

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7679596号
(P7679596)

(45)発行日 令和7年5月20日(2025.5.20)

(24)登録日 令和7年5月12日(2025.5.12)

(51)国際特許分類		F I		
E 0 2 F	9/20 (2006.01)	E 0 2 F	9/20	M
E 0 2 F	3/40 (2006.01)	E 0 2 F	3/40	D
E 0 2 F	3/43 (2006.01)	E 0 2 F	3/43	A

請求項の数 8 (全26頁)

(21)出願番号	特願2021-59890(P2021-59890)	(73)特許権者	502246528 住友建機株式会社 東京都品川区大崎二丁目1番1号
(22)出願日	令和3年3月31日(2021.3.31)	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(65)公開番号	特開2022-156290(P2022-156290 A)	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(43)公開日	令和4年10月14日(2022.10.14)	(72)発明者	松橋 唯希 千葉県千葉市稲毛区長沼原町7-3-1番地 1 住友建機株式会社内
審査請求日	令和6年2月14日(2024.2.14)	審査官	小倉 宏之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ショベル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

下部走行体と、
前記下部走行体に旋回可能に搭載された上部旋回体と、
前記上部旋回体に取り付けられる、ブーム、アーム及びバケットを含むアタッチメントと、

前記アタッチメントを操作するための操作レバーと、
前記操作レバーの先端に設けられたスイッチと、を有するショベルであって、
前記操作レバーは、前記アームを操作するためのアーム操作レバーを含み、操作者が前記スイッチを押しながら操作できるように構成され、

当該ショベルは、前記スイッチが押されているときに、砂利撒きモード及び除礫モードを含む振動モードで動作するように構成され、

当該ショベルは、
前記砂利撒きモードでは、操作者が前記スイッチを押しながら前記操作レバーを操作しているときには、前記バケットを自動的に開閉させながら前記操作レバーの操作量に応じて前記アーム又は前記ブームを動作させ、操作者が前記スイッチを押さずに前記操作レバーを操作しているときには、前記バケットを自動的に開閉させることなく前記操作レバーの操作量に応じて前記アーム又は前記ブームを動作させ、

前記除礫モードでは、操作者が前記スイッチを押しながら前記アーム操作レバーを操作していないときには、前記バケットを自動的に開閉させ、且つ、前記アームを自動的に開

閉させ、操作者が前記スイッチを押しながら前記アーム操作レバーを操作しているときには、前記バケットを自動的に開閉させながら前記アーム操作レバーの操作量に応じて前記アームを動作させる、

シヨベル。

【請求項 2】

当該シヨベルは、操作者が前記操作レバーから手を離すことなく前記砂利撒きモードと前記除礫モードとを切り換えることができるように構成されている、

請求項 1 に記載のシヨベル。

【請求項 3】

前記砂利撒きモードでは、前記アームは、前記アーム操作レバーに対する操作者の手動操作に応じて動く、

請求項 1 又は 2 に記載のシヨベル。

【請求項 4】

前記スイッチは、通常モードと前記振動モードとを切り換えるモード切換スイッチである、

請求項 1 乃至 3 の何れかに記載のシヨベル。

【請求項 5】

前記振動モードにおいて、前記アームが操作されると、前記砂利撒きモードで動作するように構成されている、

請求項 1 乃至 4 の何れかに記載のシヨベル。

【請求項 6】

前記振動モードでは、前記バケットの自動開閉動作が繰り返されるように構成されており、

前記バケットの自動開閉動作の内容は、調整できるように構成されている、

請求項 1 乃至 5 の何れかに記載のシヨベル。

【請求項 7】

前記操作レバーは、前記バケットを操作するためのバケット操作レバーを含み、前記バケットの自動開閉動作の内容の調整は、前記バケット操作レバーによって行われる、

請求項 6 に記載のシヨベル。

【請求項 8】

前記操作レバーは、電気式操作レバーである、

請求項 1 乃至 7 の何れかに記載のシヨベル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、掘削機としてのシヨベルに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、掘削機のアームとバケットとの間に取り付けられて振動を発生させることができる掘削機の振動発生アダプタが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この振動発生アダプタは、例えば、振動発生機構によりバケットに振動を与え、バケットの背面を土砂に圧接させながら土砂を締め固めさせることができるように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2002 - 038514 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

しかしながら、上述のような締め固め作業を実行する掘削機は、振動発生アダプタをアームとバケットとの間に取り付ける必要があるため、その構成が複雑になってしまう。

【0005】

そこで、より簡単な構成でバケットを自動的に振動させることができるショベルを提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の実施形態に係るショベルは、下部走行体と、前記下部走行体に旋回可能に搭載された上部旋回体と、前記上部旋回体に取り付けられる、ブーム、アーム及びバケットを含むアタッチメントと、前記アタッチメントを操作するための操作レバーと、前記操作レバーの先端に設けられたスイッチと、を有するショベルであって、前記操作レバーは、前記アームを操作するためのアーム操作レバーを含み、操作者が前記スイッチを押しながら操作できるように構成され、当該ショベルは、前記スイッチが押されているときに、砂利撒きモード及び除礫モードを含む振動モードで動作するように構成され、当該ショベルは、前記砂利撒きモードでは、操作者が前記スイッチを押しながら前記操作レバーを操作しているときには、前記バケットを自動的に開閉させながら前記操作レバーの操作量に応じて前記アーム又は前記ブームを動作させ、操作者が前記スイッチを押さずに前記操作レバーを操作しているときには、前記バケットを自動的に開閉させることなく前記操作レバーの操作量に応じて前記アーム又は前記ブームを動作させ、前記除礫モードでは、操作者が前記スイッチを押しながら前記アーム操作レバーを操作していないときには、前記バケットを自動的に開閉させ、且つ、前記アームを自動的に開閉させ、操作者が前記スイッチを押しながら前記アーム操作レバーを操作しているときには、前記バケットを自動的に開閉させながら前記アーム操作レバーの操作量に応じて前記アームを動作させる。

【発明の効果】

【0007】

上述のショベルは、より簡単な構成でバケットを自動的に振動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係るショベルの側面図である。

【図2】図1のショベルの上面図である。

【図3】図1のショベルに搭載される油圧システムの構成例を示す図である。

【図4A】アームシリンダの操作に関する油圧システムの一部の図である。

【図4B】ブームシリンダに関する油圧システムの一部の図である。

【図4C】バケットシリンダに関する油圧システムの一部の図である。

【図4D】旋回油圧モータに関する油圧システムの一部の図である。

【図5】コントローラの構成例を示す図である。

【図6】モード切替処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図7】バケット調整処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図8】アーム調整処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図9】バケットに関する開き指令及び閉じ指令とバケット角度との時間的推移を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

最初に、図1及び図2を参照して、本発明の実施形態に係る掘削機としてのショベル100について説明する。図1はショベル100の側面図であり、図2はショベル100の上面図である。

【0010】

本実施形態では、ショベル100の下部走行体1はクローラ1Cを含む。クローラ1Cは、下部走行体1に搭載されている走行アクチュエータとしての走行油圧モータ2Mによって駆動される。具体的には、クローラ1Cは左クローラ1CL及び右クローラ1CRを

10

20

30

40

50

含む。左クローラ 1 C L は左走行油圧モータ 2 M L によって駆動され、右クローラ 1 C R は右走行油圧モータ 2 M R によって駆動される。

【 0 0 1 1 】

下部走行体 1 には旋回機構 2 を介して上部旋回体 3 が旋回可能に搭載されている。旋回機構 2 は、上部旋回体 3 に搭載されている旋回アクチュエータとしての旋回油圧モータ 2 A によって駆動される。但し、旋回アクチュエータは、電動アクチュエータとしての旋回電動発電機であってもよい。

【 0 0 1 2 】

上部旋回体 3 にはブーム 4 が取り付けられている。ブーム 4 の先端にはアーム 5 が取り付けられ、アーム 5 の先端にはエンドアタッチメントとしてのバケット 6 が取り付けられている。ブーム 4、アーム 5 及びバケット 6 は、アタッチメントの一例であるアタッチメント A T を構成する。ブーム 4 はブームシリンダ 7 で駆動され、アーム 5 はアームシリンダ 8 で駆動され、バケット 6 はバケットシリンダ 9 で駆動される。ブームシリンダ 7、アームシリンダ 8、及びバケットシリンダ 9 は、アタッチメントアクチュエータを構成している。図 1 及び図 2 に示す例では、バケット 6 は、掘削バケットであるが、スケルトンバケット（除礫バケット）であってもよい。また、バケット 6 は、バケットチルト機構を備えていてもよい。

【 0 0 1 3 】

上部旋回体 3 には、運転室としてのキャビン 1 0 が設けられ、且つ、エンジン 1 1 等の動力源が搭載されている。キャビン 1 0 の内部には、操作装置 2 6、コントローラ 3 0、及び操作方式切換装置 S D 等が設けられている。また、上部旋回体 3 には、空間認識装置 7 0 等が取り付けられている。なお、本書では、便宜上、上部旋回体 3 における、アタッチメント A T が取り付けられている側を前方とし、カウンタウエイトが取り付けられている側を後方とする。

【 0 0 1 4 】

空間認識装置 7 0 は、ショベル 1 0 0 の周囲の三次元空間に存在する物体を認識するように構成されている。また、空間認識装置 7 0 は、空間認識装置 7 0 又はショベル 1 0 0 から認識された物体までの距離を算出するように構成されていてもよい。空間認識装置 7 0 は、例えば、超音波センサ、ミリ波レーダ、撮像装置、L I D A R、距離画像センサ、赤外線センサ等、又はそれらの任意の組み合わせを含む。撮像装置は、例えば、単眼カメラ又はステレオカメラ等である。本実施形態では、空間認識装置 7 0 は、キャビン 1 0 の上面前端に取り付けられた前方センサ 7 0 F、上部旋回体 3 の上面後端に取り付けられた後方センサ 7 0 B、上部旋回体 3 の上面左端に取り付けられた左方センサ 7 0 L、及び、上部旋回体 3 の上面右端に取り付けられた右方センサ 7 0 R を含む。上部旋回体 3 の上方の空間に存在する物体を認識する上方センサがショベル 1 0 0 に取り付けられていてもよい。

【 0 0 1 5 】

操作装置 2 6 は、操作者がアクチュエータの操作のために用いる装置である。操作装置 2 6 は、例えば、操作レバー及び操作ペダルを含む。アクチュエータは、油圧アクチュエータ及び電動アクチュエータの少なくとも 1 つを含む。

【 0 0 1 6 】

操作方式切換装置 S D は、操作レバーの操作方式を切り換えることができるように構成される。例えば、操作方式切換装置 S D は、キャビン 1 0 内の右側コンソールに設けられた押しボタンスイッチを含み、押しボタンスイッチが押される度に、第 1 操作方式と第 2 操作方式との間で操作レバーの操作方式を切り換えることができるように構成される。例えば、第 1 操作方式は、左操作レバー 2 6 L（図 3 参照。）が前方に倒されたときにアーム 5 が開かれ、左操作レバー 2 6 L が後方に倒されたときにアーム 5 が閉じられ、左操作レバー 2 6 L が左方に倒されたときに左旋回が実行され、且つ、左操作レバー 2 6 L が右方に倒されたときに右旋回が実行されるように構成されている。また、第 1 操作方式は、右操作レバー 2 6 R（図 3 参照。）が前方に倒されたときにブーム 4 が下げられ、右操作

