(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
2021年10月21日(21.10.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/210532 A1

(51) 国際特許分類:
B23B 1/00 (2006.01) *B23P 23/00* (2006.01)
B23B 3/16 (2006.01) *B23P 23/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/015163

(22) 国際出願日： 2021年4月12日(12.04.2021)

(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 2020-073480 2020年4月16日(16.04.2020) JP

(71) 出願人: ファナック株式会社 (**FANUC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地 Yamanashi (JP).

(72) 発明者: 丹後力(**TANGO Chikara**); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 千葉剛宏，外(**CHIBA Yoshihiro** et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木２丁目１番１号 新宿マインズタワー １６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, 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,

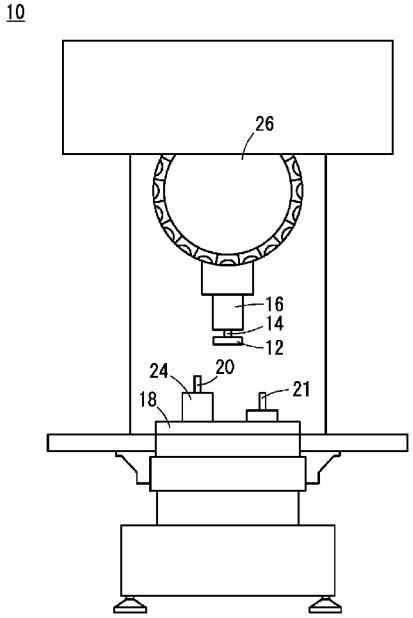
(54) **Title:** MACHINING METHOD FOR WORKPIECE

(54) 発明の名称： ワークの加工方法

(57) **Abstract:** Provided is a machining method for a workpiece (12) that is rotated in a machine tool (10) having a main spindle (16), in which modification of the machine tool (10) is not necessary when machining the workpiece (12). The machining method for the workpiece (12) comprises: a first mounting step in which a workpiece holder (14) that is holding the workpiece (12) is mounted onto the main spindle (16) of the machine tool (10); and a first machining step in which the main spindle (16) is rotated and the workpiece (12) is machined by a first tool (20) installed on a table (18) of the machine tool (10).

(57) 要約：主軸（１６）を有する工作機械（１０）において回転させたワーク（１２）の加工を行うにあたり、工作機械（１０）の改造を必要としないワーク（１２）の加工方法を提供する。ワーク（１２）の加工方法であって、工作機械（１０）の主軸（１６）にワーク（１２）を保持しているワークホルダ（１４）を装着する第１装着ステップと、主軸（１６）を回転させて、工作機械（１０）のテーブル（１８）に設置された第１工具（２０）によってワーク（１２）の加工を行う第１加工ステップと、を有する。

FIG. 1



WO 2021/210532 A1

［続葉有］

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 ： ワークの加工方法

技術分野

[0001] 本発明は、ワークの加工方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、主軸に転削工具を装着して、転削工具を回転させてワークの加工を行う転削加工と、主軸に旋削工具を装着して、ワークを回転させてワークの加工を行う旋削加工の両方を行うことができる工作機械がある（例えば、特開２０１３－２０２７１３号公報）。

発明の概要

[0003] 上記の技術では、主軸に装着された旋削工具によりワークの加工を行うために、工作機械の改造が必要となる問題があった。

[0004] 本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、主軸を有する工作機械において回転させたワークの加工を行うにあたり、工作機械の改造を必要としないワークの加工方法を提供することを目的とする。

[0005] 本発明の態様は、ワークの加工方法であって、工作機械の主軸にワークを保持しているワークホルダを装着する第１装着ステップと、前記主軸を回転させて、前記工作機械のテーブルに設置された工具によって前記ワークの加工を行う第１加工ステップと、を有する。

[0006] 本発明により、主軸を有する工作機械において回転させたワークの加工を行うにあたり、工作機械の改造を必要としない。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]切削加工機の模式図である。

[図2]ワーク及びワークを保持するワークホルダの模式図である。

[図3]ワークの第１加工を行う様子を示す模式図である。

[図4]主軸へのワークホルダの装着、及び、主軸からのワークホルダの取り外しの様子を示す模式図である。

[図5]ワークの第２加工を行う様子を示す模式図である。

[図6]ワークの加工処理の流れを示すフローチャートである。

[図7]タレットへのワークホルダの充填、及び、タレットからのワークホルダの取り外しの様子を示す模式図である。

[図8]ワークの加工処理の流れを示すフローチャートである。

[図9]ワークの加工処理の流れを示すフローチャートである。

[図10]ワークの第１加工を行う様子を示す模式図である。

[図11]ワークの第２加工を行う様子を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0008] 〔第１実施形態〕

図１は切削加工機１０の模式図である。切削加工機１０は、第１加工と第２加工とを行う。第１加工とは、ワーク１２が切削加工機１０の主軸１６側に取り付けられて行われる加工を示す。第２加工とは、ワーク１２が切削加工機１０のテーブル１８側に取り付けられて行われる加工を示す。切削加工機１０は、本発明の工作機械に相当する。

[0009] 図２はワーク１２及びワーク１２を保持するワークホルダ１４の模式図である。切削加工機１０の主軸１６にワーク１２を保持しているワークホルダ１４が装着されている。ワークホルダ１４は、図２に示すように、コレットホルダ同様のテーパ面１４ａ及びプルボルト１４ｂを有している。

[0010] 切削加工機１０のテーブル１８に設置されたコレットチャック２４に、第１工具２０が装着されている。コレットチャック２４は、主軸１６のテーパ孔と同じ形状のテーパ孔が形成されている。コレットチャック２４は図示しないモータによって装着された第１工具２０等を回転させることもできるが、第１工具２０等を回転不能に固定することもできる。なお、第１工具２０は、例えば、バイト、ドリル等であって、荒加工用工具である。第１工具２０は、図示しないコレットホルダに保持されている。コレットチャック２４は、本発明の治具に相当する。

[0011] 切削加工機１０のテーブル１８に第２工具２１が設置されている。第２工

具２１は、第１工具２０と異なり、直接テーブル１８に固定されている。第２工具２１は、例えば、バイト、ドリル等であって、仕上げ加工用工具である。

[0012] 図３はワーク１２の第１加工を行う様子を示す模式図である。ワーク１２を回転させて、テーブル１８に設置された第１工具２０により荒加工が行われる。このとき、コレットチャック２４は、第１工具２０を回転不能に固定する。その後、ワーク１２を回転させたまま、テーブル１８に設置された第２工具２１により仕上げ加工を行う。荒加工後、ワーク１２を回転させたまま、テーブル１８に設置された第２工具２１により仕上げ加工が行われる。第１加工では、例えば、旋盤加工、中ぐり加工、ねじ切り加工、穴あけ加工等が行われる。

