

(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
2012年5月3日(03.05.2012)

(10) 国際公開番号
WO 2012/056837 A1

PCT

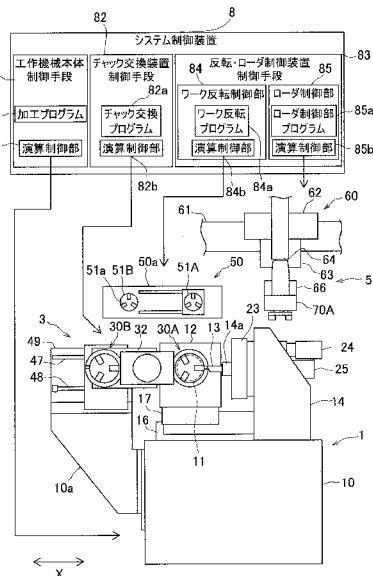
- (51) 国際特許分類:
B23B 31/02 (2006.01) B23B 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/071998
- (22) 国際出願日: 2011年9月27日(27.09.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-239615 2010年10月26日(26.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 村田機械株式会社(MURATA MACHINERY, LTD.) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤俊逸 (ITO, Shunitsu) [JP/JP]; 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地 村田機械株式会社 犬山事業所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 杉本修司, 外(SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目10番2号 肥後橋ニッタイビル Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: MACHINE TOOL SYSTEM

(54) 発明の名称: 工作機械システム

[図1]



- 8 SYSTEM CONTROL DEVICE
81 MACHINE TOOL MAIN BODY CONTROL MEANS
81a WORKING PROGRAM
81b, 82b, 84b, 85b COMPUTATION CONTROL UNIT
82 CHUCK EXCHANGE DEVICE CONTROL MEANS
82a CHUCK EXCHANGE PROGRAM
83 REVERSE/LOADER CONTROL DEVICE CONTROL MEANS
84 WORK REVERSE CONTROL UNIT
84a WORK REVERSE PROGRAM
85 LOADER CONTROL UNIT
85a LOADER CONTROL UNIT PROGRAM

(57) Abstract: A machine tool system is provided with a machine tool main body (1), a chuck exchange device (3), and a reverse/loader device (5). The machine tool main body (1) has a spindle (11), and a chuck (27) that holds a work is attachable to and detachable from the tip end of the spindle (11). The chuck exchange device (3) has a plurality of chuck holding units (30A, 30B), the positions of which can be changed to a spindle opposed position and a work attachment/detachment position, and the chucks (27) are exchanged between the chuck holding unit (30A) on the spindle opposed position and the spindle (11). The reverse/loader device (5) extracts the work from the chuck (27) held by the chuck holding unit (30B) on the work attachment/detachment position, reverses the work, and returns the work to the chuck (27) held by the chuck holding unit (30B) on the work attachment/detachment position.

(57) 要約: 工作機械システムは、工作機械本体(1)とチャック交換装置(3)と反転・ローダ装置(5)とを備える。工作機械本体(1)は、主軸(11)を有し、この主軸(11)の先端にワークを把持するチャック(27)が着脱自在とされる。チャック交換装置(3)は、主軸対向位置とワーク脱着位置とに位置切換自在なチャック保持部(30A, 30B)を複数有し、主軸対向位置にあるチャック保持部(30A)と主軸(11)間でチャック(27)を相互に移し替える。反転・ローダ装置(5)は、ワーク脱着位置にあるチャック保持部(30B)に保持されたチャック(27)からワークを取り出して、このワークを表裏反転させ、ワーク脱着位置にあるチャック保持部(30B)に保持されたチャック(27)に戻す動作を行う。



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 工作機械システム

関連出願

- [0001] この出願は、2010年10月26日出願の特願2010-239615の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

技術分野

- [0002] この発明は、ワークを支持する主軸を有する工作機械において、主軸1つに対してワークの表加工と裏加工の両方を行える工作機械システムに関する。

背景技術

- [0003] 旋盤等の工作機械によりワークの両端部を旋削加工する場合、ワークの一端部を主軸で把持して加工する表加工と、ワークの他端部を主軸で把持して加工する裏加工とを行う。従来、表加工と裏加工は、複数の工作機械で別々に行うか、あるいは複数（例えば2軸）の主軸を持つ工作機械を使用して行っていた（例えば特許文献1）。
- [0004] また、従来、片面加工だけを行う旋盤において、主軸に対してローダ装置からワークを精度良く把持させるには時間がかかるため、主軸のチャックを自動交換するチャック交換装置を設け、主軸での加工中に、待機位置にあるチャックに対してワークを交換し、主軸での加工が終わると、ワークを把持したチャックごと、主軸に対して新たなワークと交換するものが提案されている（例えば特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2007-229893号公報
特許文献2：特開2009-220207号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 通常、表加工と裏加工とで加工に要する時間に差があるため、上記従来のように、複数の工作機械あるいは複数の主軸を持つ工作機械で加工すると、一方の工作機械または主軸が長時間を要する方の加工を行っている間、もう一方の工作機械または主軸は加工が早く終了して待ち時間が発生する。また、複数の工作機械を設置するのは、設備費が高くなると共に、広い設置スペースを要する。複数の主軸を持つ工作機械も、単軸の工作機械よりも、主軸が多い分だけ構造が複雑であるため高価格であるうえ、表裏片方だけの加工を行う場合に一方の主軸が使用されずに利用効率が低下する懸念がある。なお、特許文献2のチャック交換装置は、主軸に対するワーク交換の時間を短縮する装置であり、ワークの表裏加工に寄与するものではない。

[0007] この発明の目的は、ワークの表裏加工を効率良く行うことができ、設備費を低く抑えられ、省スペースで設置できる工作機械システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明の工作機械システムは、主軸を有し、この主軸の先端にワークを把持するチャックを着脱自在とした工作機械本体と、ワークを把持した状態の前記チャックを保持可能なチャック保持部を複数有し、これら複数のチャック保持部を主軸対向位置とワーク脱着位置とに位置切換自在で、前記主軸対向位置にあるチャック保持部と前記主軸間でチャックを相互に移し替えるチャック交換装置と、前記ワーク脱着位置にあるチャック保持部に保持されたチャックからワークを取り出して、このワークを表裏反転させ、前記ワーク脱着位置にあるチャック保持部に保持されたチャックに戻す動作を行う反転・ローダ装置とを備える。

[0009] この構成の工作機械システムは、例えば以下の一連の動作を行う。

工作機械本体の主軸にチャックが装着された状態で、そのチャックに把持されたワークに対して表加工を行う。表加工終了後、チャック交換装置により、ワークを把持した状態のチャックを主軸対向位置にあるチャック保持部

に移し替える。チャック交換装置は、チャックを保持したチャック保持部を、ワーク脱着位置に位置切換する。反転・ローダ装置により、ワーク脱着位置に位置するチャック保持部に保持されたチャックからワークを取り出し、そのワークの表裏を反転させてから、前記ワーク脱着位置に位置するチャック保持部のチャックに戻す。チャック交換装置により、上記チャック保持部をワーク脱着位置から主軸対向位置に位置切換し、このチャック保持部から主軸に移し替える。これにより、主軸に装着されたチャックにより表加工済みのワークを把持した状態となる。工作機械本体により、表加工済みのワークに対して裏加工を行う。このように動作させることにより、ワークの表裏加工を行える。

