

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6604982号  
(P6604982)

(45) 発行日 令和1年11月13日 (2019. 11. 13)

(24) 登録日 令和1年10月25日 (2019. 10. 25)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>E O 2 F</b> 9/24 (2006. 01)	E O 2 F 9/24 B
<b>E O 2 F</b> 9/20 (2006. 01)	E O 2 F 9/20 J
<b>B 6 6 C</b> 15/00 (2006. 01)	B 6 6 C 15/00 Z

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-38402 (P2017-38402)	(73) 特許権者	398071668
(22) 出願日	平成29年3月1日 (2017. 3. 1)		株式会社日立建機ティエラ
(65) 公開番号	特開2018-145604 (P2018-145604A)		滋賀県甲賀市水口町笹が丘 1 番 2 号
(43) 公開日	平成30年9月20日 (2018. 9. 20)	(74) 代理人	110001829
審査請求日	平成30年12月18日 (2018. 12. 18)		特許業務法人開知国際特許事務所
		(72) 発明者	上野 悟
			滋賀県甲賀市水口町笹が丘 1 - 2
			株式会社日立建機テ
			ィエラ 滋賀工場内
		(72) 発明者	崎坂 圭佑
			滋賀県甲賀市水口町笹が丘 1 - 2
			株式会社日立建機テ
			ィエラ 滋賀工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧ショベル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下部走行体と、前記下部走行体の上側に旋回可能に設けられた上部旋回体と、前記上部旋回体に連結され、ブーム、アーム、掘削作業用のバケット、及びクレーン作業用のフックを有する多関節型の作業装置と、原動機と、前記原動機によって駆動される油圧ポンプと、前記油圧ポンプからの圧油によって駆動され、前記ブーム、前記アーム、及び前記バケットをそれぞれ回転させるブームシリンダ、アームシリンダ、及びバケットシリンダと、前記上部旋回体の運転室内に設けられ、前記原動機の起動指示及び停止指示を行う原動機スイッチと、前記運転室の乗降口に設けられ、乗降許可位置と乗降規制位置に操作されるゲートロックレバーと、前記ゲートロックレバーが乗降規制位置に操作された場合に、前記ブームシリンダ、前記アームシリンダ、及び前記バケットシリンダを含む複数のアクチュエータの駆動を許可する一方、前記ゲートロックレバーが乗降許可位置に操作された場合に、前記複数のアクチュエータの駆動を禁止するロック装置と、前記運転室内に設けられ、掘削モード及びクレーンモードのうち的一方を選択するモード選択装置と、前記アームの回転角度を検出するアーム角度センサと、前記ブームの回転角度を検出するブーム角度センサと、前記ブームシリンダのロッド側圧力及びボトム側圧力をそれぞれ検出する圧力センサと、前記モード選択装置でクレーンモードが選択された場合に、前記アーム角度センサ、前記ブーム角度センサ、及び前記圧力センサの検出結果に基づき、前記フックを用いて吊り上げた荷の実荷重を演算し、前記実荷重が予め定格荷重に基づいて設定された基準値を超えたか否かを判定し、この判定が肯定された場合に第 1 警報を出す第 1 警報

10

20

装置とを備えた油圧ショベルにおいて、

前記ゲートロックレバーの操作位置を検出する検出装置と、

前記モード選択装置でクレーンモードが選択された場合、前記フックを用いた吊り荷状態にあり且つ前記ゲートロックレバーが乗降許可位置に操作されたか否かを判定し、この判定が肯定された場合に第２警報を出す第２警報装置とを備えたことを特徴とする油圧ショベル。

【請求項２】

請求項１に記載の油圧ショベルにおいて、

前記第２警報装置は、前記モード選択装置でクレーンモードが選択された場合、前記フックを用いた吊り荷状態にあり且つ前記原動機スイッチによる前記原動機の停止指示が行われたか否かを更に判定し、この判定が肯定された場合に第３警報を出すことを特徴とする油圧ショベル。

10

【請求項３】

請求項２に記載の油圧ショベルにおいて、

前記第２警報装置は、前記モード選択装置でクレーンモードが選択された場合で前記フックを用いた吊り荷状態でない場合に、前記原動機スイッチによる前記原動機の停止指示を有効化する一方、前記モード選択装置でクレーンモードが選択された場合で前記フックを用いた吊り荷状態である場合に、前記原動機スイッチによる前記原動機の停止指示を無効化することを特徴とする油圧ショベル。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、掘削作業及びクレーン作業が可能な油圧ショベルに関する。

【背景技術】

【０００２】

油圧ショベルは、一般的に、下部走行体と、この下部走行体の上側に旋回可能に設けられた上部旋回体と、この上部旋回体に連結され、ブーム、アーム、及び掘削作業用のバケットを有する多関節型の作業装置とを備えている。また、油圧ショベルは、エンジンと、このエンジンによって駆動される油圧ポンプと、この油圧ポンプからの圧油によって駆動され、ブーム、アーム、及びバケットをそれぞれ回動させるブームシリンダ、アームシリンダ、及びバケットシリンダとを備えている。

30

【０００３】

また、油圧ショベルにおける上部旋回体の運転室内には、エンジンの起動指示及び停止指示等を行うキースイッチと、運転室の乗降口に設けられ、乗降許可位置（上昇位置）と乗降規制位置（下降位置）に操作されるゲートロックレバーと、このゲートロックレバーが乗降規制位置に操作された場合に、ブームシリンダ、アームシリンダ、及びバケットシリンダを含む複数のアクチュエータの駆動を許可し、ゲートロックレバーが乗降許可位置に操作された場合に、複数のアクチュエータの駆動を禁止するロック装置とを備えている。

【０００４】

上述した油圧ショベルは、掘削作業だけではなく、クレーン作業が可能なものが知られている（例えば特許文献１参照）。特許文献１の油圧ショベルは、作業装置のアームの先端部に設けられたクレーン作業用のフックと、運転室内に設けられ、掘削モード及びクレーンモードのうちの一方を選択するモードスイッチと、このモードスイッチでクレーンモードが選択された場合に、フックを用いて吊り上げた荷の実荷重を演算するコントローラとを備えている。

40

【０００５】

コントローラは、ブーム角度センサで検出されたブームの回動角度、アーム角度センサで検出されたアームの回動角度、並びに圧力センサで検出されたブームシリンダのロッド側圧力及びボトム側圧力に基づき、フックを用いて吊り上げた荷の実荷重を演算する。そ

50

して、コントローラは、演算した実荷重が基準値（詳細には、定格荷重、若しくは定格荷重より小さくなるように予め設定された値）を超えたか否かを判定し、この判定が肯定された場合に運転室内の警報ランプ及び警報ブザーを作動させる信号を出力して警報を発生させる。これにより、実荷重が基準値を超えたことを、運転者が十分に認識することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2004-076351号公報（特に図1～図4参照）

