

(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
2018年4月5日(05.04.2018)

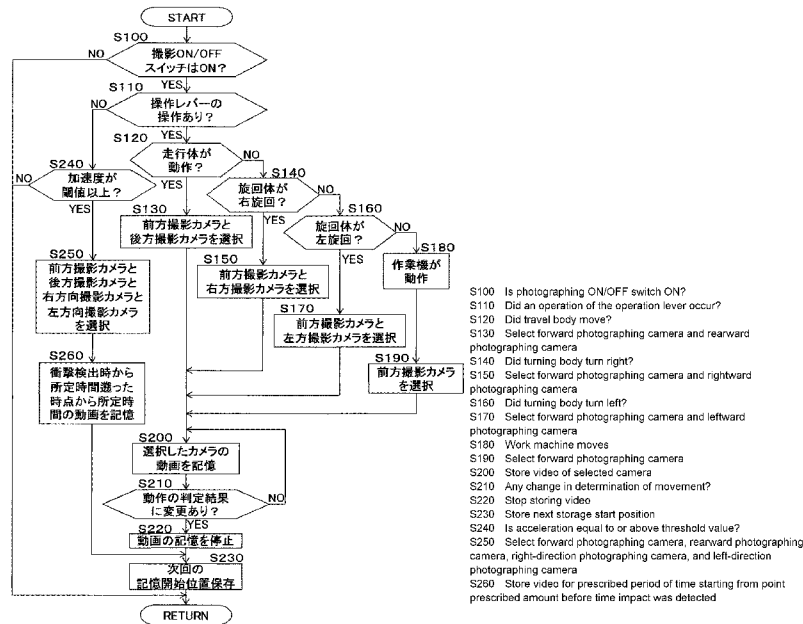


(10) 国際公開番号
WO 2018/061454 A1

- (51) 国際特許分類:
E02F 9/26 (2006.01) E02F 9/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/027522
- (22) 国際出願日: 2017年7月28日(28.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-190290 2016年9月28日(28.09.2016) JP
- (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: 有賀 修栄 (ARIGA Nobuei); 〒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). 鎌田 博之 (KAMATA Hiroyuki); 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目16番1号 日立建機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 開知国際特許事務所 (KAICHI IP); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町四丁目3番16号 Tokyo (JP).
- (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, KE, KG, KH,

(54) Title: WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 作業機械



(57) Abstract: The present invention is provided with: a plurality of cameras (96) attached to an upper turning body (12) so as to be able to photograph in mutually differing directions; a video storage device (99) for storing video photographed by the plurality of cameras; a control device (40); and a hydraulic shovel (1). The control device has: a camera selection unit (40a) for, when a bottom travel body (11), the upper turning body (12), or a work machine (1A) has moved, selecting a camera in accordance with the movement; and a storage control unit (40b) for storing in the video storage device (99)



WO 2018/061454 A1

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))

video photographed during the movement of the bottom travel body, the upper turning body, or the work machine, by the camera selected by the camera selection unit (40a).

(57) 要約 : それぞれ異なる方向が撮影可能に上部旋回体 (12) に取り付けられた複数のカメラ (96) と、複数のカメラが撮影した動画を記憶するための動画記憶装置 (99) と、制御装置 (40) と油圧シヨベル (1) を備える。制御装置は、下部走行体 (11)、上部旋回体 (12) または作業機 (1A) が動作したとき、その動作に応じたカメラを複数のカメラ (96) から選択するカメラ選択部 (40a) と、カメラ選択部 (40a) で選択されたカメラで下部走行体、上部旋回体または作業機の動作中に撮影された動画を動画記憶装置 (99) に記憶する記憶制御部 (40b) とを有する。

明 細 書

発明の名称：作業機械

技術分野

[0001] 本発明は周囲の映像を記憶可能な作業機械に関する。

背景技術

[0002] 自動車等の分野では、事故の原因や責任の所在等の分析にドライブレコーダで撮影された動画が利用されることがある。ドライブレコーダとしては、車両の内外の状況を前方撮影カメラと後方撮影カメラで撮影し、加速度センサにより基準値以上の加速度（即ち事故発生時の車両への衝撃）を検出した場合に、RAMに保存した所定時間分（概ね10～100秒程度）の前方撮影カメラと後方撮影カメラの動画を不揮発性メモリに書き込むものがある（例えば、特開2016-149628号公報）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-149628号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 油圧ショベル等を含む作業機械においてもドライブレコーダの動画で事故時の検証を行いたいというニーズはあるが、作業機械は、その性質上、正常稼働時でも接触等の事故の衝撃よりも大きい衝撃が加わることが少なくなく、上記のように加速度センサを用いた方法では正常稼働時の衝撃と事故時の衝撃を区別することが難しい。すなわち、自動車等で利用されているドライブレコーダを作業機械に流用することは容易ではない。

[0005] また、この種の課題を解決するために、カメラによる動画を記憶装置（例えばフラッシュメモリ等の不揮発性メモリ）に常時記録する方法が考えられる。しかし、作業機械は自動車と比較して車体が大きいため周囲の動画を撮影するカメラの台数が増加する傾向があり、動画の総データ量が増加しやす

い。すなわち、同容量の記憶装置で比較すると作業機械での記録可能時間は自動車よりも短くなる傾向がある。また、作業機械では管理主体が同一の機械同士の事故が少なくなく、事故発生時に速やかに参照される自動車のドライブレコーダのデータと異なり、暫くの間参照されることなく放置されることも少なくない。事故発生時の動画を放置しておくことで記憶装置に空き容量がなくなり新しい動画に上書きされて事故発生時の動画が消失するおそれがある。このように作業機械は常時記録に向いていると言い難く、できれば必要な動画のみを記録することで記憶装置のデータ量増加をできるだけ抑制することが好ましい。

[0006] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、事故発生時の周囲状況を適格に把握可能な動画を記録できる作業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] 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、走行可能な走行体と、前記走行体上に取り付けられ、左右に旋回可能な旋回体と、前記旋回体に取り付けられた作業機とを備える作業機械において、それぞれ異なる方向が撮影可能に前記旋回体に取り付けられた複数のカメラと、前記複数のカメラが撮影した動画を記憶するための記憶装置と、前記走行体、前記旋回体または前記作業機が動作したときにその動作に応じたカメラを前記複数のカメラから選択するカメラ選択部、及び、前記カメラ選択部で選択されたカメラで前記動作中に撮影された動画を前記記憶装置に記憶する記憶制御部を有する制御装置とを備えることとする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、作業機械の動作に応じたカメラの動画が選択されるので、事故発生時の作業機械の周囲の状況を適格に把握できる。

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ヨベルの構成図。

[図2]図1の油圧シヨベルの制御コントローラを油圧駆動装置と共に示す図。

[図3]図1の油圧ショベルの制御コントローラのハードウェア構成図。

[図4]図1の油圧ショベルの制御コントローラの機能ブロック図。

[図5]図1の油圧ショベルにおける座標系を示す図。

[図6]図1の油圧ショベルの制御コントローラにより実行されるカメラ動画記憶処理のフローチャート。

[図7]図1の油圧ショベルの制御コントローラにより実行される前方撮影カメラの駆動機構の制御処理のフローチャート。

[図8]4台のカメラによる撮影像の一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。なお、以下では、作業機の先端のアタッチメントとしてバケット10を備える油圧ショベルを例示するが、バケット以外のアタッチメントを備える油圧ショベルで本発明を適用しても構わない。

[0011] 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。例えば、3つのポンプ300a、300b、300cが存在するとき、これらをまとめてポンプ300と表記することがある。

[0012] [油圧ショベル1の構成]

図1は本発明の実施形態に係る油圧ショベルの構成図であり、図2は本発明の実施形態に係る油圧ショベルの制御コントローラ（制御装置）を油圧駆動装置と共に示す図である。

[0013] 図1において、油圧ショベル1は、前後方向に走行可能な下部走行体11と、下部走行体11上に取り付けられ、左右に旋回可能な上部旋回体12と、上部旋回体12の前方に取り付けられた多関節型のフロント作業機1Aと、コンピュータである制御コントローラ（制御装置）40と、それぞれ異なる方向の動画の撮影が可能な4台の単眼カメラ96a、96b、96c、96dと、カメラ96が撮影した動画を記憶するための動画記憶装置99を備

えている。なお、以下では下部走行体 1 1 と上部旋回体 1 2 を車体 1 B と称することがある。

[0014] 下部走行体 1 1 は、トラックフレーム 1 1 1 に格納された左右の走行油圧モータ 3 a, 3 b を駆動して左右の履帯（クローラ） 1 1 2 を回転させることにより、各履帯 1 1 2 が前進方向又は後進方向に回転する。左右の走行油圧モータ 3 a, 3 b を同じ方向に回転させれば、下部走行体 1 1 は前進又は後進する（なお、ここにおける前進方向と後進方向はトラックフレームの前後方向の一方と他方に対応する。）。左右の走行油圧モータ 3 a, 3 b の一方を停止させて他方を回転させた場合と、左右の走行油圧モータ 3 a, 3 b を異なる方向に回転させた場合には、下部走行体 1 1 は回転する。

[0015] 上部旋回体 1 2 は、トラックフレーム 1 1 1 上に取り付けられた旋回ベアリング（図示せず）を介して下部走行体 1 1 と連結されており、その旋回ベアリングの内周面に刻まれたギヤと噛み合わされたピニオンギア（図示せず）を旋回フレーム 1 2 1 に搭載した旋回油圧モータ 4 で駆動することで、左右方向のどちらにも下部走行体 1 1 に対して 3 6 0 度回転可能に構成されている。

[0016] フロント作業機 1 A は、垂直方向にそれぞれ回転する複数の被駆動部材（ブーム 8、アーム 9 及びバケット 1 0）を連結して構成されており、ブーム 8 の基端は旋回フレーム 1 2 1 上に回転可能に支持されている。ブーム 8 の先端部にはアーム 9 が回転可能に取り付けられており、アーム 9 の先端部にはバケットリンク 1 3 を介してバケット 1 0 が回転可能に取り付けられている。ブーム 8、アーム 9、バケット 1 0 は、それぞれブームシリンダ 5、アームシリンダ 6、バケットシリンダ 7 により駆動される。

