

(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4月4日(04.04.2024)



(10) 国際公開番号

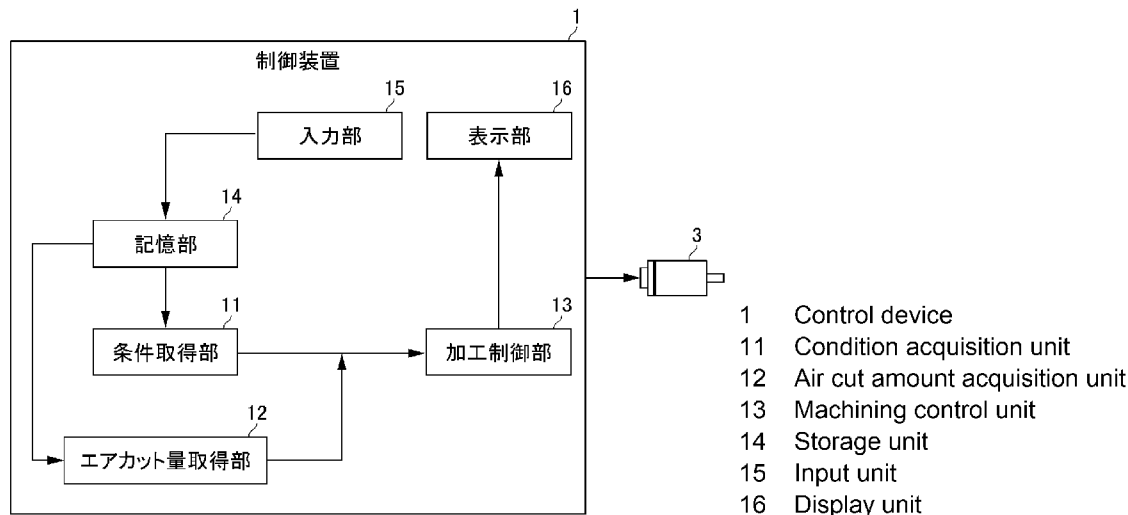
WO 2024/069954 A1

- (51) 国際特許分類:
B23Q 15/00 (2006.01) B23Q 17/00 (2006.01)
B23G 1/02 (2006.01) G05B 19/4093 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/036755
- (22) 国際出願日: 2022年9月30日(30.09.2022)
- (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: 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: 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, 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,

(54) Title: MACHINE TOOL CONTROL DEVICE AND MACHINE TOOL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 工作機械の制御装置及び工作機械の表示装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is a technology capable of reliably carrying out air cutting during oscillation machining for threading regardless of oscillation phase differences. This machine tool control device 1 comprises: a condition acquisition unit 11 for acquiring, as a precondition, one or two pieces of information among three pieces of information, namely, an oscillation phase difference, information regarding a workpiece radial cut depth, and information regarding a radial oscillation amplitude of the workpiece; an air cut amount acquisition unit 12 for acquiring a specified air cut amount indicating the degree of air cut in the oscillation direction; and a machining control unit 13 for determining (a) piece(s) of information not acquired by the condition acquisition unit 11 among the three pieces of information on the basis of the precondition and carrying out machining control such that an air cut amount based on the interval between the n-th

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))

threading path and a threading path subsequent to the n-th path matches the specified air cut amount.

(57) 要約: ねじ切り揺動加工において、揺動位相差に関わらず、エアカットを確実に実行できる技術を提供する。工作機械の制御装置 1 は、揺動位相差と、ワークの径方向への切込み量に関する情報と、ワークの径方向における揺動振幅に関する情報と、の 3 つの情報のうち、1 又は 2 つの情報を前提条件として取得する条件取得部 1 1 と、揺動する方向のエアカットの程度を示す指定エアカット量を取得するエアカット量取得部 1 2 と、n 回目のねじ切り加工パスと n 回目よりも後のねじ切り加工パスとの間に基づくエアカット量が、指定エアカット量になるように、3 つの情報のうち条件取得部 1 1 が取得していない情報を前提条件に基づいて決定し、加工制御を行う加工制御部 1 3 と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 工作機械の制御装置及び工作機械の表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、工作機械の制御装置及び工作機械の表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、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、工具とワークを相対的に揺動させながらワークを加工している。

[0003] この種の揺動加工において、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とにより、工具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を発生させて切り屑を細断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：特許第6709163号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、旋削加工のための揺動加工では、設定される周波数倍率によって位相差が変わってくるが、ねじ切り加工のための揺動加工では、前回パスと今回パスの位相差を制御装置側で任意に決めることができる。しかしながら、前回パスと今回パスの周波数が同一でなければエアカットが毎回一定にならないため、効率性を考慮し、揺動位相差を180度に設定することが行われている。

[0006] 特許文献1に記載される技術では、空振りの量に基づいて揺動振幅を設定しているが、従来技術と同様に、前回パスと今回パスとの揺動位相差が180度であることを前提としているため、揺動位相差180度以外の場合でも空振りを適切に行うという点で改善の余地があった。