10

20

30

40

50

レバー 26 R が後方に倒されたときにブーム 4 が上げられ、右操作レバー 26 R が左方に倒されたときにバケット 6 が閉じられ、且つ、右操作レバー 26 R が右方に倒されたときにバケット 6 が開かれるように構成されている。一方で、第 2 操作方式は、左操作レバー 26 L (図 3 参照。) が前方に倒されたときに右旋回が実行され、左操作レバー 26 L が後方に倒されたときに左旋回が実行され、左操作レバー 26 L が左方に倒されたときにアーム 5 が開かれ、且つ、左操作レバー 26 L が右方に倒されたときにアーム 5 が閉じられるように構成されている。

【 0 0 1 7 】

ショベル 100 の操作者は、例えば、掘削バケットを用いて掘削作業を行う場合に第 1 操作方式を選択し、スケルトンバケット (除礫バケット) を用いて除礫作業を行う場合に第 2 操作方式を選択してもよい。

10

【 0 0 1 8 】

コントローラ 30 は、ショベル 100 を制御するための制御装置である。本実施形態では、コントローラ 30 は、CPU、揮発性記憶装置、及び不揮発性記憶装置等を備えたコンピュータで構成されている。そして、コントローラ 30 は、各機能に対応するプログラムを不揮発性記憶装置から読み出して揮発性記憶装置にロードし、対応する処理を CPU に実行させる。各機能は、例えば、操作者によるショベル 100 の手動操作をガイド (案内) するマシンガイダンス機能、及び、操作者によるショベル 100 の手動操作を支援したり或いはショベル 100 を自動的或いは自律的に動作させたりするマシンコントロール機能を含む。コントローラ 30 は、ショベル 100 の周囲の監視範囲内に存在する物体とショベル 100 との接触を回避するためにショベル 100 を自動的或いは自律的に動作させたり或いは停止させたりする接触回避機能を含んでいてもよい。ショベル 100 の周囲の物体の監視は、監視範囲内だけでなく監視範囲外に対しても実行される。

20

【 0 0 1 9 】

次に、図 3 を参照し、ショベル 100 に搭載される油圧システムの構成例について説明する。図 3 は、ショベル 100 に搭載される油圧システムの構成例を示す図である。図 3 は、機械的動力伝達系、作動油ライン、パイロットライン及び電気制御系を、それぞれ、二重線、実線、破線及び点線で示している。

【 0 0 2 0 】

ショベル 100 の油圧システムは、主に、エンジン 11、レギュレータ 13、メインポンプ 14、パイロットポンプ 15、コントロールバルブユニット 17、操作装置 26、吐出圧センサ 28、操作センサ 29、及びコントローラ 30 等を含む。

30

【 0 0 2 1 】

図 3 において、油圧システムは、エンジン 11 によって駆動されるメインポンプ 14 から、センターバイパス管路 40 又はパラレル管路 42 を経て作動油タンクまで作動油を循環させることができるように構成されている。

【 0 0 2 2 】

エンジン 11 は、ショベル 100 の駆動源である。本実施形態では、エンジン 11 は、例えば、所定の回転数を維持するように動作するディーゼルエンジンである。エンジン 11 の出力軸は、メインポンプ 14 及びパイロットポンプ 15 のそれぞれの入力軸に連結されている。

40

【 0 0 2 3 】

メインポンプ 14 は、作動油ラインを介して作動油をコントロールバルブユニット 17 に供給できるように構成されている。本実施形態では、メインポンプ 14 は、斜板式可変容量型油圧ポンプである。

【 0 0 2 4 】

レギュレータ 13 は、メインポンプ 14 の吐出量を制御できるように構成されている。本実施形態では、レギュレータ 13 は、コントローラ 30 からの制御指令に応じてメインポンプ 14 の斜板傾転角を調節することによってメインポンプ 14 の吐出量を制御する。

【 0 0 2 5 】

50

パイロットポンプ 15 は、パイロット圧生成装置の一例であり、パイロットラインを介して油圧制御機器に作動油を供給できるように構成されている。本実施形態では、パイロットポンプ 15 は、固定容量型油圧ポンプである。但し、パイロット圧生成装置は、メインポンプ 14 によって実現されてもよい。すなわち、メインポンプ 14 は、作動油ラインを介して作動油をコントロールバルブユニット 17 に供給する機能に加え、パイロットラインを介して各種油圧制御機器に作動油を供給する機能を備えていてもよい。この場合、パイロットポンプ 15 は、省略されてもよい。

【0026】

コントロールバルブユニット 17 は、シヨベル 100 における油圧システムを制御する油圧制御装置である。本実施形態では、コントロールバルブユニット 17 は、制御弁 171 ~ 176 を含む。制御弁 175 は制御弁 175 L 及び制御弁 175 R を含み、制御弁 176 は制御弁 176 L 及び制御弁 176 R を含む。コントロールバルブユニット 17 は、制御弁 171 ~ 176 を通じ、メインポンプ 14 が吐出する作動油を 1 又は複数の油圧アクチュエータに選択的に供給できるように構成されている。制御弁 171 ~ 176 は、例えば、メインポンプ 14 から油圧アクチュエータに流れる作動油の流量、及び、油圧アクチュエータから作動油タンクに流れる作動油の流量を制御する。油圧アクチュエータは、ブームシリンダ 7、アームシリンダ 8、バケットシリンダ 9、左走行油圧モータ 2 M L、右走行油圧モータ 2 M R 及び旋回油圧モータ 2 A を含む。

10

【0027】

操作装置 26 は、操作者がアクチュエータを操作できるように構成されている。本実施形態では、操作装置 26 は、操作者が油圧アクチュエータを操作できるように構成された油圧アクチュエータ操作装置を含む。具体的には、油圧アクチュエータ操作装置は、パイロットラインを介して、パイロットポンプ 15 が吐出する作動油を、コントロールバルブユニット 17 内の対応する制御弁のパイロットポートに供給できるように構成されている。パイロットポートのそれぞれに供給される作動油の圧力（パイロット圧）は、油圧アクチュエータのそれぞれに対応する操作装置 26 の操作方向及び操作量に応じた圧力である。

20

【0028】

吐出圧センサ 28 は、メインポンプ 14 の吐出圧を検出できるように構成されている。本実施形態では、吐出圧センサ 28 は、検出した値をコントローラ 30 に対して出力する。

【0029】

操作センサ 29 は、操作者による操作装置 26 の操作の内容を検出できるように構成されている。本実施形態では、操作センサ 29 は、アクチュエータのそれぞれに対応する操作装置 26 の操作方向及び操作量を検出し、検出した値をコントローラ 30 に対して出力する。

30

【0030】

メインポンプ 14 は、左メインポンプ 14 L 及び右メインポンプ 14 R を含む。そして、左メインポンプ 14 L は、左センターバイパス管路 40 L 又は左平行管路 42 L を経て作動油タンクまで作動油を循環させ、右メインポンプ 14 R は、右センターバイパス管路 40 R 又は右平行管路 42 R を経て作動油タンクまで作動油を循環させる。

【0031】

左センターバイパス管路 40 L は、コントロールバルブユニット 17 内に配置された制御弁 171、173、175 L 及び 176 L を通る作動油ラインである。右センターバイパス管路 40 R は、コントロールバルブユニット 17 内に配置された制御弁 172、174、175 R 及び 176 R を通る作動油ラインである。

40

【0032】

制御弁 171 は、左メインポンプ 14 L が吐出する作動油を左走行油圧モータ 2 M L へ供給し、且つ、左走行油圧モータ 2 M L が吐出する作動油を作動油タンクへ排出するために作動油の流れを切り換えるスプール弁である。

【0033】

制御弁 172 は、右メインポンプ 14 R が吐出する作動油を右走行油圧モータ 2 M R へ

50

供給し、且つ、右走行油圧モータ 2 M R が吐出する作動油を作動油タンクへ排出するために作動油の流れを切り換えるスプール弁である。

【 0 0 3 4 】

制御弁 1 7 3 は、左メインポンプ 1 4 L が吐出する作動油を旋回油圧モータ 2 A へ供給し、且つ、旋回油圧モータ 2 A が吐出する作動油を作動油タンクへ排出するために作動油の流れを切り換えるスプール弁である。

【 0 0 3 5 】

制御弁 1 7 4 は、右メインポンプ 1 4 R が吐出する作動油をバケットシリンダ 9 へ供給し、且つ、バケットシリンダ 9 内の作動油を作動油タンクへ排出するために作動油の流れを切り換えるスプール弁である。

10

【 0 0 3 6 】

制御弁 1 7 5 L は、左メインポンプ 1 4 L が吐出する作動油をブームシリンダ 7 へ供給するために作動油の流れを切り換えるスプール弁である。制御弁 1 7 5 R は、右メインポンプ 1 4 R が吐出する作動油をブームシリンダ 7 へ供給し、且つ、ブームシリンダ 7 内の作動油を作動油タンクへ排出するために作動油の流れを切り換えるスプール弁である。

【 0 0 3 7 】

制御弁 1 7 6 L は、左メインポンプ 1 4 L が吐出する作動油をアームシリンダ 8 へ供給し、且つ、アームシリンダ 8 内の作動油を作動油タンクへ排出するために作動油の流れを切り換えるスプール弁である。

【 0 0 3 8 】

制御弁 1 7 6 R は、右メインポンプ 1 4 R が吐出する作動油をアームシリンダ 8 へ供給し、且つ、アームシリンダ 8 内の作動油を作動油タンクへ排出するために作動油の流れを切り換えるスプール弁である。

20

【 0 0 3 9 】

左パラレル管路 4 2 L は、左センターバイパス管路 4 0 L に並行する作動油ラインである。左パラレル管路 4 2 L は、制御弁 1 7 1、1 7 3、及び 1 7 5 L の何れかによって左センターバイパス管路 4 0 L を通る作動油の流れが制限或いは遮断された場合に、より下流の制御弁に作動油を供給できる。右パラレル管路 4 2 R は、右センターバイパス管路 4 0 R に並行する作動油ラインである。右パラレル管路 4 2 R は、制御弁 1 7 2、1 7 4、及び 1 7 5 R の何れかによって右センターバイパス管路 4 0 R を通る作動油の流れが制限或いは遮断された場合に、より下流の制御弁に作動油を供給できる。

30

【 0 0 4 0 】

レギュレータ 1 3 は、左レギュレータ 1 3 L 及び右レギュレータ 1 3 R を含む。左レギュレータ 1 3 L は、左メインポンプ 1 4 L の吐出圧に応じて左メインポンプ 1 4 L の斜板傾転角を調節することによって、左メインポンプ 1 4 L の吐出量を制御する。具体的には、左レギュレータ 1 3 L は、例えば、左メインポンプ 1 4 L の吐出圧の増大に応じて左メインポンプ 1 4 L の斜板傾転角を調節して吐出量を減少させる。右レギュレータ 1 3 R についても同様である。吐出圧と吐出量との積で表されるメインポンプ 1 4 の吸収パワー（吸収馬力）がエンジン 1 1 の出力パワー（出力馬力）を超えないようにするためである。

【 0 0 4 1 】

操作装置 2 6 は、左操作レバー 2 6 L、右操作レバー 2 6 R 及び走行レバー 2 6 D を含む。走行レバー 2 6 D は、左走行レバー 2 6 D L 及び右走行レバー 2 6 D R を含む。

40

【 0 0 4 2 】

左操作レバー 2 6 L は、旋回操作とアーム 5 の操作に用いられる。左操作レバー 2 6 L は、前後方向に操作されると、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を利用し、レバー操作量に応じた制御圧を制御弁 1 7 6 のパイロットポートに導入させる。また、左右方向に操作されると、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を利用し、レバー操作量に応じた制御圧を制御弁 1 7 3 のパイロットポートに導入させる。