[0010] 複数のワークを連続加工する場合、工作機械本体でワークの表加工や裏加工を行っている間に、反転・ローダ装置によりワークを表裏反転させたり、工作機械本体へのワークの搬入・搬出を行わせたりすることにより、工作機械本体の待ち時間の発生を抑えられる。また、主軸に対してワークを保持したチャックごと交換するため、主軸に固定のチャックに対してワークを交換する場合に比べて、短時間でワークの交換を行える。これらのことから、工作機械本体における1つの主軸に対してワークの表裏加工をする場合に、生産性が高く、稼働効率が良い。また、1軸の工作機械本体を1台だけ用いてワークの表裏加工を行えるため、設備費を低く抑えられ、省スペースで設置できる。

[0011] この発明において、前記チャック交換装置は、前記工作機械本体の主軸と平行な旋回軸回りに旋回可能な旋回部材と、前記旋回部材を前記旋回軸に直交する方向にスライド自在に支持するスライド案内枠とを有し、前記複数のチャック保持部は、前記旋回部材にそれぞれ設けられ、前記旋回部材を旋回およびスライドさせることにより、前記主軸対向位置と前記ワーク脱着位置とに相互に位置切換自在であってよい。この構成によれば、簡単な構造で且つ省スペースに主軸対向位置とワーク脱着位置との切換えを行うことができる。

- [0012] 前記反転・ローダ装置は、ワークの表裏を反転させるワーク反転装置と、前記ワーク脱着位置にあるチャック保持部に保持されたチャックからワークを取り出して前記ワーク反転装置に渡す動作、および前記ワーク反転装置により反転されたワークを受け取って前記ワーク脱着位置にあるチャック保持部に保持されたチャックに戻す動作を行うローダ装置とでなる構成であってよい。反転・ローダ装置をワーク反転装置とローダ装置とに分ければ、ワーク反転装置とローダ装置とに同時にそれぞれ別の動作を行わせることができるため、従来からある通常のワーク反転装置を用いてワークの表裏反転を行え、特殊な装置が不要となる。
- [0013] この発明において、前記ローダ装置は、前記主軸を向いた姿勢および前記ワーク反転装置を向いた姿勢の2つのローダチャックを有し、これら2つのローダチャックは、前記2つの姿勢に対して傾斜した軸心回りに回転自在に設置されており、前記軸心回りに回転させることで、前記2つの姿勢が切換えられる構成であってよい。この構成によれば、簡単な構造で且つ省スペースに主軸とワーク反転装置との間のワークの交換を行うことができる。
- [0014] あるいは、前記反転・ローダ装置は、レールに沿って走行する走行体と、この走行体に昇降可能に設けられた昇降体と、この昇降体の下端に設けられてワークを把持するローダチャックを有するローダヘッドと、このローダヘッドを180°反転させる反転機構とを有し、このローダヘッド反転機構により前記ワークの表裏反転を行う構成であってもよい。この構成によると、ワークを搬送するためのローダヘッド自体にワークの反転機能が付加されているため、特殊な装置となるが、別途にワークの反転装置を設ける必要がなく、構成が簡略になる。
- [0015] 請求の範囲および／または明細書および／または図面に開示された少なくとも2つの構成のどのような組合せも、本発明に含まれる。特に、請求の範囲の各請求項の2つ以上のどのような組合せも、本発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0016] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明からより明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一部分を示す。

[図1]この発明の第1実施形態にかかる工作機械システムの正面図である。

[図2]同工作機械システムの右側面図である。

[図3]同工作機械システムの左側面図である。

[図4] (A) は同工作機械システムの主軸のチャック結合部およびチャックの結合前の左側面図で、(B) は結合後の左側面図である。

[図5]同工作機械システムのチャック交換装置の平面図である。

[図6]同チャック交換装置の要部の正面図である。

[図7] (A) , (B) は同工作機械システムのワーク反転装置のそれぞれ異なる状態を示す平面図である。

[図8] (A) ~ (K) は同工作機械システムの動作説明図である。

[図9] (A) この発明の第2実施形態にかかる工作機械システムの反転・ローダ装置の正面図、(B) はその側面図である。

発明を実施するための形態

[0017] この発明の第1実施形態を図面と共に説明する。図1～図3に示すように、この工作機械システムは、工作機械本体1、チャック交換装置3、反転・ローダ装置5、およびシステム制御装置8(図1)を備える。

[0018] 工作機械本体1は主軸移動型の1軸旋盤であり、ベッド10上に、軸心を前後方向(Z軸方向)に向けて設けた主軸11を支持する主軸台12と、工具13を支持する刃物台14とが設置されている。主軸11は、回転駆動源15により回転駆動される。

[0019] 主軸台12は、左右(X軸方向)および前後(Z軸方向)に移動自在である。詳しくは、ベッド10に設置した左右方向ガイド16に沿って移動自在

に左右移動台 17 を設け、この左右移動台 17 に設置した前後移動ガイド 18 に沿って移動自在に主軸台 12 が設けられている。左右移動台 17 は、左右移動機構 20 によって左右に移動させられる。左右移動機構 20 は、ベッド 10 上に設置されたサーボモータ等の左右移動駆動源 20a と、その回転出力を直線動作に変換する送りねじ機構（図示せず）とでなる。また、主軸台 12 は、前後移動機構 21 によって前後に移動させられる。前後移動機構 21 は、左右移動台 17 上に設置されたサーボモータ等の前後移動駆動源 21a と、その回転出力を直線動作に変換する送りねじ機構（図示せず）とでなる。

[0020] 刃物台 14 はタレット型のものであり、ベッド 10 上に固定された刃物台支持台 23 に、左右方向に延びる回転中心軸回りに回転自在に設置されている。この刃物台 14 の主軸台 12 側を向く面に複数の工具ホルダ 14a が円周上に配置され、各工具ホルダ 14a に工具 13 がそれぞれ装着される。刃物台支持台 23 に設けた割出モータ 24 により刃物台 14 を回動させることで、任意の工具 13 を加工位置に割り出す。なお、図 1 には、加工位置にある工具ホルダ 14a および工具 13 のみを図示してある。刃物台支持台 23 には、割出モータ 24 の他、ドリル等の回転工具を回転させる回転工具用モータ 25 が設けられている。

[0021] 図 4 (A) に示すように、前記主軸 11 の先端には、チャック 27 を着脱自在なチャック結合部 28 が設けられている。チャック 27 は複数のチャック爪 27a を有し、これら各チャック爪 27a を径方向に変位させて開閉し、ワーク W を把持および解放するものである。チャック爪 27a は、チャック 27 内に設けられたばね部材を用いた閉じ動作機構 27b により閉じ側に付勢されており、主軸 11 内に設けられた進退軸等のチャック開き機構 29 によって、主軸 11 への装着状態でチャック開き動作が行われる。そのため、チャック 27 が主軸 11 から外れた状態では、チャック 27 は、ワークを把持した状態を維持する。なお、チャック 27 は、開閉駆動源（図示せず）を内蔵していても良い。

[0022] チャック結合部 28 は、円周方向に等配で設けた複数の固定爪 28 a と、これら固定爪 28 a を動作させるソレノイド等からなる固定爪開閉駆動源 28 b と、チャック 27 を主軸 11 と同心位置に位置決めする位置決め凹部 28 c とを有する。チャック 27 には、前記固定爪 28 a が嵌り込む切欠き部 27 c と、前記位置決め凹部 28 c と整合する位置決め凸部 27 d とが形成されている。