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、油圧ショベルは、フックを用いた吊り荷状態で、クレーン作業を中断することが可能である。詳しく説明すると、油圧ショベルを吊り荷状態で、かつエンジンを作動させた状態で、ゲートロックレバーを乗降許可位置に操作することにより、運転者が運転室から降りることが可能である。また、油圧ショベルを吊り荷状態で、かつキースイッチをOFF位置に操作してエンジンを停止させた後、ゲートロックレバーを乗降許可位置に操作して、運転者が運転室から降りることが可能である。

【0008】

しかし、吊り荷状態にあるときは、吊り荷の下にものを入れないように注意を払う必要がある。そのため、吊り荷状態でクレーン作業を中断することをできる限り行わないことが望ましい。すなわち、荷を下ろした後に油圧ショベルから離れる様にした方がよい。

20

【0009】

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、吊り荷状態でクレーン作業を中断させない様に注意を促すことができる油圧ショベルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明は、下部走行体と、前記下部走行体の上側に旋回可能に設けられた上部旋回体と、前記上部旋回体に連結され、ブーム、アーム、掘削作業用のバケット、及びクレーン作業用のフックを有する多関節型の作業装置と、原動機と、前記原動機によって駆動される油圧ポンプと、前記油圧ポンプからの圧油によって駆動され、前記ブーム、前記アーム、及び前記バケットをそれぞれ回動させるブームシリンダ、アームシリンダ、及びバケットシリンダと、前記上部旋回体の運転室内に設けられ、前記原動機の起動指示及び停止指示を行う原動機スイッチと、前記運転室の乗降口に設けられ、乗降許可位置と乗降規制位置に操作されるゲートロックレバーと、前記ゲートロックレバーが乗降規制位置に操作された場合に、前記ブームシリンダ、前記アームシリンダ、及び前記バケットシリンダを含む複数のアクチュエータの駆動を許可する一方、前記ゲートロックレバーが乗降許可位置に操作された場合に、前記複数のアクチュエータの駆動を禁止するロック装置と、前記運転室内に設けられ、掘削モード及びクレーンモードのうち的一方を選択するモード選択装置と、前記アームの回動角度を検出するアーム角度センサと、前記ブームの回動角度を検出するブーム角度センサと、前記ブームシリンダのロッド側圧力及びボトム側圧力をそれぞれ検出する圧力センサと、前記モード選択装置でクレーンモードが選択された場合に、前記アーム角度センサ、前記ブーム角度センサ、及び前記圧力センサの検出結果に基づき、前記フックを用いて吊り上げた荷の実荷重を演算し、前記実荷重が予め定格荷重に基づいて設定された基準値を超えたか否かを判定し、この判定が肯定された場合に第1警報を出す第1警報装置とを備えた油圧ショベルにおいて、前記ゲートロックレバーの操作位置を検出する検出装置と、前記モード選択装置でクレーンモードが選択された場合、前記フックを用いた吊り荷状態にあり且つ前記ゲートロックレバーが乗降許可位置に操作されたか否かを判定し、この判定が肯定された場合に第2警報を出す第2警報装置とを備える。

30

40

50

**【発明の効果】****【0011】**

本発明によれば、吊り荷状態でクレーン作業を中断させない様に注意を促すことができる。

**【図面の簡単な説明】****【0012】**

【図1】本発明の第1の実施形態における油圧ショベルの構造を表す側面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における油圧ショベルの油圧駆動装置の構成のうち、代表として、ブームシリンダの駆動に係わる構成を表す油圧回路図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における油圧ショベルの制御系の構成を表すブロック図である。

10

【図4】本発明の第1の実施形態における表示装置のクレーン作業中断警報制御の処理内容を表すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施形態における油圧ショベルの制御系の構成を表すブロック図である。

【図6】本発明の第2の実施形態における表示装置のクレーン作業中断警報制御の処理内容を表すフローチャートである。

**【発明を実施するための形態】****【0013】**

本発明の第1の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。

20

**【0014】**

図1は、本実施形態における油圧ショベルの構造を表す側面図である。なお、以降、油圧ショベルが図1に示す状態にて、運転席に着座した運転者の前側（図1中左側）、後側（図1中右側）、左側（図1中紙面に向かって手前側）、右側（図1中紙面に向かって奥側）を、単に前側、後側、左側、右側と称する。

**【0015】**

本実施形態の油圧ショベルは、クローラ式の下部走行体1と、下部走行体1の上側に旋回可能に設けられた上部旋回体2と、上部旋回体2に連結された多関節型の作業装置3とを備えている。そして、下部走行体1は左右の走行モータ（図示せず）によって回転駆動されて走行する。また、上部旋回体2は旋回モータ（図示せず）によって回転駆動されて旋回する。

30

**【0016】**

上部旋回体2は、基礎構造体をなす旋回フレーム4と、旋回フレーム4の前方左側に設けられたキャブタイプの運転室5と、旋回フレーム4上に搭載された機器（詳細には、後述の図2で示すエンジン6及び油圧ポンプ7等）を覆う外装カバー8とを備えている。

**【0017】**

作業装置3は、旋回フレーム4に上下方向に回動可能に連結されたブーム9と、ブーム9の先端部に上下方向に回動可能に連結されたアーム10と、アーム10の先端部に上下方向に回動可能に連結された掘削作業用のバケット11とを備えている。そして、ブームシリンダ12、アームシリンダ13、及びバケットシリンダ14の伸縮駆動により、ブーム9、アーム10、及びバケット11がそれぞれ回動するようになっている。アーム10の先端部にはクレーン作業用（すなわち、例えば荷15を吊るため）のフック16が設けられている。

40

**【0018】**

アーム10の基端部には、ブーム9に対するアーム10の回動角度を検出するアーム角度センサ17が取付けられている。ブーム9の基端部には、旋回フレーム4に対するブーム9の回動角度を検出するブーム角度センサ18が取付けられている。ブームシリンダ12のロッド側（図1中上側）油室及びボトム側（図1中下側）油室には、それぞれの内圧を検出する圧力センサ19A、19Bが取付けられている。アーム角度センサ17、ブーム角度センサ18、及び圧力センサ19A、19Bの検出結果は、車体コントローラ20

50

(後述の図3参照)に出力されるようになっている。

【0019】

運転室5には、運転者が着座する運転席(図示せず)が設けられている。運転席の前側には、左右の走行モータの駆動をそれぞれ指示する走行用操作装置(図示せず)が設けられている。運転席の左側には、旋回モータの駆動及びアームシリンダ13の駆動を指示する十字操作式の作業用操作装置(図示せず)が設けられている。運転席の右側には、ブームシリンダ12の駆動及びバケットシリンダ14の駆動を指示する十字操作式の作業用操作装置21(後述の図2参照)が設けられている。

【0020】

運転席の左側(言い換えれば、運転室5の乗降口)には、乗降許可位置と乗降規制位置に操作されるゲートロックレバー22(後述の図2参照)と、ゲートロックレバー22の操作位置を検出するロックスイッチ23(後述の図2及び図3参照)が設けられている。ゲートロックレバー22は、乗降許可位置(上昇位置)に操作された場合に運転者の乗降を許容し、乗降規制位置(下降位置)に操作された場合に運転者の乗降を妨げるようになっている。

