

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5476286号  
(P5476286)

(45) 発行日 平成26年4月23日(2014.4.23)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>E02F</b>	<b>9/20</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>G05G</b>	<b>5/04</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>G05G</b>	<b>1/01</b>	<b>(2008.04)</b>

E 02 F	9/20
G 05 G	5/04
G 05 G	1/01

K
B
C

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2010-281415 (P2010-281415)

(22) 出願日

平成22年12月17日 (2010.12.17)

(65) 公開番号

特開2012-127150 (P2012-127150A)

(43) 公開日

平成24年7月5日 (2012.7.5)

審査請求日

平成24年11月13日 (2012.11.13)

(73) 特許権者 000005522

日立建機株式会社

東京都文京区後楽二丁目5番1号

(74) 代理人 110000350

ポレール特許業務法人

(72) 発明者 富田 邦嗣

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機  
株式会社 土浦工場内

(72) 発明者 石井 啓範

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 桐山 愛世

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】作業機械の操作装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

走行体を有する下部車体と、この下部車体の上方に旋回可能に設けられ運転室を有する上部旋回体と、この上部旋回体の前部に揺動可能に取り付けられた作業フロントとを備えた作業機械の前記作業フロントに駆動指令を出力し、運転室内に設けられた作業機械の操作装置において、

少なくとも上下方向に移動可能に設けられた横置き操作レバーと、この横置き操作レバーの上下方向移動に応じて前記作業フロントを駆動する油圧制御装置とを備え、この油圧制御装置からの操作指令においては、前記横置き操作レバーの移動量が所定量以下では前記作業フロントを駆動しない不感帯を有しており、この不感帯の大きさが前記横置き操作レバーの上方への移動については下方への移動よりも小さく、下方への移動については上方への移動よりも大きく設定されていることを特徴とする作業機械の操作装置。

## 【請求項 2】

走行体を有する下部車体と、この下部車体の上方に旋回可能に設けられ運転室を有する上部旋回体と、この上部旋回体の前部に揺動可能に取り付けられた左右一対の作業フロントとを備えた作業機械の前記作業フロントに駆動指令を出力し、前記運転室内に配置された作業機械の操作装置において、

前記左右一対のフロントに対応して左右一対配置され、その各々が少なくとも上下方向に移動可能に設けられた横置き操作レバーと、この横置き操作レバーの上下方向移動に応じて前記作業フロントを駆動する油圧制御装置とを備え、この油圧制御装置からの操作指

10

20

令においては、前記横置き操作レバーの移動量が所定量以下では前記作業フロントを駆動しない不感帯を有しており、この不感帯の大きさが前記横置き操作レバーの上方への移動については下方への移動よりも小さく、下方への移動については上方への移動よりも大きく設定されていることを特徴とする作業機械の操作装置。

#### 【請求項 3】

前記横置き操作レバーは前後方向の移動が可能であり、前記油圧制御装置は前記横置き操作レバーの前後方向の移動に対する不感帯の大きさを、上方への移動に対する不感帯と下方への移動に対する不感帯の間としていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の作業機械の操作装置。

#### 【請求項 4】

前記フロントは作業具と、この作業具に接続するアームと、このアームに接続し前記上部旋回体に取り付けられるブームと、前記作業具を上下方向に揺動させる作業具シリンダと、前記アームを揺動させるアームシリンダと、前記ブームを揺動させるブームシリンダとを有し、前記油圧制御装置は、前記横置き操作アームの上下方向移動に応じて前記アームシリンダまたはブームシリンダのいずれかを伸縮させ、この伸縮するシリンダへの速度指令値は前記横置き操作アームの不感帯部分を除いた移動量に比例させたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の作業機械の操作装置。

#### 【請求項 5】

前記油圧制御装置は、前記横置き操作レバーの上下の移動で前記ブームを車体に対し上下方向に揺動させ、前記横置き操作レバーの前後の移動で前記アームを前記ブームに対し上下に揺動させることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の作業機械の操作装置。

#### 【請求項 6】

前記横置き操作レバーは 3 次元ジョイスティックであり、上下方向および前後方向の操作の復元力を同一のばねで発生させていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の作業機械の操作装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は作業機械の操作装置に係り、特に解体作業や建築作業、土木作業に使用して好適な作業機械の操作装置に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

解体作業や建築作業、土木作業に使用する作業機械として、2 本の作業フロントを有する双腕型の作業機械が多用される。双腕型の作業機械では、単腕型に比べて操作軸数が大幅に増加するため、標準的な油圧ショベルの操作装置をそのまま適用することが困難である。そこで操作性を考慮した改良型の操作装置が用いられる。このような双腕型の作業機械の例が、特許文献 1 に記載されている。

#### 【0003】

この公報に記載の双腕型の油圧ショベルの操作装置では、運転室内に設置された運転席の側方に、操作アームブラケットが設けられている。そして、この操作アームブラケットに操作アームを左右揺動自在に取り付け、この操作アームに操作者の腕を載せるアームレストを備えている。アームレストは、操作者の肘関節部分が位置する肘関節支持部を有し、操作アームにはこの肘関節支持部が操作アームの揺動中心軸線上に位置するようにアームブラケットが取り付けられている。操作者は、左右の操作アームに腕を載せて、第 1 作業フロント用の操作装置と、第 2 作業フロント用の操作装置とを各個独立に操作して、第 1 および第 2 作業フロントを同時に独立に動かしている。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0004】

