

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7340397号
(P7340397)

(45)発行日 令和5年9月7日(2023.9.7)

(24)登録日 令和5年8月30日(2023.8.30)

(51)国際特許分類

E 0 2 F	9/02 (2006.01)	F I	E 0 2 F	9/02	Z
B 6 0 G	17/005 (2006.01)		B 6 0 G	17/005	

請求項の数 1 (全13頁)

(21)出願番号	特願2019-174400(P2019-174400)
(22)出願日	令和1年9月25日(2019.9.25)
(65)公開番号	特開2021-50537(P2021-50537A)
(43)公開日	令和3年4月1日(2021.4.1)
審査請求日	令和4年7月19日(2022.7.19)

(73)特許権者	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	小林 慎太郎 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
審査官	荒井 良子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 作業車両

(57)【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、

フロントタイヤを回転自在に支持するフロント側のアクスルと、

リヤタイヤを回転自在に支持するリヤ側のアクスルと、

フロント側及びリヤ側の少なくとも一方の前記アクスルを、前記下部走行体に搖動可能に支持する搖動機構とを備える作業車両において、

前記搖動機構は、第1搖動角の搖動を許容する第1状態と、前記第1搖動角未満で且つ0°より大きい第2搖動角の搖動を許容する第2状態と、搖動を禁止する第3状態とに切り換え可能であり、

前記搖動機構は、

前記アクスル及び前記上部旋回体の間で且つ前記アクスルの搖動支点の両側に配置されて、前記アクスルの搖動に追従して伸縮する一対の搖動シリンダと、

前記一対の搖動シリンダそれぞれに対向する位置で前記アクスルに支持され、前記第1状態のときに縮少し、前記第2状態のときに伸長することで、前記第2状態のときの前記搖動シリンダの伸縮量を、前記第1状態のときより小さくする一対の対向シリンダと、を備え、

前記一対の搖動シリンダは、各々のボトム側が前記上部旋回体に固定され、各々のロッドの先端が対応する前記対向シリンダのロッドに当接しており、

前記一対の揺動シリンダのボトム室からの作動油の排出を、許容する第1位置及び禁止する第2位置に切り換える可能な第1電磁弁と、

前記一対の対向シリンダのボトム室に対する作動油の供給及び排出のうち、供給を許容し且つ排出を禁止する第3位置及び供給を禁止し且つ排出を許容する第4位置に切り換える可能な第2電磁弁と、

作動油が供給されたときに前記上部旋回体を旋回させる旋回モータと、

前記旋回モータへの作動油の供給を許容する第5位置及び禁止する第6位置に切り換える可能な第3電磁弁と、

前記第1電磁弁、前記第2電磁弁、及び前記第3電磁弁を制御するコントローラとをさらに備え、

前記コントローラは、

前記第1電磁弁を前記第1位置に切り換え、前記第2電磁弁を前記第4位置に切り換えることによって、前記揺動機構を前記第1状態にし、

前記第1電磁弁を前記第1位置に切り換え、前記第2電磁弁を前記第3位置に切り換えることによって、前記揺動機構を前記第2状態にし、

前記第1電磁弁を前記第2位置に切り換え、前記第2電磁弁を前記第3位置に切り換えることによって、前記揺動機構を前記第3状態にし、

前記揺動機構が前記第1状態のときに、前記第3電磁弁を前記第6位置に切り換え、

前記揺動機構が前記第2状態及び前記第3状態のときに、前記第3電磁弁を前記第5位置に切り換えることを特徴とする作業車両。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アクスルを揺動可能にした作業車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、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を備える作業車両が知られている。このような作業車両は、下部走行体を走行させて目的地に移動し、目的地で上部旋回体を旋回させて所定の作業を行う。

20

【0003】

例えば特許文献1には、走行中にアクスルの揺動を許容し、作業中にアクスルの揺動を規制する作業車両が開示されている。これにより、走行中は路面の凹凸に追従して乗り心地を向上させ、作業中は車両の姿勢を安定させることができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】実開平5-77347号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、作業車両の用途として、作業と短距離の移動とを繰り返す場合がある。しかしながら、特許文献1に記載の作業車両は、作業中にアクスルが完全に固定されるので、作業中における不整地の走破性が低いという課題がある。

40

【0006】

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、不整地の走破性と作業時の安定性とを両立させた作業車両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、フロントタイヤを回転自在に支持するフロント側のアクスルと、

