

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7227830号

(P7227830)

(45)発行日 令和5年2月22日(2023.2.22)

(24)登録日 令和5年2月14日(2023.2.14)

(51)国際特許分類

F I

E 0 2 F 9/22 (2006.01)

E 0 2 F 9/22

R

E 0 2 F 9/26 (2006.01)

E 0 2 F 9/26

A

F 1 5 B 11/02 (2006.01)

F 1 5 B 11/02

C

F 1 5 B 11/17 (2006.01)

F 1 5 B 11/17

請求項の数 7 (全14頁)

(21)出願番号 特願2019-69474(P2019-69474)  
(22)出願日 平成31年3月30日(2019.3.30)  
(65)公開番号 特開2020-165268(P2020-165268  
A)  
(43)公開日 令和2年10月8日(2020.10.8)  
審査請求日 令和4年2月16日(2022.2.16)

(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  
(74)代理人 100107766  
弁理士 伊東 忠重  
(74)代理人 100070150  
弁理士 伊東 忠彦  
(72)発明者 山本 崇司  
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  
審査官 荒井 良子

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自在に搭載される上部旋回体と、  
前記上部旋回体に取り付けられるブーム、及び前記ブームの先端に取り付けられるアームを含むアタッチメントと、  
前記ブームを駆動するブームシリンダと、  
前記アームを駆動するアームシリンダと、  
前記ブームシリンダ及び前記アームシリンダに作動油を供給する油圧ポンプと、  
ユーザからの入力を受け付ける入力装置と、  
前記油圧ポンプを制御する制御装置と、を備え、  
前記制御装置は、前記入力装置により受け付けられる入力に応じて前記アタッチメントを利用する吊り作業を行うための所定の作業モードが選択される場合、前記油圧ポンプのスタンバイ流量を、前記所定の作業モードが選択されていない場合より大きくする、  
ショベル。

## 【請求項2】

前記制御装置は、前記所定の作業モードが選択される場合、吊り荷重が大きくなるのに応じて、前記油圧ポンプのスタンバイ流量を大きくする、  
請求項1に記載のショベル。

## 【請求項3】

前記制御装置は、前記入力装置により受け付けられる入力に応じて、前記所定の作業モードが選択されていない場合に対する前記所定の作業モードが選択される場合の前記油圧ポンプのスタンバイ流量の増加の程度を設定する、  
請求項 1 又は 2 に記載のシヨベル。

【請求項 4】

前記油圧ポンプは、前記ブームシリンダ及び前記アームシリンダに作動油を供給する第 1 のポンプと、前記第 1 のポンプと異なる第 2 のポンプを含み、

前記制御装置は、前記所定の作業モードが選択される場合、前記第 1 のポンプ及び前記第 2 のポンプのうちの前記第 1 のポンプのスタンバイ流量だけを、前記所定の作業モードが選択されていない場合より大きくする、

10

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載のシヨベル。

【請求項 5】

前記第 2 のポンプは、前記上部旋回体を駆動する旋回油圧モータに作動油を供給する、  
請求項 4 に記載のシヨベル。

【請求項 6】

前記第 1 のポンプは、前記下部走行体の一方のクローラを駆動する第 1 の走行油圧モータに作動油を供給し、

前記第 2 のポンプは、前記下部走行体の他方のクローラを駆動する第 2 の走行油圧モータに作動油を供給し、

前記制御装置は、前記所定の作業モードが選択される場合、前記下部走行体に関する操作がされるときに、前記第 1 のポンプのスタンバイ流量を小さくする、

20

請求項 4 又は 5 に記載のシヨベル。

【請求項 7】

前記制御装置は、前記所定の作業モードが選択される場合、前記ブームシリンダ及び前記アームシリンダの少なくとも一方の操作量の変化に対する前記油圧ポンプの流量の変化を、前記所定の作業モードが選択されていない場合より小さくする、

請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載のシヨベル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シヨベルに関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、シヨベルのアタッチメントを利用する吊り作業（クレーン作業とも称する）時の上部旋回体の旋回操作性を向上させる技術が知られている（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2002 - 129602 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、アタッチメントの操作性に改善の余地がある。

【0005】

そこで、上記課題に鑑み、吊り作業時の操作性を更に向上させることが可能なシヨベルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の一実施形態では、  
下部走行体と、

50

前記下部走行体に旋回自在に搭載される上部旋回体と、  
前記上部旋回体に取り付けられるブーム、及び前記ブームの先端に取り付けられるアームを含むアタッチメントと、  
前記ブームを駆動するブームシリンダと、  
前記アームを駆動するアームシリンダと、  
前記ブームシリンダ及び前記アームシリンダに作動油を供給する油圧ポンプと、  
ユーザからの入力を受け付ける入力装置と、  
前記油圧ポンプを制御する制御装置と、を備え、  
前記制御装置は、前記入力装置により受け付けられる入力に応じて前記アタッチメント  
を利用する吊り作業を行うための所定の作業モードが選択される場合、前記油圧ポンプの  
スタンバイ流量を、前記所定の作業モードが選択されていない場合より大きくする、  
ショベルが提供される。

10

【発明の効果】

【0007】

上述の実施形態によれば、吊り作業時の操作性を更に向上させることが可能なショベルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】ショベルの側面図である。