10

20

30

40

50

【特許文献 1】特開 2006 - 252224 号公報

【特許文献 2】特開平 08 - 115140 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献 1 に記載の作業機械では、2 本のフロントを独立に動かすために 2 個の操作装置を有し、そのため操作者の左右腕を操作アームに載せるようにして、操作者の操作時の負担を軽減している。このように、独立の動作を操作アームで支援するようにしているので、従来に比して大幅な作業性の向上と操作者への負荷の低減が図られている。

【0006】

しかしながら、この特許文献 1 に記載の作業機械では、操作レバーを横置きにしているため、操作レバーを自重に抗した方向（上方）に操作する場合には、操作者への負担が増加する、という不具合が発生する。これに反して、自重方向である下方に操作する場合には、操作者への負荷が激減し、操作者に操作への違和感を発生させるおそれがある。

【0007】

このような操作の違和感を低減するためには、特許文献 2 に示された、予め操作方向によって必要な操作力が異なる操作レバーを有する操作力設定装置を用いればよい。しかし、この公報に記載の操作装置では、ローラやカム、ばね等の多くの機構を複雑に構成しているので、そのまま適用すると操作レバーが大型化し、作業機械のキャブ内に収めることができ困難になったり、コストの増加を引き起こすおそれがある。

【0008】

本発明は上記従来技術の不具合に鑑みなされたものであり、その目的は、横置き操作レバーを有する操作装置を用いてフロントを上方に移動させる操作の場合であっても、特殊な操作レバーを用いることなく、操作者の疲労を軽減することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成する本発明の特徴は、走行体を有する下部車体と、この下部車体の上方に旋回可能に設けられ運転室を有する上部旋回体と、この上部旋回体の前部に揺動可能に取り付けられた作業フロントとを備えた作業機械の前記作業フロントに駆動指令を出力し、運転室内に設けられた作業機械の操作装置において、少なくとも上下方向に移動可能に設けられた横置き操作レバーと、この横置き操作レバーの上下方向移動に応じて前記作業フロントを駆動する油圧制御装置とを備え、この油圧制御装置からの操作指令においては、前記横置き操作レバーの移動量が所定量以下では前記作業フロントを駆動しない不感帯を有しており、この不感帯の大きさが前記横置き操作レバーの上方への移動については下方への移動よりも小さく、下方への移動については上方への移動よりも大きく設定されていることがある。

【0010】

上記目的を達成する本発明の他の特徴は、走行体を有する下部車体と、この下部車体の上方に旋回可能に設けられ運転室を有する上部旋回体と、この上部旋回体の前部に揺動可能に取り付けられた左右一対の作業フロントとを備えた作業機械の前記作業フロントに駆動指令を出力し、前記運転室内に配置された作業機械の操作装置において、前記左右一対のフロントに対応して左右一対配置され、その各々が少なくとも上下方向に移動可能に設けられた横置き操作レバーと、この横置き操作レバーの上下方向移動に応じて前記作業フロントを駆動する油圧制御装置とを備え、この油圧制御装置からの操作指令においては、前記横置き操作レバーの移動量が所定量以下では前記作業フロントを駆動しない不感帯を有しており、この不感帯の大きさが前記横置き操作レバーの上方への移動については下方への移動よりも小さく、下方への移動については上方への移動よりも大きく設定されていることがある。

【0011】

そしてこれらの特徴において、前記横置き操作レバーは前後方向の移動が可能であり、

10

20

30

40

50

前記油圧制御装置は前記横置き操作レバーの前後方向の移動に対する不感帯の大きさを、上方への移動に対する不感帯と下方への移動に対する不感帯の間としていることが望ましい。また、前記フロントは作業具と、この作業具に接続するアームと、このアームに接続し前記上部旋回体に取り付けられるブームと、前記作業具を上下方向に揺動させる作業具シリンダと、前記アームを揺動させるアームシリンダと、前記ブームを揺動させるブームシリンダとを有し、前記油圧制御装置は、前記横置き操作アームの上下方向移動に応じて前記アームシリンダまたはブームシリンダのいずれかを伸縮させ、この伸縮するシリンダへの速度指令値は前記横置き操作レバーの不感帯部分を除いた移動量に比例させるのがさらに好ましい。

## 【0012】

10

さらに、前記油圧制御装置は、前記横置き操作レバーの上下の移動で前記ブームを車体に対し上下方向に揺動させ、前記横置き操作アームの前後の移動で前記アームを前記ブームに対し上下に揺動させるのがよい。また、前記横置き操作レバーは3次元ジョイスティックであり、上下方向および前後方向の操作の復元力を同一のばねで発生させているものがこのましい。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、横置き操作レバーを有する操作装置を用いた操作において、操作方向に応じて油圧シリンダの不感帯を変化させているので、特殊な操作レバーを用いることなく、フロントを上方に移動させる操作であっても操作者の疲労感を軽減できる。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0014】

