

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 作業装置の複数の構造体をそれぞれ駆動する複数の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停止状態か否かを判定し、複数の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圧油の供給量を補正する。作業装置の速度とアクチュエータの負荷状態とに応じてアクチュエータ動作を適切に制御することにより、掘削動作をより効率よく行うことができる。

明 細 書

発明の名称：作業機械

技術分野

[0001] 本発明は、作業機械に関する。

背景技術

[0002] 油圧ショベルのようなフロント作業機（作業装置）を有する作業機械においては、フロント作業機による土砂などの掘削動作時に、過負荷によってフロント作業機が停止すること避けて掘削動作を円滑に行うために、オペレータが入力する操作内容に応じてアクチュエータ動作を制御する（以降、掘削制御と称する）アシストシステムが提案されている。掘削制御に関する従来技術としては、例えば、特許文献1や特許文献2に開示されているものが知られている。

[0003] 特許文献1には、ブーム、アーム、及びバケットを駆動して掘削作業を行なう建設機械であって、ブームの角度を検出するブーム角度検出器と、アームの角度を検出するアーム角度検出器と、バケットの角度を検出するバケット角度検出器と、掘削する土砂の土砂特性に関するデータを格納した記憶装置と、掘削動作を制御する制御部とを有し、制御部は、検出したブーム角度、検出したアーム角度、検出したバケット角度、及び記憶装置に格納された土砂特性に基づいて、バケットに作用する土砂の掘削反力を算出し、算出した掘削反力が予め設定した上限値より大きいか否かを判定して掘削動作を修正すべきか否かを判断する建設機械が開示されている。

[0004] 特許文献2には、ブームの対車体上下角を検出する第1センサ、及び、アームの対ブーム角を検出する第2センサを設けると共に、それら第1及び第2センサからの情報に基づいて、アーム又はバケットの先端の対車体位置を演算する演算器を設け、演算器からの情報と設定器からの情報とを比較してアーム又はバケットの先端を所定の軌跡に沿わせるように各アクチュエータを作動させる信号を発する出力器を設けたバックホウ作業車であって、演算

器からの情報に基づいて、アーム又はバケットの先端が設定時間内に設定距離以上動いていない場合は過負荷であると判定する過負荷判定器を設けたバックホウ作業車が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-252338号公報

特許文献2：特開昭61-146929号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献1に記載の従来技術では、地面深さおよび予め入力された土砂特性をもとに、掘削動作時に土砂がフロント作業機に与える力（以下、掘削反力と称する）を取得し、その掘削反力が予め定めた上限値（以下、最大掘削力）より大きいか否かによって過負荷状態であるか否かを判定し、掘削動作の修正要否を判断したりアクチュエータ動作を制御したりしている。

[0007] しかしながら、油圧ショベルが出力できる最大掘削力は、シリンダの最大推力や作業装置の幾何的な配置（幾何構造や関節角度）などに依存しているため、作業装置の姿勢の変化に応じて最大掘削力も変化してしまう。そのため、上記特許文献1のように予め定めた最大掘削力（上限値）に元づいて掘削動作の修正要否を判断すると、実際には最大掘削力までに余裕があるにも関わらず、掘削動作の修正を要すると判断してしまう場合がある。

[0008] また、上記特許文献2に記載の従来技術では、予め定めた設定時間内にバケット先端が予め定めた設定距離以上動いているか否か、すなわち停止状態であるか否かに基づいて、過負荷状態であるか否かを判断している。

[0009] しかしながら、油圧ショベルによる作業において、フロント作業機の停止状態は必ずしも掘削反力による過負荷のみに生じるわけではない。そのため、上記特許文献2では、例えば、精密整地作業中などのように、閾値以下の速度で軽掘削を行う場合などに、掘削動作の修正を要すると判断してしまう

場合がある。

[0010] 本発明は上記に鑑みてなされたものであり、作業装置の速度とアクチュエータの負荷状態とに応じてアクチュエータ動作を適切に制御することにより、掘削動作をより効率よく行うことができる作業機械を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[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・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ものとする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、作業装置の速度とアクチュエータの負荷状態とに応じてアクチュエータ動作を適切に制御することにより、掘削動作をより効率よく行うことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]作業機械の一例として示す油圧ショベルの外観を示す斜視図である。

[図2]コントローラの処理機能を関連構成とともに示す機能ブロック図である。
。

[図3]コントローラのアシスト部の処理機能に関連構成とともに示す機能ブロック図である。

[図4]コントローラの内容を示すフローチャートである。

[図5]操作流量の補正による指令流量算出の基本概念を説明する図である。

[図6]単独のアクチュエータが条件Aを満たしている場合のアシスト方向の決定手法の一例を説明する図である。

[図7]単独のアクチュエータが条件Aを満たしている場合のアシスト方向の決定手法の一例を説明する図である。

[図8]単独のアクチュエータが条件Aを満たしている場合のアシスト方向の決定手法の一例を説明する図である。

[図9]複数のアクチュエータが条件Aを満たしている場合のアシスト方向の決定手法の一例を説明する図である。

[図10]複数のアクチュエータが条件Aを満たしている場合のアシスト方向の決定手法の一例を説明する図である。

[図11]複数のアクチュエータが条件Aを満たしている場合のアシスト方向の決定手法の一例を説明する図である。

[図12]複数のアクチュエータが条件Aを満たしている場合のアシスト方向の決定手法の一例を説明する図である。

[図13]第2の実施の形態に係るコントローラのアシスト部の処理機能に関連構成とともに示す機能ブロック図である。

[図14]アームシリンダが条件Aを満たした場合の、経過時間とノルムを関係づけたノルム算出テーブルの一例を示す図である。

[図15]ノルム算出テーブルを適用した場合の、操作流量の補正後におけるバケットの爪先の目標速度ベクトルの様子を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。なお、本実施の形態では、フロント作業機（作業装置）を備えた作業機械の一例として油圧ショベルを例示して説明するが、フロント作業機を有する他の作業機械にお

いても本発明を適用することが可能である。

[0015] また、以下の説明では、同一の構成要素が複数存在する場合、符号（数字）の末尾にアルファベットを付すことがあるが、当該アルファベットを省略して当該複数の構成要素をまとめて表記することがある。すなわち、例えば、3つの角度・角速度検出装置20a, 20b, 20cが存在するとき、これらをまとめて角度・角速度検出装置20と表記することがある。また、説明により接続関係が明らかな信号線等については簡単のために図示を省略することがある。

[0016] <第1の実施の形態>

本発明の第1の実施の形態を図1～図12を参照しつつ説明する。

[0017] 図1は、本実施の形態において作業機械の一例として示す油圧ショベルの外観を示す斜視図である。

[0018] 図1において、油圧ショベル1は、下部走行体1Cと、下部走行体1Cに旋回装置4を介して回動可能に取り付けられ、下部走行体1Cとともに車体を構成する上部旋回体1Bと、上部旋回体1Bの前部に取り付けられ、作業装置を構成するフロント作業機1Aとを備えている。

[0019] フロント作業機1Aは、上部旋回体1Bの前部に上下方向に回動可能に取り付けられた構造体としてのブーム8と、ブーム8の先端（後段）に上下方向に回動可能に取り付けられた構造体としてのアーム9と、アーム9の先端（後段）に上下方向に回動可能に取り付けられた構造体としてのバケット10と、アーム9とバケット10に回動可能に取り付けられたバケットリンク13と、上部旋回体1Bとブーム8とに連結され、上部旋回体1Bに対してブーム8を上下方向に駆動することで上部旋回体1Bに対するブーム8の回動角度を変更するブームシリンダ5と、ブーム8とアーム9とに連結され、ブーム8に対してアーム9を上下方向に駆動することでブーム8に対するアーム9の回動角度を変更するアームシリンダ6と、アーム9とバケットリンク13とに連結され、バケットリンク13を介してアーム9に対するバケット10の回動角度を変更するバケットシリンダ7とで概略構成されている。

構造体としてのバケット 10 の前段にはアーム 9 が、アーム 9 の前段にはブーム 8 が設けられる構成を有する。

[0020] 下部走行体 1 C は、クローラ式の左右の走行装置 3（図 1 においては左の走行装置 3 のみを図示する）を備えており、左右の走行装置 3 は左右の走行モータ 3 a（図 1 においては左の走行モータ 3 a のみ図示する）により駆動され、油圧ショベル 1 を所望の位置に移動可能とする。