【0021】

運転席の右側にはキースイッチ24(後述の図3参照)が設けられ、運転席の前方右側には表示装置25(後述の図3参照)が設けられている。キースイッチ24は、キーを挿入・拔出し可能とし、キーの回転操作に応じてエンジン6の起動・停止等を指示するものである。詳細には、キーがOFF位置からON位置に操作されると、車体コントローラ20、表示装置25、及びエンジンコントローラ26(後述の図3参照)を含む複数の電装品の電源オンを指示し、さらにON位置からSTART位置に操作されると、エンジン6の起動を指示する。その後、運転者がキーから手を離すと、キーがSTART位置からON位置に自動的に戻る。また、キーがON位置からOFF位置に操作されると、エンジン6の停止とともに、複数の電装品の電源オフを指示するようになっている。

【0022】

次に、本実施形態の油圧ショベルの油圧駆動装置について説明する。図2は、本実施形態における油圧ショベルの油圧駆動装置の構成のうち、代表として、ブームシリンダ12の駆動に係わる構成を表す油圧回路図である。

【0023】

本実施形態の油圧駆動装置は、エンジン6と、エンジン6によって駆動される油圧ポンプ7及びパイロットポンプ27と、油圧ポンプ7からブームシリンダ12への圧油の流れを制御する油圧パイロット方式の方向切換弁28と、作業用操作装置21とを備えている。

【0024】

作業用操作装置21は、操作レバー29と、操作レバー29の中立位置から前側の操作量に応じてパイロットリリーフ弁27aによって設定されたパイロットポンプ27の吐出圧を減圧してパイロット圧を生成するパイロット弁30Aと、操作レバー29の中立位置から後側の操作量に応じてパイロットポンプ27の吐出圧を減圧してパイロット圧を生成するパイロット弁30Bとを有している。

【0025】

そして、操作レバー29を中立位置から前側に操作すると、その操作量に応じてパイロット弁30Aで生成されたパイロット圧が方向切換弁28の受圧部31Aへ出力され、これによって方向切換弁28が図中右側の切換位置に切換えられる。これにより、ブームシリンダ12が縮短するようになっている。また、操作レバー29を中立位置から後側に操作すると、その操作量に応じてパイロット弁30Bで生成されたパイロット圧が方向切換弁28の受圧部31Bへ出力され、これによって方向切換弁28が図中左側の切換位置に切換えられる。これにより、ブームシリンダ12が伸長するようになっている。

【0026】

なお、他のアクチュエータ(詳細には、アームシリンダ13及びバケットシリンダ14

10

20

30

40

50

等)の駆動に係わる構成も、ブームシリンダ12の駆動に係わる構成と同様である。すなわち、対応する操作装置からのパイロット圧によって対応する方向切換弁が切換えられ、この方向切換弁を介し供給された油圧ポンプ7からの圧油によって他のアクチュエータが駆動するようになっている。

#### 【0027】

パイロットポンプ27の吐出油路にはロックバルブ32が設けられており、このロックバルブ32は、上述したゲートロックレバー22の操作に応じて切換えられるようになっている。詳しく説明すると、ゲートロックレバー22が乗降規制位置(下降位置、言い換えれば、アンロック位置)に操作されてロックスイッチ23が閉接点となる場合、ロックスイッチ23を介してロックバルブ32のソレノイド部33が通電されて、ロックバルブ32が図中左側の切換位置に切換えられる。これにより、パイロットポンプ27の吐出油路が連通状態となり、パイロットポンプ27の吐出圧が作業用操作装置21を含む複数の操作装置に導入される。したがって、ブームシリンダ12を含む複数のアクチュエータの駆動を許可するようになっている。

10

#### 【0028】

一方、ゲートロックレバー22が乗降許可位置(上昇位置、言い換えれば、ロック位置)に操作されてロックスイッチ23が開接点となる場合、ロックバルブ32のソレノイド部33が通電されず、バネ34の付勢力によってロックバルブ32が図中右側の切換位置に切換えられる。これにより、パイロットポンプ27の吐出油路が遮断状態となる。したがって、ブームシリンダ12を含む複数のアクチュエータの駆動を禁止するようになっている。

20

#### 【0029】

次に、本実施形態の油圧ショベルの制御系について説明する。図3は、本実施形態における油圧ショベルの制御系の構成を表すブロック図である。

#### 【0030】

本実施形態の制御系は、バッテリー35、キースイッチ24、車体コントローラ20、表示装置25、及びエンジンコントローラ26等を備えている。車体コントローラ20、表示装置25、及びエンジンコントローラ26は、CAN(Controller Area Network)を介し互いに通信可能に接続されている。

#### 【0031】

キースイッチ24は、B端子、ACC端子、及びC端子を有しており、その操作位置に応じてB端子、ACC端子、及びC端子の接続が切換わるように構成されている。詳細には、キースイッチ24がOFF位置に操作されると、B端子、ACC端子、及びC端子が互いに接続されないようになっている。キースイッチ24がON位置に操作されると、B端子及びACC端子が互いに接続されるようになっている。キースイッチ24がSTART位置に操作されると、B端子、ACC端子、及びC端子が互いに接続されるようになっている。

30

#### 【0032】

キースイッチ24のB端子は、表示装置25及びエンジンコントローラ26と共に、バッテリー35に接続されている。キースイッチ24のACC端子は車体コントローラ20、表示装置25、エンジンコントローラ26、及び他の電装品(図示せず)に接続されている。キースイッチ24のC端子は、エンジンコントローラ26に接続されている。

40

#### 【0033】

そして、キースイッチ24がOFF位置からSTART位置又はON位置に操作されたとき、車体コントローラ20、表示装置25、及びエンジンコントローラ26の電源がONとなる。キースイッチ24がSTART位置又はON位置からOFF位置に操作されたとき、車体コントローラ20の電源が即座にオフとなる。また、表示装置25が即座に若しくは後述の処理を行ってから自身の電源をオフとし、エンジンコントローラ26がエンジン6を停止させてから自身の電源をオフとする。

#### 【0034】

50

表示装置 25 は、上述したように運転室 5 内に設けられており、制御部 36、モードスイッチ 37、モードランプ 38、モニタ 39、及びブザー 40 を有している。モードスイッチ 37 は、運転者の操作によって掘削モード及びクレーンモードのうち的一方を選択し、その選択信号を制御部 36 に出力する。制御部 36 は、モードスイッチ 37 からの選択信号に基づいてクレーンモードが選択されたか否かを判定し、その判定結果を車体コントローラ 20 に送信する。また、制御部 36 は、モードスイッチ 37 でクレーンモードが選択された場合に、モードランプ 38 及び回転灯 41 を点灯させる一方、モードスイッチ 37 で掘削モードが選択された場合に、モードランプ 38 及び回転灯 41 を消灯させるようになっている。回転灯 41 は、上部旋回体 2 の運転室 5 の外側に設けられている。