[0023] 図 4 (A) の状態から主軸 11 を前進させ、位置決め凹部 28 c にチャック 27 の位置決め凸部 27 d を嵌合させ、その状態で、固定爪開閉駆動源 28 b により各固定爪 28 a を閉じ作動させる。すると、図 4 (B) のように、各固定爪 28 a がチャック 27 の切欠き部 27 c に嵌り込み、チャック結合部 28 にチャック 27 が供回り不能に結合される。また、チャック結合部 28 にチャック 27 が結合された状態で、チャック開き機構 29 を操作して閉じ動作機構 27 b による閉じ側への付勢を解除することにより、チャック爪 27 a が開いてワーク W が解放される。

[0024] 図 5 に示すように、チャック交換装置 3 は、チャック 27 を保持可能な 2 つのチャック保持部 30 A, 30 B を有する。これら 2 つのチャック保持部 30 A, 30 B は、工作機械本体 1 の主軸 11 と平行な旋回軸 31 回りに旋回可能な旋回部材 32 の両端にそれぞれ設けられ、後述する旋回駆動源 43 の駆動で旋回部材 32 を 180 度旋回させることにより、主軸対向位置 P1 とワーク脱着位置 P2 とに相互に位置切換自在である。主軸対向位置 P1 は主軸 11 に対向する位置であり、ワーク脱着位置 P2 は主軸 11 から側方（この実施形態では左側）に外れた位置である。

[0025] 上記チャック保持部 30 A, 30 B は、図 6 に示す構造である。両チャック保持部 30 A, 30 B は同じ構造であるので、代表してチャック保持部 30 A について説明する。チャック保持部 30 A は、チャック 27 を把持可能な把持具 34 を有する。把持具 34 は一対の把持用部材 35 からなり、旋回部材 32 の先端から突出した各把持用部材 35 の円弧状部 35 a によりチャック 27 を把持する。各把持用部材 35 は、前記円弧状部 35 a の一端から

旋回部材 3 2 の内部へ向けて基部 3 5 b が形成されており、円弧状部 3 5 a と基部 3 5 b との境界付近で、ピン 3 7 により旋回部材 3 2 に回転自在に取付けられている。把持具開閉機構 3 8 により各把持用部材 3 5 の基部 3 5 b を互いに接近および離間するそれぞれ方向に動作させることで、把持具 3 4 が開閉する。把持具開閉機構 3 8 は公知のものであり、把持具開放駆動源 4 0 により駆動される。

[0026] 図 5 に示すように、前記旋回部材 3 2 は、軸心が回転軸 3 1 と一致する旋回支持部材 4 2 に回転自在に支持され、旋回部材 3 2 に設けた電動モータ等の回転駆動源 4 3 により回転駆動される。また、旋回支持部材 4 2 は、支持用部材 4 4, 4 5 等を介してスライド台 4 6 に支持されている。スライド台 4 6 は、回転軸 3 1 に直交する方向である 左右方向（図 5 の矢印方向）に延びるスライドレール 4 7 に沿ってスライド自在に設けられ、流体圧シリンダ等からなるスライド駆動源 4 8 の駆動により左右にスライド可能である。つまり、スライド台 4 6 から旋回部材 3 2 までの部分は、左右にスライド可能なスライド部 3 a となっている。なお、スライドレール 4 7 およびスライド駆動源 4 8 は、工作機械本体 1 のベッド 1 0 から左側方に張り出すフレーム 1 0 a（図 1、図 3）に設置したスライド案内枠 4 9 に設けられている。

[0027] 回転駆動源 4 3 は、図示のように旋回部材 3 2 に設けるのではなく、旋回部材 3 2 から離して設けても良い。例えば、スライド案内枠 4 9 に回転駆動源（図示せず）を設けることができる。その場合、旋回部材 3 2 へ回転を伝達する回転伝達軸（図示せず）を回転軸 3 1 上に設け、回転駆動源の出力軸から回転伝達軸へ、一對のスプロケットとタイミングベルトとでなるベルト伝動機構（図示せず）で回転を伝達するのが良い。

[0028] チャック交換装置 3 のスライド部 3 a が左右にスライドすることにより、2 つのチャック保持部 3 0 A, 3 0 B の位置が左右に変位する。スライド部 3 a がスライド可能範囲の右端にあるときの主軸対向位置、ワーク脱着位置が P 1, P 2 であり、左端にあるときの主軸対向位置、ワーク脱着位置が P 1', P 2' である。したがって、チャック保持部 3 0 A（または 3 0 B）

が実際に主軸 11 と対向するのは、チャック保持部 30A (30B) が主軸対向位置 P1 に位置するときである。また、後で説明するように、チャック保持部 30B (または 30A) からワークを脱着するのは、チャック保持部 30B (30A) がワーク脱着位置 P2' に位置するときである。

[0029] 図 1～図 3 において、反転・ローダ装置 5 は、この実施形態の場合、ワーク反転装置 50 とローダ装置 60 とでなる。ワーク反転装置 50 は、ワークの表裏を反転させる装置であり、図示しないフレームによりハウジング 50a が支持されて主軸 21 の上方に配置されている。ワーク反転装置 50 は、左右横並びの 2 つの反転用チャック 51A, 51B を有する。これら反転用チャック 51A, 51B は、複数のチャック爪 51a を有し、これら各チャック爪 51a を径方向に変位させて開閉することで、ワークを把持および解放する。

[0030] 図 7 (A) および (B) に示すように、各反転用チャック 51A, 51B は、上下方向に沿う回動中心軸 52 回りに回動自在で、流体圧シリンダ等の姿勢切換駆動源 53 の駆動により、前向きの姿勢 (図 7 (A)) と互いに向き合う姿勢 (図 7 (B)) とに姿勢を切り換えられる。また、右側の反転用チャック 51A は、左右方向ガイド 54 に沿って移動自在に設けられ、流体圧シリンダ等の左右移動駆動源 55 の駆動により左右移動させられる。

[0031] 図 1～図 3 において、ローダ装置 60 は、工作機械本体 1 の左右両側に設置された素材供給部および製品搬出部 (図示せず) と、工作機械本体 1 の主軸 11 と、ワーク反転装置 50 との間でワーク W の受け渡しをする装置である。この実施形態のローダ装置 60 は、ガントリ式のものであり、架設レール 61 上を走行する走行体 62 と、この走行体 62 に対し前後に進退自在な前後進退台 63 と、この前後進退台 63 に固定の上下に長い昇降ガイド 64 と、この昇降ガイド 64 に沿って対し昇降自在な昇降体 65 と、この昇降体 65 の下端に前後方向に進退自在に設けられた前記ローダヘッド 66 とを備える。上記走行体 62、前後進退台 63、および昇降体 65 は、それぞれ走行駆動源 67、進退駆動源 68、および昇降駆動源 69 により駆動されて動

作する。これらの各駆動源 67, 68, 69 は、例えばサーボモータである。

[0032] ロータヘッド 66 は、下端に下向き姿勢（主軸 11 に向く姿勢）および横向き姿勢（ワーク反転装置 50 に向く姿勢）の 2 つのローダチャック 70A, 70B を有する。これら 2 つのローダチャックチャック 70A, 70B は、ローダヘッド 66 の固定部 66a に対して傾斜軸心 71 回りに回動自在な回転部 66b に設置されており、回転部 66b を 180° 回転させることで、互いの姿勢が切換えられる。回転部 66b は、電動モータ等の姿勢切換駆動源 72 により回転させられる。各ローダチャック 70A, 70B は、複数のチャック爪 70a を有し、これら各チャック爪 70a を径方向に変位させて開閉することで、ワークを把持および解放する。