[0013] なお、仕上げ加工用工具の第２工具２１がコレットチャック２４に装着され、荒加工用工具の第１工具２０が直接テーブル１８に固定されていてもよい。

[0014] 図４は主軸１６へのワークホルダ１４の装着、及び、主軸１６からのワークホルダ１４の取り外しの様子を示す模式図である。主軸１６へのワークホルダ１４の装着、及び、主軸１６からのワークホルダ１４の取り外しは、図４に示すように切削加工機１０の外部に設けられたロボット２２により行われる。主軸１６へのワークホルダ１４の装着、及び、主軸１６からのワークホルダ１４の取り外しは、作業員によって行われてもよい。

[0015] テーブル１８へのコレットチャック２４の設置、及び、テーブル１８からのコレットチャック２４の取り外しはロボット２２により行われてもよいし、作業員によって行われてもよい。コレットチャック２４への第１工具２０の装着、及び、コレットチャック２４からの第１工具２０の取り外しはロボット２２により行われてもよいし、作業員によって行われてもよい。テーブル１８への第２工具２１の設置、及び、テーブル１８からの第２工具２１の取り外しもロボット２２により行われてもよいし、作業員によって行われてもよい。ロボット２２は、本発明の交換装置に相当する。

[0016] 本実施形態のロボット２２は多関節ロボットであるが、スカラロボット等、多関節ロボットに限らなくてもよい。ロボット２２に代えて、ワークホルダ１４等の主軸１６への装着、及び、主軸１６からのワークホルダ１４等の取り外し専用の装置が用いられてもよい。

[0017] 図５はワーク１２の第２加工を行う様子を示す模式図である。第２加工では、切削加工機１０の主軸１６に第３工具２３が装着されている。第３工具２３は、例えば、フライス、エンドミル等である。第３工具２３は、図示しないコレットホルダに保持されている。

[0018] 切削加工機１０のテーブル１８に設置されたコレットチャック２４に、ワーク１２を保持しているワークホルダ１４が装着されている。

[0019] 図５では、切削加工機１０のテーブル１８に第２工具２１が設置されているが、第２工具２１は取り外されていてもよい。

[0020] 第２加工では、第３工具２３を回転させて、テーブル１８に設置されたワーク１２の加工が行われる。このとき、コレットチャック２４は、ワークホルダ１４を回転不能に固定する。第２加工では、例えば、フライス加工、エンドミル加工等が行われる。

[0021] また、第２加工では、図示しない第４工具がテーブル１８に設置され、ワーク１２を回転させて、第４工具によりワーク１２の加工が行われてもよい。この場合、第２加工では、例えば、旋盤加工、中ぐり加工、ねじ切り加工、穴あけ加工等が行われる。

[0022] 主軸１６への第３工具２３の装着、及び、主軸１６からの第３工具２３の取り外しは、切削加工機１０の外部に設けられたロボット２２により行われてもよいし、作業員によって行われてもよい。コレットチャック２４へのワークホルダ１４の装着、及び、コレットチャック２４からのワークホルダ１４の取り外しはロボット２２により行われてもよいし、作業員によって行われてもよい。

[0023] 図６はワーク１２の加工処理の流れを示すフローチャートである。このフローチャートで示す加工処理の流れは一例であって、この流れで加工処理が

行われなければならないものではない。

[0024] ステップＳ１において、ロボット２２はテーブル１８にコレットチャック２４を設置して、ステップＳ２へ移行する。

[0025] ステップＳ２において、ロボット２２はコレットチャック２４に第１工具２０を装着して、ステップＳ３へ移行する。

[0026] ステップＳ３において、ロボット２２はテーブル１８に第２工具２１を設置して、ステップＳ４へ移行する。

[0027] ステップＳ４において、ロボット２２は主軸１６にワークホルダ１４を装着して、ステップＳ５へ移行する。ワークホルダ１４には、ワーク１２が保持されている。

[0028] ステップＳ５において、切削加工機１０は第１加工を行って、ステップＳ６へ移行する。

[0029] ステップＳ６において、ロボット２２は主軸１６からワークホルダ１４を取り外して、ステップＳ７へ移行する。

[0030] ステップＳ７において、第１加工を行うワーク１２がある場合にはステップＳ４に戻り、第１加工を行うワーク１２がない場合にはステップＳ８へ移行する。

[0031] ステップＳ８において、第２加工を行うワーク１２がある場合にはステップＳ９へ移行し、第２加工を行うワーク１２がない場合には加工処理を終了する。

[0032] ステップＳ９において、ロボット２２は主軸１６に第３工具２３を装着して、ステップＳ１０へ移行する。

[0033] ステップＳ１０において、ロボット２２はコレットチャック２４にワークホルダ１４を装着して、ステップＳ１１へ移行する。

[0034] ステップＳ１１において、切削加工機１０は第２加工を行って、ステップＳ１２へ移行する。

[0035] ステップＳ１２において、ロボット２２はコレットチャック２４からワークホルダ１４を取り外して、ステップＳ８へ戻る。

[0036] ［作用効果］

切削加工機１０は、通常、主軸１６に工具を装着し、工具を回転させながらワーク１２の切削加工を行う。この切削加工機１０によって、旋盤加工等のように回転するワーク１２に工具を押し当てて加工しようとする場合、主軸１６に装着された工具を回転不能に固定するために、切削加工機１０を改造する必要があり、高コスト化する問題があった。

[0037] そこで、本実施形態では、切削加工機１０の主軸１６にワーク１２を保持しているワークホルダ１４を装着し、主軸１６を回転させて、テーブル１８側に取り付けられた第１工具２０又は第２工具２１によってワーク１２の加工を行う。これにより、回転させたワーク１２の加工を行うにあたり、切削加工機１０の改造を行う必要がなく、コストを抑制することができる。

[0038] また、本実施形態では、第１加工終了後に、切削加工機１０の外部に設置されたロボット２２によって主軸１６からワークホルダ１４が取り外される。これにより、主軸１６からのワークホルダ１４の取り外しが自動で行われる。

[0039] また、本実施形態では、第１加工終了後、主軸１６からワークホルダ１４を取り外した後に、テーブル１８に設置されたコレットチャック２４にワークホルダ１４を装着し、主軸１６に装着された第３工具２３によってワーク１２の加工を行う。これにより、１つの切削加工機１０で行える加工の種類を増大させることができる。

[0040] また、本実施形態では、切削加工機１０の外部に設置されたロボット２２によって主軸１６にワークホルダ１４が装着される。これにより、主軸１６へのワークホルダ１４の装着が自動で行われる。

[0041] また、本実施形態では、テーブル１８に設置されたコレットチャック２４に第１工具２０が装着される。コレットチャック２４が第１工具２０を回転不能に固定するために、コレットチャック２４に改造等が必要となる。しかし、切削加工機１０の主軸１６に装着された第１工具２０を回転不能に固定するための切削加工機１０の改造のコストに比べると、コレットチャック２

４の改造のコストを低減できる。

[0042] また、第１加工と第２加工で、共通のコレットチャック２４を用いることができる。そのため、第１加工から第２加工に移行する際に、コレットチャック２４の設置の時間を省くことができる。また、第１加工から第２加工に移行する際に、主軸１６に装着されていたワークホルダ１４をコレットチャック２４に装着するだけで、ワーク１２の段取りが完了するため、段取り時間を短縮することができる。