【0035】

10

車体コントローラ 20 は、演算部 42 及び判定部 43 を有している。演算部 42 は、モードスイッチ 37 でクレーンモードが選択された場合、アーム角度センサ 17、ブーム角度センサ 18、及び圧力センサ 19A、19B の検出結果に基づき、フック 16 を用いて吊り上げた荷 15 の位置及び実荷重を演算する。詳細には、圧力センサ 19A、19B で検出されたブームシリンダ 12 のロッド側圧力及びボトム側圧力から、ブームシリンダ 12 の保持力モーメントを演算する。また、アーム角度センサ 17 及びブーム角度センサ 18 で検出されたアーム 10 の回動角度及びブーム 9 の回動角度等から、作業装置 3 のモーメント及び荷 15 の位置を演算する。そして、演算したブームシリンダ 12 の保持力モーメントと作業装置 3 のモーメントとの差が荷 15 のモーメントとなり、この荷 15 のモーメントから荷 15 の実荷重を演算する。演算部 42 は、演算した荷 15 の実荷重を判定部 43 に出力し、演算した荷 15 の位置及び実荷重を表示装置 25 に送信する。

20

【0036】

車体コントローラ 20 の判定部 43 は、定格荷重（言い換えれば、フック 16 を用いて吊り上げ可能な荷の最大荷重）及びこの定格荷重に基づいて予め設定された基準値（詳細には、例えば定格荷重の 95%）を記憶している。そして、演算部 42 で演算された実荷重が基準値を超えたか否かを判定し、その判定結果を定格荷重と共に表示装置 25 に送信する。

【0037】

表示装置 25 の制御部 36 は、モードスイッチ 37 でクレーンモードが選択された場合、車体コントローラ 20 から受信した荷 15 の位置、実荷重、及び定格荷重をモニタ 39 に表示させる。また、車体コントローラ 20 の判定部 43 で実荷重が基準値を超えたと判定された場合、ブザー 40 を吹鳴させるようになっている。

30

【0038】

また、表示装置 25 の制御部 36 は、モードスイッチ 37 でクレーンモードが選択されたか否かにかかわらず、ロックスイッチ 23 からの信号に基づき、ゲートロックレバー 22 が乗降許可位置に操作されたか否かを判定しており、その判定結果をエンジンコントローラ 26 に送信する。

【0039】

エンジンコントローラ 26 は、キースイッチ 24 の C 端子からの信号に基づき、キースイッチ 24 が S T A R T 位置に操作されたか否かを判定する。そして、ゲートロックレバー 22 が乗降許可位置に操作され且つキースイッチ 24 が S T A R T 位置に操作された場合に、エンジン 6 を始動させる。

40

【0040】

また、エンジンコントローラ 26 は、キースイッチ 24 の A C C 端子からの信号に基づき、キースイッチ 24 が O F F 位置に操作されたか否かを判定する。そして、キースイッチ 24 が O F F 位置に操作された場合に、エンジン 6 を停止させる。そして、自身の電源をオフとするようになっている。

【0041】

ここで本実施形態の大きな特徴として、表示装置 25 の制御部 36 は、モードスイッチ 37 でクレーンモードが選択された場合、車体コントローラ 20 から受信した荷 15 の実

50

荷重が所定の閾値以上であるか否かを判定することにより、フック 16 を用いた吊り荷状態であるか否かを判定する。また、前述したようにロックスイッチ 23 からの信号に基づき、ゲートロックレバー 22 が乗降許可位置に操作されたか否かを判定する。また、キースイッチ 24 の ACC 端子からの信号に基づき、キースイッチ 24 が OFF 位置に操作されたか否かを判定する。これらの判定結果により、吊り荷状態のまま、クレーン作業が中断されたか否かを判定する。そして、吊り荷状態のまま、クレーン作業が中断されたと判定した場合に、モニタ 39 及びブザー 40 を制御して警報を出させる。すなわち、モニタ 39 に警告表示を行わせるとともに、ブザー 40 を吹鳴させる。このようなクレーン作業中断警報制御の処理手順を、図 4 を用いて説明する。

【0042】

10

図 4 は、本実施形態における表示装置 25 のクレーン作業中断警報制御の処理内容を表わすフローチャートである。なお、本制御は、エンジン 6 が起動されて、ゲートロックレバー 22 が乗降規制位置に操作されてから開始するものとする。

【0043】

まず、ステップ S50 にて、表示装置 25 の制御部 36 は、モードスイッチ 37 でクレーンモードが選択されたか否かを判定する。モードスイッチ 37 で掘削モードが選択された場合は、ステップ S50 の判定が否定され (NO)、ステップ S51 に移る。ステップ S51 では、制御部 36 は、キースイッチ 24 が OFF 位置に操作されたか否かを判定する。キースイッチ 24 が OFF 位置に操作されていない場合は、ステップ S51 の判定が否定され (NO)、前述のステップ S50 に戻って上記同様の手順を繰り返す。一方、キースイッチ 24 が OFF 位置に操作された場合は、ステップ S51 の判定が肯定され (YES)、本制御が終了する。

20

【0044】

ステップ S50 にてモードスイッチ 37 でクレーンモードが選択された場合は、その判定が肯定され (YES)、ステップ S52 に移る。ステップ S52 では、制御部 36 は、吊り荷状態であるか否かを判定する。吊り荷状態でない場合は、ステップ S52 の判定が否定され (NO)、前述のステップ S51 に移って上記同様の手順を繰り返す。一方、吊り荷状態である場合は、ステップ S52 の判定が肯定され (YES)、ステップ S53 に移る。ステップ S53 では、制御部 36 は、キースイッチ 24 が OFF 位置に操作されたか否かを判定する。キースイッチ 24 が OFF 位置に操作されていない場合は、ステップ S53 の判定が否定され (NO)、ステップ S54 に移る。

30

【0045】

ステップ S54 では、制御部 36 は、ゲートロックレバー 22 が乗降許可位置に操作されたか否かを判定する。ゲートロックレバー 22 が乗降規制位置に操作された場合は、ステップ S54 の判定が否定され (NO)、前述のステップ S50 に移って上記同様の手順を繰り返す。一方、ゲートロックレバー 22 が乗降許可位置に操作された場合は、ステップ S54 の判定が肯定され (YES)、ステップ S55 に移る。

【0046】

ステップ S55 では、制御部 36 は、モニタ 39 及びブザー 40 を制御して警報を作動させる。すなわち、モニタ 39 に警告表示を行わせるとともに、ブザー 40 を吹鳴させる。そして、ステップ S56 に進み、制御部 36 は、警報時間が規定時間に達しているか否かを判定する。警報時間が規定時間に達していない場合は、ステップ S56 の判定が否定され (NO)、ステップ S57 に移る。ステップ S57 では、制御部 36 は、吊り荷状態が解消したか否かを判定する。吊り荷状態が解消していない場合は、ステップ S57 の判定が否定され (NO)、前述のステップ S50 に戻って上記同様の手順を繰り返す。

40

【0047】

ステップ S55 の警報が繰り返されて、ステップ S56 にて警報時間が規定時間に達した場合、その判定が肯定され (YES)、ステップ S58 に移る。また、ステップ S57 にて吊り荷状態が解消した場合、その判定が肯定され (YES)、ステップ S58 に移る。ステップ S58 では、制御部 36 は、モニタ 39 及びブザー 40 を制御して警報を停止