[0007] 本開示は上記課題に鑑みてなされたものであり、ねじ切り揺動加工において、揺動位相差に関わらず、エアカットを確実に実行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

[0008] 本開示は、ワークに対して相対的に揺動する切削工具によりねじ切り加工する工作機械の制御装置であって、 n 回目のねじ切り加工パスと n 回目よりも後のねじ切り加工パスとの揺動位相差を取得する揺動位相差と、ワークの径方向への切込み量に関する情報と、前記ワークの径方向における揺動振幅に関する情報と、の3つの情報のうち、1又は2つの情報を前提条件として取得する条件取得部と、揺動する方向のエアカットの程度を示す指定エアカット量を取得するエアカット量取得部と、 n 回目のねじ切り加工パスと n 回目よりも後のねじ切り加工パスとの間に基づくエアカット量が、前記指定エアカット量になるように、3つの情報のうち前記条件取得部が取得していない情報を前記前提条件に基づいて決定し、加工制御を行う加工制御部と、を備える、工作機械の制御装置である。

[0009] また本開示は、ワークに対して相対的に揺動する切削工具によりねじ切り加工する工作機械の表示装置であって、 n 回目のねじ切り加工パスと n 回目よりも後のねじ切り加工パスとの揺動位相差と、ワークの径方向への切込み量に関する情報と、前記ワークの径方向における揺動振幅に関する情報と、の3つの情報のうち、1又は2つの情報を前提条件としての入力を受け付ける条件入力部と、揺動する方向のエアカットの程度を示す指定エアカット量の入力を受け付けるエアカット量入力部と、 n 回目のねじ切り加工パスと n 回目よりも後のねじ切り加工パスとの間に基づくエアカット量が、前記指定エアカット量になるように、3つの情報のうち前記条件入力部が受け付けていない情報を前記前提条件に基づいて算出する情報算出部と、算出された前記情報算出部の情報を表示する表示部と、を備える工作機械の表示装置である。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、ねじ切り揺動加工において、揺動位相差に関わらず、エアカットを確実に実行できる技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態に係る工作機械の制御装置の機能ブロック図である。

[図2]本実施形態の条件取得部が取得する条件を示すブロック図である。

[図3]加工プログラムの例を示す図である。

[図4]ワークと切削工具の位置関係を示すグラフである。

[図5]変形例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

[0012] 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。

[0013] 図1は、本発明の一実施形態に係る工作機械の制御装置1の機能ブロック図である。本発明の一実施形態に係る工作機械の制御装置1は、ワークに対して径方向に相対的に揺動する切削工具によりねじ切り加工を実行するためのものである。なお、図1では、便宜上、一つの送り軸を駆動するモータ3のみを示している。また、本実施形態に係る切削加工では、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。

[0014] 本実施形態の工作機械の制御装置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、工作機械の制御装置1は、CNC (Computer Numerical Controller) やPLC (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。

[0015] 図1に示されるように、工作機械の制御装置1は、条件取得部11と、エアカット量取得部12と、加工制御部13と、記憶部14と、入力部15と、表示部16と、を備える。

[0016] 条件取得部11は、ワークを揺動加工するための加工条件及び揺動条件を取得する。加工条件及び揺動条件は、例えば、記憶部14に記憶されるものを利用してよいし、外部のコンピュータから出力されたものでもよい。

[0017] 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) や、主軸の回転数 S ($1/\text{min}$) と切削工具の送り速度 (mm/min) の組合せ等が挙げられ、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。

[0018] また、揺動条件としては、ワークの径方向の揺動数に関する情報と、ワークの径方向の揺動振幅に関する情報が含まれる。ワークの径方向の揺動数に関する情報としては、主軸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ワークの径方向における揺動振幅に関する情報としては、ねじ切り加工のワークの径方向における切込み量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。

[0019] エアカット量取得部12は、オペレータ等によって予め指定された指定エアカット量を取得する。エアカット量は、例えば、記憶部14に記憶されたものであってもよいし、外部のコンピュータから取得されたものでもよいし、入力部15を通じて入力されたものであってもよい。

[0020] ここでいうエアカット量は、 n 回目におけるねじ切り加工パスと、この n

回目よりも後（ $n + 1$ 以降）におけるねじ切り加工パスと、の間のエアカット量である。本実施形態では、 n 回目のねじ切り加工パスと $n + 1$ 回目のねじ切り加工パスとの間のエアカット量が加工条件の決定のために用いられる。なお、 n 回目のねじ切り加工パスと $n + 2$ 回目のねじ切り加工パスとの間のエアカット量を加工条件の決定のために用いてもよい。

[0021] 本実施形態のエアカット量は、揺動方向の距離が用いられる。本実施形態では、ワークの径方向に揺動するので、エアカット量は、ワークの径方向におけるエアカットの程度を示す数値となる。エアカット量は、エアカットの大きさを示す指標であればよく、揺動方向の距離であってもよいし、揺動方向を含む面積、あるいはあらかじめテーブルで定められたエアカット量に紐づくレベル、あるいは任意の基準値(例えば切込み量など)に対する倍率で表現されてもよい。