[0043] 〔第２実施形態〕

図７はタレット２６へのワークホルダ１４の充填、及び、タレット２６からのワークホルダ１４の取り外しの様子を示す模式図である。主軸１６へのワークホルダ１４の装着、及び、主軸１６からのワークホルダ１４の取り外しは、切削加工機１０のタレット２６により行われる。タレット２６へのワークホルダ１４の充填、及び、タレット２６からのワークホルダ１４の取り外しは、切削加工機１０の外部に設けられたロボット２２により行われる。タレット２６へのワークホルダ１４の充填、及び、タレット２６からのワークホルダ１４の取り外しは、作業員によって行われてもよい。タレット２６は、本発明の交換器に相当する。

[0044] 本実施形態のロボット２２は多関節ロボットであるが、スカラロボット等、多関節ロボットに限らなくてもよい。ロボット２２に代えて、ワークホルダ１４のタレット２６への充填、及び、タレット２６からの取外し専用の装置が用いられてもよい。

[0045] 図８及び図９はワーク１２の加工処理の流れを示すフローチャートである。このフローチャートで示す加工処理の流れは一例であって、この流れで加工処理が行われなければならないものではない。

[0046] ステップＳ２１において、ロボット２２はタレット２６にワークホルダ１４を充填して、ステップＳ２２へ移行する。

[0047] ステップＳ２２において、ロボット２２はテーブル１８にコレットチャック２４を設置して、ステップＳ２３へ移行する。

[0048] ステップＳ２３において、ロボット２２はコレットチャック２４に第１工具２０を装着して、ステップＳ２４へ移行する。

[0049] ステップＳ２４において、ロボット２２はテーブル１８に第２工具２１を設置して、ステップＳ２５へ移行する。

[0050] ステップＳ２５において、タレット２６は主軸１６にワークホルダ１４を装着して、ステップＳ２６へ移行する。

[0051] ステップＳ２６において、切削加工機１０は第１加工を行って、ステップＳ２７へ移行する。

[0052] ステップＳ２７において、タレット２６は主軸１６からワークホルダ１４を取り外して、ステップＳ２８へ移行する。

[0053] ステップＳ２８において、第１加工を行うワーク１２がある場合にはステップＳ２５に戻り、第１加工を行うワーク１２がない場合にはステップＳ２９へ移行する。

[0054] ステップＳ２９において、ロボット２２はタレット２６からワークホルダ１４を取り外して、ステップＳ３０へ移行する。

[0055] ステップＳ３０において、第２加工を行うワーク１２がある場合にはステップＳ３１へ移行し、第２加工を行うワーク１２がない場合には加工処理を終了する。

[0056] ステップＳ３１において、ロボット２２はタレット２６に第３工具２３を充填して、ステップＳ３２へ移行する。

[0057] ステップＳ３２において、タレット２６は主軸１６に第３工具２３を装着して、ステップＳ３３へ移行する。

[0058] ステップＳ３３において、ロボット２２はコレットチャック２４にワークホルダ１４を装着して、ステップＳ３４へ移行する。

[0059] ステップＳ３４において、切削加工機１０は第２加工を行って、ステップＳ３５へ移行する。

[0060] ステップＳ３５において、ロボット２２はコレットチャック２４からワークホルダ１４を取り外して、ステップＳ３６へ移行する。

[0061] ステップＳ３６において、第２加工を行うワーク１２がある場合にはステップＳ３３へ戻り、第２加工を行うワーク１２がない場合には加工処理を終了する。

[0062] ［作用効果］

本実施形態では、切削加工機１０の外部に設けられたロボット２２によって、切削加工機１０のタレット２６にワークホルダ１４を充填し、タレット２６が主軸１６にワークホルダ１４を装着する。これにより、主軸１６へのワークホルダ１４の装着が自動で行われる。

[0063] 〔第３実施形態〕

図１０はワーク１２の第１加工を行う様子を示す模式図である。図１１はワーク１２の第２加工を行う様子を示す模式図である。

[0064] 本実施形態では、テーブル１８に設置された付加軸２８に、コレットチャック２４が設けられている。付加軸２８は、複数の異なる軸を中心にコレットチャック２４を回動させることができる。

[0065] 付加軸２８にコレットチャック２４が設けられている以外の点については、第１実施形態又は第２実施形態と同様である。

[0066] ［作用効果］

付加軸２８によりコレットチャック２４を傾けることができ、ワーク１２に対して多彩な加工を行うことができる。

[0067] 〔実施形態から得られる技術的思想〕

上記実施形態から把握しうる技術的思想について、以下に記載する。

[0068] ワーク（１２）の加工方法であって、工作機械（１０）の主軸（１６）にワークを保持しているワークホルダ（１４）を装着する第１装着ステップと、前記主軸を回転させて、前記工作機械のテーブル（１８）に設置された工具（２０）によって前記ワークの加工を行う第１加工ステップと、を有する。

[0069] 上記のワークの加工方法であって、前記第１加工ステップ終了後に、前記工作機械の外部に設置された交換装置（２２）によって前記主軸から前記ワ

ークホルダを取り外す取り外しステップを有してもよい。

[0070] 上記のワークの加工方法であって、前記取り外しステップ終了後に、前記テーブルに設置された治具（２４）に前記ワークホルダを装着する第２装着ステップと、前記主軸に装着された前記工具、又は、前記テーブルに設置された前記工具によって、前記ワークの加工を行う第２加工ステップと、を有してもよい。

[0071] 上記のワークの加工方法であって、前記第１装着ステップにおいて、前記工作機械の外部に設けられた交換装置によって前記主軸に前記ワークホルダを装着してもよい。

[0072] 上記のワークの加工方法であって、前記第１装着ステップの前に、前記工作機械の外部に設けられた交換装置によって、前記工作機械の交換器（２６）に前記ワークホルダを充填する充填ステップを有し、前記第１装着ステップにおいて、前記交換器が前記主軸に前記ワークホルダを装着してもよい。

請求の範囲

[請求項1] ワーク（１２）の加工方法であって、

工作機械（１０）の主軸（１６）にワークを保持しているワークホルダ（１４）を装着する第１装着ステップと、

前記主軸を回転させて、前記工作機械のテーブル（１８）に設置された工具（２０）によって前記ワークの加工を行う第１加工ステップと、

を有する、ワークの加工方法。

[請求項2] 請求項１に記載のワークの加工方法であって、

前記第１加工ステップ終了後に、前記工作機械の外部に設置された交換装置（２２）によって前記主軸から前記ワークホルダを取り外す取り外しステップを有する、ワークの加工方法。