50

リヤタイヤを回転自在に支持するリヤ側のアクスルと、フロント側及びリヤ側の少なくとも一方の前記アクスルを、前記下部走行体に揺動可能に支持する揺動機構とを備える作業車両において、前記揺動機構は、第1揺動角の揺動を許容する第1状態と、前記第1揺動角未満で且つ 0° より大きい第2揺動角の揺動を許容する第2状態と、揺動を禁止する第3状態とに切り換え可能であり、前記揺動機構は、前記アクスル及び前記上部旋回体の間で且つ前記アクスルの揺動支点の両側に配置されて、前記アクスルの揺動に追従して伸縮する一対の揺動シリンダと、前記一対の揺動シリンダそれぞれに対向する位置で前記アクスルに支持され、前記第1状態のときに縮小し、前記第2状態のときに伸長することで、前記第2状態のときの前記揺動シリンダの伸縮量を、前記第1状態のときより小さくする一対の対向シリンダと、を備え、前記一対の揺動シリンダは、各々のボトム側が前記上部旋回体に固定され、各々のロッドの先端が対応する前記対向シリンダのロッドに当接しており、前記一対の揺動シリンダのボトム室からの作動油の排出を、許容する第1位置及び禁止する第2位置に切り換え可能な第1電磁弁と、前記一対の対向シリンダのボトム室に対する作動油の供給及び排出のうち、供給を許容し且つ排出を禁止する第3位置及び供給を禁止し且つ排出を許容する第4位置に切り換え可能な第2電磁弁と、作動油が供給されたときに前記上部旋回体を旋回させる旋回モータと、前記旋回モータへの作動油の供給を許容する第5位置及び禁止する第6位置に切り換え可能な第3電磁弁と、前記第1電磁弁、前記第2電磁弁、及び前記第3電磁弁を制御するコントローラとをさらに備え、前記コントローラは、前記第1電磁弁を前記第1位置に切り換え、前記第2電磁弁を前記第4位置に切り換えることによって、前記揺動機構を前記第1状態にし、前記第1電磁弁を前記第1位置に切り換え、前記第2電磁弁を前記第3位置に切り換えることによって、前記揺動機構を前記第2状態にし、前記第1電磁弁を前記第2位置に切り換え、前記第2電磁弁を前記第3位置に切り換えることによって、前記揺動機構を前記第3状態にし、前記揺動機構が前記第1状態のときに、前記第3電磁弁を前記第6位置に切り換え、前記揺動機構が前記第2状態及び前記第3状態のときに、前記第3電磁弁を前記第5位置に切り換えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、不整地の走破性と作業時の安定性とを両立させることができる。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】

【0009】

【図1】本実施形態に係る作業車両の代表例である油圧ショベルの側面図である。

【図2】揺動角 = 0° のときの揺動機構の模式図である。

【図3】揺動角 = α_1 のときの揺動機構の模式図である。

【図4】揺動角 = α_2 のときの揺動機構の模式図である。

【図5】油圧ショベルのハードウェア構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明に係る作業車両の実施形態について、図面を用いて説明する。図1は、本実施形態に係る作業車両の代表例である油圧ショベル1の側面図である。なお、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。また、作業車両の具体例は油圧ショベル1に限定されず、上部旋回体を備えるクレーン車などにも本発明を適用することができる。

【0011】

油圧ショベル1は、下部走行体2と、下部走行体2に支持された上部旋回体3とを備える。下部走行体2は、下部走行体2の前方下部で左右一対のフロントタイヤ8fを回転自在に支持するフロントアクスル9fと、下部走行体2の後方下部で左右一対のリヤタイヤ8rを回転自在に支持するリヤアクスル9rとを主に備える。フロントタイヤ8f及びリヤタイヤ8r(以下、これらを総称して、「タイヤ8」と表記する。)は、走行モータ(

図示省略)の駆動力が伝達されて回転する。これにより、下部走行体2が走行する。

【0012】

図2は、揺動角=0°のときの揺動機構10の模式図である。図3は、揺動角= α_1 (第1揺動角)のときの揺動機構10の模式図である。図4は、揺動角= α_2 (第2揺動角)のときの揺動機構10の模式図である。

【0013】

図2に示すように、フロントアクスル9fは、ピン2aを介して揺動自在に下部走行体2に支持されている。より詳細には、フロントアクスル9fは、ピン2aを揺動支点として、左右のフロントタイヤ8fのうちの一方が上昇し、他方が下降するように揺動する。以下、水平線Hに対するフロントアクスル9fの軸線Lのなす角を、フロントアクスル9fの「揺動角」と表記する。10

【0014】

そして、油圧ショベル1は、下部走行体2に対するフロントアクスル9fの揺動角の範囲を切り換える揺動機構10を備える。揺動機構10は、揺動機構10は、左右一対の揺動シリンダ11L、11Rと、左右一対の対向シリンダ12L、12Rとを主に備える。

【0015】

揺動シリンダ11L、11Rは、下部走行体2及びフロントアクスル9fの間に配置されている。また、揺動シリンダ11L、11Rは、ピン2a(すなわち、揺動支点)の両側に配置されている。さらに、揺動シリンダ11L、11Rは、ボトム側(すなわち、シリンダチューブ)が下部走行体2に固定されている。そして、揺動シリンダ11L、11Rのロッドは、フロントアクスル9fに接離する向きに伸縮する。20

【0016】

対向シリンダ12L、12Rは、揺動シリンダ11L、11Rに対向して配置されている。すなわち、対向シリンダ12L、12Rは、下部走行体2及びフロントアクスル9fの間に配置で、且つピン2a(すなわち、揺動支点)の両側に配置されている。さらに、対向シリンダ12L、12Rは、ボトム側(すなわち、シリンダチューブ)がフロントアクスル9fに固定されている。そして、対向シリンダ12L、12Rのロッドは、下部走行体2に接離する向きに伸縮する。

【0017】

対応する揺動シリンダ11L及び対向シリンダ12Lは、ロッドの先端同士が当接している。同様に、対応する揺動シリンダ11R及び対向シリンダ12Rは、ロッドの先端同士が当接している。そして、揺動機構10は、例えば図2の状態から左側のフロントタイヤ8fが持ち上がる(図3参照)、揺動シリンダ11Lが縮小し、揺動シリンダ11Rが伸長する。一方、右側のフロントタイヤ8fが持ち上がる、揺動シリンダ11Lが伸長し、揺動シリンダ11Rが縮小する。これにより、路面の凹凸に追従してフロントアクスル9fが揺動する。30

