

【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 2 3 Q 3/155(2006.01)

10

B 2 3 Q 17/00(2006.01)

【F I】

B 2 3 Q 3/155 F

B 2 3 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 4 A】図 3 に示す視点 から見たマガジンの正面図である。

【図 4 B】図 4 A 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 4 C】図 4 A 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。 30

【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 6 A】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、A T C の移動位置を示す図(その 1)である。

【図 6 B】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、A T C の移動位置を示す図(その 2)である。

【図 6 C】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、A T C の移動位置を示す図(その 3)である。

【図 6 D】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、A T C の移動位置を示す図(その 4)である。 40

【図 6 E】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、A T C の移動位置を示す図(その 5)である。

【図 6 F】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、A T C 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タ 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】

20

【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、

30

(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変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変化と比較して、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、

40

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、前記筐体内に收容され、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、

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、

10

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】

20

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、

30

請求項 5 又は 6 に記載の工作機械。

40

50