[請求項3] 請求項２に記載のワークの加工方法であって、

前記取り外しステップ終了後に、前記テーブルに設置された治具（２４）に前記ワークホルダを装着する第２装着ステップと、

前記主軸に装着された前記工具、又は、前記テーブルに設置された前記工具によって、前記ワークの加工を行う第２加工ステップと、

を有する、ワークの加工方法。

[請求項4] 請求項１～３のいずれか１項に記載のワークの加工方法であって、

前記第１装着ステップにおいて、前記工作機械の外部に設けられた交換装置によって前記主軸に前記ワークホルダを装着する、ワークの加工方法。

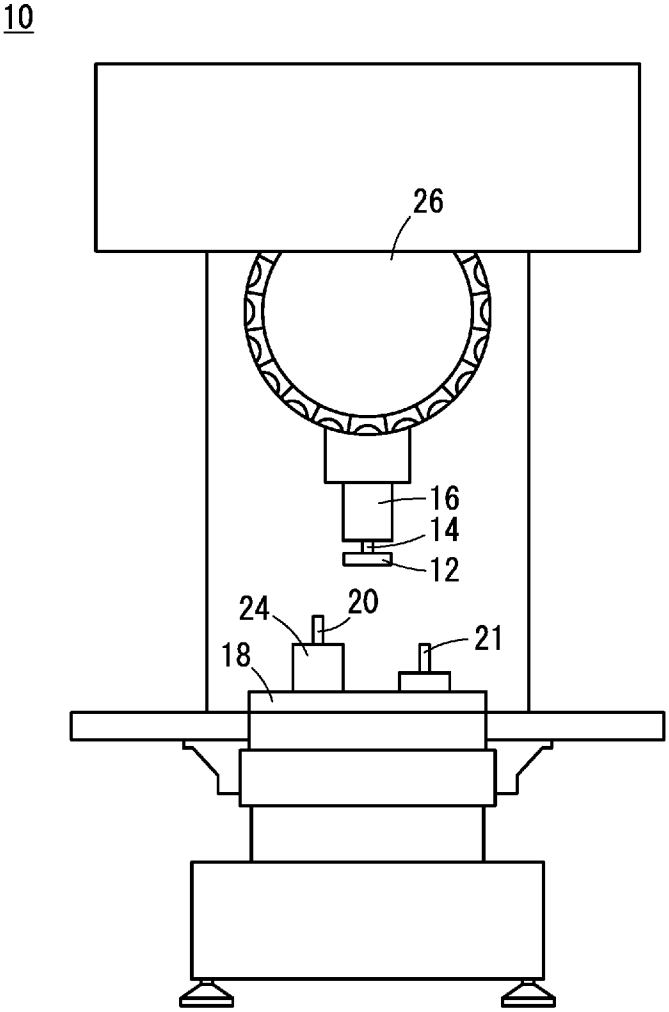
[請求項5] 請求項１～３のいずれか１項に記載のワークの加工方法であって、

前記第１装着ステップの前に、前記工作機械の外部に設けられた交換装置によって、前記工作機械の交換器（２６）に前記ワークホルダを充填する充填ステップを有し、

前記第１装着ステップにおいて、前記交換器が前記主軸に前記ワークホルダを装着する、ワークの加工方法。

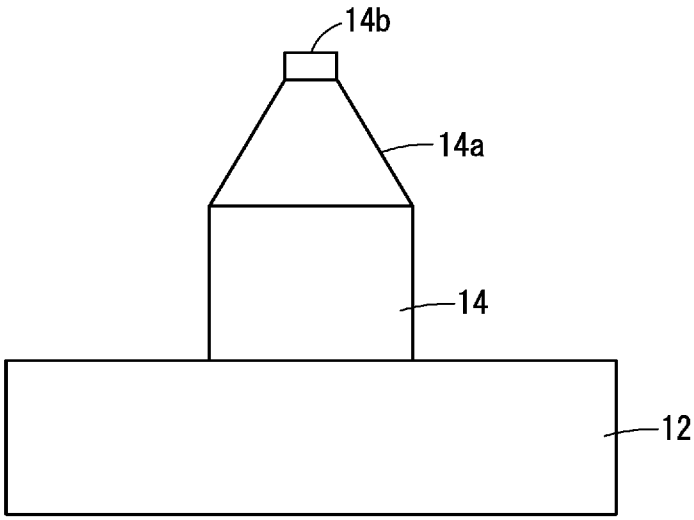
[図1]

FIG. 1



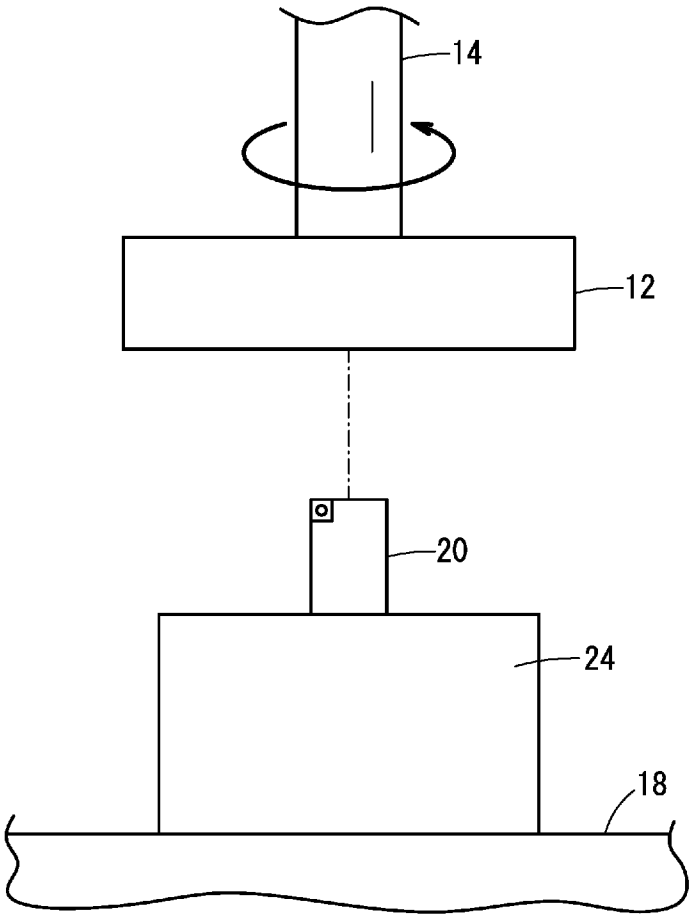
[図2]

FIG. 2



[図3]

FIG. 3



[図4]