50



させる。そして、前述のステップ S 5 0 に戻って上記同様の手順を繰り返す。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 5 3 にてキースイッチ 2 4 が O F F 位置に操作された場合は、その判定が肯定され ( Y E S )、ステップ S 5 9 に移る。ステップ S 5 9 では、制御部 3 6 は、モニタ 3 9 及びブザー 4 0 を制御して警報を規定時間作動させる。そして、本制御が終了する。

【 0 0 4 9 】

なお、上記において、エンジン 6 は、特許請求の範囲に記載の原動機を構成し、キースイッチ 2 4 は、原動機の起動指示及び停止指示を行う原動機スイッチを構成する。ロックバルブ 3 2 は、ゲートロックレバーが乗降規制位置に操作された場合に、ブームシリンダ、アームシリンダ、及びバケットシリンダを含む複数のアクチュエータの駆動を許可する一方、ゲートロックレバーが乗降許可位置に操作された場合に、複数のアクチュエータの駆動を禁止するロック装置を構成する。

【 0 0 5 0 】

モードスイッチ 3 7 は、掘削モード及びクレーンモードのうちの一方を選択するモード選択装置を構成する。車体コントローラ 2 0 の演算部 4 2 及び判定部 4 3 と表示装置 2 5 の制御部 3 6 及びブザー 4 0 は、モード選択装置でクレーンモードが選択された場合に、アーム角度センサ、ブーム角度センサ、及び圧力センサの検出結果に基づき、フックを用いて吊り上げた荷の実荷重を演算し、実荷重が予め定格荷重に基づいて設定された基準値を超えたか否かを判定し、この判定が肯定された場合に第 1 警報を出す第 1 警報装置を構成する。

【 0 0 5 1 】

ロックスイッチ 2 3 は、ゲートロックレバーの操作位置を検出する検出装置を構成する。表示装置 2 5 の制御部 3 6 ( 図 4 のステップ S 5 0、S 5 2、S 5 4、S 5 5 参照)、モニタ 3 9、及びブザー 4 0 は、モード選択装置でクレーンモードが選択された場合、フックを用いた吊り荷状態にあり且つゲートロックレバーが乗降許可位置に操作されたか否かを判定し、この判定が肯定された場合に第 2 警報を出す第 2 警報装置を構成する。

【 0 0 5 2 】

また、表示装置 2 5 の制御部 3 6 ( 図 4 のステップ S 5 0、S 5 2、S 5 3、S 5 9 参照)、モニタ 3 9、及びブザー 4 0 は、モード選択装置でクレーンモードが選択された場合、フックを用いた吊り荷状態にあり且つ原動機スイッチによる原動機の停止指示が行われたか否かを更に判定し、この判定が肯定された場合に第 3 警報を出す第 2 警報装置を構成する。

【 0 0 5 3 】

次に、本実施形態の動作及び作用効果を説明する。

【 0 0 5 4 】

運転者は、フック 1 6 を用いた吊り荷状態のまま、クレーン作業を中断することが可能である。すなわち、運転者は、吊り荷状態のまま、例えばエンジン 6 を停止させることなく、ゲートロックレバー 2 2 を乗降許可位置に操作して、運転室 5 から降りることが可能である。この場合、上述の図 4 のステップ S 5 0 及び S 5 2 ~ S 5 4 を経由してステップ S 5 5 に進み、運転室 5 内の表示装置 2 5 のモニタ 3 9 及びブザー 4 0 が警報を出す。あるいは、運転者は、例えばキースイッチ 2 4 を O F F 位置に操作してエンジン 6 を停止してから、ゲートロックレバー 2 2 を乗降許可位置に操作して、運転室 5 から降りることが可能である。この場合、上述の図 4 のステップ S 5 0、S 5 2、及び S 5 3 を経由してステップ S 5 9 に進み、運転室 5 内の表示装置 2 5 のモニタ 3 9 及びブザー 4 0 が警報を出す。

【 0 0 5 5 】

したがって、吊り荷状態でクレーン作業を中断させない様に注意を促すことができる。

【 0 0 5 6 】

本発明の第 2 の実施形態を、図 5 及び図 6 を用いて説明する。なお、本実施形態において、第 1 の実施形態と同等の部分は同一の符号を付し、適宜、説明を省略する。

## 【 0 0 5 7 】

図 5 は、本実施形態における油圧ショベルの制御系の構成を表すブロック図である。

## 【 0 0 5 8 】

本実施形態では、原動機スイッチとして、キースイッチ 2 4 の代わりに、プッシュスイッチ 4 4 が運転席の右側に設けられている。車体コントローラ 2 0、エンジンコントローラ 2 6、及び他の電装品とバッテリー 3 5の間には A C C リレー 4 5 が設けられている。また、エンジンコントローラ 2 6 とバッテリー 3 5の間には C リレー 4 6 が設けられている。

## 【 0 0 5 9 】

プッシュスイッチ 4 4 は、その押し操作により、指示信号を出力するようになっている。詳細には、エンジン 6 が停止状態であって且つ車体コントローラ 2 0、表示装置 2 5、及びエンジンコントローラ 2 6 を含む複数の電装品の電源がオフ状態であれば、複数の電装品の電源をオン状態へ切換える指示信号（以降、便宜上、O N 指示信号と称す）を出力する。また、エンジン 6 が停止状態であって且つ複数の電装品の電源がオン状態であれば、エンジン 6 を起動する指示信号（以降、便宜上、S T A R T 指示信号と称す）を出力する。また、エンジン 6 が駆動状態であって且つ複数の電装品の電源がオン状態であれば、エンジン 6 を停止するとともに、複数の電装品の電源をオフ状態へ切換える指示信号（以降、便宜上、O F F 指示信号と称す）を出力する。

## 【 0 0 6 0 】

表示装置 2 5 の制御部 3 6 A は、プッシュスイッチ 4 4 の O N 指示信号を入力した場合、表示装置 2 5 の電源をオン状態へ切換える。また、A C C リレー 4 5 の接点を閉状態に切換えて、車体コントローラ 2 0、エンジンコントローラ 2 6、及び他の電装品の電源をオン状態へ切換えるようになっている。

## 【 0 0 6 1 】

表示装置 2 5 の制御部 3 6 A は、プッシュスイッチ 4 4 の S T A R T 指示信号を入力した場合、条件に応じて、プッシュスイッチ 4 4 の S T A R T 指示信号を有効化又は無効化する。詳しく説明すると、ゲートロックレバー 2 2 が乗降許可位置に操作されたと判定した場合は、プッシュスイッチ 4 4 の S T A R T 指示信号を有効化する。すなわち、C リレー 4 6 の接点を閉状態に一時的に切換えて、C リレー 4 6 からエンジンコントローラ 2 6 に信号を出力させる。この信号に応じて、エンジンコントローラ 2 6 がエンジン 6 を起動させる。

## 【 0 0 6 2 】

一方、ゲートロックレバー 2 2 が乗降規制位置に操作されたと判定した場合は、プッシュスイッチ 4 4 の S T A R T 指示信号を無効化する。すなわち、C リレー 4 6 の接点を開状態のままとする。