[0017] ブーム 8 と旋回フレーム 1 2 1 を連結するブームピン、アーム 9 とブーム 8 を連結するアームピン、バケット 1 0 とアーム 9 を接続するバケットリンクには、それぞれブーム角度センサ 3 0、アーム角度センサ 3 1、ブーム角度センサ 3 2 が取り付けられている。ブーム角度センサ 3 0、アーム角度センサ 3 1 及びブーム角度センサ 3 2 は、それぞれブーム 8、アーム 9 及びバ

ケット10の回動角度 α 、 β 、 γ （図5参照）を検出する。また、上部旋回体12には基準面（例えば水平面）に対する上部旋回体12（車体1B）の前後方向の傾斜角 θ （図5参照）を検出する車体傾斜角センサ33が取付けられている。

- [0018] 上部旋回体12の前方左側に位置する運転室内には、走行右レバー23aを有する操作装置47aと、走行左レバー23bを有する操作装置47bと、操作右レバー1aを共有する操作装置45a、46aと、操作左レバー1bを共有する操作装置45b、46bが設置されている。
- [0019] 操作装置45、46、47は、油圧パイロット方式であり、パイロットポンプ48から吐出される圧油をもとに、それぞれオペレータにより操作される走行右レバー23a、走行左レバー23b、操作右レバー1aおよび操作左レバー1bの操作量（例えば、レバーストローク）と操作方向に応じたパイロット圧（操作圧と称することがある）を発生する。このように発生したパイロット圧は、コントロールバルブユニット20内の対応する流量制御弁15a～15f（図2参照）の油圧駆動部150a～155bにパイロットライン144a～149b（図2参照）を介して供給され、これら流量制御弁15a～15fを駆動する制御信号として利用される。
- [0020] パイロットライン144a、144b、145a、145b、146a、146b、147a、147b、148a、148b、149a、149bには、それぞれ圧力センサ70a、70b、71a、71b、72a、72b、73a、73b、74a、74b、75a、75bが取り付けられている。圧力センサ70a～75bは、それぞれ、操作レバー1a、1b、23a、23bの操作量としてパイロットライン144a～149bのパイロット圧を検出し、その検出値を制御コントローラ40に出力している。
- [0021] 上部旋回体12に搭載された原動機であるエンジン18は、油圧ポンプ2とパイロットポンプ48を駆動する。油圧ポンプ2はレギュレータ2aによって容量が制御される可変容量型ポンプであり、パイロットポンプ48は固定容量型ポンプである。本実施形態においては、パイロットライン144、

145, 146, 147, 148, 149の途中にシャトルブロック162が設けられている。操作装置45, 46, 47から出力された油圧信号が、このシャトルブロック162を介してレギュレータ2aにも入力される。シャトルブロック162の詳細構成は省略するが、油圧信号がシャトルブロック162を介してレギュレータ2aに入力されており、油圧ポンプ2の吐出流量が当該油圧信号に応じて制御される。

[0022] パイロットポンプ48の吐出配管であるポンプライン160はロック弁39を通った後、複数に分岐して操作装置45, 46, 47の各弁に接続している。ロック弁39は本例では電磁切換弁であり、その電磁駆動部は運転室(図1)に配置されたゲートロックレバー(図示せず)の位置検出器と電氣的に接続している。ゲートロックレバーのポジションは位置検出器で検出され、その位置検出器からロック弁39に対してゲートロックレバーのポジションに応じた信号が入力される。ゲートロックレバーのポジションがロック位置にあればロック弁39が閉じてポンプライン160が遮断され、ロック解除位置にあればロック弁39が開いてポンプライン160が開通する。つまり、ポンプライン160が遮断された状態では操作装置45, 46, 47による操作が無効化され、旋回や掘削等の動作が禁止される。

[0023] 油圧ポンプ2から吐出された圧油は、流量制御弁15a, 15b, 15c, 15d, 15e, 15f(図2参照)を介して走行右油圧モータ3a、走行左油圧モータ3b、旋回油圧モータ4、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に供給される。供給された圧油によってブームシリンダ5、アームシリンダ6、バケットシリンダ7が伸縮することで、ブーム8、アーム9、バケット10がそれぞれ回動し、バケット10の爪先位置及び作業機1Aの姿勢が変化する。また、供給された圧油によって旋回油圧モータ4が回転することで、下部走行体11に対して上部旋回体12が旋回する。さらに、供給された圧油によって走行右油圧モータ3a、走行左油圧モータ3bが回転することで、下部走行体11が走行する。

[0024] 4台のカメラ(前方撮影カメラ96a、左方撮影カメラ96b、右方撮影

カメラ 96c および後方撮影カメラ 96d) は、上部旋回体 12 の上面外縁付近に取り付けられている。各カメラ 96 のレンズは魚眼レンズを利用することが好ましい。

[0025] 前方撮影カメラ 96a は、運転室の上面における前側外縁に俯瞰で取り付けられており、上部旋回体 12 の前方の撮影が可能である。前方撮影カメラ 96a は、上下方向に首振り可能なチルト機能を有し、そのための駆動機構 97 (図 3 参照) を備えている。駆動機構 97 は、チルト軸を中心に前方撮影カメラ 96a を回転駆動させるモータであり、制御コントローラ 40 (駆動機構制御部 40e (図 4 参照)) から出力される制御信号に基づいて制御される。

[0026] 左方撮影カメラ 96b は、上部旋回体 12 の上面における左側外縁に俯角で取り付けられており、上部旋回体 12 の左方の撮影が可能である。右方撮影カメラ 96c は、上部旋回体 12 の上面における右側外縁に俯角で取り付けられており、上部旋回体 12 の右方の撮影が可能である。後方撮影カメラ 96d は、上部旋回体 12 の上面における後側外縁に俯角で取り付けられており、上部旋回体 12 の後方の撮影が可能である。

[0027] 図 8 に 4 台のカメラ 96 の撮影像の一例を示す。図 8 には、前方撮影カメラ 96a による撮影像 25a と、左方撮影カメラ 96b による撮影像 25b と、右方撮影カメラ 96c による撮影像 25c と、後方撮影カメラ 96d による撮影像 25d が示されている。撮影像 25a にはバケット 10 とアーム 9 が映し出されており、撮影像 25d には上部旋回体 12 の背後を走行する車両 110 が映し出されている。各撮影像 25 は表示装置 53 に表示できるようになっている。

[0028] 動画記憶装置 99 は、制御コントローラ 40 と接続された不揮発性メモリからなる外部記憶装置であり、例えばフラッシュメモリを利用することができる。なお、動画記憶装置 99 は、外部記憶装置である必要はなく、制御コントローラ 40 の内部の記憶装置 (例えば ROM 93) を利用しても良い。

[0029] 上部旋回体 12 には、上部旋回体 12 に加えられる衝撃 (力) の大きさを

検出するための加速度センサ 98 が取り付けられている。

[0030] 上部旋回体 12 の運転室内には、操作パネル（図示せず）の上方などオペレータの視界を遮らない位置に、4 台のカメラ 96 による動画の動画記憶装置 99 への記録の許可と禁止を切り換えるための動画撮影 ON/OFF スイッチ 17 と、前方撮影カメラ 96 a の向きがバケット 10 の爪先の位置に追従するチルト機能の ON/OFF を切り換えるためのチルト ON/OFF スイッチ 19 が設置されている。

[0031] また、運転室内には、オペレータの視界を遮らない位置に、カメラ 96 に撮影された動画等を表示するための表示装置（モニタ）53 が設置されている。

[0032] [制御コントローラ 40 の構成]

図 3 に、制御コントローラ 40 のハードウェア構成を示す。制御コントローラ 40 は、入力部 91 と、プロセッサである中央処理装置（CPU）92 と、記憶装置であるリードオンリーメモリ（ROM）93 及びランダムアクセスメモリ（RAM）94 と、出力部 95 とを有するコンピュータである。

[0033] 入力部 91 は、姿勢センサである角度センサ 30～32 及び傾斜角センサ 33 からの信号と、動作撮影 ON/OFF スイッチ 17 からの信号と、動作検出センサである圧力センサ 70～75 からの信号と、衝撃検出センサである加速度センサ 98 からの信号を入力し、CPU 92 が利用可能な形式に変換する。

[0034] ROM 93 は、後述する図 6 のフローチャートに係る処理を含む各種処理を実行するための制御プログラムと、当該フローチャートの実行に必要な各種情報等が記憶された記録媒体である。CPU 92 は、ROM 93 に記憶された制御プログラムに従って入力部 91 及びメモリ 93、94 から取り入れた信号に対して所定の演算処理を行う。RAM 94 には、カメラ 96 が撮影した画像が一時的に格納される一時記憶部（図 4 参照）としてビデオメモリ（VRAM）が含まれている。

[0035] 出力部 95 は、CPU 92 での演算結果に応じた出力用の信号やデータを

作成し、その信号やデータを動画記憶装置 99、表示装置 53 または前方撮影カメラの駆動機構 97 に出力することで、カメラ 96 の撮影動画を動画記憶装置 99 に記録したり、カメラ 96 の撮影動画を表示装置 53 に表示したり、前方撮影カメラの駆動機構 97 を駆動したりする。

[0036] また、制御コントローラ 40 には、4 台のカメラ 96 と、12 個の圧力センサ 70～75 と、加速度センサ 98 と、動画撮影 ON/OFF スイッチ 17 と、4 つの角度センサ 30～33 と、動画記憶装置 99 と、表示装置 53 と、前方撮影カメラ駆動機構 97 が接続されている。

[0037] なお、図 3 の制御コントローラ 40 は、記憶装置として ROM 93 及び RAM 94 という半導体メモリを備えているが、記憶装置であれば代替可能であり、例えばハードディスクドライブ等の磁気記憶装置を備えても良い。

[0038] 図 4 は、本発明の実施形態に係る制御コントローラ 40 の機能ブロック図である。制御コントローラ 40 は、カメラ選択部 40a と、記憶制御部 40b と、衝撃判定部 40c と、爪先位置演算部 40d と、駆動機構制御部 40e を備えている。なお、図 4 では、カメラ選択部 40a、記憶制御部 40b、衝撃判定部 40c、爪先位置演算部 40d および駆動機構制御部 40e を「装置」、すなわちハードウェアと紹介しているが、これら装置の機能を実行可能なプログラムを ROM 93 に記憶しておき、当該プログラムにより各装置の機能を実現しても良い。