【 0 0 4 3 】

具体的には、左操作レバー 2 6 L は、アーム閉じ方向に操作された場合に、制御弁 1 7

50

6 Lの右側パイロットポートに作動油を導入させ、且つ、制御弁176 Rの左側パイロットポートに作動油を導入させる。また、左操作レバー26 Lは、アーム開き方向に操作された場合には、制御弁176 Lの左側パイロットポートに作動油を導入させ、且つ、制御弁176 Rの右側パイロットポートに作動油を導入させる。また、左操作レバー26 Lは、左旋回方向に操作された場合に、制御弁173の左側パイロットポートに作動油を導入させ、右旋回方向に操作された場合に、制御弁173の右側パイロットポートに作動油を導入させる。

【0044】

図3に示す例では、左操作レバー26 Lは、前後方向に操作されたときにアーム操作レバーとして機能し、左右方向に操作されたときに旋回操作レバーとして機能する。

10

【0045】

右操作レバー26 Rは、ブーム4の操作とバケット6の操作に用いられる。右操作レバー26 Rは、前後方向に操作されると、パイロットポンプ15が吐出する作動油を利用し、レバー操作量に応じた制御圧を制御弁175のパイロットポートに導入させる。また、左右方向に操作されると、パイロットポンプ15が吐出する作動油を利用し、レバー操作量に応じた制御圧を制御弁174のパイロットポートに導入させる。

【0046】

具体的には、右操作レバー26 Rは、ブーム下げ方向に操作された場合に、制御弁175 Rの左側パイロットポートに作動油を導入させる。また、右操作レバー26 Rは、ブーム上げ方向に操作された場合には、制御弁175 Lの右側パイロットポートに作動油を導入させ、且つ、制御弁175 Rの左側パイロットポートに作動油を導入させる。また、右操作レバー26 Rは、バケット閉じ方向に操作された場合に、制御弁174の右側パイロットポートに作動油を導入させ、バケット開き方向に操作された場合に、制御弁174の左側パイロットポートに作動油を導入させる。

20

【0047】

図3に示す例では、右操作レバー26 Rは、前後方向に操作されたときにブーム操作レバーとして機能し、左右方向に操作されたときにバケット操作レバーとして機能する。

【0048】

走行レバー26 Dは、クローラ1 Cの操作に用いられる。具体的には、左走行レバー26 D Lは、左クローラ1 C Lの操作に用いられる。左走行ペダルと連動するように構成されていてもよい。左走行レバー26 D Lは、前後方向に操作されると、パイロットポンプ15が吐出する作動油を利用し、レバー操作量に応じた制御圧を制御弁171のパイロットポートに導入させる。右走行レバー26 D Rは、右クローラ1 C Rの操作に用いられる。右走行ペダルと連動するように構成されていてもよい。右走行レバー26 D Rは、前後方向に操作されると、パイロットポンプ15が吐出する作動油を利用し、レバー操作量に応じた制御圧を制御弁172のパイロットポートに導入させる。

30

【0049】

吐出圧センサ28は、吐出圧センサ28 L及び吐出圧センサ28 Rを含む。吐出圧センサ28 Lは、左メインポンプ14 Lの吐出圧を検出し、検出した値をコントローラ30に対して出力する。吐出圧センサ28 Rについても同様である。

40

【0050】

操作センサ29は、操作センサ29 L A、29 L B、29 R A、29 R B、29 D L、29 D Rを含む。操作センサ29 L Aは、操作者による左操作レバー26 Lに対する前後方向への操作の内容を検出し、検出した値をコントローラ30に対して出力する。操作の内容は、例えば、レバー操作方向、レバー操作量(レバー操作角度)等である。

【0051】

同様に、操作センサ29 L Bは、操作者による左操作レバー26 Lに対する左右方向への操作の内容を検出し、検出した値をコントローラ30に対して出力する。操作センサ29 R Aは、操作者による右操作レバー26 Rに対する前後方向への操作の内容を検出し、検出した値をコントローラ30に対して出力する。操作センサ29 R Bは、操作者による

50

右操作レバー 26 R に対する左右方向への操作の内容を検出し、検出した値をコントローラ 30 に対して出力する。操作センサ 29 DL は、操作者による左走行レバー 26 DL に対する前後方向への操作の内容を検出し、検出した値をコントローラ 30 に対して出力する。操作センサ 29 DR は、操作者による右走行レバー 26 DR に対する前後方向への操作の内容を検出し、検出した値をコントローラ 30 に対して出力する。

【0052】

コントローラ 30 は、操作センサ 29 の出力を受信し、必要に応じてレギュレータ 13 に対して制御指令を出力し、メインポンプ 14 の吐出量を変化させる。また、コントローラ 30 は、絞り 18 の上流に設けられた制御圧センサ 19 の出力を受信し、必要に応じてレギュレータ 13 に対して制御指令を出力し、メインポンプ 14 の吐出量を変化させる。絞り 18 は左絞り 18 L 及び右絞り 18 R を含み、制御圧センサ 19 は左制御圧センサ 19 L 及び右制御圧センサ 19 R を含む。

10

【0053】

左センターバイパス管路 40 L には、最も下流にある制御弁 176 L と作動油タンクとの間に左絞り 18 L が配置されている。そのため、左メインポンプ 14 L が吐出した作動油の流れは、左絞り 18 L で制限される。そして、左絞り 18 L は、左レギュレータ 13 L を制御するための制御圧を発生させる。左制御圧センサ 19 L は、この制御圧を検出するためのセンサであり、検出した値をコントローラ 30 に対して出力する。コントローラ 30 は、この制御圧に応じて左メインポンプ 14 L の斜板傾転角を調節することによって、左メインポンプ 14 L の吐出量を制御する。コントローラ 30 は、この制御圧が大きいほど左メインポンプ 14 L の吐出量を減少させ、この制御圧が小さいほど左メインポンプ 14 L の吐出量を増大させる。右メインポンプ 14 R の吐出量も同様に制御される。

20

【0054】

具体的には、図 3 で示されるようにショベル 100 における油圧アクチュエータが何れも操作されていない待機状態の場合、左メインポンプ 14 L が吐出する作動油は、左センターバイパス管路 40 L を通って左絞り 18 L に至る。そして、左メインポンプ 14 L が吐出する作動油の流れは、左絞り 18 L の上流で発生する制御圧を増大させる。その結果、コントローラ 30 は、左メインポンプ 14 L の吐出量を許容最小吐出量まで減少させ、吐出した作動油が左センターバイパス管路 40 L を通過する際の圧力損失（ポンピングロス）を抑制する。一方、何れかの油圧アクチュエータが操作された場合、左メインポンプ 14 L が吐出する作動油は、操作対象の油圧アクチュエータに対応する制御弁を介して、操作対象の油圧アクチュエータに流れ込む。そして、左メインポンプ 14 L が吐出する作動油の流れは、左絞り 18 L に至る量を減少或いは消失させ、左絞り 18 L の上流で発生する制御圧を低下させる。その結果、コントローラ 30 は、左メインポンプ 14 L の吐出量を増大させ、操作対象の油圧アクチュエータに十分な作動油を循環させ、操作対象の油圧アクチュエータの駆動を確かなものとする。なお、コントローラ 30 は、右メインポンプ 14 R の吐出量も同様に制御する。

30

【0055】

上述のような構成により、図 3 の油圧システムは、待機状態においては、メインポンプ 14 における無駄なエネルギー消費を抑制できる。無駄なエネルギー消費は、メインポンプ 14 が吐出する作動油がセンターバイパス管路 40 で発生させるポンピングロスを含む。また、図 3 の油圧システムは、油圧アクチュエータを作動させる場合には、メインポンプ 14 から必要十分な作動油を作動対象の油圧アクチュエータに確実に供給できる。

40

【0056】

次に、図 4 A ~ 図 4 D を参照し、コントローラ 30 がマシンコントロール機能によってアクチュエータを動作させるための構成について説明する。図 4 A ~ 図 4 D は、油圧システムの一部を抜き出した図である。具体的には、図 4 A は、アームシリンダ 8 の操作に関する油圧システム部分を抜き出した図であり、図 4 B は、ブームシリンダ 7 の操作に関する油圧システム部分を抜き出した図である。図 4 C は、バケットシリンダ 9 の操作に関する油圧システム部分を抜き出した図であり、図 4 D は、旋回油圧モータ 2 A の操作に関する

50

る油圧システム部分を抜き出した図である。

【 0 0 5 7 】

図 4 A ~ 図 4 D に示すように、油圧システムは、比例弁 3 1 を含む。比例弁 3 1 は、比例弁 3 1 A L ~ 3 1 D L 及び 3 1 A R ~ 3 1 D R を含む。

【 0 0 5 8 】

比例弁 3 1 は、マシンコントロール用制御弁として機能する。比例弁 3 1 は、パイロットポンプ 1 5 とコントロールバルブユニット 1 7 内の対応する制御弁のパイロットポートとを接続する管路に配置され、その管路の流路面積を変更できるように構成されている。本実施形態では、比例弁 3 1 は、コントローラ 3 0 が出力する制御指令に応じて動作する。そのため、コントローラ 3 0 は、操作者による操作装置 2 6 の操作とは無関係に、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を、比例弁 3 1 を介し、コントロールバルブユニット 1 7 内の対応する制御弁のパイロットポートに供給できる。そして、コントローラ 3 0 は、比例弁 3 1 が生成するパイロット圧を、対応する制御弁のパイロットポートに作用させることができる。

10

【 0 0 5 9 】

この構成により、コントローラ 3 0 は、特定の操作装置 2 6 に対する操作が行われていない場合であっても、その特定の操作装置 2 6 に対応する油圧アクチュエータを動作させることができる。また、コントローラ 3 0 は、特定の操作装置 2 6 に対する操作が行われている場合であっても、その特定の操作装置 2 6 に対応する油圧アクチュエータの動作を強制的に停止させることができる。

20

【 0 0 6 0 】

例えば、図 4 A に示すように、左操作レバー 2 6 L は、アーム 5 を操作するために用いられる。具体的には、左操作レバー 2 6 L は、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を利用し、前後方向への操作に応じたパイロット圧を制御弁 1 7 6 のパイロットポートに作用させる。より具体的には、左操作レバー 2 6 L は、アーム閉じ方向（後方向）に操作された場合に、操作量に応じたパイロット圧を制御弁 1 7 6 L の右側パイロットポートと制御弁 1 7 6 R の左側パイロットポートに作用させる。また、左操作レバー 2 6 L は、アーム開き方向（前方向）に操作された場合には、操作量に応じたパイロット圧を制御弁 1 7 6 L の左側パイロットポートと制御弁 1 7 6 R の右側パイロットポートに作用させる。

【 0 0 6 1 】

操作装置 2 6 の一つである操作レバーにはスイッチ N S が設けられている。具体的には、左操作レバー 2 6 L には左スイッチ N S L が設けられ、右操作レバー 2 6 R には右スイッチ N S R が設けられている。本実施形態では、スイッチ N S は、操作レバーの先端に設けられた押しボタンスイッチである。操作者は、スイッチ N S を押しながら操作レバーを操作できる。なお、左スイッチ N S L 及び右スイッチ N S R の何れか一方は、省略されていてもよい。また、スイッチ N S は、キャビン 1 0 内の他の位置に設けられていてもよい。

30

【 0 0 6 2 】

操作センサ 2 9 L A は、操作者による左操作レバー 2 6 L に対する前後方向への操作の内容を検出し、検出した値をコントローラ 3 0 に対して出力する。

