(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2024-137187
(P2024-137187A)
(43)公開日　令和6年10月7日(2024.10.7)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
Ｅ０２Ｆ	*9/24 (2006.01)*	Ｅ０２Ｆ	9/24	Ｊ	２Ｄ００３
Ｅ０２Ｆ	*9/22 (2006.01)*	Ｅ０２Ｆ	9/22	Ｑ	２Ｄ０１５

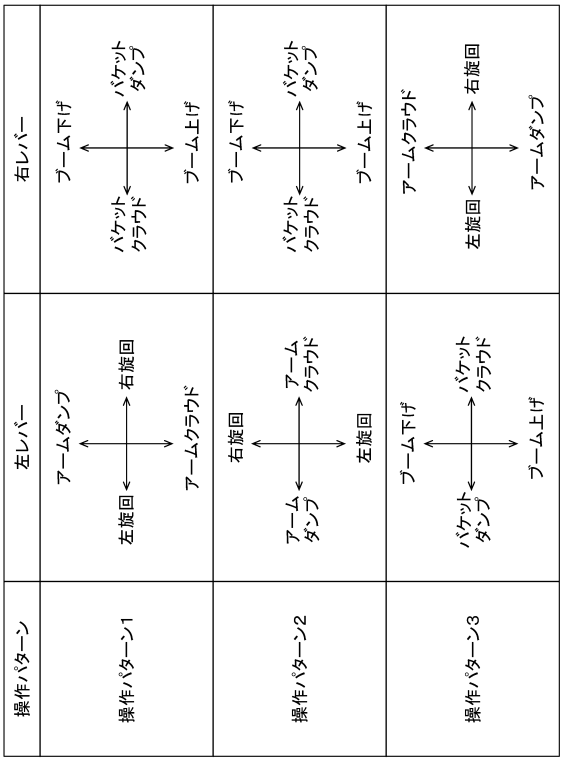
審査請求　未請求　請求項の数　4　ＯＬ　（全14頁）

(21)出願番号　特願2023-48606(P2023-48606)
(22)出願日　令和5年3月24日(2023.3.24)

(71)出願人　000005522
日立建機株式会社
東京都台東区東上野二丁目１６番１号
(74)代理人　110000442
弁理士法人武和国際特許事務所
(72)発明者　金子　駿斗
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
(72)発明者　中野　真
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
(72)発明者　黒坂　尚生
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
(72)発明者　仮屋　正雄
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　作業機械

(57)【要約】
【課題】操作パターンを誤認していることをオペレータに速やかに認識させて、油圧ショベルが意図しない動作で大きく動くのを防止可能な作業機械を提供する。
【解決手段】作業機械は、下部走行体と、下部走行体に旋回可能に支持された上部旋回体と、上部旋回体に支持された作業装置と、上部旋回体または作業装置の動作を指示する操作信号を操作量に応じて出力する操作装置と、操作装置から出力された操作信号に基づいて、上部旋回体または作業装置の動作を制御するコントローラとを備える。コントローラは、操作信号の出力が開始されてから閾値時間が経過するまでは、操作量に拘わらず予め定められた初期速度で上部旋回体または作業装置の動作を制御する初期制御を実行すると共に、操作信号の出力が開始されてから閾値時間が経過した後には、操作量に対応する速度で上部旋回体または作業装置の動作を制御するメイン制御を実行する。
【選択図】図７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
下部走行体と、
前記下部走行体に旋回可能に支持された上部旋回体と、
前記上部旋回体に支持された作業装置と、
前記上部旋回体または前記作業装置の動作を指示する操作信号を操作量に応じて出力する操作装置と、
前記操作装置から出力された前記操作信号に基づいて、前記上部旋回体または前記作業装置の動作を制御するコントローラと、を備えた作業機械において、
前記コントローラは、前記操作信号の出力が開始されてから閾値時間が経過するまでは、前記操作量に拘わらず予め定められた初期速度で前記上部旋回体または前記作業装置の動作を制御する初期制御を実行すると共に、前記操作信号の出力が開始されてから前記閾値時間が経過した後には、前記操作量に対応する速度で前記上部旋回体または前記作業装置の動作を制御するメイン制御を実行す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、
動力源となるエンジンを備え、
前記コントローラは、
前記エンジンが始動されてから最初に前記操作信号が出力された場合には、前記初期制御を行い、
前記エンジンが始動されてから最初に前記操作信号が出力され且つ前記操作信号の出力が停止した状態を経て、再び前記操作信号が出力された場合には、前記初期制御を行わずに前記メイン制御を行う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、
前記コントローラは、前記エンジンが始動されてから最初に前記操作信号が出力され且つ前記操作信号の出力が停止した状態を経て、再びに前記操作信号が出力された場合に、
前記操作信号の出力が停止している無操作期間が閾値期間以上であるときには、前記初期制御を行い、
前記無操作期間が前記閾値期間未満であるときには、前記初期制御を行わずに前記メイン制御を行うことを特徴とする作業機械。
【請求項４】
請求項１に記載の作業機械において、
前記コントローラは、前記初期制御と前記メイン制御とを切り換えるときには、予め定められた速度パターンに従って、前記上部旋回体または前記作業装置の動作の動作速度を前記初期速度から前記操作量に対応する速度まで増速する過渡期制御を行うことを特徴とする作業機械。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、下部走行体、上部旋回体、及び作業装置を備える作業機械に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、油圧ショベルでは、上部旋回体の旋回、ブームの起伏、アームのクラウド及びダンプ、バケットのクラウド及びダンプが、左右の操作レバーの操作によって行われる。図７は、油圧ショベルの操作パターンの代表例を示す図である。図７に示すように、左右の操作レバーの操作パターンは、製造メーカ毎または機種毎に異なって設定されていることがある。
【０００３】
特許文献１では、運転者が操作レバーを把持してないときに、油圧ショベルの動作によ

