

【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 4 部門第 1 区分
【発行日】 令和 7 年 5 月 9 日(2025.5.9)

【国際公開番号】 WO2024/171607
【出願番号】 特願 2025-500680(P2025-500680)
【国際特許分類】
E 0 2 F 9/22(2006.01)
E 0 2 F 9/20(2006.01)
【F I】
E 0 2 F 9/22 E
E 0 2 F 9/20 Q

10

【手続補正書】
【提出日】 令和 7 年 2 月 27 日(2025.2.27)
【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】

20

複数の構造体からなる作業装置と、
前記作業装置の複数の前記構造体をそれぞれ駆動する複数のアクチュエータと、
複数の前記アクチュエータの過負荷状態をそれぞれ検出する過負荷検出装置と、
前記作業装置の複数の前記構造体の動作角度および角速度をそれぞれ検出する角度・角速度検出装置と、
複数の前記アクチュエータを操作する操作装置と、
前記複数のアクチュエータに供給される圧油の供給量を前記操作装置の操作量に応じて制御する制御装置とを備えた作業機械であって、
前記制御装置は、
前記過負荷検出装置の検出結果に基づいて、複数の前記アクチュエータについて過負荷状態か否かを判定するとともに、前記角度・角速度検出装置の検出結果に基づいて、複数の前記アクチュエータについて停止状態か否かを判定し、
複数の前記アクチュエータのうち、過負荷状態かつ停止状態にあるアクチュエータが判定された場合には、その判定結果に基づいて選択されたアクチュエータに供給される前記圧油の供給量を補正することを特徴とする作業機械。

30

【請求項 2】
請求項 1 記載の作業機械において、
前記制御装置は、

40

複数の前記アクチュエータのうち、一部の前記アクチュエータが過負荷状態かつ停止状態であると判定された場合には、過負荷状態かつ停止状態にあるアクチュエータとは異なるアクチュエータへ供給される前記圧油の供給量を補正することを特徴とする作業機械。

【請求項 3】
請求項 1 記載の作業機械において、
前記制御装置は、

複数の前記アクチュエータのうち、全ての前記アクチュエータが過負荷状態かつ停止状態であると判定された場合には、全ての前記アクチュエータへ供給される前記圧油の供給量を補正することを特徴とする作業機械。

【請求項 4】

50

請求項 2 または 3 に記載の作業機械において、

前記制御装置は、過負荷状態かつ停止状態にあるアクチュエータがあると判定された場合は、その過負荷状態かつ停止状態にある時間が予め定めた時間よりも短い場合に、前記アクチュエータへ供給される前記圧油の供給量を補正することを特徴とする作業機械。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の作業機械において、

前記制御装置により前記アクチュエータへ供給される前記圧油の供給量が補正された後の前記作業装置の先端の速度ベクトルは、過負荷状態にありかつ停止状態にあるアクチュエータにより前記作業装置の先端が動作する方向ベクトルに対して垂直に近い向きであることを特徴とする作業機械。

10

【請求項 6】

請求項 1 に記載の作業機械において、

前記制御装置は、

前記アクチュエータへ供給される前記圧油の供給量の補正後における前記作業装置の先端の速度ベクトルの大きさが、前記アクチュエータが過負荷状態にあり、かつ停止状態となつてからの経過時間に応じて増加するように、前記アクチュエータへ供給される前記圧油の供給量を補正することを特徴とする作業機械。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、複数の構造体からなる作業装置と、前記作業装置の複数の前記構造体をそれぞれ駆動する複数のアクチュエータと、複数の前記アクチュエータの過負荷状態をそれぞれ検出する過負荷検出装置と、前記作業装置の複数の前記構造体の動作角度および角速度をそれぞれ検出する角度・角速度検出装置と、複数の前記アクチュエータを操作する操作装置と、前記複数のアクチュエータに供給される圧油の供給量を前記操作装置の操作量に応じて制御する制御装置とを備えた作業機械であつて、前記制御装置は、前記過負荷検出装置の検出結果に基づいて、複数の前記アクチュエータについて過負荷状態か否かを判定するとともに、前記角度・角速度検出装置の検出結果に基づいて、複数の前記アクチュエータについて停止状態か否かを判定し、複数の前記アクチュエータのうち、過負荷状態かつ停止状態にあるアクチュエータが判定された場合には、その判定結果に基づいて選択されたアクチュエータに供給される前記圧油の供給量を補正するものとする。

30

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

40

【0040】

動作方向決定部 306 は、全過負荷時動作可能方向演算部 303 からの演算結果（全過負荷時目標速度ベクトル）と、過負荷時動作可能方向演算部 305 からの演算結果（過負荷時目標速度ベクトル）と、修正アクチュエータ演算部 304 からの演算結果（修正するアクチュエータの情報）とに基づいて、バケット 10 の爪先の目標速度ベクトルを演算する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

50

【補正の内容】

【0051】

図5に示すように、図4のステップS131においては、例えば、バケット10の爪先位置 x_n の進行方向（ベクトル X ）が、逆方向（すでに通過した位置 x_{n-1} に向かう方向であってベクトル X に逆向きに沿う方向）から上方方向指定部301で指定した鉛直上方向（ベクトル v ）の間（すなわち、図5の斜線で示す範囲）となるように、ブームシリンダ5、アームシリンダ6、及び、バケットシリンダ7の操作流量を補正して指令流量を算出する。具体的には、操作流量の補正による指令流量の算出は、各アクチュエータ5、6、7の負荷が低減するように（過負荷状態が解消するように）フロント作業機1Aを動作させることを目的の一つとしており、地面などの掘削対象物に対するフロント作業機1Aの力の作用点（ここでは、バケット10の爪先位置）の移動方向が、掘削済みであって土砂が無い方向、すなわち、図5に斜線で示した範囲となるように指令流量を算出している（すなわち、操作流量を補正している）。なお、掘削負荷と掘削深度とに一定の相関がある点に着目し、バケット10の爪先位置の移動方向が掘削深度を浅くする方向、すなわち、掘削対象の地表面に対する垂直方向から鉛直上方向の間の方向となるように、各アクチュエータ5、6、7の操作流量を補正して指令流量を算出するようにしても良い。

10

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

20

【補正の内容】

【0078】

図13において、アシスト部201Aは、上方方向指定部301、爪先位置演算部302、全過負荷時動作可能方向演算部303、修正アクチュエータ演算部304、過負荷時動作可能方向演算部305、時間ノルム関係記録部701、動作方向決定部306A、及び、指令流量演算部307Aを有している。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0091

【補正方法】変更

30

【補正の内容】

【0091】

指令流量演算部307Aは、動作方向決定部306Aからの演算結果（目標速度ベクトル）と、操作流量演算部202からの演算結果（操作流量）と、角度・角速度検出装置20からの検出結果（角度）に基づいて、アクチュエータ5、6、7への指令流量を演算して決定し、アクチュエータ5、6、7に出力する。具体的には、動作方向決定部306Aからのバケット10の爪先の目標速度ベクトルに対してヤコビアン行列などを用いてシリンダの目標速度に変換することで、指令流量を演算する。

40

50