

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年3月19日(19.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/054078 A1

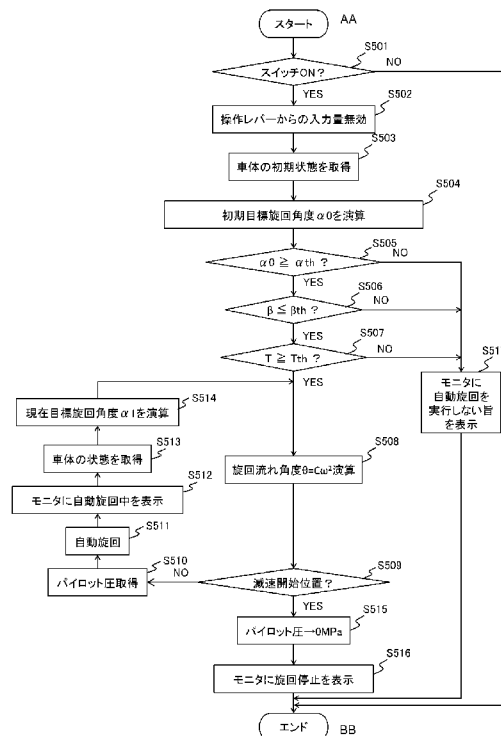
- (51) 国際特許分類:
E02F 9/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/034309
- (22) 国際出願日: 2018年9月14日(14.09.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立建機株式会社 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目16番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 除村直樹 (YONEMURA Naoki); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地日立建機株式会社土浦工場内 Ibaraki (JP). 齋藤

智之(SAITOU Tomoyuki); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地日立建機株式会社土浦工場内 Ibaraki (JP). 坂本博史(SAKAMOTO Hiroshi); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地日立建機株式会社土浦工場内 Ibaraki (JP). 森木秀一(MORIKI Hidekazu); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地日立建機株式会社土浦工場内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 武和国際特許事務所 (THE PATENT BODY CORPORATE TAKEWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1050003 東京都港区西新橋3丁目13番3号 ユニゾ西新橋三丁目ビル Tokyo (JP).

(54) Title: CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: 建設機械



S501 Switch ON?
S502 Input amount from operating lever invalid
S503 Acquire vehicle initial state
S504 Calculate initial target swing angle α_0
S505 Calculate swing flow angle $\theta = Cu^2$
S506 Begin deceleration position?
S507 Acquire pilot pressure
S508 Automatic swing
S509 Display "Automatically swinging" on monitor
S510 Acquire vehicle state
S511 Calculate current target swing angle α_1
S512 Pilot pressure to 0 MPa
S513 Display "Swinging stopped" on monitor
S514 Display on monitor that automatic swinging will not be performed
AA Start
BB End

(57) Abstract: Provided is a construction machine that is capable of causing a swinging body to precisely face a target position head-on independent of operator skill or inertia. Provided is a hydraulic shovel 1 comprising a traveling body 101, a swinging body 102, a front work machine 103, an operating lever 211, a swing motor 24, a direction control valve 241, and a pair of pilot valves 242A, 242B. The shovel also comprises a GNSS antenna 41, a vehicle body IMU 42, and a controller 5. The controller 5 stores a target position; calculates a target swing angle, to the target position, from positional

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

information and calculates a swing flow angle based on rotational speed; assesses, on the basis of the target swing angle and swing flow angle, whether the positional information is for a begin deceleration position of the swinging body 102; and controls the pair of pilot valves 242A, 242B to automatically begin swinging if the positional information is not for the begin deceleration position of the swinging body 102, and controls the pair of pilot valves 242A, 242B to automatically stop rotation if the positional information is for the begin deceleration position of the swinging body 102.

(57) 要約: オペレータの熟練度や慣性の影響に依らず、旋回体を精度よく目標位置に正対させることが可能な建設機械を提供する。走行体101と、旋回体102と、フロント作業機103と、操作レバー211と、旋回モータ24と、方向制御弁241と、一対のパイロット弁242A, 242Bと、を備えた油圧ショベル1において、GNSSアンテナ41と、車体IMU42と、コントローラ5と、を有し、コントローラ5は、目標位置を記憶し、位置情報から目標位置までの目標旋回角度と角速度に基づいた旋回流れ角度とを演算し、目標旋回角度及び旋回流れ角度に基づいて位置情報が旋回体102の減速開始位置であるか否かを判定し、位置情報が旋回体102の減速開始位置でない場合に一対のパイロット弁242A, 242Bを制御して旋回動作を自動で開始させると共に、位置情報が旋回体102の減速開始位置である場合に一対のパイロット弁242A, 242Bを制御して旋回動作を自動で停止させる。

明 細 書

発明の名称：建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、旋回式の建設機械に関する。

背景技術

[0002] 油圧ショベル等の建設機械では、掘削対象の目標面までの旋回操作や、目標面に対するフロント作業機の操作を自動制御することにより、掘削作業の効率化を図っている。例えば、特許文献1には、作業機コントローラにて、掘削対象の目標形状を示す設計面を更新し、更新された設計面に対してバケットの刃先の位置を自動調整することで、自動でフロント作業機を設計面に正対させる油圧ショベルの掘削制御システムが開示されている。

[0003] 一方、特許文献1の技術では、設計面を含む掘削領域までの旋回操作はオペレータが行うため、オペレータの熟練度が作業効率に影響してしまう。そこで、特許文献2に開示された制御システムでは、車体の位置情報とオペレータが指示した位置とに基づいて演算された車体の移動方向及び移動量に従って旋回操作を制御し、オペレータの熟練度にかかわらず精密な掘削作業を容易に行うことを可能としている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-217137号公報

特許文献2：特開2014-55407号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、旋回動作中の旋回体は、コントローラから旋回停止の指令信号が出力された後も慣性によりしばらく旋回し続けるため、特許文献2に記載の技術のように、車体の移動量を演算し、演算された移動量に基づいて旋回停止位置の位置合わせをしたのでは旋回体は目標位置からずれた位置で

停止することとなる。目標位置に対して旋回体の位置合わせを正確に行うためには、複数回に亘り位置合わせを行って少しずつ目標位置に近づけたり、位置合わせ中における旋回速度を遅くして慣性の影響を小さくしたりといった対策を講じる必要があるが、このような対策では作業効率が低下してしまう。

[0006] そこで、本発明の目的は、オペレータの熟練度や慣性の影響に依らず、旋回体を精度よく目標位置に正対させることが可能な建設機械を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するために、本発明は、走行体と、前記走行体の上方に旋回可能に取り付けられた旋回体と、前記旋回体の前部に取り付けられたフロント作業機と、前記旋回体を旋回させるための操作装置と、前記旋回体を駆動する旋回モータと、前記旋回モータに供給される作動油の流れを制御する方向制御弁と、前記方向制御弁に作用されるパイロット圧を生成するパイロット弁と、を備えた建設機械において、前記旋回体の向いている方向及び位置を含む位置情報を測定するためのアンテナと、前記旋回体の旋回角速度を検出する角速度センサと、前記パイロット弁を制御して前記旋回体の旋回動作を自動で開始及び停止させるコントローラと、を有し、前記コントローラは、作業対象のうち前記旋回体を正対させる目標作業面の位置である目標位置を記憶し、前記位置情報から前記目標位置までの目標旋回角度を演算すると共に、前記角速度センサで検出された角速度に基づいて前記旋回体の慣性によって生じる旋回流れ角度を演算し、前記目標旋回角度及び前記旋回流れ角度に基づいて、前記位置情報が前記旋回体の減速開始位置であるか否かを判定し、前記位置情報が前記旋回体の減速開始位置でないと判定された場合に前記パイロット弁を制御して前記旋回体の旋回動作を自動で開始させると共に、前記位置情報が前記旋回体の減速開始位置であると判定された場合に前記パイロット弁を制御して前記旋回体の旋回動作を自動で停止させることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、オペレータの熟練度や慣性の影響に依らず、旋回体を精度よく目標位置に正対させることができる。上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態に係る油圧ショベルの一構成例を示す外観斜視図である。

