記切り屑長さ算出部に入力される、請求項5から7いずれかに記載の工作機械の表示装置。

[請求項9] 前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの送り量と、
前記切削工具の刃先形状と、
前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの揺動数に関する情報と、

前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの送り量に対する揺動振幅に関する情報と、
が前記加工状態算出部の前記表面粗さ算出部に入力される、請求項5から8いずれかに記載の工作機械の表示装置。

[請求項10]

前記切削工具と前記ワークの相対的な回転数と、
前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの揺動数に関する情報と、
が前記加工状態算出部の前記揺動周波数算出部に入力される、請求項5から9いずれかに記載の工作機械の表示装置。

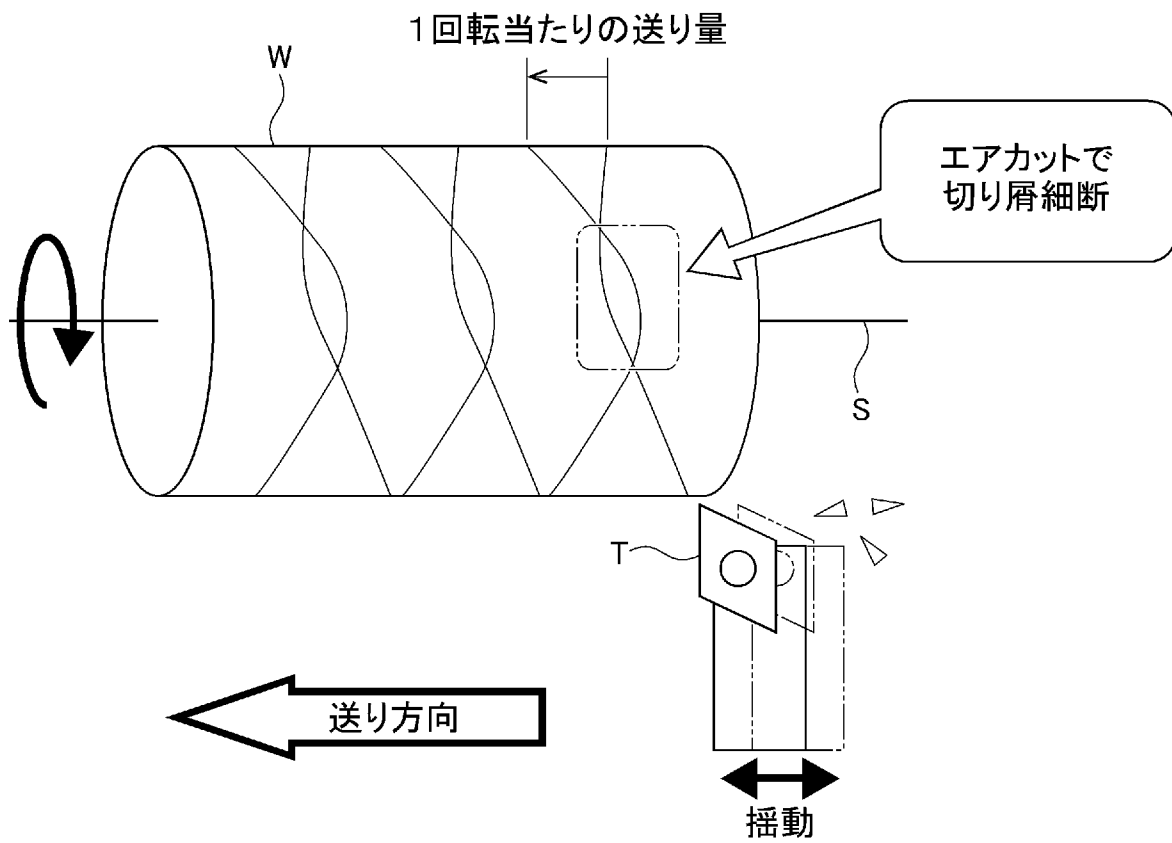
[請求項11]