って生じる操作レバーへの慣性力に起因する誤操作を防止するために、オペレータが操作レバーを把持しているか否かを判断し、操作を有効化するか無効化するかを切り替える技術がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０２１－５０５４８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

特許文献１の技術では、車体動作に伴う慣性力に起因する誤操作を防止することはできる。しかし、操作レバーの誤操作としては車体動作に起因するものだけでなく、オペレータの誤認に起因する誤操作も存在する。オペレータに誤認に起因する誤操作として、操作レバーの操作パターンの誤認がある。

【０００６】

オペレータが操作レバーの操作パターンを誤認したままま、操作レバーを操作してしまった場合、オペレータが操作パターンを誤認していることを速やかに認識し、操作を中止または変更するなどの対応を取らなければ、油圧ショベルが意図しない動作で大きく動いてしまう。

【０００７】

本発明は、上記した実状に鑑みてなされたものであり、その目的は、操作パターンを誤認していることをオペレータに速やかに認識させて、油圧ショベルが意図しない動作で大きく動くのを防止可能な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】

【０００８】

上記目的を達成するために、本発明は、下部走行体と、前記下部走行体に旋回可能に支持された上部旋回体と、前記上部旋回体に支持された作業装置と、前記上部旋回体または前記作業装置の動作を指示する操作信号を操作量に応じて出力する操作装置と、前記操作装置から出力された前記操作信号に基づいて、前記上部旋回体または前記作業装置の動作を制御するコントローラと、を備えた作業機械において、前記コントローラは、前記操作信号の出力が開始されてから閾値時間が経過するまでは、前記操作量に拘わらず予め定められた初期速度で前記上部旋回体または前記作業装置の動作を制御する初期制御を実行すると共に、前記操作信号の出力が開始されてから前記閾値時間が経過した後には、前記操作量に対応する速度で前記上部旋回体または前記作業装置の動作を制御するメイン制御を実行することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、操作パターンを誤認していることをオペレータに速やかに認識させて、油圧ショベルが意図しない動作で大きく動くのを防止することができる。なお、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】

【００１０】

【図１】油圧ショベルの側面図である。

【図２】キャブの内部を示す模式図である。

【図３】油圧ショベルの駆動回路を示す図である。

【図４】油圧ショベルの制御ブロック図である。

【図５】旋回制御処理のフローチャートである。

【図６】旋回制御処理における旋回モータの回転速度の推移の例を示す図である。

【図７】油圧ショベルの操作パターンの代表例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】
本発明に係る油圧ショベル１（作業機械）の実施形態について、図面を用いて説明する。但し、作業機械の具体例は、油圧ショベル１に限定されない。また、本明細書中の前後左右は、特に断らない限り、油圧ショベル１に搭乗して操作するオペレータの視点を基準としている。
【００１２】
図１は、油圧ショベル１の側面図である。図１に示すように、油圧ショベル１は、下部走行体２と、下部走行体２により支持された上部旋回体３とを備える。下部走行体２は、無限軌道帯である左右一対のクローラ４を備える。そして、走行モータ５の駆動により、左右一対のクローラ４が独立して回転する。その結果、油圧ショベル１が走行する。但し、下部走行体２は、クローラ４に代えて、装輪式であってもよい。
【００１３】
上部旋回体３は、旋回モータ６によって旋回可能に下部走行体２に支持されている。すなわち、旋回モータ６が回転することによって、下部走行体２に対して上部旋回体３が旋回（以下、「旋回動作」と表記する。）する。上部旋回体３は、ベースとなる旋回フレーム７と、旋回フレーム７の後部に配置されたカウンタウェイト９と、旋回フレーム７の前方中央に上下方向に回動可能に取り付けられたフロント作業機１０（作業装置）と、旋回フレーム７の前方左側に配置されたキャブ（運転席）２０とを主に備える。
【００１４】
フロント作業機１０は、上部旋回体３に起伏可能に支持されたブーム１１と、ブーム１１の先端に回動（クラウド、ダンプ）可能に支持されたアーム１２と、アーム１２の先端に回動（クラウド、ダンプ）可能に支持されたバケット１３（アタッチメント）と、ブーム１１を駆動させるブームシリンダ１４と、アーム１２を駆動させるアームシリンダ１５と、バケット１３を駆動させるバケットシリンダ１６とを含む。なお、アタッチメントの具体例はバケット１３に限定されず、グラップル、カッタ、破砕機、ブレーカ等でもよい。カウンタウェイト９は、フロント作業機１０との重量バランスを取るためのもので、上面視円弧形状を成す重量物である。
【００１５】
ブーム１１の起伏、アーム１２の回動、及びバケット１３の回動は、フロント作業機１０の作業動作の一例である。また、上部旋回体３の旋回動作及びフロント作業機１０の作業動作は、特定動作の一例である。より詳細には、フロント作業機１０の作業動作のうち、油圧ショベル１の旋回半径を増加させる作業動作（すなわち、ブーム１１の倒伏、アーム１２のダンプ、バケット１３のダンプ）のみを、特定動作に含めてもよい。また、特定動作を指示する操作レバー２３、２４の操作を「特定操作」と表記する。
【００１６】
キャブ２０は、左右方向（車体の幅方向）において、フロント作業機１０に隣接して配置されている。より詳細には、キャブ２０は、フロント作業機１０の左方（左右方向の一方側）に配置されている。但し、キャブ２０の配置は前述の例に限定されず、キャブ２０は、左右方向におけるフロント作業機１０の一方側に配置されていればよい。
【００１７】
図２は、キャブ２０の内部を示す模式図である。キャブ２０には、油圧ショベル１を操作するオペレータが搭乗する内部空間が形成されている。図２に示すように、キャブ２０の内部には、オペレータが着席するシート２１と、シート２１に着席したオペレータが操作する操作装置２２とが設置されている。
【００１８】
操作装置２２は、上部旋回体３及びフロント作業機１０を操作するための左右一対の操作レバー２３、２４と、下部走行体２を操作するための左右一対の走行ペダル２５、２６とを含む。そして、キャブ２０に搭乗したオペレータが操作装置２２を操作することによって、下部走行体２が走行し、上部旋回体３が旋回動作し、フロント作業機１０が作業動作する。