[0022] 加工制御部13は、加工開始後のエアカット量が指定エアカット量になるように、条件取得部11が取得した条件に基づいて加工制御を行う。加工制御部13による加工制御の詳細については後述する。

[0023] 記憶部14は、工作機械の制御や加工のための種々の情報を記憶する。本実施形態では、記憶部14は、加工条件、揺動条件及びオペレータに指定されたエアカット量を記憶する。加工条件、揺動条件及びエアカット量は、例えば、オペレータによって加工プログラムに入力されたものや工作機械のパラメータとして指定されるものである。なお、記憶部14は、制御装置1の内部ではなく、外部に配置される構成であってもよい。

[0024] 入力部15は、例えばキーボードやタッチパネル等の入力手段（不図示）に対するオペレータの入力操作に応じて、加工に関する情報を入力する。入力部15により入力された加工に関する情報は、記憶部10等に記憶されたり、制御装置1の各部に入力されたりする。

[0025] 表示部16は、工作機械、制御装置1及び加工に関する各種の情報を表示する。

[0026] 次に、図2を参照して条件取得部11が取得する条件及び加工制御部13

による加工制御について説明する。図2は、本実施形態の条件取得部11が取得する条件を示すブロック図である。

[0027] 図2に示されるように、条件取得部11は、位相差取得部21と、切込み量取得部22と、を備える。位相差取得部21は、工作機械の制御装置1に設定される揺動位相差をねじ切り加工の条件として取得する。切込み量取得部22は、ねじ切り加工の切込み量をねじ切り加工の条件として取得する。

[0028] 次に、本実施形態の制御装置1による制御例について説明する。図4は、ワークと切削工具Tの位置関係を示すグラフである。図3に示す加工プログラムは、入力部15等を通じて各種の情報がオペレータによって指定されたものである。

[0029] 図4のグラフには、ワークと切削工具Tの位置関係が示される。加工制御部13は、n回目の切削パスである前回パスとn+1回目の切削パスである今回パスの間のアアカット量が指定アアカット量になるように揺動振幅を決定する。揺動振幅は、ワークの切込み方向でもあるX軸方向と同じ方向である。

[0030] 図3の加工プログラムのうち、「S1000 M03」のブロックは、主軸を正回転させることを示す記述である。「G8.5 P3 L0.02」のブロックには、指定アアカット量を示す「L0.02」が記述される。「G92 X10.0 Z10.00 F2.0」のブロック及び「G92 X9.7 Z10.00 F2.0」のブロックからは、X座標の差分から切込み量を取得することができる。

[0031] 加工運転が開始されると、制御装置1の条件取得部11が、工作機械の制御装置1の設定として保持される揺動位相差を取得する。今回の例では、制御装置1に位相差90度が設定されている。条件取得部11は、揺動位相差90度を取得する。

[0032] また、条件取得部11は、加工プログラムから切込み量を取得する。図3の例では、「X10.0」及び「X9.7」から $10.0 - 9.7 = 0.3$ [mm]を切込み量として算出し、取得する。また、アアカット量取得部12が

指定エアカット量を取得する。図3の例では、エアカット量取得部12は、「L0.02」から指定エアカット量0.02 [mm] を取得する。

[0033] 加工制御部13は、条件取得部11が取得した条件である揺動位相差及び切込み量と、エアカット量取得部12が取得した指定エアカット量と、に基づいてねじ切り加工を行うための揺動振幅を以下の式を利用して決定する。この例では、位相角度90[°]、切込み量0.3 [mm]、指定エアカット量=0.02 [mm]が代入される。

[0034] [数1]

$$\left(\frac{A}{2}\right)(1 - \cos(l(\theta - 90^\circ))) - X - \left(\frac{A}{2}\right)(1 - \cos(l\theta)) = L[\text{mm}]$$

[0035] 数式(1)中、lは周波数倍率[倍]、Lは指定エアカット量[mm]、Aは揺動振幅[mm]、θはエアカット量がLとなるワークの位相[°]、を表している。

[0036] 加工制御部13は、算出された揺動振幅を示す情報を表示部16に出力する。表示部16は、揺動振幅を示す文字情報、図形情報又はその組合せ等により、揺動振幅をオペレータに伝達する。

[0037] 以上説明した本実施形態に係るワークに対して相対的に揺動する切削工具Tによりねじ切り加工する工作機械の制御装置1によれば、以下の効果が奏される。

[0038] 本実施形態に係る工作機械の制御装置1は、n回目のねじ切り加工パスとn回目よりも後のねじ切り加工パスとの揺動位相差と、ワークの径方向への切込み量に関する情報と、ワークの径方向における揺動振幅に関する情報と、の3つの情報のうち、1又は2つの情報を前提条件として取得する条件取得部11と、揺動する方向のエアカットの程度を示す指定エアカット量を取得するエアカット量取得部12と、n回目のねじ切り加工パスとn回目よりも後のねじ切り加工パスとの間に基づくエアカット量が、指定エアカット量になるように、3つの情報のうち条件取得部11が取得していない情報を前