前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの送り量と、
前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの送り量に対する揺動振幅に関する情報と、
が前記加工状態算出部の前記揺動振幅算出部に入力される、請求項5から10いずれかに記載の工作機械の表示装置。

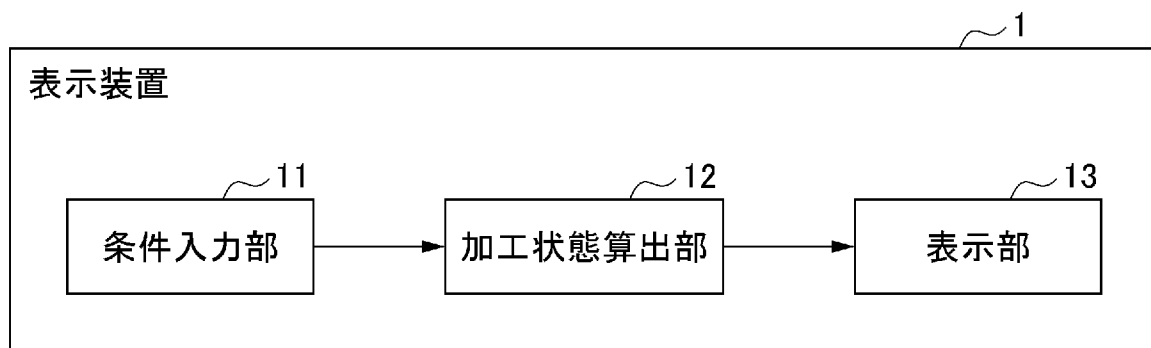
[請求項12]

前記切削工具と前記ワークの相対的な回転数と、
前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの送り量と、
前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの揺動数に関する情報と、
前記切削工具と前記ワークの相対的な1回転あたりの送り量に対する揺動振幅に関する情報と、
が前記加工状態算出部の前記最大加速度算出部に入力される、請求項5から11いずれかに記載の工作機械の表示装置。

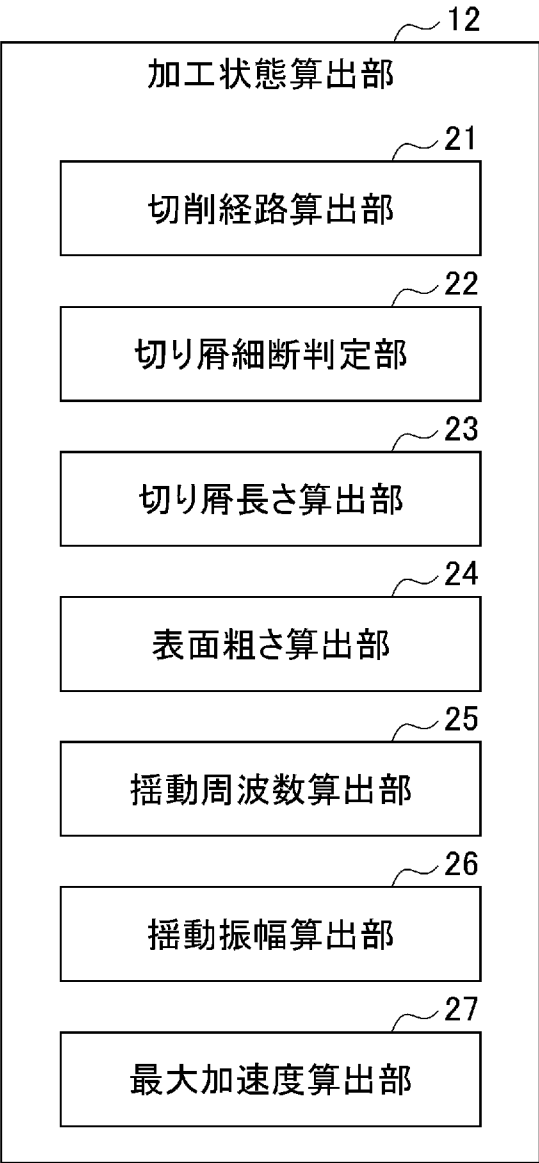
[図1]