## 【 0 0 6 3 】

表示装置 2 5 の制御部 3 6 A は、プッシュスイッチ 4 4 の O F F 指示信号を入力した場合、条件に応じて、プッシュスイッチ 4 4 の O F F 指示信号を有効化又は無効化する。詳しく説明すると、モードスイッチ 3 7 で掘削モードが選択された場合は、プッシュスイッチ 4 4 の O F F 指示信号を有効化する。すなわち、表示装置 2 5 の電源をオフ状態へ切換える。また、A C C リレー 4 5 の接点を開状態に切換える。これにより、車体コントローラ 2 0 及び他の電装品の電源をオフ状態へ切換える。また、A C C リレー 4 5 の切換えに応じて、エンジンコントローラ 2 6 がエンジン 6 を停止させ、その後、自身の電源をオフとするようになっている。

## 【 0 0 6 4 】

また、モードスイッチ 3 7 でクレーンモードが選択された場合で吊り荷状態でない場合に、プッシュスイッチ 4 4 の O F F 指示信号を有効化する一方、モードスイッチ 3 7 でクレーンモードが選択された場合であって吊り荷状態である場合に、プッシュスイッチ 4 4 の O F F 指示信号を無効化するようになっている。

## 【 0 0 6 5 】

また、第 1 の実施形態と同様、表示装置 2 5 の制御部 3 6 A は、吊り荷状態のまま、ク

10

20

30

40

50

レーン作業が中断されたか否かを判定する。そして、吊り荷状態のまま、クレーン作業が中断されたと判定した場合に、モニタ 39 及びブザー 40 を制御して警報を出させる。すなわち、モニタ 39 に警告表示を行わせるとともに、ブザー 40 を吹鳴させる。このようなクレーン作業中断警報制御の処理手順を、図 6 を用いて説明する。

【 0 0 6 6 】

図 6 は、本実施形態における表示装置 25 のクレーン作業中断警報制御の処理内容を表わすフローチャートである。なお、本制御は、エンジン 6 が起動されてゲートロックレバー 22 が乗降規制位置に操作されてから開始するものとする。

【 0 0 6 7 】

まず、ステップ S 60 にて、表示装置 25 の制御部 36A は、モードスイッチ 37 でクレーンモードが選択されたか否かを判定する。モードスイッチ 37 で掘削モードが選択された場合は、ステップ S 60 の判定が否定され (NO)、ステップ S 61 に移る。ステップ S 61 では、制御部 36A は、プッシュスイッチ 44 の OFF 指示信号が入力されたか否かを判定する。プッシュスイッチ 44 の OFF 指示信号が入力されていない場合は、ステップ S 61 の判定が否定され (NO)、前述のステップ S 60 に戻って上記同様の手順を繰り返す。一方、例えばプッシュスイッチ 44 の OFF 指示信号が入力された場合は、ステップ S 61 の判定が肯定され (YES)、ステップ S 62 の停止制御に移る。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 62 の停止制御では、表示装置 25 の制御部 36A は、表示装置 25 の電源をオフ状態へ切替える。また、ACCリレー 45 の接点を開状態に切替える。これにより、車体コントローラ 20 及び他の電装品の電源をオフ状態へ切替える。また、ACCリレー 45 の切換えに応じて、エンジンコントローラ 26 がエンジン 6 を停止させ、その後、自身の電源をオフとする。そして、本制御が終了する。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 60 にてモードスイッチ 37 でクレーンモードが選択された場合は、その判定が肯定され (YES)、ステップ S 63 に移る。ステップ S 63 では、制御部 36A は、吊り荷状態であるか否かを判定する。吊り荷状態でない場合は、ステップ S 63 の判定が否定され (NO)、前述のステップ S 61 に移って上記同様の手順を繰り返す。一方、吊り荷状態である場合は、ステップ S 63 の判定が肯定され (YES)、ステップ S 64 に移る。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 64 では、制御部 36A は、プッシュスイッチ 44 の OFF 指示信号が入力されたか否かを判定する。プッシュスイッチ 44 の OFF 指示信号が入力されていない場合は、ステップ S 64 の判定が否定され (NO)、ステップ S 65 に移る。ステップ S 65 では、制御部 36A は、ゲートロックレバー 22 が乗降許可位置に操作されたか否かを判定する。ゲートロックレバー 22 が乗降規制位置に操作された場合は、ステップ S 65 の判定が否定され (NO)、ステップ S 60 に戻って上記同様の手順を繰り返す。一方、ゲートロックレバー 22 が乗降許可位置に操作された場合は、ステップ S 65 の判定が肯定され (YES)、ステップ S 66 に移る。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 66 では、制御部 36A は、モニタ 39 及びブザー 40 を制御して警報を作動させる。すなわち、モニタ 39 に警告表示を行わせるとともに、ブザー 40 を吹鳴させる。そして、ステップ S 67 に進み、制御部 36A は、警報時間が規定時間に達しているか否かを判定する。警報時間が規定時間に達していない場合は、ステップ S 67 の判定が否定され (NO)、ステップ S 68 に移る。ステップ S 68 では、制御部 36A は、吊り荷状態が解消したか否かを判定する。吊り荷状態が解消していない場合は、ステップ S 68 の判定が否定され (NO)、前述のステップ S 60 に戻って上記同様の手順を繰り返す。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 66 の警報が繰り返されて、ステップ S 67 にて警報時間が規定時間に達した場合、その判定が肯定され (YES)、ステップ S 69 に移る。また、ステップ S 68

10

20

30

40

50

にて吊り荷状態が解消した場合、その判定が肯定され（ＹＥＳ）、ステップＳ６９に移る。ステップＳ６９では、制御部３６Ａは、モニタ３９及びブザー４０を制御して警報を停止させる。そして、前述のステップＳ６０に戻って上記同様の手順を繰り返す。

【００７３】

ステップＳ６４にてプッシュスイッチ４４のＯＦＦ指示信号が入力された場合は、その判定が肯定され（ＹＥＳ）、ステップＳ７０に移る。ステップＳ７０では、制御部３６Ａは、モニタ３９及びブザー４０を制御して警報を作動させる。そして、ステップＳ６７に進み、制御部３６Ａは、警報時間が規定時間に達しているか否かを判定する。警報時間が規定時間に達してない場合は、ステップＳ６７の判定が否定され（ＮＯ）、ステップＳ６８に移る。ステップＳ６８では、制御部３６Ａは、吊り荷状態が解消したか否かを判定する。吊り荷状態が解消してない場合は、ステップＳ６８の判定が否定され（ＮＯ）、前述のステップＳ６０に戻って上記同様の手順を繰り返す。

10

【００７４】

ステップＳ７０の警報が繰り返されて、ステップＳ６７にて警報時間が規定時間に達した場合、その判定が肯定され（ＹＥＳ）、ステップＳ６９に移る。また、ステップＳ６８にて吊り荷状態が解消した場合、その判定が肯定され（ＹＥＳ）、ステップＳ６９に移る。ステップＳ６９では、制御部３６Ａは、モニタ３９及びブザー４０を制御して警報を停止させる。そして、前述のステップＳ６０に戻って上記同様の手順を繰り返す。