【 0 0 6 3 】

比例弁 3 1 A L は、コントローラ 3 0 が出力する制御指令（電流指令）に応じて動作する。そして、パイロットポンプ 1 5 から比例弁 3 1 A L を介して制御弁 1 7 6 L の右側パイロットポート及び制御弁 1 7 6 R の左側パイロットポートに導入される作動油によるパイロット圧を調整する。比例弁 3 1 A R は、コントローラ 3 0 が出力する制御指令（電流指令）に応じて動作する。そして、パイロットポンプ 1 5 から比例弁 3 1 A R を介して制御弁 1 7 6 L の左側パイロットポート及び制御弁 1 7 6 R の右側パイロットポートに導入される作動油によるパイロット圧を調整する。比例弁 3 1 A L は、制御弁 1 7 6 L 及び制御弁 1 7 6 R を任意の弁位置で停止できるようにパイロット圧を調整可能である。同様に、比例弁 3 1 A R は、制御弁 1 7 6 L 及び制御弁 1 7 6 R を任意の弁位置で停止できるようにパイロット圧を調整可能である。

40

50

【 0 0 6 4 】

この構成により、コントローラ 3 0 は、操作者によるアーム閉じ操作に応じ、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を、比例弁 3 1 A L を介し、制御弁 1 7 6 L の右側パイロットポート及び制御弁 1 7 6 R の左側パイロットポートに供給できる。また、コントローラ 3 0 は、操作者によるアーム閉じ操作とは無関係に、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を、比例弁 3 1 A L を介し、制御弁 1 7 6 L の右側パイロットポート及び制御弁 1 7 6 R の左側パイロットポートに供給できる。すなわち、コントローラ 3 0 は、操作者によるアーム閉じ操作に応じ、或いは、操作者によるアーム閉じ操作とは無関係に、アーム 5 を閉じることができる。

【 0 0 6 5 】

また、コントローラ 3 0 は、操作者によるアーム開き操作に応じ、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を、比例弁 3 1 A R を介し、制御弁 1 7 6 L の左側パイロットポート及び制御弁 1 7 6 R の右側パイロットポートに供給できる。また、コントローラ 3 0 は、操作者によるアーム開き操作とは無関係に、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を、比例弁 3 1 A R を介し、制御弁 1 7 6 L の左側パイロットポート及び制御弁 1 7 6 R の右側パイロットポートに供給できる。すなわち、コントローラ 3 0 は、操作者によるアーム開き操作に応じ、或いは、操作者によるアーム開き操作とは無関係に、アーム 5 を開くことができる。

【 0 0 6 6 】

また、この構成により、コントローラ 3 0 は、操作者によるアーム閉じ操作が行われている場合であっても、必要に応じて、制御弁 1 7 6 の閉じ側のパイロットポート（制御弁 1 7 6 L の左側パイロットポート及び制御弁 1 7 6 R の右側パイロットポート）に作用するパイロット圧を減圧し、アーム 5 の閉じ動作を強制的に停止させることができる。操作者によるアーム開き操作が行われているときにアーム 5 の開き動作を強制的に停止させる場合についても同様である。

【 0 0 6 7 】

或いは、コントローラ 3 0 は、操作者によるアーム閉じ操作が行われている場合であっても、必要に応じて、比例弁 3 1 A R を制御し、制御弁 1 7 6 の閉じ側のパイロットポートの反対側にある、制御弁 1 7 6 の開き側のパイロットポート（制御弁 1 7 6 L の右側パイロットポート及び制御弁 1 7 6 R の左側パイロットポート）に作用するパイロット圧を増大させ、制御弁 1 7 6 を強制的に中立位置に戻すことで、アーム 5 の閉じ動作を強制的に停止させてもよい。操作者によるアーム開き操作が行われている場合にアーム 5 の開き動作を強制的に停止させる場合についても同様である。

【 0 0 6 8 】

また、以下の図 4 B ~ 図 4 D を参照しながらの説明を省略するが、操作者によるブーム上げ操作又はブーム下げ操作が行われている場合にブーム 4 の動作を強制的に停止させる場合、操作者によるバケット閉じ操作又はバケット開き操作が行われている場合にバケット 6 の動作を強制的に停止させる場合、及び、操作者による旋回操作が行われている場合に上部旋回体 3 の旋回動作を強制的に停止させる場合についても同様である。また、操作者による走行操作が行われている場合に下部走行体 1 の走行動作を強制的に停止させる場合についても同様である。

【 0 0 6 9 】

また、図 4 B に示すように、右操作レバー 2 6 R は、ブーム 4 を操作するために用いられる。具体的には、右操作レバー 2 6 R は、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を利用し、前後方向への操作に応じたパイロット圧を制御弁 1 7 5 のパイロットポートに作用させる。より具体的には、右操作レバー 2 6 R は、ブーム上げ方向（後方向）に操作された場合に、操作量に応じたパイロット圧を制御弁 1 7 5 L の右側パイロットポートと制御弁 1 7 5 R の左側パイロットポートに作用させる。また、右操作レバー 2 6 R は、ブーム下げ方向（前方向）に操作された場合には、操作量に応じたパイロット圧を制御弁 1 7 5 R の右側パイロットポートに作用させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

操作センサ 2 9 R A は、操作者による右操作レバー 2 6 R に対する前後方向への操作の内容を検出し、検出した値をコントローラ 3 0 に対して出力する。

【 0 0 7 1 】

比例弁 3 1 B L は、コントローラ 3 0 が出力する制御指令（電流指令）に応じて動作する。そして、パイロットポンプ 1 5 から比例弁 3 1 B L を介して制御弁 1 7 5 L の右側パイロットポート及び制御弁 1 7 5 R の左側パイロットポートに導入される作動油によるパイロット圧を調整する。比例弁 3 1 B R は、コントローラ 3 0 が出力する制御指令（電流指令）に応じて動作する。そして、パイロットポンプ 1 5 から比例弁 3 1 B R を介して制御弁 1 7 5 R の右側パイロットポートに導入される作動油によるパイロット圧を調整する。比例弁 3 1 B L は、制御弁 1 7 5 L 及び制御弁 1 7 5 R を任意の弁位置で停止できるようにパイロット圧を調整可能である。また、比例弁 3 1 B R は、制御弁 1 7 5 R を任意の弁位置で停止できるようにパイロット圧を調整可能である。

10

【 0 0 7 2 】

この構成により、コントローラ 3 0 は、操作者によるブーム上げ操作に応じ、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を、比例弁 3 1 B L を介し、制御弁 1 7 5 L の右側パイロットポート及び制御弁 1 7 5 R の左側パイロットポートに供給できる。また、コントローラ 3 0 は、操作者によるブーム上げ操作とは無関係に、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を、比例弁 3 1 B L を介し、制御弁 1 7 5 L の右側パイロットポート及び制御弁 1 7 5 R の左側パイロットポートに供給できる。すなわち、コントローラ 3 0 は、操作者によるブーム上げ操作に応じ、或いは、操作者によるブーム上げ操作とは無関係に、ブーム 4 を上げることができる。

20

【 0 0 7 3 】

また、コントローラ 3 0 は、操作者によるブーム下げ操作に応じ、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を、比例弁 3 1 B R を介し、制御弁 1 7 5 R の右側パイロットポートに供給できる。また、コントローラ 3 0 は、操作者によるブーム下げ操作とは無関係に、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を、比例弁 3 1 B R を介し、制御弁 1 7 5 R の右側パイロットポートに供給できる。すなわち、コントローラ 3 0 は、操作者によるブーム下げ操作に応じ、或いは、操作者によるブーム下げ操作とは無関係に、ブーム 4 を下げることができる。

30

【 0 0 7 4 】

また、図 4 C に示すように、右操作レバー 2 6 R は、バケット 6 を操作するためにも用いられる。具体的には、右操作レバー 2 6 R は、パイロットポンプ 1 5 が吐出する作動油を利用し、左右方向への操作に応じたパイロット圧を制御弁 1 7 4 のパイロットポートに作用させる。より具体的には、右操作レバー 2 6 R は、バケット閉じ方向（左方向）に操作された場合に、操作量に応じたパイロット圧を制御弁 1 7 4 の左側パイロットポートに作用させる。また、右操作レバー 2 6 R は、バケット開き方向（右方向）に操作された場合には、操作量に応じたパイロット圧を制御弁 1 7 4 の右側パイロットポートに作用させる。

【 0 0 7 5 】

操作センサ 2 9 R B は、操作者による右操作レバー 2 6 R に対する左右方向への操作の内容を検出し、検出した値をコントローラ 3 0 に対して出力する。

40

【 0 0 7 6 】

比例弁 3 1 C L は、コントローラ 3 0 が出力する制御指令（電流指令）に応じて動作する。そして、パイロットポンプ 1 5 から比例弁 3 1 C L を介して制御弁 1 7 4 の左側パイロットポートに導入される作動油によるパイロット圧を調整する。比例弁 3 1 C R は、コントローラ 3 0 が出力する制御指令（電流指令）に応じて動作する。そして、パイロットポンプ 1 5 から比例弁 3 1 C R を介して制御弁 1 7 4 の右側パイロットポートに導入される作動油によるパイロット圧を調整する。比例弁 3 1 C L は、制御弁 1 7 4 を任意の弁位置で停止できるようにパイロット圧を調整可能である。同様に、比例弁 3 1 C R は、制御

50

弁 174 を任意の弁位置で停止できるようにパイロット圧を調整可能である。

【0077】

この構成により、コントローラ 30 は、操作者によるバケット閉じ操作に応じ、パイロットポンプ 15 が吐出する作動油を、比例弁 31CL を介し、制御弁 174 の左側パイロットポートに供給できる。また、コントローラ 30 は、操作者によるバケット閉じ操作とは無関係に、パイロットポンプ 15 が吐出する作動油を、比例弁 31CL を介し、制御弁 174 の左側パイロットポートに供給できる。すなわち、コントローラ 30 は、操作者によるバケット閉じ操作に応じ、或いは、操作者によるバケット閉じ操作とは無関係に、バケット 6 を閉じることができる。

【0078】

また、コントローラ 30 は、操作者によるバケット開き操作に応じ、パイロットポンプ 15 が吐出する作動油を、比例弁 31CR を介し、制御弁 174 の右側パイロットポートに供給できる。また、コントローラ 30 は、操作者によるバケット開き操作とは無関係に、パイロットポンプ 15 が吐出する作動油を、比例弁 31CR を介し、制御弁 174 の右側パイロットポートに供給できる。すなわち、コントローラ 30 は、操作者によるバケット開き操作に応じ、或いは、操作者によるバケット開き操作とは無関係に、バケット 6 を開くことができる。

【0079】

また、図 4D に示すように、左操作レバー 26L は、旋回機構 2 を操作するためにも用いられる。具体的には、左操作レバー 26L は、パイロットポンプ 15 が吐出する作動油を利用し、左右方向への操作に応じたパイロット圧を制御弁 173 のパイロットポートに作用させる。より具体的には、左操作レバー 26L は、左旋回方向（左方向）に操作された場合に、操作量に応じたパイロット圧を制御弁 173 の左側パイロットポートに作用させる。また、左操作レバー 26L は、右旋回方向（右方向）に操作された場合には、操作量に応じたパイロット圧を制御弁 173 の右側パイロットポートに作用させる。

