

【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6部門第3区分

【発行日】令和3年7月26日(2021.7.26)

【公開番号】特開2019-197490(P2019-197490A)

【公開日】令和1年11月14日(2019.11.14)

【年通号数】公開・登録公報2019-046

【出願番号】特願2018-92353(P2018-92353)

【国際特許分類】

G 05 D 1/02 (2020.01)

H 02 P 25/064 (2016.01)

【F I】

G 05 D 1/02 X

H 02 P 25/064

G 05 D 1/02 P

【手続補正書】

【提出日】令和3年5月6日(2021.5.6)

【手続補正1】

【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】

台車が走行する搬送路を構成する複数の搬送モジュールと、

前記複数の搬送モジュールにそれぞれ対応して設けられるとともに、予め記憶された駆動条件および制御開始タイミングに従い、前記台車の位置制御を行う複数の制御部とを備え、

前記複数の搬送モジュールのうちの一つの搬送モジュールである第一の搬送モジュールに対応する前記複数の前記制御部のうちの一つの制御部は、前記第一の搬送モジュールに前記台車が進入してきた進入タイミングと、前記制御開始タイミングとの差に基づいて、前記台車の位置制御を行うことを特徴とする搬送システム。

【請求項2】

前記搬送モジュールにおける前記台車の位置を検出する位置検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記位置検出部によって前記台車が検出されたタイミングを前記進入タイミングとすることを特徴とする請求項1に記載の搬送システム。

【請求項3】

前記制御部は、前記制御開始タイミングにおいて、前記位置検出部によって検出された前記台車の位置と前記駆動条件によって定められた目標位置との位置偏差を算出し、前記位置偏差に基づき前記位置制御を開始することを特徴とする請求項2に記載の搬送システム。

【請求項4】

前記制御部は、前記制御開始タイミングにおいて前記位置検出部が前記台車を検出できない場合、前記進入タイミングまで、前記位置制御の開始を待機させることを特徴とする請求項2または3に記載の搬送システム。

【請求項5】

前記制御部は前記制御開始タイミングを判断するためのタイマを備え、

前記タイマは、前記複数の制御部が同時に所定の指令を受信することにより、計時を開始し、前記受信から所定時間後を前記制御開始タイミングとすることを特徴とする請求項

2乃至4のいずれか1項に記載の搬送システム。

【請求項6】

前記所定の指令は、前記台車の搬送を開始させる搬送開始指令であることを特徴とする請求項5に記載の搬送システム。

【請求項7】

前記搬送モジュールはコイル群を有し、

前記台車は、前記コイル群から電磁力を受けるマグネットを有し、

前記制御部は、前記コイル群に流す電流を制御することにより、前記位置制御を行うことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の搬送システム。

【請求項8】

複数の前記制御部と通信可能な上位制御部をさらに有し、

前記上位制御部は、前記駆動条件と前記搬送開始指令を複数の前記制御部のそれぞれに送信することを特徴とする請求項6に記載の搬送システム。

【請求項9】

前記制御部は、前記制御部に記憶された前記駆動条件を前記位置偏差に基づき変更し、変更された前記駆動条件に基づき前記位置制御を実行することを特徴とする請求項3に記載の搬送システム。

【請求項10】

前記搬送モジュールにおける前記台車の速度を検出する速度検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記速度検出部によって検出された前記台車の速度を用いて、前記位置制御を実行することを特徴とする請求項3または4に記載の搬送システム。

【請求項11】

前記速度検出部は、前記搬送モジュールのそれぞれの端部に配置されていることを特徴とする請求項10に記載の搬送システム。

【請求項12】

複数の前記搬送モジュールは、第1の搬送モジュールと、前記第1の搬送モジュールから前記台車が進入する第2の搬送モジュールとを備え、

複数の前記制御部は、第1の駆動条件に従い前記第1の搬送モジュールにおける前記位置制御を行う第1の制御部と、第2の駆動条件に従い前記第2の搬送モジュールにおける前記位置制御を行う第2の制御部とを備え、

前記第2の制御部は、前記第1の駆動条件を前記第2の駆動条件とともに予め記憶し、前記制御開始タイミングにおいて前記位置検出部によって検出された前記台車の位置と前記第1の駆動条件とを用いて、前記制御開始タイミングより前における前記位置偏差を求めて前記台車の位置を制御することを特徴とする請求項3に記載の搬送システム。

【請求項13】

前記第2の制御部は、求められた前記位置偏差の積分値を用いて前記位置制御を実行することを特徴とする請求項12に記載の搬送システム。

【請求項14】

台車が走行する搬送路を構成する複数の搬送モジュールと、前記複数の搬送モジュールにそれぞれ対応して設けられるとともに、予め記憶された駆動条件および制御開始タイミングに従い、前記台車の位置制御を行う複数の制御部とを備えた搬送システムの制御方法であって、