提条件に基づいて決定し、加工制御を行う加工制御部13と、を備えた。これによって、目標とする指定エアカット量が設定されているので、ねじ切り加工において加工条件が変わっても、切屑細断の可否を正確に判定できる。また、指定エアカット量によってマージン量を指定することで揺動位相差が180度でなくても適切な空振りを実現できる。

[0039] 本実施形態の条件取得部11は、3つの情報のうち、揺動位相差と切込み量に関する情報を前提条件として取得し、加工制御部13は、n回目のねじ切り加工パスとn回目よりも後のねじ切り加工パスとの間に基づくエアカット量が、指定エアカット量になるように、揺動位相差と切込み量に関する情報に基づいて揺動振幅に関する情報を決定する。これにより、揺動位相差が180度でなくても、指定エアカット量に対応する揺動振幅を正確に算出することができる。

[0040] また、本実施形態の制御装置1は、加工制御部13が決定した情報を出力する表示部16を更に備える。これにより、揺動振幅等の加工制御部13の算出結果に基づいて安全性や生産計画の確認をオペレータが容易に行うことができる。

[0041] 上記実施形態では、加工制御部13は、揺動振幅を算出しているが、揺動振幅に替えて振幅倍率を決定する構成としてもよい。この場合、制御の段階において、ねじ切り加工のワークの径方向における切込み量と振幅倍率から振幅を決定し、その振幅で制御することになる。

[0042] また、加工制御部は、条件取得部が取得した条件によっては揺動振幅に関する情報とは異なる情報を決定する構成としてもよい。例えば、条件取得部が、揺動位相差と揺動振幅に関する情報を取得し、加工制御部が揺動位相差と揺動振幅に関する情報に基づいて切込み量に関する情報を決定してもよい。また、条件取得部が、揺動位相差と、切込み量に関する情報と揺動振幅に関する情報を特定する特定情報と、を取得し、加工制御部が揺動位相差と特定情報に基づいて切込み量に関する情報と揺動振幅に関する情報を決定してもよい。また、条件取得部が、揺動振幅に関する情報と、切込み量に関する

情報と揺動位相差を特定する特定情報と、を取得し、加工制御部が揺動振幅に関する情報と特定情報に基づいて切込み量に関する情報と揺動位相差を決定してもよい。具体的な数値の算出は、例えば、数式（１）を利用することもできる。

[0043] なお、上述の特定情報は、例えば、指定された揺動振幅の上限値、速度上限値、加速度上限値、加加速度上限値等が挙げられる。これらと揺動周波数によって、揺動振幅を一意に特定することができる。また、特定情報は、揺動位相差の推奨値とし、当該推奨値で運転する設定としても揺動位相差を一意に決めることができる。また、特定情報は、ワーク径方向への切込み量の上限値とし、ワークの径方向への切込み量は必ず上限値にすると設定すれば、ワークの径方向への切込み量が一意に特定できる。更に、これらの例示した特定情報を複数組み合わせてもよい。このように、特定情報は、工作機械に設定されるルールであり、加工制御部１３が情報を特定できる情報であればよい。

[0044] また、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制御に必要な情報を算出してもよい。

[0045] 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。

[0046] 上記実施形態では、本開示を工作機械の制御装置に適用したが、これに限定されない。本開示を工作機械の表示装置に適用してもよい。

[0047] ここで、図５は、変形例に係る工作機械の表示装置９の機能ブロック図である。図５に示されるように、工作機械の表示装置９は、条件入力部９１と、エアカット量入力部９２と、情報算出部９３と、表示部９６と、を備える。

[0048] 条件入力部９１は、上記実施形態の条件取得部１１に相当する。即ち、条件入力部９１は、 n 回目のねじ切り加工パスと n 回目よりも後のねじ切り加工パスとの揺動位相差と、ワークの径方向への切込み量に関する情報と、ワークの径方向における揺動振幅に関する情報と、の３つの情報のうち、１又

は2つの情報を前提条件としての入力を受け付ける。

[0049] エアカット量入力部92は、上記実施形態のエアカット量取得部12に相当する。即ち、エアカット量入力部92は、揺動する方向のエアカットの程度を示す指定エアカット量の入力を受け付ける。

[0050] 情報算出部93は、上記実施形態の加工制御部13の一部に相当する。即ち、情報算出部93は、 n 回目のねじ切り加工パスと n 回目よりも後のねじ切り加工パスとの間に基づくエアカット量が、指定エアカット量になるように、3つの情報のうち条件入力部が受け付けていない情報を前提条件に基づいて算出する。