[0039] 全てのカメラ 96 の撮影した動画は、制御コントローラ 40 により、一時記憶部 94 に一旦記憶される。ここに記憶される動画は現在から所定時間 (T1) 遡った間のものであり、T1 より過去の動画は時間の経過とともに消去 (更新) される。

[0040] カメラ選択部 40a は、下部走行体 11、上部旋回体 12 または作業機 1A が動作したとき、その動作に応じて動画記憶装置 99 に動画を記録するカメラを 4 台のカメラ 96 の中から選択する。より具体的には、操作装置 45、46、47 から出力される操作信号 (圧力センサ 70～75 によるパイロット圧の検出値) に基づいて下部走行体 11、上部旋回体 12 及び作業機 1

Aのそれぞれの動作の有無を判定し、その判定結果に基づいて動画記憶装置99に動画を記録するカメラを選択する。この選択処理の詳細は図を用いて後述する。

[0041] なお、カメラの選択に代えて、一時記憶部94に記憶された4台のカメラ96による動画の選択をしても良い。また、圧力センサ70～75の検出値による動作の有無の判定は一例に過ぎず、例えば各操作装置45, 46, 47の操作レバーの回転変位を検出する位置センサ（例えば、ロータリーエンコーダ）の検出値で動作の有無を判定しても良い。また、各油圧シリンダ5, 6, 7の伸縮量を検出するストロークセンサを取り付け、その検出値を基に動作の有無を判定しても良い。

[0042] 記憶制御部40bは、一時記憶部94に記憶された動画を動画記憶装置99に記憶する。より具体的には、カメラ選択部40aで選択された少なくとも1つのカメラ96または衝撃判定部40cで衝撃が検出されたときに選択される少なくとも1つのカメラ96により、下部走行体11、上部旋回体12または作業機1Aの動作中に撮影され、一時記憶部94に記憶された動画を動画記憶装置99に記憶する。動画の記録に際して、一時記憶部94に記憶された動画（すなわち録画時間がT1の動画）をそのまま動画記憶装置99に記憶しても良いが、一時記憶部94の動画の一部を切り出したもの（すなわち録画時間がT1より短い動画）を動画記憶装置99に記憶しても良い。

[0043] 衝撃判定部40cは、下部走行体11、上部旋回体12及び作業機1Aの停止中に加速度センサ98の検出値から算出される上部旋回体12の加速度が所定の閾値を越えたとき、一時記憶部94に一時的に記憶されている4台全てのカメラ96a, 96b, 96c, 96dの撮影動画を動画記憶装置99に記録する。ここで、「下部走行体11、上部旋回体12及び作業機1Aの停止中」は圧力センサ70～75の検出値から判別できる。そして、「所定の閾値」は、事故発生時に上部旋回体12に加えられる衝撃（外力）を基準に設定し、加速度が当該閾値を越えた場合には事故が発生したとみなす。

例えば、上部旋回体 1 2 及び作業機 A の停止中に他の油圧ショベルが衝突するといった事故発生時の上部旋回体 1 2 に生じる加速度を基準に閾値 (a) は設定されており、少なくとも上部旋回体 1 2 及び作業機 A の停止中にエンジンの稼働振動によって上部旋回体 1 2 に生じる加速度 (a_0) よりも大きく設定されている ($a > a_0$)。

[0044] 爪先位置演算部 40 d は、角度センサ 30~33 の情報に基づき、作業機 1 A の姿勢およびバケット 10 の爪先の位置を演算する。作業機 1 A の姿勢は図 5 のショベル座標系上に定義できる。図 5 のショベル座標系は、上部旋回体 1 2 に設定された座標系であり、上部旋回体 1 2 に回動可能に支持されているブーム 8 の基部を原点とし、上部旋回体 1 2 における垂直方向に Z 軸、水平方向に X 軸を設定した。X 軸に対するブーム 8 の傾斜角をブーム角 α 、ブーム 8 に対するアーム 9 の傾斜角をアーム角 β 、アームに対するバケット爪先の傾斜角をバケット角 γ とした。水平面 (基準面) に対する車体 1 B (上部旋回体 1 2) の傾斜角を傾斜角 θ とした。ブーム角 α はブーム角度センサ 30 により、アーム角 β はアーム角度センサ 31 により、バケット角 γ はバケット角度センサ 32 により、傾斜角 θ は車体傾斜角センサ 33 により検出される。図 5 中に規定したようにブーム 8、アーム 9、バケット 10 の長さをそれぞれ L_1 、 L_2 、 L_3 とすると、ショベル座標系におけるバケット爪先位置の座標および作業機 1 A の姿勢は L_1 、 L_2 、 L_3 、 α 、 β 、 γ で表現できる。

[0045] 駆動機構制御部 40 e は、チルト ON/OFF スイッチ 19 が ON の場合、爪先位置演算部 40 d で算出されたバケット爪先位置の座標と前方撮影カメラ 96 a の座標に基づいて、前方撮影カメラ 96 a の撮影像の上下方向の中央部にバケット爪先が位置するように駆動機構 97 を駆動する制御信号を出力する。駆動機構 97 は、駆動機構制御部 40 e から入力される制御信号を基に前方撮影カメラ 96 a を回転駆動する。これにより前方撮影カメラ 96 a の撮影像の中央部にバケット爪先が常に位置するように前方撮影カメラ 96 a のチルト角が変更される。なお、ここでは、前方撮影カメラ 96 a の

撮影像の中央部にバケット爪先を常に保持する場合について説明したが、前方撮影カメラ96aの撮影像の外部に爪先が移動しない場合にはチルト角の変更を中断する等、バケット爪先が撮影像に含まれる範囲で適宜制御を変更することも可能である。

[0046] チルトON/OFFスイッチ19がOFFの場合、駆動機構制御部40eは、前方撮影カメラ96aのチルト角を設定値に保持して駆動機構97の駆動を停止する。チルト角の設定値としては、他のカメラ96b, 96c, 96d同様に俯角を設定することが好ましいが、作業に合わせて変更しても良い。

[0047] [制御コントローラ40により実行される具体的な処理内容]

次に本実施形態に係る制御コントローラ40により実行される処理の詳細について図6及び図7を用いて説明する。図6は本実施形態に係る制御コントローラ40により実行されるカメラ動画記憶処理のフローチャートである。制御コントローラ40は所定の制御周期で図6のフローチャートを実行する。

[0048] まず、S100では、制御コントローラ40は、動画撮影ON/OFFスイッチ17がONか否かを判定し、ONであればS110に、OFFであれば次の制御周期まで待機する。

[0049] S110では、カメラ選択部40aは、圧力センサ70~75の検出値を入力し、操作レバー1a, 1b, 23a, 23bに対してオペレータから操作入力があったか否かを判定する。この判定は、各圧力センサ70~75による検出圧力が閾値を越えるか否かで判定でき、その閾値としては各操作レバー1a, 1b, 23a, 23bの操作時に各パイロットライン144~149に発生するパイロット圧の最低値を利用することができる。したがって、全ての圧力センサ70~75による検出圧力が閾値を超えない場合には、全ての操作レバー1a, 1b, 23a, 23bの操作は「無し」と判定してS240に進み、1つでも閾値を超える圧力センサが存在すれば操作は「有り」と判定してS120に進む。

- [0050] S 1 2 0では、カメラ選択部4 0 aは、下部走行体1 1が動作しているか、すなわちS 1 1 0で検出したレバー操作が下部走行体1 1の走行モータ3 a, 3 bに対するものであるか否かを判定する。具体的には、4つの圧力センサ7 4 a, 7 4 b, 7 5 a, 7 5 bによるいずれかの検出圧力が閾値を超えているか否かを判定する。ここで4つの圧力センサ7 4 a, 7 4 b, 7 5 a, 7 5 bのいずれかの検出圧力が閾値を超えている場合には、下部走行体1 1が動作していると判定してS 1 3 0に進む。一方、4つの圧力センサ7 4 a, 7 4 b, 7 5 a, 7 5 bの検出圧力がいずれも閾値を超えていない場合には、上部旋回体1 2又は作業機1 Aが操作対象であるのでS 1 4 0に進む。
- [0051] S 1 3 0では、カメラ選択部4 0 aは、記憶装置9 9に動画を記憶するカメラとして、前方撮影カメラ9 6 aと後方撮影カメラ9 6 dを選択し、S 2 0 0に進む。
- [0052] S 1 4 0では、カメラ選択部4 0 aは、上部旋回体1 2が右旋回しているか、すなわちS 1 1 0で検出したレバー操作が上部旋回体1 2の旋回モータ4を右回転するものであるか否かを判定する。具体的には、圧力センサ7 3 aによる検出圧力が閾値を超えているか否かを判定する。ここで圧力センサ7 3 aの検出圧力が閾値を超えている場合には、上部旋回体1 2が右旋回していると判定してS 1 5 0に進む。一方、圧力センサ7 3 aの検出圧力が閾値を超えていない場合には、上部旋回体1 2の左旋回又は作業機1 Aの動作が操作目的であるのでS 1 6 0に進む。
- [0053] S 1 5 0では、カメラ選択部4 0 aは、記憶装置9 9に動画を記憶するカメラとして、前方撮影カメラ9 6 aと右方撮影カメラ9 6 cを選択し、S 2 0 0に進む。
- [0054] S 1 6 0では、カメラ選択部4 0 aは、上部旋回体1 2が左旋回しているか、すなわちS 1 1 0で検出したレバー操作が上部旋回体1 2の旋回モータ4を左回転するものであるか否かを判定する。具体的には、圧力センサ7 3 bによる検出圧力が閾値を超えているか否かを判定する。ここで圧力センサ

73bの検出圧力が閾値を超えている場合には、上部旋回体12が左旋回していると判定してS170に進む。一方、圧力センサ73bの検出圧力が閾値を超えていない場合には、作業機1Aが操作対象であるのでS180に進む。