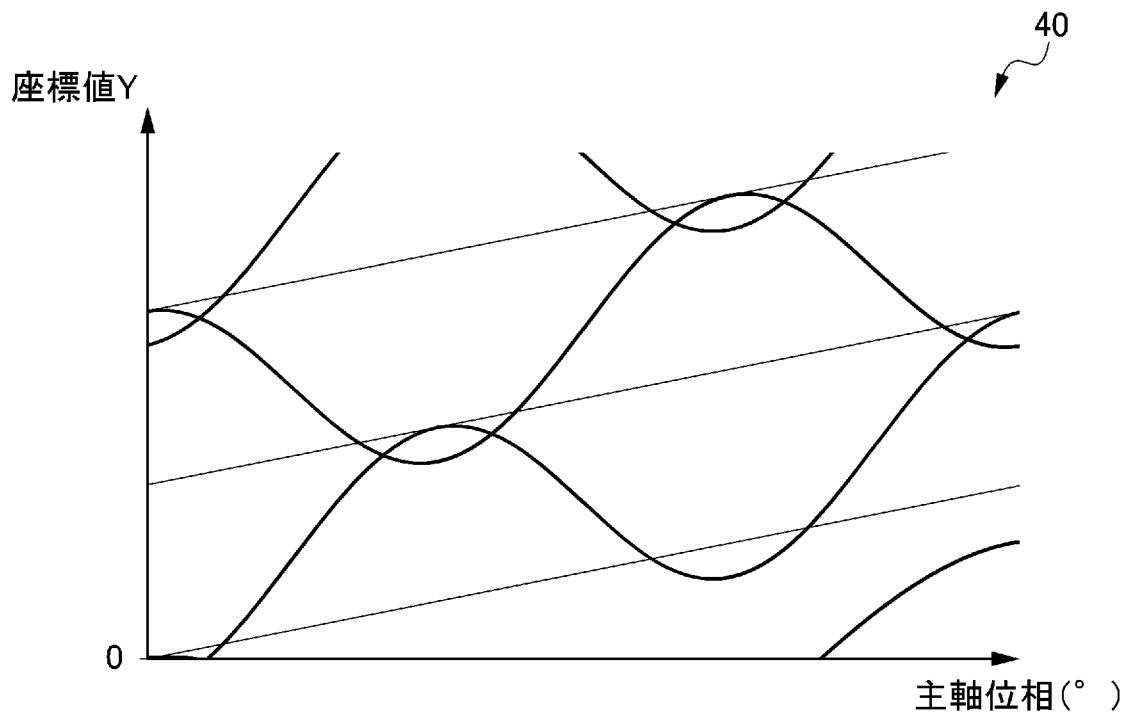
[図2]