[0051] 表示部96は、上記実施形態の表示部16に相当する。即ち、表示部96は、情報算出部93で算出された情報を表示する。

[0052] 上記の構成を備える工作機械の表示装置9によれば、上記実施形態に係る工作機械の制御装置1と同様の効果が奏される。

符号の説明

- [0053] 1 工作機械の制御装置
- 1 1 条件取得部
 - 1 2 エアカット量取得部
 - 1 3 加工制御部
 - 1 6 表示部

請求の範囲

- [請求項1] ワークに対して相対的に揺動する切削工具によりねじ切り加工する
工作機械の制御装置であって、
- n回目のねじ切り加工パスとn回目よりも後のねじ切り加工パスと
の揺動位相差と、ワークの径方向への切込み量に関する情報と、前記
ワークの径方向における揺動振幅に関する情報と、の3つの情報のう
ち、1又は2つの情報を前提条件として取得する条件取得部と、
- 揺動する方向のエアカットの程度を示す指定エアカット量を取得す
るエアカット量取得部と、
- n回目のねじ切り加工パスとn回目よりも後のねじ切り加工パスと
の間に基づくエアカット量が、前記指定エアカット量になるように、
3つの情報のうち前記条件取得部が取得していない情報を前記前提条
件に基づいて決定し、加工制御を行う加工制御部と、を備える工作機
械の制御装置。
- [請求項2] 前記条件取得部は、3つの情報のうち、前記揺動位相差と前記切込
み量に関する情報を前記前提条件として取得し、
- 前記加工制御部は、n回目のねじ切り加工パスとn回目よりも後の
ねじ切り加工パスとの間に基づくエアカット量が、前記指定エアカッ
ト量になるように、前記揺動位相差と前記切込み量に関する情報に基
づいて前記揺動振幅に関する情報を決定する、請求項1に記載の工作
機械の制御装置。
- [請求項3] 前記加工制御部が決定した情報を出力する表示部を更に備える、請
求項1又は2に記載の工作機械の制御装置。
- [請求項4] ワークに対して相対的に揺動する切削工具によりねじ切り加工する
工作機械の表示装置であって、
- n回目のねじ切り加工パスとn回目よりも後のねじ切り加工パスと
の揺動位相差と、ワークの径方向への切込み量に関する情報と、前記
ワークの径方向における揺動振幅に関する情報と、の3つの情報のう