[0055] S170では、カメラ選択部40aは、記憶装置99に動画を記憶するカメラとして、前方撮影カメラ96aと左方撮影カメラ96bを選択し、S200に進む。

[0056] S180では、カメラ選択部40aは、作業機1Aが動作していると判定する。すなわち、この場合は消去法で、S110で検出したレバー操作が作業機1Aに係るブームシリンダ5、アームシリンダ6およびバケットシリンダ7の少なくとも1つに対するものの場合である。具体的には、6つの圧力センサ70a, 70b, 71a, 71b, 72a, 72bによるいずれかの検出圧力が閾値を超えている場合である。この場合には、作業機1Aが動作していると判定してS190に進む。

[0057] S190では、カメラ選択部40aは、記憶装置99に動画を記憶するカメラとして、前方撮影カメラ96aを選択し、S200に進む。

[0058] S200では、記憶制御部40bは、S130, S150, S170, S190のいずれかで選択されたカメラ96の動画を一時記憶部94から取得し、それを動画記憶装置99に記憶する。その際、動画記憶装置99への記憶開始時（1度の制御周期で初めてS200に到達した時のことであり、S210からS200に戻った場合は対象外となる。）には、前回の記憶終了位置を動画記憶装置99から探索し、その探索した記憶終了位置から動画データを記憶していく。

[0059] S210では、カメラ選択部40aは、S120, S140, S160, S180で行った圧力センサ70~75の検出圧力に基づく動作判定結果に変更があるか否か判定する。より具体的にはS130, S150, S170, S190のうち実際に通過したステップを特定し、そのステップを通過するために必要な条件がS210の時点でも満たされているか判定する。例え

ば、S 1 3 0を通過している場合には4つの圧力センサ7 4 a, 7 4 b, 7 5 a, 7 5 bのいずれかの検出圧力が閾値を超えているか否かを判定し、S 1 5 0を通過している場合には圧力センサ7 3 aの検出圧力が閾値を超えているか否かを判定し、S 1 7 0を通過している場合には圧力センサ7 3 bの検出圧力が閾値を超えているか否かを判定し、S 1 9 0を通過している場合には6つの圧力センサ7 0 a, 7 0 b, 7 1 a, 7 1 b, 7 2 a, 7 2 bのいずれかの検出圧力が閾値を超えているか否かを判定する。そしてその結果、S 2 1 0の時点でも同じ動作判定結果が得られた場合には「変更なし」と判定してS 2 0 0で動画の記録を継続する。一方、S 2 1 0の時点では異なる動作判定結果（全ての圧力センサ7 0～7 5の検出圧力が閾値以下の場合も含む）が得られた場合には「変更あり」と判定してS 2 2 0に進む。

[0060] S 2 2 0では、記憶制御部4 0 bは、動画の動画記憶装置9 9への記憶を停止し、S 2 3 0に進む。

[0061] S 2 3 0では、記憶制御部4 0 bは、次回の動画記憶開始位置として、S 2 2 0で動画記憶装置9 9において動画記憶を終了した位置を保存する。S 2 0 0の説明でも触れたが、この位置は次回の動画記憶の開始位置となる。なお、記憶装置9 9の容量の1 0 0%を越えた場合には、0%から続きを記憶するように本実施形態は構成されている。これにより、時系列で最も古い動画が最も新しい動画で上書きされるようになっている。S 2 3 0が終了したら制御コントローラ4 0は次の制御周期が来るまで待機する。

[0062] 一方、S 2 4 0に進んだ場合には、衝撃判定部4 0 cは、加速度センサ9 8の検出値から算出される上部旋回体1 2の加速度が所定の閾値以上か否かの判定を行う。ここで加速度が閾値以上の場合（衝撃が検出された場合）にはS 2 5 0に進み、閾値未満の場合には制御コントローラ4 0は次の制御周期が来るまで待機する。

[0063] S 2 5 0では、衝撃判定部4 0 cは、記憶装置9 9に動画を記憶するカメラとして、4台全てのカメラ9 6 a, 9 6 b, 9 6 c, 9 6 dを選択して、S 2 6 0に進む。

- [0064] S 2 6 0では、記憶制御部4 0 bは、S 2 4 0の衝撃検出時から所定時間T 2遡った時点を起点として所定時間T 3の動画を一時記憶部9 4から切り出して動画記憶装置9 9に記憶する（但し、T 2とT 3はT 1以下の値とする）。これにより衝撃検出時よりT 2分遡った時点からの動画が記憶装置9 9に記憶されるので、衝撃原因の追究が容易となる。S 2 6 0が終了したらS 2 3 0に進む。
- [0065] 図7は本実施形態に係る制御コントローラ4 0により実行される前方撮影カメラ9 6 aの駆動機構9 7の制御処理のフローチャートである。制御コントローラ4 0（駆動機構制御部4 0 e）は所定の制御周期で図7のフローチャートを実行する。
- [0066] S 3 0 0では、駆動機構制御部4 0 eは、チルトON/OFFスイッチ1 9がONか否かの判定を行う。ONの場合にはS 3 1 0に進み、OFFの場合にはS 3 4 0に進む。
- [0067] S 3 1 0では、駆動機構制御部4 0 eは、爪先位置演算部4 0 dで演算されたバケット1 0の爪先の位置（座標）を取得する。
- [0068] S 3 2 0では、駆動機構制御部4 0 eは、S 3 1 0のバケット爪先位置の座標と前方撮影カメラ9 6 aの座標に基づいて、前方撮影カメラ9 6 aの撮影像の上下方向の中央部にバケット爪先が位置するようなチルト角を算出する。
- [0069] S 3 3 0では、駆動機構制御部4 0 eは、S 3 2 0で算出したチルト角に前方撮影カメラ9 6 aが制御されるように駆動機構9 7に制御信号を出力する。この制御信号を入力した駆動機構9 7はS 3 2 0で算出した値に前方撮影カメラ9 6 aのチルト角を制御する。S 3 3 0が終了したら制御コントローラ4 0は次の制御周期が来るまで待機する。
- [0070] S 3 4 0では、駆動機構制御部4 0 eは、前方撮影カメラ9 6 aのチルト角を設定値（俯角の値）に保持し、制御コントローラ4 0は次の制御周期が来るまで待機する。
- [0071] 図7のフローチャートによりチルトON/OFFスイッチ1 9がONの場合

合には、前方撮影カメラ96aはバケット爪先の方を常に向くことになり、撮影画像中には必ずバケット爪先が含まれることとなる。そのため、図6のフローチャートでカメラ選択部40aにより前方撮影カメラ96aが選択された場合には、バケット爪先が含まれる動画を記憶装置99に保存できる。

[0072] [効果]

上記のように構成される油圧ショベルの効果について説明する。

(1) 上記の実施形態では、走行可能な下部走行体11と、下部走行体11の上に取り付けられ左右に旋回可能な上部旋回体12と、上部旋回体12に取り付けられた作業機1Aとを備える油圧ショベル1において、それぞれ異なる方向が撮影可能に上部旋回体12に取り付けられた複数のカメラ96と、複数のカメラ96が撮影した動画を記憶するための動画記憶装置99と、下部走行体11、上部旋回体12又は作業機1Aが動作したとき、その動作に応じたカメラを複数のカメラ96の中から選択するカメラ選択部40aと、カメラ選択部40aで選択されたカメラで下部走行体11、上部旋回体12又は作業機1Aの動作中に撮影された動画を動画記憶装置99に記憶する記憶制御部40bとを備えることとした。

[0073] このように油圧ショベルを構成すると、下部走行体11、上部旋回体12又は作業機1Aを動作させた場合、その動作時の状況把握に適したカメラが複数のカメラ96の中から適宜選択され、その選択されたカメラで動作中に撮影された動画を動画記憶装置99に記憶することができる。また、動画を保存するカメラを選別することで、全てのカメラの動画を保存する場合よりも記憶装置99の空き容量の減少を抑制できる。また、動画が保存されるのは下部走行体11、上部旋回体12および作業機1Aの動作中に限られるため、この点からも記憶装置99の空き容量の減少を抑制できる。したがって、下部走行体11、上部旋回体12又は作業機1Aの動作により万一事故が発生しても、その発生事故の検証に必要な動画を容易に参照できる。

[0074] (2) 上記の実施形態では、前方撮影カメラ96aと、左方撮影カメラ96bと、右方撮影カメラ96cを備え、カメラ選択部40Aは、上部旋回体

12が右旋回したとき、前方撮影カメラ96aと右方撮影カメラ96cを選択し、上部旋回体12が左旋回したとき、前方撮影カメラ96aと左方撮影カメラ96bを選択するように油圧シヨベルを構成した。

[0075] 旋回動作時の事故は作業機1Aが障害物と接触することが少なくないが、上記のように油圧シヨベルを構成すると、上部旋回体12の前方に取り付けられた作業機1Aの移動先（旋回先）と作業機1A周辺の動画を記憶することができる。したがって、万一事故が発生しても、記憶した動画を参照すれば、作業機1Aの周辺とその移動先の状況を確認できる。

[0076] (3) 上記の実施形態では、前方撮影カメラ96aと、後方撮影カメラ96dを備え、カメラ選択部40Aは、下部走行体11が走行したとき、前方撮影カメラ96aと後方撮影カメラ96dを選択するように油圧シヨベルを構成した。

[0077] 走行動作時の事故は油圧シヨベルの進行方向で障害物と接触することが少なくないが、上記のように油圧シヨベルを構成すると、走行動作時の主な進行方向である上部旋回体12の前方と後方の動画を記憶することができる。したがって、万一事故が発生しても、記憶した動画を参照すれば、油圧シヨベル1の進行方向の状況を確認できる。

[0078] なお、上記の実施形態では、下部走行体11が走行したときに、前方撮影カメラ96aと後方撮影カメラ96dを選択したが、走行時のシヨベル周辺の状況確認を確実にするために、4台全てのカメラ96を選択するように構成しても良い。一般的に、油圧シヨベルでは、上部旋回体12及び作業機1Aと比較して下部走行体11が動作する場面が少ない傾向があるので、このように構成しても記憶装置99の空きが逼迫する可能性は高くない。

[0079] (4) 上記の実施形態では、前方撮影カメラ96aを備え、カメラ選択部40Aは、作業機1Aが動作したとき、前方撮影カメラ96aを選択するように油圧シヨベルを構成した。