[図2]油圧ショベルにおける旋回体の旋回動作に係る油圧回路及び電気回路の構成を示す図である。

[図3]コントローラが有する機能の構成を示す機能ブロック図である。

[図4]コントローラ内で実行される処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態に係る建設機械の一態様として、油圧ショベルについて説明する。

[0011] (油圧ショベル1の構成)

まず、油圧ショベル1の構成について、図1を参照して説明する。

[0012] 図1は、本発明の実施形態に係る油圧ショベル1の一構成例を示す外観斜視図である。

[0013] 油圧ショベル1は、路面を走行するための走行体101と、走行体101の上方に旋回装置（不図示）を介して旋回可能に取り付けられた旋回体102と、旋回体102の前部に俯仰動可能に取り付けられて掘削等の作業を行うフロント作業機103と、を備えている。

[0014] 走行体101は、その左右方向の両端部にクローラ11がそれぞれ配置されている。左右一对のクローラ11はそれぞれ、走行体101の左右それぞれに設けられた走行モータ（不図示）の駆動力によって独立して回転駆動する。これにより、油圧ショベル1は、左右それぞれのクローラ11を地面に接触させた状態で前後方向に走行する。

[0015] 旋回体102は、オペレータが搭乗する運転室21と、フロント作業機1

０３とのバランスを保つためのカウンタウェイト２２と、エンジン２３１や油圧ポンプ２３２、２３３等（図２参照）の機器類を内部に収容する機械室２３と、を備えている。旋回体１０２において、運転室２１は前部に、カウンタウェイト２２は後部に、機械室２３は運転室２１とカウンタウェイト２２との間に、それぞれ配置されている。

[0016] 旋回体１０２は、旋回装置内に設けられた旋回モータ２４（図２参照）の駆動力によって走行体１０１に対して旋回する。運転室２１内には、旋回体１０２を旋回させるための操作装置としての操作レバー２１１（図２参照）が設けられている。なお、旋回体１０２の具体的な旋回動作については後述する。

[0017] フロント作業機１０３は、基端部が旋回体１０２に回動可能に取り付けられて、旋回体１０２に対して上下方向に回動（俯仰）するブーム３１と、ブーム３１の先端部に回動可能に取り付けられてブーム３１に対して前後方向に回動するアーム３２と、アーム３２の先端部に回動可能に取り付けられてアーム３２に対して前後方向に回動するバケット３３と、を備えている。

[0018] バケット３３は、例えば土砂等を掘削したり、均したり、あるいは地面を締め固めたりするものである。このバケット３３は、例えば、木材や岩石、廃棄物等を掴むグラップルや、岩盤を掘削するブレイカ等のアタッチメントに変更することが可能である。これにより、油圧ショベル１は、作業内容に適したアタッチメントを用いて、掘削や破碎等を含む様々な作業を行うことができる。

[0019] また、フロント作業機１０３は、旋回体１０２とブーム３１とを連結するブームシリンダ３１０と、ブーム３１とアーム３２とを連結するアームシリンダ３２０と、アーム３２とバケット３３とを連結するバケットシリンダ３３０と、これらの各油圧シリンダ３１０、３２０、３３０へ作動油を導くための複数の配管（不図示）と、を有している。

[0020] ブームシリンダ３１０は、ロッドが伸縮することによってブーム３１を旋回体１０２に対して回動させる。アームシリンダ３２０は、ロッドが伸縮す

ることによってアーム 32 をブーム 31 に対して回転させる。バケットシリンダ 330 は、ロッドが伸縮することによってバケット 33 をアーム 32 に対して回転させる。

- [0021] また、油圧シヨベル 1 は、GNSS アンテナ 41 と、車体 IMU 42 と、ブーム IMU 43A と、アーム IMU 43B と、バケット IMU 43C と、を備えている。
- [0022] GNSS アンテナ 41 は、複数の測位衛星から送信される信号に基づいて油圧シヨベル 1 の 3 次元位置（緯度、経度、及び高度）を測定する全地球航法衛星システム（Global Navigation Satellite System; GNSS）を採用したアンテナであり、旋回体 102 の上部に対をなして立設されている。この GNSS アンテナ 41 は、旋回体 102 の向いている方向及び位置を含む位置情報を測定するためのアンテナである。
- [0023] 車体 IMU 42 は、車体の 3 次元の角速度及び加速度を検出する慣性計測装置（Inertial Measurement Unit; IMU）であり、例えば運転室 21 の前部に取り付けられている。この車体 IMU 42 は、旋回体 102 の旋回角速度 ω を検出する角速度センサの一態様であると共に、車体の傾斜角度（姿勢）を検出する傾斜角センサの一態様でもある。
- [0024] ブーム IMU 43A は、ブーム 31 の 3 次元の角速度及び加速度を検出する慣性計測装置であり、ブーム 31 の側部に取り付けられている。アーム IMU 43B は、アーム 32 の 3 次元の角速度及び加速度を検出する慣性計測装置であり、アーム 32 の側部に取り付けられている。バケット IMU 43C は、バケット 33 の 3 次元の角速度及び加速度を検出する慣性計測装置であり、バケットシリンダ 330 のロッド側の先端部に取り付けられている。
- [0025] これらブーム IMU 43A、アーム IMU 43B、及びバケット IMU 43C は、フロント作業機 103 の姿勢を検出する姿勢センサの一態様である。なお、以下の説明において、「ブーム IMU 43A、アーム IMU 43B、及びバケット IMU 43C」をまとめて「フロント IMU 43A, 43B

， 4 3 C」とする。

[0026] (旋回体 1 0 2 の旋回動作について)

次に、旋回体 1 0 2 の旋回動作について、図 2 を参照して説明する。

[0027] 図 2 は、油圧シヨベル 1 における旋回体 1 0 2 の旋回動作に係る油圧回路及び電気回路の構成を示す図である。

[0028] 旋回体 1 0 2 の旋回動作に係る油圧回路は、エンジン 2 3 1 により駆動されるメインポンプ 2 3 2 及びパイロットポンプ 2 3 3 と、作動油を貯蔵する作動油タンク 2 3 4 と、旋回体 1 0 2 を駆動する旋回モータ 2 4 と、旋回モータ 2 4 に供給される作動油の流れ（方向及び流量）を制御する方向制御弁 2 4 1 と、方向制御弁 2 4 1 に作用されるパイロット圧を生成する一対のパイロット弁 2 4 2 A， 2 4 2 B と、を含んで構成されている。

[0029] メインポンプ 2 3 2 は、可変容量型の油圧ポンプであり、作動油タンク 2 3 4 から作動油を吸入して旋回モータ 2 4 に供給する。本実施形態では、旋回モータ 2 4 に供給される作動油の温度を検出する温度センサ 4 5 が、メインポンプ 2 3 2 の吐出側に設けられており、温度センサ 4 5 で検出された検出値がコントローラ 5 に入力される。

[0030] パイロットポンプ 2 3 3 は、固定容量型の油圧ポンプであり、作動油タンク 2 3 4 から作動油を吸入して方向制御弁 2 4 1 の一対の受圧室 2 4 1 X， 2 4 1 Y にそれぞれ供給する。本実施形態では、パイロットポンプ 2 3 3 の吐出側にリリーフ弁 2 3 5 が設けられており、パイロットポンプ 2 3 3 の吐出圧が所定の設定圧を超えた場合に過剰圧を作動油タンク 2 3 4 にリリーフさせている。

[0031] 方向制御弁 2 4 1 は、メインポンプ 2 3 2 と旋回モータ 2 4 との間に設けられたタンデムセンタ型のスプール弁であり、旋回モータ 2 4 を一方向に回転させる第 1 切換位置 2 4 1 A と、メインポンプ 2 3 2 と作動油タンク 2 3 4 とを連通させてメインポンプ 2 3 2 から吐出された作動油を作動油タンク 2 3 4 へ戻す中立位置 2 4 1 N と、旋回モータ 2 4 を他方向に回転させる第 2 切換位置 2 4 1 B と、を有している。