【0080】

操作センサ 29LB は、操作者による左操作レバー 26L に対する左右方向への操作の内容を検出し、検出した値をコントローラ 30 に対して出力する。

【0081】

比例弁 31DL は、コントローラ 30 が出力する制御指令（電流指令）に応じて動作する。そして、パイロットポンプ 15 から比例弁 31DL を介して制御弁 173 の左側パイロットポートに導入される作動油によるパイロット圧を調整する。比例弁 31DR は、コントローラ 30 が出力する制御指令（電流指令）に応じて動作する。そして、パイロットポンプ 15 から比例弁 31DR を介して制御弁 173 の右側パイロットポートに導入される作動油によるパイロット圧を調整する。比例弁 31DL は、制御弁 173 を任意の弁位置で停止できるようにパイロット圧を調整可能である。同様に、比例弁 31DR は、制御弁 173 を任意の弁位置で停止できるようにパイロット圧を調整可能である。

【0082】

この構成により、コントローラ 30 は、操作者による左旋回操作に応じ、パイロットポンプ 15 が吐出する作動油を、比例弁 31DL を介し、制御弁 173 の左側パイロットポートに供給できる。また、コントローラ 30 は、操作者による左旋回操作とは無関係に、パイロットポンプ 15 が吐出する作動油を、比例弁 31DL を介し、制御弁 173 の左側パイロットポートに供給できる。すなわち、コントローラ 30 は、操作者による左旋回操作に応じ、或いは、操作者による左旋回操作とは無関係に、旋回機構 2 を左旋回させることができる。

【0083】

また、コントローラ 30 は、操作者による右旋回操作に応じ、パイロットポンプ 15 が吐出する作動油を、比例弁 31DR を介し、制御弁 173 の右側パイロットポートに供給できる。また、コントローラ 30 は、操作者による右旋回操作とは無関係に、パイロットポンプ 15 が吐出する作動油を、比例弁 31DR を介し、制御弁 173 の右側パイロット

10

20

30

40

50

ポートに供給できる。すなわち、コントローラ 30 は、操作者による右旋回操作に応じ、或いは、操作者による右旋回操作とは無関係に、旋回機構 2 を右旋回させることができる。

【0084】

ショベル 100 は、下部走行体 1 を自動的に前進・後進させる構成を備えていてもよい。この場合、左走行油圧モータ 2ML の操作に関する油圧システム部分、及び、右走行油圧モータ 2MR の操作に関する油圧システム部分は、ブームシリンダ 7 の操作に関する油圧システム部分等と同じように構成されてもよい。

【0085】

また、操作装置 26 の形態として電気式操作レバーに関する説明を記載したが、電気式操作レバーではなく油圧式操作レバーが採用されてもよい。この場合、油圧式操作レバーのレバー操作量は、圧力センサによって圧力の形で検出されてコントローラ 30 へ入力されてもよい。また、油圧式操作レバーとしての操作装置 26 と各制御弁のパイロットポートとの間には電磁弁が配置されてもよい。電磁弁は、コントローラ 30 からの電気信号に応じて動作するように構成される。この構成により、油圧式操作レバーとしての操作装置 26 を用いた手動操作が行われると、操作装置 26 は、レバー操作量に応じてパイロット圧を増減させることで各制御弁を移動させることができる。また、各制御弁は電磁スプール弁で構成されていてもよい。この場合、電磁スプール弁は、電気式操作レバーのレバー操作量に対応するコントローラ 30 からの電気信号に応じて動作する。

【0086】

次に、図 5 を参照し、コントローラ 30 の構成例について説明する。図 5 は、コントローラ 30 の構成例を示す図である。図 5 では、コントローラ 30 は、操作装置 26、空間認識装置 70、操作方式切換装置 SD、及びスイッチ NS 等の少なくとも 1 つが出力する信号を受け、様々な演算を実行し、比例弁 31 等に制御指令を出力できるように構成されている。そして、コントローラ 30 は、モード切換部 30A、バケット動作制御部 30B、及びアーム動作制御部 30C を機能要素として有する。各機能要素は、ハードウェアで構成されていてもよく、ソフトウェアで構成されていてもよい。モード切換部 30A、バケット動作制御部 30B、及びアーム動作制御部 30C は、説明の便宜のために区別されて示されているが、物理的に区別されている必要はなく、全体的に或いは部分的に共通のソフトウェアコンポーネント若しくはハードウェアコンポーネントで構成されていてもよい。

【0087】

モード切換部 30A は、ショベル 100 の動作モードを切り換えることができるように構成されている。ショベル 100 の動作モードは、振動モード及び通常モード等を含む。

【0088】

通常モードは、掘削作業、整地作業（水平引き作業）、又は法面整形作業等の際に利用される動作モードである。具体的には、通常モードは、図 3 を参照して説明したように操作レバーの操作方向及び操作量に応じてアクチュエータが動作する動作モードである。より具体的には、第 1 操作方式が選択されている場合、通常モードでは、左操作レバー 26L が前方に倒されたときにアーム 5 が開かれ、左操作レバー 26L が後方に倒されたときにアーム 5 が閉じられ、左操作レバー 26L が左方に倒されたときに左旋回が実行され、且つ、左操作レバー 26L が右方に倒されたときに右旋回が実行される。また、第 1 操作方式が選択されている場合、通常モードでは、右操作レバー 26R が前方に倒されたときにブーム 4 が下げられ、右操作レバー 26R が後方に倒されたときにブーム 4 が上げられ、右操作レバー 26R が左方に倒されたときにバケット 6 が閉じられ、且つ、右操作レバー 26R が右方に倒されたときにバケット 6 が開かれる。

【0089】

振動モードは、除礫作業又は砂利撒き作業の際に利用される動作モードである。具体的には、振動モードは、アタッチメントの自動振動が実行される動作モードである。アタッチメントの自動振動は、少なくともバケット 6 の自動振動を含む。アタッチメントの自動振動は、バケット 6 の自動振動とアーム 5 の自動振動との組み合わせであってもよい。

お、バケット 6 の自動振動とアーム 5 の自動振動との組み合わせは、「スケルトン動作」とも称される。また、バケット 6 の自動振動は、「バケットスケルトン動作」とも称され、アーム 5 の自動振動は、「アームスケルトン動作」とも称される。バケット 6 の自動振動は、バケット 6 の自動開閉動作の繰り返しによって実現される。バケット 6 の自動開閉動作の繰り返しは、バケット操作レバーに対する手動操作の有無にかかわらず、バケット 6 の僅かな開動作とバケット 6 の僅かな閉動作とが交互に且つ自動的に繰り返されることを意味する。なお、バケット 6 の僅かな開動作によるバケット 6 の開き角度と、バケット 6 の僅かな閉動作によるバケット 6 の閉じ角度とは、同じであってもよく、異なってもよい。開き角度が閉じ角度より大きい場合、バケット 6 は、開閉を繰り返しながらも徐々に開いていく。反対に、開き角度が閉じ角度より小さい場合、バケット 6 は、開閉を繰り返しながらも、徐々に閉じていく。

10

【 0 0 9 0 】

本実施形態では、モード切換部 3 0 A は、左操作レバー 2 6 L の先端に設けられた押しボタンスイッチであるスイッチ N S が押下される度に、通常モードと振動モードとを切り換えるように構成されている。但し、モード切換部 3 0 A は、スイッチ N S が押下される度に、三つ以上の動作モードを循環的に切り換えるように構成されていてもよい。

【 0 0 9 1 】

バケット動作制御部 3 0 B は、振動モードにおけるバケット 6 の動作を制御できるように構成されている。本実施形態では、バケット動作制御部 3 0 B は、振動モードが選択されている場合であってバケット操作レバーがバケット開き方向に操作された場合に、その操作量に応じ、バケット 6 の自動開閉動作を構成するバケット 6 の各回の自動開動作における開き角度を増大させるように構成されている。また、バケット動作制御部 3 0 B は、振動モードが選択されている場合であってバケット操作レバーがバケット閉じ方向に操作された場合に、その操作量に応じ、バケット 6 の各回の自動開閉動作を構成するバケット 6 の自動閉動作における閉じ角度を増大させるように構成されている。なお、振動モードが選択されているときにバケット操作レバーが操作されたとしても、バケット 6 の自動開閉動作における開閉角度の調整が行われるだけであり、通常モードが選択されているときにバケット 6 が開閉されることはない。

20

【 0 0 9 2 】

アーム動作制御部 3 0 C は、振動モードにおけるアーム 5 の動作を制御できるように構成されている。本実施形態では、アーム動作制御部 3 0 C は、振動モードが選択されている場合であってアーム操作レバーが操作されていない場合に、アーム 5 の自動開閉動作の繰り返しを実行するように構成されている。アーム 5 の自動開閉動作の繰り返しは、アーム操作レバーに対する手動操作が行われていない場合に、アーム 5 の僅かな開動作とアーム 5 の僅かな閉動作とが交互に且つ自動的に繰り返されることを意味する。なお、アーム 5 の僅かな開動作によるアーム 5 の開き角度と、アーム 5 の僅かな閉動作によるアーム 5 の閉じ角度とは、同じであってもよく、異なってもよい。開き角度が閉じ角度より大きい場合、アーム 5 は、開閉を繰り返しながらも徐々に開いていく。反対に、開き角度が閉じ角度より小さい場合、アーム 5 は、開閉を繰り返しながらも、徐々に閉じていく。

30

【 0 0 9 3 】

一方で、アーム動作制御部 3 0 C は、振動モードが選択されている場合であってアーム操作レバーが操作された場合には、アーム 5 の自動開閉動作の繰り返しを停止させるように構成されている。

40

【 0 0 9 4 】

次に、図 6 を参照し、コントローラ 3 0 がシヨベル 1 0 0 の動作モードを切り換える処理（以下、「モード切換処理」とする。）について説明する。図 6 は、モード切換処理の流れの一例を示すフローチャートである。コントローラ 3 0 は、所定の制御周期で繰り返しこのモード切換処理を実行する。

【 0 0 9 5 】

最初に、コントローラ 3 0 のモード切換部 3 0 A は、モード切換スイッチとしてのスイ

50

ツチNSが押されているか否かを判定する(ステップST1)。本実施形態では、モード切換部30Aは、スイッチNSの出力に基づいてスイッチNSが押されているか否かを判定する。

【0096】

モード切換スイッチが押されていると判定した場合(ステップST1のYES)、モード切換部30Aは、振動モードをONにする(ステップST2)。具体的には、モード切換部30Aは、ショベル100の動作モードが通常モードになっている場合には動作モードを振動モードに切り換える。また、モード切換部30Aは、ショベル100の動作モードが既に振動モードになっている場合には動作モードを切り換えることなく振動モードを継続させる。

10

【0097】

通常モードから振動モードへの切り換えは、比例弁31に対する制御指令の内容を変えることによって実現される。具体的には、振動モードをONにした場合、すなわち、振動モードが選択されている場合、コントローラ30は、バケット操作レバーの操作方向及び操作量とは無関係に、比例弁31CL(図4C参照。)に対する閉じ指令と比例弁31CR(図4C参照。)に対する開き指令と、を交互に出力する。その結果、バケット6は、自動閉じ動作と自動開き動作とを交互に繰り返すように動作する。

【0098】

一方、モード切換スイッチが押されていないと判定した場合(ステップST1のNO)、モード切換部30Aは、振動モードをOFFにする(ステップST3)。具体的には、モード切換部30Aは、ショベル100の動作モードが振動モードになっている場合には動作モードを通常モードに切り換える。また、モード切換部30Aは、ショベル100の動作モードが既に通常モードになっている場合には動作モードを切り換えることなく通常モードを継続させる。