【0018】

また、図3に示すように、対向シリンダ12L、12Rを縮小させると(第1状態)、フロントアクスル9fは、0°~ α_1 (第1角度)の角度範囲での揺動が許容される。また、図4に示すように、対向シリンダ12L、12Rを伸長させると(第2状態)、フロントアクスル9fは、0°~ α_2 (第2角度)の角度範囲での揺動が許容される。なお、 $0^\circ < \alpha_2 < \alpha_1$ である。すなわち、対向シリンダ12L、12Rは、第2状態のときの揺動シリンダ11L、11Rの伸縮量を、第1状態のときより小さくする揺動規制部として機能する。40

【0019】

上部旋回体3は、旋回モータ24(図5参照)によって旋回可能な状態で下部走行体2に支持されている。上部旋回体3は、ベースとなる旋回フレーム5と、旋回フレーム5の前端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4と、旋回フレーム5の後部に配置されたカウンタウェイト6と、旋回フレーム5の前方左側に配置されたキャブ(運転席)7とを主に備える。50

【 0 0 2 0 】

フロント作業機 4 は、上部旋回体 3 に起伏可能に支持されたブーム 4 a と、ブーム 4 a の先端に揺動可能に支持されたアーム 4 b と、アーム 4 b の先端に揺動可能に支持されたバケット 4 c と、ブーム 4 a、アーム 4 b、及びバケット 4 c を駆動させる油圧シリンダ 4 d ~ 4 f とを含む。カウンタウェイト 6 は、フロント作業機 4 との重量バランスを取るためのもので、上部旋回体 3 の後端に取り付けられた重量物である。

【 0 0 2 1 】

キャブ 7 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。キャブ 7 の内部には、オペレータが着席するシート（図示省略）と、シートに着席したオペレータが操作する操作装置（ステアリング、ペダル、レバー、スイッチなど）が配置されている。そして、キャブ 7 に搭乗したオペレータが操作装置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 が旋回し、フロント作業機 4 が動作し、アウトリガ 1 3 が姿勢変化する。

10

【 0 0 2 2 】

本実施形態に係る操作装置は、旋回レバー 7 a、ロックスイッチ 7 b、及び解除スイッチ 7 c（図 5 参照）を含む。旋回レバー 7 a は、上部旋回体 3 を旋回させるオペレータの操作を受け付ける。より詳細には、旋回レバー 7 a を第 1 方向に倒伏させると、上部旋回体 3 が時計回りに旋回する。一方、旋回レバー 7 a を第 1 方向と逆向きの第 2 方向に倒伏させると、上部旋回体 3 が反時計回りに旋回する。

20

【 0 0 2 3 】

ロックスイッチ 7 b は、フロントアクスル 9 f の揺動を禁止するオペレータの操作を受け付ける。解除スイッチ 7 c は、フロントアクスル 9 f の揺動角の規制を解除するオペレータの操作を受け付ける。そして、ロックスイッチ 7 b 及び解除スイッチ 7 c は、受け付けた操作に対応する操作信号を、後述するコントローラ 4 0（図 5 参照）に出力する。

30

【 0 0 2 4 】

ロックスイッチ 7 b 及び解除スイッチ 7 c は、ON 状態及びOFF 状態の 2 状態を有する。また、ロックスイッチ 7 b 及び解除スイッチ 7 c は、オペレータが操作した状態を継続するオルタネートスイッチである。さらに、ロックスイッチ 7 b 及び解除スイッチ 7 c は、一方を ON 状態にすると、他方が OFF 状態になる排他スイッチである。但し、ロックスイッチ 7 b 及び解除スイッチ 7 c の具体的な構成は、前述の例に限定されない。

30

【 0 0 2 5 】

図 5 は、油圧ショベル 1 のハードウェア構成図である。油圧ショベル 1 は、メインポンプ 2 1 と、パイロットポンプ 2 2 と、作動油タンク 2 3 と、旋回モータ 2 4 と、方向切換弁 2 5 と、電磁弁 2 6、3 0、3 1 と、オペレートチェック弁 2 7、2 9 と、切換弁 2 8 と、コントローラ 4 0 とを主に備える。

40

【 0 0 2 6 】

メインポンプ 2 1 及びパイロットポンプ 2 2 は、エンジン（図示省略）によって駆動されて、作動油タンク 2 3 に貯留された作動油をアクチュエータ（走行モータ、旋回モータ 2 4、油圧シリンダ 4 d ~ 4 f、揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R）に圧送する。

【 0 0 2 7 】

方向切換弁 2 5 は、メインポンプ 2 1 から旋回モータ 2 4 に至る作動油の油路に配置される。そして、方向切換弁 2 5 は、旋回レバー 7 a から供給されるパイロット圧油に従って、旋回モータ 2 4 への作動油の供給方向及び供給量を切り換える。

【 0 0 2 8 】

より詳細には、方向切換弁 2 5 は、位置 A、B、C を有する。位置 A は、旋回モータ 2 4 に作動油を供給しない位置である。位置 B は、旋回モータ 2 4 を時計回りに回転させる向きに作動油を供給する位置である。位置 C は、旋回モータ 2 4 を反時計回りに回転させる向きに作動油を供給する位置である。すなわち、方向切換弁 2 5 は、旋回レバー 7 a が操作されていないとき位置 A となり、旋回レバー 7 a が第 1 方向に倒伏されると位置 B に