- [0032] 第1切換位置241Aと、中立位置241Nと、第2切換位置241Bとは、一对の受圧室241X, 241Yのそれぞれに作用するパイロット圧の大きさに応じて内部スプールがストロークすることにより切り換わる。これにより、メインポンプ232から旋回モータ24へ供給される作動油の流れが制御される。
- [0033] 一对のパイロット弁242A, 242Bはいずれも、電磁比例弁であり、方向制御弁241の各受圧室241X, 241Yと作動油タンク234とを連通させる閉位置242Xと、パイロットポンプ233と方向制御弁241の各受圧室241X, 241Yとを連通させる開位置242Yと、を有している。
- [0034] オペレータが操作レバー211を操作すると、その操作方向及び操作量に基づいた電気信号である操作信号がコントローラ5を介して一对のパイロット弁242A, 242Bに対してそれぞれ出力される。一对のパイロット弁242A, 242Bはそれぞれ、コントローラ5から出力された電流値に比例した開度で開弁、すなわち閉位置242Xから開位置242Yへ切り換わり、当該開度に応じた大きさのパイロット圧が生成されて方向制御弁241の一对の受圧室241X, 241Yのそれぞれに作用される。生成されたパイロット圧はそれぞれ、各一对のパイロット弁242A, 242Bと各受圧室241X, 241Yとの間に設けられた圧力センサ44A, 44Bで検出される。
- [0035] 一方のパイロット弁242Aで生成されて方向制御弁241の一方の受圧室241Xに作用されたパイロット圧が、他方のパイロット弁242Bで生成されて方向制御弁241の他方の受圧室241Yに作用されたパイロット圧よりも大きい場合には、方向制御弁241は第1切換位置241Aに切り換わり、旋回モータ24は一方向に回転する。これにより、旋回体102は一方向に旋回する。
- [0036] 反対に、他方のパイロット弁242Bで生成されて方向制御弁241の他方の受圧室241Yに作用されたパイロット圧が、一方のパイロット弁24

2 Aで生成されて方向制御弁241の一方の受圧室241Xに作用されたパイロット圧よりも大きい場合には、方向制御弁241は第2切換位置241Bに切り換わり、旋回モータ24は他方向に回転する。これにより、旋回体102は他方向に旋回する。

[0037] また、一对のパイロット弁242A, 242Bで生成されるパイロット圧が、いずれも0MPaとなった場合には、方向制御弁241は中立位置241Nに切り換わり、メインポンプ232からの作動油が旋回モータ24へ供給されなくなるため、旋回モータ24は停止する。これにより、旋回体102は旋回動作を停止する。

[0038] ここで、油圧ショベル1において、旋回している旋回体102を作業対象（掘削対象）に正対させる場合、旋回体102は、コントローラ5から旋回動作を停止させるための指令信号が出力された後も慣性によりしばらく旋回し続ける。したがって、コントローラ5は、旋回体102の慣性によって生じる旋回角度 θ （以下、「旋回流れ角度 θ 」とする）を加味した上で、旋回動作を停止させるための指令信号を出力する必要がある。

[0039] そこで、コントローラ5は、車体IMU42からの検出データに基づいて旋回流れ角度 θ を演算し、目標とする停止位置に精度よく停止するための減速開始タイミング（旋回動作を停止させるための指令信号を出力するタイミング）を推定している。なお、「目標とする停止位置」とは、油圧ショベル1の作業対象のうち旋回体102を正対させる目標作業面の位置であり、以下では単に「目標位置」とする。旋回流れ角度 θ は、次の演算方法により演算される。

[0040] 旋回体102の旋回角速度を ω [deg/s]とし、慣性モーメントを J [kg·m²]とすると、旋回体102の運動エネルギーは $J\omega^2/2$ [J]で表される。一方、旋回体102が旋回モータ24から受けるトルクを T_q [N·m]とし、トルク T_q [N·m]を受けて旋回体102が完全に停止するまでに旋回した旋回量、すなわち旋回流れ量を θ [deg]とすると、旋回モータ24が行った仕事は $T_q \cdot \theta$ [J]で表される。

[0041] ここで、旋回体 102 の減速中において、旋回体 102 の運動エネルギーが熱等のエネルギーに変換される量が無視できるほど微小であると仮定すると、旋回体 102 の運動エネルギーは旋回モータ 24 が行った仕事と等しくなり、以下の数式 (1) が得られる。

[数1]

$$J\omega^2/2 = Tq \cdot \theta \quad \dots (1)$$

[0042] なお、旋回モータ 24 の吐出圧を ΔP (=吐出側の圧力 P_2 - 吸込側の圧力 P_1) [MPa] とし、旋回モータ 24 の容量を Q_{sw} [cm³/rev] とすると、旋回モータ 24 からのトルク Tq [N・m] は、以下の数式 (2) で表される。

[数2]

$$Tq = \Delta P \times Q_{sw} / 2\pi \quad \dots (2)$$

[0043] 旋回体 102 を停止させる場合には、旋回モータ 24 の吸込側の圧力 P_1 が 0 となって吐出側の圧力 P_2 が高くなるため、旋回モータ 24 の吐出圧 ΔP をリリーフ圧 (一定値) として仮定することができる。したがって、数式 (2) に示す旋回モータ 24 からのトルク Tq は一定値 Tc となり、旋回流れ角度 θ は、以下の数式 (3) で表されるように、旋回角速度 ω の 2 乗に比例し、かつ旋回体 102 の慣性モーメント J に比例する。

[数3]

$$\theta = J\omega^2 / 2Tc \quad \dots (3)$$

[0044] また、旋回体 102 の慣性モーメント J は、フロント作業機 103 の姿勢によって変動するが、代表とする基本的なフロント作業機 103 の姿勢を予め定めることにより、数式 (3) における慣性モーメント J に所定のフロント作業機 103 の姿勢における慣性モーメント Jc (一定値) を用いることができる。これにより、旋回流れ角度 θ の演算式は、以下の数式 (4) で表されるように単純化される。

[数4]

$$\theta = C\omega^2 \quad (C = Jc/2Tc: \text{比例定数}) \quad \cdots (4)$$

[0045] そして、コントローラ5は、GNSSアンテナ41で測定された位置情報から目標位置までの目標旋回角度 α （以下、単に「目標旋回角度 α 」とする）が、数式（4）により演算された旋回流れ角度 θ となった場合に、パイロット圧が0MPaとなるように一对のパイロット弁242A、242Bに対してそれぞれ制御信号（旋回動作を停止させるための制御信号）を出力する。これにより、油圧シヨベル1では、オペレータの熟練度や慣性の影響に依らず、旋回体102を精度よく目標位置に正対させることが可能となっている。

[0046] なお、数式（3）における慣性モーメントJをフロント作業機103の姿勢に応じて変化させてもよく、この場合には、数式（4）における比例定数Cの値がフロントIMU43A、43B、43Cで検出されたフロント作業機103の姿勢に応じて変化する。これにより、実際のフロント作業機103の姿勢を考慮した旋回流れ角度 θ を演算することができ、旋回体102をより精度よく目標位置に正対させることができる。

[0047] （コントローラ5の構成）

次に、コントローラ5の構成について、図3及び図4を参照して説明する。

[0048] 図3は、コントローラ5が有する機能の構成を示す機能ブロック図である。図4は、コントローラ5内で実行される処理の流れを示すフローチャートである。

[0049] コントローラ5は、CPU、RAM、ROM、入力I/F、及び出力I/Fがバスを介して互いに接続されて構成されており、一对のパイロット弁242A、242Bをそれぞれ制御して旋回体102（図1参照）の旋回動作を自動で開始及び停止させる。図3に示すように、GNSSアンテナ41や車体IMU42及びフロントIMU43A、43B、43Cといった各種センサ等が入力I/Fに接続され、操作レバー211や一对のパイロット弁2