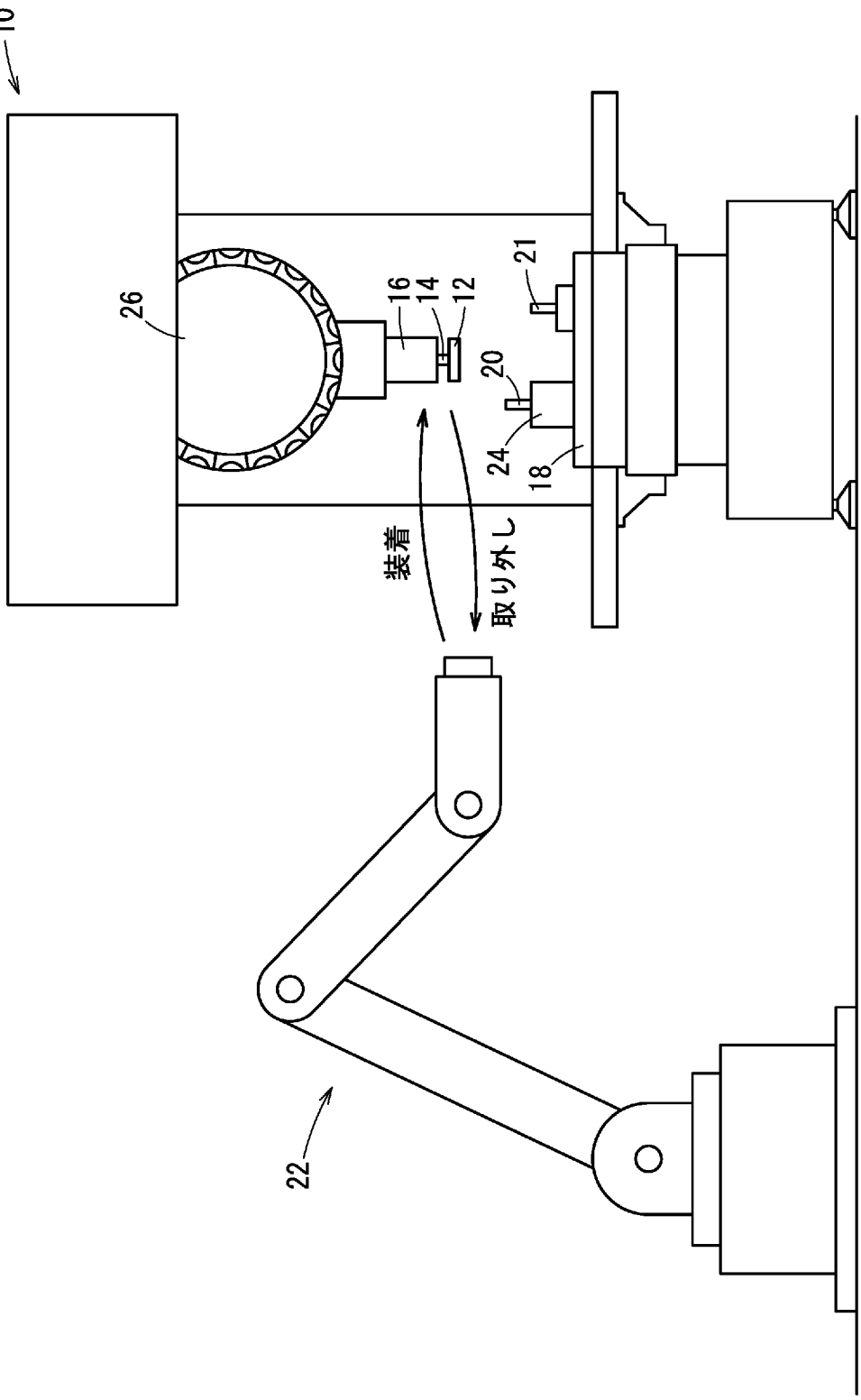
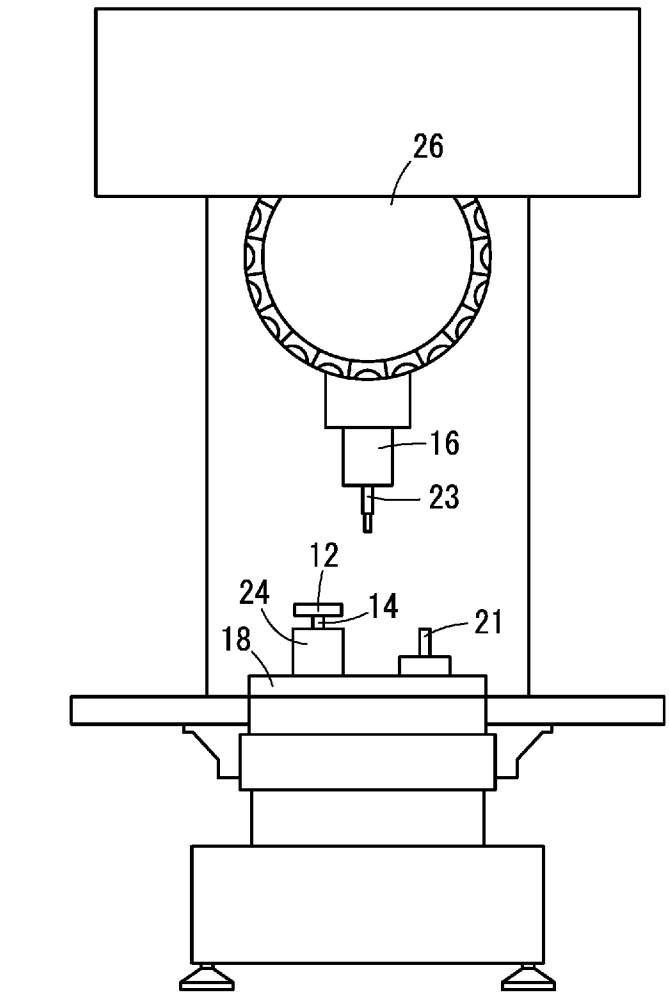


FIG. 4

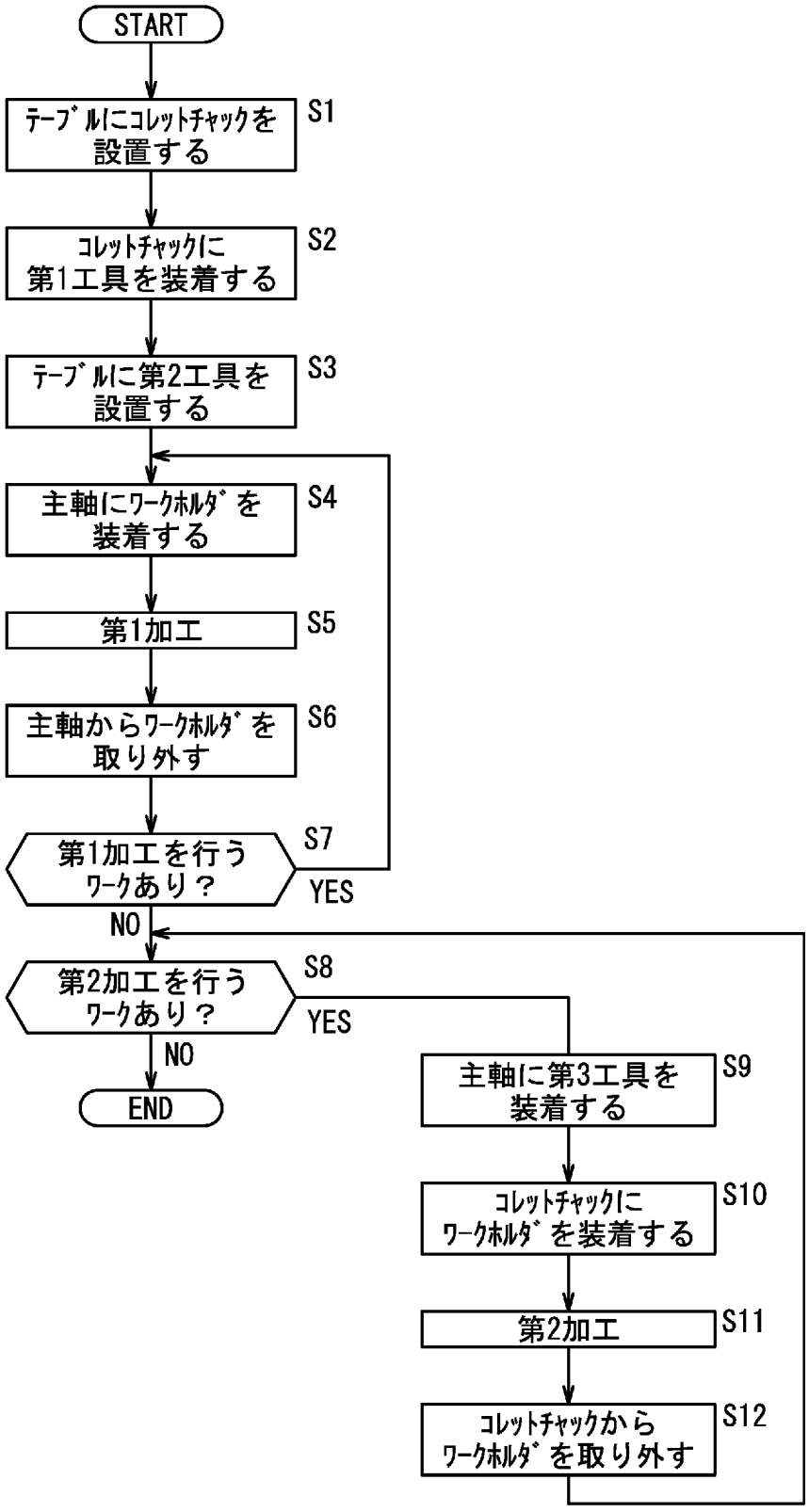
[図5]