50

切り換わり、旋回レバー 7 a が第 2 方向に倒伏されると位置 C に切り換わる。

【 0 0 2 9 】

電磁弁 2 6 (第 1 電磁弁) は、パイロットポンプ 2 2 からオペレートチェック弁 2 7 の解除ポートに至る作動油の油路に配置されている。電磁弁 2 6 は、位置 D、E を有する。位置 D (第 1 位置) は、パイロットポンプ 2 2 から供給されるパイロット圧油を、オペレートチェック弁 2 7 の解除ポートに供給する位置である。位置 E (第 2 位置) は、オペレートチェック弁 2 7 の解除ポートと作動油タンク 2 3 とを連通させる位置である。

【 0 0 3 0 】

オペレートチェック弁 2 7 は、揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R と作動油タンク 2 3 とを接続する油路に配置されている。オペレートチェック弁 2 7 は、解除ポートにパイロット圧油が供給されていないとき、作動油タンク 2 3 から揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R のボトム室へのパイロット圧油の供給を許容し、揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R のボトム室から作動油タンク 2 3 への作動油の排出を禁止する。一方、オペレートチェック弁 2 7 は、解除ポートにパイロット圧油が供給されているとき、作動油タンク 2 3 から揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R のボトム室へのパイロット圧油の供給と、揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R のボトム室から作動油タンク 2 3 への作動油の排出との両方を許容する。

10

【 0 0 3 1 】

コントローラ 4 0 から制御電圧が印加されていないとき、電磁弁 2 6 は位置 D (初期位置) である。このとき、フロントアクスル 9 f が揺動すると、揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R のうち、伸長して負圧となった側のボトム室にオペレートチェック弁 2 7 を通じて作動油タンク 2 3 から作動油が供給され、縮小した側のボトム室からオペレートチェック弁 2 7 を通じて作動油タンク 2 3 に作動油が排出される。

20

【 0 0 3 2 】

すなわち、電磁弁 2 6 の位置 D は、揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R のボトム室に対する作動油の供給及び排出を許容する位置である。換言すれば、電磁弁 2 6 の位置 D は、フロントアクスル 9 f の揺動に追従した揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R の伸縮を許容する位置である。さらに換言すれば、電磁弁 2 6 の位置 D は、フロントアクスル 9 f の揺動を許容する位置である。

【 0 0 3 3 】

一方、コントローラ 4 0 から制御電圧が印加されると、電磁弁 2 6 は位置 D から位置 E に切り換わる。これにより、オペレートチェック弁 2 7 の解除ポートに供給されていたパイロット圧油が作動油タンク 2 3 に還流する。その結果、揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R のボトム室からの作動油の排出が禁止される。

30

【 0 0 3 4 】

すなわち、電磁弁 2 6 の位置 E は、揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R のボトム室からの作動油の排出を禁止する位置である。換言すれば、電磁弁 2 6 の位置 E は、揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R の伸縮を禁止する位置である。さらに換言すれば、電磁弁 2 6 の位置 E は、フロントアクスル 9 f の揺動を禁止する位置である。

【 0 0 3 5 】

切換弁 2 8 及びオペレートチェック弁 2 9 は、メインポンプ 2 1 から対向シリンダ 1 2 L、1 2 R に至る作動油の油路に配置されている。すなわち、切換弁 2 8 及びオペレートチェック弁 2 9 は、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R に対する作動油の給排 (供給及び排出) の可否を切り換える役割を担っている。

40

【 0 0 3 6 】

より詳細には、切換弁 2 8 は、位置 F、G を有する。位置 F は、メインポンプ 2 1 から供給される作動油を、オペレートチェック弁 2 9 を通じて対向シリンダ 1 2 L、1 2 R のボトム室に供給する位置である。位置 G は、オペレートチェック弁 2 9 を通じて対向シリンダ 1 2 L、1 2 R のボトム室から排出される作動油を、作動油タンク 2 3 に還流させる位置である。切換弁 2 8 の初期位置は、位置 F である。そして、切換弁 2 8 は、パイロットポートにパイロット圧油が供給されると、位置 F から位置 G に切り換わる。

50

【 0 0 3 7 】

オペレートチェック弁 2 9 は、解除ポートにパイロット圧油が供給されていないとき、切換弁 2 8 から対向シリンダ 1 2 L、1 2 R のボトム室への作動油の供給を許容し、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R のボトム室からの作動油の排出を禁止する。一方、オペレートチェック弁 2 9 は、解除ポートにパイロット圧油が供給されているとき、電磁弁 2 6 から揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R のボトム室へのパイロット圧油の供給と、揺動シリンダ 1 1 L、1 1 R のボトム室からの作動油の排出との両方を許容する。

【 0 0 3 8 】

電磁弁 3 0（第 2 電磁弁）は、パイロットポンプ 2 2 から切換弁 2 8 のパイロットポート及びオペレートチェック弁 2 9 の解除ポートに至る作動油の油路に配置されている。電磁弁 3 0 は、位置 H、I を有する。位置 H（第 3 位置）は、切換弁 2 8 のパイロットポート及びオペレートチェック弁 2 9 の解除ポートに供給されていた作動油を、作動油タンク 2 3 に還流させる位置である。位置 I（第 4 位置）は、パイロットポンプ 2 2 から供給されるパイロット圧油を、切換弁 2 8 のパイロットポート及びオペレートチェック弁 2 9 の解除ポートに供給する位置である。