[0033] この工作機械システムは、システム制御装置 8 により制御される。システム制御装置 8 はコンピュータ式の制御装置であって、工作機械本体 1 を制御する工作機械本体制御手段 81 と、チャック交換装置 3 を制御するチャック交換装置制御手段 82 と、反転・ローダ装置 5 を制御する反転・ローダ装置制御手段 83 とを備える。反転・ローダ装置制御手段 83 は、ワーク反転制御部 84 とローダ制御部 85 とに分かれる。

[0034] 工作機械本体制御手段 81 は、数値制御装置およびプログラマブルコントローラ等からなり、加工プログラム 81a を演算制御部 81b で実行して、工作機械本体 1 を制御する。チャック交換装置制御手段 82 は、チャック交換プログラム 82a を演算制御部 82b で実行して、チャック交換装置 3 を制御する。反転・ローダ装置制御手段 83 のワーク反転制御部 84 は、ワーク反転プログラム 84a を演算制御部 84b で実行して、ワーク反転装置 50 を制御する。反転・ローダ装置制御手段 83 のローダ制御部 85 は、ローダプログラム 85a を演算制御部 85b で実行して、ローダ装置 60 を制御する。

[0035] なお、図示の例では、工作機械本体制御手段 81 とチャック交換装置制御手段 82 と反転・ローダ装置制御手段 83 のワーク反転制御部 84 とを別々

に示したが、これら工作機械本体制御手段 8 1、チャック交換装置制御手段 8 2、および反転・ローダ装置制御手段 8 3 のワーク反転制御部 8 4 は、一つの工作機械制御装置で構成されていても良い。また加工プログラム 8 1 a、チャック交換プログラム 8 2 a、およびワーク反転プログラム 8 4 a は、一つの加工プログラムとされていても良い。

[0036] 上記構成の工作機械システムの動作の一例について説明する。

(1) ローダ装置 6 0 のローダヘッド 6 6 が素材供給部まで移動し、下向き姿勢にあるローダチャック（仮に 7 0 A とする）により素材供給部の素材ワークを把持する。ローダヘッド 6 6 は、工作機械本体 1 の主軸 1 1 に対向する位置まで移動する。この間に、素材ワークを把持したローダチャック 7 0 A が横向き姿勢となるように、各ローダチャック 7 0 A、7 0 B を姿勢変換する。

[0037] (2) 主軸 1 1 のチャック結合部 2 8 には、ワークを把持していない空のチャック 2 7 が装着されている。また、ワーク交換装置 3 のスライド部 3 a はスライド可能範囲の左端に退避している。その状態で、ローダチャック 7 0 A を主軸 1 1 に向けて前進させ、素材ワークの先端がチャック 2 7 の各チャック爪 2 7 a の内側に挿入されたら、チャック 2 7 のチャック爪 2 7 a が閉じ、かつローダチャック 7 0 A のチャック爪 7 0 a が開くことで、チャック 2 7 が素材ワークを受け取る。チャック 2 7 が素材ワークを受け取ると、工作機械本体 1 は、主軸 1 1 を回転させながら主軸台 1 2 を前後左右に移動させて、素材ワークの一端側を表加工する。この表加工により、素材ワークは表加工済みワークとなる。

[0038] (3) 表加工が終了すると、チャック交換装置 3 のスライド部 3 a がスライド可能範囲の右端まで移動して、主軸対向位置 P 1 に位置する一方のチャック保持部（仮に 3 0 A とする）を主軸 1 1 に対向させる。次いで、主軸台 1 2 が前進して、主軸 1 1 からチャック保持部 3 0 A へ、表加工済みワークを把持したままのチャック 2 7 を移し替える。このチャック 2 7 の移し替えは、チャック保持部 3 0 A の把持具 3 4 がチャック 2 7 を把持し、主軸 1 1

のチャック結合部 28 の固定爪 28 a がチャック 27 を解放することにより行われる。

[0039] (4) チャック 27 がチャック保持部 30 A に移し替えられると、チャック交換装置 3 のスライド部 3 a がスライド可能範囲の左端まで移動し、さらに旋回部材 32 を 180° 旋回させて、チャック保持部 30 A, 30 B を互いに位置変換する。これにより、チャック保持部 30 A は、ワーク脱着位置 P2' に位置する。次いで、ローダヘッド 66 がチャック保持部 30 A に対向する位置まで移動してきて、ローダヘッド 66 のローダチャック 70 A が、チャック保持部 30 A に保持されたチャック 27 から表加工済みワークを取り出す。この表加工済みワークの取出しは、ローダチャック 70 A の各チャック爪 70 a が表加工済みワークを把持し、チャック 27 の各チャック爪 27 a が表加工済みワークを解放することにより行われる。

[0040] (5) ロータチャック 70 A が表加工済みワークを取り出すと、ローダヘッド 66 はワーク反転装置 5 の固定側の反転用チャック 51 B に対向する位置まで移動して、反転用チャック 51 B に表加工済みワークを渡す。この表加工済みワークの受け渡しは、反転用チャック 51 B の各チャック爪 51 a が表加工済みワークを把持し、ローダチャック 70 A の各チャック爪 70 a が表加工済みワークを解放することにより行われる。

[0041] (6) 反転用チャック 51 B が表加工済みワークを受け取ると、各反転用チャック 51 A, 51 B が互いに向き合う姿勢に切り換わる。これにより、未加工端を固定側の反転用チャック 51 B に把持された加工済みワークの加工済み端が、可動側の反転用チャック 51 A の方を向く状態となる。可動側の反転用チャック 51 A が固定側の反転用チャック 51 B の方へ移動して、表加工済みワークの加工済み端を把持する。次いで、固定側の反転用チャック 51 B が表加工済みワークの未加工端を解放する。その後、各反転用チャック 51 A, 51 B が共に前向きの姿勢に切り換わる。上記一連の動作により、表加工済みワークが表裏反転されたことになる。

[0042] (7) 表加工済みワークが表裏反転されると、ローダヘッド 66 がワーク

反転装置 5 の移動側の反転用チャック 5 1 A に対向する位置まで移動して、反転用チャック 5 1 A から表加工済みワークを取り出す。この表加工済みワークの取出しは、ローダチャック 7 0 A の各チャック爪 7 0 a が表加工済みワークを把持し、反転用チャック 5 1 A の各チャック爪 5 1 a が表加工済みワークを解放することにより行われる。そして、ローダヘッド 6 6 がチャック交換装置 3 のチャック保持部 3 0 A に対向する位置まで移動して、前記反転用チャック 5 1 A から取出した表加工済みワークをチャック保持部 3 0 A に保持された空のチャック 2 7 に渡す。この表加工済みワークの受け渡しは、ローダチャック 7 0 A の各チャック爪 7 0 a が表加工済みワークを把持し、反転用チャック 5 1 A の各チャック爪 5 1 a が表加工済みワークを解放することにより行われる。