FIG. 5



[図6]

FIG. 6


START
テーブルにコレットチャックを設置する
S1
コレットチャックに第1工具を装着する
S2
テーブルに第2工具を設置する
S3
主軸にワークホルダを装着する
S4
第1加工
S5
主軸からワークホルダを取り外す
S6
第1加工を行うワークあり？
S7
YES
NO
第2加工を行うワークあり？
S8
YES
NO
END
主軸に第3工具を装着する
S9
コレットチャックにワークホルダを装着する
S10
第2加工
S11
コレットチャックからワークホルダを取り外す
S12

[図7]

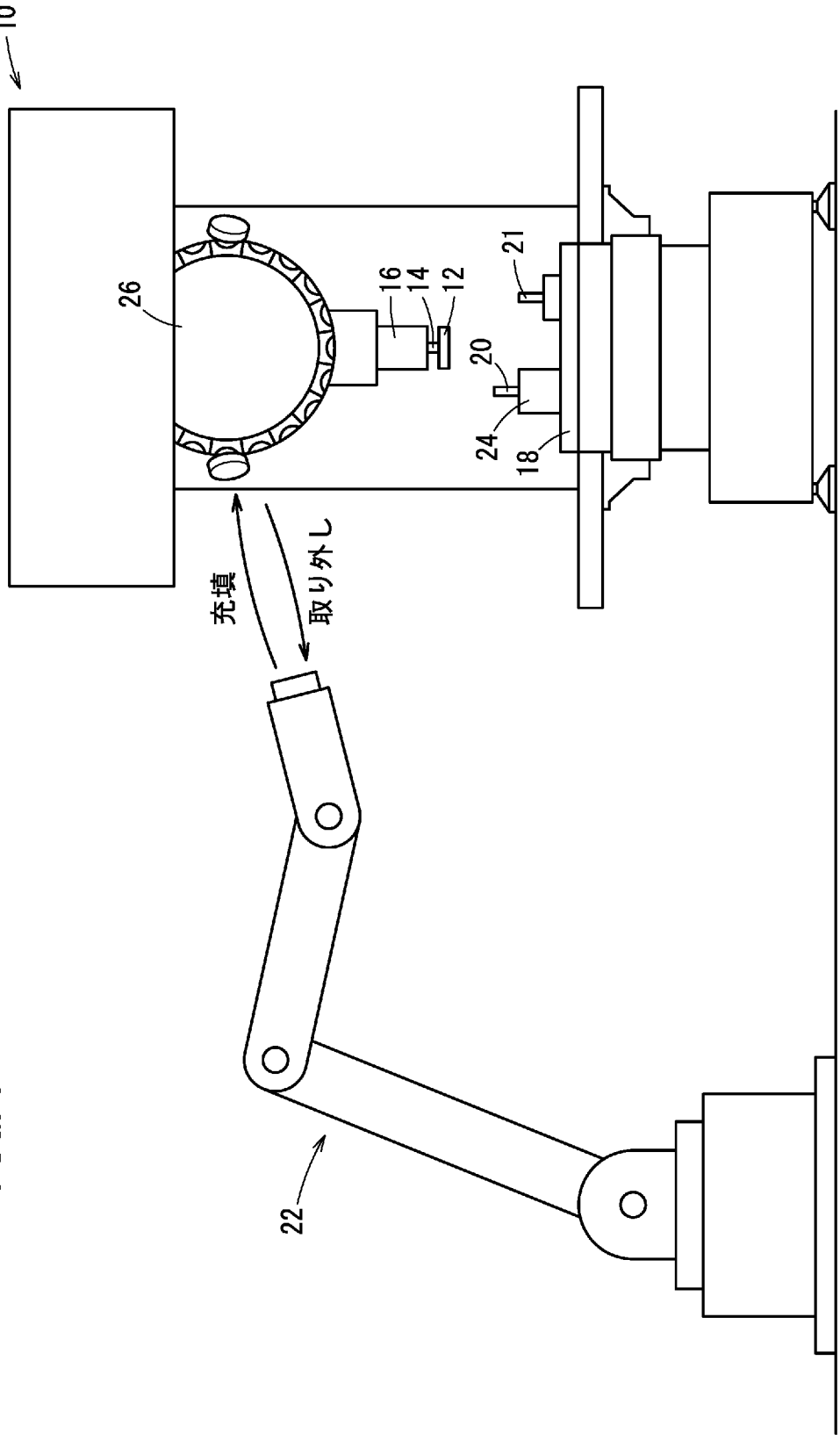
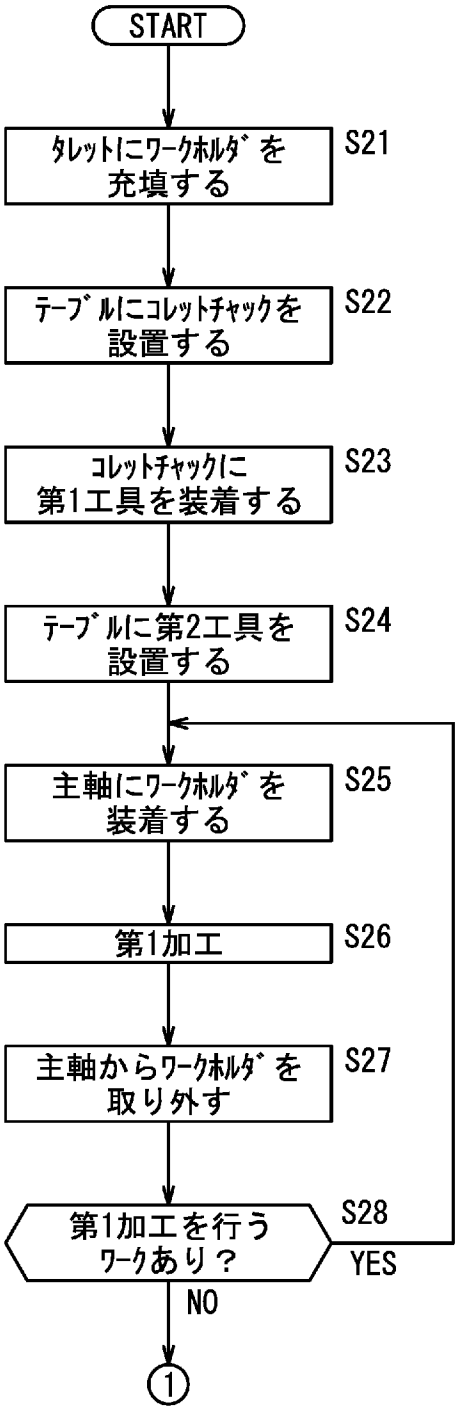