【００１９】
操作レバー２３、２４は、オペレータによって前後左右に倒伏されることによって、後述するコントローラ５０（図４参照）に操作信号を出力する。操作信号は、操作レバー２３、２４の倒伏方向及び倒伏量（すなわち、操作量）を示す。操作信号は、例えば、電圧値で表されてもよいし、ＰＷＭ（Ｐｕｌｓｅ Ｗｉｄｔｈ Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）信号のデューティー比で表されてもよい。すなわち、操作レバー２３、２４は、操作量が大きくなるほど、電圧値またはデューティー比が大きい操作信号を出力する。
【００２０】
本実施形態に係る左右一対の操作レバー２３、２４には、図７に示す操作パターン１が設定されている。但し、左右一対の操作レバー２３、２４には、図７に示す操作パターン２～３が設定されてもよいし、操作パターン１～３と異なる操作パターンが設定されてもよい。また、操作装置２２の具体例は前述の例に限定されず、レバー、ステアリングホイール、ペダル、スイッチ等が挙げられる。
【００２１】
さらに、操作装置２２は、エンジンスイッチ２７（図４参照）を含む。エンジンスイッチ２７は、後述するエンジン３１（図３参照）の始動及び停止を指示するオペレータの操作を受け付けて、始動信号及び停止信号をコントローラ５０に出力する。エンジンスイッチ２７の具体的な形態は特に限定されないが、例えば、キーを差し込んで回動させる形態でもよいし、押しボタンの形態でもよい。
【００２２】
図３は、油圧ショベル１の駆動回路を示す図である。図３に示すように、油圧ショベル１は、エンジン３１と、作動油タンク３２と、メインポンプ３３と、パイロットポンプ３４と、方向制御弁３５、３６、３７、３８と、パイロット制御弁４０ａ、４０ｂ、４１ａ、４１ｂ、４２ａ、４２ｂ、４３ａ、４３ｂとを主に備える。但し、駆動回路の具体的な構成は、図３の例に限定されない。
【００２３】
エンジン３１は、油圧ショベル１を駆動するための駆動力を発生させる動力源である。作動油タンク３２は、作動油を貯留する。メインポンプ３３は、エンジン３１の動力によって回転し、作動油タンク３２に貯留された作動油を作動油供給流路Ｌ１に圧送する。パイロットポンプ３４は、エンジン３１の動力によって回転し、作動油タンク３２に貯留された作動油をパイロット圧油としてパイロット供給流路Ｌ３に圧送する。
【００２４】
作動油供給流路Ｌ１は、作動油タンク３２からメインポンプ３３及び方向制御弁３５～３８を経由して、油圧アクチュエータ６、１４～１６（図３では、走行モータ５の図示を省略）に至る作動油の流路である。すなわち、作動油供給流路Ｌ１は、メインポンプ３３によって圧送された作動油を、油圧アクチュエータ６、１４～１６に供給する供給流路である。
【００２５】
また、油圧アクチュエータ６、１４～１６は、作動油還流流路Ｌ２を通じて作動油タンク３２に接続されている。作動油還流流路Ｌ２は、油圧アクチュエータ６、１４～１６から方向制御弁３５～３８を経由して作動油タンク３２に至る流路である。すなわち、作動油還流流路Ｌ２は、油圧アクチュエータ６、１４～１６から排出された作動油を、作動油タンク３２に還流させる還流流路である。
【００２６】
パイロット供給流路Ｌ３は、作動油タンク３２からパイロットポンプ３４及びパイロット制御弁４０ａ～４３ｂを経由して、方向制御弁３５～３８のパイロットポート３５ａ～３８ｂに至るパイロット圧油の流路である。すなわち、パイロット供給流路Ｌ３は、パイロットポンプ３４によって圧送されたパイロット圧油を、パイロットポート３５ａ～３８ｂに供給する流路である。
【００２７】

また、パイロットポート３５ａ～３８ｂは、パイロット還流流路Ｌ４を通じて作動油タンク３２に接続されている。パイロット還流流路Ｌ４は、パイロットポート３５ａ～３８ｂからパイロット制御弁４０ａ～４３ｂを経由して作動油タンク３２に至る流路である。すなわち、パイロット還流流路Ｌ４は、パイロットポート３５ａ～３８ｂから排出されたパイロット圧油を、作動油タンク３２に還流させる流路である。

【００２８】

方向制御弁３５～３８は、作動油供給流路Ｌ１及び作動油還流流路Ｌ２上に配置されている。方向制御弁３５～３８は、作動油供給流路Ｌ１を通じて油圧アクチュエータ６、１４～１６に供給される作動油の供給量及び供給方向と、作動油還流流路Ｌ２を通じて油圧アクチュエータ６、１４～１６から排出される作動油の排出量とを制御する。