[0021] 旋回装置 4 は、下部走行体 1 C と上部旋回体 1 B の回動角度を変更する旋回モータ 11 を備えている。

[0022] 上部旋回体 1 B の前部のフロント作業機 1 A の脇には、運転室を形成するキャビン 12 が配置されている。キャビン 12 内のオペレータが着座する運転席の後側には、油圧ショベル 1 の全体の動作を制御するコントローラ 22（制御装置）が配置されている。また、キャビン 12 内の運転席の前部左右には、オペレータの操作によりブーム 8、アーム 9、バケット 10、及び、上部旋回体 1 B の動作（速度と方向）を指示する操作信号を生成する操作装置 2 が配置されている。なお、運転席の前側には、左右の走行装置 3 の動作（速度と方向）を指示する操作信号を生成する操作装置も配置されている。

[0023] ブーム 8、アーム 9、及び、バケット 10 には、水平面に対する角度（動作角度）や動作による角速度を検出するブーム角度・角速度検出装置 20 a、アーム角度・角速度検出装置 20 b、及び、バケット角度・角速度検出装置 20 c がそれぞれ設けられている。なお、バケット角度・角速度検出装置 20 c は、バケット 10 に代えてバケットリンク 13 に設置されるものであっても良い。以降、ブーム角度・角速度検出装置 20 a、アーム角度・角速度検出装置 20 b、及び、バケット角度・角速度検出装置 20 c をまとめて、角度・角速度検出装置 20 と称する場合がある。

[0024] 角度・角速度検出装置 20 は、例えば、IMU (Inertial Measurement Unit: 慣性計測装置) である。ただし、角度・角速度検出装置 20 としては、角度および角速度を計測・演算できれば良く、例えば、ポテンショ・ジャイロ装置のような直接的に角度・角速度を計測する装置や、計測した角速度を数

値微分・積分演算する装置、あるいは、それらの組み合わせの構成を用いても良い。

[0025] ブームシリンダ5には、ブームシリンダ5のボトム側の圧力（ボトム圧）とロッド側の圧力（ロッド圧）を検出する圧力センサ25aが設けられている。また、アームシリンダ6には、アームシリンダ6のボトム側の圧力（ボトム圧）とロッド側の圧力（ロッド圧）を検出する圧力センサ25bが設けられている。同様に、バケットシリンダ7には、バケットシリンダ7のボトム側の圧力（ボトム圧）とロッド側の圧力（ロッド圧）を検出する圧力センサ25cが設けられている。

[0026] 圧力センサ25a、25b、25cは、コントローラ22に設けられた機能部（図示せず）とともに、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の推力とこれらシリンダの機器性能としての耐圧仕様、またはこれらシリンダを駆動する油圧回路上の制限値（圧力）とからブームシリンダ5、アームシリンダ6、及び、バケットシリンダ7の過負荷状態をそれぞれ検出するブーム過負荷検出装置61a、アーム過負荷検出装置61b、及び、バケット過負荷検出装置61cを構成する。以降、ブーム過負荷検出装置61a、アーム過負荷検出装置61b、及び、バケット過負荷検出装置61cをまとめて過負荷検出装置61と称する場合がある。

[0027] 過負荷検出装置61によるブームシリンダ5、アームシリンダ6、及び、バケットシリンダ7の過負荷状態の判定は、下記（式1）及び（式2）に基づいて行い、上記（式1）又は（式2）を満たした場合に過負荷状態であると判定する。

[0028] $P_{i_btm} \geq P_{sat_i} \quad \dots (式1)$

$P_{i_rod} \geq P_{sat_i} \quad \dots (式2)$

[0029] 上記（式1）及び（式2）において、 P_{i_btm} 、 P_{i_rod} は圧力センサ25による計測圧力を、 P_{sat_i} は耐圧仕様を、 i はブームシリンダ5、アームシリンダ6、及び、バケットシリンダ7の何れを対象としているかをそれぞれ示しており、例えば、 $P_{bm_btm} \geq P_{sat_bm}$ （上記（式1）参照）、又は、

$P_{bm_rod} \geq P_{sat_bm}$ （上記（式2）参照）を満たす場合に、ブームシリンダ5のボトム側が過負荷状態であると判定する。なお、過負荷検出装置61での演算に用いる耐圧仕様は、油圧回路構成でボトム側あるいはロッド側に接続されるリリーフ弁（所謂、オーバロードリリーフ弁）が配されている場合には、耐圧仕様と油圧回路上の制限値であるリリーフ弁セット圧のうちの低い方を用いてもよい。

[0030] 図2は、コントローラの処理機能を関連構成とともに示す機能ブロック図である。

[0031] 図2において、コントローラ22は、操作装置2の操作状態（操作方向、操作量）に基づいてブームシリンダ5、アームシリンダ6およびバケットシリンダ7に供給されるべき圧油の供給量である操作流量を演算する操作流量演算部202と、角度・角速度検出装置20で検出された角速度に基づいて、ブームシリンダ5、アームシリンダ6、バケットシリンダ7（以降、まとめてアクチュエータと称する場合がある）が動作させるブーム8、アーム9、バケット10などのそれぞれの構造体と、その前段の構造体（例えば、アーム9に対するブーム8）が停止状態であるか否かを判定する停止状態演算部203と、操作流量演算部202からの操作流量、過負荷検出装置61からの過負荷状態（過負荷状態であるか否かを示す情報）、角度・角速度検出装置20からの角度、及び、停止状態演算部203からの停止状態（停止状態であるか否かを示す情報）に基づいて、アクチュエータ5, 6, 7の指令流量を演算して出力するアシスト部201とを有している。

[0032] なお、操作流量演算部202で演算される操作流量は、操作流量に関する情報が含まれていればよく、例えば、遠隔操作装置やサーバ上の自動システムなどのような外部の別システムから操作流量を指示してもよい。

[0033] 図3は、コントローラのアシスト部の処理機能を関連構成とともに示す機能ブロック図である。

[0034] 図3において、アシスト部201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、動作方向決定部 306、及び、指令流量演算部 307 を有している。

[0035] 上方方向指定部 301 は、例えば、操作装置 2 における事前の入力により、重力ベクトルの反対方向（鉛直上方向）を指定する。なお、操作装置 2 による事前の入力ではなく、例えば、上部旋回体 1B に慣性計測装置（IMU）を配置し、その検出結果に基づく自動入力により、上部旋回体 1B の上方に該当する方向を指定するように構成しても良い。

[0036] 爪先位置演算部 302 は、角度・角速度検出装置 20 からの検出結果（角度）に基づいて、バケット 10 の爪先の車体座標系における位置座標を演算する。

[0037] 全過負荷時動作可能方向演算部 303 は、上方方向指定部 301 からの指定内容（鉛直上方向）と、爪先位置演算部 302 からの演算結果（爪先座標）とに基づいて、全過負荷時におけるバケット 10 の爪先移動の目標方向及び目標速度を示す全過負荷時目標速度ベクトルを演算する。

[0038] 修正アクチュエータ演算部 304 は、停止状態演算部 203 からの演算結果（構造体とその前段の構造体が停止状態であるか否かを示す情報）と、過負荷検出装置 61 からの検出結果（過負荷であるか否かを示す情報）とに基づいて操作流量を修正して圧油の供給量を補正するアクチュエータ 5, 6, 7 を判定する。

[0039] 過負荷時動作可能方向演算部 305 は、角度・角速度検出装置 20 からの検出結果（角度）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、過負荷時におけるバケット 10 の爪先移動の目標方向及び目標速度を示す過負荷時目標速度ベクトルを演算する。

[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。

[0041] 指令流量演算部 307 は、動作方向決定部 306 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 306 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。

[0042] 図 4 は、コントローラの処理内容を示すフローチャートである。

[0043] 図 4 において、コントローラ 22 は、まず、アクチュエータ 5, 6, 7 のそれぞれについて過負荷状態であり、かつ、各アクチュエータ 5, 6, 7 に対応した構造体（ブーム 8、アーム 9、バケット 10）が停止状態である条件（条件 A）を満たすアクチュエータを演算する（ステップ S100）。

[0044] 続いて、条件 A を満たすアクチュエータが無いかなかを判定し（ステップ S110）、判定結果が YES の場合、すなわち、全てのアクチュエータ（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）が条件 A を満たさない場合には、操作流量演算部 202 の演算結果（操作流量）を補正せずに指令流量としてアクチュエータ 5, 6, 7 に出力し（ステップ S111）、処理を終了する。ステップ S110 の処理では、条件 A を満たすアクチュエータが無い場合には操作流量の補正を行わない（ステップ S111 参照）ことで、処理の効率化を図る。

[0045] また、ステップ S110 での判定結果が NO の場合、すなわち、条件 A を満たすアクチュエータがあると判定された場合には、条件 A を満たすと判定されたアクチュエータが、予め定めた時間（所定時間）以上の間継続して条件 A を満たしているか否か（言い換えると、アクチュエータが条件 A を満たしてから所定時間以上が経過したか否か）を判定する（ステップ S120）。ステップ S120 の処理を行うのは、アクチュエータが条件 A を満たしてから所定時間が経過所定時間が経過した場合（YES）は、操作流量の補正