【図2】ショベルの構成の一例を示す図である。

20

【図3】コントローラによる制御処理の一例を概略的に示すフローチャートである。

【図4】吊り荷重選択画面の一例を示す図である。

【図5】ネガコン特性線図の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。

【0010】

〔ショベルの概要〕

まず、図1を参照して、本実施形態に係るショベル100の概要について説明をする。

【0011】

30

図1は、本実施形態に係るショベル100の側面図である。

【0012】

本実施形態に係るショベル100は、下部走行体1と、旋回機構2を介して旋回自在に下部走行体1に搭載される上部旋回体3と、アタッチメント（作業装置）としてのブーム4、アーム5、及びバケット6と、キャビン10を備える。

【0013】

下部走行体1は、例えば、左右一対のクローラを含み、それぞれのクローラが走行油圧モータ1L，1R（図2参照）で油圧駆動されることにより、ショベル100を走行（自走）させる。

【0014】

40

上部旋回体3は、旋回油圧モータ2A（図2参照）で駆動されることにより、下部走行体1に対して旋回する。

【0015】

ブーム4は、上部旋回体3の前部中央に俯仰可能に枢着され、ブーム4の先端には、アーム5が上下回動可能に枢着され、アーム5の先端には、バケット6が上下回動可能に枢着される。ブーム4、アーム5、及びバケット6は、それぞれ、油圧アクチュエータとしてのブームシリンダ7、アームシリンダ8、及びバケットシリンダ9によりそれぞれ油圧駆動される。

【0016】

また、エンドアタッチメントとしてのバケット6には、アタッチメントを利用する吊り

50

作業（クレーン作業）用のフック 80 が取り付けられる。フック 80 は、基端が、アーム 5 とバケット 6 との間を連結するバケットピンに回動可能に連結される。これにより、フック 80 は、掘削作業等の吊り作業以外の作業が行われる場合、2 本のバケットリンクの間に形成されるフック収納空間に収納される。

【0017】

キャビン 10 は、オペレータ等が搭乗する操縦室であり、上部旋回体 3 の前部左側に搭載される。

【0018】

[ ショベルの構成 ]

次に、図 1 に加えて、図 2 を参照して、ショベル 100 の構成について説明する。

10

【0019】

図 2 は、本実施形態に係るショベル 100 の構成の一例を示す図である。

【0020】

尚、図中、機械的動力ラインは二重線、高圧油圧ラインは実線、パイロットラインは破線、電気駆動・制御ラインは点線でそれぞれ示される。

【0021】

< ショベルの油圧駆動系 >

本実施形態に係るショベル 100 の油圧駆動系は、上述の如く、下部走行体 1、上部旋回体 3、ブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 等の被駆動要素のそれぞれを油圧駆動する油圧アクチュエータを含む。油圧アクチュエータには、走行油圧モータ 1L、1R、旋回油圧モータ 2A、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 等が含まれる。また、本実施形態に係るショベル 100 の油圧駆動系は、エンジン 11 と、メインポンプ 14L、14R と、コントロールバルブ 17 を含む。

20

【0022】

エンジン 11 は、油圧駆動系におけるメイン動力源であり、例えば、上部旋回体 3 の後部に搭載される。具体的には、エンジン 11 は、コントローラ 30 による制御の下、予め設定される目標回転数で一定回転し、メインポンプ 14L、14R 及びパイロットポンプ 15 を駆動する。エンジン 11 は、例えば、軽油を燃料とするディーゼルエンジンである。

【0023】

メインポンプ 14L、14R は、それぞれ、例えば、エンジン 11 と同様、上部旋回体 3 の後部に搭載され、高圧油圧ラインを通じてコントロールバルブ 17 に作動油を供給する。メインポンプ 14L、14R は、それぞれ、上述の如く、エンジン 11 により駆動される。メインポンプ 14L、14R は、それぞれ、例えば、可変容量式油圧ポンプであり、後述するコントローラ 30 による制御の下、レギュレータ 13L、13R により斜板の角度（傾転角）が調整されることでピストンのストローク長が調整され、吐出流量（吐出圧）が制御されうる。

30

【0024】

コントロールバルブ 17 は、例えば、上部旋回体 3 の中央部に搭載され、オペレータ等による操作装置 26 に対する操作に応じて、油圧駆動系の制御を行う油圧制御装置である。コントロールバルブ 17 は、上述の如く、高圧油圧ラインを介してメインポンプ 14L、14R と接続され、メインポンプ 14L、14R から供給される作動油を、操作装置 26 の操作状態に応じて、油圧アクチュエータである走行油圧モータ 1L（左側のクローラ用）、1R（右側のクローラ用）、旋回油圧モータ 2A、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 に選択的に供給する。具体的には、コントロールバルブ 17 は、メインポンプ 14L、14R から油圧アクチュエータのそれぞれに供給される作動油の流量と流れる方向を制御する制御弁 171、172、173、174、175L、175R、176L、176R を含む。

40

【0025】

ショベル 100 の油圧駆動系では、エンジン 11 により駆動されるメインポンプ 14L、14R のそれぞれから、センタバイパス油路 C1L、C1R、パラレル油路 C2L、C

50

2 R を経て作動油タンクまで作動油を循環させる。

【 0 0 2 6 】

センタバイパス油路 C 1 L は、メインポンプ 1 4 L を起点として、コントロールバルブ 1 7 内に配置される制御弁 1 7 1 , 1 7 3 , 1 7 5 L , 1 7 6 L を順に通過し、作動油タンクに至る。