【００２９】

より詳細には、方向制御弁３５は旋回モータ６に対する作動油の給排を制御し、方向制御弁３６はブームシリンダ１４に対する作動油の給排を制御し、方向制御弁３７はアームシリンダ１５に対する作動油の給排を制御し、方向制御弁３８はバケットシリンダ１６に対する作動油の給排を制御する。なお、方向制御弁３５～３８の構成は共通するので、以下、方向制御弁３８について詳細に説明する。

【００３０】

方向制御弁３８は、遮断位置Ａと、ダンプ位置Ｂと、クラウド位置Ｃとの間を移動するスプールを備える。遮断位置Ａは、作動油供給流路Ｌ１及び作動油還流流路Ｌ２を遮断して、バケットシリンダ１６への作動油の給排を停止する位置である。ダンプ位置Ｂ及びクラウド位置Ｃは、作動油供給流路Ｌ１及び作動油還流流路Ｌ２を開放して、バケットシリンダ１６に対して作動油を給排する給排位置である。また、ダンプ位置Ｂ及びクラウド位置Ｃは、遮断位置Ａを挟んで反対側に位置する。

【００３１】

より詳細には、ダンプ位置Ｂは、バケットシリンダ１６のロッド室に作動油を供給し、ボトム室から作動油を排出することによって、バケットシリンダ１６を縮小させる位置である。クラウド位置Ｃは、バケットシリンダ１６のボトム室に作動油を供給し、ロッド室から作動油を排出することによって、バケットシリンダ１６を伸長させる位置である。また、スプールが遮断位置Ａに近づくほど、バケットシリンダ１６に対する作動油の給排量が減少する。一方、スプールがダンプ位置Ｂまたはクラウド位置Ｃに近づくほど、バケットシリンダ１６に対する作動油の給排量が増加する。

【００３２】

方向制御弁３８のスプール初期位置は、遮断位置Ａである。また、方向制御弁３８は、パイロットポート３８ａにパイロット圧油が供給され、パイロットポート３８ｂからパイロット圧油が排出されることによって、遮断位置Ａからダンプ位置Ｂに向かって移動する。また、方向制御弁３８は、パイロットポート３８ｂにパイロット圧油が供給され、パイロットポート３８ａからパイロット圧油が排出されることによって、遮断位置Ａからクラウド位置Ｃに向かって移動する。

【００３３】

パイロット制御弁４０ａ～４３ｂは、パイロット供給流路Ｌ３及びパイロット還流流路Ｌ４上に配置されている。パイロット制御弁４０ａ～４３ｂは、パイロット供給流路Ｌ３を通じてパイロットポート３５ａ～３８ｂに供給される作動油の供給量と、パイロット還流流路Ｌ４を通じてパイロットポート３５ａ～３８ｂから排出される作動油の排出量とを制御する。パイロット制御弁４０ａ～４３ｂは、コントローラ５０の制御に従って供給量を制御する電磁切換弁である。パイロット制御弁４０ａ～４３ｂの構成は共通するので、以下、パイロット制御弁４３ａ、４３ｂについて詳細に説明する。

【００３４】

パイロット制御弁４３ａは、パイロットポート３８ａと、パイロットポンプ３４及び作動油タンク３２との間に配置されている。また、パイロット制御弁４３ａは、供給位置Ｄと、還流位置Ｅとの間を移動するスプールを備える。供給位置Ｄは、パイロットポンプ３

４から圧送されたパイロット圧油を、パイロットポート３８ａに供給する位置である。還流位置Ｅは、パイロットポート３８ａから排出されたパイロット圧油を、作動油タンク３２に還流させる位置である。パイロット制御弁４３ａのスプールの初期位置は、還流位置Ｅである。そして、コントローラ５０から出力される指令電流が大きくなるほど、スプールが還流位置Ｅから供給位置Ｄに近づく。

【００３５】

パイロット制御弁４３ｂは、パイロットポート３８ｂと、パイロットポンプ３４及び作動油タンク３２との間に配置されている。また、パイロット制御弁４３ｂは、供給位置Ｄと、還流位置Ｅとの間を移動するスプールを備える。そして、パイロット制御弁４３ｂは、指令電流の大きさに応じてスプールが移動して、供給位置Ｄもしくは還流位置Ｅに切換えられる。

【００３６】

図４は、油圧ショベル１の制御ブロック図である。図４に示すように、油圧ショベル１は、ＣＰＵ５１（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）と、メモリ５２とを有するコントローラ５０を備える。メモリ５２は、例えば、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ Ｄｉｓｋ Ｄｒｉｖｅ）、またはこれらの組み合わせで構成される。コントローラ５０は、メモリ５２に格納されたプログラムコードをＣＰＵ５１が読み出して実行することによって、後述する処理を実現する。

【００３７】

但し、コントローラ５０の具体的な構成はこれに限定されず、ＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ－Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）などのハードウェアによって実現されてもよい。

【００３８】

コントローラ５０は、油圧ショベル１全体の動作を制御する。コントローラ５０は、エンジンスイッチ２７から始動信号が出力された場合にエンジン３１を始動し、エンジンスイッチ２７から停止信号が出力された場合にエンジン３１を停止する。また、コントローラ５０は、操作装置２２から出力される操作信号に基づいて、エンジン３１、メインポンプ３３、及びパイロットポンプ３４を回転させると共に、パイロット制御弁４０ａ～４３ｂを開閉（指令電流を出力）する。

【００３９】

メモリ５２には、初回フラグが記憶されている。初回フラグには、エンジン３１が始動されてから未だ特定操作がなされていないことを示す“ＯＮ（第１値）”、またはエンジン３１が始動されてから既に特定操作がなされたことを示す“ＯＦＦ（第２値）”が設定される。そして、コントローラ５０は、エンジンスイッチ２７から始動信号が出力された場合に、エンジン３１を始動させると共に、初回フラグに“ＯＮ”を設定する。