[0080] このように油圧シヨベルを構成すると、作業機1Aの動作時には前方撮影カメラ96aが作業機1Aの周辺を撮影した動画が保存されるので、万一事

故が発生しても、記憶した動画を参照すれば、作業機 1 A の周辺の状況を確認できる。なお、前方撮影カメラ 9 6 a の動画は作業機 1 A による作業記録にもなる。そのため、事故時の検証だけでなく、作業の進捗や仕上げ状況の確認にも役立てることができる。

[0081] (5) 上記の実施形態では、上部旋回体 1 2 に取り付けられた加速度センサ 9 8 をさらに備え、記憶制御部 4 0 b は、下部走行体 1 1、上部旋回体 1 2 及び作業機 1 A の停止中に加速度センサ 9 8 の検出値から算出される上部旋回体 1 2 の加速度が所定の閾値を越えたとき、4 台のカメラ 9 6 a, 9 6 b, 9 6 c, 9 6 d で撮影された動画を動画記憶装置 9 9 に記憶することとした。

[0082] このように油圧シヨベルを構成すると、自機の停止中に他の作業機械等が衝突する事故が発生した場合にも動画を保存できるので、当該動画を参照することで事故発生時の状況を容易に確認できる。

[0083] なお、上記の実施形態では、衝突発生時に 4 台全てのカメラ 9 6 を選択することとしたが、4 台のカメラのうち少なくとも 1 台を選択しても良い。例えば、上部旋回体 1 2 に作用した加速度の方向から衝突箇所が推定できる場合には、当該衝突箇所を撮影しているカメラのみを選択するように構成すれば、記憶装置 9 9 の空き容量の低減を抑制できる。

[0084] (6) 上記の実施形態では上記の (4) において、前方撮影カメラ 9 6 a を上下方向にチルトする駆動機構 9 7 と、作業機 1 A が動作したとき、バケット爪先（作業機 1 A の先端）の位置に合わせて前方撮影カメラ 9 6 a をチルトさせる駆動機構制御部 4 0 e をさらに備えた。

[0085] このように構成した油圧シヨベルによれば、作業機 1 A が動作した場合には、バケット爪先及びその周辺の動画が常に録画されることになるので、バケットが障害物に接触した場合の検証作業が容易になる。

[0086] (7) 上記の実施形態では、下部走行体 1 1、上部旋回体 1 2 及び作業機 1 A を駆動する複数のアクチュエータ 3, 4, 5, 6, 7 の動作を制御する操作信号（パイロット圧）を出力する操作装置 4 5, 4 6, 4 7 をさらに備

え、カメラ選択部40aは、操作装置45, 46, 47から出力される操作信号に基づいて油圧ショベルの動作判定を行うこととした。

[0087] このように構成すると、実際の油圧ショベル1の動作開始よりも僅かに早くその動作が行われることを把握できる。これによりカメラ96の選択タイミングが早くなり、動画の記録開始タイミングも早くなるので、事故発生直前の動画を撮影できる可能性を高めることができる。

[0088] (8) 上記の実施形態では、動画記憶装置99に空き容量が無くなった場合には、時系列で最も古い動画が最も新しい動画で上書きされることとした。これにより各動画の保存時間を均一化できる。

[0089] なお、他の構成としては、図6のフローチャートの実行の都度(すなわちS100を実行する前に)、記憶装置99に空き容量があるかどうかを判断し、空き容量があれば前回処理のS230で保存した記憶開始位置から動画を保存し(すなわちS100に進む)、空き容量がなければ記憶開始位置を初期値にリセットして(換言すれば空き容量は最大とみなして)、時系列の最も古い動画を最も新しい動画で上書きするように構成しても良い。

[0090] (9) 上記の実施形態では上記の(5)において、4台のカメラ96a, 96b, 96c, 96dで撮影された動画が所定時間記憶される一時記憶部(RAM)94をさらに備え、記憶制御部40bは、上部旋回体12の加速度が所定の閾値を越えた時刻から所定時間T2遡った時刻に開始する4台のカメラで撮影された動画を、一時記憶部94から動画記憶装置99に移動させることで動画記憶装置99に記憶することとした。

[0091] このように構成した油圧ショベルによれば、上部旋回体12の加速度が所定の閾値を越えた衝突時よりも過去に開始する動画を保存できるので、衝突時の検証を容易に行うことができる。

[0092] (10) 上記の実施形態では、複数のカメラ96a, 96b, 96c, 96dによる動画記憶装置99への記録の許可と禁止を切り換えるためのスイッチ17をさらに備えることとした。これによりオペレータの希望により動画の撮影の許否を選択できるので、例えば、事故発生後速やかにスイッチ1

7をOFFにしておけば、その事故発生時の動画が新しい動画で書き換えられることを防止できる。

[0093] [付記]

上記では、上部旋回体12に取り付けるカメラ96として単眼カメラを説明したが、これに代えてステレオカメラを利用することもできる。また、各カメラ96で動画を撮影する場合について説明したが、動画のフレームレートに特に限定は無く、極論を言えば複数の静止画を撮影するように構成しても良い。また、前方撮影カメラ96aにパン機能とその駆動機構を追加し、左右に首振り可能に構成しても良い。また、各カメラ96の取り付け位置は図1に示した箇所に限らず、必要な領域が撮影可能な位置であれば変更可能である。

[0094] 上記では、操作装置45, 46, 47から出力される操作信号が油圧である油圧パイロット方式のショベルを例に説明したが、同操作信号が電気信号である電気パイロット方式のものにも本発明は適用可能である。また、本発明はクローラ式の下部走行体11に限らず、ホイール式の走行体を有する作業機械にも適用可能である。

[0095] 本発明を実施する際には、図6のフローチャート通りに処理を行う必要はなく、一部の処理を省略したり、制御に支障の無い範囲で処理の順番を入れ替えたりすることも可能である。例えば、カメラの選択に関して、(A) S120、S130と、(B) S140、S150、S160、S170と、(C) S180、S190と、(D) S240、S250の大きく4つの分類があるが、この中の少なくとも1つが実行されるように油圧ショベルを構成しても良い。また、(A)と(B)の順番は入れ替えても良い。

[0096] また、角度センサ30~33の検出値に基づいて作業機1Aにおいて最も高い場所の座標を爪先位置演算部40dに算出させるとともに、上記の前方撮影カメラ96aにチルト機能とパン機能を具備させ、前方撮影カメラ96aが当該最も高い場所を常に向くように制御するように構成しても良い。このような構成で前方撮影カメラ96aが撮影した動画を参照すれば、作業機

1 Aが油圧シヨベル1の上方の障害物と万一接触しても、その際の状況を容易に把握できる。なお、この場合、前方撮影カメラ96 aは運転室の上面に取り付けることが好ましい。また、上記4台のカメラ96に5台目のカメラを追加し、その5台目のカメラにより作業機1 A上で最も高い場所を撮影するように構成しても良い。

[0097] なお、上記の制御コントローラ40に係る構成は、演算処理装置（例えばCPU）によって読み出し・実行されることで当該制御装置の構成に係る各機能が実現されるプログラム（ソフトウェア）としてもよい。当該プログラムに係る情報は、例えば、半導体メモリ（フラッシュメモリ、SSD等）、磁気記憶装置（ハードディスクドライブ等）及び記憶媒体（磁気ディスク、光ディスク等）等に記憶することができる。

符号の説明

[0098] 1 A…フロント作業機、8…ブーム、9…アーム、10…バケット、17…動画撮影ON/OFFスイッチ17、19…チルトON/OFFスイッチ、30…ブーム角度センサ、31…アーム角度センサ、32…バケット角度センサ、40…制御コントローラ（制御装置）、40 a…カメラ選択部、40 b…記憶制御部、40 c…衝撃判定部、40 d…爪先位置演算部、40 e…駆動機構制御部、45…操作装置（ブーム、アーム）、46…操作装置（バケット、旋回）、47…操作装置（走行）、70～75…圧力センサ、94…一時記憶部、96 a…前方撮影カメラ、96 b…左方撮影カメラ、96 c…右方撮影カメラ、96 d…後方撮影カメラ、97…前方撮影カメラ駆動機構、98…加速度センサ、99…動画記憶装置

請求の範囲

- [請求項1] 走行可能な走行体と、
前記走行体上に取り付けられ、左右に旋回可能な旋回体と、
前記旋回体に取り付けられた作業機とを備える作業機械において、
それぞれ異なる方向が撮影可能に前記旋回体に取り付けられた複数のカメラと、
前記複数のカメラが撮影した動画を記憶するための記憶装置と、
前記走行体、前記旋回体または前記作業機が動作したときにその動作に応じたカメラを前記複数のカメラから選択するカメラ選択部、及び、前記カメラ選択部で選択されたカメラで前記動作中に撮影された動画を前記記憶装置に記憶する記憶制御部を有する制御装置と、
を備えることを特徴とする作業機械。
- [請求項2] 請求項1に記載の作業機械において、
前記複数のカメラには、前記旋回体の前方を撮影する前方撮影カメラと、前記旋回体の左方を撮影する左方撮影カメラと、前記旋回体の右方を撮影する右方撮影カメラが含まれており、
前記カメラ選択部は、前記旋回体が右旋回したとき、前記前方撮影カメラと前記右方撮影カメラを選択し、前記旋回体が左旋回したとき、前記前方撮影カメラと前記左方撮影カメラを選択することを特徴とする作業機械。
- [請求項3] 請求項2に記載の作業機械において、
前記カメラ選択部は、前記作業機が動作したとき、前記前方撮影カメラを選択することを特徴とする作業機械。
- [請求項4] 請求項3に記載の作業機械において、
前記前方撮影カメラを上下方向にチルトする駆動機構をさらに備え、
前記制御装置は、前記作業機が動作したとき、前記作業機の先端の位置に合わせて前記前方撮影カメラをチルトさせる駆動機構制御部を

さらに有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、
前記旋回体に取り付けられた加速度センサをさらに備え、
前記記憶制御部は、前記走行体、前記旋回体及び前記作業機の停止中に前記加速度センサの検出値から算出される前記旋回体の加速度が所定の閾値を越えたとき、前記複数のカメラで撮影された動画を前記記憶装置に記憶することを特徴とする作業機械。

[請求項6]

