

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-66018

(P2019-66018A)

(43) 公開日 平成31年4月25日(2019.4.25)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
F 1 5 B	11/02	(2006.01)	F 1 5 B	11/02	M	2 D 0 0 3		
F 1 5 B	11/17	(2006.01)	F 1 5 B	11/17		3 H 0 8 9		
F 1 5 B	11/00	(2006.01)	F 1 5 B	11/00	M			
E 0 2 F	9/22	(2006.01)	E 0 2 F	9/22	K			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-194799 (P2017-194799)
 (22) 出願日 平成29年10月5日 (2017.10.5)

(71) 出願人 000006781
 ヤンマー株式会社
 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
 (74) 代理人 100118784
 弁理士 桂川 直己
 (72) 発明者 松山 博志
 福岡県筑後市大字熊野1717番地の1
 ヤンマー建機株式会社内
 (72) 発明者 香月 英彦
 福岡県筑後市大字熊野1717番地の1
 ヤンマー建機株式会社内
 (72) 発明者 青山 和央
 福岡県筑後市大字熊野1717番地の1
 ヤンマー建機株式会社内

最終頁に続く

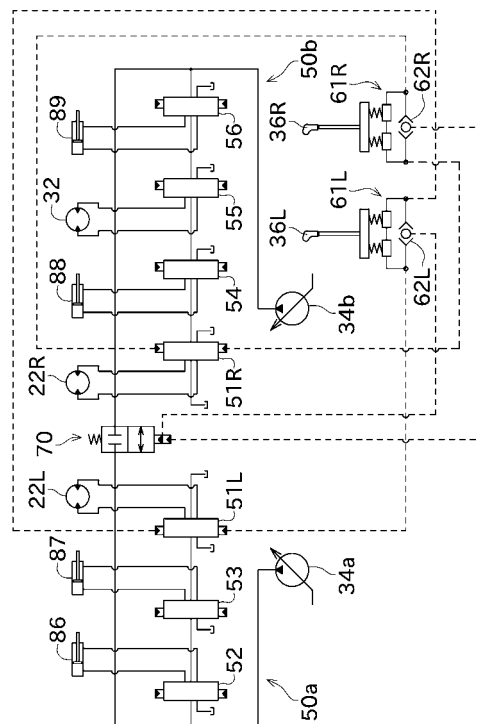
(54) 【発明の名称】 作業車両

(57) 【要約】

【課題】 左右の走行部を最大速度近傍で走行させながら作業機で作業を行う複合操作が行われた場合でも、作業速度が低下しにくい作業車両を提供する。

【解決手段】 第1油圧回路50aは、油圧ポンプ34aから油圧モータ22L及び第1アクチュエータ(例えば、第1作業機86)に作動油を導く。第2油圧回路50bは、油圧ポンプ34bから油圧モータ22R及び第2アクチュエータ(例えば、第3作業機88)に作動油を導く。左右の油圧モータ22L, 22Rは、左右のクローラ走行装置をそれぞれ駆動する。左右の走行操作レバー36L, 36Rで指示される左右のクローラ走行装置の走行速度に対応する指示信号の値が何れも所定の閾値以上である場合は、合流弁70は、2つの油圧回路50a, 50bを接続する合流状態となり、それ以外の場合は、2つの油圧回路50a, 50bを遮断する遮断状態となる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 走行部と、
 前記第 1 走行部を駆動する第 1 走行モータと、
 第 1 アクチュエータと、
 第 1 油圧ポンプと、
 前記第 1 油圧ポンプから前記第 1 走行モータ及び前記第 1 アクチュエータに作動油を導く第 1 油圧回路と、
 前記第 1 走行部の走行速度を指示する第 1 操作部材と、
 前記第 1 走行部と左右方向で反対側に配置される第 2 走行部と、
 前記第 2 走行部を駆動する第 2 走行モータと、
 第 2 アクチュエータと、
 第 2 油圧ポンプと、
 前記第 2 油圧ポンプから前記第 2 走行モータ及び前記第 2 アクチュエータに作動油を導く第 2 油圧回路と、
 前記第 2 走行部の走行速度を指示する第 2 操作部材と、
 前記第 1 油圧回路と前記第 2 油圧回路との間を接続する第 1 状態、及び、前記第 1 油圧回路と前記第 2 油圧回路との間を遮断する第 2 状態の間で切換可能な切換弁と、
 を備え、