【図1】本発明に係る作業機械の一例の側面図。

【図2】図1に示した作業機械の上面図。

【図3】図1に示した作業機械のキャブ内部に設けられる操作装置の一実施例の斜視図。

【図4】図3に示した操作装置の上面図。

【図5】図3に示した操作装置が備える操作レバーの動作を説明する図。

【図6】作業機械が備えるフロントの動作を説明する図。

【図7】図3に示した操作装置の油圧回路図。

【図8】図3に示した操作装置の動作を説明する図。

30

【図9】本発明に係る操作装置の他の実施例の油圧回路図。

【図10】図9に示した操作装置の動作を説明する図。

【図11】本発明に係る操作装置のさらに他の実施例の油圧回路図。

【図12】図11に示した操作装置の一部を省略して示す上面図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0015】

以下、本発明に係るいくつかの実施例を、図面を用いて説明する。図1および図2は、本発明に係る作業機械の一例の図であり、図1はその側面図、図2はその上面図である。作業機械は油圧ショベルであり、双腕のフロントを有している。

## 【0016】

40

油圧ショベル200は、無限軌道履帶により走行する走行体1を備えた下部車体2と、この下部車体2上に旋回可能に配置された上部旋回体3とを有している。上部旋回体3の前部中央付近にはキャブ4が設けられており、上部旋回体3の側部および後部には図示しないエンジンや油圧ポンプ等が配置されている。さらに、上部旋回体3の前端部の左右には、上下および左右揺動自在に一対のフロント、第1作業フロントAと第2作業フロントBが取り付けられている。

## 【0017】

第1作業フロントAは、上部旋回体3の前端部左側に取り付けた第1ブラケット6aと、この第1ブラケットの垂直軸周りに揺動自在に取り付けられたスイングポスト7aと、一端がこのスイングポスト7aの横方向軸周りに揺動自在に取り付けられたブーム10a

50

と、ブーム 10 a の他端側に揺動自在に一端側が取り付けられたアーム 12 a と、アーム 12 a の他端側に回動自在に取り付けられた作業具 20 a とを有している。ここで、作業具 20 a は、図 1、2 ではグラップルであるが、作業内容に応じてカッターやブレーカ、バケット等の作業具に交換可能になっている。

#### 【0018】

すなわち図 2 を参照すれば、作業機器 200 が水平面内にあるときは、スイングポスト 7 a は水平面内を左右に揺動し、ブーム 10 a は鉛直面内を上下方向に揺動する。また、アーム 12 a はブーム 10 a の水平軸周りを上下方向に揺動する。グラップル 20 a は、アーム 12 a の水平軸周りを上下方向に揺動する。

#### 【0019】

第 1 作業フロント A を構成するこれら部材を駆動するために、スイングポストシリンダ 9 a およびブームシリンダ 11 a、アームシリンダ 13 a、作業具シリンダ 15 a が備えられている。スイングポストシリンダ 9 a は、一端側が上部旋回体 3 に他端側がスイングポスト 7 a に接続されている。同様に、ブームシリンダ 11 a の一端側はスイングポスト 7 a に他端側はブーム 10 a に接続されている。アームシリンダ 13 a の一端側はブーム 10 a に他端側はアーム 12 a に接続されている。作業具シリンダ 15 a の一端側はアーム 12 a に、他端側は作業具 20 a に接続されている。

#### 【0020】

第 2 作業フロント B もほぼ同じ構成である。ただし、第 2 作業フロント B は、上部旋回体 3 の前端部右側に取り付けられている。図 1、2 では、第 2 作業フロント B の構成部材を、添字 b で示している。

#### 【0021】

このように構成した第 1 作業フロント A および第 2 作業フロント B を操作する操作装置の一実施例を、図 3 ないし図 11 を用いて説明する。図 3 は、左右一対の操作装置 50 a、50 b を備えた運転席 49 の斜視図であり、図 4 は図 3 に示した運転席 49 の上面図である。キャブ 4(図 1 参照)内には運転席 49 が設置されており、運転席 49 の両側には操作装置 50 a、50 b が設けられている。左側の操作装置 50 a は第 1 作業フロント A の操作用であり、右側の操作装置 50 b は第 2 作業フロント B の操作用である。

#### 【0022】

以下、左側の操作装置 50 a について説明するが、右側の操作装置 50 b も同様の構成および機能を有している。運転席 49 の座席部の左側面には、揺動装置 90 a を取り付けるためにアームブラケット 51 a が設けられている。揺動装置 90 a の中央部には、キャブ 4 の床面にほぼ垂直な穴が形成されており、この孔に操作アーム 52 a の回転軸を挿入することで、孔の中心である揺動中心軸線 43 a 周りに枠構造の操作アーム 52 a が揺動可能になっている。

#### 【0023】

すなわち、操作アーム 52 a は、キャブ 4 の床面にほぼ平行な平面上を左右に揺動できる。操作アーム 52 a の上面には、操作アーム 52 a と一緒に揺動することで操作者の疲労を軽減させるアームレスト 53 a が取り付けられている。アームレスト 53 a は前後方向に延びてあり、操作者の腕を載せることができている。

#### 【0024】

操作アーム 52 a の先端部には、3 自由度ジョイスティックで構成された横置き操作レバー 54 a が設けられている。横置き操作レバー 54 a は、握り部を上下方向および前後方向に押し引きすることにより、図 5 に示す回転中心 62 を中心にして、上下方向および前後方向に回動する。また、操作レバー 54 a の握り部 61 は、その軸心周りに回転可能にもなっている。