20

【0099】

振動モードから通常モードへの切り換えは、比例弁31に対する制御指令の内容を変えることによって実現される。具体的には、振動モードをOFFにした場合、すなわち、通常モードが選択されている場合、コントローラ30は、バケット操作レバーが操作されない限り、比例弁31CL及び比例弁31CR(図4C参照。)に制御指令を出力することはない。一方で、コントローラ30は、バケット操作レバーがバケット閉じ方向に操作された場合には、操作量に応じた閉じ指令を比例弁31CLに対して出力し、操作量に応じたバケット6の閉じ動作が行われるようにする。また、コントローラ30は、バケット操作レバーがバケット開き方向に操作された場合には、操作量に応じた開き指令を比例弁31CRに対して出力し、操作量に応じたバケット6の開き動作が行われるようにする。

30

【0100】

次に、図7を参照し、振動モード中にコントローラ30がバケット6の自動開閉動作の内容を調整する処理(以下、「バケット調整処理」とする。)について説明する。図7は、バケット調整処理の流れの一例を示すフローチャートである。コントローラ30は、振動モードがONのときに、所定の制御周期で繰り返しこのバケット調整処理を実行する。すなわち、コントローラ30は、振動モードがONであれば、モード切換処理及びバケット調整処理を並列に且つ所定の制御周期で繰り返し実行する。

40

【0101】

最初に、コントローラ30のバケット動作制御部30Bは、バケット操作レバーの状態を検出する(ステップST11)。本実施形態では、バケット動作制御部30Bは、操作センサ29の出力に基づいてバケット操作レバーの操作方向及び操作量を検出する。

【0102】

その後、バケット動作制御部30Bは、バケット6の自動開閉動作の内容を調整する(ステップST12)。本実施形態では、バケット動作制御部30Bは、バケット操作レバーの操作方向及び操作量に応じてバケット6の自動開閉動作の内容を調整する。バケット6の自動開閉動作の内容を調整することは、例えば、比例弁31CL及び比例弁31CR

50

のそれぞれに対して出力される制御指令の大きさを決定することを意味する。例えば、バケット動作制御部 30B は、バケット操作レバーがバケット開き方向に操作された場合、バケット 6 の各回の自動開動作における開き角度を増大させる。この場合、開き角度は、操作量が大きいかほど大きくなるように調整される。同様に、バケット動作制御部 30B は、バケット操作レバーがバケット閉じ方向に操作された場合、バケット 6 の各回の自動閉動作における閉じ角度を増大させる。この場合、閉じ角度は、操作量が大きいかほど大きくなるように調整される。

【0103】

その後、バケット動作制御部 30B は、制御指令を比例弁 31CL 及び比例弁 31CR の少なくとも一方に対して出力する（ステップ ST13）。

10

【0104】

この構成により、ショベル 100 の操作者は、バケット 6 の自動開閉動作が閉じ優先動作となるように手動調整したり、開き優先動作となるように手動調整したり、或いは、閉じ角度と開き角度とが同程度となるように手動調整したりすることができる。なお、「閉じ優先動作」は、バケット 6 が自動開閉動作を繰り返しながら徐々に閉じていく動作を意味し、「開き優先動作」は、バケット 6 が自動開閉動作を繰り返しながら徐々に開いていく動作を意味する。

【0105】

次に、図 8 を参照し、振動モード中にコントローラ 30 がアーム 5 の自動開閉動作の内容を調整する処理（以下、「アーム調整処理」とする。）について説明する。図 8 は、アーム調整処理の流れの一例を示すフローチャートである。コントローラ 30 は、振動モードが ON のときに、所定の制御周期で繰り返しこのアーム調整処理を実行する。すなわち、コントローラ 30 は、振動モードが ON であれば、モード切替処理、バケット調整処理、及びアーム調整処理を並列に且つ所定の制御周期で繰り返し実行する。

20

【0106】

最初に、コントローラ 30 のアーム動作制御部 30C は、アーム操作レバーが操作されているか否かを判定する（ステップ ST21）。本実施形態では、アーム動作制御部 30C は、操作センサ 29 の出力に基づいてアーム操作レバーが操作されているか否かを判定する。

【0107】

アーム操作レバーが操作されていると判定した場合（ステップ ST21 の YES）、アーム動作制御部 30C は、アーム 5 の自動開閉動作を停止させる（ステップ ST22）。このステップ ST22 は、例えば、砂利撒き作業が行われているときに実行される。すなわち、このステップ ST22 は、スイッチ NS が押されているときにアーム操作レバーが操作されている場合に実行される。その結果、アーム 5 の手動開閉動作とバケット 6 の自動開閉動作とが実行される。

30

【0108】

砂利撒き作業は、バケット 6 内に入っている砂利等を地面に撒くための作業であり、自動開閉動作を行っているバケット 6 をショベル 100 から離れる方向に移動させることによって実現される。例えば、ショベル 100 の操作者は、スイッチ NS を押してバケット 6 の自動開閉動作を開始させた後、すなわち振動モード中に、ブーム下げ操作とアーム開き操作との組み合わせである複合操作を行うことによって砂利撒き作業を実行する。操作者は、振動モード中に、単独でアーム開き操作若しくはブーム下げ操作を行うことによって、或いは、ブーム上げ操作とアーム閉じ操作との複合操作等の他の複合操作を行うことによって砂利撒き作業を実行してもよい。以下では、砂利撒き作業が行われているときの振動モードは「砂利撒きモード」と称される。

40

【0109】

アーム操作レバーが操作されていないと判定した場合（ステップ ST21 の NO）、アーム動作制御部 30C は、アーム 5 の自動開閉動作が実行されているか否かを判定する（ステップ ST23）。本実施形態では、アーム動作制御部 30C は、スイッチ NS の出力

50

に基づき、振動モードがONとなっているか、すなわち、アーム5の自動開閉動作が実行されているか否かを判定する。

【0110】

アーム5の自動開閉動作が実行されていないと判定した場合（ステップST23のNO）、アーム動作制御部30Cは、アーム5の自動開閉動作を実行する（ステップST24）。このステップST24は、例えば、除礫作業が行われる場合に実行される。すなわち、このステップST24は、スイッチNSが押されているときにアーム操作レバーが操作されていない場合に実行される。その結果、アーム5の自動開閉動作とバケット6の自動開閉動作とが実行される。

【0111】

除礫作業は、バケット6内に入っている岩石等のサイズの大きい物から小石等のサイズの小さい物を篩い落とすための作業であり、アーム5の自動開閉動作とバケット6の自動開閉動作とを行うことによって実現される。例えば、ショベル100の操作者は、スイッチNSを押してアーム5の自動開閉動作とバケット6の自動開閉動作とを開始させることによって除礫作業を実行する。以下では、除礫作業が行われているときの振動モードは「除礫モード」と称される。

【0112】

アーム5の自動開閉動作が実行されていると判定した場合（ステップST23のYES）、アーム動作制御部30Cは、そのまま今回のアーム調整処理を終了させる。このステップST23でのYES判定は、例えば、除礫作業が行われているときに行われる。この場合、アーム5の自動開閉動作とバケット6の自動開閉動作とが継続される。アーム5の自動開閉動作が改めて実行される必要は無い。ステップST23のNO判定は、例えば、砂利撒き作業が完了したときに実行される。具体的には、砂利撒き作業中に操作されていたアーム操作レバーの操作が停止したときに実行される。この場合、本実施形態では、アーム5の自動開閉動作は再開される。但し、砂利撒き作業が完了したときには、アーム5の自動開閉動作は再開されなくてもよい。この場合、バケット6の自動開閉動作は停止される。但し、バケット6の自動開閉動作は、継続されてもよい。

【0113】

次に、図9を参照し、バケット調整処理が実行されるときバケット6に関する開き指令及び閉じ指令とバケット角度との時間的推移について説明する。図9は、バケット6に関する開き指令及び閉じ指令とバケット角度との時間的推移を示す図である。具体的には、図9(A)～図9(C)における実線で表される推移は、比例弁31CRに対する開き指令の時間的推移を表し、点線で表される推移は、比例弁31CLに対する閉じ指令の時間的推移を表し、一点鎖線で表される推移は、バケット角度の時間的推移を表す。

【0114】

また、図9(A)は、一回の開き指令が出力される第1継続時間DA1と一回の閉じ指令が出力される第2継続時間DA2とが等しい場合の時間的推移を表し、図9(B)は、一回の開き指令が出力される第1継続時間DB1が一回の閉じ指令が出力される第2継続時間DB2より短い場合の時間的推移を表し、図9(C)は、一回の開き指令が出力される第1継続時間DC1が一回の閉じ指令が出力される第2継続時間DC2より長い場合の時間的推移を表している。

【0115】

第1継続時間DA1～DC1は、開き指令に対応する電流が比例弁31CRに印加される継続時間であり、比例弁31CRの二次圧が所定圧以上で維持される継続時間に相当する。同様に、第2継続時間DA2～DC2は、閉じ指令に対応する電流が比例弁31CLに印加される継続時間であり、比例弁31CLの二次圧が所定圧以上で維持される継続時間に相当する。

【0116】

具体的には、図9(A)における第1継続時間DA1と第2継続時間DA2との比は1:1であり、図9(B)における第1継続時間DB1と第2継続時間DB2との比は0.

10

20

30

40

50

6 : 1 であり、図 9 (C) における第 1 継続時間 D C 1 と第 2 継続時間 D C 2 との比は 1 : 0 . 6 である。

【 0 1 1 7 】

本実施形態では、図 9 (A) に示すように、第 1 継続時間 D A 1 と第 2 継続時間 D A 2 とが等しい場合、バケット角度は、一回の開き動作と一回の閉じ動作とが完了する度に元の角度に戻る。一方で、図 9 (B) に示すように、第 1 継続時間 D B 1 が第 2 継続時間 D B 2 より短い場合、バケット角度は、自動開閉動作を繰り返しながら徐々に小さくなっていく。すなわち、バケット 6 は閉じ優先動作により徐々に閉じていく。また、図 9 (C) に示すように、第 1 継続時間 D C 1 が第 2 継続時間 D C 2 より長い場合、バケット角度は、自動開閉動作を繰り返しながら徐々に大きくなっていく。すなわち、バケット 6 は開き優先動作により徐々に開いていく。

10

【 0 1 1 8 】

このように、シヨベル 1 0 0 の操作者は、振動モード中に、バケット操作レバーを操作することによって、バケット 6 の自動開閉動作が閉じ優先動作或いは開き優先動作となるように自動開閉動作中のバケット 6 の動きを手動調整できる。

【 0 1 1 9 】

具体的には、シヨベル 1 0 0 の操作者は、バケット 6 を操作するほど、優先度を上げることができる。すなわち、操作者は、所望の方向へのバケット操作レバーの操作量を大きくするほど、所望の動作の優先度を高くすることができる。より具体的には、操作者は、バケット 6 を操作するほど、優先方向 (バケット操作に対応するバケット 6 の可動方向) への指令値が、他方への指令値 (優先方向とは逆の方向に対応する指令値) よりも長くすることができる。すなわち、操作者は、バケット操作レバーの開き方向への操作量を大きくするほど、一回の開き指令が出力される第 1 継続時間を長し、一回の閉じ指令が出力される第 2 継続時間を短くすることができる。或いは、操作者は、バケット操作レバーの閉じ方向への操作量を大きくするほど、第 1 継続時間を短くし、第 2 継続時間を長くすることができる。その結果、バケット 6 を操作するほど、優先方向 (バケット操作に対応するバケットの可動方向) への開閉速度が速くなる。すなわち、バケット操作レバーの開き方向への操作量を大きくするほど、バケット開き速度は大きくなり、バケット操作レバーの閉じ方向への操作量を大きくするほど、バケット閉じ速度は大きくなる。