FIG. 7

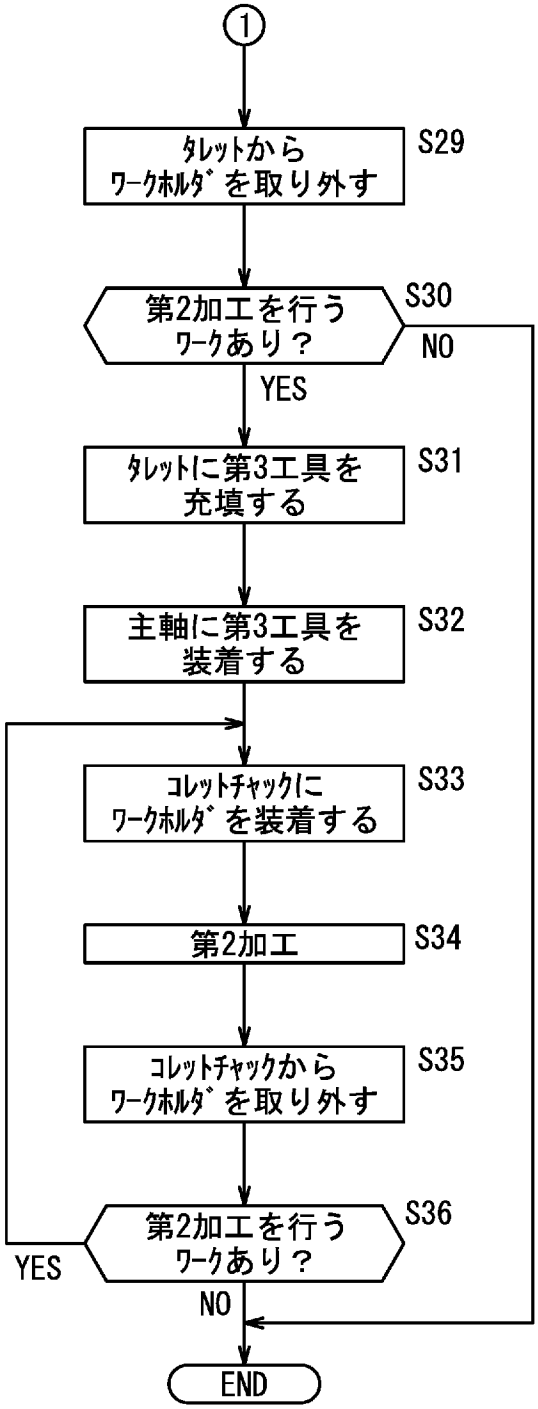
[図8]

FIG. 8


START
ﾀﾚｯﾄにﾜｰｸﾎﾙﾀﾞを充填する
S21
ﾃｰﾌﾞﾙにｺﾚｯﾄﾁｬｯｸを設置する
S22
ｺﾚｯﾄﾁｬｯｸに第1工具を装着する
S23
ﾃｰﾌﾞﾙに第2工具を設置する
S24
主軸にﾜｰｸﾎﾙﾀﾞを装着する
S25
第1加工
S26
主軸からﾜｰｸﾎﾙﾀﾞを取り外す
S27
第1加工を行うﾜｰｸあり？
S28
YES
NO
①

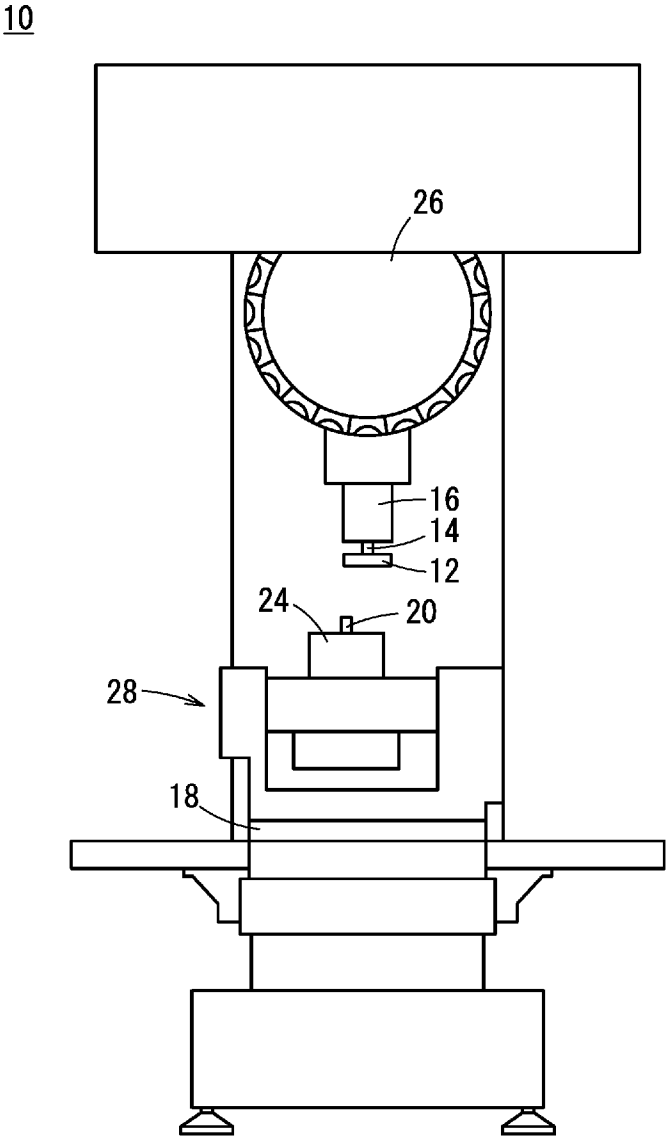
[図9]