【 0 0 2 7 】

センタバイパス油路 C 1 R は、メインポンプ 1 4 R を起点として、コントロールバルブ 1 7 内に配置される制御弁 1 7 2 , 1 7 4 , 1 7 5 R , 1 7 6 R を順に通過し、作動油タンクに至る。

【 0 0 2 8 】

制御弁 1 7 1 は、メインポンプ 1 4 L が吐出する作動油を走行油圧モータ 1 L へ供給し、且つ、走行油圧モータ 1 L が吐出する作動油を作動油タンクに排出させるスプール弁である。

【 0 0 2 9 】

制御弁 1 7 2 は、メインポンプ 1 4 R が吐出する作動油を走行油圧モータ 1 R へ供給し、且つ、走行油圧モータ 1 R が吐出する作動油を作動油タンクへ排出させるスプール弁である。

【 0 0 3 0 】

制御弁 1 7 3 は、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させるスプール弁である。

【 0 0 3 1 】

制御弁 1 7 4 は、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させるスプール弁である。

【 0 0 3 2 】

制御弁 1 7 5 L , 1 7 5 R は、それぞれ、メインポンプ 1 4 L , 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させるスプール弁である。

【 0 0 3 3 】

制御弁 1 7 6 L , 1 7 6 R は、メインポンプ 1 4 L , 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させる。

【 0 0 3 4 】

制御弁 1 7 1 , 1 7 2 , 1 7 3 , 1 7 4 , 1 7 5 L , 1 7 5 R , 1 7 6 L , 1 7 6 R は、それぞれ、パイロットポートに作用するパイロット圧に応じて、油圧アクチュエータに給排される作動油の流量を調整したり、流れる方向を切り換えたりする。

【 0 0 3 5 】

パラレル油路 C 2 L は、センタバイパス油路 C 1 L と並列的に、制御弁 1 7 1 , 1 7 3 , 1 7 5 L , 1 7 6 L にメインポンプ 1 4 L の作動油を供給する。具体的には、パラレル油路 C 2 L は、制御弁 1 7 1 の上流側でセンタバイパス油路 C 1 L から分岐し、制御弁 1 7 1 , 1 7 3 , 1 7 5 L , 1 7 6 R のそれぞれに並列してメインポンプ 1 4 L の作動油を供給可能に構成される。これにより、パラレル油路 C 2 L は、制御弁 1 7 1 , 1 7 3 , 1 7 5 L の何れかによってセンタバイパス油路 C 1 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。

【 0 0 3 6 】

パラレル油路 C 2 R は、センタバイパス油路 C 1 R と並列的に、制御弁 1 7 2 , 1 7 4 , 1 7 5 R , 1 7 6 R にメインポンプ 1 4 R の作動油を供給する。具体的には、パラレル油路 C 2 R は、制御弁 1 7 2 の上流側でセンタバイパス油路 C 1 R から分岐し、制御弁 1 7 2 , 1 7 4 , 1 7 5 R , 1 7 6 R のそれぞれに並列してメインポンプ 1 4 R の作動油を供給可能に構成される。パラレル油路 C 2 R は、制御弁 1 7 2 , 1 7 4 , 1 7 5 R の何れかによってセンタバイパス油路 C 1 R を通る作動油の流れが制限或いは遮断された場合に

10

20

30

40

50

、より下流の制御弁に作動油を供給できる。

【 0 0 3 7 】

< ショベルの操作系 >

本実施形態に係るショベル 1 0 0 の操作系は、パイロットポンプ 1 5 と、操作装置 2 6 を含む。

【 0 0 3 8 】

パイロットポンプ 1 5 は、例えば、エンジン 1 1 と同様、上部旋回体 3 の後部に搭載され、パイロットライン 2 5 を介して操作装置 2 6 にパイロット圧を供給する。パイロットポンプ 1 5 は、例えば、固定容量式油圧ポンプであり、上述の如く、エンジン 1 1 により駆動される。

【 0 0 3 9 】

操作装置 2 6 は、例えば、キャビン 1 0 の操縦席付近に設けられ、オペレータ等が各種被駆動要素（下部走行体 1、上部旋回体 3、ブーム 4、アーム 5、バケット 6 等）の操作を行うための操作入力手段である。換言すれば、操作装置 2 6 は、それぞれの被駆動要素を駆動する油圧アクチュエータ（即ち、走行油圧モータ 1 L、1 R、旋回油圧モータ 2 A、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 等）の操作を行うための操作入力手段である。操作装置 2 6 は、例えば、上部旋回体 3、ブーム 4、アーム 5、バケット 6 のそれぞれを操作する 4 つのレバー装置を含む。また、操作装置 2 6 は、例えば、下部走行体 1 の左側のクローラ及び右側のクローラ（つまり、走行油圧モータ 1 L、1 R）のそれぞれを操作する 2 つのペダル装置を含む。操作装置 2 6 は、パイロットラインを介して、コントロールバルブ 1 7 にそれぞれ接続される。これにより、コントロールバルブ 1 7 には、操作装置 2 6 における下部走行体 1、上部旋回体 3、ブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 等の操作状態に応じたパイロット信号（パイロット圧）が入力される。具体的には、左側のクローラ（走行油圧モータ 1 L）及び右側クローラ（走行油圧モータ 1 R）を操作する二つのペダル装置の二次側のパイロット圧は、それぞれ、制御弁 1 7 1、1 7 2 のパイロットポートに作用する。また、上部旋回体 3（旋回油圧モータ 2 A）を操作するレバー装置の二次側のパイロット圧は、制御弁 1 7 3 のパイロットポートに作用する。また、ブーム 4（ブームシリンダ 7）を操作するレバー装置の二次側のパイロット圧は、制御弁 1 7 5 L、1 7 5 R のパイロットポートに作用する。また、アーム 5（アームシリンダ 8）を操作するレバー装置の二次側のパイロット圧は、制御弁 1 7 6 L、1 7 6 R のパイロットポートに作用する。また、バケット 6（バケットシリンダ 9）を操作するレバー装置の二次側のパイロット圧は、制御弁 1 7 4 のパイロットポートに作用する。そのため、コントロールバルブ 1 7 は、操作装置 2 6 における操作状態に応じて、それぞれの油圧アクチュエータを駆動することができる。