によってもアクチュエータの状態が改善されない状態であるため、操作流量の補正を中断し、オペレータへの報知（表示）を行うことで、オペレータに現状の確認及び対応を促し、処理の効率化を図るためである。

[0046] ステップS 1 2 0の判定結果がY E Sの場合、すなわち、予め定めた時間以上の間継続して条件Aを満たしている（すなわち、アクチュエータが条件Aを満たしてから所定時間が経過した）と判定された場合には、操作流量演算部2 0 2の演算結果（操作流量）を修正せずに指令流量としてアクチュエータ5, 6, 7に出力するとともに、操作流量の補正を中断する旨を表示装置2 3に表示してオペレータに報知し（ステップS 1 2 1）、処理を終了する。なお、ステップS 1 2 1の処理の中断後における次のステップS 1 0 0の処理への復帰は、全ての操作流量が一度0（ゼロ）になること（操作装置を中立にすること）やロックレバーを上げること、キーオフすることなどを契機とすることが考えられる。

[0047] また、ステップS 1 2 0での判定結果がN Oの場合、すなわち、条件Aを満たすアクチュエータがその条件Aを所定時間以上満たしていない（すなわち、アクチュエータが条件Aを満たしてから所定時間が経過していない）と判定された場合には、全てのアクチュエータが条件Aを満たしているか否かを判定する（ステップS 1 3 0）。

[0048] ステップS 1 3 0での判定結果がY E Sの場合、すなわち、全てのアクチュエータが条件Aを満たしていると判定された場合には、全てのアクチュエータを操作流量を補正するアクチュエータとして選択し、全てのアクチュエータの操作流量を補正した指令流量を算出してアクチュエータ5, 6, 7に出力し（ステップS 1 3 1）、処理を終了する。また、ステップS 1 3 0での判定結果がN Oの場合は、後述のようにステップS 1 4 0に進み、条件Aを満たさないアクチュエータを補正対象のアクチュエータとして選択し、そのアクチュエータの操作流量の補正を行って処理を終了する。

[0049] 図5は、操作流量の補正による指令流量算出の基本概念を説明する図である。

[0050] 図5においては、ある時刻 n におけるバケット10の爪先の位置 x を爪先位置 x_n 、爪先位置 x_n に至るよりも前の時刻 $n-1$ におけるバケット10の爪先の位置 x を爪先位置 x_{n-1} 、時刻 n においてバケット10の爪先がすでに通過した方向をベクトル $X = x_{n-1} - x_n$ 、上方方向指定部301で指定した鉛直上方向をベクトル v で示している。なお、爪先位置 x_n 、 x_{n-1} における添字 n は、コントローラ22のクロック刻み時間を示す変数を定義したものであり、 $\dots, n-1, n, n+1, \dots$ (n は正の整数)のように変化するが、過去の爪先位置 x を参照できればよく、例えば、予め定めた時間あるいは距離だけ遡ってもよい。

[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。

[0052] 図4のステップS130での判定結果がNOの場合、すなわち、条件Aを満たさないアクチュエータが有る場合には、条件Aを満たさないアクチュエ

ータについて操作流量を補正して指令流量を算出し、アクチュエータ 5, 6, 7 に出力して（ステップ S 140）、処理を終了する。具体的には、条件 A を満たしていないアクチュエータが有る場合、すなわち、ブームシリンダ 5、アームシリンダ 6、バケットシリンダ 7 の少なくとも 1 つが条件 A を満たしていない場合には、条件 A を満たしているアクチュエータについては、操作流量演算部 202 の演算結果の操作流量を指令流量としてそのアクチュエータに出力する。また、条件 A を満たしていないアクチュエータについては、条件 A を満たしていないアクチュエータによるバケットの爪先位置の進行方向が、条件 A を満たしているアクチュエータによる爪先位置の進行方向に対して垂直方向となるように、操作流量を補正して指令流量を演算し、条件 A を満たしていないアクチュエータに出力する。

[0053] ここで、図 4 のステップ S 140 の処理、すなわち、操作流量の補正による指令流量の演算におけるバケット 10 の爪先位置の移動方向（アシスト方向）の決定手法について詳細に説明する。本実施の形態で例示しているフロント作業機 1 A を考えると、ステップ S 140 の取り得る状態としては、複数（2 つ）のアクチュエータが条件 A を満たしている場合と、単独（1 つ）のアクチュエータが条件 A を満たしている場合とが考えられる。

[0054] 図 6 ～図 8 は、単独のアクチュエータが条件 A を満たしている場合のアシスト方向の決定手法の一例を説明する図であり、ブームシリンダのみが条件 A を満たしている場合を例示している。図 6 ～図 8 中の BM はブーム 8 を、AM はアーム 9 を BK はバケット 10 を模式的に示している。

[0055] フロント作業機 1 A における、あるアクチュエータによるバケット 10 の爪先の運動は、アクチュエータが回転させる軸周りの運動である。したがって、図 6 に示すように、単独のアクチュエータが条件 A を満たしている場合には、条件 A を満たしているアクチュエータによるバケット 10 の爪先の目標速度ベクトルは、条件 A を満たしているアクチュエータが動作させる構造体の前段側（ブーム 8 の場合はブーム 8 の基端側）の回転軸とバケット 10 の爪先とを結んだベクトルとなる。

- [0056] この場合、条件Aを満たしているアクチュエータによるバケット10の爪先の目標速度ベクトルに対して、垂直に最も近い方向にバケット10の爪先を移動させるように、条件Aを満たしていない他のアクチュエータでアシストを行う。
- [0057] 図6に示すように、ブームシリンダ5のみが条件Aを満たしている場合、垂直に最も近い方向としては、上述のベクトルに対して+90 (deg) の方向と-90 (deg) の方向の二解が存在する(図6参照)。これら二解のうちどちらを選択するかは、例えば、以下のような2つの選択方法がある。
- [0058] 1つ目の選択方法(以降、選択方法1と称する)としては、予め定められた方向に介入するよう選択する場合が考えられる。この場合には、条件Aを満たしたアクチュエータ(ブーム8、アーム9、バケット10)のそれぞれに対して+90 (deg)、或いは、-90 (deg)のどちらを選択するかを予め設定しておく。
- [0059] 2つ目の選択方法(以降、選択方法2と称する)としては、現在の動作方向に合わせるように選択する場合が考えられる。この場合には、例えば、ブームシリンダ5が条件Aを満たした際に、介入を行うアーム9及びバケット10の角速度を計測し、アーム9及びバケット10の角速度による爪先の方向速度ベクトルを演算し(図7参照)、二解のうちの爪先の方向速度ベクトルとなす角が小さい方の解を選択する(図8参照)。選択方法2により介入方向を選択することで、現在の動作に対する変化が少なくなり、オペレータの違和感が生じにくいアシストを行うことができる。
- [0060] なお、選択方法1および選択方法2は、条件Aを満たしている単独のアクチュエータがアーム9やバケット10である場合にも同様に適用可能である。
- [0061] 図9～図12は、複数のアクチュエータが条件Aを満たしている場合のアシスト方向の決定手法の一例を説明する図であり、ブームシリンダとアームシリンダとが条件Aを満たしている場合を例示している。図9～図12中の

BMはブーム8を、AMはアーム9をBKはバケット10を模式的に示している。

[0062] 図9に示すように、複数のアクチュエータが条件Aを満たしている場合には、条件Aを満たしているアクチュエータによるバケット10の爪先の目標速度ベクトルは、条件Aを満たしている複数のアクチュエータのそれぞれについて求められる。

[0063] 具体的には、図9及び図10に示すように、ブームシリンダ5による動作方向 v_{BM} 、及び、アームシリンダ6による方向 v_{AM} の二つの動作方向があり、それら二つのベクトルのそれぞれと、残ったアクチュエータ（ここでは、バケットシリンダ7）により爪先が動作可能な速度ベクトルとのなす角の合計が最小になる方向に、バケット10の爪先を移動させるよう条件Aを満たしていない他のアクチュエータでアシストを行う。

[0064] ブームシリンダ5及びアームシリンダ6が条件Aを満たしている場合、バケットシリンダ7により爪先が動作可能な方向の速度ベクトルは、プラス方向（動作可能な方向（1））のベクトル v_{BK1} とマイナス方向（動作可能な方向（2））のベクトル v_{BK2} の二つが存在する（図10参照）。