【００４０】

図５は、旋回制御処理のフローチャートである。図６は、旋回制御処理における旋回モータ６の回転速度の推移の例を示す図である。本実施形態では、上部旋回体３の旋回動作を特定動作の例として説明する。但し、特定動作の具体例は旋回動作に限定されず、フロント作業機１０の作業動作（典型的には、ブーム１１の倒伏、アーム１２のダンプ、バケット１３のダンプ）であってもよい。コントローラ５０は、エンジン３１の駆動中において、操作レバー２３が左右に倒伏された場合に、図５に示す旋回制御処理を実行する。

【００４１】

まず、コントローラ５０は、メモリ５２に記憶された初回フラグの設定値を判定する（Ｓ１１）。そして、コントローラ５０は、初回フラグに“ＯＮ”が設定されていると判定した場合に（Ｓ１１：Ｙｅｓ）、操作レバー２３の倒伏量に拘わらず、予め定められた初期速度で旋回モータ６を回転させる（Ｓ１２）。ステップＳ１２は、初期制御の一例である。

【００４２】
すなわち、コントローラ５０は、エンジン３１が始動されてから最初に操作信号が出力された場合に、初期制御を行う。より詳細には、コントローラ５０は、旋回モータ６が初期速度で回転するように、パイロット制御弁４０ａ、４０ｂの開度（すなわち、方向制御弁３５を通じて旋回モータ６に供給される作動油の流量）を制御する。初期速度は、例えば、操作レバー２３の操作量に対応する最低速度より遅い速度に設定される。
【００４３】
次に、コントローラ５０は、操作レバー２３の倒伏が終了（すなわち、操作信号の出力が停止）するか、初期速度での旋回モータ６の回転を開始してからの経過時間が予め定められた閾値時間に達するまで（Ｓ１３：Ｎｏ＆Ｓ１４：Ｎｏ）、ステップＳ１２の処理を継続する。閾値時間は、例えば、オペレータが操作パターンを誤認したことを認識できる値で、且つ油圧ショベル１の操作性を極端に低下させない値に設定される。
【００４４】
次に、コントローラ５０は、ステップＳ１２の処理を開始してからの経過時間が閾値時間に達した場合に（Ｓ１４：Ｙｅｓ）、操作レバー２３の操作量に対応する速度（以下、「目標速度」と表記する。）で旋回モータ６を回転させる（Ｓ１５）。操作レバー２３の操作量が大きくなるほど、目標速度も大きくなる。
【００４５】
より詳細には、コントローラ５０は、旋回モータ６が目標速度で回転するように、パイロット制御弁４０ａ、４０ｂの開度を制御する。そして、コントローラ５０は、操作レバー２３の倒伏が終了するまで（Ｓ１６：Ｎｏ）、ステップＳ１５の処理を継続する。ステップＳ１５は、メイン制御の一例である。
【００４６】
但し、図６に示すように、初期速度と目標速度との間に大きな隔たりがある場合において、短時間で初期速度から目標速度に増速すると、旋回モータ６に加わる負荷が大きくなると共に、油圧ショベル１の操作性も悪化する。そこで、コントローラ５０は、初期制御及びメイン制御の間（すなわち、初期制御とメイン制御とを切り換えるとき）に、過渡期制御を行う。初期速度と目標速度との差が小さい場合などは、過渡期制御が省略されてもよい。
【００４７】
過渡期制御は、予め定められた速度パターンに従って、旋回モータ６の回転速度（動作速度）を初期速度から目標速度まで増速させる制御である。より詳細には、コントローラ５０は、速度パターンに従って旋回モータ６が初期速度から目標速度まで増速するように、パイロット制御弁４０ａ、４０ｂの開度を徐々に増大させる。過渡期制御における速度パターンは、例えば、図６に示す直線パターン（等加速度パターン）でもよいし、二次曲線パターン、指数曲線パターン等でもよい。
【００４８】
そして、コントローラ５０は、過渡期制御またはメイン制御の実行中に操作レバー２３の倒伏が終了した場合に（Ｓ１６：Ｙｅｓ）、旋回モータ６を停止させ（すなわち、パイロット制御弁４０ａ、４０ｂを還流位置Ｅに切り替え）、初回フラグに“ＯＦＦ”を設定し、無操作期間の計測をスタートして（Ｓ１７）、旋回制御処理を終了する。無操作期間は、特定操作の操作信号の出力が停止している期間を指す。換言すれば、無操作期間は、特定操作の操作信号が前回出力されてから、出力が停止している状態を経て、今回出力されるまでの期間である。
【００４９】
また、コントローラ５０は、初期制御の実行中に操作レバー２３の倒伏が終了した場合に（Ｓ１３：Ｙｅｓ）、ステップＳ１５～Ｓ１６の処理を実行せずに、ステップＳ１７の処理を実行して、旋回制御処理を終了する。すなわち、上部旋回体３が初期速度で旋回したことによって、オペレータが操作パターンの誤認に気づいた場合、操作レバー２３の倒伏を終了すれば過渡期制御及びメイン制御が実行されない。