前記第 1 操作部材で指示される前記第 1 走行部の走行速度に対応する指示信号の値を第 1 指示値とし、前記第 2 操作部材で指示される前記第 2 走行部の走行速度に対応する指示信号の値を第 2 指示値としたときに、前記切換弁は、前記第 1 指示値及び前記第 2 指示値が何れも閾値以上である場合は、前記第 1 状態となり、それ以外の場合は、前記第 2 状態となることを特徴とする作業車両。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の作業車両であって、
 前記切換弁は、前記指示信号の値に応じて変化する切換信号に基づいて、前記第 1 状態及び前記第 2 状態の間で切り換えられることを特徴とする作業車両。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の作業車両であって、
 前記第 1 走行モータ、前記第 1 アクチュエータ、前記第 2 走行モータ及び前記第 2 アクチュエータのそれぞれに対して、ロードセンシング制御が行われることを特徴とする作業車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走行と同時にアクチュエータを駆動可能な作業車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、左右の走行部を駆動する 2 つの走行モータと、2 つの油圧ポンプと、2 つのアクチュエータと、を備え、走行しながらアクチュエータを駆動することが可能な作業車両が知られている。特許文献 1 及び 2 は、この種の作業車両を開示する。

【0003】

特許文献 1 が開示する作業機械は、作業アタッチメントを作動させる作業アクチュエータと左右の走行モータを備えた油圧アクチュエータ群が、左右いずれか一方の走行モータを含む第 1 グループと、他方の走行モータを含む第 2 グループとに分けられるとともに、油圧源としての第 1 ポンプ及び第 2 ポンプと、ポンプ吐出油の流路を切り換える走行直進弁と、が設けられた作業機械を開示する。走行直進弁は、走行と作業を同時に操作しない時には、2 つのグループに別々のポンプの吐出油を供給する。走行直進弁は、走行と作業の複合操作時には、あるポンプの吐出油を 2 つの走行モータに供給し、残りのポンプの吐

出油を作業アクチュエータに供給する。走行直進弁には、両ポンプラインを連通する連通路と、これを開閉する制御弁が設けられている。制御弁は、走行操作量が大きい走行大操作時において、作業圧力が走行圧力よりも高いときは連通路を開き、低いときは連通路を閉じるように構成されている。

【0004】

特許文献1は、これにより、以下の効果があるとする。即ち、高速走行中に作業操作が行なわれた場合に、作業圧力が走行圧力よりも高い場合には連通路を介して作業側の油を走行側に供給して、急減速を防止できる。一方で、逆の状況では連通路が閉じられるので、走行側から作業側に油が回ることによる強い急減速を防止できる。

【0005】

特許文献2が開示する作業車両は、作業用油圧アクチュエータ及び左右一对の走行用油圧モータに、各々の作業用油圧アクチュエータ及び左右一对の走行用油圧モータに対して設けられるパイロット式の方向切換弁を介して作動油を供給する2つの油圧ポンプを有する。作業車両は合流弁を備え、この合流弁は、作業用油圧アクチュエータ及び走行用油圧モータに同時に作動油を供給する場合、2つの油圧ポンプが吐出する作動油を合流させる。作業用アクチュエータに対応する方向切換弁に付与されるパイロット圧は、走行操作具の操作量に基づいて減圧される。

【0006】

特許文献2は、これにより、以下の効果があるとする。即ち、作業車両が2つの油圧ポンプからの作動油を合流させて左右の走行用油圧モータの駆動により走行している場合に、作業用油圧アクチュエータが駆動されるとき、方向切換弁に付与されるパイロット圧を減圧することで、作業用油圧アクチュエータに供給される作動油の流量が制限される。そのため、走行用油圧モータに供給される作動油の供給量が急激に減少しなくなり、ひいては作業車両の走行速度が急激に低下しにくくなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2006-329341号公報

【特許文献2】特開2011-196436号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、上記特許文献1の構成は、作業圧力と走行圧力の高低を比較する必要があり、油圧制御回路が複雑化してしまう。

【0009】

また、特許文献2の構成は、ステアリング操作を行いつつ作業用油圧アクチュエータが駆動される場合に、2つの走行モータの圧力に偏りが生じて、2つの油圧ポンプが吐出する作動油は合流弁によって合流されているので、両方の油圧ポンプの流量が、いわゆるポンプ馬力制御による制限を受ける。この結果、2つの油圧ポンプが両方とも流量を減少させてしまい、走行速度及び作業用油圧アクチュエータによる作業速度が低下してしまっていた。また、走行操作具の操作量に基づいて作業用油圧アクチュエータに供給される作動油の流量が制限されるため、作業速度が低下して作業効率を上げることが難しい場合があった。

【0010】

本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その目的は、左右の走行部を最大速度近傍で走行させながら作業機で作業を行う複合操作が行われた場合でも、作業速度が低下しにくい作業車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段及び効果】