【 0 0 4 0 】

< ショベルの制御系 >

本実施形態に係るショベル 1 0 0 の制御系は、コントローラ 3 0 を含む。また、本実施形態に係るショベル 1 0 0 の制御系は、レギュレータ 1 3 L、1 3 R と、ネガティブコントロール絞り（以下、「ネガコン絞り」）1 8 L、1 8 R と、ネガコン圧センサ 1 9 L、1 9 R と、吐出圧センサ 2 8 と、操作圧センサ 2 9 と、表示装置 4 0 と、入力装置 4 2 を含む。

【 0 0 4 1 】

コントローラ 3 0 は、ショベル 1 0 0 に関する各種制御を行う。コントローラ 3 0 は、その機能が任意のハードウェア、或いは、ハードウェア及びソフトウェアの組み合わせにより実現されてよい。例えば、コントローラ 3 0 は、C P U（Central Processing Unit）等のプロセッサと、R A M（Random Access Memory）等のメモリ装置と、R O M（Read Only Memory）等の補助記憶装置と、各種入出力用のインターフェース装置等を含むコンピュータを中心に構成される。コントローラ 3 0 は、例えば、補助記憶装置にインストールされる一以上のプログラムを C P U 上で実行することにより各種機能を実現する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

例えば、コントローラ 3 0 は、オペレータ等の操作により予め設定される作業モード（例えば、後述のリフティングモード）等に基づき、目標回転数を設定し、直接、或いは、エンジン 1 1 の専用の制御装置を介して、エンジン 1 1 を一定回転させる駆動制御を行う。ショベル 1 0 0 には、例えば、掘削作業等の通常の作業を行うための通常モードと、アタッチメント（フック 8 0 ）を利用する吊り作業に対応する作業モード（以下、「リフティングモード」）とが予め規定され、入力装置 5 2 を通じたオペレータ等の操作により選択可能であってよい。この場合、コントローラ 3 0 は、リフティングモードが選択された場合に、エンジン 1 1 の目標回転数を相対的に低く設定する。これにより、吊り作業において、アタッチメントの動作が相対的に遅くなる。そのため、オペレータは、吊り操作がし易くなる。

10

## 【 0 0 4 3 】

また、例えば、コントローラ 3 0 は、レギュレータ 1 3 L , 1 3 R を制御し、メインポンプ 1 4 L , 1 4 R の斜板の傾転角を調節することにより、メインポンプ 1 4 L , 1 4 R の吐出量を制御する。

## 【 0 0 4 4 】

具体的には、コントローラ 3 0 は、吐出圧センサ 2 8 L , 2 8 R により検出されるメインポンプ 1 4 L , 1 4 R の吐出圧に応じて、レギュレータ 1 3 L , 1 3 R を制御し、メインポンプ 1 4 L , 1 4 R の吐出量を制御してよい。より具体的には、コントローラ 3 0 は、メインポンプ 1 4 L の吐出圧の増大に応じて、レギュレータ 1 3 L を通じて、メインポンプ 1 4 L の斜板傾転角を調節し、吐出量を減少させてよい。レギュレータ 1 3 R についても同様である。これにより、コントローラ 3 0 は、吐出圧と吐出量との積で表されるメインポンプ 1 4 L , 1 4 R の吸収馬力がエンジン 1 1 の出力馬力を超えないように、メインポンプ 1 4 L , 1 4 R の全馬力制御を行うことができる。

20

## 【 0 0 4 5 】

また、コントローラ 3 0 は、ネガコン圧センサ 1 9 L , 1 9 R から入力される、ネガコン絞り 1 8 L , 1 8 R により発生する制御圧（以下、「ネガコン圧」）に対応する検出信号に応じて、レギュレータ 1 3 L , 1 3 R を制御し、メインポンプ 1 4 L , 1 4 R の吐出量を制御してよい。より具体的には、コントローラ 3 0 は、ネガコン圧が大きいほどメインポンプ 1 4 L , 1 4 R の吐出量を減少させ、ネガコン圧が小さいほどメインポンプ 1 4 L , 1 4 R の吐出量を増大させる。