【００７５】

なお、上記において、表示装置２５の制御部３６Ａ（図６のステップＳ６０、Ｓ６３、Ｓ６５、Ｓ６６参照）、モニタ３９、及びブザー４０は、モード選択装置でクレーンモードが選択された場合、フックを用いた吊り荷状態にあり且つゲートロックレバーが乗降許可位置に操作されたか否かを判定し、この判定が肯定された場合に第２警報を出す第２警報装置を構成する。また、表示装置２５の制御部３６Ａ（図６のステップＳ６０、Ｓ６３、Ｓ６４、Ｓ７０参照）、モニタ３９、及びブザー４０は、モード選択装置でクレーンモードが選択された場合、フックを用いた吊り荷状態にあり且つ原動機スイッチによる原動機の停止指示が行われたか否かを更に判定し、この判定が肯定された場合に第３警報を出す第２警報装置を構成する。

20

【００７６】

次に、本実施形態の動作及び作用効果を説明する。

30

【００７７】

運転者は、吊り荷状態のまま、クレーン作業を中断することが可能である。すなわち、運転者は、吊り荷状態のまま、例えばエンジン６を停止させる意図がなく、ゲートロックレバー２２を乗降許可位置に操作して、運転室５から降りることが可能である。この場合、上述の図６のステップＳ６０及びＳ６３～Ｓ６５を経由してステップＳ６６に進み、運転室５内の表示装置２５のモニタ３９及びブザー４０が警報を出す。あるいは、運転者は、例えばエンジン６を停止させる意図でプッシュスイッチ４４を操作してから、ゲートロックレバー２２を乗降許可位置に操作して、運転室５から降りることが可能である。この場合、上述の図６のステップＳ６０、Ｓ６３、及びＳ６４を経由してステップＳ７０に進み、運転室５内の表示装置２５のモニタ３９及びブザー４０が警報を出す。また、上述の図６のステップＳ６２に移行しないので、エンジン６が停止しない。

40

【００７８】

したがって、吊り荷状態でクレーン作業を中断させない様に注意を促すことができる。

【００７９】

なお、第１及び第２の実施形態においては、図４のステップＳ５５、Ｓ５９及び図６のステップＳ６６、Ｓ７０の警報が、モニタ３９の警告表示とブザー４０の吹鳴である場合を例にとって説明したが、これに限られず、本発明の趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲内で変形が可能である。すなわち、図４のステップＳ５５、Ｓ５９及び図６のステップＳ６６、Ｓ７０の警報が、例えばモニタ３９の警告表示のみ、若しくはブザー４０の吹鳴のみでもよい。あるいは、上部旋回体２の運転室５外に設けられたホーンの吹鳴を追加して

50

もよい。また、ゲートロックレバー 22 が乗降許可位置に操作された場合（ステップ S 55 又は S 66）とエンジン 6 の停止指示が行われた場合（ステップ S 59 又は S 70）で、警報の種類（すなわち、報知器又は警報方法）を異ならせてもよい。

#### 【0080】

また、第 1 及び第 2 の実施形態においては、モードスイッチ 37 でクレーンモードが選択されたとき、フック 16 を用いた吊り荷状態にあり且つゲートロックレバー 22 が乗降許可位置に操作されたか否かを判定し、この判定が肯定された場合に警報を出す第 1 機能と、モードスイッチ 37 でクレーンモードが選択されたとき、フック 16 を用いた吊り荷状態にあり且つキースイッチ 24 又はプッシュスイッチ 44 によるエンジン 6 の停止指示が行われたか否かを判定し、この判定が肯定された場合に警報を出す第 2 機能とを有する場合を例にとって説明したが、これに限られず、本発明の趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲内で変形が可能である。すなわち、前述した第 1 機能を有するものの、前述した第 2 機能を有しなくともよい。

10

#### 【0081】

また、第 1 及び第 2 の実施形態においては、表示装置 25 の制御部 36 は、車体コントローラ 20 の演算部 42 で演算された実荷重が所定の閾値以上であるか否かを判定することにより、フック 16 を用いた吊り荷状態であるか否かを判定する場合を例にとって説明したが、これに限られず、本発明の趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲内で変形が可能である。すなわち、例えば荷 15 を撮影するためのカメラ等を設け、このカメラの映像に基づいて吊り荷状態であるか否かを判定してもよい。

20

#### 【0082】

また、第 1 及び第 2 の実施形態においては、車体コントローラ 20 が演算部 42 及び判定部 43 を有し、表示装置 25 が制御部 36 又は 36A を有する場合（言い換えれば、演算部 42 及び判定部 43 が一体として構成され、それらと制御部 36 又は 36A が別体として構成された場合）を例にとって説明したが、これに限られず、本発明の趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲内で変形が可能である。すなわち、例えば車体コントローラ 20 が演算部 42 を有し、表示装置 25 が判定部 43 及び制御部 36 又は 36A を有してもよい（言い換えれば、判定部 43 及び制御部 36 又は 36A が一体として構成され、それらと演算部 42 が別体として構成されてもよい）。また、例えば演算部 42、判定部 43、及び制御部 36 が一体として構成されもよいし、それぞれ別体として構成されてもよい。

30

#### 【符号の説明】

#### 【0083】

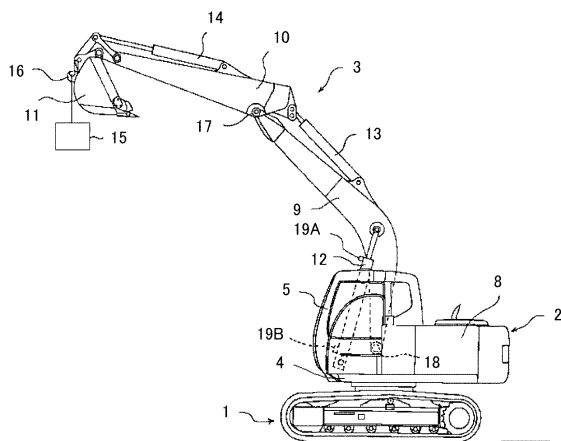
1	下部走行体
2	上部旋回体
3	作業装置
5	運転室
6	エンジン
7	油圧ポンプ
9	ブーム
10	アーム
11	バケット
12	ブームシリンダ
13	アームシリンダ
14	バケットシリンダ
15	荷
16	フック
17	アーム角度センサ
18	ブーム角度センサ
19A, 19B	圧力センサ
20	車体コントローラ