[0065] 図11及び図12に示すように、各ベクトルのなす角としては θ_{BM1} 、 θ_{BM2} 、 θ_{AM1} 、 θ_{AM2} があり、これらのなす角は、ベクトルの内積の定義と余弦定理とにより求められる関数 f を用いて下記の（式3）～（式6）により求められる。

$$[0066] \quad \theta_{BM1} = f(v_{BK1}, v_{BM}) \quad \dots \quad (\text{式3})$$

$$\theta_{BM2} = f(v_{BK2}, v_{BM}) \quad \dots \quad (\text{式4})$$

$$\theta_{AM1} = f(v_{BK1}, v_{AM}) \quad \dots \quad (\text{式5})$$

$$\theta_{AM2} = f(v_{BK2}, v_{AM}) \quad \dots \quad (\text{式6})$$

[0067] アシスト動作は、各なす角の関係に応じて目標速度ベクトルを設定することにより行う。

[0068] 具体的には、下記（式7）を満たす場合には、ベクトル v_{BK1} を目標速度ベクトルとする。

[0069] $\theta_{BM1} + \theta_{AM1} < \theta_{BM2} + \theta_{AM2}$. . . (式7)

[0070] また、下記(式8)を満たす場合には、ベクトル v_{BK2} を目標速度ベクトルとする。

[0071] $\theta_{BM1} + \theta_{AM1} > \theta_{BM2} + \theta_{AM2}$. . . (式8)

[0072] なお、下記(式9)を満たす場合には、ベクトル v_{BK1} とベクトル v_{BK2} の何れを目標速度ベクトルとするかを予め設定しておき、設定したベクトルを目標速度ベクトルとする。

[0073] $\theta_{BM1} + \theta_{AM1} = \theta_{BM2} + \theta_{AM2}$. . . (式9)

[0074] なお、上記の目標速度ベクトルの設定方法は、条件Aを満たしている複数のアクチュエータがブーム8とバケット10である場合、或いは、アーム9とバケット10である場合にも同様に適用可能である。

[0075] 以上のように構成した本実施の形態においては、角度・角速度検出装置20の検出結果に基づいて、フロント作業機(作業装置)1Aの過負荷状態による停止状態を適切に判別し、修正の要否を適切に判定することができるとともに、過負荷状態かつ停止状態のアクチュエータとは異なるアクチュエータの操作流量を補正することにより、掘削力をできるだけ維持したまま過負荷状態の解消を図ることができ、掘削動作をより効率よく行うことができる。

[0076] <第2の実施の形態>

本発明の第2の実施の形態を図13～図16を参照しつつ説明する。なお、本実施の形態において、第1の実施の形態と同様の部材について同じ符号を用いて説明し、適宜説明を省略する。

[0077] 図13は、本実施の形態に係るコントローラのアシスト部の処理機能に関連構成とともに示す機能ブロック図である。

[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307を有して

いる。

- [0079] 上方方向指定部 301 は、例えば、操作装置 2 における事前の入力により、重力ベクトルの反対方向（鉛直上方向）を指定する。なお、操作装置 2 による事前の入力ではなく、例えば、上部旋回体 1B に慣性計測装置（IMU）を配置し、その検出結果に基づく自動入力により、上部旋回体 1B の上方に該当する方向を指定するように構成しても良い。
- [0080] 爪先位置演算部 302 は、角度・角速度検出装置 20 からの検出結果（角度）に基づいて、バケット 10 の爪先の車体座標系における位置座標を演算する。
- [0081] 全過負荷時動作可能方向演算部 303 は、上方方向指定部 301 からの指定内容（鉛直上方向）と、爪先位置演算部 302 からの演算結果（爪先座標）とに基づいて、全過負荷時におけるバケット 10 の爪先移動の目標方向及び目標速度を示す全過負荷時目標速度ベクトルを演算する。
- [0082] 修正アクチュエータ演算部 304 は、停止状態演算部 203 からの演算結果（停止状態であるか否かを示す情報）と、過負荷検出装置 61 からの検出結果（過負荷であるか否かを示す情報）とに基づいて、操作流量を補正するアクチュエータ 5, 6, 7 を判定する。
- [0083] 過負荷時動作可能方向演算部 305 は、角度・角速度検出装置 20 からの検出結果（角度）と、修正アクチュエータ演算部 304 からの演算結果（操作流量を補正するアクチュエータの情報）とに基づいて、過負荷時におけるバケット 10 の爪先移動の目標方向及び目標速度を示す過負荷時目標速度ベクトルを演算する。
- [0084] 時間ノルム関係記録部 701 は、過負荷状態かつ停止状態の条件（条件 A）が満たされてからの経過時間と、バケット 10 の爪先の目標速度ベクトルのノルム（大きさ）の関係を予め定めたノルム算出テーブルを記録している。
- [0085] 図 14 は、アームシリンダが条件 A を満たした場合の、経過時間とノルムの関係を定めたノルム算出テーブルの一例を示す図である。

[0086] 図14に示すように、ノルム算出テーブルでは、条件Aが満たされてからの経過時間（ t ）が増加するのに応じてバケット10の爪先の目標速度ベクトルのノルムが大きくなるように設定されている。例えば、時間 t_n のときには目標速度ベクトルのノルムを k_n とし、経過時間が増加して時間 t_m となったときには目標速度ベクトルのノルムも増加して k_m となる。なお、図14においては、経過時間の増加に比例して目標速度のノルムが増加する場合を例示しているが、ノルム算出テーブルは、経過時間の増加に応じて目標速度のノルムが増加するように設定すれば良く、例えば、直線的（比例）ではない曲線的な関係を示すノルム算出テーブルを設定しても良い。

[0087] 動作方向決定部306A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からの演算結果（操作流量を補正するアクチュエータの情報）と、時間ノルム関係記録部701のノルム算出テーブルとに基づいて、バケット10の爪先の目標速度ベクトルを演算する。

[0088] 動作方向決定部306Aでは、修正アクチュエータ演算部304で修正対象であると判断されたアクチュエータが操作状態（True状態）になってからの維持時間を記録し、ノルム算出テーブルに基づいて、経過時間に応じてバケット10の爪先の目標速度ベクトルのノルムを増加させる。なお、対象のアクチュエータが非操作状態（False状態）となった場合には、維持時間のカウントをリセットする。

[0089] 図15は、ノルム算出テーブルを適用した場合の、操作流量の補正後におけるバケットの爪先の目標速度ベクトルの様子を示す図である。図15中のBMはブーム8を、AMはアーム9をBKはバケット10を模式的に示している。

[0090] 図15に示すように、経過時間 t_n の場合のノルム k_n よりも、経過時間 t_m の場合のノルム k_m の方が大きくなるように、目標速度ベクトルが設定される。すなわち、アクチュエータの操作流量の補正後における目標速度ベ

クトルの大きさが、過負荷状態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と言える。

[0091] 指令流量演算部 307A は、動作方向決定部 306 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 306 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。

[0092] その他の構成は第 1 の実施の形態と同様である。

[0093] 以上のように構成した本実施の形態においても第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0094] これに加えて、過負荷状態かつ停止状態の条件 A を満たしてからの経過時間に応じてアクチュエータへの圧油の供給量（操作流量）が大きくなるように補正するので、過負荷による構造体の停止状態をより早く解消することができる。

[0095] <付記>

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内の様々な変形例や組み合わせが含まれる。また、本発明は、上記の実施の形態で説明した全ての構成を備えるものに限定されず、その構成の一部を削除したものも含まれる。また、上記の各構成、機能等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等により実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。

符号の説明

[0096] 1…油圧ショベル、1A…フロント作業機（作業装置）、1B…上部旋回体、1C…下部走行体、2…操作装置、3…走行装置、3a…走行モータ、4…旋回装置、5…ブームシリンダ、6…アームシリンダ、7…バケットシ

リング、８…ブーム、９…アーム、１０…バケット、１１…旋回モータ、１２…キャビン、１３…バケットリンク、２０a, ２０b, ２０c…角度・角速度検出装置、２２…コントローラ、２３…表示装置、２５a, ２５b, ２５c…圧力センサ、６１a, ６１b, ６１c…過負荷検出装置、２０１, ２０１A…アシスト部、２０２…操作流量演算部、２０３…停止状態演算部、３０１…上方方向指定部、３０２…爪先位置演算部、３０３…全過負荷時動作可能方向演算部、３０４…修正アクチュエータ演算部、３０５…過負荷時動作可能方向演算部、３０６, ３０６A…動作方向決定部、３０７, ３０７A…指令流量演算部、７０１…時間ノルム関係記録部

請求の範囲

[請求項1]

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・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。

[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、
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]