10

【 0 0 3 9 】

コントローラ 4 0 から制御電圧が印加されていないとき、電磁弁 3 0 は位置 H（初期位置）である。このとき、位置 F の切換弁 2 8 及びオペレートチェック弁 2 9 を通じて、メインポンプ 2 1 から対向シリンダ 1 2 L、1 2 R のボトム室に作動油が供給される。その結果、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R は伸長する。また、オペレートチェック弁 2 9 は、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R のボトム室からの作動油の排出を禁止するので、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R の伸長した状態が維持される。

20

【 0 0 4 0 】

すなわち、電磁弁 3 0 の位置 H は、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R のボトム室に対する作動油の供給及び排出のうち、供給を許容し且つ排出を禁止する位置である。換言すれば、電磁弁 3 0 の位置 H は、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R を伸長した状態にする位置である。さらに換言すれば、電磁弁 3 0 の位置 H は、フロントアクスル 9 f の揺動量を小さくする位置である。

【 0 0 4 1 】

一方、コントローラ 4 0 から制御電圧が印加されると、電磁弁 3 0 は位置 H から位置 I に切り換わる。これにより、切換弁 2 8 のパイロットポート及びオペレートチェック弁 2 9 の解除ポートにパイロット圧油が供給される。その結果、オペレートチェック弁 2 9 及び位置 G の切換弁 2 8 を通じて、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R のボトム室から作動油タンク 2 3 に作動油が還流する。一方、メインポンプ 2 1 から供給される作動油は、位置 G の切換弁 2 8 で遮断されて、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R に供給されない。その結果、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R が縮小する。

30

【 0 0 4 2 】

すなわち、電磁弁 3 0 の位置 I は、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R のボトム室に対する作動油の供給及び排出のうち、供給を禁止し且つ排出を許容する位置である。換言すれば、電磁弁 3 0 の位置 I は、対向シリンダ 1 2 L、1 2 R を縮小した状態にする位置である。さらに換言すれば、電磁弁 3 0 の位置 I は、フロントアクスル 9 f の揺動量を大きくする位置である。

40

【 0 0 4 3 】

電磁弁 3 1（第 3 電磁弁）は、パイロットポンプ 2 2 から旋回レバー 7 a のパイロットポートに至る作動油の油路に配置されている。電磁弁 3 1 は、位置 J、K を有する。位置 J（第 5 位置）は、旋回レバー 7 a のパイロットポートにパイロット圧油を供給する位置である。位置 K（第 6 位置）は、旋回レバー 7 a のパイロットポートへのパイロット圧油の供給を遮断する位置である。

【 0 0 4 4 】

コントローラ 4 0 から制御電圧が印加されていないとき、電磁弁 3 1 は位置 J（初期位

50

置)である。このとき、旋回レバー7aのパイロットポートには、電磁弁31を通じてパイロットポンプ22からパイロット圧油が供給される。これにより、方向切換弁25が備える2つのパイロットポートのうち、旋回レバー7aの操作方向に対応するパイロットポートに、旋回レバー7aの操作量に対応するパイロット圧油が供給される。その結果、方向切換弁25が位置B或いは位置Cに切り換えられて、メインポンプ21から供給される作動油が旋回モータ24に供給される。

【0045】

すなわち、電磁弁31の位置Jは、メインポンプ21から旋回モータ24への作動油の供給を許容する位置である。換言すれば、電磁弁31の位置Jは、旋回レバー7aの操作に従って上部旋回体3を旋回させる位置である。

10

【0046】

一方、コントローラ40から制御電圧が印加されると、電磁弁31は位置Jから位置Kに切り換わる。これにより、パイロットポンプ22から供給されるパイロット圧油が遮断される。その結果、オペレータが旋回レバー7aを操作しても、方向切換弁25のパイロットポートにパイロット圧油が供給されない。すなわち、オペレータが旋回レバー7aを操作しても、メインポンプ21から旋回モータ24に作動油が供給されず、上部旋回体3が旋回しない。

【0047】

すなわち、電磁弁31の位置Iは、メインポンプ21から旋回モータ24への作動油の供給を禁止する位置である。換言すれば、電磁弁31の位置Kは、上部旋回体3の旋回を禁止する位置である。

20

【0048】

なお、電磁弁30、31は、信号線L₁を通じてコントローラ40に接続されている。すなわち、コントローラ40が信号線L₁に制御電圧を印加していないとき、電磁弁30は位置Hで且つ電磁弁31は位置Jとなる。一方、コントローラ40が信号線L₁に制御電圧を印加すると、電磁弁30は位置Iで且つ電磁弁31は位置Kとなる。これに対して、電磁弁26は、信号線L₂を通じてコントローラ40に接続されている。すなわち、電磁弁26は、電磁弁30、31とは独立して位置を切り換え可能に構成されている。

【0049】

コントローラ40は、CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、及びRAM(Random Access Memory)を備える。コントローラ40は、ROMに格納されたプログラムコードをCPU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。RAMは、CPUがプログラムを実行する際のワークエリアとして用いられる。