【0011】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手

10

20

30

40

50

段とその効果を説明する。

【 0 0 1 2 】

本発明の観点によれば、以下の構成の作業車両が提供される。即ち、この作業車両は、第 1 走行部と、第 1 走行モータと、第 1 アクチュエータと、第 1 油圧ポンプと、第 1 油圧回路と、第 1 操作部材と、第 2 走行部と、第 2 走行モータと、第 2 アクチュエータと、第 2 油圧ポンプと、第 2 油圧回路と、第 2 操作部材と、切換弁と、を備える。前記第 1 走行モータは、前記第 1 走行部を駆動する。前記第 1 油圧回路は、前記第 1 油圧ポンプから前記第 1 走行モータ及び前記第 1 アクチュエータに作動油を導く。前記第 1 操作部材は、前記第 1 走行部の走行速度を指示する。前記第 2 走行部は、前記第 1 走行部と左右方向で反対側に配置される。前記第 2 走行モータは、前記第 2 走行部を駆動する。前記第 2 油圧回路は、前記第 2 油圧ポンプから前記第 2 走行モータ及び前記第 2 アクチュエータに作動油を導く。前記第 2 操作部材は、前記第 2 走行部の走行速度を指示する。前記切換弁は、前記第 1 油圧回路と前記第 2 油圧回路との間を接続する第 1 状態、及び、前記第 1 油圧回路と前記第 2 油圧回路との間を遮断する第 2 状態の間で切換可能である。前記第 1 操作部材で指示される前記第 1 走行部の走行速度に対応する指示信号の値を第 1 指示速度とし、前記第 2 操作部材で指示される前記第 2 走行部の走行速度に対応する指示信号の値を第 2 指示速度としたときに、前記切換弁は、前記第 1 指示値と前記第 2 指示値が何れも閾値以上である場合は、前記第 1 状態となり、それ以外の場合は、前記第 2 状態となる。

10

【 0 0 1 3 】

これにより、2つの操作部材での指示速度を異ならせることによりステアリング操作を行った場合は、切換弁が第 2 状態となるので、2つの油圧回路の間が遮断される。この結果、良好なステアリング性を確保することができる。一方、2つの操作部材によって例えば最大速度近傍での直進操作を行った場合は、切換弁が第 1 状態となるので、2つの油圧回路の間が接続される。この結果、例えば、当該直進操作と並行してアクチュエータを駆動する操作が行われ、このような複合操作によって当該アクチュエータと同じ側の油圧回路における油圧ポンプの吐出流量が要求に対して不足する場合でも、2つの油圧回路の間で作動油が分配されるので、アクチュエータによる作業速度の低下を抑制しつつ、走行部の速度を左右で均衡させることができる。

20

【 0 0 1 4 】

前記の作業車両においては、前記切換弁は、前記指示信号の値に応じて変化する切換信号に基づいて、前記第 1 状態及び前記第 2 状態の間で切り換えられることが好ましい。

30

【 0 0 1 5 】

これにより、簡便な制御を実現することができる。

【 0 0 1 6 】

前記の作業車両においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記第 1 走行モータ、前記第 1 アクチュエータ、前記第 2 走行モータ及び前記第 2 アクチュエータのそれぞれに対して、ロードセンシング制御が行われる。

【 0 0 1 7 】

これにより、各走行モータと各アクチュエータとの間で負荷に偏りが生じたとしても、走行及び作業のそれぞれに関する操作量を良好に反映させるような各走行部の速度及び作業速度を実現できる。従って、切換弁が第 1 状態及び第 2 状態の何れであっても、各走行部の速度及び各アクチュエータによる作業速度のバランスが良好になり、総合的な操作性の向上を実現することができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】本発明の一実施形態に係る旋回作業車の全体的な構成を示す側面図。

【 図 2 】旋回作業車の油圧回路を模式的に示す図。

【 図 3 】ロードセンシングに係る構成を説明する概念図。

【 図 4 】別の実施形態の油圧回路を模式的に示す図。

【 発明を実施するための形態 】

50

【0019】

次に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る旋回作業車1の全体的な構成を示す側面図である。

【0020】

図1に示す旋回作業車(作業車両)1は、下部走行体11と、上部旋回体12と、を備える。

【0021】

下部走行体11は、クローラ走行装置21と、油圧モータ22と、を備える。クローラ走行装置21及び油圧モータ22は、それぞれ左右1対で配置されている。

【0022】

それぞれのクローラ走行装置21は、例えばゴムからなる無端状のクローラを備える。このクローラはスプロケットに巻き掛けられており、スプロケットは、クローラ走行装置21と同じ側に配置された油圧モータ22の出力軸と連結されている。

【0023】

それぞれの油圧モータ22は正逆回転が可能に構成されており、これにより、旋回作業車1を前進及び後進させることができる。油圧モータ22は左右で個別に駆動可能に構成されており、これにより、旋回作業車1の直進及びステアリング等の走行を実現することができる。

【0024】

上部旋回体12は、旋回フレーム31と、旋回モータ32と、エンジン33と、油圧ポンプユニット34と、操縦部35と、作業装置13と、を備える。

【0025】

旋回フレーム31は、下部走行体11の上方に配置され、垂直な軸を中心として回転可能となるように下部走行体11に支持されている。旋回モータ32は、旋回フレーム31を下部走行体11に対して回転させることができる。エンジン33は、例えばディーゼルエンジンとして構成されている。油圧ポンプユニット34は、エンジン33によって駆動され、旋回作業車1の走行及び作業に必要な油圧力を発生させる。