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。

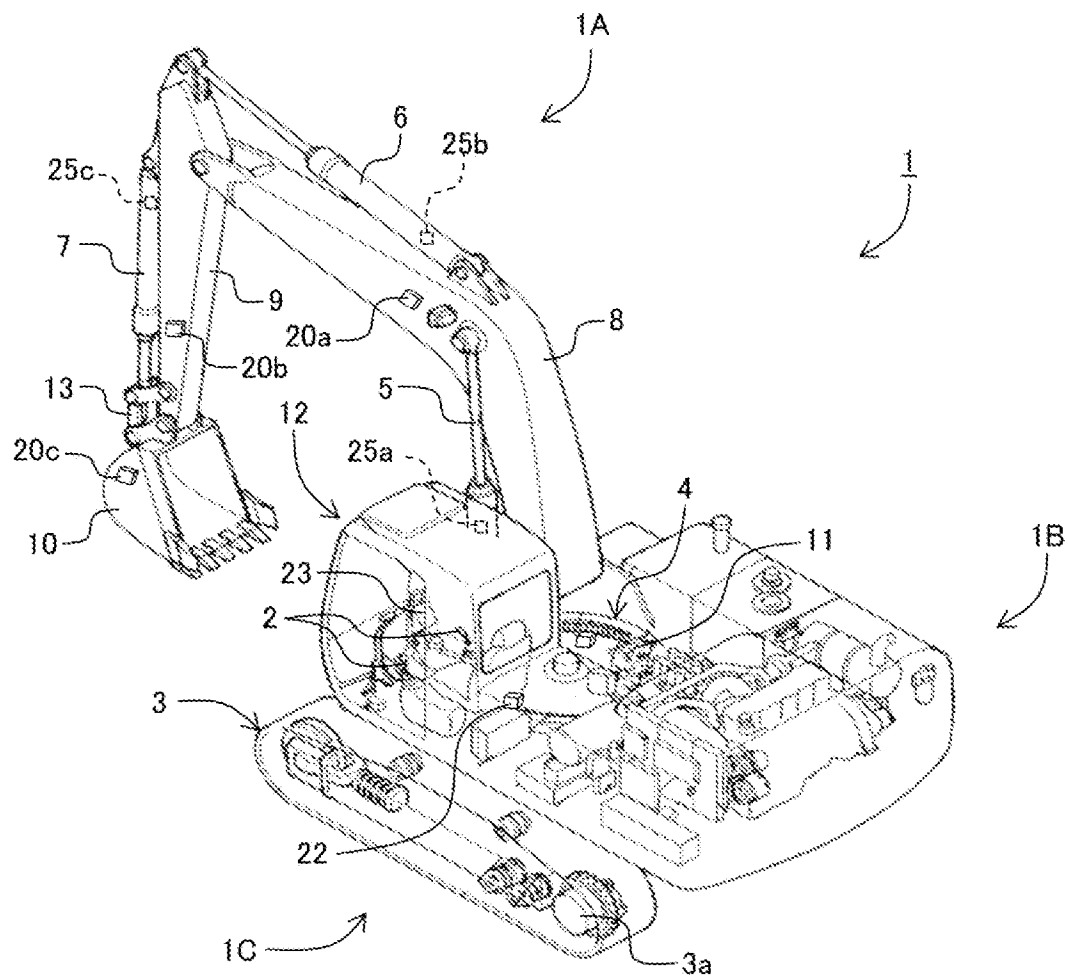
[請求項6]

請求項 1 に記載の作業機械において、

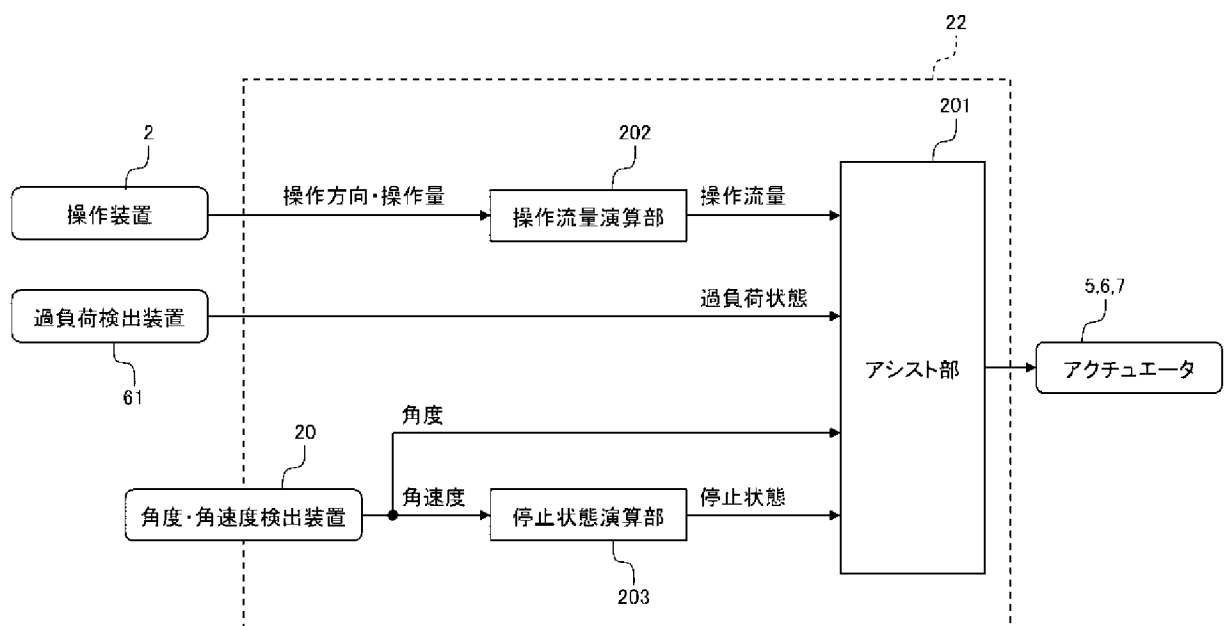
前記制御装置は、

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。

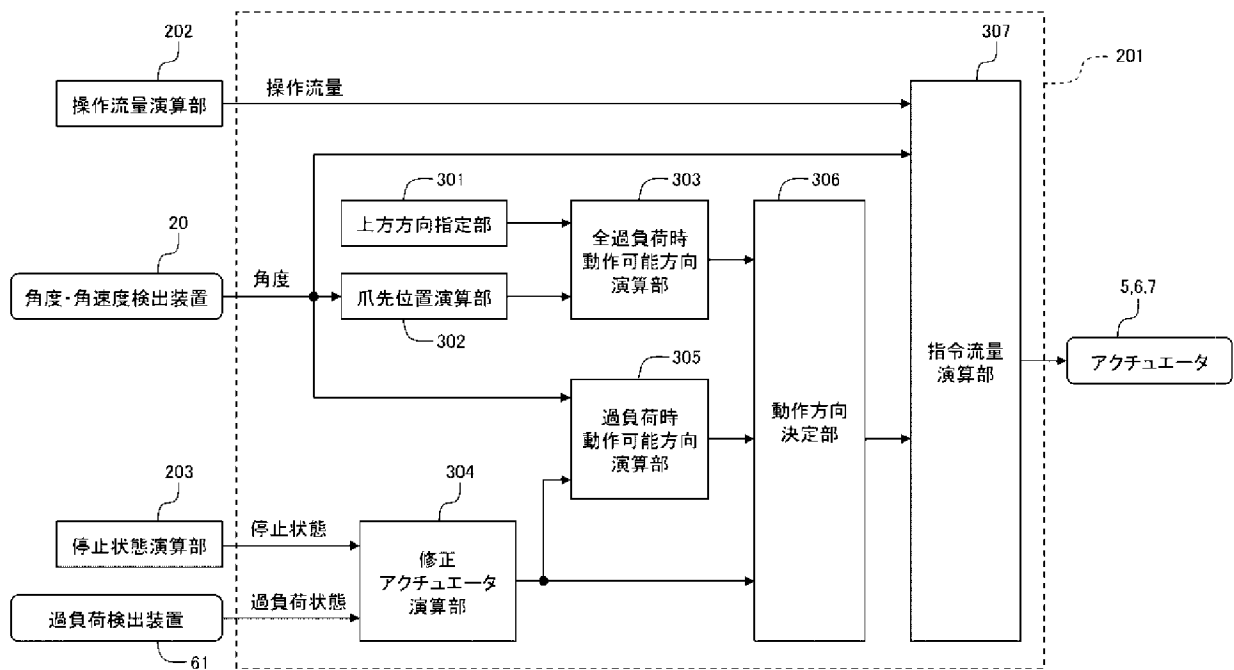
[図1]