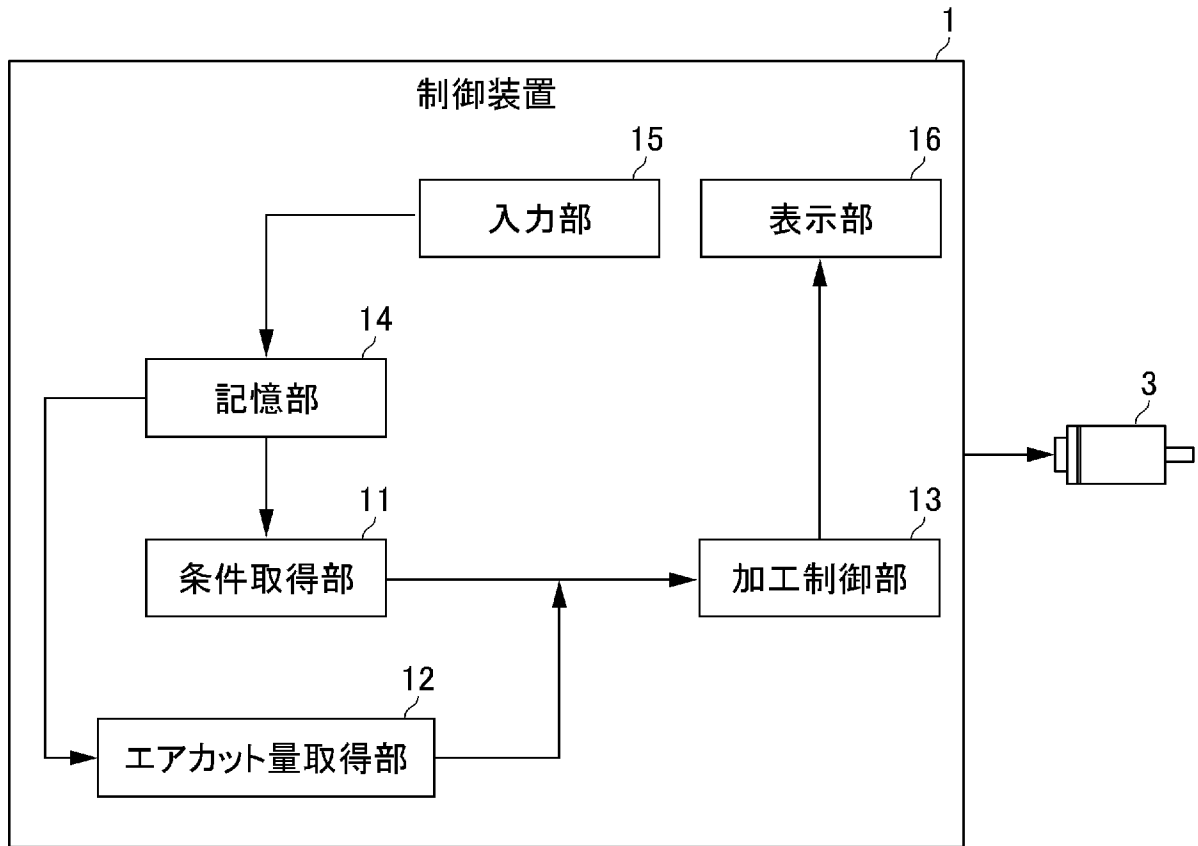
ち、1又は2つの情報を前提条件としての入力を受け付ける条件入力部と、

揺動する方向のエアカットの程度を示す指定エアカット量の入力を受け付けるエアカット量入力部と、

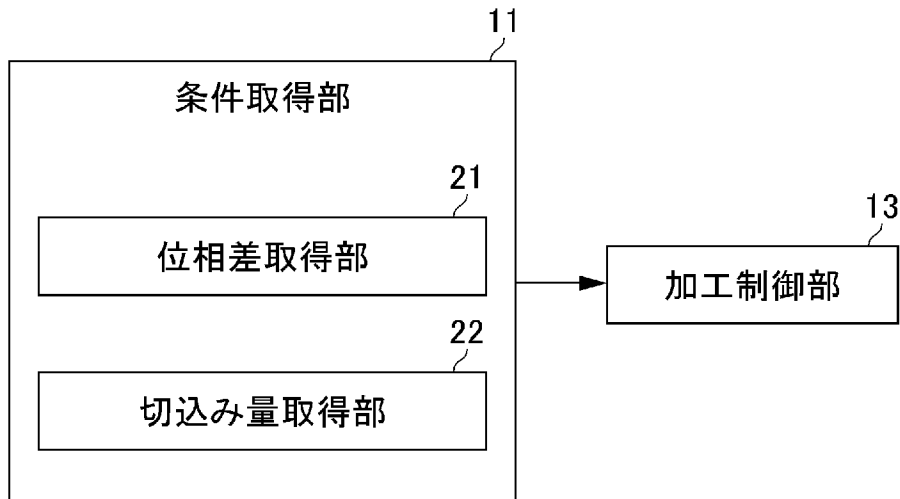
n回目のねじ切り加工パスとn回目よりも後のねじ切り加工パスとの間に基づくエアカット量が、前記指定エアカット量になるように、3つの情報のうち前記条件入力部が受け付けていない情報を前記前提条件に基づいて算出する情報算出部と、

算出された前記情報算出部の情報を表示する表示部と、を備える工作機械の表示装置。

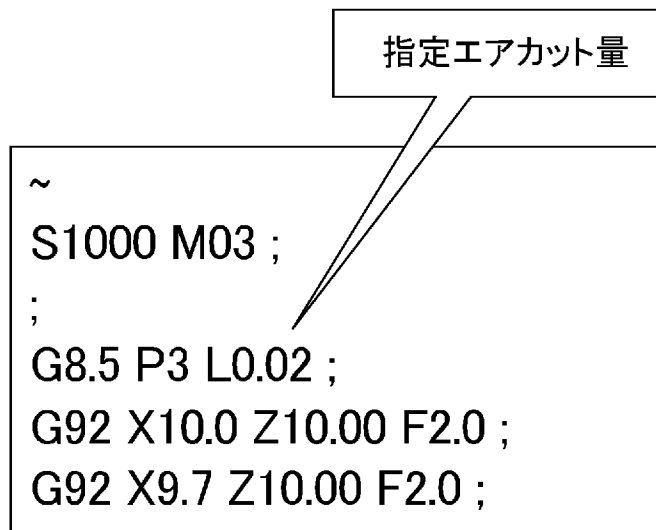
[図1]