[0043] (8) その後、チャック交換装置 3 は、旋回部材 3 2 を 180° 旋回させて、チャック保持部 3 0 A, 3 0 B を互いに位置変換し、スライド部 3 a をスライド可能範囲の右端まで移動させる。これにより、チャック 2 7 を保持したチャック保持部 3 0 A が、主軸対向位置 P 1 に位置するようになる。次いで、主軸台 1 2 が前進し、チャック保持部 3 0 A から主軸 1 1 へ、チャック 2 7 を移し替える。このチャック 2 7 の移し替えは、主軸 1 1 のチャック結合部 2 8 の固定爪 2 8 a がチャック 2 7 を把持し、チャック保持部 3 0 A の把持具 3 4 がチャック 2 7 を解放することにより行われる。チャック 2 7 の移し替え後、チャック交換装置 3 のスライド部 3 a は、スライド可能範囲の右端まで移動する。

[0044] (9) 表加工済みワークを把持したチャック 2 7 が主軸 1 1 に装着されると、工作機械本体 1 は、主軸 1 1 を回転させながら主軸台 1 2 を前後左右に移動させて、加工済みワークの未加工端を裏加工する。これにより、ワークの表裏加工が完了する。表裏加工が完了した製品ワークは、ローダ装置 6 0 により製品搬出部へ搬出される。

[0045] 上記過程 (1) ~ (9) は、1 個の素材ワークを製品ワークに加工する動作である。実際には複数のワークを連続して加工することが多く、その場合

、２つのチャック２７を用いて、チャック交換装置３、および反転・ローダ装置５のローダ装置６０を以下のように動作させる。

[0046] 過程（２）において、主軸１１のチャック結合部２８に装着されているチャック２７が、加工済みの製品ワークを把持している場合、ローダ装置６０は、ローダヘッド６６の空のローダチャック（仮に７０Ｂとする）により、チャック２７から製品ワークを取出してから、ローダチャック７０Ａが把持している素材ワークをチャック２７に渡す。そして、工作機械本体１が素材ワークに対し表加工を行っている間に、ローダ装置６０が、製品ワークを製品搬出部へ搬出し、かつ素材供給部から素材ワークを搬入する。

[0047] 一つのチャック２７が主軸１１に装着されているとき、もう一つのチャック２７は、チャック交換装置３のチャック保持部３０Ａ、３０Ｂのいずれかに保持されている。例えば、チャック保持部３０Ｂに保持されているとする。工作機械本体１による素材ワークの表加工が終了すると、表加工済みワークを把持したチャック２７が、主軸１１から空のチャック保持部３０Ａを移され、次いでチャック保持部３０Ａ、３０Ｂの位置変換を行った後、チャック保持部３０Ｂに保持されているチャック２７を主軸１１に装着する。このチャック２７には、前回搬入分の表加工済みワークが、表裏反転された状態で把持されている。表裏反転動作である過程（５）～（７）は、工作機械本体１が素材ワークに対して表加工を行っている間、または表加工済みワークに対して裏加工を行っている間に行われる。

[0048] このように二つのチャック２７を用いて、主軸１１とチャック交換装置３のチャック保持部３０Ａ、３０Ｂとの間で、表加工済みワークを把持したチャック２７を移し替えすることにより、工作機械本体１が素材ワークに対する表加工が終了後、すぐに表加工済みワークに対する裏加工を行うことができる。そのため、工作機械本体１の待ち時間が無く、工作機械システム全体の稼働率が高い。

[0049] また、この実施形態の反転・ローダ装置５は、ワーク反転装置５０とローダ装置６０とに分かれており、ワーク反転装置５０とローダ装置６０とに同

時にそれぞれ別の動作を行わせることができる。そのため、作業能率を高めることができる。

[0050] 次に、工作機械システムの異なる動作例を、図8（A）～（K）と共に説明する。同図において、チャック27を示す円の中に「空」が表示されたものは、ワークを把持していないチャック27を表し、「素」が表示されたものは、素材ワークを把持しているチャック27を表し、「表」が表示されているものは、表加工済みワークを把持しているチャック27を表し、「製」が表示されているものは、表裏の加工が完了した製品ワークを把持しているチャック27を表す。また、ワーク反転装置50を示す円の中に表示した「表」、「空」は、ワーク反転装置50に表加工済みワークがある状態、ワークが無い状態をそれぞれ示す。なお、図8（A）～（K）では、チャック交換装置3のスライド部3aにスライド動作については無視している。

[0051] 図8（A）は、あるワークの表裏の加工が終了した状態を示す。このとき、ワーク脱着位置P2に位置するチャック保持部30Bのチャック27に、素材ワークが供給されている。図8（A）の状態から、主軸11に装着されているチャック27を、製品ワークを把持したまま、主軸対向位置P1に位置するチャック保持部30Aに移し替える（同図（B））。次いで、チャック保持部30A、30Bを位置切換する（同図（C））。そして、主軸対向位置P1にきたチャック保持部30Bのチャック27を、主軸11に移し替える（同図（D））。このチャック27に把持されている素材ワークに対して、表加工を開始する。また、ワーク脱着位置P2にきたチャック保持部30Aのチャック27から製品ワークを取出して、製品搬出部へ搬出する（同図（E））。

[0052] 空になったチャック保持部30Aのチャック27に対し、ワーク反転装置50から、表裏反転された前回分の表加工済みワークが渡される（同図（F））。主軸11でのワークの表加工が終了し、表加工済みワークを把持したチャック27を、主軸11から主軸対向位置P1に位置するチャック保持部30Bに移し替える（同図（G））。次いで、チャック保持部30A、30

Bを位置切換する（同図（H））。主軸対向位置P 1にきたチャック保持部30Aのチャック27を、主軸11に移し替える（同図（I））。このチャック27には、表裏反転された表加工済みワークが把持されている。そして、この表加工済みワークに対して、裏加工を開始する。また、ワーク脱着位置P 2にきたチャック保持部30Bのチャック27に把持されている表加工済みワークを、ワーク反転装置50に渡す（同図（J））。ワーク反転装置50は、表加工済みワークを表裏反転させる。

[0053] 空になったチャック保持部30Bのチャック27に、素材供給部から素材ワークを搬入する（同図（K））。主軸11でのワークの裏加工が終了すると、同図（A）の状態に戻り、これまでと同じ動作を繰り返す。

[0054] このように工作機械システムを動作させることによっても、前記同様、工作機械本体1が素材ワークに対する表加工が終了後、すぐに表加工済みワークに対する裏加工を行うことができる。また、この動作例の場合、主軸11から外れた状態にあるチャック27に対して、ワークの着脱を行う。チャック27へのワークの着脱は、ワークを正確に着座させるために、ゆっくりと時間をかけて行う必要がある。このため、主軸11外でチャック27にワークを着脱すれば、工作機械本体1の稼動時間をより一層長くとることができる。なお、主軸11へのチャック27の着脱は、チャック27へのワークの着脱よりも短時間で行える。

[0055] この実施形態の場合、工作機械本体1は1軸であり、複数軸の工作機械本体（図示せず）よりも構造が簡単であるため、設備費を低く抑えられる。また、1軸の工作機械本体は複数軸の工作機械本体よりもコンパクトであり、省スペースで設置できる。なお、この発明は複数の主軸を持った工作機械本体1にも適用できる。その場合、少なくとも1つの主軸に対してワークの表加工と裏加工とを行うものとする。

[0056] 図9（A）および（B）は、反転・ローダ装置5の第2実施形態を示す。この第2実施形態の反転・ローダ装置5は、前記第1実施形態のローダ装置60と同様に、架設レール61上を走行する走行体62と、この走行体62