【0026】

操縦部35は、様々な操作部材を備える。この操作部材には、左右1対で配置される走行操作レバー36及び作業操作レバー37等が含まれる。オペレータは、上記の操作部材を操作することにより、各種の指示を旋回作業車1に与えることができる。

【0027】

作業装置13は、ブーム41と、アーム42と、バケット43と、ブームシリンダ44と、アームシリンダ45と、バケットシリンダ46と、を備える。

【0028】

ブーム41は細長い部材として構成されており、その端部が、旋回フレーム31の前部に回転可能に支持されている。ブーム41にはブームシリンダ44が取り付けられており、ブームシリンダ44が伸縮することでブーム41を回転させることができる。

【0029】

アーム42は細長い部材として構成されており、その端部が、ブーム41の先端部に回転可能に支持されている。アーム42にはアームシリンダ45が取り付けられており、アームシリンダ45が伸縮することでアーム42を回転させることができる。

【0030】

バケット43は、容器状に形成された部材として構成されており、その端部が、アーム42の先端部に回転可能に支持されている。バケット43にはバケットシリンダ46が取り付けられており、バケットシリンダ46が伸縮することでバケット43を回転させて、すくい動作/ダンプ動作を行うことができる。

【0031】

次に、旋回作業車1が備える油圧回路を説明する。図2は、旋回作業車1の油圧回路を模式的に示す図である。

10

20

30

40

50

【0032】

以下の説明では、左右のクローラ走行装置21、油圧モータ22及び走行操作レバー36を特定するために、符号21L, 21R, 22L, 22R, 36L, 36Rを用いることがある。また、以下の説明で、第1作業機86、第2作業機87、第3作業機88、及び第4作業機89は、ブームシリンダ44、アームシリンダ45、バケットシリンダ46、及び、図略のブームスイングシリンダのうち何れかを意味している。

【0033】

本実施形態の旋回作業車1において、クローラ走行装置21Lが第1走行部に相当し、クローラ走行装置21Rが第2走行部に相当する。油圧モータ22Lが第1走行モータに相当し、油圧モータ22Rが第2走行モータに相当する。

10

【0034】

前述の油圧ポンプユニット34は、2つの可変容量型の油圧ポンプ34a, 34bを含んで構成されている。旋回作業車1は、第1油圧回路50aと、第2油圧回路50bと、を備える。後述の合流弁70が合流状態になった場合を除いて、第1油圧回路50aには一側の油圧ポンプ(第1油圧ポンプ)34aから作動油が供給され、第2油圧回路50bには他側の油圧ポンプ(第2油圧ポンプ)34bから作動油が供給される。

【0035】

第1油圧回路50aには、左側の油圧モータ22L、第1作業機86、及び第2作業機87が接続される。第1作業機86及び第2作業機87は、第1アクチュエータに相当する。油圧ポンプ34aの吐出ポートと、油圧モータ22L、第1作業機86及び第2作業機87と、の間には、それぞれ方向切換弁51L, 52, 53が配置されている。

20

【0036】

第2油圧回路50bには、右側の油圧モータ22R、第3作業機88、旋回モータ32、及び第4作業機89が接続される。第3作業機88、旋回モータ32及び第4作業機89は、第2アクチュエータに相当する。油圧ポンプ34bの吐出ポートと、油圧モータ22R、第3作業機88、旋回モータ32及び第4作業機89と、の間には、それぞれ方向切換弁51R, 54, 55, 56が配置されている。

【0037】

左右の油圧モータ22L, 22Rに接続される方向切換弁51L, 51Rのそれぞれにおいて、スプールは、圧油の供給を停止する中立位置から、一側に移動することで油圧モータ22L, 22Rを正転させ、他側に移動することで逆転させる。油圧モータ22L, 22Rの回転速度は、中立位置からのスプールの変位置量に応じて変化する。

30

【0038】

1対の走行操作レバー36L, 36Rのそれぞれは、左右のクローラ走行装置21L, 21Rの前進、後進及び停止を個別に指示することができる。走行操作レバー36Lが第1操作部材に相当し、走行操作レバー36Rが第2操作部材に相当する。オペレータは、走行操作レバー36L, 36Rを中立位置から前側に倒すことで前進を指示し、後側に倒すことで後進を指示する。走行操作レバー36L, 36Rを前進側に倒したときに指示可能な最大の走行速度と、後進側に倒したときに指示可能な最大の走行速度と、は一致している。