20

【 0 1 2 0 】

なお、図 9 に示す例では、バケット調整処理は、開き指令及び閉じ指令のそれぞれの継続時間を調整することによって実現されている。しかしながら、バケット調整処理は、電流指令 (開き指令及び閉じ指令) の振幅等、継続時間以外のパラメータを変えることによって実現されてもよい。

30

【 0 1 2 1 】

上述のように、本発明の実施形態に係るシヨベル 1 0 0 は、下部走行体 1 と、下部走行体 1 に旋回可能に搭載された上部旋回体 3 と、上部旋回体 3 に取り付けられる、アーム 5 及びバケット 6 を含むアタッチメント A T と、アタッチメント A T を操作するための操作装置 2 6 と、を有する。そして、シヨベル 1 0 0 は、砂利撒きモードを含む振動モードで動作するように構成されている。更に、シヨベル 1 0 0 は、除礫モードで動作するように構成されていてもよい。

40

【 0 1 2 2 】

振動モードは、除礫作業又は砂利撒き作業の際に利用される動作モードである。具体的には、振動モードは、アタッチメントの自動振動が実行される動作モードである。アタッチメントの自動振動は、少なくともバケット 6 の自動振動を含む。アタッチメントの自動振動は、バケット 6 の自動振動とアーム 5 の自動振動との組み合わせであってもよい。バケット 6 の自動振動は、バケット 6 の自動開閉動作の繰り返しによって実現される。バケット 6 の自動開閉動作の繰り返しは、バケット操作レバーに対する手動操作の有無にかかわらず、バケット 6 の僅かな開動作とバケット 6 の僅かな閉動作とが交互に且つ自動的に繰り返されることを意味する。なお、バケット 6 の僅かな開動作によるバケット 6 の開き

50

角度と、バケット6の僅かな閉動作によるバケット6の閉じ角度とは、同じであってもよく、異なってもよい。開き角度が閉じ角度より大きい場合、バケット6は、開閉を繰り返しながらも徐々に開いていく。反対に、開き角度が閉じ角度より小さい場合、バケット6は、開閉を繰り返しながらも、徐々に閉じていく。

【0123】

砂利撒きモードは、砂利撒き作業が行われているときの振動モードである。砂利撒き作業は、バケット6内に入っている砂利等を地面に撒くための作業であり、自動開閉動作を行っているバケット6をショベル100から離れる方向に移動させることによって実現される。例えば、ショベル100の操作者は、スイッチNSを押してバケット6の自動開閉動作を開始させた後、すなわち振動モード中に、ブーム下げ操作とアーム開き操作との組み合わせである複合操作を行うことによって砂利撒き作業を実行する。操作者は、振動モード中に、単独でアーム開き操作若しくはブーム下げ操作を行うことによって、或いは、ブーム上げ操作とアーム閉じ操作との複合操作等の他の複合操作を行うことによって砂利撒き作業を実行してもよい。また、砂利撒きモードは、バケット6の自動開閉動作中に、操作者によるバケット6以外の操作を許容するモードとしても定義され得る。具体的には、砂利撒きモードは、バケット自動開閉動作中に、操作者によるアーム5の操作又はブーム4の操作等を許容するモードとしても定義され得る。或いは、砂利撒きモードは、バケット6の自動開閉動作中に、操作者によるアーム5の操作及びブーム4の操作の少なくとも一方が可能なモードとしても定義され得る。或いは、砂利撒きモードは、バケット6の自動開閉動作と、操作者による操作に応じたアーム5の動作又はブーム4の動作とが両立するモードとしても定義され得る。

10

20

【0124】

除礫モードは、除礫作業が行われているときの振動モードである。除礫作業は、バケット6内に入っている岩石等のサイズの大きい物から小石等のサイズの小さい物を篩い落とすための作業であり、アーム5の自動開閉動作とバケット6の自動開閉動作とを行うことによって実現される。例えば、ショベル100の操作者は、スイッチNSを押してアーム5の自動開閉動作とバケット6の自動開閉動作とを開始させることによって除礫作業を実行する。なお、除礫作業は、アーム5の自動開閉動作、及び、バケット6の自動開閉動作の何れか一方を行うことによって実現されてもよい。

【0125】

この構成により、ショベル100は、従来よりも簡単な構成でバケット6を自動的に振動させることができる。

30

【0126】

操作装置26は、アーム5を操作するためのアーム操作レバーを含んでいてもよい。そして、砂利撒きモードでは、アーム5は、アーム操作レバーに対する操作者の手動操作に応じて動くように構成されていてもよい。

【0127】

また、ショベル100は、通常モードと振動モードとを切り換えるモード切替スイッチとして機能するスイッチNSを有していてもよい。この構成では、ショベル100の操作者は、左操作レバー26Lの先端に設けられたスイッチNSを押すだけで、バケット6の自動開閉動作を開始させることができる。そのため、操作者は、例えば、操作方式切替装置SDによって第1操作方式を第2操作方式に切り換えた上で左操作レバー26Lを左右に交互に傾倒させ且つ右操作レバー26Rを左右に交互に傾倒させるといった煩雑な操作を行うことなく、アーム5及びバケット6を振動させることができる。したがって、ショベル100は、除礫作業の際のレバー操作に伴う操作者の疲労を軽減でき、除礫作業の作業品質を向上させることができる。また、操作者は、例えば、操作方式切替装置SDによって第1操作方式を第2操作方式に切り換えた上で右操作レバー26Rを左右に交互に傾倒させるといった煩雑な操作を行うことなく、バケット6を振動させることができる。したがって、ショベル100は、砂利撒き作業の際のレバー操作に伴う操作者の疲労を軽減でき、砂利撒き作業の作業品質を向上させることができる。

40

50

【 0 1 2 8 】

また、ショベル 1 0 0 は、振動モードにおいて、アーム 5 が操作されると、砂利撒きモードで動作するように構成されていてもよい。

【 0 1 2 9 】

また、ショベル 1 0 0 は、振動モードでは、バケット 6 の自動開閉動作が繰り返されるように構成されていてもよい。そして、バケット 6 の自動開閉動作の内容は、調整できるように構成されていてもよい。

【 0 1 3 0 】

また、操作装置 2 6 は、バケット 6 を操作するためのバケット操作レバーを含んでいてもよい。そして、バケット 6 の自動開閉動作の内容の調整は、バケット操作レバーによって行われてもよい。なお、操作装置 2 6 は、典型的には、電気式操作レバーである。

10

【 0 1 3 1 】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳説した。しかしながら、本発明は、上述した実施形態に制限されることはない。上述した実施形態は、本発明の範囲を逸脱することなしに、種々の変形又は置換等が適用され得る。また、別々に説明された特徴は、技術的な矛盾が生じない限り、組み合わせが可能である。

【 0 1 3 2 】

例えば、図 9 に示す例では、一回の開き指令が出力される第 1 継続時間と一回の閉じ指令が出力される第 2 継続時間との合計時間 T D は、第 1 継続時間と第 2 継続時間との間の大小関係にかかわらず、一定となっている。しかしながら、この合計時間 T D は、設定画面等で変更できるように構成されていてもよい。すなわち、バケット 6 の自動開閉動作中におけるバケット角度の振幅は、変更可能なように構成されていてもよい。

20

【 0 1 3 3 】

また、上述の実施形態では、コントローラ 3 0 は、スイッチ N S が押されたときにアタッチメントの自動振動を実行するように構成されている。しかしながら、コントローラ 3 0 は、スイッチ N S が押されたときであっても、バケット 6 が所定の空間領域内に存在する場合には、アタッチメントの自動振動を開始させないように構成されていてもよい。例えば、コントローラ 3 0 は、地面に対するバケット 6 の高さが予め設定された上限以上である場合、或いは、地面に対するバケット 6 の高さが予め設定された下限以下である場合、アタッチメントの自動振動を開始させないように構成されていてもよい。また、コントローラは、キャビン 1 0 とクローラ 1 C との間の距離が予め設定された距離未満となる場合、或いは、キャビン 1 0 とバケット 6 との間の距離が予め設定された距離未満となる場合、アタッチメントの自動振動を開始させないように構成されていてもよい。バケット 6 からこぼれ落ちた石等がクローラ 1 C 又はキャビン 1 0 等に当たってしまうのを抑制するためである。なお、地面の高さ、及び、その地面に対するバケット 6 の高さは、例えば、空間認識装置 7 0 の出力に基づいて算出されてもよい。

30

【 0 1 3 4 】

或いは、コントローラ 3 0 は、地面に対するバケット 6 の高さが所定の高さとなるようにアタッチメントを自動的に動かしてもよい。例えば、ショベル 1 0 0 の前方に形成された溝の底面に砂利を撒くための砂利撒き作業が行われる場合、その溝の底面とバケット 6 との間の距離が予め設定された距離となるように、ブーム 4 の上下動及びアーム 5 の開閉の少なくとも一方を自動的に実行してもよい。適切な高さから砂利が撒かれるようにするためである。この場合も、溝の底面等の地面の高さは、空間認識装置 7 0 の出力に基づいて算出されてもよい。

40

【 符号の説明 】

【 0 1 3 5 】

1・・・下部走行体 1 C・・・クローラ 1 C L・・・左クローラ 1 C R・・・右クローラ 2・・・旋回機構 2 A・・・旋回油圧モータ 2 M・・・走行油圧モータ 2 M L・・・左走行油圧モータ 2 M R・・・右走行油圧モータ 3・・・上部旋回体 4・・・ブーム 5・・・アーム 6・・・バケット 7・・・ブームシリンダ 8・・・アーム

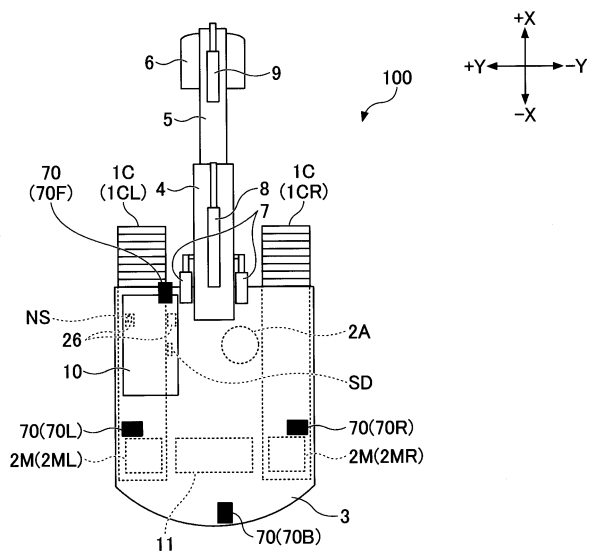
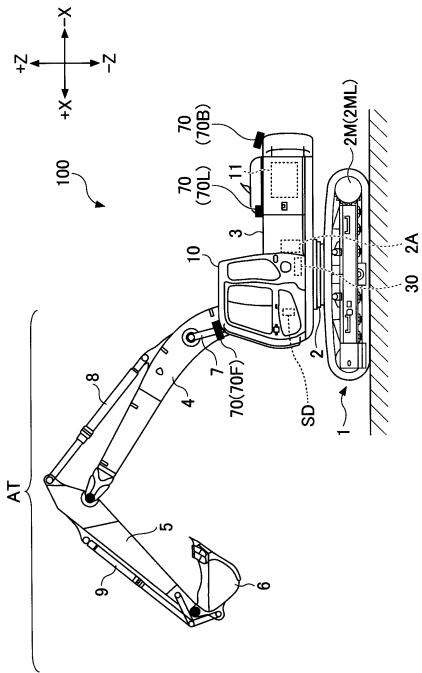
50