30

【0050】

但し、コントローラ40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。

【0051】

コントローラ40は、操作装置から出力される操作信号、及び旋回角センサ32から出力される検知信号に基づいて、電磁弁26、30、31を制御する。旋回角センサ32は、上部旋回体3の旋回角を検知し、検知結果を示す検知信号をコントローラ40に出力する。本実施形態に係る旋回角は、例えば、上部旋回体3が前方を向いたときを0°とし、時計回りの旋回角を正の値、反時計回りの旋回角を負の値として表す。

40

【0052】

まず、オペレータが解除スイッチ7cをON状態にすると、ロックスイッチ7bがOFF状態になる。このとき、コントローラ40は、信号線L₁を通じて電磁弁30、31に制御電圧を印加し、信号線L₂を通じて電磁弁26に制御電圧を印加しない。これにより、揺動シリンダ11L、11Rの伸縮が許容され、対向シリンダ12L、12Rが縮小し

50

た状態で保持される。その結果、揺動機構 10 は、図 3 に示すように、フロントアクスル 9f を $0^\circ \sim 1$ の範囲で揺動可能にする。この状態は、第 1 状態の一例である。また、この状態で旋回レバー 7a が操作されても、上部旋回体 3 は旋回しない。

【0053】

また、オペレータがロックスイッチ 7b 及び解除スイッチ 7c の両方を OFF 状態にすると、コントローラ 40 は、信号線 L1、L2 を通じて電磁弁 26、30、31 に制御電圧を印加しない。これにより、揺動シリンダ 11L、11R の伸縮が許容され、対向シリンド 12L、12R が突出した状態で保持される。その結果、揺動機構 10 は、図 4 に示すように、フロントアクスル 9f を $0^\circ \sim 2$ の範囲で揺動可能にする。この状態は、第 2 状態の一例である。また、この状態で旋回レバー 7a が操作されると、上部旋回体 3 が旋回する。

10

【0054】

さらに、オペレータがロックスイッチ 7b を ON 状態にすると、解除スイッチ 7c が OFF 状態になる。このとき、コントローラ 40 は、信号線 L2 を通じて電磁弁 26 に制御電圧を印加し、信号線 L1 を通じて電磁弁 30、31 に制御電圧を印加しない。これにより、揺動シリンダ 11L、11R の伸縮が禁止され、対向シリンド 12L、12R が伸長した状態に保持される。その結果、揺動機構 10 は、図 2 に示す状態でフロントアクスル 9f の揺動を禁止する。この状態は、第 3 状態の一例である。また、この状態で旋回レバー 7a が操作されると、上部旋回体 3 が旋回する。

20

【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】

上記の実施形態の油圧ショベル 1 において、例えば、高速で長距離を移動する場合は揺動機構 10 を第 1 状態とし、低速で短距離を移動する場合は揺動機構 10 を第 2 状態とし、フロント作業機 4 で高負荷の作業を行う場合は揺動機構 10 を第 3 状態とすればよい。これにより、不整地の走破性と、作業時の安定性とを両立させることができる。

【0057】

また、上記の実施形態によれば、揺動機構 10 を第 1 状態としたときに、上部旋回体 3 の旋回が禁止される。これにより、フロントアクスル 9f が大きく揺動したときに、上部旋回体 3 とフロントタイヤ 8f とが干渉するのを防止することができる。

30

【0058】

なお、解除スイッチ 7c は、旋回角センサ 32 で検知された旋回角が 0° を含む所定の範囲（例えば、 $-10^\circ \sim 10^\circ$ ）内のときに ON 状態に切換可能で、所定の範囲外のときに ON 状態に切換不能に構成されていてもよい。

【0059】

これにより、上部旋回体 3 が大きく旋回している状態で、揺動機構 10 が第 1 状態に切り換えられることなくなる。その結果、フロントアクスル 9f が大きく揺動したときに、上部旋回体 3 とフロントタイヤ 8f とが干渉するのを防止することができる。なお、前述の所定の範囲は、上部旋回体 3 とフロントタイヤ 8f とが干渉しない範囲に設定される。

【0060】

また、上記の実施形態では、ロックスイッチ 7b 及び解除スイッチ 7c に対するオペレータの操作によって、揺動機構 10 の状態を切り換える例を説明した。しかしながら、揺動機構 10 の状態を切り換える条件は、前述の例に限定されない。

40

【0061】

一例として、コントローラ 40 は、旋回角センサ 32 で検知された旋回角が 0° を含む第 1 範囲（例えば、 $-2^\circ \sim 2^\circ$ ）内のときに、揺動機構 10 を第 1 状態に切り換えるてもよい。油圧ショベル 1 を高速で長距離移動させる場合、オペレータは、走行を開始するのに先立って、キャブ 7 が前方に向くように上部旋回体 3 を旋回させると考えられるからである。

【0062】

50

他の例として、コントローラ 4 0 は、旋回角センサ 3 2 で検知された旋回角が 180° を含む第 2 範囲（例えば、170°～190°）内のときに、揺動機構 1 0 を第 3 状態に切り換えてよい。装輪式の油圧ショベル 1 において、上部旋回体 3 を後ろ向きにした姿勢が最も安定性が高いので、オペレータは、フロント作業機 4 で高負荷の作業を行うのに先立って、上部旋回体 3 を第 2 範囲に旋回させると考えられるからである。