4 2 A, 2 4 2 B等が出力 I / F に接続されている。

[0050] このようなハードウェア構成において、ROMや光学ディスク等の記録媒体に格納された制御プログラム（ソフトウェア）をCPUが読み出してRAM上に展開し、展開された制御プログラムを実行することにより、制御プログラムとハードウェアとが協働して、コントローラ5の機能を実現する。

[0051] なお、本実施形態では、コントローラ5をソフトウェアとハードウェアとの組み合わせによって構成されるコンピュータとして説明しているが、これに限らず、他のコンピュータの構成の一例として、油圧ショベル1の側で実行される制御プログラムの機能を実現する集積回路を用いてもよい。

[0052] コントローラ5は、データ取得部51と、記憶部52と、演算部53と、判定部54と、制御部55と、を含む。

[0053] データ取得部51は、GNSSアンテナ41により測定された油圧ショベル1（旋回体102）の位置情報、車体IMU42で検出された旋回体102の旋回角速度 ω 及び車体の傾斜角度 β 、フロントIMU43A, 43B, 43Cで検出されたフロント作業機103の姿勢、圧力センサ44A, 44Bで検出された圧力値、ならびに温度センサ45で検出された温度に関するデータをそれぞれ取得する。

[0054] 本実施形態では、操作レバー211は、操作レバー211による操作を無効とし、コントローラ5による旋回体102の旋回動作を自動で開始及び停止させるスイッチ211Aを有しており、データ取得部51は、このスイッチ211Aからの操作信号を取得する。スイッチ211Aが操作レバー211に設けられていることにより、オペレータによる手動での旋回操作からコントローラ5による自動旋回制御への切換作業がしやすくなっている。

[0055] また、本実施形態では、油圧ショベル1は、一对のパイロット弁242A, 242Bで生成されるパイロット圧を検出する圧力センサ44と、旋回モータ24に供給される作動油の温度を検出する温度センサ45と、を有しており、データ取得部51は、圧力センサ44で検出された圧力値、及び温度センサ45で検出された温度に関するデータを取得する。

- [0056] 記憶部 5 2 は、目標位置記憶部 5 2 A と、閾値記憶部 5 2 B と、を含む。
目標位置記憶部 5 2 A は、オペレータにより予め設定された目標位置を記憶する。例えば、運転室 2 1 内にはモニタ 2 1 2 が設けられており、そのモニタ 2 1 2 には油圧ショベル 1 の作業対象の形状を示す設計面の情報（地図情報等）が表示される。オペレータは、モニタ 2 1 2 に表示された設計面の中から目標形状とする施工設計面を選択する。これにより、目標位置が設定されて目標位置記憶部 5 2 A に記憶される。
- [0057] 閾値記憶部 5 2 B は、コントローラ 5 の制御により旋回体 1 0 2 の旋回動作を自動で開始させる旋回角度である第 1 閾値 α_{th} 、コントローラ 5 の制御により旋回体 1 0 2 の旋回動作を自動で開始させる車体の傾斜角度である第 2 閾値 β_{th} 、及びコントローラ 5 の制御により旋回体 1 0 2 の旋回動作を自動で開始させる作動油の温度である第 3 閾値 T_{th} のそれぞれを記憶する。
- [0058] 演算部 5 3 は、GNSS アンテナ 4 1 により測定された旋回体 1 0 2 の位置情報及び目標位置記憶部 5 2 A に記憶された目標位置に基づいて目標旋回角度 α を演算する。また、演算部 5 3 は、車体 IMU 4 2 で検出された旋回体 1 0 2 の角速度 ω に基づいて旋回流れ角度 θ を演算する。
- [0059] 判定部 5 4 は、減速開始位置判定部 5 4 A と、条件判定部 5 4 B と、を含む。減速開始位置判定部 5 4 A は、演算部 5 3 で演算された目標旋回角度 α 及び旋回流れ角度 θ に基づいて、位置情報が旋回体 1 0 2 の減速開始位置であるか否かを判定する。具体的には、減速開始位置判定部 5 4 A は、目標旋回角度 α - 旋回流れ角度 $\theta = 0$ であるか否かを判定する。なお、コントローラ 5 の制御プログラム上の誤差を考慮すると、実際には、減速開始位置判定部 5 4 A は、目標旋回角度 α - 旋回流れ角度 $\theta \leq 0$ であるか否かを判定すればよい。
- [0060] 条件判定部 5 4 B は、予め定められた第 1 条件、第 2 条件、及び第 3 条件のそれぞれを満たすか否かを判定する。ここで、「第 1 条件」とは、演算部 5 3 で演算された目標旋回角度 α が、閾値記憶部 5 2 B に記憶された第 1 閾

値 α_{th} 以上となる条件 ($\alpha \geq \alpha_{th}$) である。「第2条件」とは、車体1 MU42で検出された車体の傾斜角度 β が、閾値記憶部52Bに記憶された第2閾値 β_{th} 以下となる条件 ($\beta \leq \beta_{th}$) である。「第3条件」とは、温度センサ45で検出された温度 T が、閾値記憶部52Bに記憶された第3閾値 T_{th} 以上となる条件 ($T \geq T_{th}$) である。

[0061] 制御部55は、レバー制御部55Aと、パイロット圧制御部55Bと、表示制御部55Cと、を含む。レバー制御部55Aは、操作レバー211からの入力量を後述するパイロット圧制御部55Bに出力する。また、レバー制御部55Aは、データ取得部51にてスイッチ211Aからの操作信号(ON信号)を取得した場合、操作レバー211の操作を無効とするための制御信号を後述するパイロット圧制御部55Bに対して出力し、操作レバー211からの入力量を無効とする。

[0062] パイロット圧制御部55Bは、減速開始位置判定部54Aにて位置情報が旋回体102の減速開始位置でないと判定された場合に、旋回動作に必要なパイロット圧に制御するための制御信号を一对のパイロット弁242A, 242Bのそれぞれに対して出力する。これにより、旋回体102は、パイロット圧制御部55Bから出力された制御信号に基づいた旋回動作を開始する。

[0063] 一方、減速開始位置判定部54Aにて位置情報が旋回体102の減速開始位置であると判定された場合には、パイロット圧制御部55Bは、パイロット圧をOMP_aに制御するための制御信号を一对のパイロット弁242A, 242Bのそれぞれに対して出力する。これにより、旋回体102は、パイロット圧制御部55Bから出力された制御信号に基づいて減速し始め、慣性による旋回後に停止する。

[0064] 表示制御部55Cは、GNSSアンテナ41により測定された位置情報が目標位置であると判定された場合に、旋回体102が目標位置で停止した旨を表示させるための信号をモニタ212に対して出力する。

[0065] また、表示制御部55Cは、条件判定部54Bにて、スイッチ211Aが

有効（ＯＮ状態）であって、かつ少なくとも第１条件、第２条件、及び第３条件のうちいずれかを満たさないと判定された場合に、旋回体１０２の旋回動作を自動で行わない旨を表示させるための信号をモニタ２１２に対して出力する。

[0066] また、表示制御部５５Ｃは、パイロット圧制御部５５Ｂが一对のパイロット弁２４２Ａ、２４２Ｂをそれぞれ制御して旋回体１０２の旋回動作を自動で開始させた場合に、旋回体１０２の旋回動作が自動で行われている旨を表示させるための信号をモニタ２１２に対して出力する。

[0067] すなわち、モニタ２１２は、コントローラ５（表示制御部５５Ｃ）の制御によって、旋回体１０２が目標位置で停止した旨、旋回体１０２の旋回動作を自動で行わない旨、及び旋回体１０２の旋回動作が自動で行われている旨をそれぞれ報知する報知装置の一態様である。なお、オペレータへの報知方法は、必ずしもモニタ２１２における表示である必要はなく、例えばアラーム等であってもよい。

[0068] 図４に示すように、コントローラ５は、まず、スイッチ２１１ＡがＯＮ状態、すなわち有効になったか否かを判定する（ステップＳ５０１）。ステップＳ５０１においてスイッチ２１１ＡがＯＮ状態になった場合（ステップＳ５０１／ＹＥＳ）、すなわち、データ取得部５１がスイッチ２１１Ａから操作信号を取得した場合、レバー制御部５５Ａは、操作レバー２１１からの入力量を無効とする（ステップＳ５０２）。