#### 【0025】

このように構成した操作装置 50 a を使用する場合には、操作アーム 52 a の動きが第 1 作業フロント A の左右の揺動を、横置き操作レバー 54 a の動きが第 1 作業フロント A の上下の揺動を指示する。図 4 に示す運転席 49 の上面図から明らかなように、第 1 作業

10

20

30

40

50

フロントAの動きは、操作者が横置き操作レバー54aの把持中心である操作者把持点72aを把持して、操作アーム52aおよび横置き操作レバー54aを駆動することにより、実現される。

#### 【0026】

次に、図5を用いて、操作レバー54aの動作を説明する。図5は、操作レバー54aの上面図を模式的に示したものであり、同図(a)は初期状態を、同図(b)は動作中の状態を示す図である。図示しない球面軸受で支持されたボール部65には、握り部61に延びる連結棒67が接続されており、この連結棒67の中間部には連結棒67よりも大径のリング状の円板64が遊嵌されている。操作レバー54aの円板64よりもボール部65側の部分は、ケース66内に収容されている。つまり、ケース66に開口部68が形成されしており、この開口部68から連結棒67が両側に延びている。10

#### 【0027】

握り部61と円板64間であって、連結棒67の周りには、ばね63が巻回されている。操作者69は、握り部61を握って軸周りに握り部を回転させる(z方向)ことも可能であるし、ボール部65の中心である回転中心62の周りに水平面内で回転(図5ではx方向)に回転させることも、垂直面内で回転(図5ではy方向)させることも可能になっている。

#### 【0028】

操作者69が握り部61を握って余分な力を加えない状態、すなわち初期状態では、ばね63の力および図示しないz方向の初期付勢力により、握り部61は中立点に保たれる。このとき、ばね63の長さはLになっている。なお、開口部68は連結棒67の傾きを規制するので、詳細を後述する連結棒67の傾きに応じて変化するシリンダの最大移動速度を規制する。20

#### 【0029】

操作者69が操作する場合、例えば上下方向(y方向)に回転中心62を中心として握り部61を回動させると、連結棒67に遊嵌された円板64はケース66の壁面からの力により、ばね63の力に抗して連結棒67を握り部61側にすべる。その結果、ばね63の長さは(L-L)に変化する。ばね63のばね定数をkとすると、k(L-L)だけの復元力がばね63に発生する。

#### 【0030】

ボール部65を支持する球面軸受が等方性を有するので、水平面内で連結棒67を回転中心62周りに回転させても、垂直面内で回転させた時と同じばね63力が発生している。そのため、1個のばね63で2つの回転軸(x、y軸)周りの力に同一の関係で対応できる。したがって、操作者69がどの方向に握り部61を回動させても、その握り部61の回動量に応じて発生するばね63の復元力は、移動方向にかかわらず一定となる。この結果、どの方向に握り部61を移動させても常に原点復帰が可能になり、以下に述べる不感帯の設定の基準点が不变となる。30

#### 【0031】

次に、操作装置50a、50bと作業フロントA、Bの動作との対応について、図6ないし図8を用いて説明する。図6(a)は、作業機械200のキャブ4内に設けられる操作装置50a(50b)の動作を説明するための座標系を示す図であり、図6(b)はフロントA、Bの動作を説明するための座標系を示す図である。以下の記載では、左側の操作装置50aとそれが操作する第1作業フロントAについて説明するが、右側の操作装置50bとそれが操作する第2作業フロントBについても、その動作は同様である。40

#### 【0032】

操作装置50aの横置き操作レバー54aについては、その前後方向の移動量(図5で示した回転中心62周りの回動量)がx、上下方向の移動量(図5で示した回転中心62周りの回動量)がyで表される。また、横置き操作レバー54aの軸心周りの回動量はzで表される。さらに、操作アーム52aの揺動中心軸線43a周りの回動量はwで表される。

## 【0033】

一方、第1作業フロントAについては、上部旋回体3の前面左側に設けられた第1プラケット6aにスイングポスト7aが取り付けられている。スイングポスト7aは、作業機械200の設置面にはほぼ平行な面内方向に揺動自在であり、このスイングポスト7aの揺動軸8a周りの揺動量がWで表される。第1作業フロントAが備えるブーム10aは、スイングポスト7aに揺動可能に取り付けられているので、ブーム7aの揺動量をYで表す。ブーム10aの先端に取り付けたアーム12aは、作業機械200の設置面にはほぼ平行な軸周りであって上下方向に揺動可能であるので、この揺動量をXで表す。さらに、アーム12aの先端に取り付けた作業具であるクラップル20aは、作業機械200の設置面にはほぼ平行な軸周りであって上下方向に揺動可能であるので、この揺動量をZで表す。

10

## 【0034】

揺動装置90aには、図示しない操作量検出器が設けられている。操作アーム52aが揺動操作されると、詳細を後述する制御装置が、操作量検出器が検出した操作量に比例した速度で、スイングポストシリンダ9aを駆動する。例えば、操作アーム52aが左方向に-wだけ揺動操作されると、制御装置はスイングポスト7aを縦軸8a周りに左方向に-wだけ揺動させる。操作アーム52aを右方向に+wだけ操作すれば、この逆にスイングポスト7aを右方向に+wだけ揺動させる。