40

【0039】

旋回作業車1は、1対の走行操作レバー36L, 36Rに対応して配置されたリモコン弁61L, 61Rを備える。それぞれのリモコン弁61L, 61Rは2つの出力ポートを有しており、走行操作レバー36L, 36Rの操作方向(前進/後進)に応じたポートに、操作量に応じた圧力の作動油を送ることができる。上記の方向切換弁51L, 51Rのパイロットポートには、このリモコン弁61L, 61Rが出力するパイロット圧力が導かれている。言い換えれば、リモコン弁61L, 61Rは、走行操作レバー36L, 36Rの操作に応じて作動油を指示信号として送り、その作動油の圧力(パイロット圧力)が、当該指示信号の値を意味する。従って、方向切換弁51L, 51Rのスプールは、走行操作レバー36L, 36Rで指示される走行方向及び走行速度に応じた方向及び量だけ変位

50

し、これにより、油圧モータ 2 2 L , 2 2 R を、オペレータの指示に基づく方向及び速度で回転させることができる。

【 0 0 4 0 】

図示しないが、他の方向切換弁 5 2 ~ 5 6 のそれぞれについても、上記の方向切換弁 5 1 L , 5 1 R と同様にリモコン弁が接続されている。上記の作業操作レバー 3 7 等の操作部材をオペレータが操作することによって、リモコン弁が出力するパイロット圧力が変化し、これにより、方向切換弁 5 2 ~ 5 6 のスプールが変位して作動油の供給 / 停止を切り換える。これにより、第 1 作業機 8 6、第 2 作業機 8 7、第 3 作業機 8 8、旋回モータ 3 2、及び第 4 作業機 8 9 を、オペレータの指示により駆動することができる。

【 0 0 4 1 】

第 1 油圧回路 5 0 a と第 2 油圧回路 5 0 b とは、合流弁 (切換弁) 7 0 によって互いに接続されている。この合流弁 7 0 は、第 1 油圧回路 5 0 a と第 2 油圧回路 5 0 b とを相互に接続して作動油を合流させる合流状態 (第 1 状態) と、遮断する遮断状態 (第 2 状態) と、の間で切換可能に構成されている。

【 0 0 4 2 】

走行操作レバー 3 6 L , 3 6 R に対応して配置されたりリモコン弁 6 1 L , 6 1 R には、それぞれシャトル弁 6 2 L , 6 2 R が接続されている。それぞれのシャトル弁 6 2 L , 6 2 R は、各リモコン弁 6 1 L , 6 1 R が有する上述の 2 つの出力ポートのうち圧力が高い側を、合流弁 7 0 のパイロットポートと接続する。

【 0 0 4 3 】

合流弁 7 0 のスプールは、前記合流状態に対応する合流位置と、遮断状態に対応する遮断位置と、の間で移動可能である。2 つのリモコン弁 6 1 L , 6 1 R から合流弁 7 0 にそれぞれ導かれた作動油は、合流弁 7 0 のスプールを、何れも合流位置側へ押す。一方、合流弁 7 0 には、当該スプールを遮断位置側へ付勢するバネ (付勢部材) が配置されている。

【 0 0 4 4 】

従って、合流弁 7 0 は、左右の走行操作レバー 3 6 L , 3 6 R で指示する走行速度に対応するパイロット圧力が何れも、前記バネによって定まる所定の閾値 P_t 以上である場合に、合流状態となり、それ以外の場合は、遮断状態となるということができる。この閾値 P_t は、左右の走行操作レバー 3 6 L , 3 6 R の一方を単独で前進方向又は後進方向に限

【 0 0 4 5 】

界まで操作したときのパイロット圧力と比較して小さいが、その近傍の値となるように定められている。

この構成で、走行操作レバー 3 6 L , 3 6 R の両方を、その操作ストロークの範囲で前進又は後進の方向に限界まで操作した場合、合流弁 7 0 は合流状態に切り換えられる。即ち、最大速度での前進、最大速度での後進、又は最大速度でのスピターンが指示された場合、第 1 油圧回路 5 0 a と第 2 油圧回路 5 0 b の間で、2 つの油圧ポンプ 3 4 a , 3 4 b が吐出する作動油が合流する。

【 0 0 4 6 】

例えばオペレータが最大速度での前進を指示しているときに、更に第 3 作業機 8 8 の駆動を指示したために、油圧モータ 2 2 R と第 3 作業機 8 8 による作動油の合計要求量が油圧ポンプ 3 4 b の最大吐出流量を上回ったとする。この場合でも、本実施形態によれば、合流状態に切り換えられた合流弁 7 0 を通じて、残りの油圧ポンプ 3 4 a から第 2 油圧回路 5 0 b 側へ作動油を吐出することができる。従って、走行の直進性を確保することができる。

【 0 0 4 7 】

一方で、例えばオペレータが、走行操作レバー 3 6 L , 3 6 R の一方を前進側へ操作ストロークの限界まで操作し、他方を前進側へ操作ストロークの半分程度操作し、これによりステアリングを指示したとする。この場合は、指示される 2 つの走行速度に対応するパイロット圧力のうち片方が閾値 P_t を下回るので、合流弁 7 0 は遮断状態となる。従って

