

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第3区分

【発行日】令和6年9月10日(2024.9.10)

【公開番号】特開2023-136110(P2023-136110A)

【公開日】令和5年9月29日(2023.9.29)

【年通号数】公開公報(特許)2023-184

【出願番号】特願2022-41558(P2022-41558)

【国際特許分類】

B 23 Q 3/155(2006.01)

10

B 23 Q 17/00(2006.01)

【F I】

B 23 Q 3/155 F

B 23 Q 17/00 A

【手続補正書】

【提出日】令和6年8月29日(2024.8.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

【図1】本実施形態に係る工作機械の部分斜視図である。

【図2】図1に示す工作機械の構成を示すブロック図である。

【図3】図1及び図2に示す自動工具交換装置の拡大斜視図である。

【図4A】図3に示す視点<sub>A</sub>から見たマガジンの正面図である。

【図4B】図4Aに示すマガジンに工具を保持する工程を説明するための図(その1)である。

【図4C】図4Aに示すマガジンに工具を保持する工程を説明するための図(その2)である。

【図5】本実施形態に係る工作機械のB軸回転工具装置と自動工具交換装置との間で行われる一連の工具交換工程を示すフローチャートである。

【図6A】図5に示す一連の工具交換工程の各工程における、B軸回転工具装置、及び、ATCの移動位置を示す図(その1)である。

【図6B】図5に示す一連の工具交換工程の各工程における、B軸回転工具装置、及び、ATCの移動位置を示す図(その2)である。

【図6C】図5に示す一連の工具交換工程の各工程における、B軸回転工具装置、及び、ATCの移動位置を示す図(その3)である。

【図6D】図5に示す一連の工具交換工程の各工程における、B軸回転工具装置、及び、ATCの移動位置を示す図(その4)である。

【図6E】図5に示す一連の工具交換工程の各工程における、B軸回転工具装置、及び、ATCの移動位置を示す図(その5)である。

【図6F】図5に示す一連の工具交換工程の各工程における、B軸回転工具装置、及び、ATCの移動位置を示す図(その6)である。

【図7】図5に示す一連の工具交換工程において各サーボモータに供給される正常時の電流波形を示す図である。

【図8】工具アンクランプが異常だった場合に、所定の工具交換工程において各サーボモータに供給される電流波形を示す図である。

【図9】次工具クランプが異常だった場合に、所定の工具交換工程において各サーボモー

50

タに供給される電流波形を示す図である。

【図10】マガジンが破損していた場合に、所定の工具交換工程において各サーボモータに供給される電流波形を示す図である。

**【手続補正2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

回転工具駆動装置13は、ワークWの加工を行うための工具を保持する装置である。この回転工具駆動装置13は、工具131, 132、並びに、第1工具31及び第2工具32を有するB軸回転工具装置3を有する。工具131, 132は、先端を下方に向けた状態で、X軸方向に沿って並設される。第1工具31及び第2工具32は、B軸回転工具装置3を構成するB軸回転工具本体部33に回転可能に保持され、先端を側方に向けた状態で、Y軸方向に沿って並設される。本実施形態に係る工作機械1は、主軸2によってワークWをZ軸方向に移動させ、回転工具駆動装置13を矢印1又は矢印2の方向に移動させることによって、所定の工具でワークWの加工を行うことができる。B軸回転工具本体部33は、旋回モータMT5で発生する動力によって旋回モータMT5の旋回軸Aを中心として矢印0の方向に旋回可能に支持される。

10

**【手続補正3】**

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転工具装置と、前記回転工具装置との間で工具の交換を行う自動工具交換装置と、を具備する工作機械であって、

前記回転工具装置は、

(i) ワークを加工するために、前記工具を回転可能に保持する回転工具本体部と、

(ii) 前記回転工具装置を動作させるための動力を発生する第1サーボモータと、を有し、

前記自動工具交換装置は、前記自動工具交換装置を動作させるための動力を発生する第2サーボモータと、を有し、

前記第1サーボモータ及び前記第2サーボモータに入力される複数の電流値を検出する電流検出部と、

前記回転工具装置と前記自動工具交換装置との間で行われる一連の工具交換工程のうち所定の工程において、前記第1サーボモータ及び前記第2サーボモータに入力される正常時の複数の電流値の経時的变化を記憶する記憶部と、

前記所定の工程において、前記電流検出部によって検出される前記複数の電流値を、前記正常時の複数の電流値の経時的变化と比較して、前記所定の工程が正常に行われているか否かを判定する判定部と、

を具備する、工作機械。

【請求項2】

前記自動工具交換装置は、筐体と、前記筐体内に収容され、前記工具を保持する複数の工具保持部が円周方向に沿って設けられる円形状のマガジンとを更に有する、請求項1に記載の工作機械。

【請求項3】

前記第1サーボモータは、前記回転工具本体部を鉛直方向に沿って移動可能とする鉛直方向移動機構を動作させるための動力を発生し、

20

30

40

50

前記第2サーボモータは、前記マガジンを回転軸に沿って回転可能とするためのマガジン回転機構を動作させるための動力を発生し、

前記所定の工程は、前記回転工具装置と前記自動工具交換装置との間で前記工具の交換を行う所定の位置へ前記工具を移動する工程、又は、前記所定の位置から前記一連の工具交換工程を開始する前の元の位置へ前記工具を移動する工程である、

請求項2に記載の工作機械。

【請求項4】

前記マガジンは、1つの工具を保持するための留め具を有し、

前記判定部は、前記電流検出部が検出する前記第2サーボモータへ入力される電流値に基づいて、前記留め具が破損しているかを判定する、

請求項3に記載の工作機械。

【請求項5】

前記回転工具装置は、前記回転工具本体部を水平方向に沿って移動可能とする第1水平方向移動機構を動作させるための動力を発生する第3サーボモータを有し、

前記電流検出部は、前記第3サーボモータに入力される電流値を検出し、

前記判定部は、前記回転工具装置と前記自動工具交換装置との間で行われる一連の工具交換工程のうち他の所定の工程において、前記電流検出部によって検出される前記電流値が変動しない場合に、前記他の所定の工程が正常に行われていないと判定する、

請求項2～4のいずれか一項に記載の工作機械。

【請求項6】

前記自動工具交換装置は、前記筐体を水平方向に沿って移動可能とする第2水平方向移動機構を動作させるための動力を発生する第4サーボモータを有し、

前記電流検出部は、前記第4サーボモータに入力される電流値を検出し、

前記判定部は、前記回転工具装置と前記自動工具交換装置との間で行われる一連の工具交換工程のうち他の所定の工程において、前記電流検出部によって検出される前記電流値が変動しない場合に、前記他の所定の工程が正常に行われていないと判定する、

請求項2～5のいずれか一項に記載の工作機械。

【請求項7】

前記他の所定の工程は、前記工具を前記回転工具装置から前記自動工具交換装置へ受け渡す工程、又は、前記工具を前記自動工具交換装置から前記回転工具装置へ受け渡す工程である、

請求項5又は6に記載の工作機械。

10

20

30

40

50