30

## 【 0 0 4 6 】

ショベル 1 0 0 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（図 2 の状態）、メインポンプ 1 4 L , 1 4 R から吐出された作動油は、センタバイパス油路 C 1 L , C 1 R を通ってネガコン絞り 1 8 L , 1 8 R に至る。そして、メインポンプ 1 4 L , 1 4 R から吐出される作動油の流れは、ネガコン絞り 1 8 L , 1 8 R の上流で発生するネガコン圧を増大させる。その結果、コントローラ 3 0 は、メインポンプ 1 4 L , 1 4 R の吐出量を許容最小吐出量まで減少させ、吐出される作動油がセンタバイパス油路 C 1 L , C 1 R を通過する際の圧力損失（ポンピングロス）を抑制させる。

## 【 0 0 4 7 】

40

一方、操作装置 2 6 により何れかの油圧アクチュエータが操作された場合、メインポンプ 1 4 L , 1 4 R から吐出される作動油は、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、メインポンプ 1 4 L , 1 4 R から吐出される作動油の流れは、ネガコン絞り 1 8 L , 1 8 R に至る量を減少或いは消失させ、ネガコントロール絞り 1 8 L , 1 8 R の上流で発生するネガコン圧を低下させる。その結果、コントローラ 3 0 は、メインポンプ 1 4 L , 1 4 R 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を確実に駆動させることができる。

## 【 0 0 4 8 】

このように、コントローラ 3 0 は、油圧駆動系の待機状態において、メインポンプ 1 4

50

L, 14 Rから吐出される作動油がセンタバイパス油路C 1 L, C 1 Rで発生させるポンピングロスを含む、メインポンプ14 L, 14 Rの無駄なエネルギー消費を抑制することができる。また、コントローラ30は、油圧アクチュエータが作動する場合、メインポンプ14 L, 14 R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供給できる。

【0049】

また、コントローラ30は、アタッチメントを利用する吊り作業が行われる場合に、メインポンプ14のスタンバイ流量を、吊り作業以外の作業、つまり、通常の作業（例えば、掘削作業等）が行われる場合よりも大きくする。メインポンプ14のスタンバイ流量は、例えば、油圧アクチュエータの非操作時や操作開始時等、油圧アクチュエータの動作開始に備える状態におけるメインポンプ14の流量であり、メインポンプ14の流量の下限值である。例えば、コントローラ30は、入力装置52を通じたりフティングモードが選択された場合に、通常モードの場合よりもメインポンプ14のスタンバイ流量を相対的に大きくする。制御方法の詳細は後述する（図3参照）。

10

【0050】

尚、コントローラ30の機能の一部は、他のコントローラにより実現されてもよい。即ち、コントローラ30の機能は、複数のコントローラにより分散される態様で実現されてもよい。

【0051】

レギュレータ13 L, 13 Rは、それぞれ、コントローラ30による制御の下、メインポンプ14 L, 14 Rの斜板の傾転角を調節することによって、メインポンプ14 L, 14 Rの吐出量を調節する。

20

【0052】

ネガコン絞り18 L, 18 Rは、センタバイパス油路C 1 L, C 1 Rにおけるそれぞれの最も下流にある制御弁176 L, 176 Rのそれぞれと作動油タンクとの間に設けられる。これにより、メインポンプ14 L, 14 Rにより吐出された作動油の流れは、ネガコン絞り18 L, 18 Rで制限され、ネガコン絞り18 L, 18 Rは、上述のネガコン圧を発生させる。

【0053】

ネガコン圧センサ19 L, 19 Rは、ネガコン圧を検出し、検出されたネガコン圧に対応する検出信号は、コントローラ30に取り込まれる。

30

【0054】

吐出圧センサ28 L, 28 Rは、それぞれ、メインポンプ14 L, 14 Rの吐出圧を検出し、検出された吐出圧に対応する検出信号は、コントローラ30に取り込まれる。

【0055】

操作圧センサ29は、操作装置26の二次側のパイロット圧、即ち、操作装置26におけるそれぞれの被駆動要素（油圧アクチュエータ）の操作状態に対応するパイロット圧を検出する。操作圧センサ29による操作装置26における下部走行体1、上部旋回体3、ブーム4、アーム5、及びバケット6等の操作状態に対応するパイロット圧の検出信号は、コントローラ30に取り込まれる。

【0056】

40

表示装置50は、キャビン10内の操縦席付近のオペレータ等が視認し易い場所（例えば、キャビン10内の右前部のピラー部分等）に設けられ、コントローラ30による制御の下、各種情報画面を表示する。表示装置40は、例えば、液晶ディスプレイや有機EL（Electroluminescence）ディスプレイであり、操作部を兼ねるタッチパネル式であってもよい。

【0057】

入力装置52は、キャビン10内の着座したオペレータ等から手が届く範囲に設けられ、オペレータ等による各種操作を受け付ける。入力装置42は、各種情報画面を表示する表示装置40のディスプレイに実装されるタッチパネル、表示装置40のディスプレイとは別体に設けられるタッチパッド、操作装置26に含まれるレバー装置のレバー部の先端

50



に設けられるノブスイッチ、表示装置 40 の周囲に設置される、或いは、表示装置 40 と比較的離れた場所に配置されるボタンスイッチ、レバー、トグル等を含む。入力装置 42 に対する操作内容に対応する信号は、コントローラ 30 に取り込まれる。

【0058】

[メインポンプの制御方法の詳細]