10

20

30

40

50

、同時に例えば第3作業機88を駆動する場合でも、走行のステアリング性を確保することができる。

【0048】

次に、例えばオペレータが、2つの走行操作レバー36L, 36Rの両方を、互いに等しい量だけ前進側へ、操作ストロークの半分程度操作した場合を考える。この場合、指示される2つの走行速度に対応するパイロット圧力の両方が閾値Ptを下回るので、合流弁70は遮断状態となる。指示される走行速度が低いため、油圧モータ22L, 22Rの要求流量は左右とも少ない。従って、上記の走行と同時に例えば第3作業機88を駆動する場合でも、合計の要求流量に対して片側の油圧ポンプ34bだけで対応することができ、走行の直進性を確保することができる。

10

【0049】

次に、図3を参照して、ロードセンシング制御について説明する。図3は、ロードセンシングに係る構成を説明する概念図である。

【0050】

図3に示す油圧回路は、旋回作業車1が備える油圧回路について、主にロードセンシングシステムに関する部分に着目して示したものである。このロードセンシングシステムは公知であり、例えば特許文献2に詳細に開示されているので、ここでは簡単に説明する。

【0051】

図3は、走行操作レバー36L, 36R等が操作されることにより、方向切換弁51L, 51R, 54が開弁状態となっている2つの油圧回路50a, 油圧回路50bを示している。2つの油圧回路50a, 50bのうち、閉弁状態の方向切換弁に関連する部分は、説明を簡単にするため、図3では描かれていない。

20

【0052】

各方向切換弁51L, 51R, 52~56においては、スプールの変位量に応じて、対応する油圧アクチュエータに作動油を供給するメタイン通路の通路面積が変化し、これにより、走行速度又は作業速度が変化する。図3では、このようにメタイン通路の通路面積が変化することを、可変絞りの記号で表している。図3には、当該可変絞りのうち、開弁状態の方向切換弁51L, 51R, 54に関するものが示されている。

【0053】

第1油圧回路50aにおいて、方向切換弁51L, 52, 53と、対応する油圧アクチュエータ(油圧モータ22L、第1作業機86、及び第2作業機87)の間には、上記の可変絞りの下流側の圧力を所定値となるように補償する圧力補償弁65が配置されている。この圧力補償弁65は、第2油圧回路50bにおいて、方向切換弁51R, 54, 55, 56と、対応する油圧アクチュエータ(油圧モータ22R、第3作業機88、旋回モータ32及び第4作業機89)の間にも同様に配置されている。

30

【0054】

それぞれの油圧回路50a, 50bは、上記した油圧アクチュエータの負荷を検出する負荷検出経路67a, 67bを備える。第1油圧回路50aにおいて、各圧力補償弁65の下流側は、逆止弁66を介して負荷検出経路67aに接続される。第2油圧回路50bにおいて、各圧力補償弁65の下流側は、逆止弁66を介して負荷検出経路67bに接続される。第1油圧回路50aの各圧力補償弁65には、負荷検出経路67aが接続され、第2油圧回路50bの各圧力補償弁65には、負荷検出経路67bが接続される。

40

【0055】

合流弁70が遮断状態となっているとき、第1油圧回路50aに配置されるそれぞれの圧力補償弁65には、油圧モータ22L、第1作業機86、及び第2作業機87に発生している負荷圧力のうち最大の負荷圧力(以下、第1油圧回路50aの最大負荷圧力と呼ぶことがある。)が、負荷検出経路67aを介して導かれる。また、第2油圧回路50bに配置されるそれぞれの圧力補償弁65には、油圧モータ22R、第3作業機88、旋回モータ32及び第4作業機89に発生している負荷圧力のうち最大の負荷圧力(以下、第2油圧回路50bの最大負荷圧力と呼ぶことがある。)が、負荷検出経路67bを介して導

50

かれる。

【0056】

合流弁70が合流状態となると、2つの油圧回路50a, 50bの接続が行われるのと同時に、2つの負荷検出経路67a, 67b同士も互いに接続される。従って、このときは、2つの油圧回路50a, 50bの何れを問わず、それぞれの圧力補償弁65に対して、油圧モータ22L, 22R、第1作業機86、第2作業機87、第3作業機88、旋回モータ32及び第4作業機89に発生している負荷圧力のうち最大の負荷圧力が導かれることになる。