## 【0035】

横置き操作レバー54aにも、図示しない操作量検出器が設けられている。横置き操作レバー54aを上下方向(y方向)に回動操作すると、制御装置は操作量検出器が検出した上下方向の回動操作量に基づいてブーム7aを上下方向に揺動させ、横置き操作レバーを前後方向(x方向)に回動操作すると、アーム12aをブーム10aに対して上下方向に揺動させる。

20

## 【0036】

横置き操作レバー54aを上方向(+y方向)に回動操作すると、ブームシリンダ11aが伸び方向に駆動される。これにより、ブーム10aは、スイングポスト7aに対して上方向(+Y方向)に回動される。これとは反対に、操作レバー54aを下方向(-y方向)に回動操作すれば、ブームシリンダ11aが縮み方向に駆動され、ブーム10aはスイングポスト7aに対して下方向(-Y方向)に回動される。

## 【0037】

横置き操作レバー54aを前方向(+x方向)に回動操作すれば、制御装置は操作量検出器が検出した前後方向の回動操作量に基づいてアームシリンダ13aを縮み方向に駆動し、アーム12aはブーム10aに対して上方向(+X方向)に回動される。この反対に、横置き操作レバー54aを後ろ方向(-x方向)に回動操作すれば、アームシリンダ13aが伸び方向に駆動され、アーム12aはブームに10aに対して下方向(-X方向)に回動される。

30

## 【0038】

横置き操作レバー54aをその軸心周り(z軸周り)に回動操作すると、制御装置は操作量検出器が検出した回動操作量に基づいて、作業具20aを上下方向に揺動させる。図6に示すように、作業具20aの上下揺動方向は、横置き操作レバー54aの軸心周りの回動操作方向と同一である。すなわち、横置き操作レバー54aを手前側に回動させれば作業具20aも手前側に回動し、横置き操作レバー54aを向こう側に回動させれば作業具20aも向こう側に回動する。

40

## 【0039】

次に、図7に示した油圧回路図を用いて、制御装置300の一例を説明する。図7では、ブームシリンダ11aとアームシリンダ13aの駆動回路のみを示している。制御装置は、このブームシリンダ11aおよびアームシリンダ13aだけではなく、作業機械200のすべての動作を制御する。

## 【0040】

上部旋回体3には油圧ポンプ901が搭載されている。この油圧ポンプ901で発生し

50

た圧油は、コントロール弁 904 を介してブームシリンダ 11a に供給される。同様に、油圧ポンプ 901 で発生した圧油は、他のコントロール弁 905 を介してアームシリンダ 13a に供給される。

#### 【0041】

横置き操作レバー 54a が操作されると、コントローラ 906 を介してコントロール弁 904、905 が開閉される。すなわち、横置き操作レバー 54a を上下方向に操作すれば、ブームシリンダ 11a 用のコントロール弁 904 が開閉され、横置き操作レバー 54a を前後方向に操作すれば、アームシリンダ 13a 用のコントロール弁 905 が開閉される。なお図 6において、903 はリリーフ弁でありブームシリンダ 11a およびアームシリンダ 13a に過大な圧力が加わるのを防止する。符号 902 は、排油タンクである。

10

#### 【0042】

上記動作において、コントローラ 906 は以下のように作用する。横置き操作レバー 54a の操作量が図示しない操作量検出器で検出されると、コントローラ 906 は検出した操作量から、ブームシリンダ 11a およびアームシリンダ 13a への速度指令値を演算する。横置き操作レバー 54a の操作量を横軸に、そのときの各シリンダへの操作指令値を縦軸に表したグラフを、図 8 に示す。

#### 【0043】

図 8 (a) は、横置き操作レバー 54a を上方 (+y 方向) に回動操作した場合であり、図 8 (b) は横置き操作レバー 54a を下方 (-y 方向) に回動操作した場合である。図 8 (c) は横置き操作レバー 54a を前方 (+x 方向) に回動操作した場合であり、図 8 (d) は横置き操作レバー 54a を後方 (-x 方向) に回動操作した場合である。

20

#### 【0044】

これら図 8 中の各図において、横置き操作レバー 54a を操作しても各シリンダを動かさない範囲、すなわち不感帯を定めている。これは操作者の意図しない僅かな横置き操作レバー 54a の動きで、各シリンダが動作することを防止するためである。この図 8 の各図中では、横置き操作レバー 54a を上方に移動させる場合に不感帯を 10%、下方に移動させる場合に不感帯を 20%、前方及び後方に移動させる場合には不感帯を 15% としている。また、シリンダが最大速度指令値に達するときの横置き操作レバー 54a の操作量は、横置き操作レバー 54a を上方に移動させるとときが 90%、下方に移動させるとときが 100%、前方及び後方に移動させるとときが 95% に設定されている。

30

#### 【0045】

図 5 に示したように、横置き操作レバー 54a の移動量はばね力に依存するので、移動量が大きくなればなるほど大きな力が必要となっている。そこで、横置き操作レバー 54a を前方及び後方に移動させるのを基準として、横置き操作レバー 54a を上方に移動させるときには少ない移動量で横置き操作レバー 54a から指令を発するように設定している。これは、横置き操作レバー 54a を上方に操作する場合に、横置き操作レバー 54a 部の自重に抗して操作する必要があるためである。上方への操作では、他の方向に比べて余分な力が必要となり、少ない力で指令を発するようにすることで、ブームシリンダ 11a を駆動開始させるために必要な操作力を保障することが可能となる。その結果操作者の疲労が軽減される。