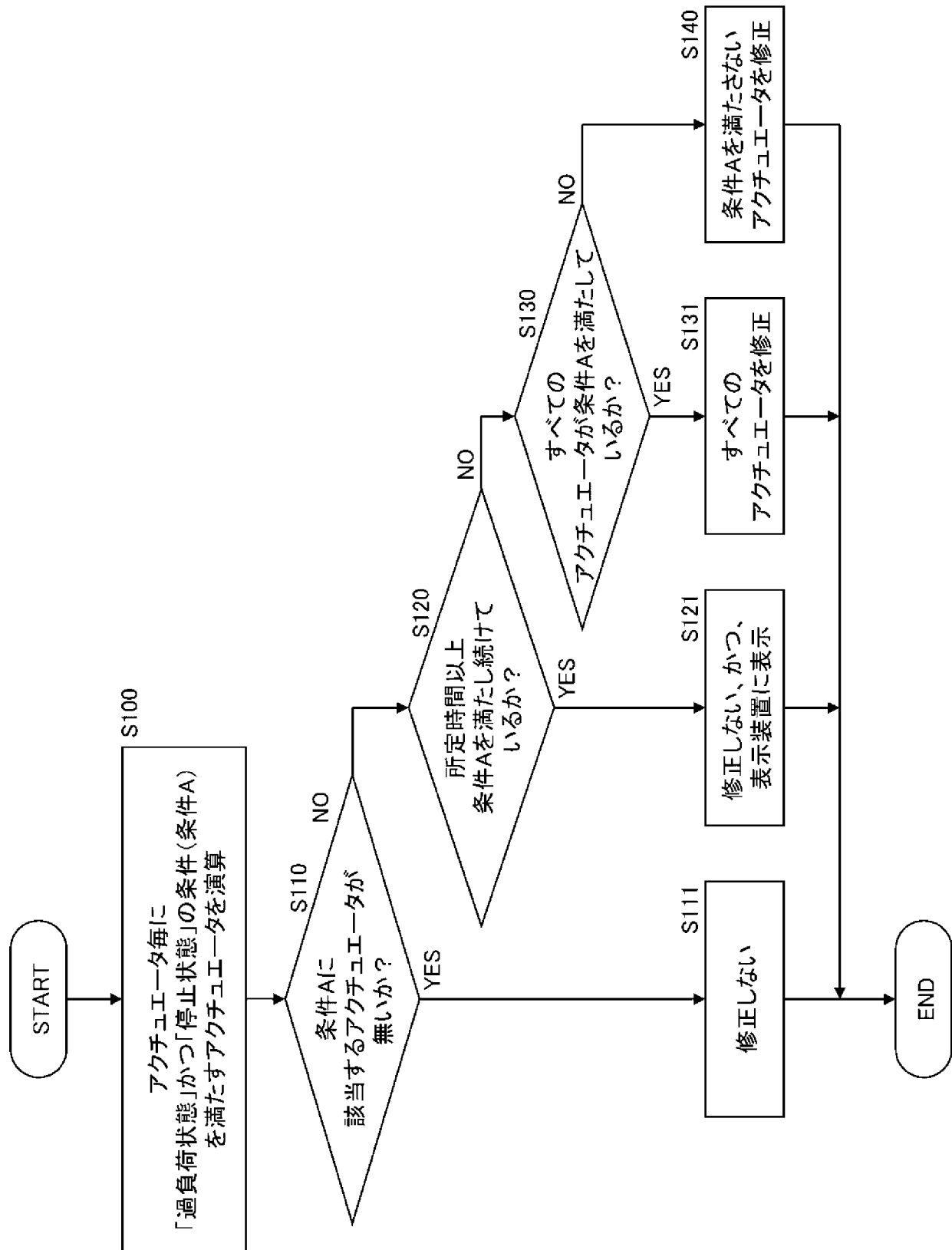
[図2]



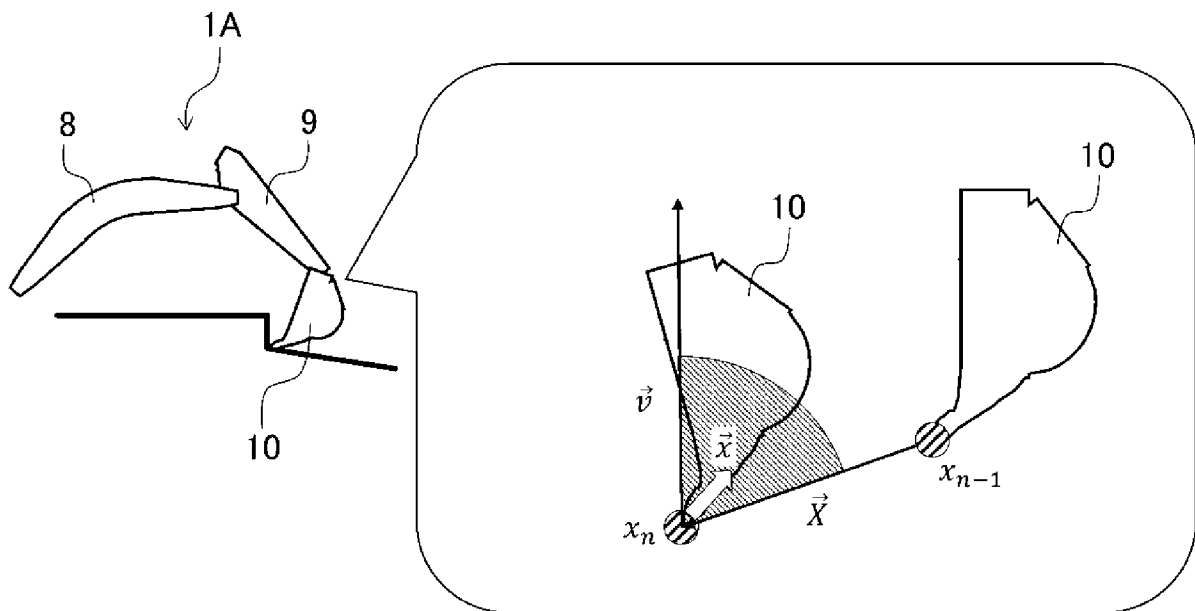
[図3]



[図4]



[図5]



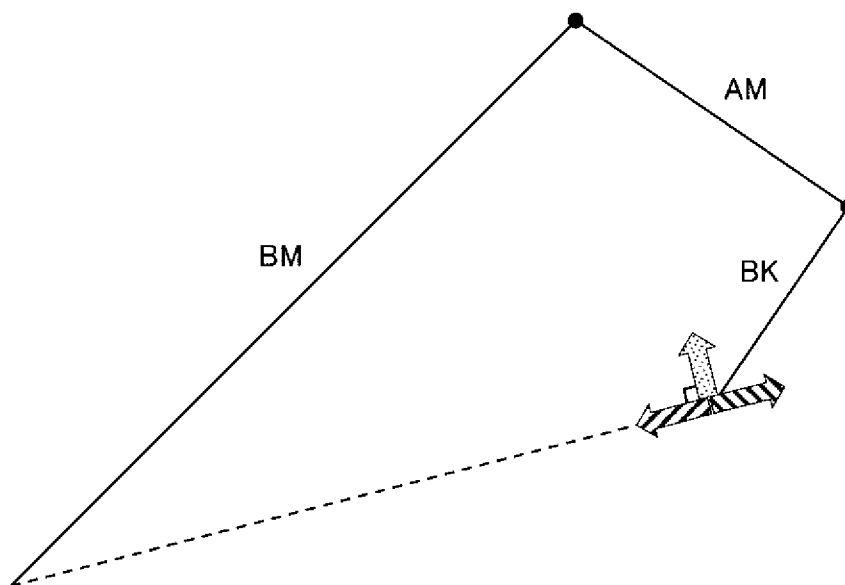
[図6]

ブームが条件を満たしている場合

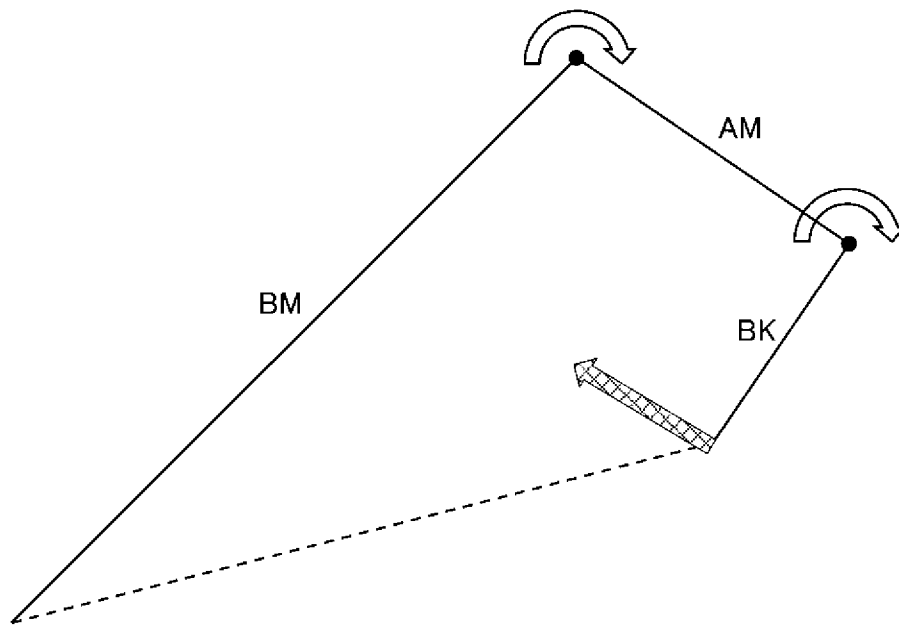
 : アクチュエータによる爪先の動作方向

 : 垂直に最も近い方向(解1)