【0057】

2つの油圧ポンプ34a, 34bは、何れもロードセンシングポンプとして構成されている。合流弁70が遮断状態となっているとき、油圧ポンプ34aの吐出圧力は、第1油圧回路50aの最大負荷圧力に対して所定の圧力差だけ高くなるように制御される。また、油圧ポンプ34bの吐出圧力は、第2油圧回路50bの最大負荷圧力に対して所定の圧力差だけ高くなるように制御される。一方、合流弁70が合流状態となっているときは、2つの油圧ポンプ34a, 34bの吐出圧力は何れも、第1油圧回路50aの最大負荷圧力と第2油圧回路50bの最大負荷圧力のうち、大きい方の圧力に対して上記の圧力差だけ高くなるように制御される。

【0058】

このロードセンシングポンプの構成は様々に考えられるが、例えば特許文献2に示すように、ポンプを可動斜板型の可変容量ポンプとして構成するとともに、可動斜板の傾斜角度を適宜のアクチュエータで制御し、このアクチュエータにポンプの圧力及び最大負荷圧力を導くとともに、当該アクチュエータに、上記の圧力差を定めるためのバネを配置することで実現することができる。

【0059】

以上によりロードセンシング制御が実現される結果、油圧モータ22L, 22R、第1作業機86、第2作業機87、第3作業機88、旋回モータ32及び第4作業機89に供給される作動油の供給量は、方向切換弁51L, 51R, 52~56におけるスプールの変位量によって定まり、それぞれの負荷の大小による影響を受けないようにすることができる。この結果、合流弁70が遮断状態にあるときは、ステアリング操作時の操作性の向上を確実に実現することができる。また、合流弁70が合流状態にあるときは、例えば最大速度での前進走行とアーム42の操作を同時に行った場合に、走行による負荷とアーム42の動作による負荷との間で不均衡があったとしても、それぞれの操作量を良好に反映させるような走行速度及び作業速度を実現できる。従って、クローラ走行装置21L, 21Rの走行速度と、アーム42の動作速度と、を良好にバランスさせて動作させることができる。

【0060】

以上に説明したように、本実施形態の旋回作業車1は、クローラ走行装置21Lと、油圧モータ22Lと、上記の第1アクチュエータ(例えば第1作業機86)と、油圧ポンプ34aと、第1油圧回路50aと、走行操作レバー36Lと、クローラ走行装置21Rと、油圧モータ22Rと、上記の第2アクチュエータ(例えば第3作業機88)と、油圧ポンプ34bと、第2油圧回路50bと、走行操作レバー36Rと、合流弁70と、を備える。油圧モータ22Lは、クローラ走行装置21Lを駆動する。第1油圧回路50aは、油圧ポンプ34aから油圧モータ22L及び前記第1アクチュエータに作動油を導く。走行操作レバー36Lは、クローラ走行装置21Lの走行速度を指示する。クローラ走行装置21Rは、クローラ走行装置21Lと左右方向で反対側に配置される。油圧モータ22Rは、クローラ走行装置21Rを駆動する。第2油圧回路50bは、油圧ポンプ34bから油圧モータ22R及び前記第2アクチュエータに作動油を導く。走行操作レバー36Rは、クローラ走行装置21Rの走行速度を指示する。合流弁70は、第1油圧回路50aと第2油圧回路50bとの間を接続する合流状態、及び、第1油圧回路50aと第2油圧回路50bとの間を遮断する遮断状態の間で切換可能である。走行操作レバー36Lで指

10

20

30

40

50

示されるクローラ走行装置 2 1 L の走行速度に対応する指示信号の値を第 1 指示値とし、走行操作レバー 3 6 R で指示されるクローラ走行装置 2 1 R の走行速度に対応する指示信号の値を第 2 指示値としたときに、合流弁 7 0 は、第 1 指示値及び第 2 指示値が何れも閾値 P t 以上である場合は、合流状態となり、それ以外の場合は、遮断状態となる。

【 0 0 6 1 】

これにより、2 つの走行操作レバー 3 6 L , 3 6 R での指示速度をある程度異ならせることによりステアリング操作を行った場合は、少なくとも片方の指示速度に対応する指示値が閾値 P t を下回って合流弁 7 0 が遮断状態となるので、2 つの油圧回路 5 0 a , 5 0 b の間が遮断される。この結果、良好なステアリング性を確保することができる。一方、2 つの走行操作レバー 3 6 L , 3 6 R によって例えば最大速度近傍での直進操作を行った場合は、両方の指示速度に対応する指示値が閾値 P t 以上になって合流弁 7 0 が合流状態となるので、2 つの油圧回路 5 0 a , 5 0 b の間が接続される。この結果、例えば、当該直進操作と並行してアクチュエータ（例えば、油圧回路 5 0 b における第 3 作業機 8 8 ）を駆動する操作が行われ、このような複合操作によって当該アクチュエータと同じ側の油圧回路 5 0 b における油圧ポンプ 3 4 b の吐出流量が要求に対して不足する場合でも、2 つの油圧回路 5 0 a , 5 0 b の間で作動油が分配されるので、作業速度の低下を抑制しつつクローラ走行装置 2 1 L , 2 1 R の速度を左右で均衡させることができる。