【００５０】
一方、コントローラ５０は、初回フラグに“ＯＦＦ”が設定されていると判定した場合に（Ｓ１１：Ｎｏ）、直近に実行されたステップＳ１７、ステップＳ２１で計測をスタートした無操作期間が閾値期間以上か否かを判定する（Ｓ１８）。閾値期間は、例えば、操作レバー２３を操作して操作パターンを認識したオペレータが、操作装置２２の操作パターンを失念する可能性がある程度の期間に設定される。
【００５１】
そして、コントローラ５０は、エンジン３１が始動されてから２回目以降に操作信号が出力された場合において（Ｓ１１：Ｎｏ）、無操作期間が閾値期間以上だと判定した場合に（Ｓ１８：Ｙｅｓ）、ステップＳ１２以降の処理を実行する。すなわち、コントローラ５０は、エンジン３１が始動されてから２回目以降に操作信号が出力された場合において、特定操作の操作信号が前回出力されてから今回出力されるまでの無操作期間が閾値期間以上である場合に、初期制御を行う。
【００５２】
なお、「２回目に操作信号が出力された」とは、エンジン３１が始動されてから最初（１回目）に操作信号が出力され且つ操作信号の出力が停止した状態を経て、再び（２回目）操作信号が出力されたことを指す。以下同様に、操作信号の出力が停止した状態と、操作信号が出力された状態とが繰り返されることによって、「２回目以降に操作信号が出力された」ことになる。
【００５３】
一方、コントローラ５０は、エンジン３１が始動されてから２回目以降に操作信号が出力された場合において（Ｓ１１：Ｎｏ）、無操作期間が閾値期間未満だと判定した場合に（Ｓ１８：Ｎｏ）、ステップＳ１２～Ｓ１４の処理を実行せずに、ステップＳ１９～Ｓ２０の処理を実行する。ステップＳ１９～Ｓ２０の処理は、ステップＳ１５～Ｓ１６と共通する。
【００５４】
すなわち、コントローラ５０は、エンジン３１が始動されてから２回目以降に操作信号が出力された場合において、無操作期間が閾値期間未満である場合に、初期制御を行わずに過渡期制御及びメイン制御を行う。さらに、コントローラ５０は、過渡期制御またはメイン制御の実行中に操作レバー２３の倒伏が終了した場合に（Ｓ２０：Ｙｅｓ）、旋回モータ６を停止させ、無操作期間の計測をリセットして（Ｓ２１）、旋回制御処理を終了する。
【００５５】
上記の実施形態によれば、例えば以下の作用効果を奏する。
【００５６】
例えば、操作パターン１が設定された油圧ショベル１に搭乗したオペレータが、操作パターン２だと誤認して操作レバー２３を左に倒伏させる場合を想定する。このとき、オペレータはアーム１２をダンプさせるつもりで操作レバーを操作したにも拘わらず、上部旋回体３が左旋回する。すなわち、オペレータが操作パターンを誤認したことによって、油圧ショベル１がオペレータの意図しない動作をすることになる。
【００５７】
そこで上記の実施形態によれば、特定操作を開始してから閾値時間が経過するまで、操作レバー２３の倒伏量に拘わらず、旋回モータ６が初期速度で回転する。そのため、オペレータが操作パターンを誤認したことに気づくまでの間に、上部旋回体３が大きく旋回するのを防止することができる。また、上部旋回体３が実際に回転するので、操作パターンを誤認したことを、オペレータに速やかに認識させることができる。
【００５８】
また、オペレータが操作パターンを誤認するのは、油圧ショベル１に搭乗した直後である場合が多い。そこで上記の実施形態によれば、初回フラグの設定値を判定することによって、操作パターンを誤認する可能性が高いシチュエーションでのみ初期制御を行うこと

ができる。一方、エンジン３１が始動されてから２回目以降の特定操作では、初期制御をスキップすることによって、油圧ショベル１の操作性の低下を防止できる。

【００５９】

また、エンジン３１が始動されてから２回目以降に特定操作がなされた場合でも、特定操作をしない無操作期間が長い（例えば、長時間に亘って走行している）場合には再び操作パターンを誤認する可能性がある。そこで、無操作期間が閾値期間以上か否かによって、初期制御の要否を判定することによって、操作パターンの誤認をオペレータに速やかに認識させる効果と、油圧ショベル１の操作性の低下を防止する効果とを両立することができる。

【００６０】

さらに、上記の実施形態によれば、初期制御及びメイン制御の間に過渡期制御を行うことによって、旋回モータ６を初期速度から目標速度まで緩やかに増速させることができる。これにより、旋回モータ６に加わる負荷を軽減できると共に、油圧ショベル１の操作性の悪化も防止することができる。

【００６１】

上述した実施形態は、本発明の説明のための例示であり、本発明の範囲をそれらの実施形態にのみ限定する趣旨ではない。当業者は、本発明の要旨を逸脱することなしに、他の様々な態様で本発明を実施することができる。