40

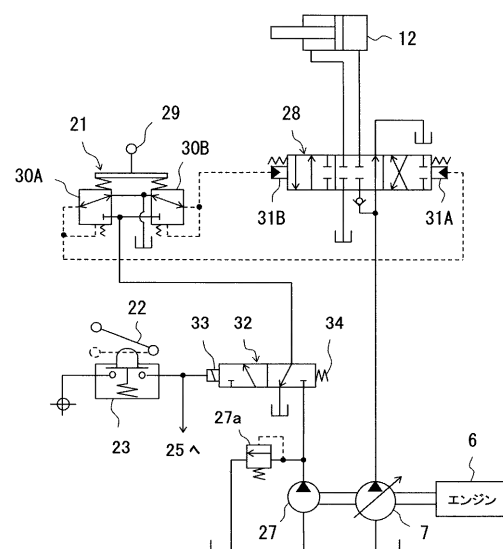
50

- 2 2 ゲートロックレバー
- 2 3 ロックスイッチ
- 2 4 キースイッチ
- 2 5 表示装置
- 3 2 ロックバルブ
- 3 6 制御部
- 3 7 モードスイッチ
- 3 9 モニタ
- 4 0 ブザー
- 4 2 演算部
- 4 3 判定部
- 4 4 プッシュスイッチ

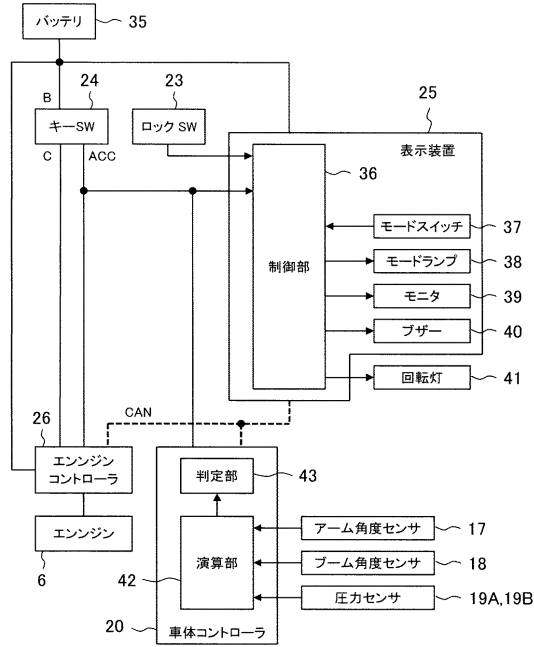
【図 1】



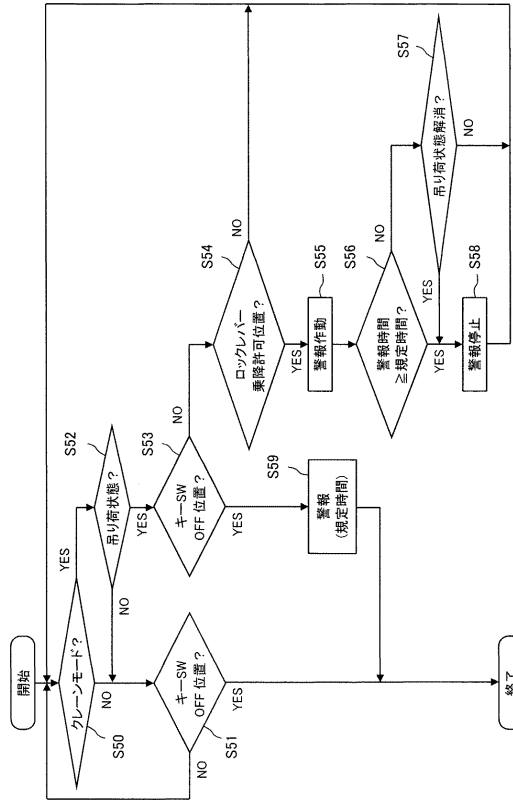
【図 2】



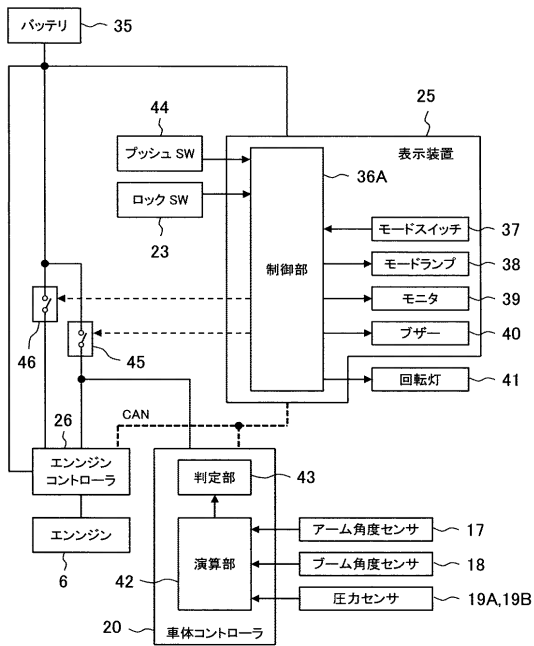
【図 3】



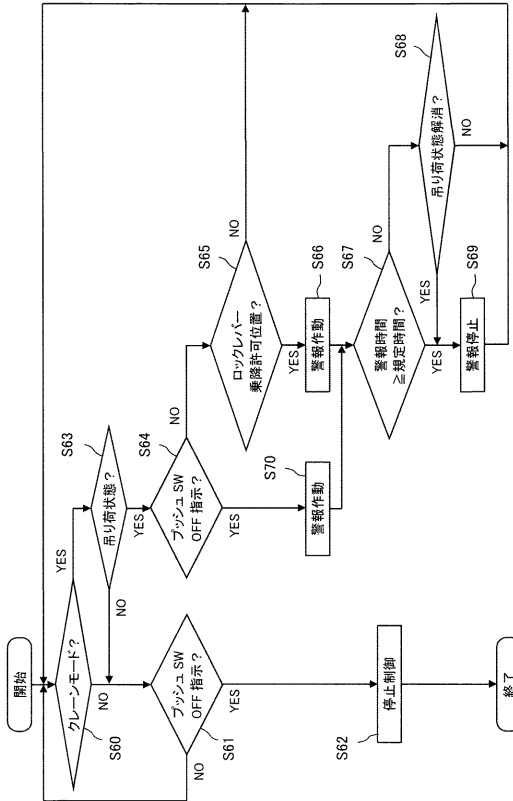
【図 4】



【図 5】



【図 6】



## フロントページの続き

- (72)発明者 滝下 竜夫  
滋賀県甲賀市水口町笹が丘 1 - 2  
工場内 株式会社日立建機ティエラ 滋賀
- (72)発明者 湯上 誠之  
滋賀県甲賀市水口町笹が丘 1 - 2  
工場内 株式会社日立建機ティエラ 滋賀
- (72)発明者 野村 沢哉  
滋賀県甲賀市水口町笹が丘 1 - 2  
工場内 株式会社日立建機ティエラ 滋賀

審査官 苗村 康造

- (56)参考文献 特開 2004 - 076351 (JP, A)  
特開 2016 - 148174 (JP, A)  
特開 2000 - 136551 (JP, A)  
特開平 11 - 001943 (JP, A)  
特開 2015 - 078576 (JP, A)  
特開 2005 - 163301 (JP, A)  
特開 2016 - 069963 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 02 F      9 / 00 ~      9 / 28  
E 02 F      3 / 42 ~      3 / 85  
B 66 C      13 / 00 ~      15 / 06