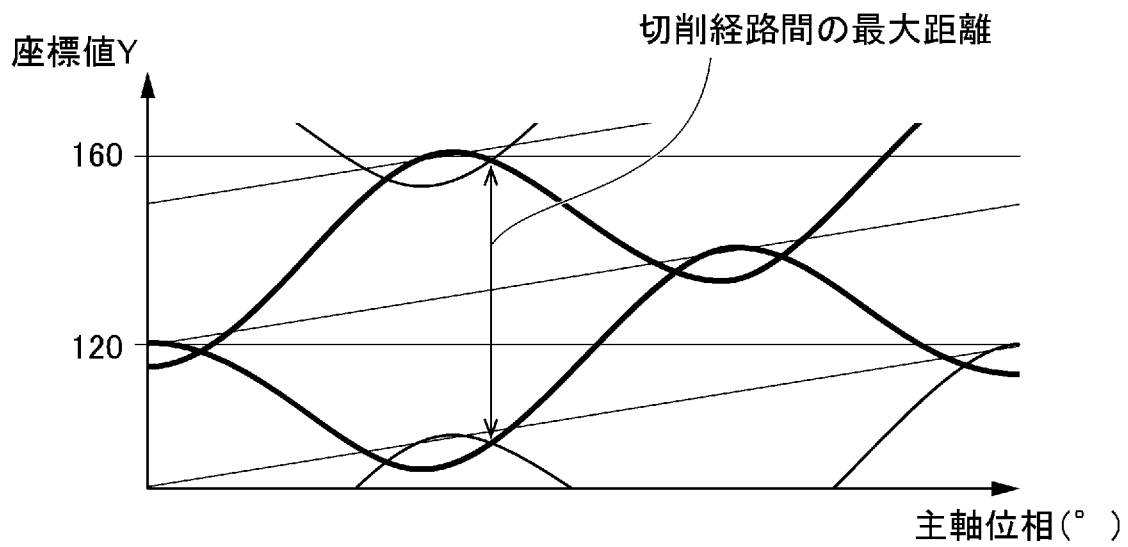
[図3]



[図4]



[図5]



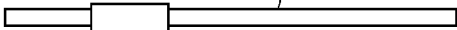
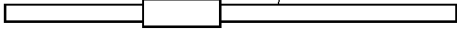
[図6]

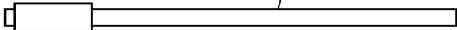
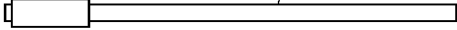
加工条件		
送り量F[mm]	0	1.0
33 0.2	31	
刃先R[mm]	0	1.0
34 0.4	32	
揺動条件		
揺動周波数倍率I [倍]	0	16.0
37 1.5	35	
揺動振幅倍率K [倍]	0	16.0
38 1.2	36	
加工状態		
切り屑細断可否	切り屑長さ [mm]	最大高さRz [μm]
42 ○	43 62.832	44 50.0
周波数 [Hz]	振幅 [mm]	最大加速度 [mm/s ²]
45 62.5	46 0.240	47 18505.5

[図7]

加工条件			}	30
送り量F[mm]	刃先R[mm]			
33 ~ 0.2	34 ~ 0.4			
揺動条件				
揺動周波数倍率I [倍]	35			
37 ~ 1.5	0	16.0		
揺動振幅倍率K [倍]	36			
38 ~ 1.2	0	16.0		
加工状態			}	41
切り屑細断可否	切り屑長さ [mm]	最大高さRz [μm]		
42 ~ ☐	43 ~ 62.832	44 ~ 50.0		
周波数 [Hz]	振幅 [mm]	最大加速度 [mm/s ²]		
45 ~ 62.5	46 ~ 0.240	47 ~ 18505.5		

[図8]

加工条件		
送り量F[mm]	0	1.0
33 ~ 0.3		
刃先R[mm]	0	1.0
34 ~ 0.4		

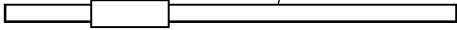
揺動条件		
揺動周波数倍率I [倍]	0	16.0
37 ~ 1.5		
揺動振幅倍率K [倍]	0	16.0
38 ~ 1.2		

加工状態		
切り屑細断可否	切り屑長さ [mm]	最大高さRz [μm]
42 ~ ☐	43 ~ 62.832	44 ~ 112.5
周波数 [Hz]	振幅 [mm]	最大加速度 [mm/s^2]
45 ~ 62.5	46 ~ 0.360	47 ~ 27758.3