【符号の説明】

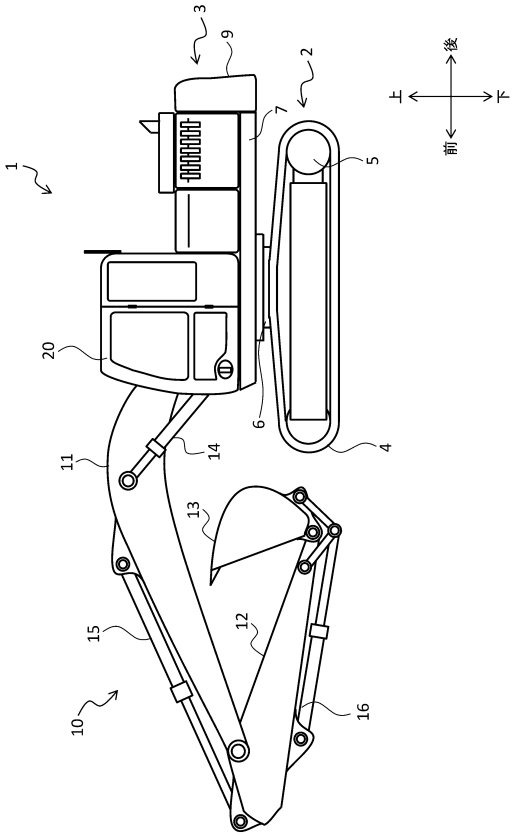
【００６２】

１　油圧ショベル（作業機械）
２　下部走行体
３　上部旋回体
４　クローラ
５　走行モータ
６　旋回モータ
７　旋回フレーム
９　カウンタウェイト
１０　フロント作業機（作業装置）
１１　ブーム
１２　アーム
１３　バケット
１４　ブームシリンダ
１５　アームシリンダ
１６　バケットシリンダ
２０　キャブ
２１　シート
２２　操作装置
２３，２４　操作レバー
２５，２６　走行ペダル
２７　エンジンスイッチ
３１　エンジン
３２　作動油タンク
３３　メインポンプ
３４　パイロットポンプ
３５～３８　方向制御弁
３５ａ～３８ｂ　パイロットポート
４０ａ～４３ｂ　パイロット制御弁
５０　コントローラ
５１　ＣＰＵ