[0069] 一方、ステップＳ５０１においてスイッチ２１１ＡがＯＮ状態にならなかった場合（ステップＳ５０１／ＮＯ）、すなわちスイッチ２１１ＡがＯＦＦ状態（無効）のままであり、データ取得部５１がスイッチ２１１Ａからの操作信号を取得していない場合、コントローラ５による旋回体１０２の自動旋回に係る制御は行われずに処理が終了する。

[0070] ステップＳ５０２にて操作レバー２１１の操作が無効になると、データ取得部５１は、車体の現在の状態、すなわちコントローラ５の制御による旋回体１０２の自動旋回を開始する前の車体の初期状態を取得する（ステップＳ

503)。具体的には、ステップS503において、データ取得部51は、GNSSアンテナ41により測定された初期の油圧ショベル1の位置情報（以下、「初期位置情報」とする）、車体IMU42で検出された車体全体の傾斜角度 β 及び旋回角速度 ω 、ならびに温度センサ45で検出された旋回モータ24に供給される作動油の温度 T を、それぞれ取得する。

[0071] 次に、演算部53は、ステップS503において取得された初期位置情報、及び目標位置記憶部52Aに記憶された目標位置に基づいて、初期目標旋回角度 α_0 を演算する（ステップS504）。そして、条件判定部54Bは、ステップS504において演算された初期目標旋回角度 α_0 が第1閾値 α_{th} 以上である第1条件を満たすか否かを判定する（ステップS505）。

[0072] ステップS505において第1条件を満たす（ $\alpha_0 \geq \alpha_{th}$ ）と判定された場合（ステップS505／YES）、条件判定部54Bは、ステップS503において取得された車体全体の傾斜角度 β が第2閾値 β_{th} 以下である第2条件を満たすか否かを判定する（ステップS506）。

[0073] ステップS506において第2条件を満たす（ $\beta \leq \beta_{th}$ ）と判定された場合（ステップS506／YES）、条件判定部54Bは、ステップS503において取得された作動油の温度 T が第3閾値 T_{th} 以上である第3条件を満たすか否かを判定する（ステップS507）。

[0074] ステップS507において第3条件を満たす（ $T \geq T_{th}$ ）と判定された場合（ステップS507／YES）、演算部53は、ステップS503において取得された旋回角速度 ω に基づいて旋回流れ角度 $\theta (=C\omega^2)$ を演算する（ステップS508）。

[0075] 次に、減速開始位置判定部54Aは、ステップS504において演算された初期目標旋回角度 α_0 、及びステップS508において演算された旋回流れ角度 θ に基づいて、初期位置情報が旋回体102の減速開始位置であるか否かを判定する（ステップS509）。

[0076] ここで、油圧ショベル1の初期状態では、油圧ショベル1の位置（初期位置）は当然に旋回体102の減速開始位置とはならないため、ステップS5

０９において減速開始位置ではないと判定され（ステップＳ５０９／ＮＯ）、データ取得部５１が、圧力センサ４４Ａ、４４Ｂで検出されたパイロット圧を取得する（ステップＳ５１０）。

[0077] 次に、パイロット圧制御部５５Ｂは、ステップＳ５１０で取得されたパイロット圧に基づいて、一对のパイロット弁２４２Ａ、２４２Ｂをそれぞれ制御して旋回体１０２の旋回動作を自動で開始させる（ステップＳ５１１）。これにより、旋回体１０２は、目標位置に向けて自動で旋回する。

[0078] 本実施形態では、パイロット圧制御部５５Ｂが一对のパイロット弁２４２Ａ、２４２Ｂをそれぞれ制御して旋回体１０２の旋回動作を自動で開始させると、表示制御部５５Ｃは、モニタ２１２を制御して旋回体１０２の旋回動作が自動で行われている旨を表示させる（ステップＳ５１２）。

[0079] 次に、データ取得部５１は、車体の現在の状態を取得する（ステップＳ５１３）。なお、ステップＳ５１３では、データ取得部５１は、少なくともＧＮＳＳアンテナ４１により測定された油圧ショベル１の現在の位置情報を取得すればよい。

[0080] 次に、演算部５３は、ステップＳ５１４において取得された車体の現在の状態に基づいて、現在目標旋回角度 α １を演算し（ステップＳ５１４）、ステップＳ５０８へ進む。このように、コントローラ５は、ステップＳ５０９において油圧ショベル１の位置情報が減速開始位置であると判定される（ステップＳ５０９／ＹＥＳ）まで、旋回体１０２を自動で旋回させる。

[0081] ステップＳ５０９において油圧ショベル１の位置情報が減速開始位置であると判定された場合（ステップＳ５０９／ＹＥＳ）、パイロット圧制御部５５Ｂは、一对のパイロット弁２４２Ａ、２４２Ｂをそれぞれ制御してパイロット圧を０ＭＰａにさせる（ステップＳ５１５）。

[0082] そして、表示制御部５５Ｃは、モニタ２１２を制御して旋回体１０２が目標位置で停止した旨を表示させて（ステップＳ５１６）、コントローラ５における処理を終了する。

[0083] このように、コントローラ５では、旋回流れ角度 θ を演算し、演算された

旋回流れ角度 θ を加味した位置（旋回角度）で旋回体102の減速を開始させる制御を行っているため、オペレータの熟練度や慣性の影響に依らず、旋回体102を精度よく目標位置に正対させることができる。

[0084] ここで、ステップS505において第1条件を満たさない（ $\alpha 0 < \alpha_{th}$ ）場合（ステップS505／NO）、ステップS506において第2条件を満たさない（ $\beta > \beta_{th}$ ）場合（ステップS505／NO）、及びステップS507において第3条件を満たさない（ $T < T_{th}$ ）場合（ステップS507／NO）、表示制御部55Cは、ステップS501においてスイッチ211AがON状態であっても、モニタ212を制御して旋回体102の旋回動作を自動で行わない旨を表示させて（ステップS517）、コントローラ5における処理を終了する。

[0085] このように、油圧ショベル1の初期状態において、コントローラ5の制御による旋回体102の旋回動作が自動で行われる前の初期位置が目標位置に近い場合、車体の傾きが大きい場合、及び旋回モータ24に供給される作動油の温度が低温である場合のうち少なくともいずれかに該当した場合、スイッチ211Aが有効であっても、コントローラ5の制御により旋回体102の旋回動作が自動で行われないことにより、コントローラ5による旋回体102の自動旋回を必要最低限で実行することができ、作業の効率化が図れる。

[0086] 本実施形態では、旋回体102が目標位置で停止した旨、スイッチ211Aが有効であってもコントローラ5による旋回体102の自動旋回を実行しない旨、及び旋回体102が自動旋回中である旨をそれぞれモニタ212に表示させることにより、オペレータは随時、旋回体102の旋回状況を把握することができる。

[0087] 以上、本発明の実施形態について説明した。なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

また、本実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、本実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。またさらに、本実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0088] 例えば、上記実施形態では、条件判定部 5 4 B は、第 1 条件、第 2 条件、及び第 3 条件の 3 つの条件全てについて判定しているが、これに限らず、いずれか 1 つの条件を判定してもよいし、いずれか 2 つの条件を判定してもよい。

[0089] また、上記実施形態では、GNSS アンテナ 4 1 を用いて旋回体 1 0 2 の向いている方向及び位置を検出していたが、必ずしも GNSS アンテナ 4 1 を用いる必要はなく、他の検出機器や検出方法を用いてもよい。

[0090] また、上記実施形態では、IMU（車体 IMU 4 2 及びフロント IMU 4 3 A, 4 3 B, 4 3 C）を用いて油圧ショベル 1 の角速度や傾き（姿勢）を検出していたが、必ずしも IMU を用いる必要はなく、他の検出機器や検出方法を用いてもよい。