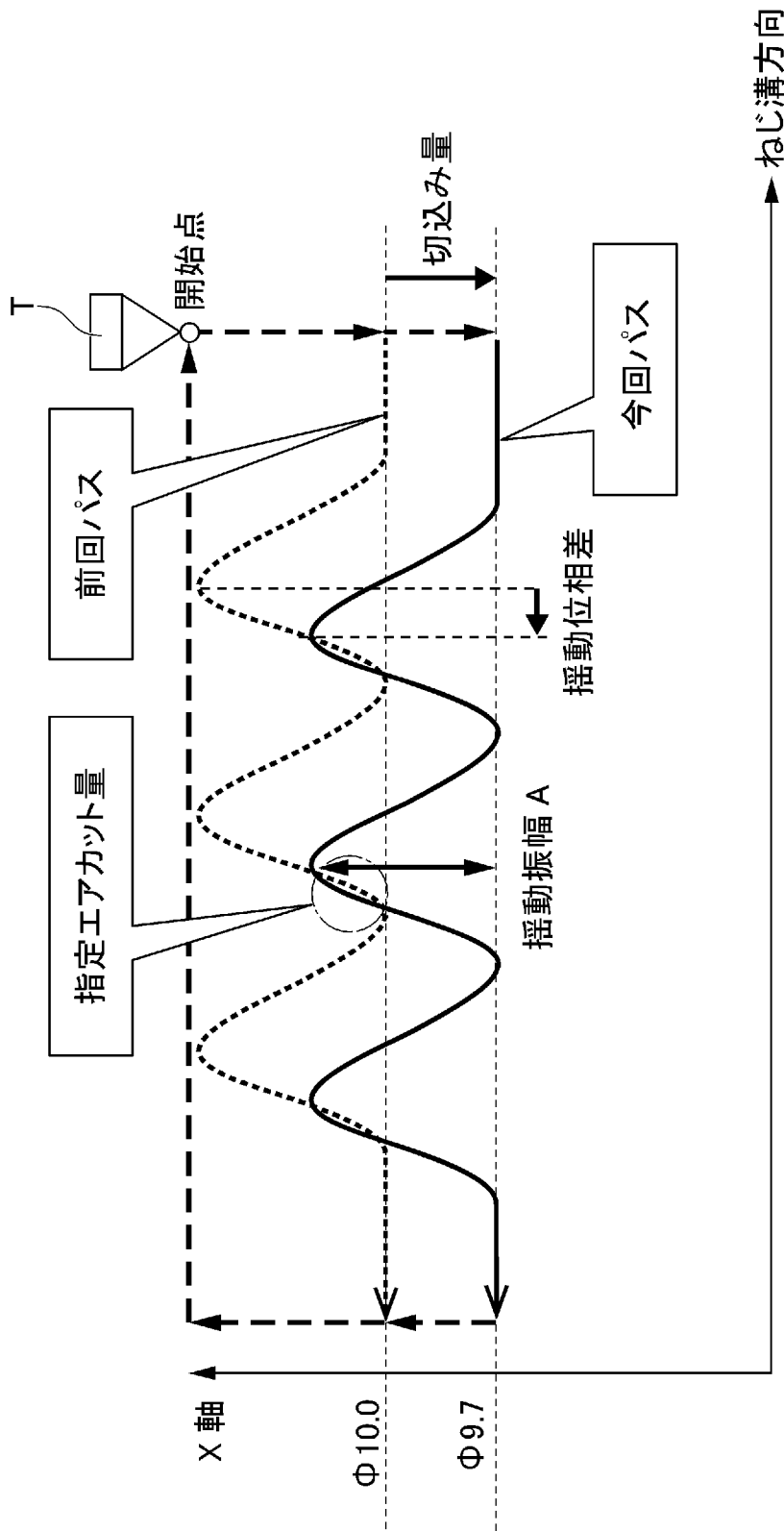
[図2]



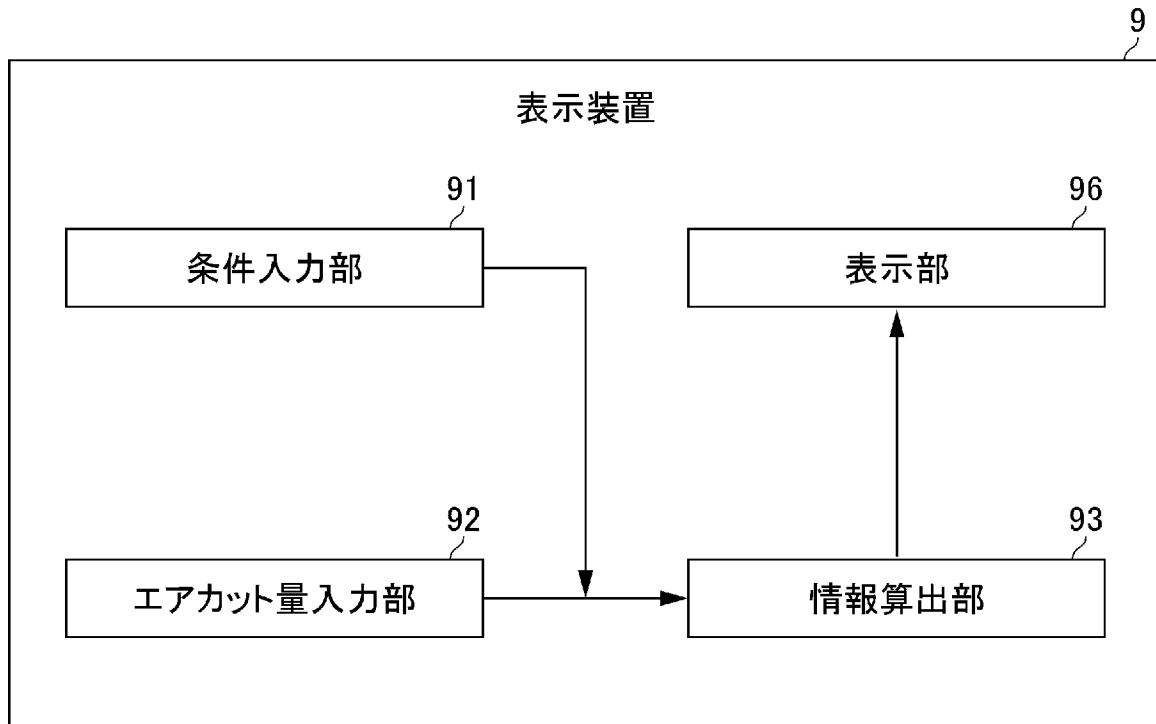
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/036755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B23Q 15/00</i> (2006.01)i; <i>B23G 1/02</i> (2006.01)i; <i>B23Q 17/00</i> (2006.01)i; <i>G05B 19/4093</i> (2006.01)i FI: B23Q15/00 C; B23Q17/00 D; G05B19/4093 M; B23G1/02 A		
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) B23Q15/00-15/28; B23G1/00-1/52; B23Q17/00; G05B19/18-19/46		
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.
A	JP 2022-60273 A (FANUC LTD) 14 April 2022 (2022-04-14) paragraphs [0013]-[0032]	1-4
A	JP 2020-66119 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 30 April 2020 (2020-04-30) paragraphs [0017]-[0068]	1-4
A	JP 2021-194721 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 27 December 2021 (2021-12-27) paragraphs [0021]-[0025]	1-4
A	JP 10-124127 A (MORI SEIKI CO LTD) 15 May 1998 (1998-05-15) paragraphs [0014]-[0016]	1-4
A	JP 2014-523348 A (SAUER ULTRASONIC GMBH) 11 September 2014 (2014-09-11)	1-4
A	US 2009/0107308 A1 (WOODY, Bethany A) 30 April 2009 (2009-04-30)	1-4
A	WO 2021/117526 A1 (CITIZEN WATCH CO LTD) 17 June 2021 (2021-06-17)	1-4
E, A	JP 7158604 B1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 21 October 2022 (2022-10-21)	1-4
<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 17 November 2022		Date of mailing of the international search report 29 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/036755