FIG. 9


①
タレットから
ワークホルダを取り外す
S29
第2加工を行う
ワークあり？
S30
NO
YES
タレットに第3工具を
充填する
S31
主軸に第3工具を
装着する
S32
コレットチャックに
ワークホルダを装着する
S33
第2加工
S34
コレットチャックから
ワークホルダを取り外す
S35
第2加工を行う
ワークあり？
S36
YES
NO
END

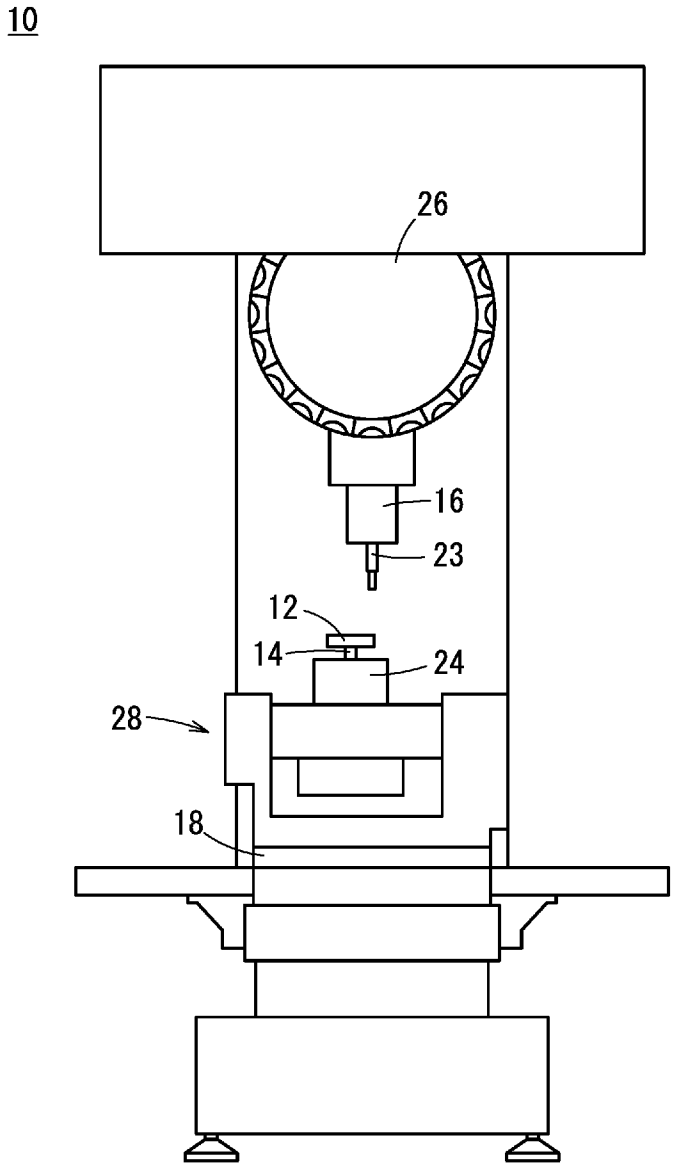
[図10]

FIG. 10



[図11]

FIG. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/015163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23B 1/00(2006.01)i; B23B 3/16(2006.01)i; B23P 23/00(2006.01)i; B23P 23/02(2006.01)i
FI: B23B1/00 Z; B23P23/00 A; B23P23/02 A; B23B3/16 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)
B23B1/00; B23B3/16; B23P23/00; B23P23/02

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 Y	JP 5-92302 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 16 April 1993 (1993-04-16) paragraphs [0008]-[0021], fig. 1-5	1 2-5
Y	JP 2001-277064 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 09 October 2001 (2001-10-09) paragraph [0028], fig. 1-2, 4	2-4
Y	JP 2016-175152 A (DMG MORI CO., LTD.) 06 October 2016 (2016-10-06) paragraphs [0107]-[0114], fig. 1, 17-22	2-4
Y	WO 2019/053900 A1 (MAKINO MILLING MACHINE CO., LTD.) 21 March 2019 (2019-03-21) paragraphs [0014]-[0024], fig. 1-2	5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
22 June 2021 (22.06.2021)	29 June 2021 (29.06.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/015163

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 58-202744 A (RENISHAW ELECTRICAL LTD.) 26 November 1983 (1983-11-26) page 2, upper right column, line 8 to page 3, upper right column, lien 10, fig. 1-2	1 2-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/015163

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 5-92302 A	16 Apr. 1993	(Family: none)	
JP 2001-277064 A	09 Oct. 2001	(Family: none)	
JP 2016-175152 A	06 Oct. 2016	US 2018/0065181 A1 paragraphs [0132]-[0139], fig. 1, 17-22 WO 2016/152478 A1 CN 107427928 A	
WO 2019/053900 A1	21 Mar. 2019	US 2020/0230761 A1 paragraphs [0020]-[0030], fig. 1-2 EP 3683011 A1 CN 111093893 A	
JP 58-202744 A	26 Nov. 1983	US 4706371 A column 2, line 3 to column 3, line 14, fig. 1-2 EP 88645 A1 DE 3382564 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/015163

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B23B 1/00(2006.01)i; B23B 3/16(2006.01)i; B23P 23/00(2006.01)i; B23P 23/02(2006.01)i
FI: B23B1/00 Z; B23P23/00 A; B23P23/02 A; B23B3/16 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））

B23B1/00; B23B3/16; B23P23/00; B23P23/02

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 5-92302 A (オリンパス光学工業株式会社) 16.04.1993 (1993-04-16) 段落[0008]-[0021],図1-5	1
Y		2-5
Y	JP 2001-277064 A (日産自動車株式会社) 09.10.2001 (2001-10-09) 段落[0028],図1-2,4	2-4
Y	JP 2016-175152 A (ＤＭＧ森精機株式会社) 06.10.2016 (2016-10-06) 段落[0107]-[0114],図1,17-22	2-4
Y	WO 2019/053900 A1 (株式会社牧野フライス製作所) 21.03.2019 (2019-03-21) 段落[0014]-[0024],図1-2	5
X	JP 58-202744 A (レニショウ・エレクトリカル・リミテツド) 26.11.1983 (1983-11-26) 第2ページ右上欄第8行-第3ページ右上欄第10行,Figs.1-2	1
A		2-5

☐ 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	国際調査報告の発送日
22.06.2021	29.06.2021

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）
小川　真 3C 3934
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/JP2021/015163

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 5-92302 A	16.04.1993	（ファミリーなし）	
JP 2001-277064 A	09.10.2001	（ファミリーなし）	
JP 2016-175152 A	06.10.2016	US 2018/0065181 A1 段落[0132]-[0139],FIGs.1, 17-22 WO 2016/152478 A1 CN 107427928 A	
WO 2019/053900 A1	21.03.2019	US 2020/0230761 A1 段落[0020]-[0030],FIGs.1-2 EP 3683011 A1 CN 111093893 A	
JP 58-202744 A	26.11.1983	US 4706371 A 第2欄第3行-第3欄第14行,Figs.1-2 EP 88645 A1 DE 3382564 A1	