[0091] また、上記実施形態では、モニタ 2 1 2 に表示された目標設計面の情報（地図情報）に基づいて目標位置を設定していたが、これに限らず、他の方法により目標位置を設定してもよい。

符号の説明

- [0092] 1 : 油圧ショベル（建設機械）
5 : コントローラ
2 4 : 旋回モータ
4 1 : GNSS アンテナ（アンテナ）
4 2 : 車体 IMU（角速度センサ、傾斜角センサ）
4 3 A, 4 3 B, 4 3 C : フロント IMU（姿勢センサ）
4 5 : 温度センサ
1 0 1 : 走行体
1 0 2 : 旋回体

1 0 3 : フロント作業機
2 1 1 : 操作レバー (操作装置)
2 1 1 A : スイッチ
2 1 2 : モニタ (報知装置)
2 4 1 : パイロット弁
2 4 2 : 方向制御弁
 α t h : 第1 閾値
 β t h : 第2 閾値
T t h : 第3 閾値

請求の範囲

[請求項1]

走行体と、前記走行体の上方に旋回可能に取り付けられた旋回体と、前記旋回体の前部に取り付けられたフロント作業機と、前記旋回体を旋回させるための操作装置と、前記旋回体を駆動する旋回モータと、前記旋回モータに供給される作動油の流れを制御する方向制御弁と、前記方向制御弁に作用されるパイロット圧を生成するパイロット弁と、を備えた建設機械において、

前記旋回体の向いている方向及び位置を含む位置情報を測定するためのアンテナと、

前記旋回体の旋回角速度を検出する角速度センサと、

前記パイロット弁を制御して前記旋回体の旋回動作を自動で開始及び停止させるコントローラと、を有し、

前記コントローラは、

作業対象のうち前記旋回体を正対させる目標作業面の位置である目標位置を記憶し、

前記位置情報から前記目標位置までの目標旋回角度を演算すると共に、前記角速度センサで検出された角速度に基づいて前記旋回体の慣性によって生じる旋回流れ角度を演算し、

前記目標旋回角度及び前記旋回流れ角度に基づいて、前記位置情報が前記旋回体の減速開始位置であるか否かを判定し、

前記位置情報が前記旋回体の減速開始位置でないと判定された場合に前記パイロット弁を制御して前記旋回体の旋回動作を自動で開始させると共に、前記位置情報が前記旋回体の減速開始位置であると判定された場合に前記パイロット弁を制御して前記旋回体の旋回動作を自動で停止させる

ことを特徴とする建設機械。

[請求項2]

請求項 1 に記載の建設機械において、

前記操作装置は、前記操作装置による操作を無効とし、前記コント

ローラによる前記旋回体の旋回動作を自動で開始及び停止させるスイッチを有する

ことを特徴とする建設機械。

[請求項3]

請求項1に記載の建設機械において、

前記コントローラの制御により前記旋回体が前記目標位置で停止した旨を報知する報知装置を有し、

前記コントローラは、前記位置情報が前記目標位置であると判定された場合に、前記旋回体が前記目標位置で停止した旨を報知させるための信号を前記報知装置に対して出力する

ことを特徴とする建設機械。

[請求項4]

請求項1に記載の建設機械において、

車体の傾斜角度を検出する傾斜角センサと、

前記旋回モータに供給される作動油の温度を検出する温度センサと、を有し、

前記コントローラは、

前記コントローラの制御により前記旋回体の旋回動作を自動で開始させる旋回角度である第1閾値、前記コントローラの制御により前記旋回体の旋回動作を自動で開始させる前記車体の傾斜角度である第2閾値、及び前記コントローラの制御により前記旋回体の旋回動作を自動で開始させる作動油の温度である第3閾値のそれぞれを記憶し、

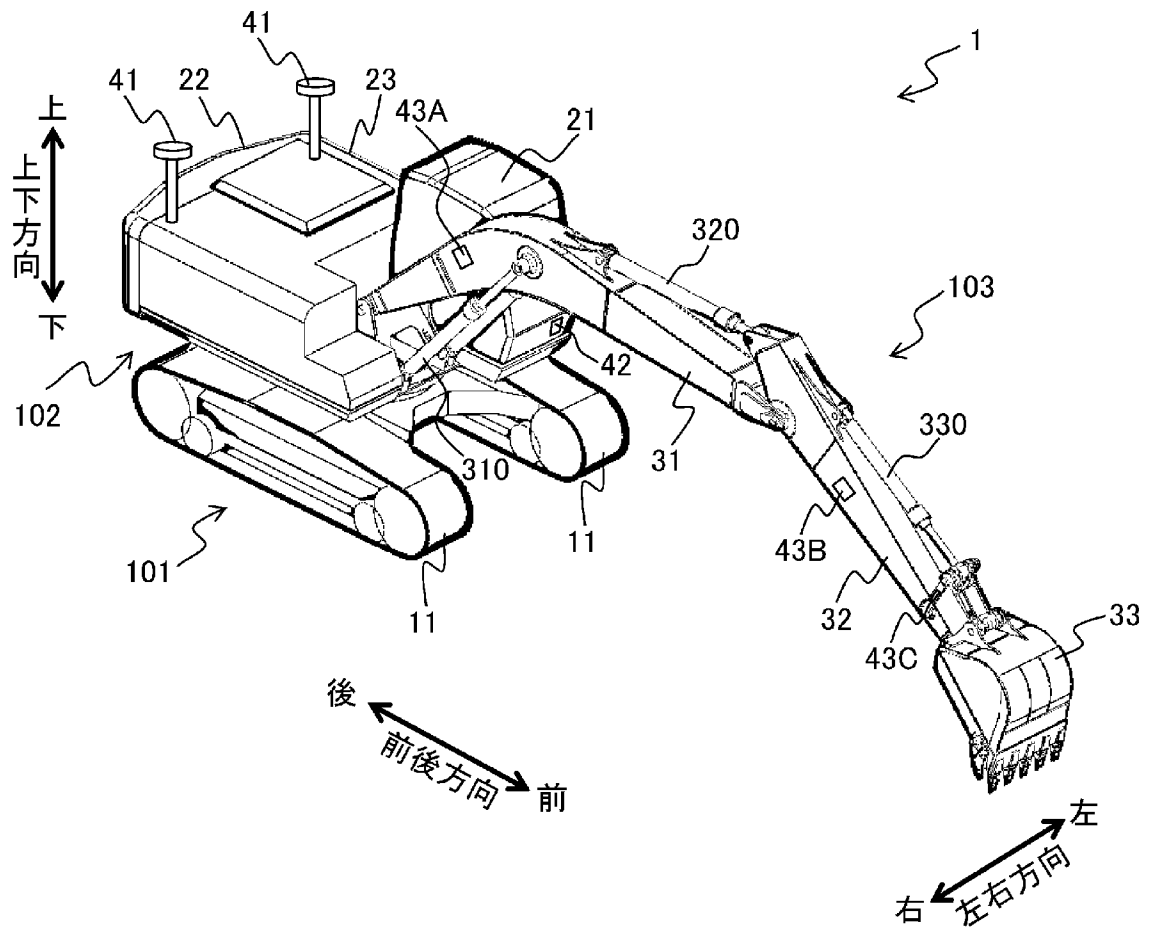
前記目標旋回角度が前記第1閾値以上である第1条件、前記傾斜角センサで検出された傾斜角度が前記第2閾値以下である第2条件、及び前記温度センサで検出された温度が前記第3閾値以上である第3条件のそれぞれを満たすか否かを判定し、