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-60273	A	14 April 2022	(Family: none)	
JP	2020-66119	A	30 April 2020	US 2021/0389747 A1	paragraphs [0020]-[0072]
				WO 2020/085451 A1	
				EP 3871811 A1	
				CN 112805108 A	
				KR 10-2021-0077680 A	
				TW 202033293 A	
JP	2021-194721	A	27 December 2021	(Family: none)	
JP	10-124127	A	15 May 1998	(Family: none)	
JP	2014-523348	A	11 September 2014	US 2014/0216216 A1	
				WO 2012/172014 A1	
				EP 2720820 A1	
				DE 102011077568 A1	
				CN 103635275 A	
US	2009/0107308	A1	30 April 2009	(Family: none)	
WO	2021/117526	A1	17 June 2021	KR 10-2022-0104723 A	
				TW 202122184 A	
JP	7158604	B1	21 October 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23Q 15/00(2006.01)i; B23G 1/02(2006.01)i; B23Q 17/00(2006.01)i; G05B 19/4093(2006.01)i FI: B23Q15/00 C; B23Q17/00 D; G05B19/4093 M; B23G1/02 A		
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）） B23Q15/00-15/28; B23G1/00-1/52; B23Q17/00; G05B19/18-19/46 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 1971-2022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
A	JP 2022-60273 A (ファナック株式会社) 14.04.2022 (2022-04-14) 段落0013-0032	1-4
A	JP 2020-66119 A (シチズン時計株式会社) 30.04.2020 (2020-04-30) 段落0017-0068	1-4
A	JP 2021-194721 A (シチズン時計株式会社) 27.12.2021 (2021-12-27) 段落0021-0025	1-4
A	JP 10-124127 A (株式会社森精機製作所) 15.05.1998 (1998-05-15) 段落0014-0016	1-4
A	JP 2014-523348 A (ザウアー ウルトラソニック ゲーエムベーハー) 11.09.2014 (2014-09-11)	1-4
A	US 2009/0107308 A1 (WOODY, Bethany A) 30.04.2009 (2009-04-30)	1-4
A	WO 2021/117526 A1 (シチズン時計株式会社) 17.06.2021 (2021-06-17)	1-4
E, A	JP 7158604 B1 (三菱電機株式会社) 21.10.2022 (2022-10-21)	1-4
<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。		
* 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	17.11.2022	国際調査報告の発送日 29.11.2022
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） 亀田 貴志 3C 9719 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/JP2022/036755

引用文献			公表日	パテントファミリー文献		公表日
JP	2022-60273	A	14.04.2022	(ファミリーなし)		
JP	2020-66119	A	30.04.2020	US 2021/0389747	A1	
				[0020]-[0072]		
				WO 2020/085451	A1	
				EP 3871811	A1	
				CN 112805108	A	
				KR 10-2021-0077680	A	
				TW 202033293	A	
JP	2021-194721	A	27.12.2021	(ファミリーなし)		
JP	10-124127	A	15.05.1998	(ファミリーなし)		
JP	2014-523348	A	11.09.2014	US 2014/0216216	A1	
				WO 2012/172014	A1	
				EP 2720820	A1	
				DE 102011077568	A1	
				CN 103635275	A	
US	2009/0107308	A1	30.04.2009	(ファミリーなし)		
WO	2021/117526	A1	17.06.2021	KR 10-2022-0104723	A	
				TW 202122184	A	
JP	7158604	B1	21.10.2022	(ファミリーなし)		