40

#### 【0046】

一方、横置き操作レバー 54a の下方への操作では、横置き操作レバー 54a 部の自重が加わるので、他の方向への操作に比べて少ない力で操作が可能であるから、過度の指令が発せられるのを防止するために、不感帯を大きく設定する。これにより、操作者が横置き操作レバー 54a を操作している時に、操作方向の違いによる違和感を低減でき、作業効率が向上する。

#### 【0047】

また、各シリンダへの速度指令値は、不感帯部分を除けば横置き操作レバー 54a の操作移動量にほぼ比例しているので、アーム 12a およびブーム 10a の移動量を操作者自身の操作量から確認でき、違和感なくアーム 12a 及びブーム 10a を各方向に操作でき

50

る。

#### 【0048】

なお、最大速度指令値を発生する操作量とシリンダへの速度指令が発生する最小の操作量との差は、どの方向についても同じである。つまり、シリンダが動き始めたら、どの方向への操作であっても、横置き操作レバー 54a の操作量の増加量に応じて同じく指令値が増加する。これにより、操作者の操作の違和感を低減し、操作方向の違いにより操作力の調整を不要とする。

#### 【0049】

本実施例によれば、作業機械の操作装置において、横置き操作レバーの上方への操作時の操作不感帯を他の方向より小さくし、下方への操作時の操作不感帯を他の方向よりも大きくしているので、横置き操作レバーの操作方向の違いによる操作者の違和感を低減でき、作業能率が向上する。また、上方への操作時における疲労感を軽減できる。また、不感帯の設定および最大速度指令値の設定を変えるだけなので、特殊な操作レバーを必要としない。

10

#### 【0050】

本発明に係る作業機械 200 が有する操作装置 50a、50b の他の実施例を、図 9 を用いて説明する。図 9 は制御装置の油圧回路図である。横置き操作レバー 54a の操作量と各シリンダ 11a、13a への速度指令値との関係は、コントローラ 906 が有する記憶手段またはプログラムで予め設定されている。ただし本実施例では、コントローラ 906 にモニタ 910 が付設されている。そこで、操作者はモニタ 910 を見ながら記憶手段に記憶された内容またはプログラムの記述を、操作装置が有するキーボード等の入力手段を用いて更新または変更できるようにする。本実施例によれば、操作者が最も自分の感覚にフィットした横置き操作レバー 54a と各シリンダへの速度指令値との関係を構築できるので、操作者の違和感や疲労感を低減できる。

20

#### 【0051】

本発明に係る作業機械 200 が有する操作装置 50a、50b のさらに他の実施例を、図 10 を用いて説明する。図 10 は横置き操作レバー 54a の操作量と操作力との関係を示す図である。本実施例が上記各実施例と相違するのは、横置き操作レバー 54a、54b 部の自重を予め求めておき、この自重分を上方への操作では差し引き、下方への操作では加えるようにしたことである。

30

#### 【0052】

初めに、横置き操作レバー 54a を前方及び後方に回動操作する場合の不感帯を、 $X\%$  に設定する。このとき、必要な操作力が、 $F_x$  になったとする。横置き状態での横置き操作レバー 54a 部の自重は  $F$  であるので、横置き操作レバー 54a を上方に操作する場合は、図 10 の関係式において、操作力 ( $F_x - F$ ) に対応する操作量  $X_u\%$  を不感帯に定める。同様に、下方に横置き操作レバーを回動操作する場合は、操作力 ( $F_x + F$ ) に対応する操作量  $X_d\%$  を不感帯に定める。本実施例によれば、横置き操作レバー 54a、54b の各方向の操作力をほぼ同様にすることができるので、どのような作業においても操作者の違和感や疲労感を軽減できる。

#### 【0053】

40

本発明のさらに他の実施例を、図 11 を用いて説明する。図 11 は、制御装置の油圧回路図である。上記各実施例では、コントロール弁 904、905 に電気信号が入力されているが、本実施例では、コントロール弁 964、965 に油圧信号を入力するようにしている。そのため、横置き操作レバーとして、油圧式の操作レバーを用いている。

#### 【0054】

油圧パイロット式の横置き操作レバー 954a の操作量に応じて、ブームシリンダ 11a を制御するコントロール弁 964 およびアームシリンダ 13a を駆動するコントロール弁 965 を開閉する。油圧パイロット式の横置き操作レバー 954a の操作量と各シリンダ 11a、13a の動作速度の関係は、コントロール弁 964、965 の特性に依存する。そこで本実施例では、図 8 に示した実施例におけると同様の関係が得られるように、コ

50

ントロール弁 964、965 の復元力や受圧面積などの機械的な仕様を設定する。

#### 【0055】

本実施例によれば上記各実施例と同様に、操作者が最も自分の感覚にフィットした横置き操作レバー 54a と各シリンダへの速度指令値との関係を構築でき、操作者の違和感や疲労感を低減できる。ただし操作量とシリンダへの速度指令は一意に決定しているので、操作者の好みや作業内容に応じて設定を変えることは困難になる。