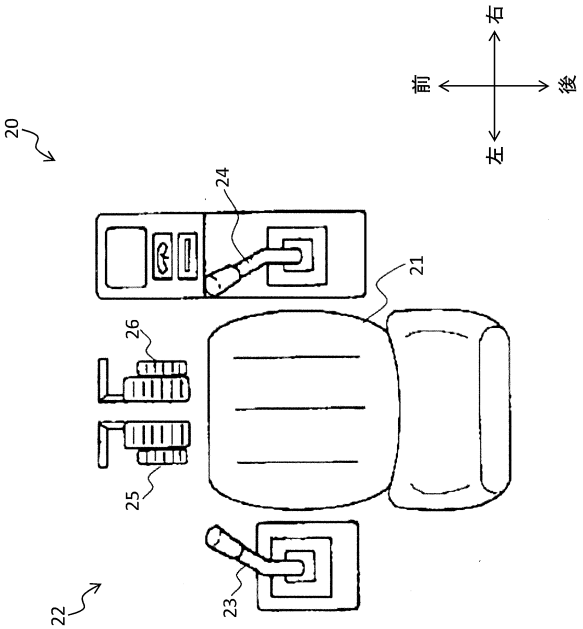
５２　メモリ

【図面】

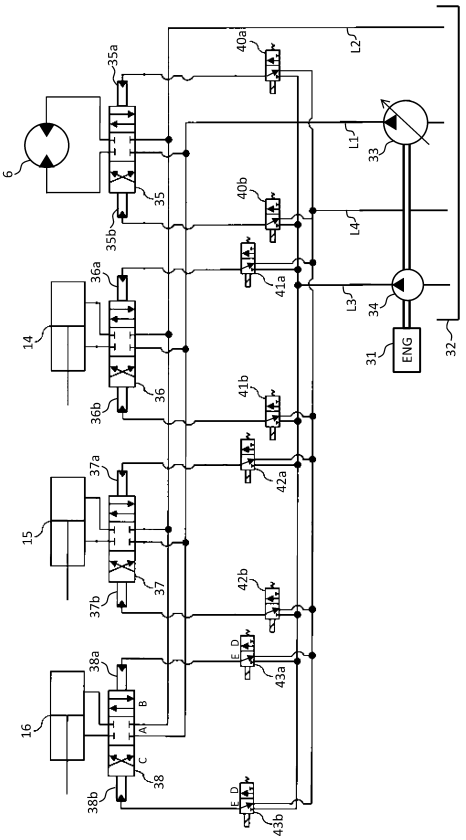
【図１】



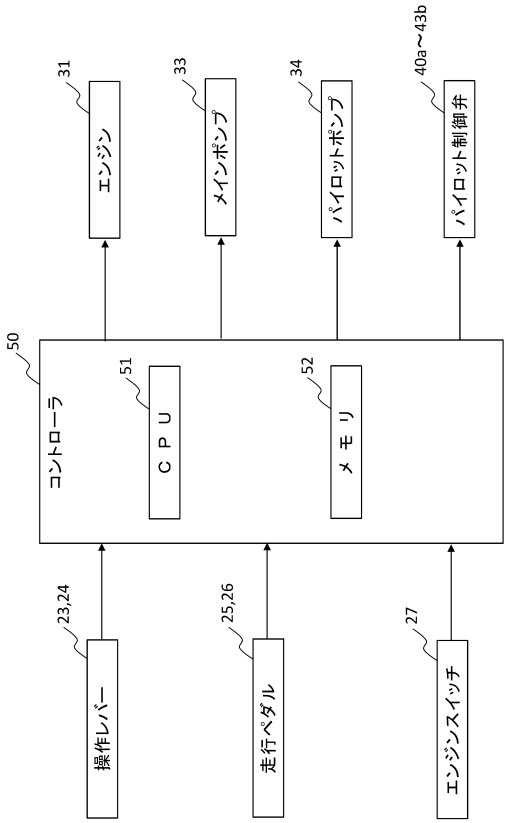
【図２】



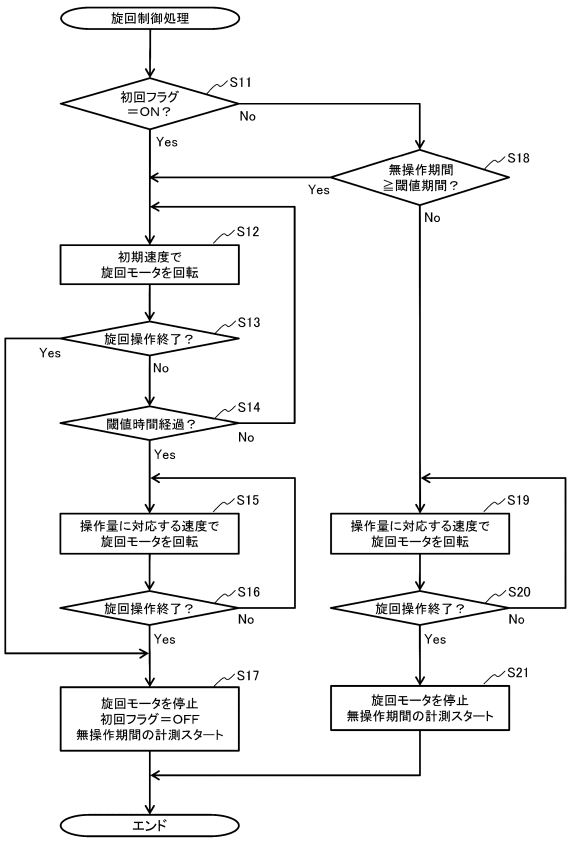
【図３】


6
35a
35
35b
40a
40b
41a
41b
42a
42b
43a
43b
L1
L2
L3
L4
33
34
31
ENG
32
14
15
16
36a
36
36b
37a
37
37b
38a
38
38b
A
B
C
D
E

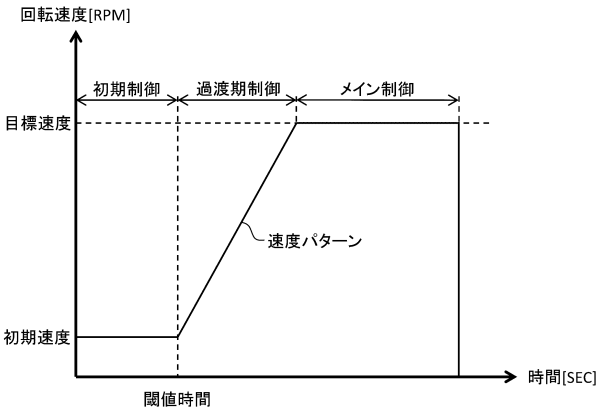
【図４】


31
エンジン
33
メインポンプ
34
パイロットポンプ
40a～43b
パイロット制御弁
50
コントローラ
51
ＣＰＵ
52
メモリ
23,24
操作レバー
25,26
走行ペダル
27
エンジンスイッチ

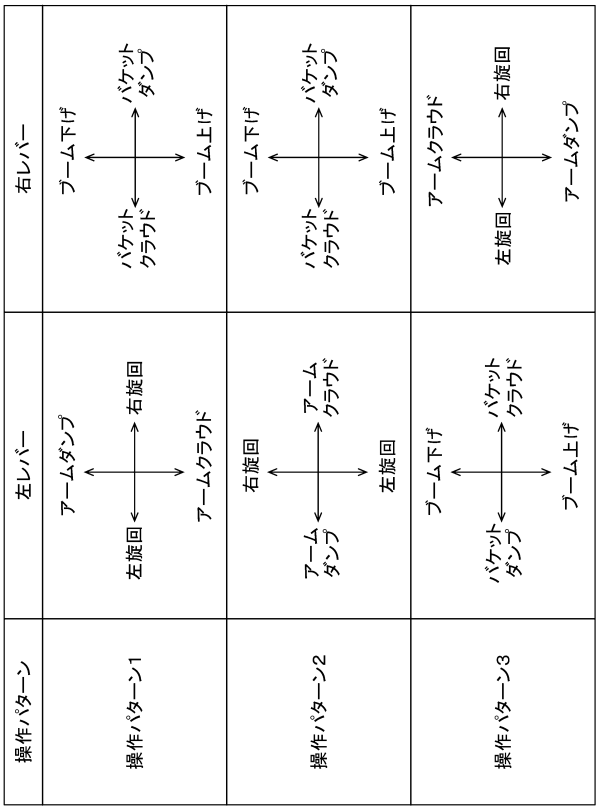
【図５】


旋回制御処理
S11
初回フラグ＝ON？
No
Yes
S18
無操作期間≧閾値期間？
Yes
No
S12
初期速度で旋回モータを回転
S13
旋回操作終了？
Yes
No
S14
閾値時間経過？
No
Yes
S15
操作量に対応する速度で旋回モータを回転
S16
旋回操作終了？
No
Yes
S17
旋回モータを停止
初回フラグ＝OFF
無操作期間の計測スタート
S19
操作量に対応する速度で旋回モータを回転
S20
旋回操作終了？
No
Yes
S21
旋回モータを停止
無操作期間の計測スタート
エンド

【図６】


回転速度[RPM]
初期制御
過渡期制御
メイン制御
目標速度
速度パターン
初期速度
時間[SEC]
閾値時間

【図７】


操作パターン
左レバー
右レバー
操作パターン1
アームダンプ
右旋回
左旋回
アームクラウド
ブーム下げ
バケットダンプ
バケットクラウド
ブーム上げ
操作パターン2
右旋回
アームダンプ
アームクラウド
左旋回
ブーム下げ
バケットクラウド
バケットダンプ
ブーム上げ
操作パターン3
ブーム下げ
バケットダンプ
バケットクラウド
ブーム上げ
アームクラウド
左旋回
右旋回
アームダンプ

フロントページの続き

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

Ｆターム（参考） 2D003 AA01 AB02 AB03 AB04 BA07 CA02 DA02 DA04 DB08 FA02
2D015 GA03 GB01