次に、図 3～図 5 を参照して、コントローラ 30 によるメインポンプ 14 の制御方法について具体的に説明する。

【0059】

図 3 は、コントローラ 30 によるメインポンプ 14 に関する制御処理の一例を概略的に示すフローチャートである。本フローチャートによる処理は、例えば、リフティングモードが選択されていない場合、つまり、通常モードである場合に、所定の処理周期ごとに、繰り返し実行される。

10

【0060】

ステップ S 102 にて、コントローラ 30 は、ショベル 100 で吊り作業が行われているか否かを判定する。本例では、コントローラ 30 は、リフティングモードが選択されているか否かを判定する。コントローラ 30 は、リフティングモードが選択されている場合、ステップ S 104 に進み、リフティングモードが選択されていない場合、つまり、通常モードである場合、今回の処理を終了する。

【0061】

尚、ステップ S 102 にて、コントローラ 30 は、他の方法を用いて、ショベル 100 で吊り作業が行われているか否かを判定してもよい。例えば、コントローラ 30 は、操作装置 26 の操作内容やブームシリンダ 7 の圧力を検出するセンサ（以下、「ブームシリンダ圧センサ」）の測定値に基づき、吊り作業が行われているか否かを判定してもよい。具体的には、ブームシリンダ 7 の圧力の測定値がある程度の吊り荷を吊っている状態を判断可能な値を示しており、且つ、操作装置 26 が吊り作業と想定される操作内容で操作されている場合に、吊り作業が行われていると判定してよい。また、例えば、コントローラ 30 は、上部旋回体 3 の前方を撮像する撮像装置の撮像画像に基づき、アタッチメントの動作や作業内容を認識し、吊り作業が行われているか否かを判定してもよい。

20

【0062】

ステップ S 104 にて、コントローラ 30 は、オペレータが吊り荷の荷重を予め規定される重量区分の中から選択するための操作画面（以下、「吊り荷重選択画面」）を表示装置 50 に表示させて、ステップ S 106 に進む。

30

【0063】

例えば、図 4 は、表示装置 50 に表示される吊り荷重選択画面の一例（吊り荷重選択画面 410）を示す図である。

【0064】

吊り荷重選択画面 410 は、相対的に大きい（重い）重量区分（「設定 1 大」）と、中程度の重量区分（「設定 2 中」）と、相対的に小さい（軽い）重量区分（「設定 3 小」）のそれぞれに対応する選択用アイコン 411～413 が表示される。オペレータ等は、入力装置 52 を通じて、選択用アイコン 411～413 を選択することにより、対応する重量区分を選択することができる。

40

【0065】

図 3 に戻り、ステップ S 106 にて、コントローラ 30 は、吊り荷重の選択操作がされたか否かを判定する。コントローラ 30 は、吊り荷重選択画面上で、入力装置 52 を通じた吊り荷重の選択操作がされた場合、ステップ S 108 に進み、吊り荷重の選択操作がされていない場合、選択操作が行われるまで待機する。

【0066】

尚、図 3 のステップ S 104 にて、コントローラ 30 は、吊り荷重選択画面の代わりに、具体的な吊り荷の荷重（重量）の数値を入力装置 52 を通じて入力させる操作画面を表示させてもよい。また、コントローラ 30 は、アタッチメントの姿勢状態に関する検出情

50

報、及びブームシリンダ圧センサの圧力の測定値に基づき、吊り荷の荷重（重量）を推定してもよい。この場合、ステップ S 1 0 4、S 1 0 6 の処理は、省略される。また、ステップ S 1 0 6 にて、ある程度の時間が経過しても、吊り荷重の選択操作がなされない場合、コントローラ 3 0 は、自動的に、最も小さい（軽い）重量区分が選択されたものとみなして、ステップ S 1 0 8 に進んでもよい。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 0 8 にて、コントローラ 3 0 は、吊り荷重、具体的には、吊り荷重選択画面上で選択された吊り荷重の重量区分に応じて、メインポンプ 1 4 のスタンバイ流量を変更し、ステップ S 1 1 0 に進む。

【 0 0 6 8 】

例えば、図 5 は、通常モードの場合及びリフティングモードの場合における油圧アクチュエータの操作量（横軸）とメインポンプ 1 4 の吐出量（縦軸）と関係を示す図である。具体的には、図 5 は、通常モードの場合及びリフティングモードの場合におけるネガコン圧（横軸）とメインポンプ 1 4 の単位時間（例えば、1 分間）当たりの吐出量（縦軸）との関係を示す図である。

【 0 0 6 9 】

図 5 に示すように、コントローラ 3 0 は、リフティングモードが選択された場合、通常モードの場合よりもスタンバイ流量を増加させる（図中の矢印 5 0 1 ）。

【 0 0 7 0 】

これにより、ブームシリンダ 7 やアームシリンダ 8 の操作開始時におけるメインポンプ 1 4 の吐出圧が相対的に早く立ち上がるため、吊り操作開始時のアタッチメントの応答性を向上させることができる。そのため、オペレータは、操作装置 2 6 の操作量が小さい領域であっても、吊り作業におけるイン칭ング操作を行うことができる。

【 0 0 7 1 】

また、リフティングモードが選択された場合のスタンバイ流量の増加量は、吊り荷重が大きい（重い）ほど、大きくなるように設定されてよい。これにより、吊り荷重が相対的に大きい（重い）場合であっても、吊り荷重が相対的に小さい（軽い）場合と同様に、操作開始時のメインポンプ 1 4 の吐出圧が相対的に早く立ち上がるようにすることができる。