に対し前後に進退自在な前後進退台 6 3 と、この前後進退台 6 3 に固定の上下に長い昇降ガイド 6 4 と、この昇降ガイド 6 4 に沿って対し昇降自在な昇降体 6 5 と、この昇降体 6 5 の下端に前後方向に進退自在に設けられた前記ローダヘッド 6 6 とを備える。前記第 1 実施形態のローダ装置 6 0 と異なる点は、反転機構 7 4 により、昇降体 6 5 に対しローダヘッド 6 6 を鉛直軸回りに 180° 反転自在としたことである。昇降ガイド 6 4 に対し昇降体 6 5 を反転自在としても良い。また、ローダヘッド 6 6 は、下端に横向き姿勢のワーク W を把持するローダチャック 7 5 を備える。ローダチャック 7 5 は、円弧状の一对の把持部材 7 5 a でワーク W の軸心方向中間部をつかんで把持する構成である。

[0057] この構成の反転・ローダ装置 5 によると、ローダチャック 7 5 でワーク W を把持した状態で昇降体 6 5 を鉛直軸回りに 180° 反転させることにより、ワーク W を表裏反転させることができる。そのため、前記第 1 実施形態におけるワーク反転装置 5 0 を設ける必要がなく、反転・ローダ装置 5 の構成を簡略にできる。

[0058] 以上のとおり、図面を参照しながらこの発明の好適な実施形態を説明したが、この発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更または削除が可能である。したがって、そのようなものもこの発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

- [0059] 1 工作機械本体
3 チャック交換装置
5 反転・ローダ装置
8 システム制御装置
11 主軸
27 チャック
30A, 30B チャック保持部
32 旋回部材
49 スライド案内枠

50 ワーク反転装置

60 ロード装置

62 ロードヘッド

61 架設レール

62 走行体

65 昇降体

70A, 70B ロードチャック

P1, P1' 主軸対向位置

P2, P2' ワーク脱着位置

W ワーク

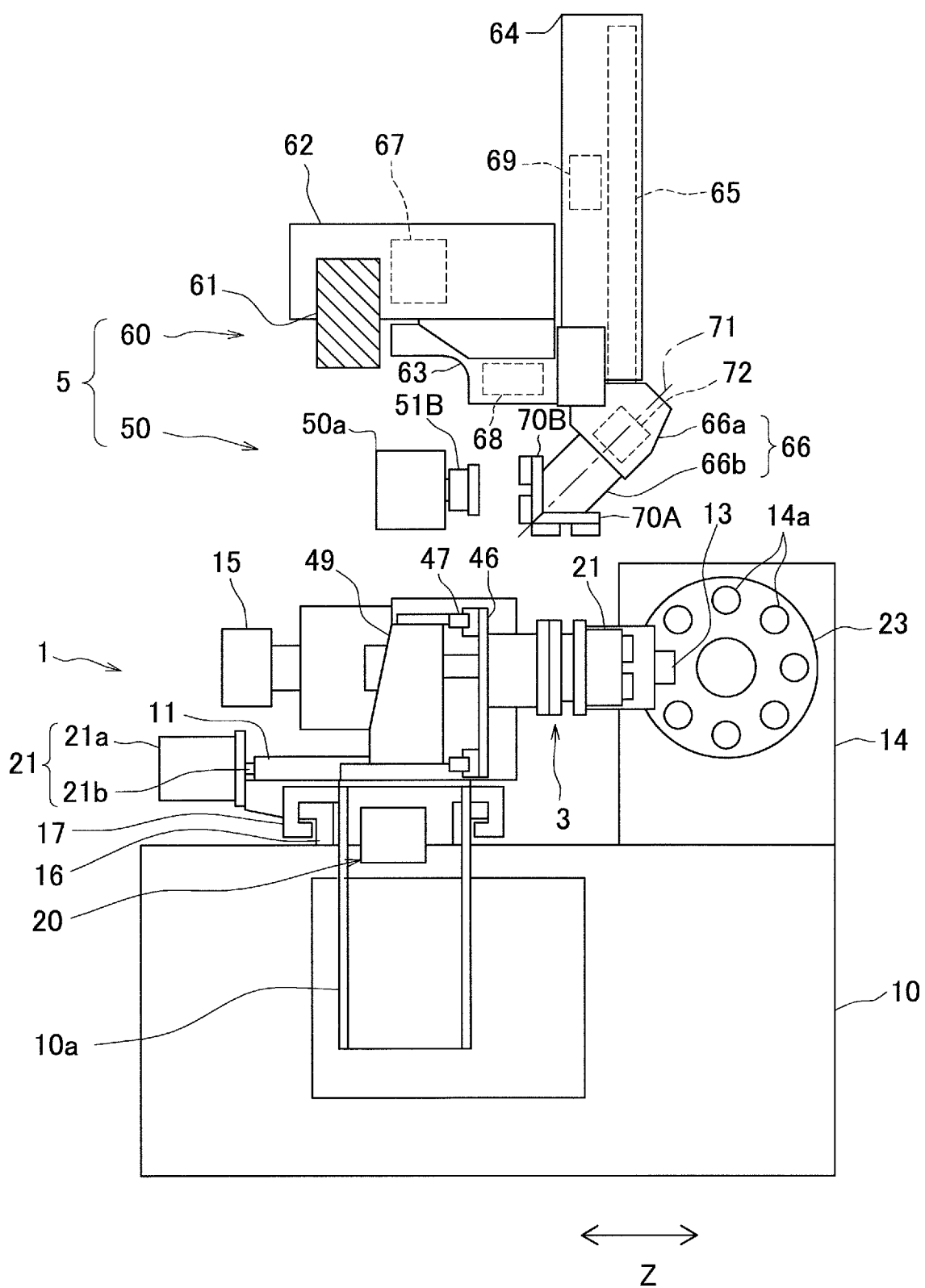
請求の範囲

- [請求項1] 主軸を有し、この主軸の先端にワークを把持するチャックを着脱自在とした工作機械本体と、
- ワークを把持した状態の前記チャックを保持可能なチャック保持部を複数有し、これら複数のチャック保持部を主軸対向位置とワーク脱着位置とに位置切換自在で、前記主軸対向位置にあるチャック保持部と前記主軸間でチャックを相互に移し替えるチャック交換装置と、
- 前記ワーク脱着位置にあるチャック保持部に保持されたチャックからワークを取り出して、このワークを表裏反転させ、前記ワーク脱着位置にあるチャック保持部に保持されたチャックに戻す動作を行う反転・ローダ装置とを備えた工作機械システム。
- [請求項2] 前記チャック交換装置は、前記工作機械本体の主軸と平行な旋回軸回りに旋回可能な旋回部材と、前記旋回部材を前記旋回軸に直交する方向にスライド自在に支持するスライド案内枠とを有し、
- 前記複数のチャック保持部は、前記旋回部材にそれぞれ設けられ、
- 前記旋回部材を旋回およびスライドさせることにより、前記主軸対向位置と前記ワーク脱着位置とに相互に位置切換自在である請求項1記載の工作機械システム。
- [請求項3] 前記反転・ローダ装置は、ワークの表裏を反転させるワーク反転装置と、前記ワーク脱着位置にあるチャック保持部に保持されたチャックからワークを取り出して前記ワーク反転装置に渡す動作、および前記ワーク反転装置により反転されたワークを受け取って前記ワーク脱着位置にあるチャック保持部に保持されたチャックに戻す動作を行うローダ装置とでなる請求項1記載の工作機械システム。
- [請求項4] 前記ローダ装置は、前記主軸を向いた姿勢および前記ワーク反転装置を向いた姿勢の2つのローダチャックを有し、これら2つのローダチャックは、前記2つの姿勢に対して傾斜した軸心回りに回転自在に設置されており、前記軸心回りに回転させることで、前記2