30

41

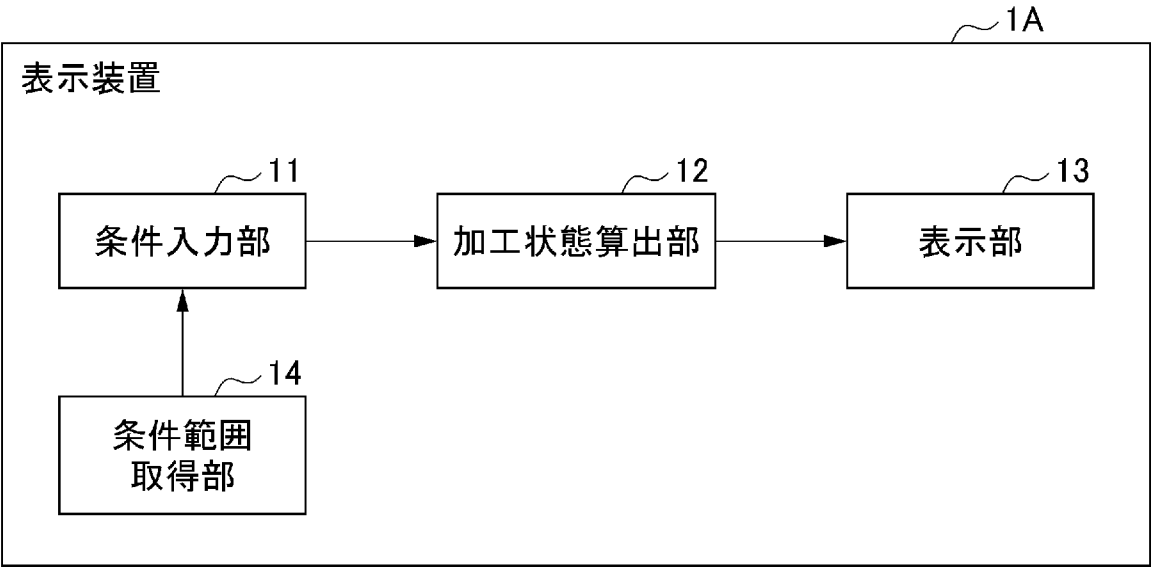
[図9]

加工条件		
送り量F[mm]	0	1.0
33 ~ 0.3		

揺動条件		
揺動周波数倍率I [倍]	0	16.0
37 ~ 1.5		
揺動振幅倍率K [倍]	0	16.0
38 ~ 1.2		

30a

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/035088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G05B 19/409**(2006.01)i; **B23B 1/00**(2006.01)i; **B23Q 17/00**(2006.01)i

FI: G05B19/409 C; B23Q17/00 E; B23B1/00 D

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; B23B1/00-25/06; B23Q15/00-15/28; B23Q17/00-23/00

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 1971-2022

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	WO 2022/181594 A1 (FANUC CORP.) 01 September 2022 (2022-09-01) paragraphs [0012], [0013], [0015]-[0019], [0020], [0024], [0026], [0029], [0030], fig. 1-4, 6-9	1-12
Y	JP 2003-58218 A (FANUC CORP.) 28 February 2003 (2003-02-28) paragraph [0036], fig. 4	1-12
Y	JP 2021-47520 A (JTEKT CORP.) 25 March 2021 (2021-03-25) paragraphs [0069], [0073], fig. 9	1-12
Y	JP 2019-191857 A (FANUC CORP.) 31 October 2019 (2019-10-31) paragraphs [0027], [0028], [0042], fig. 2A-3	5-12
A	JP 2021-96839 A (FANUC CORP.) 24 June 2021 (2021-06-24)	1-12
A	JP 2021-70089 A (OKUMA CORP.) 06 May 2021 (2021-05-06)	1-12
A	WO 2018/117203 A1 (CITIZEN WATCH CO., LTD.) 28 June 2018 (2018-06-28)	1-12



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

07 November 2022

Date of mailing of the international search report

22 November 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

International application No.