請求項5に記載の作業機械において、
前記閾値は、前記旋回体および前記作業機の停止中にエンジンの稼働振動により前記旋回体に生じている加速度よりも大きく設定されていることを特徴とする作業機械。

[請求項7]

請求項5に記載の作業機械において、
前記制御装置は、前記複数のカメラで撮影された動画が所定時間記憶される一時記憶部をさらに有し、
前記記憶制御部は、前記旋回体の加速度が前記所定の閾値を越えた時刻から所定時間遡った時刻に開始する前記複数のカメラで撮影された動画を、前記一時記憶部から前記記憶装置に移動することで前記記憶装置に記憶することを特徴とする作業機械。

[請求項8]

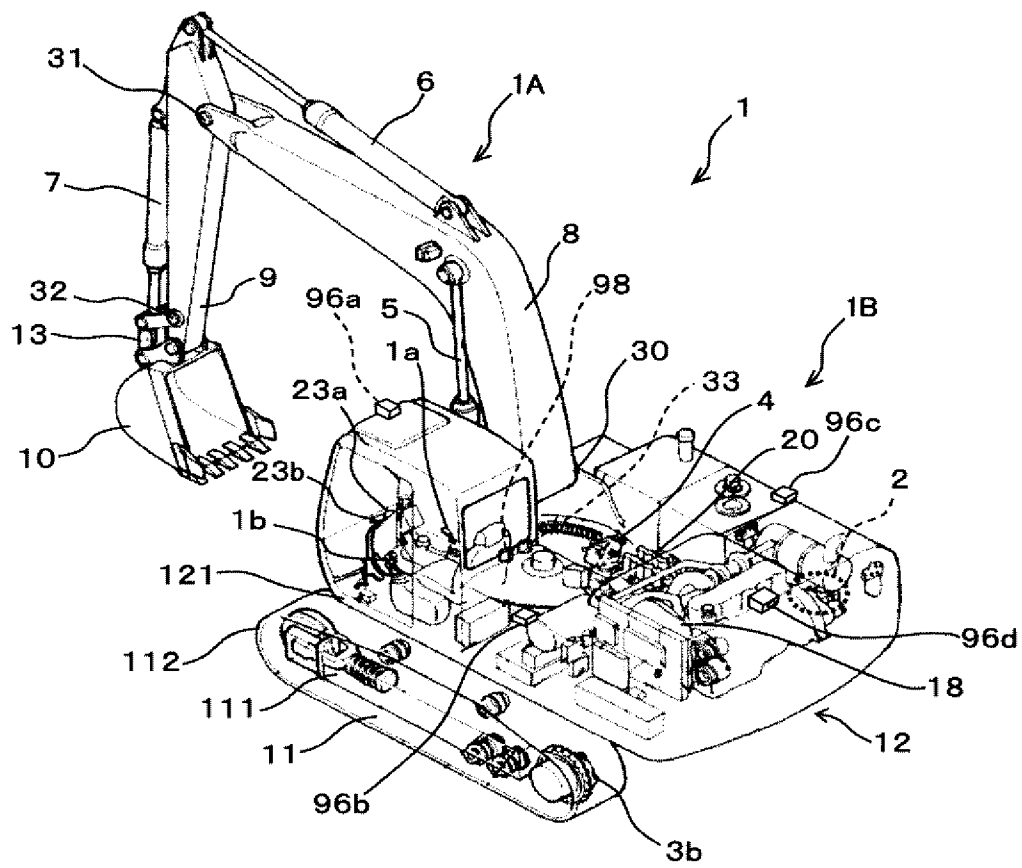
請求項1に記載の作業機械において、
前記複数のカメラには、前記旋回体の前方を撮影する前方撮影カメラと、前記旋回体の後方を撮影する後方撮影カメラが含まれており、
前記カメラ選択部は、前記走行体が走行したとき、前記前方撮影カメラと前記後方撮影カメラを選択することを特徴とする作業機械。

[請求項9]

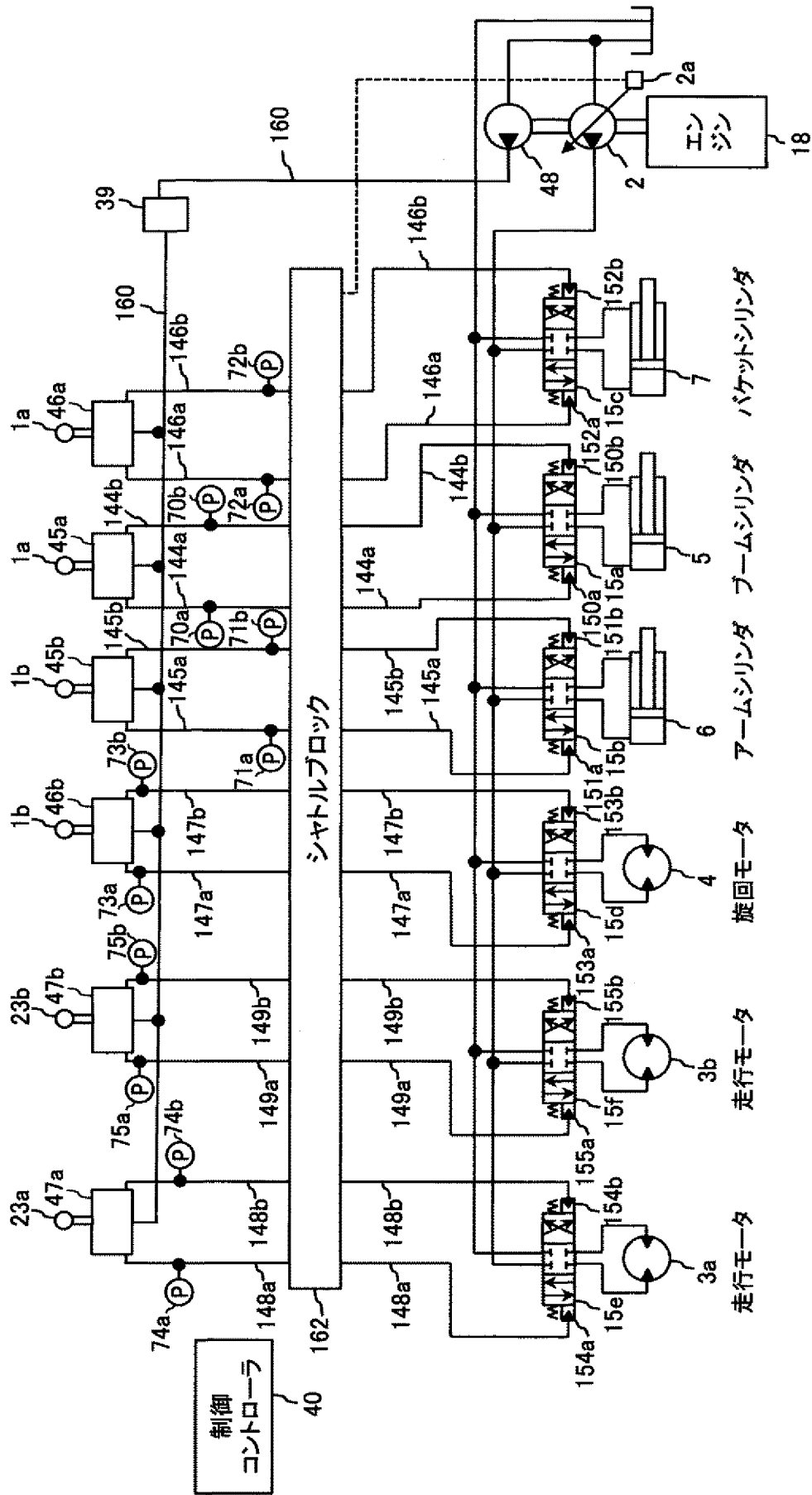
請求項1に記載の作業機械において、
前記走行体、前記旋回体及び前記作業機を駆動する複数のアクチュエータの動作を制御する操作信号を出力する操作装置をさらに備え、
前記カメラ選択部は、前記操作装置から出力される操作信号に基づいて前記作業機械の動作の判定を行うことを特徴とする作業機械。

[請求項10] 請求項1に記載の作業機械において、
前記複数のカメラによる動画の前記記憶装置への記録の許可と禁止
を切り換えるためのスイッチをさらに備えることを特徴とする作業機
械。

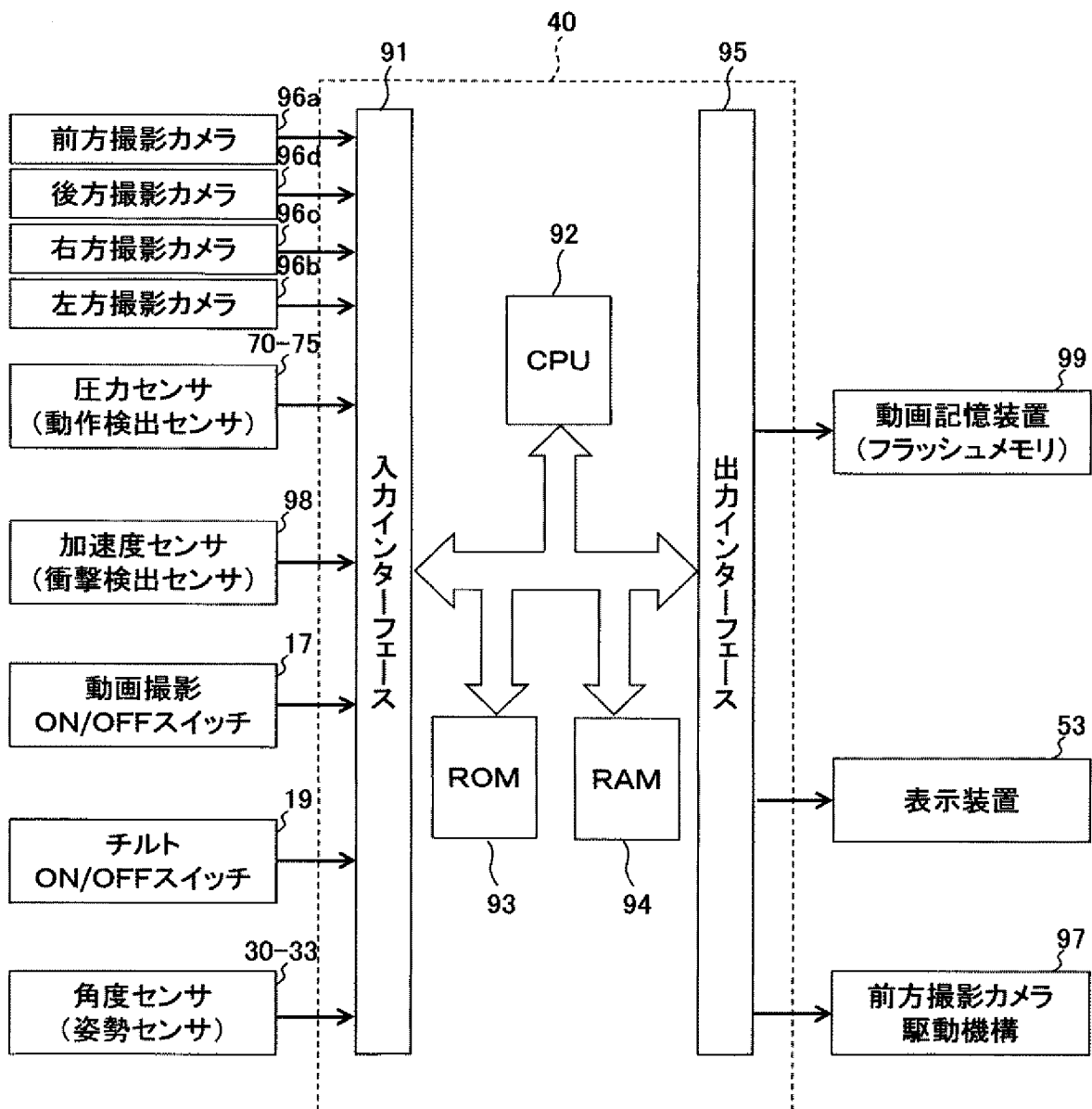
[図1]