前記複数の搬送モジュールのうちの一つの搬送モジュールである第一の搬送モジュールに対応する前記複数の前記制御部のうちの一つの制御部は、前記第一の搬送モジュールに前記台車が進入してきた進入タイミングと、前記制御開始タイミングとの差に基づいて、前記台車の位置制御を行うことを特徴とする制御方法。

【請求項15】

請求項1乃至13のいずれか1項に記載の搬送システムと、

前記台車により搬送されるワークに対して加工する工程装置と、
を有するワーク加工装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載のワーク加工装置を用いて製品を製造する製造方法であって、

前記台車により前記ワークを搬送する工程と、

前記台車により搬送された前記ワークに対して、前記工程装置により前記加工する工程と

を有することを特徴とする製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

一実施形態としての搬送システムは、台車が走行する搬送路を構成する複数の搬送モジュールと、前記複数の搬送モジュールにそれぞれ対応して設けられるとともに、予め記憶された駆動条件および制御開始タイミングに従い、前記台車の位置制御を行う複数の制御部とを備え、前記複数の搬送モジュールのうちの一つの搬送モジュールである第一の搬送モジュールに対応する前記複数の前記制御部のうちの一つの制御部は、前記第一の搬送モジュールに前記台車が進入してきた進入タイミングと、前記制御開始タイミングとの差に基づいて、前記台車の位置制御を行う。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

他の実施形態としての搬送システムの制御方法は、台車が走行する搬送路を構成する複数の搬送モジュールと、前記複数の搬送モジュールにそれぞれ対応して設けられるとともに、予め記憶された駆動条件および制御開始タイミングに従い、前記台車の位置制御を行う複数の制御部とを備えた搬送システムの制御方法であって、前記複数の搬送モジュールのうちの一つの搬送モジュールである第一の搬送モジュールに対応する前記複数の前記制御部のうちの一つの制御部は、前記第一の搬送モジュールに前記台車が進入してきた进入タイミングと、前記制御開始タイミングとの差に基づいて、前記台車の位置制御を行う。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 1】

タイマ部 4 0 5 は、制御装置 4 を制御している C P U (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) の動作クロックに同期したタイマである。タイマ部 4 0 5 は、搬送コントローラ 4 0 からの搬送開始指令を受信したタイミング（制御開始タイミング）で、タイマ部 4 0 5 の信号のカウント（計時）を始める。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 4】

一方、制御開始タイミングにおいて台車 2 が搬送モジュール 1 0 に存在しない場合（ステップ S 4 0 7 において N o ）、制御装置 4 は台車 2 が搬送モジュール 1 0 に進入するま

で待機する（ステップ S 4 2 0）。台車 2 が予め定められた制御開始タイミングから遅れ搬送モジュール 1 0 b に到達すると（ステップ S 4 2 0において Y e s）、制御装置 4 は台車 2 の位置偏差を算出する（ステップ S 4 2 1）。制御装置 4 b の位置 F B 制御部 4 0 7 は位置偏差に基づき台車 2 を駆動し始める（ステップ S 4 0 8）。さらに、制御装置 4 b はモジュール駆動指令に従い台車 2 を駆動し、位置制御を終了する（ステップ S 4 0 9）。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 7】

台車 2 は搬送モジュール 1 0 a 上で停止しており、制御装置 4 a、4 b は、搬送コントローラ 4 0 からの搬送開始指令を受信すると、台車 2 の位置制御を開始する。すなわち、時刻 t_0 において、台車 2 は停止した状態から速度 v_0 で移動を開始する。搬送プロファイル 3 0 1においては、台車 2 は時刻 t_1 に速度 v_1 ($> v_0$) に到達し、時刻 t_2 に位置 $P_{b s}$ に移動することが予定されている。ところが、時刻 t_2 において、台車 2 は制御装置 4 b が制御を開始する位置 $P_{b s}$ には到達しておらず、搬送の遅れが生じている。この場合、制御装置 4 b は、台車 2 が搬送モジュール 1 0 b に進入するのを待機する状態になる（図 5 のステップ S 4 2 0 参照）。時刻 t_9 において、台車 2 が搬送モジュール 1 0 b に進入し、スケール 2 6 が位置検出部 1 0 3 b によって読み取り可能な状態（進入タイミング）になると、制御装置 4 b は搬送モジュール 1 0 b における位置制御を開始する。すなわち、制御装置 4 b において、計算部 4 0 4 が位置偏差を計算する（図 5 のステップ S 4 2 1 参照）。