前記第1条件、前記第2条件、及び前記第3条件の全てを満たすと判定された場合に、前記旋回体の旋回動作を自動で開始及び停止させる

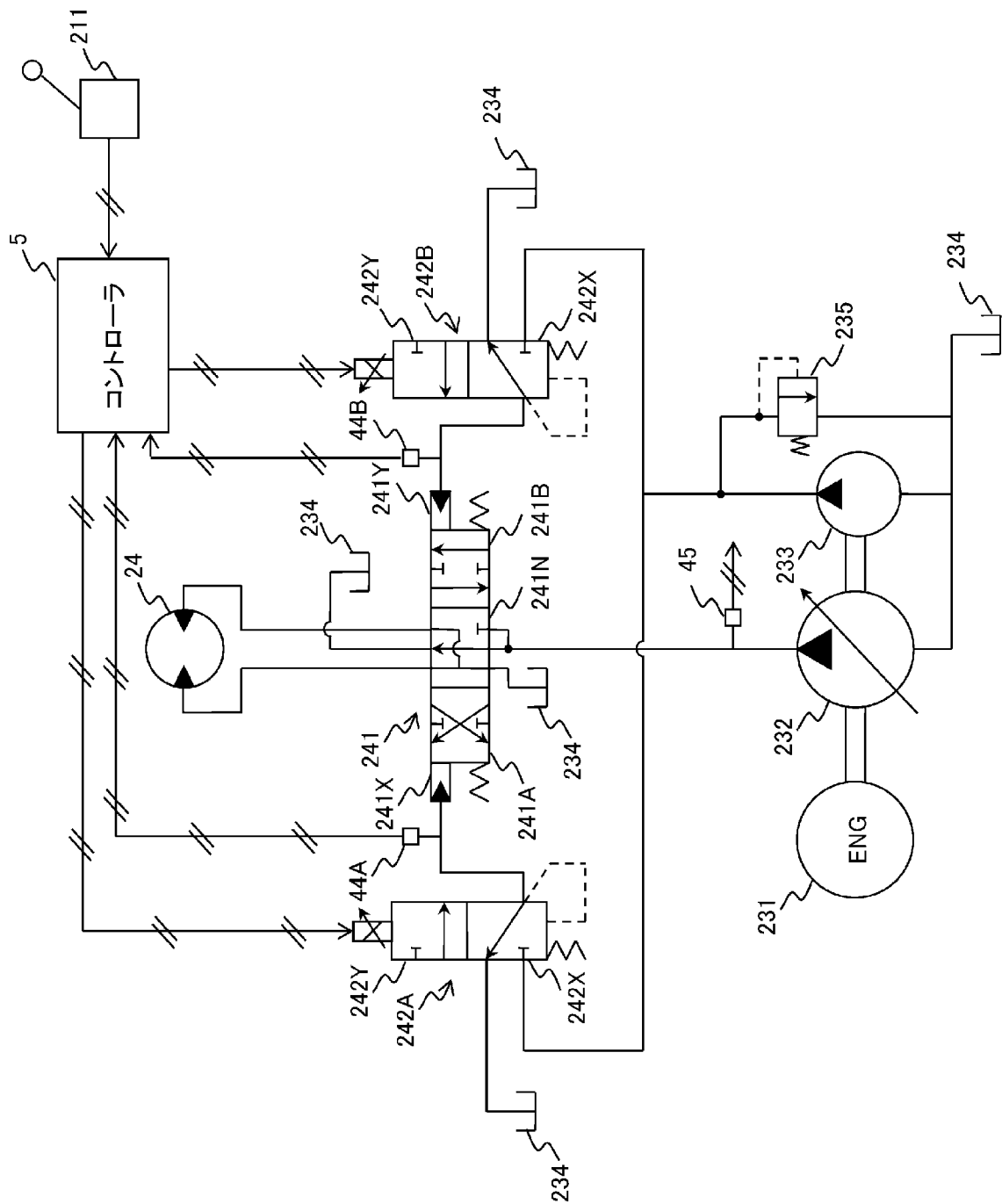
ことを特徴とする建設機械。

- [請求項5] 請求項4に記載の建設機械において、
前記旋回体の旋回動作を自動で行わない旨を報知する報知装置を有し、
前記操作装置は、前記操作装置による操作を無効とし、前記コントローラによる前記旋回体の旋回動作を自動で開始及び停止させるスイッチを有し、
前記コントローラは、前記スイッチが有効であって、かつ少なくとも前記第1条件、前記第2条件、及び前記第3条件のうちのいずれかを満たさないと判定された場合に、前記旋回体の旋回動作を自動で行わない旨を報知させるための信号を前記報知装置に対して出力することを特徴とする建設機械。
- [請求項6] 請求項1に記載の建設機械において、
前記コントローラの制御により前記旋回体の旋回動作が自動で行われている旨を報知する報知装置を有し、
前記コントローラは、前記パイロット弁を制御して前記旋回体の旋回動作を自動で開始させた場合に、前記旋回体の旋回動作が自動で行われている旨を報知させるための信号を前記報知装置に対して出力することを特徴とする建設機械。
- [請求項7] 請求項1に記載の建設機械において、
前記フロント作業機の姿勢を検出する姿勢センサを有し、
前記コントローラは、前記姿勢センサで検出された前記フロント作業機の姿勢に応じて変化する比例定数を用いて、前記旋回流れ角度を演算することを特徴とする建設機械。

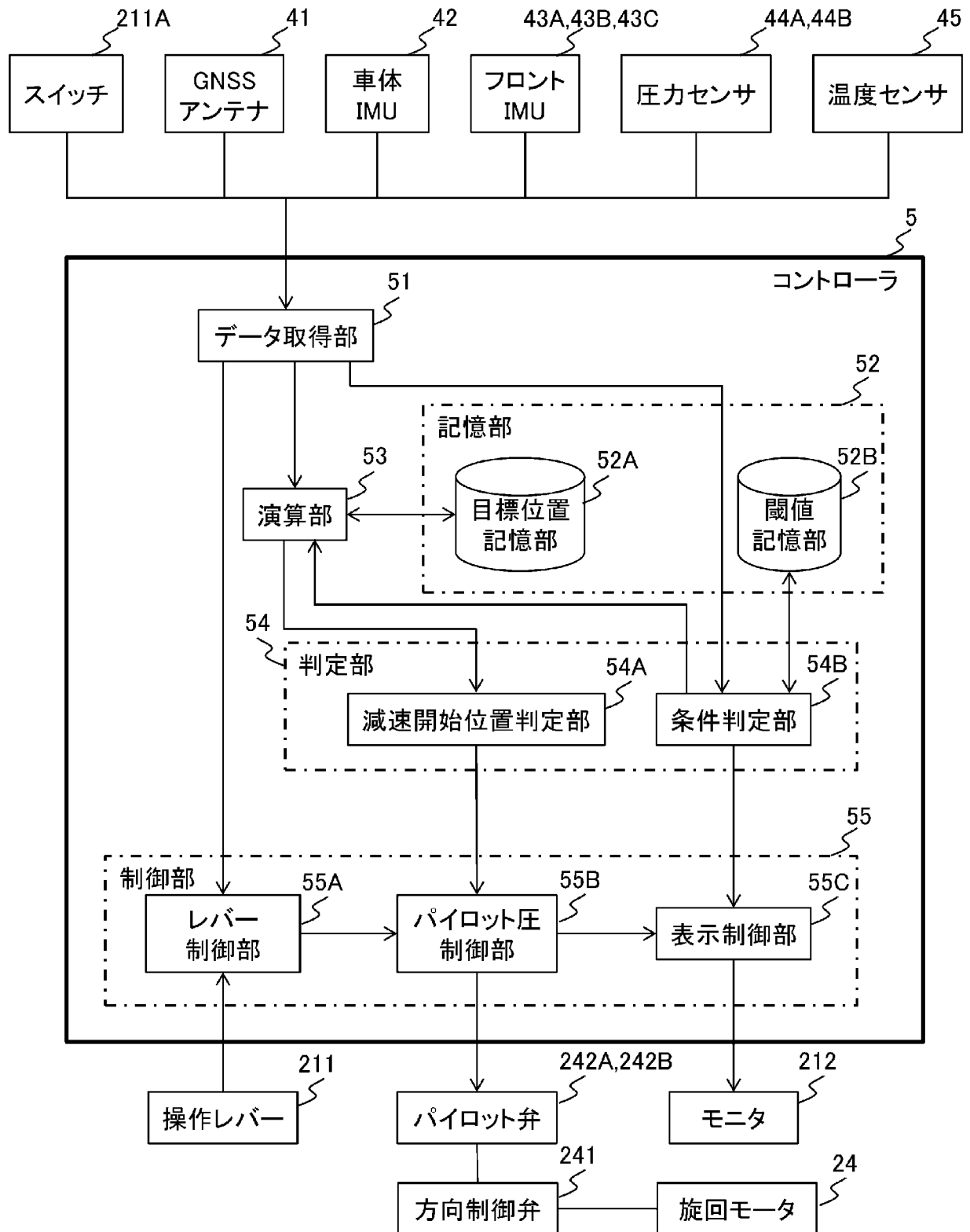
[図1]