シリンダ 9・・・バケットシリンダ 10・・・キャビン 11・・・エンジン 13・・・レギュレータ 14・・・メインポンプ 15・・・パイロットポンプ 17・・・コントロールバルブユニット 18・・・絞り 19・・・制御圧センサ 26・・・操作装置 26D・・・走行レバー 26DL・・・左走行レバー 26DR・・・右走行レバー 26L・・・左操作レバー 26R・・・右操作レバー 28・・・吐出圧センサ 29、29DL、29DR、29LA、29LB、29RA、29RB・・・操作センサ 29A・・・操作センサ 30・・・コントローラ 30A・・・モード切換部 30B・・・バケット動作制御部 30C・・・アーム動作制御部 31、31AL~31DL、31AR~31DR・・・比例弁 40・・・センターバイパス管路 42・・・平行管路 70・・・空間認識装置 70F・・・前方センサ 70B・・・後方センサ 70L・・・左方センサ 70R・・・右方センサ 100・・・ショベル 171~176・・・制御弁 AT・・・アタッチメント NS・・・スイッチ SD・・・操作方式切換装置

【図面】

【図 1】

【図 2】



10

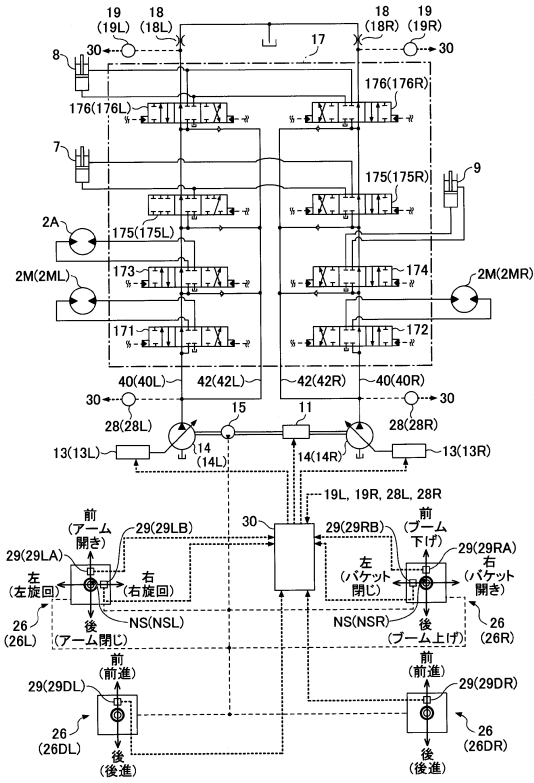
20

30

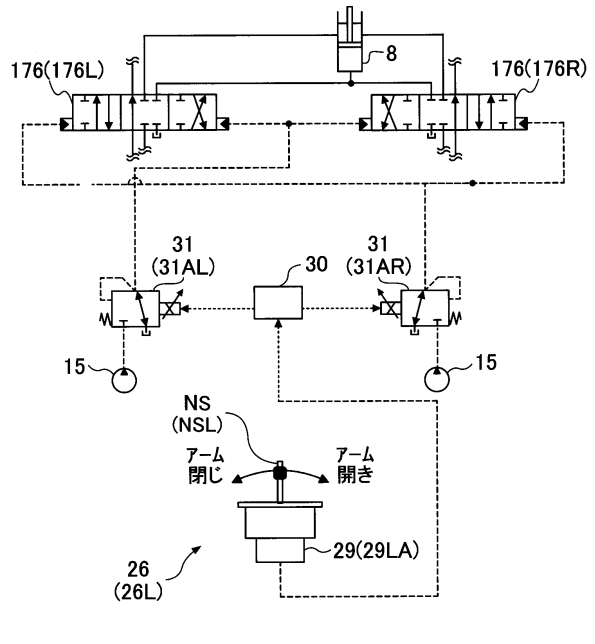
40

50

【図3】



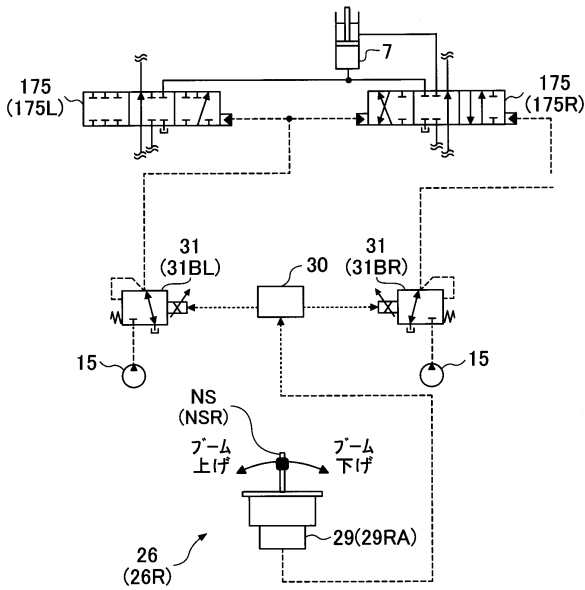
【図4A】



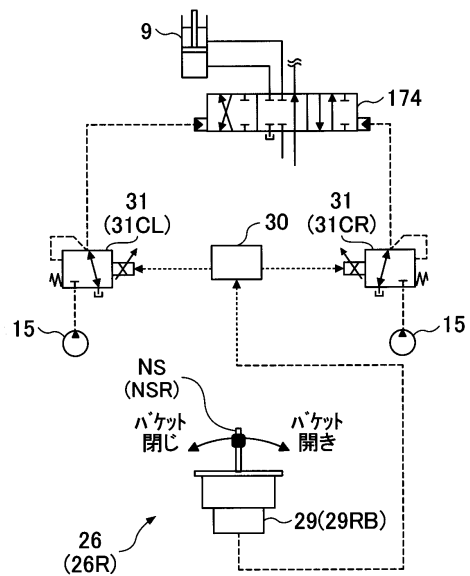
10

20

【図4B】



【図4C】

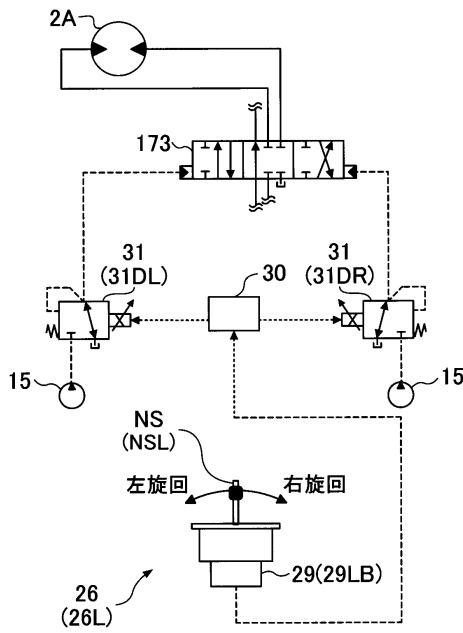


30

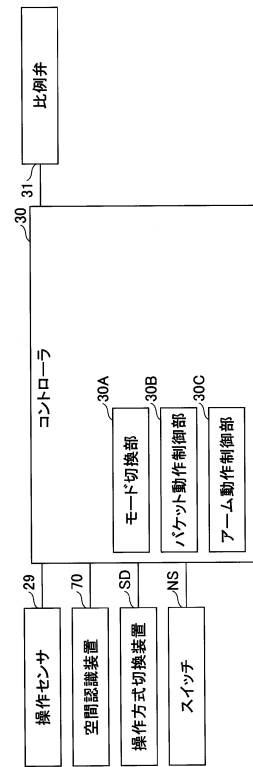
40

50

【 図 4 D 】



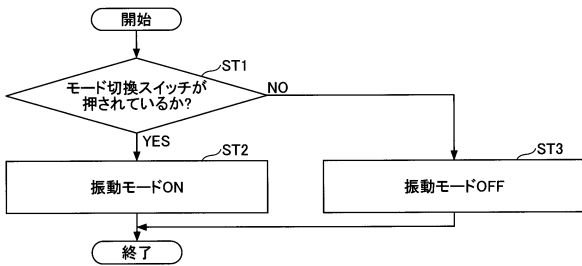
【 図 5 】



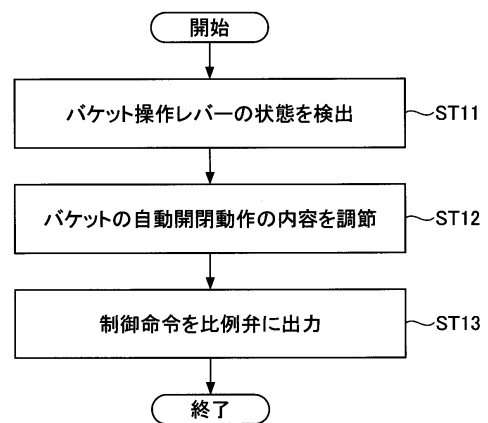
10

20

【 図 6 】



【 図 7 】

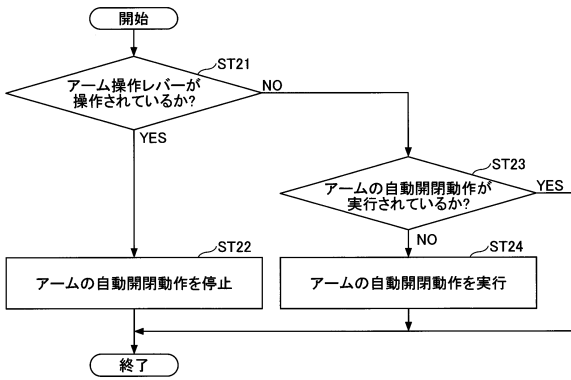


30

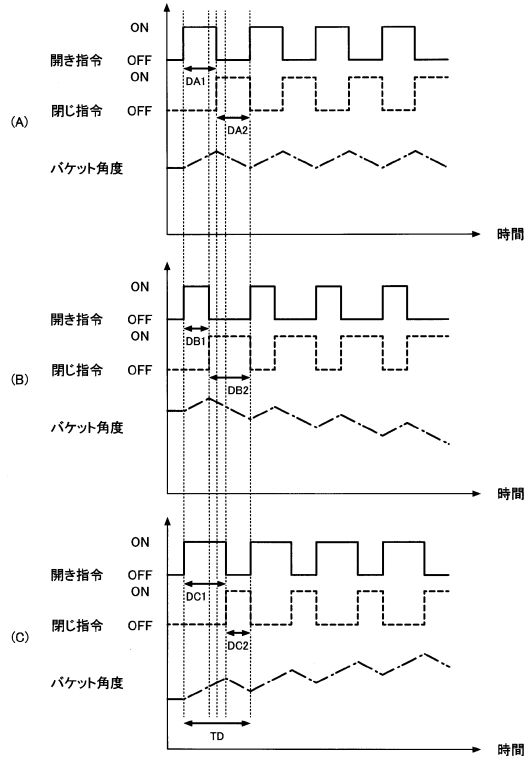
40

50

【 図 8 】



【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2016-211256(JP,A)
特開平02-304124(JP,A)
特開平06-093630(JP,A)
特開平05-263441(JP,A)
特開平09-291566(JP,A)
特開2004-036379(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| E02F | 9/20 |
| E02F | 3/40 |
| E02F | 3/43 |