PCT/JP2022/035088

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-503879 A (MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORP.) 14 February 2019 (2019-02-14)	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/035088

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/181594	A1	01 September 2022	(Family: none)	
JP	2003-58218	A	28 February 2003	US 2002/0195983 A1 paragraph [0064], fig. 4 EP 1267235 A2	
JP	2021-47520	A	25 March 2021	(Family: none)	
JP	2019-191857	A	31 October 2019	US 2019/0324425 A1 paragraphs [0036]-[0038], [0052], fig. 2A-3 DE 102019204947 A1 CN 110398938 A	
JP	2021-96839	A	24 June 2021	US 2021/0181718 A1 DE 102020132660 A1 CN 112987644 A	
JP	2021-70089	A	06 May 2021	US 2021/0132101 A1 DE 102020213614 A1 CN 112743392 A	
WO	2018/117203	A1	28 June 2018	US 2020/0094327 A1 EP 3561620 A1 CN 110088698 A KR 10-2019-0094440 A	
JP	2019-503879	A	14 February 2019	US 2017/0216986 A1 WO 2017/136546 A1 EP 3919244 A1 KR 10-2018-0097793 A CN 108778651 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 19/409(2006.01)i; B23B 1/00(2006.01)i; B23Q 17/00(2006.01)i FI: G05B19/409 C; B23Q17/00 E; B23B1/00 D										
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）） G05B19/18-19/416; G05B19/42-19/46; B23B1/00-25/06; B23Q15/00-15/28; B23Q17/00-23/00										
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>1971-2022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								
Y	WO 2022/181594 A1（ファナック株式会社）01.09.2022（2022-09-01） 段落[0012]-[0013], [0015]-[0019], [0020], [0024], [0026], [0029]-[0030], 図1-4, 6-9	1-12								
Y	JP 2003-58218 A（ファナック株式会社）28.02.2003（2003-02-28） 段落[0036], 図4	1-12								
Y	JP 2021-47520 A（株式会社ジェイテクト）25.03.2021（2021-03-25） 段落[0069], [0073], 図9	1-12								
Y	JP 2019-191857 A（ファナック株式会社）31.10.2019（2019-10-31） 段落[0027]-[0028], [0042], 図2A-3	5-12								
A	JP 2021-96839 A（ファナック株式会社）24.06.2021（2021-06-24）	1-12								
A	JP 2021-70089 A（オークマ株式会社）06.05.2021（2021-05-06）	1-12								
A	WO 2018/117203 A1（シチズン時計株式会社）28.06.2018（2018-06-28）	1-12								
A	JP 2019-503879 A（ミルウォーキー エレクトリック ツール コーポレーション） 14.02.2019（2019-02-14）	1-12								
☐ 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 “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 “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 </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 “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 07.11.2022	国際調査報告の発送日 22.11.2022									
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） 須中 栄治 3C 3714 電話番号 03-3581-1101 内線 3324									

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/JP2022/035088

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2022/181594	A1	01.09.2022	(ファミリーなし)	
JP	2003-58218	A	28.02.2003	US 2002/0195983	A1
				段落[0064], 図4	
				EP 1267235	A2
JP	2021-47520	A	25.03.2021	(ファミリーなし)	
JP	2019-191857	A	31.10.2019	US 2019/0324425	A1
				段落[0036]-[0038], [0052],	
				図2A-3	
				DE 102019204947	A1
				CN 110398938	A
JP	2021-96839	A	24.06.2021	US 2021/0181718	A1
				DE 102020132660	A1
				CN 112987644	A
JP	2021-70089	A	06.05.2021	US 2021/0132101	A1
				DE 102020213614	A1
				CN 112743392	A
WO	2018/117203	A1	28.06.2018	US 2020/0094327	A1
				EP 3561620	A1
				CN 110088698	A
				KR 10-2019-0094440	A
JP	2019-503879	A	14.02.2019	US 2017/0216986	A1
				WO 2017/136546	A1
				EP 3919244	A1
				KR 10-2018-0097793	A
				CN 108778651	A