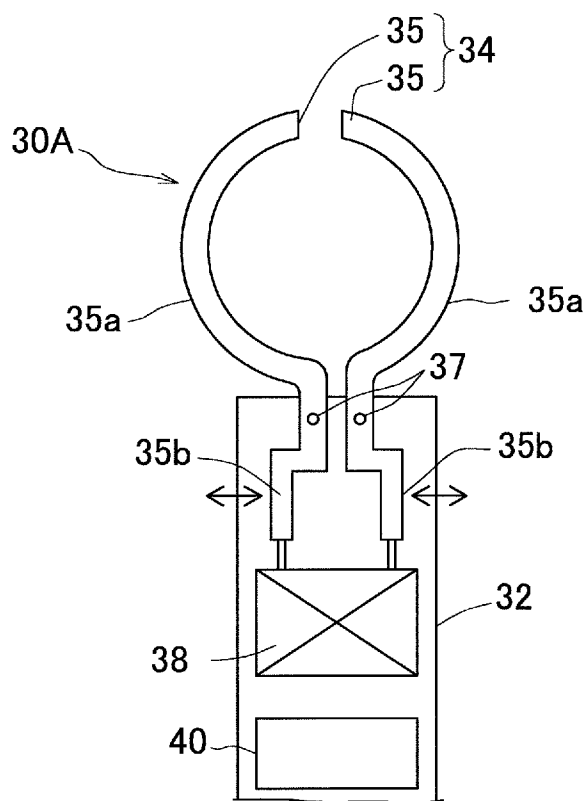
つの姿勢が切換えられる請求項3記載の工作機械システム。

[請求項5] 前記反転・ローダ装置は、レールに沿って走行する走行体と、この走行体に昇降可能に設けられた昇降体と、この昇降体の下端に設けられてワークを把持するローダチャックを有するローダヘッドと、このローダヘッドを180°反転させる反転機構とを有し、このローダヘッド反転機構により前記ワークの表裏反転を行う請求項1記載の工作機械システム。

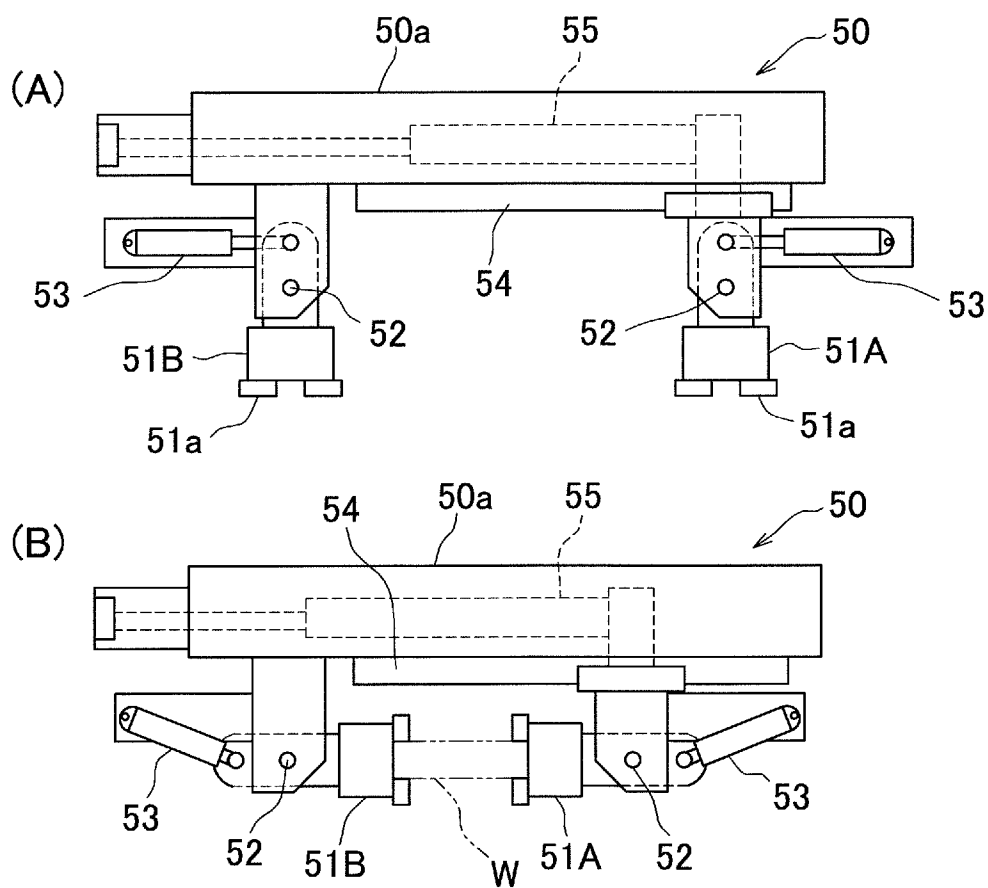
[図3]



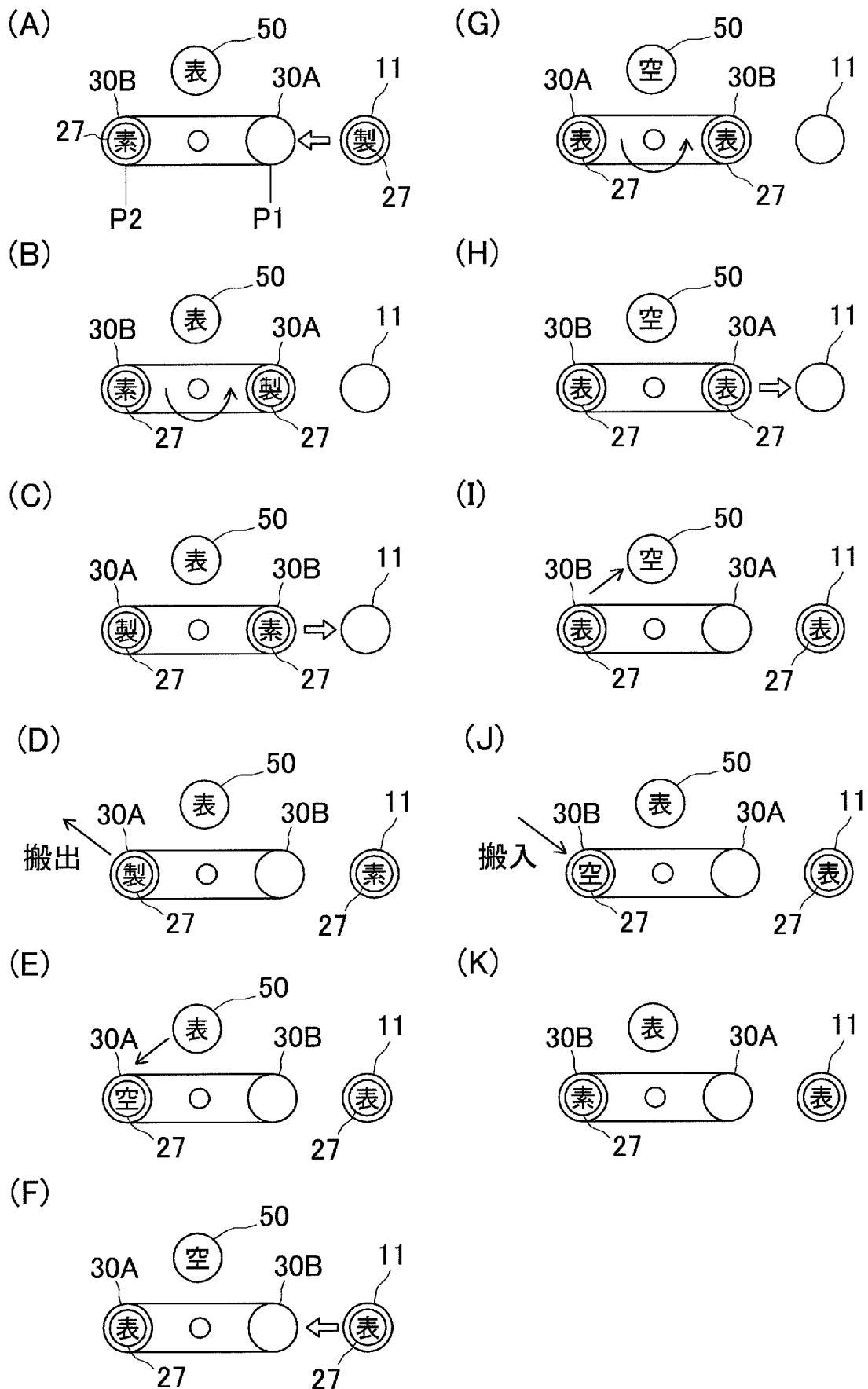
[図6]