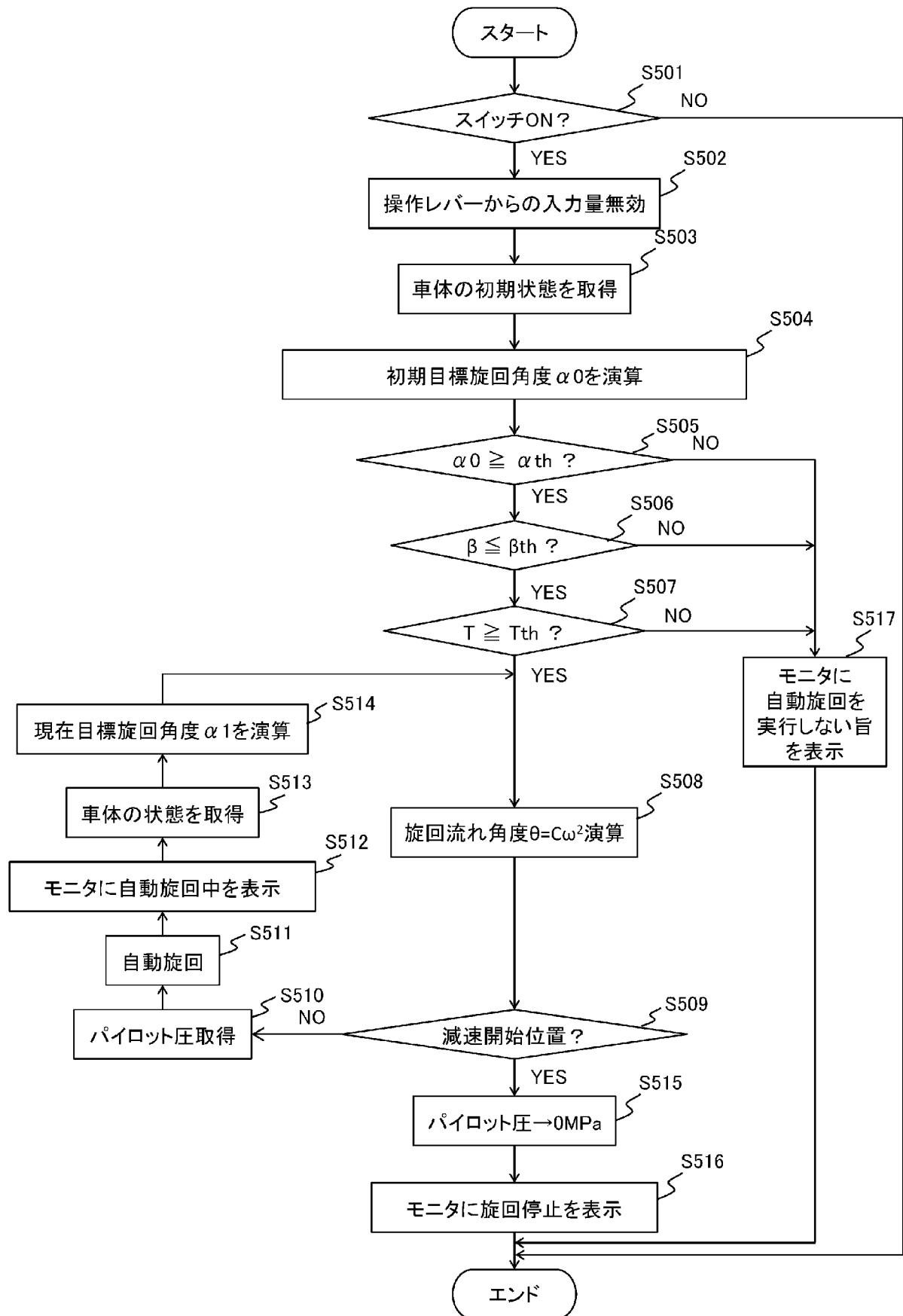
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. E02F9/22 (2006.01) i

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)

Int. Cl. E02F9/22, 9/20, 9/26, 9/08, B66C13/00-15/06, B66C23/84

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y A	JP 2017-96006 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 01 June 2017, paragraphs [0001], [0014]-[0025], [0032], [0033], [0037], [0041]-[0057], [0068]-[0072], [0077]-[0082], fig. 1-12 & WO 2017/090465 A1 & EP 3382107 A1, paragraphs [0001], [0014]-[0025], [0033]-[0035], [0040], [0044]-[0061], [0072]-[0076], [0081]-[0086], fig. 1-12	1-3, 6-7 4-5
Y	JP 2013-87577 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 13 May 2013, paragraph [0026], fig. 1 (Family: none)	1-3, 6-7
Y	JP 11-139770 A (KOMATSU LTD.) 25 May 1999, paragraph [0030], fig. 3 (Family: none)	2



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

“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
21.11.2018

Date of mailing of the international search report
04.12.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/034309

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 64-90327 A (KENSETSUSHO KYUSHU CHIHO KENSETSU KYOKUCHO, AT EL.) 06 April 1989, description, page 3, upper right column, line 20, to lower left column, line 5, fig. 4 (Family: none)	2
Y	JP 2012-21290 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 02 February 2012, paragraph [0042], fig. 4 (Family: none)	3
Y	JP 2004-76351 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 11 March 2004, paragraphs [0097]-[0099] (Family: none)	6
A	JP 2011-63407 A (KOBE STEEL, LTD.) 31 March 2011, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2011-52383 A (CATERPILLAR S.A.R.L.) 17 March 2011, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E02F9/22 (2006.01) i

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））

Int.Cl. E02F9/22, 9/20, 9/26, 9/08, B66C13/00-15/06, B66C23/84

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y A	JP 2017-96006 A（日立建機株式会社）2017.06.01, 段落[0001]、 [0014]-[0025]、[0032]-[0033]、[0037]、[0041]-[0057]、 [0068]-[0072]、[0077]-[0082]、図1-12 & WO 2017/090465 A1 & EP 3382107 A1, [0001], [0014]-[0025], [0033]-[0035], [0040], [0044]-[0061], [0072]-[0076], [0081]-[0086], Figs. 1-12	1-3, 6-7 4-5
Y	JP 2013-87577 A（日立建機株式会社）2013.05.13, 段落[0026]、 図1（ファミリーなし）	1-3, 6-7

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、一般的技術水準を示すもの
「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矛盾するものではなく、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

21.11.2018

国際調査報告の発送日

04.12.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

苗村 康造

2B

3721

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

C (続き) . 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
Y	JP 11-139770 A (株式会社小松製作所) 1999.05.25, 段落[0030]、図3 (ファミリーなし)	2
Y	JP 64-90327 A (建設省九州地方建設局長 外1名) 1989.04.06, 明細書第3頁右上欄第20行ー同頁左下欄第5行、第4図 (ファミリーなし)	2
Y	JP 2012-21290 A (住友重機械工業株式会社) 2012.02.02, 段落[0042]、図4 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2004-76351 A (日立建機株式会社) 2004.03.11, 段落[0097]ー[0099] (ファミリーなし)	6
A	JP 2011-63407 A (株式会社神戸製鋼所) 2011.03.31, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2011-52383 A (キャタピラー エス エー アール エル) 2011.03.17, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7