#### 【0056】

本発明の変形例を、図 12 を用いて説明する。上記各実施例では、双腕の作業機械を前提に説明したが、本変形例は、単腕の作業機械の例である。通常の油圧ショベルのように単腕の場合には、左右いずれか（通常右腕のみ）を使用するので、不要な操作装置を省いている。単腕であることのみが相違し、操作装置及びコントローラ等の機能は、双腕の作業機械の一方の腕の機能と全く同じである。10

#### 【0057】

さらに上記各実施例及び変形例では、操作装置 54a、54b の操作方向とフロント A、B の運動方向との対応を図 6 に示したように設定しているが、これらの設定を変更することも可能である。すなわち 3 次元ジョイスティックの動き（前後移動、左右移動、回転）とフロントを構成する作業具やアーム、ブームの動き（上下動、左右動）との対応関係を変えることも可能である。しかしながら、図 6 に示した対応関係にすると、操作装置の動きと作業具やアーム、ブームの動きがほぼ同方向になるので、操作者に違和感がなくなると考えられる。20

#### 【符号の説明】

#### 【0058】

1 … 走行体、2 … 下部車体、3 … 上部旋回体、4 … キャブ（運転室）、6a … 第 1 プラケット、6b … 第 2 プラケット、7a、7b … スイングポスト、9a、9b … スイングポストシリンダ、10a、10b … ブーム、11a … ブームシリンダ、12a、12b … アーム、13a、13b … アームシリンダ、15a、15b … 作業具シリンダ、20a、20b … グラップル、49 … 運転席、50a、50b … 操作装置、51a、51b … 操作アームプラケット、52a、52b … 操作アーム、53a、53b … アームレスト、54a、54b … 操作レバー、61 … 握り部、62 … 回転中心、63 … ばね、64 … 円板、65 … ボール部、66 … ケース、67 … 接続棒、68 … 開口、69 … 操作者 72a、72b … 操作者把持点、73a、73b … 摆動中心軸線、90a、90b … 摆動装置、200 … 油圧ショベル、901 … 油圧ポンプ、902 … 排油タンク、903 … リリーフ弁、904、905 … コントロール弁、906 … 制御装置、910 … 設定モニタ、954a … 操作レバー、964、965 … コントロール弁、A … 第 1 作業フロント、B … 第 2 作業フロント。30