【 0 0 7 2 】

また、本例では、コントローラ 3 0 は、リフティングモードが選択されている場合に、吊り操作の操作量（即ち、ブームシリンダ 7 及びアームシリンダ 8 の少なくとも一方の操作量）の変化に対するメインポンプ 1 4 の流量の変化を、通常モードの場合より小さくする。これにより、吊り作業における微操作性を向上させることができる。

【 0 0 7 3 】

また、コントローラ 3 0 は、リフティングモードが選択されている場合に、メインポンプ 1 4 L、1 4 R のうち、アタッチメントを駆動するブームシリンダ 7 及びアームシリンダ 8 に対して作動油を供給する一方のメインポンプのスタンバイ流量だけを通常モードの場合に対して増加させてもよい。この場合に、旋回油圧モータ 2 A に作動油を供給するメインポンプ 1 4 L と異なるメインポンプ 1 4 R のスタンバイ流量だけを増加させ手もよい。これにより、メインポンプ 1 4 R のスタンバイ流量は、通常モードの場合と同じのままであるため、仮に、スタンバイ流量が増加されて、旋回操作に応じた上部旋回体 3 の動作がオペレータの想定よりも相対的に速くなってしまうような事態を抑制できる。

【 0 0 7 4 】

また、この場合、コントローラ 3 0 は、リフティンモードが選択されている状況で、メインポンプ 1 4 L、1 4 R のうちのメインポンプ 1 4 R のスタンバイ流量だけを通常モードより増加させる一方、下部走行体 1 の走行操作がされると、メインポンプ 1 4 R の流量を一時的に下げる、つまり、通常モードの場合に戻してもよい。下部走行体 1 は、左右のクローラが異なる走行油圧モータ 1 L、1 R により駆動され、走行油圧モータ 1 L、1 R は、それぞれ、メインポンプ 1 4 L、1 4 R から作動油が供給される。そのため、メインポンプ 1 4 R のスタンバイ流量だけが相対的に高い状態の場合、下部走行体 1 が適切に走

10

20

30

40

50

行できない（例えば、適切に直進動作できない）可能性があるからである。

【 0 0 7 5 】

また、コントローラ 30 は、リフティングモードが選択されている状態で、メインポンプ 14 L , 14 R の双方のスタンバイ流量を増加させる一方、旋回操作が行われると、コントローラ 30 は、スタンバイ流量を一時的に下げてもよい。これにより、アタッチメントを駆動するメインポンプ 14 L , 14 R の双方のスタンバイ流量を吊り作業時に増加させつつ、旋回操作に応じて、オペレータ等の想定よりも速く上部旋回体 3 が旋回してしまうような事態を抑制できる。

【 0 0 7 6 】

図 3 に戻り、ステップ S 110 にて、コントローラ 30 は、リフティングモードが選択された状態が継続しているか否かを判定する。コントローラ 30 は、リフティングモードが選択された状態が継続していない場合、つまり、リフティングモードの選択が解除され、通常モードに移行した場合、ステップ S 112 に進む。一方、コントローラ 30 は、リフティングモードが選択された状態が継続している場合、リフティングモードが解除されるまで、つまり、通常モードに戻るまで待機する。

10

【 0 0 7 7 】

ステップ S 112 にて、コントローラ 30 は、スタンバイ流量を通常状態に戻す、つまり、スタンバイ流量をリフティングモードの状態から相対的に小さくして、今回の処理を終了する。

【 0 0 7 8 】

20

[ 変形・変更 ]

【 0 0 7 9 】

以上、本発明を実施するための形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【 0 0 8 0 】

また、上述した実施形態及び変形例では、ショベル 100 は、下部走行体 1、上部旋回体 3、ブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 等の各種被駆動要素を全て油圧駆動する構成であったが、その一部が電気駆動される構成であってもよい。つまり、上述した実施形態で開示される構成等は、ハイブリッドショベルや電動ショベル等に適用されてもよい。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

- 1 下部走行体
- 1 L 走行油圧モータ
- 1 R 走行油圧モータ
- 2 旋回機構
- 2 A 旋回油圧モータ
- 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 アームシリンダ
- 9 バケットシリンダ
- 10 キャビン
- 11 エンジン
- 13 L , 13 R レギュレータ
- 14 L , 14 R 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