【 0 0 6 3 】

さらに他の例として、コントローラ 4 0 は、旋回角センサ 3 2 で検知された旋回角が第 1 範囲及び第 2 範囲と異なる第 3 範囲（例えば、2°～170°、190°～358°）内のときに、揺動機構 1 0 を第 2 状態に切り換えてよい。上部旋回体 3 の旋回角が第 3 範囲のときは、高速移動や高負荷作業が行われる可能性は低く、低速で短距離の移動と、低負荷の作業とが繰り返される可能性が高いと考えられるからである。10

【 0 0 6 4 】

また、操作装置を用いた状態の切り換えと、旋回角センサ 3 2 を用いた状態の切り換えとを組み合わせてもよい。例えば、コントローラ 4 0 は、ロックスイッチ 7 b の切り換えによって、揺動機構 1 0 を第 2 状態（ロックスイッチ 7 b = OFF 状態）と第 3 状態（ロックスイッチ 7 b = ON 状態）とに切り換えてよい。また、コントローラ 4 0 は、ロックスイッチ 7 b が OFF 状態で且つ旋回角センサ 3 2 で検知された旋回角が第 1 範囲内とのときに、揺動機構 1 0 を第 1 状態に切り換えてよい。

【 0 0 6 5 】

さらに、上記の実施形態では、揺動機構 1 0 によってフロントアクスル 9 f を揺動させる例を説明した。しかしながら、油圧ショベル 1 は、リヤアクスル 9 r を揺動させる揺動機構 1 0 を備えてもよいし、フロントアクスル 9 f 及びリヤアクスル 9 r それぞれを揺動させる 2 つの揺動機構 1 0 を備えてもよい。20

【 0 0 6 6 】

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 】

【 0 0 6 7 】

- | | |
|------------------------|----|
| 1 油圧ショベル | 30 |
| 2 下部走行体 | |
| 2 a ピン | |
| 3 上部旋回体 | |
| 4 フロント作業機 | |
| 4 a ブーム | |
| 4 b アーム | |
| 4 c バケット | |
| 4 d , 4 e , 4 f 油圧シリンダ | |
| 5 旋回フレーム | |
| 6 カウンタウェイト | |
| 7 キャブ | |
| 7 a 旋回レバー | |
| 7 b ロックスイッチ | |
| 7 c 解除スイッチ | |
| 8 タイヤ | |
| 8 f フロントタイヤ | |
| 8 r リヤタイヤ | |
| 9 アクスル | |
| 9 f フロントアクスル | |
| 9 r リヤアクスル | |