[図7]

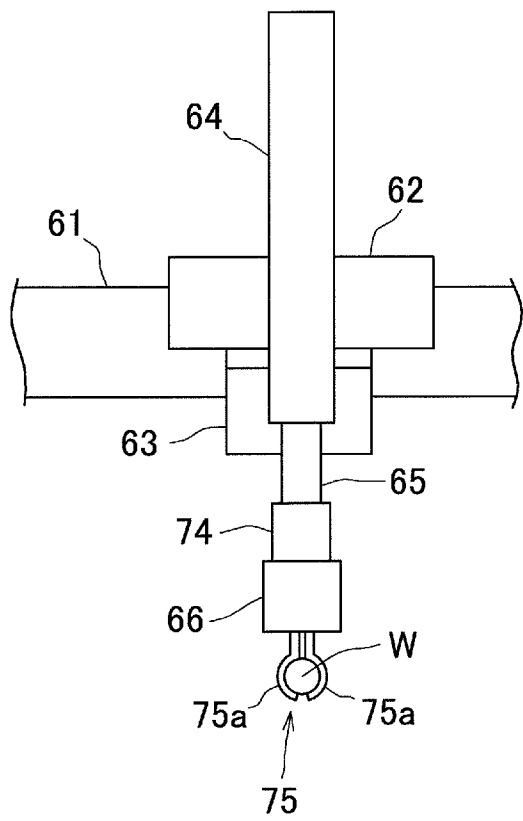


[図8]

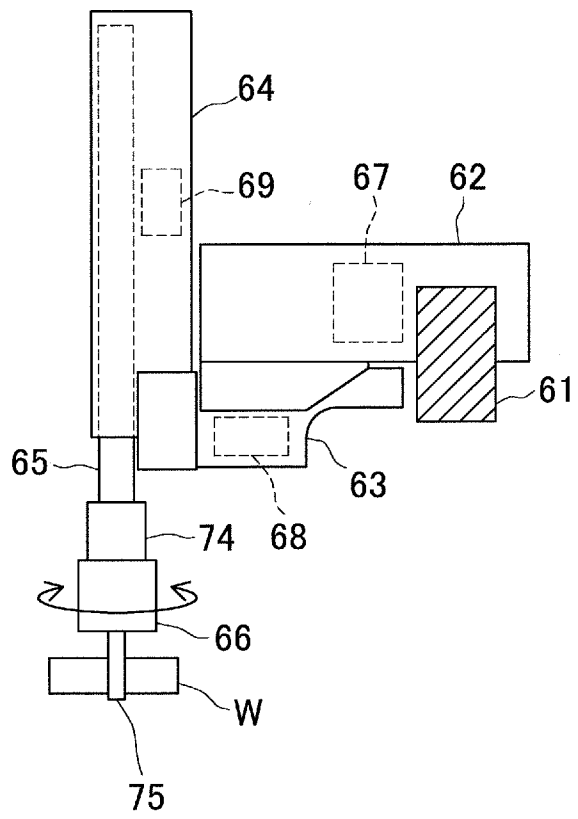


[図9]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B31/02 (2006.01) i, B23B15/00 (2006.01) i

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)

B23B31/02, B23B15/00, B23Q7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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	JP 2009-220207 A (Murata Machinery Ltd.), 01 October 2009 (01.10.2009), entire text; all drawings	1-5
Y	JP 2007-229893 A (Murata Machinery Ltd.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0016] to [0037]; fig. 1 to 4	1-5
Y	JP 2005-342828 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 December 2005 (15.12.2005), paragraphs [0028] to [0032]; fig. 1 to 6	2
Y	JP 62-241685 A (Arm Robo Kabushiki Kaisha), 22 October 1987 (22.10.1987), page 2, lower left column, line 17 to lower right column, line 15; fig. 1	4

☒ 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
14 October, 2011 (14.10.11)Date of mailing of the international search report
25 October, 2011 (25.10.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071998

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-50354 A (Japan Machine Tool Builders Association), 02 March 1993 (02.03.1993), paragraphs [0050] to [0051]; fig. 11 to 14	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2011/071998

JP 2009-220207 A	2009.10.01	JUS 2009/0233775 A1 EP 2100696 A1 CN 101530927 A KR 10-2009-0098668 A
JP 2007-229893 A	2007.09.13	(Family: none)
JP 2005-342828 A	2005.12.15	(Family: none)
JP 62-241685 A	1987.10.22	(Family: none)
JP 5-50354 A	1993.03.02	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B23B31/02 (2006.01)i, B23B15/00 (2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. B23B31/02, B23B15/00, B23Q7/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	JP 2009-220207 A (村田機械株式会社) 2009. 10. 01, 全文, 全図	1-5
Y	JP 2007-229893 A (村田機械株式会社) 2007. 09. 13, 段落 0016-0037, 図 1-4	1-5
Y	JP 2005-342828 A (日産自動車株式会社) 2005. 12. 15, 段落 0028-0032, 図 1-6	2

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 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矛盾するものではなく、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

1 4 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

五十嵐 康弘

3 C

3 6 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

C (続き) . 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	JP 62-241685 A (アーム・ロボ株式会社) 1987. 10. 22, 第 2 ページ 左下欄第 17 行-右下欄第 15 行, 第 1 図	4
Y	JP 5-50354 A (社団法人日本工作機械工業会) 1993. 03. 02, 段落 0050-0051, 図 11-14	5

JP 2009-220207 A	2009. 10. 01	JUS 2009/0233775 A1 EP 2100696 A1 CN 101530927 A KR 10-2009-0098668 A
JP 2007-229893 A	2007. 09. 13	ファミリーなし
JP 2005-342828 A	2005. 12. 15	ファミリーなし
JP 62-241685 A	1987. 10. 22	ファミリーなし
JP 5-50354 A	1993. 03. 02	ファミリーなし