40

50

18 L, 18 R ネガティブコントロール絞り

19 L, 19 R ネガコン圧センサ

## 2 6 操作装置

28 L, 28 R 吐出圧センサ

## 29 操作圧センサ

### 30 コントローラ（制御装置）

5 0 表示装置

## 5 2 入力装置

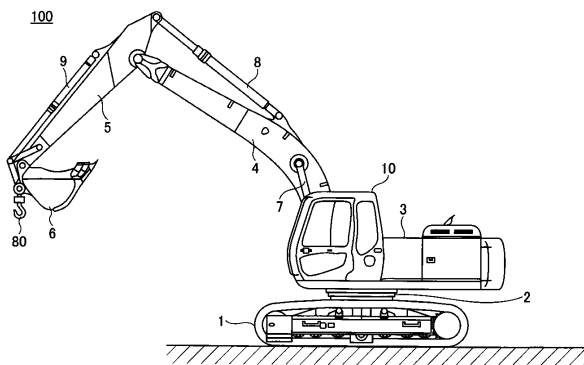
1 0 0 シヨベル

1 7 1 , 1 7 2 , 1 7 3 , 1 7 4 , 1 7 5 L , 1 7 5 R , 1 7 6 L , 1 7 6 R 制御弁

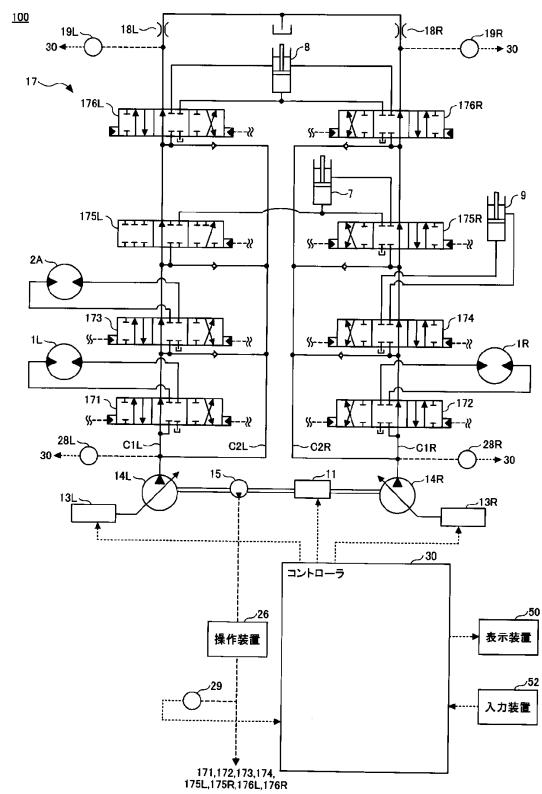
10

【図面】

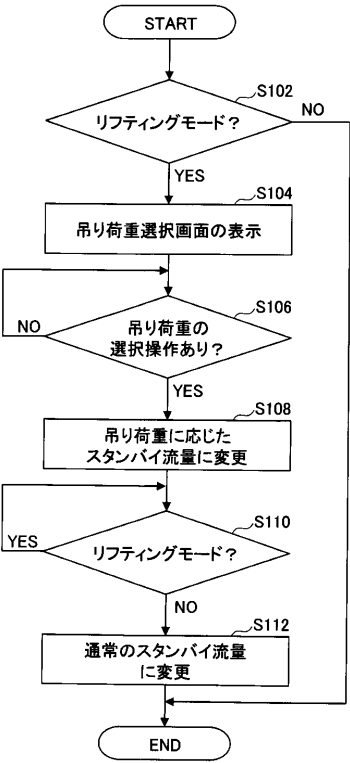
【 図 1 】



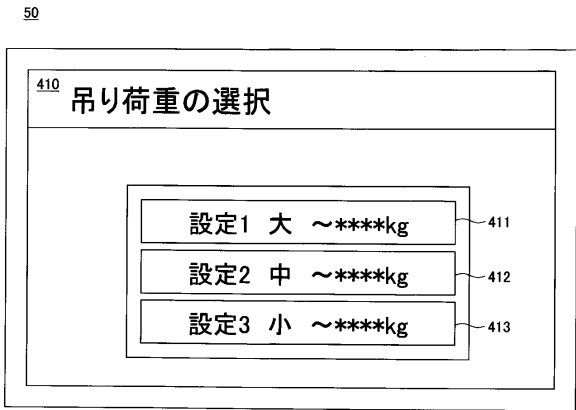
【 図 2 】



【図 3】



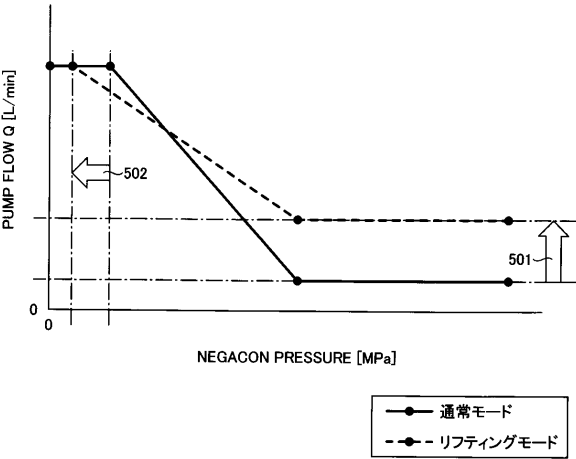
【図 4】



10

20

【図 5】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献      特開平 0 8 - 2 9 6 6 0 3 ( J P , A )  
                    特開 2 0 1 8 - 0 4 4 4 1 4 ( J P , A )  
                    特開 2 0 1 8 - 0 6 2 4 1 2 ( J P , A )  
                    特開平 0 5 - 0 7 9 5 0 2 ( J P , A )  
                    米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 8 1 3 6 1 ( U S , A 1 )  
                    特開 2 0 0 9 - 2 5 6 0 5 8 ( J P , A )  
                    特開平 0 6 - 1 1 6 9 8 2 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| E 0 2 F | 9 / 2 2   |
| E 0 2 F | 9 / 2 6   |
| F 1 5 B | 1 1 / 0 2 |
| F 1 5 B | 1 1 / 1 7 |