10 搞動機構

11L, 11R 搞動シリンダ

12R, 12L 対向シリンダ

21 メインポンプ

22 パイロットポンプ

23 作動油タンク

24 旋回モータ

25 方向切換弁

26, 30, 31 電磁弁

27, 29 オペレートチェック弁

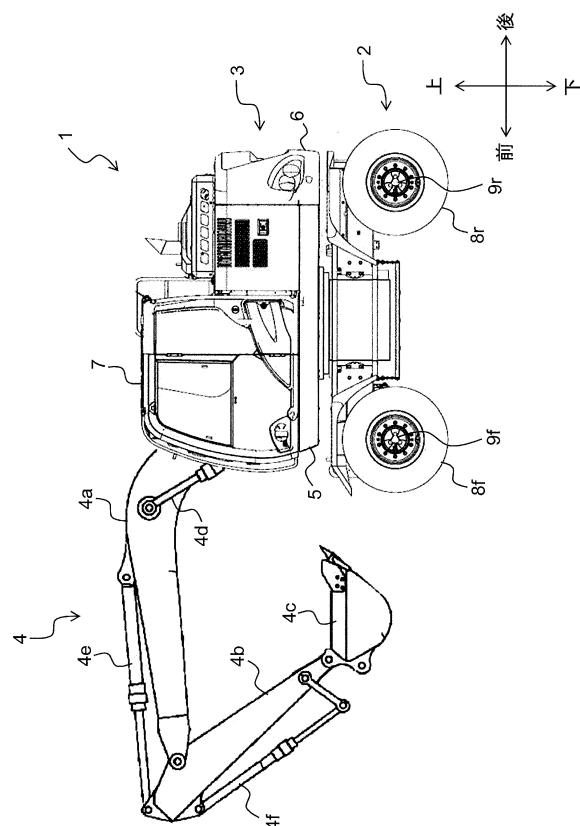
28 切換弁

32 旋回角センサ

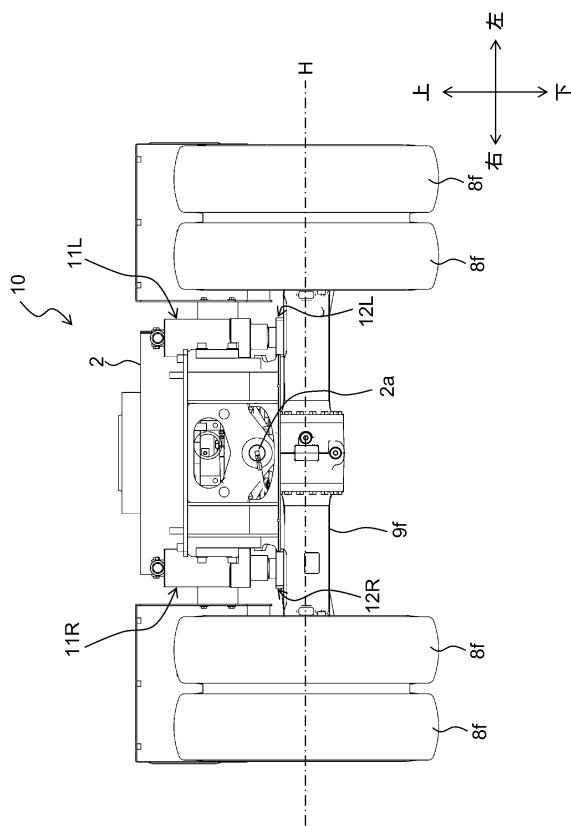
40 コントローラ

【図面】

【図1】



【図2】



10

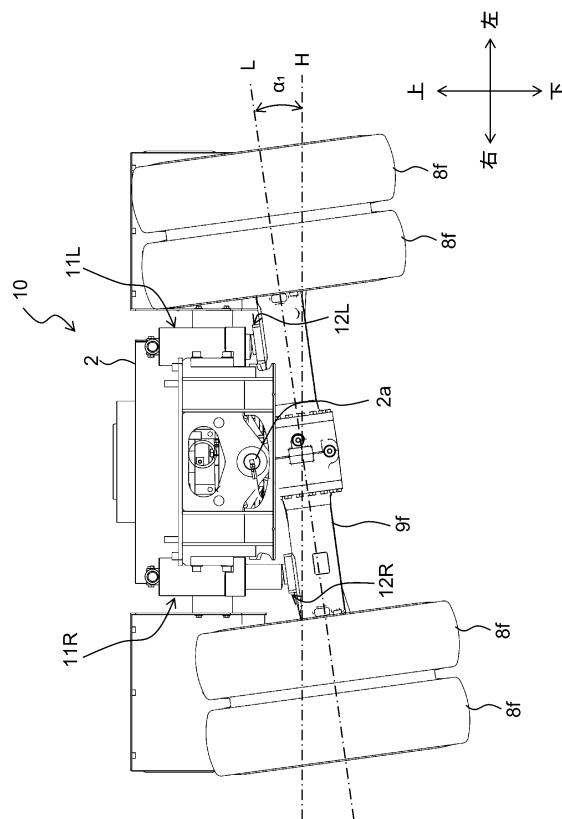
20

30

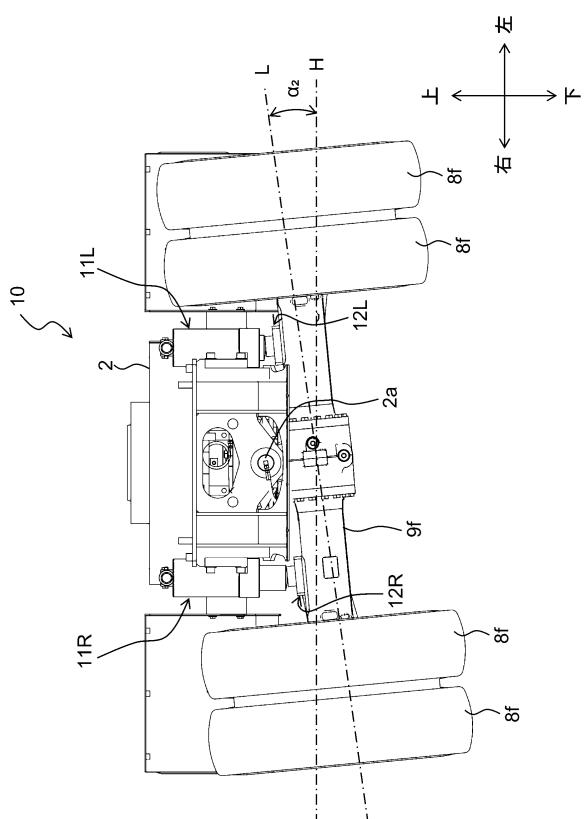
40

50

【図3】



【図4】



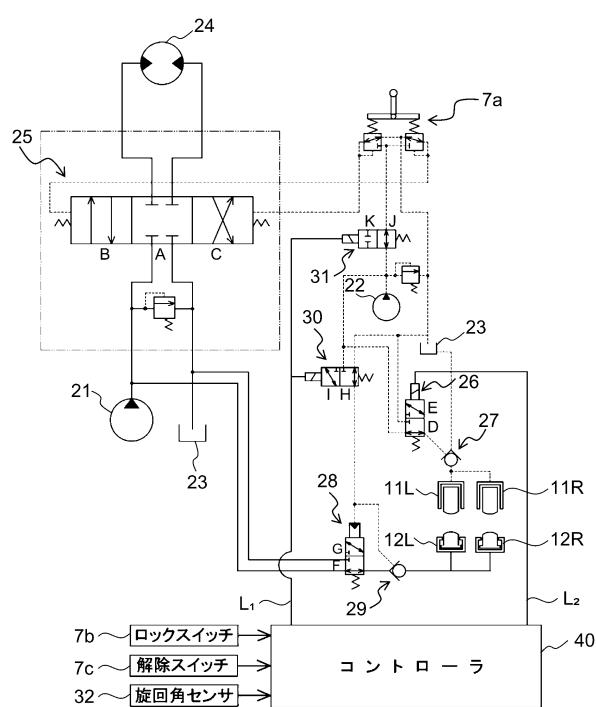
10

20

30

40

【図5】



50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-275812(JP,A)
特開2000-229509(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
E02F 9/02
B60G 17/005