【図1】

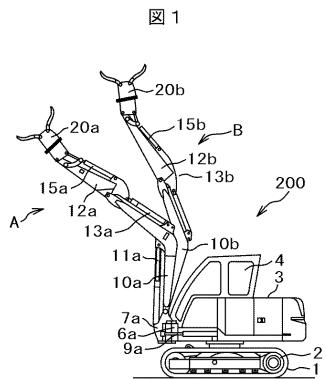


図1

【図2】

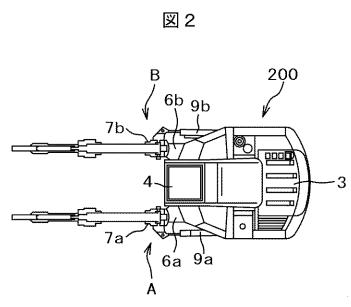


図2

【図3】

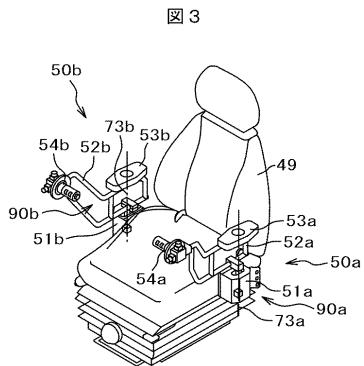


図3

【図4】

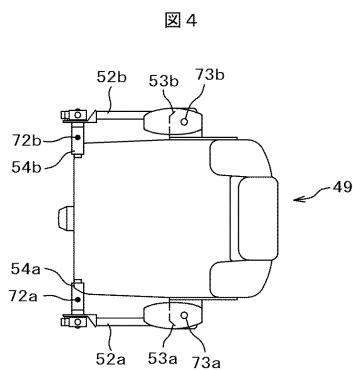


図4

【図5】

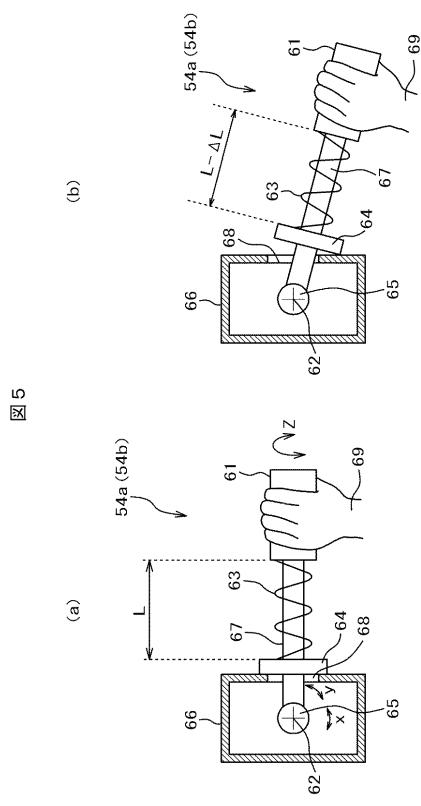


図5

【図6】

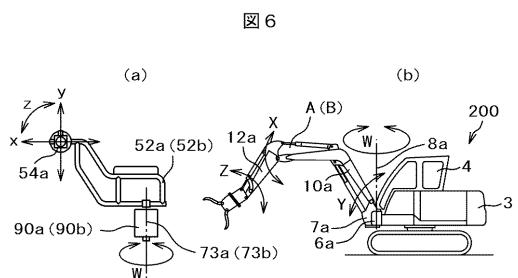


図6

【図7】

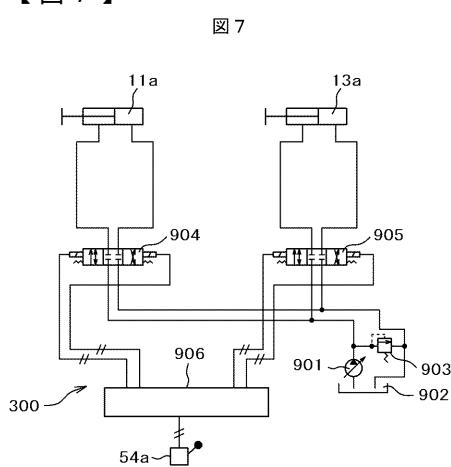
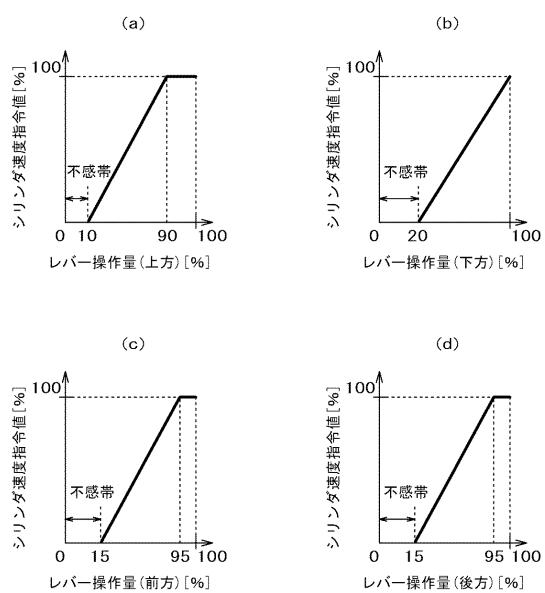


図7

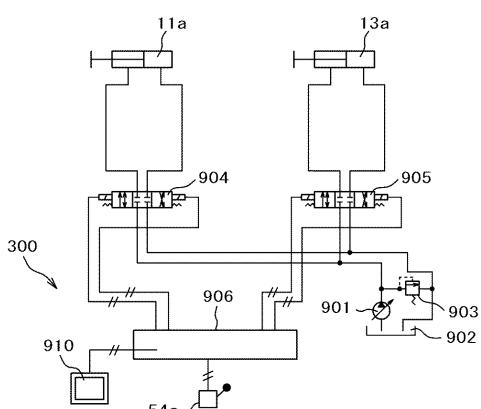
【図 8】

図 8



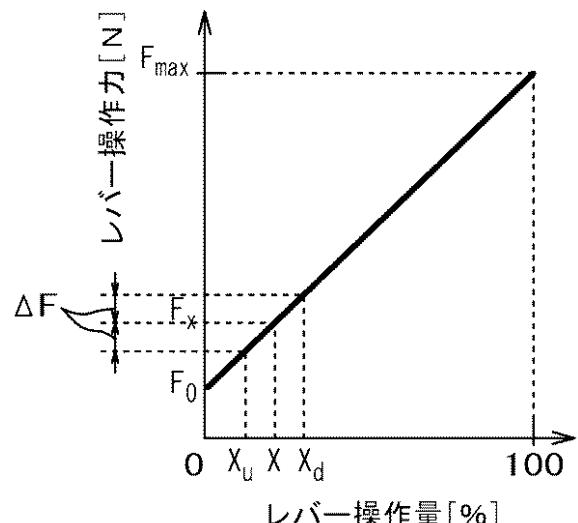
【図 9】

図 9



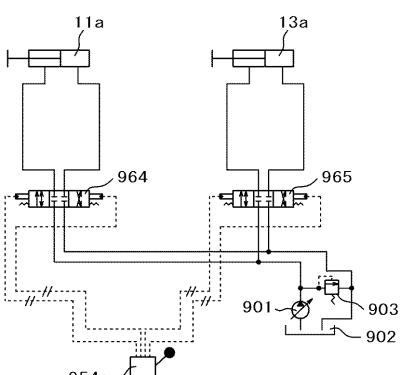
【図 10】

図 10



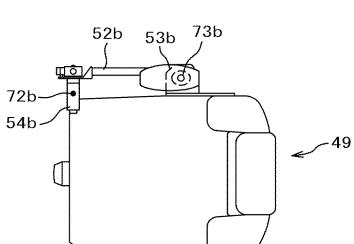
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-252224(JP,A)  
特開2001-141105(JP,A)  
特開2004-054767(JP,A)  
特開2006-165250(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 02 F	9 / 16
E 02 F	9 / 20
G 05 G	1 / 01
G 05 G	5 / 04