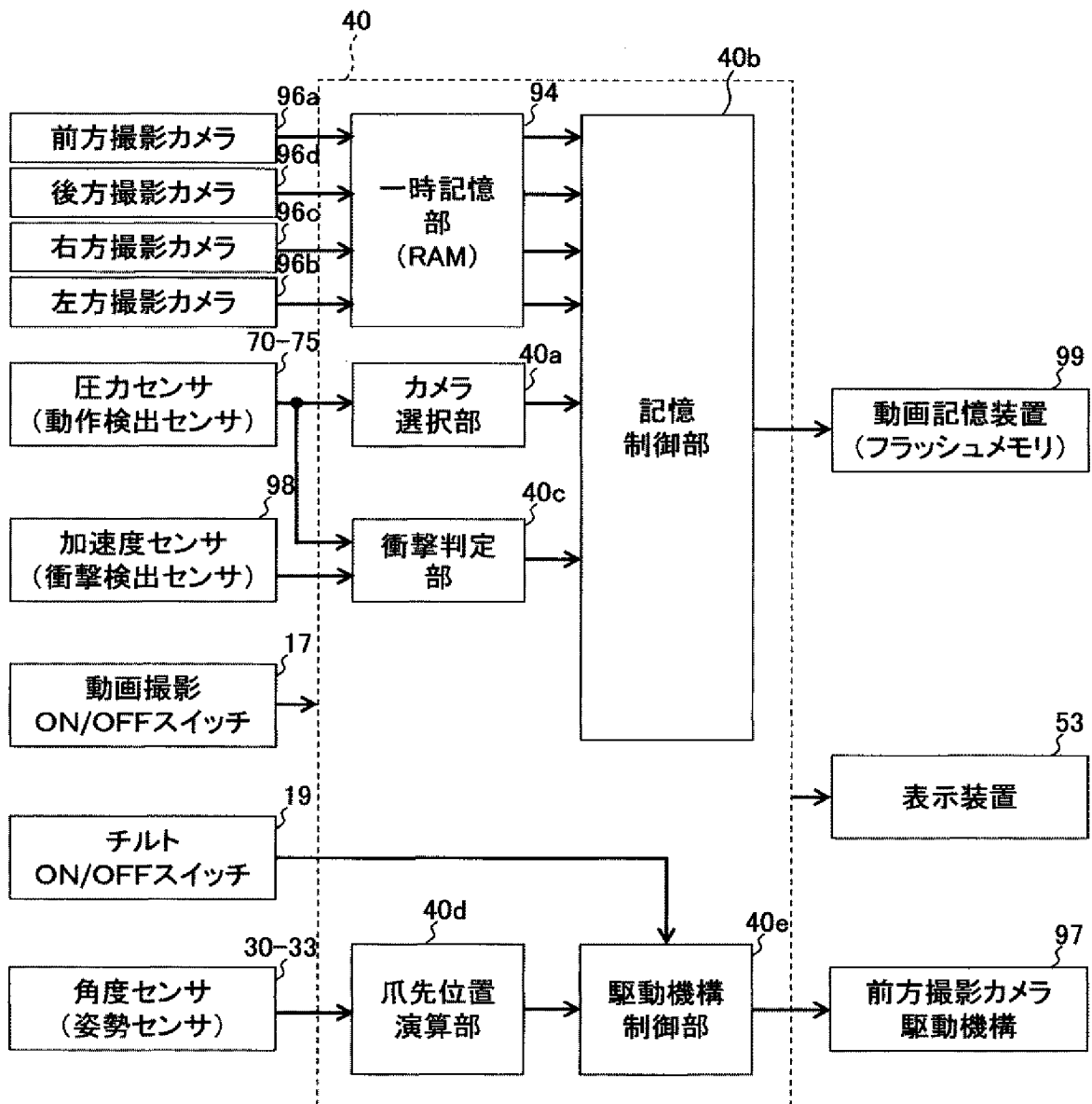
[図2]



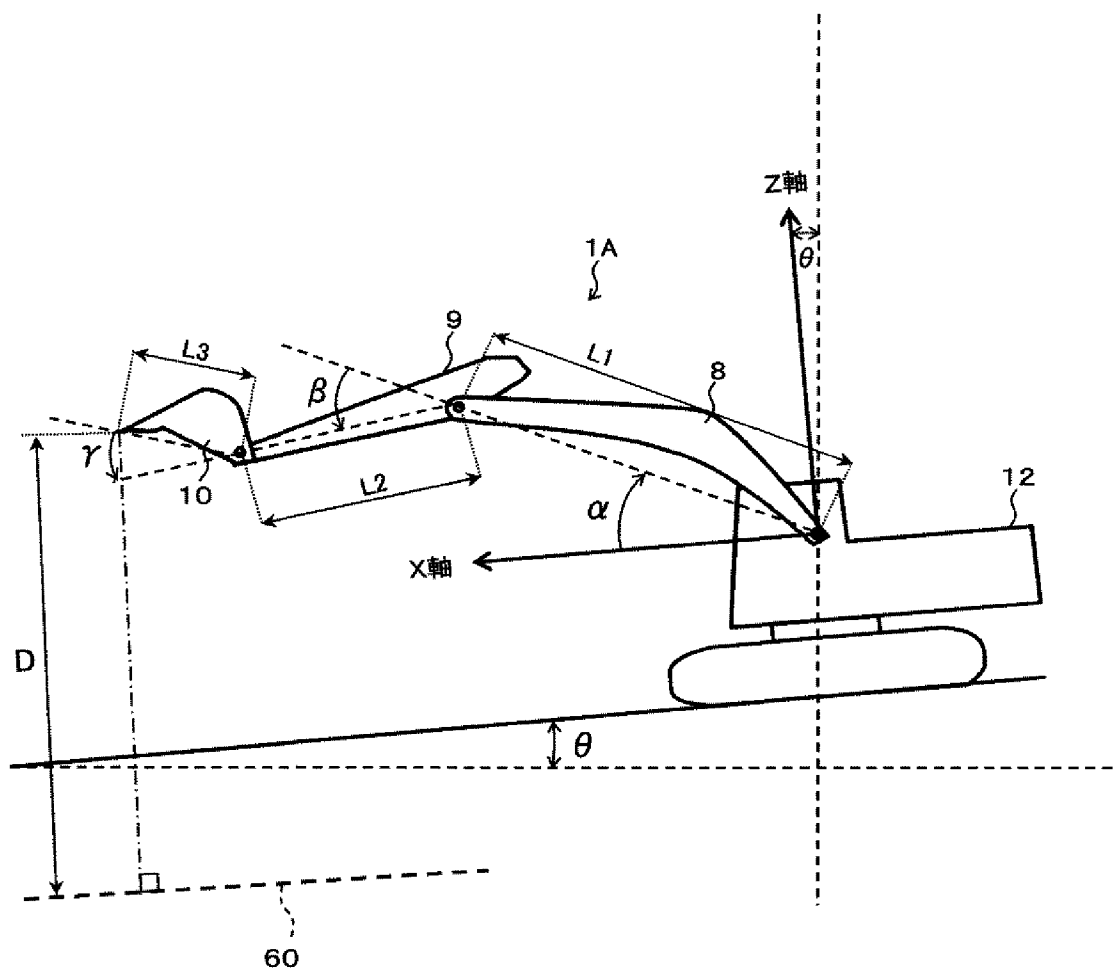
[図3]