 : 垂直に最も近い方向(解2)



[図7]

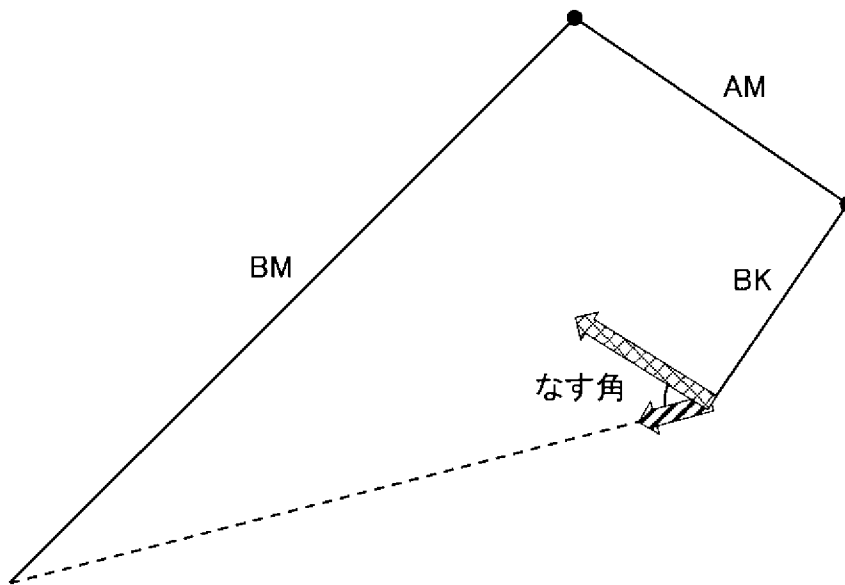
ブームが条件を満たしている場合 : アーム・バケットによる、爪先の方角速度ベクトル

[図8]

ブームが条件を満たしている場合

 : 垂直に最も近い方向(解1)

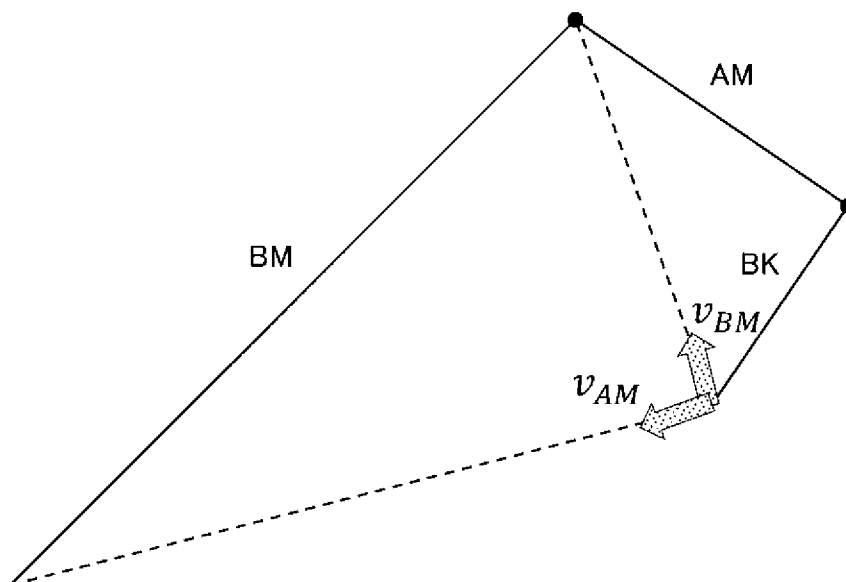
 : アーム・バケットによる、爪先の方速度ベクトル



[図9]

ブーム・アームが条件を満たしている場合

 : アクチュエータによる爪先の動作方向



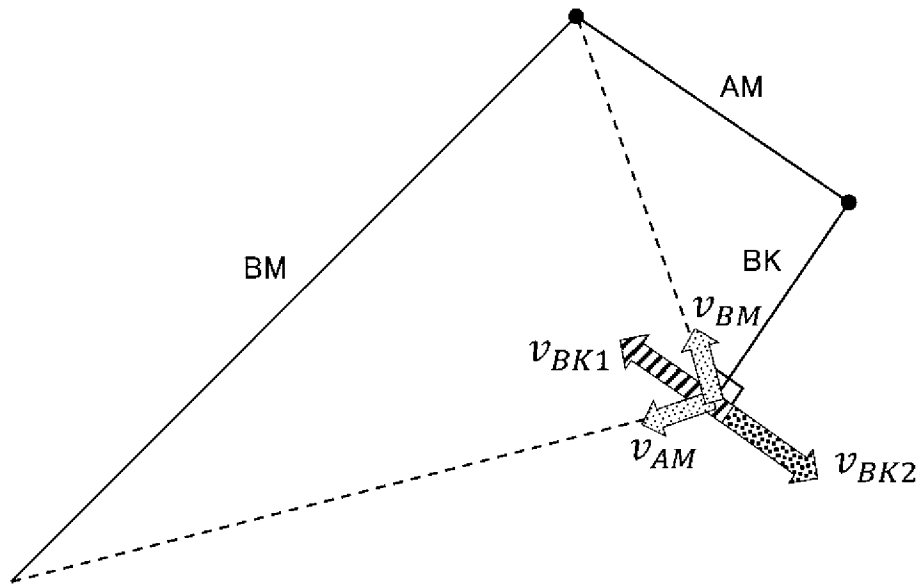
[図10]

ブーム・アームが条件を満たしている場合

 : アクチュエータによる爪先の動作方向

 : バケットが動作可能な方向(1)

 : バケットが動作可能な方向(2)



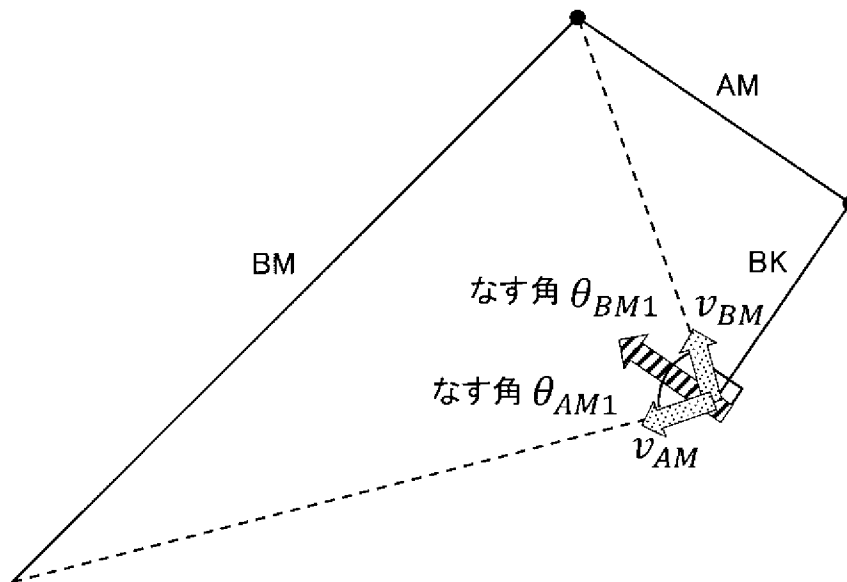
[図11]

ブーム・アームが条件を満たしている場合

 : アクチュエータによる爪先の動作方向

 : バケットが動作可能な方向(1)

 : バケットが動作可能な方向(2)



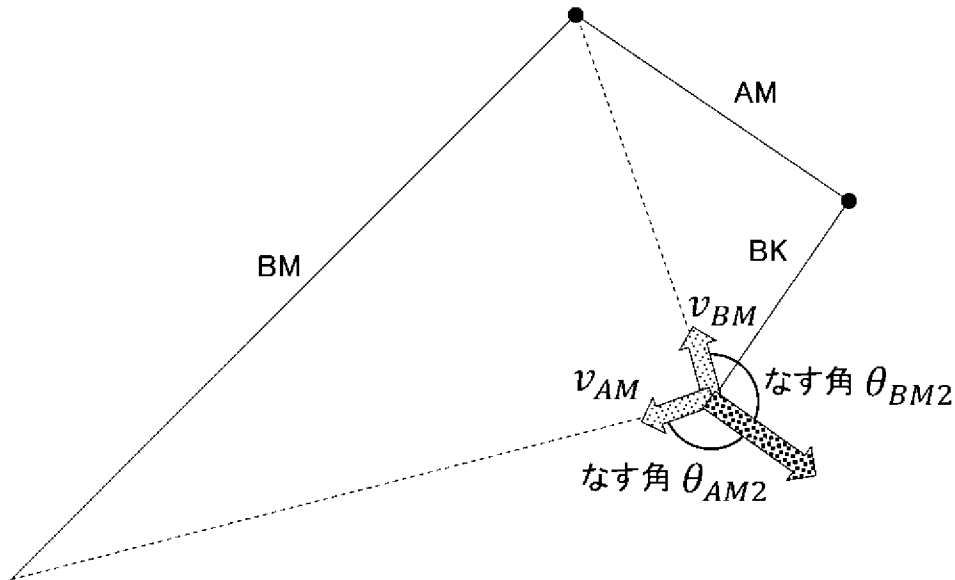
[図12]