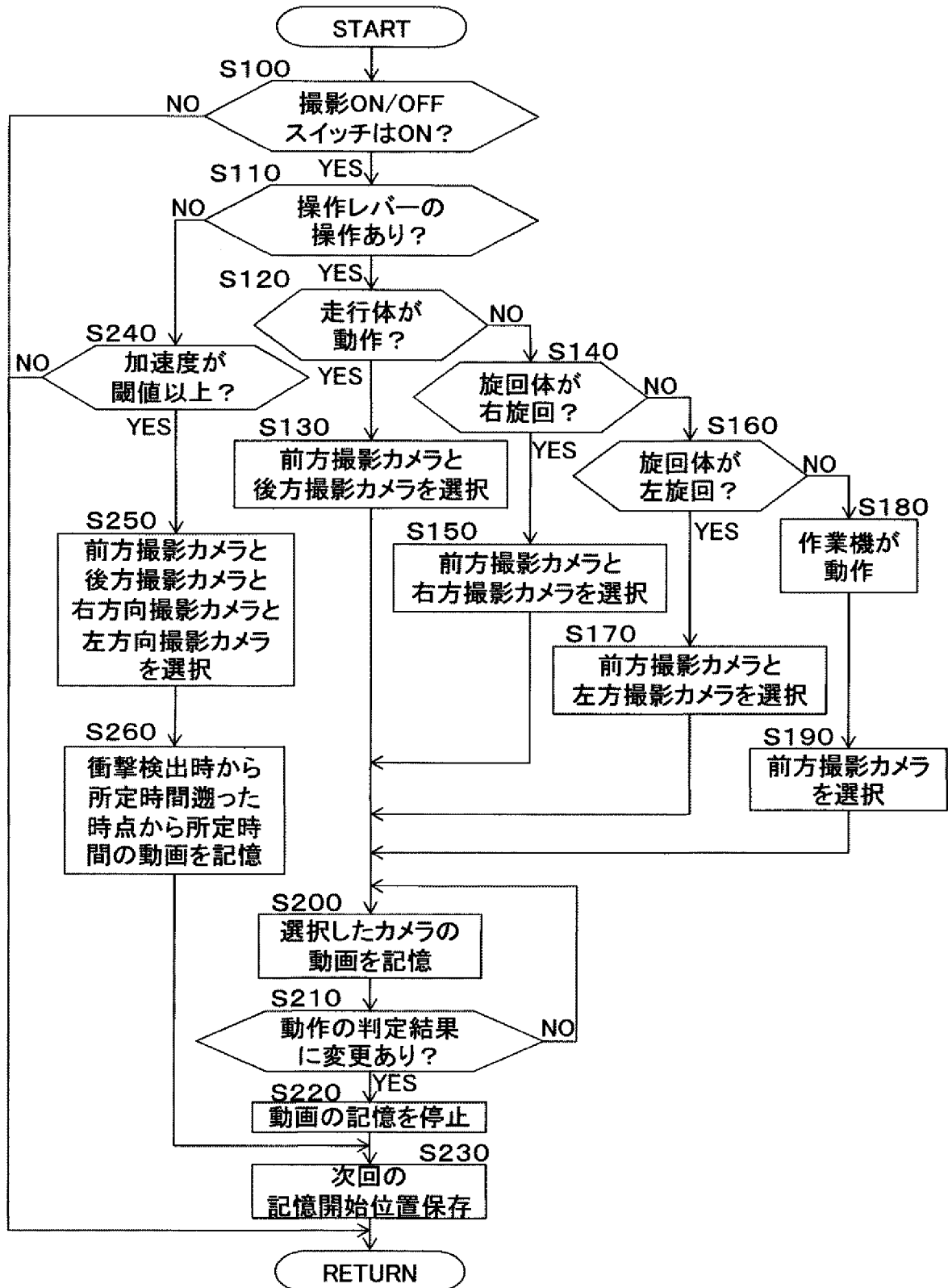
[図4]



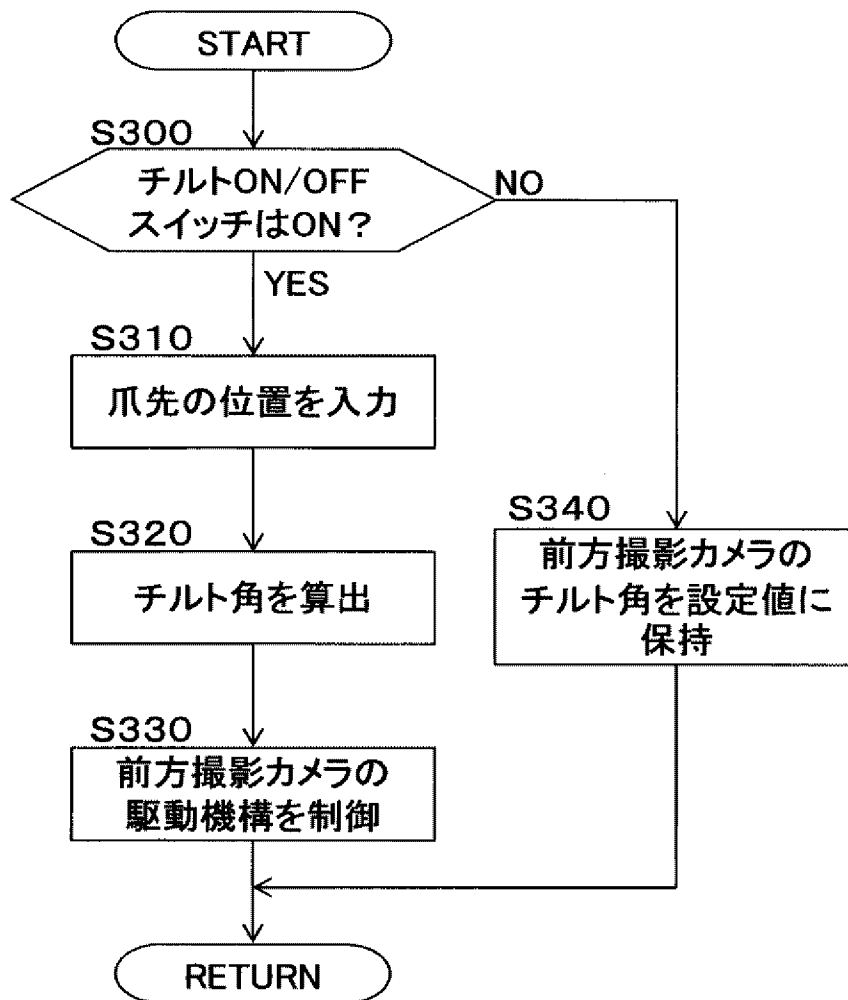
[図5]



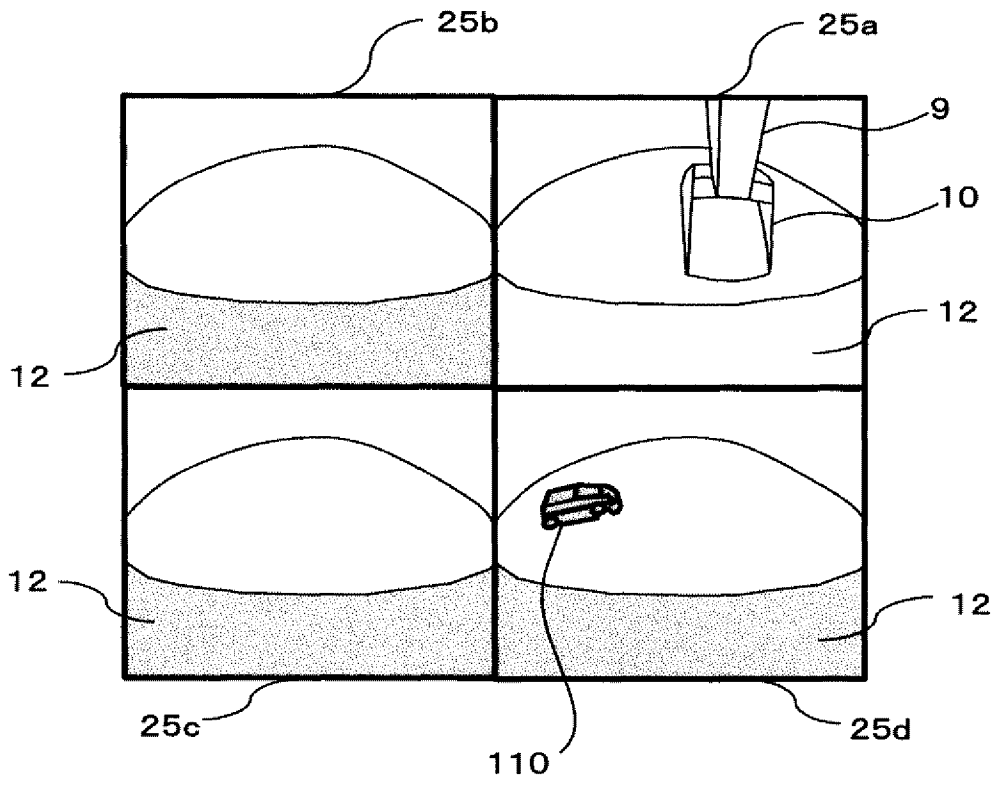
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/027522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
E02F9/26(2006.01)i, E02F9/24(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)
E02F9/26, E02F9/24

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2015-063864 A (Sumitomo Construction Machinery Co., Ltd.), 09 April 2015 (09.04.2015), paragraphs [0015] to [0085] (Family: none)	1-4, 8, 9 5-7, 10
Y	JP 2009-202689 A (Caterpillar Japan Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), paragraphs [0004], [0022] (Family: none)	1-4, 8, 9
Y	JP 2010-059653 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 18 March 2010 (18.03.2010), paragraphs [0009], [0027], [0036] (Family: none)	1-4, 8, 9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 06 October 2017 (06.10.17)	Date of mailing of the international search report 17 October 2017 (17.10.17)
---	--

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/JP2017/027522

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 8-074296 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 19 March 1996 (19.03.1996), paragraphs [0021] to [0026] (Family: none)	4
A	JP 2009-227076 A (Komatsu Ltd.), 08 October 2009 (08.10.2009), paragraphs [0012] to [0034] (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E02F9/26(2006.01)i, E02F9/24(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. E02F9/26, E02F9/24

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2015-063864 A（住友建機株式会社） 2015.04.09, [0015]-[0085]（ファミリーなし）	1-4, 8, 9 5-7, 10
Y	JP 2009-202689 A（キャタピラージャパン株式会社） 2009.09.10, [0004][0022]（ファミリーなし）	1-4, 8, 9
Y	JP 2010-059653 A（日立建機株式会社） 2010.03.18, [0009][0027][0036]（ファミリーなし）	1-4, 8, 9

☑ 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

06.10.2017

国際調査報告の発送日

17.10.2017

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）

岡村 典子

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

2B

5557

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 8-074296 A (新キャタピラー三菱株式会社) 1996.03.19, [0021]-[0026] (ファミリーなし)	4
A	JP 2009-227076 A (株式会社小松製作所) 2009.10.08, [0012]-[0034] (ファミリーなし)	1-10