ブーム・アームが条件を満たしている場合

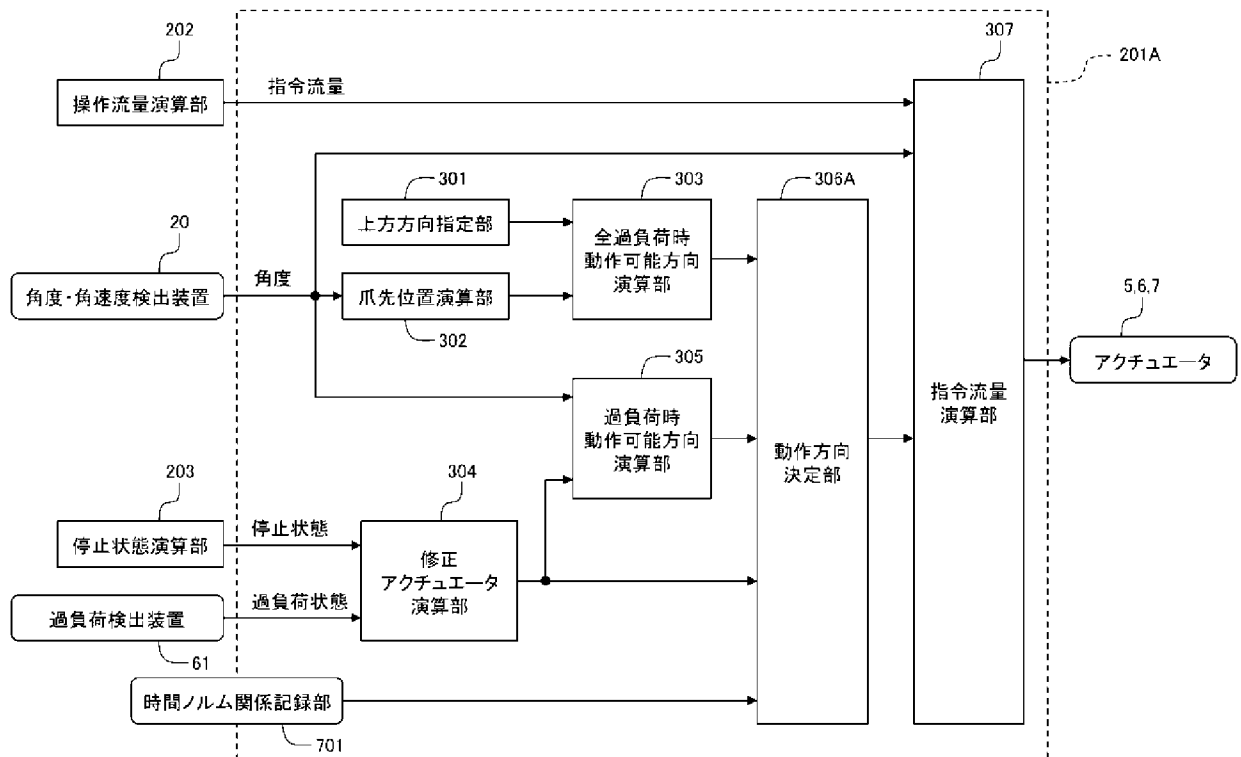
➡ : アクチュエータによる爪先の動作方向

▨➡ : バケットが動作可能な方向(1)

▤➡ : バケットが動作可能な方向(2)

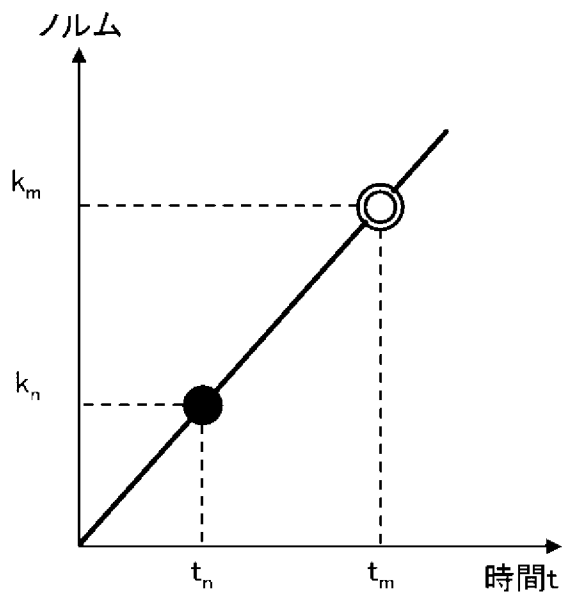


[図13]



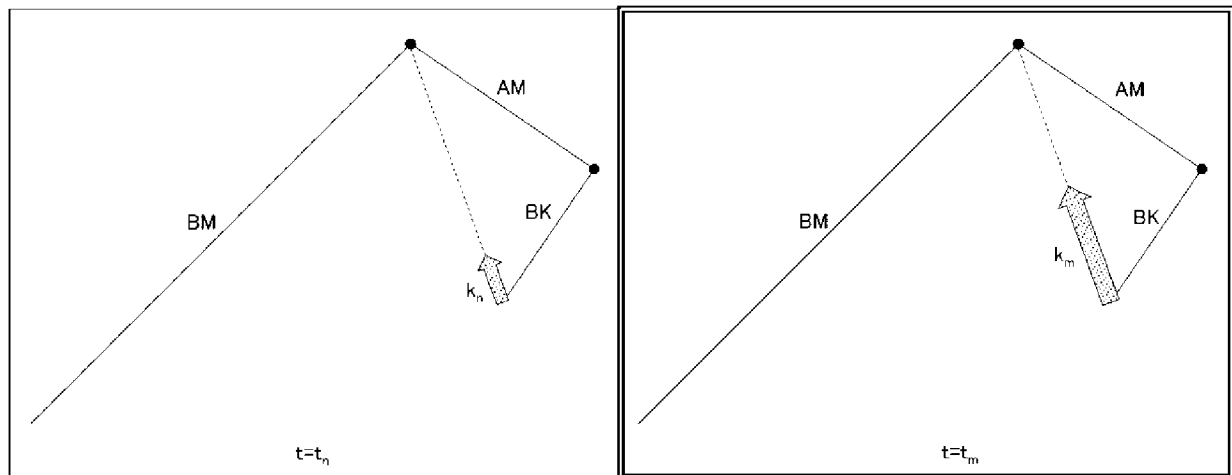
[図14]

アームの場合 時間とノルムの関係



[図15]

アームの場合



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/045569

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**E02F 9/22**(2006.01)i; **E02F 9/20**(2006.01)i

FI: E02F9/22 E; E02F9/20 Q

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)

E02F9/22; E02F9/20

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
A	JP 2022-160278 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 19 October 2022 (2022-10-19) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2018-044305 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 22 March 2018 (2018-03-22) entire text, all drawings	1-6
A	JP 61-146929 A (KUBOTA TEKKO K.K.) 04 July 1986 (1986-07-04) entire text, all drawings	1-6



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
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “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

18 January 2024

Date of mailing of the international search report

06 February 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/045569

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-160278	A	19 October 2022	(Family: none)	
JP	2018-044305	A	22 March 2018	(Family: none)	
JP	61-146929	A	04 July 1986	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E02F 9/22(2006.01)i; E02F 9/20(2006.01)i FI: E02F9/22 E; E02F9/20 Q		
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（IPC）） E02F9/22; E02F9/20 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 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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
A	JP 2022-160278 A（コベルコ建機株式会社）19.10.2022（2022 - 10 - 19） 全文、全図	1-6
A	JP 2018-044305 A（日立建機株式会社）22.03.2018（2018 - 03 - 22） 全文、全図	1-6
A	JP 61-146929 A（久保田鉄工株式会社）04.07.1986（1986 - 07 - 04） 全文、全図	1-6
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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抵触するものではなく、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 18.01.2024	国際調査報告の発送日 06.02.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 石川 信也 2B 3707 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/045569

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2022-160278	A	19.10.2022	(ファミリーなし)	
JP	2018-044305	A	22.03.2018	(ファミリーなし)	
JP	61-146929	A	04.07.1986	(ファミリーなし)	