10

【 0 0 6 2 】

また、本実施形態の旋回作業車 1 において、前記指示信号の値がパイロット圧力である。

20

【 0 0 6 3 】

これにより、パイロット圧力に基づく簡便な制御を実現することができる。

【 0 0 6 4 】

また、本実施形態の旋回作業車 1 においては、油圧モータ 2 2 L 、前記第 1 アクチュエータ、油圧モータ 2 2 R 及び前記第 2 アクチュエータのそれぞれに対して、ロードセンシング制御が行われる。

【 0 0 6 5 】

これにより、各油圧モータ 2 2 L , 2 2 R と各アクチュエータとの間で負荷に偏りが生じたとしても、走行及び作業のそれぞれに関する操作量を良好に反映させるような各クローラ走行装置 2 1 L , 2 1 R の速度及び作業速度を実現できる。従って、合流弁 7 0 が合流状態及び遮断状態の何れであっても、各クローラ走行装置 2 1 L , 2 1 R の速度及び各アクチュエータによる作業速度のバランスが良好になり、総合的な操作性の向上を実現することができる。

30

【 0 0 6 6 】

次に、別の実施形態について説明する。図 4 は、別の実施形態の油圧回路を模式的に示す図である。なお、本実施形態の説明においては、前述の実施形態と同一又は類似の部材には図面に同一の符号を付し、説明を省略する場合がある。

【 0 0 6 7 】

図 4 に示す実施形態では、それぞれのリモコン弁 6 1 L , 6 1 R において、2 つの前記出力ポートの両方に圧力センサ 7 5 が配置されている。それぞれの圧力センサ 7 5 は、旋回作業車 1 が備えるコントローラ 7 6 に電氣的に接続されている。従って、圧力センサ 7 5 は、走行操作レバー 3 6 L , 3 6 R の操作に応じて電気信号を指示信号として送り、その圧力検出値（例えば、電圧）Q L , Q R が、当該指示信号の値を意味する。

40

【 0 0 6 8 】

本実施形態において、合流弁 7 0 は電磁弁として構成されており、コントローラ 7 6 に電氣的に接続されている。

【 0 0 6 9 】

コントローラ 7 6 は公知のコンピュータとして構成され、C P U 、R O M 及び R A M 等を備える。R O M には、合流弁 7 0 の切換制御を行うための適宜のプログラムが記憶されている。

50

【0070】

コントローラ76は、それぞれのリモコン弁61L, 61Rの前進側の出力ポートの圧力の検出値、及び、後進側の出力ポートの圧力の検出値を監視する。そして、コントローラ76は、前進側の出力ポートの圧力検出値が何れも閾値 Q_t 以上である場合、又は、後進側の出力ポートの圧力検出値が何れも閾値 Q_t 以上である場合に、開弁信号を合流弁70に出力して開弁させ、これにより合流弁70を合流状態へ切り換えるように制御する。この閾値 Q_t は、左右の走行操作レバー36L, 36Rの一方を単独で前進方向又は後進方向に限界まで操作したときの圧力検出値と比較して小さいが、その近傍の値となるように定められている。本実施形態では、コントローラ76が出力する開弁信号が、切換信号に相当する。この切換信号は、指示信号の値である圧力検出値に応じて切り換わることになる。

10

【0071】

これにより、最大速度近傍の速度での前進又は後進をオペレータが指示した場合に、合流弁70が合流状態となる。従って、図2に示す実施形態と同様に、前進又は後進の直進性を確保することができる。ただし、本実施形態は図2とは異なり、最大速度近傍の速度でのスピントーンが指示された場合は、合流弁70は合流状態とならない。

【0072】

また、本実施形態では、コントローラ76に設定される圧力検出値の閾値 Q_t をソフトウェア的に変更することができる。従って、様々な状況に柔軟に対応することができる。

【0073】

以上に説明したように、本実施形態の旋回作業車1において、合流弁70は、指示信号の値に応じて変化する切換信号に基づいて、合流状態及び遮断状態の間で切り換えられる。

20

【0074】

これにより、簡便な制御を実現することができる。

【0075】

また、本実施形態の旋回作業車1において、走行操作レバー36Lは、クローラ走行装置21Lの走行速度及び走行方向(前進/後進)を指示可能に構成される。走行操作レバー36Rは、クローラ走行装置21Rの走行速度及び走行方向(前進/後進)を指示可能に構成される。合流弁70は、走行操作レバー36Lで指示されるクローラ走行装置21Lの走行速度及び走行方向を第1指示速度及び第1指示方向とし、走行操作レバー36Rで指示されるクローラ走行装置21Rの走行速度及び走行方向を第2指示速度及び第2指示方向とし、第1指示速度に対応する指示信号の値を第1指示値とし、第2指示速度に対応する指示信号の値を第2指示値としたときに、第1指示値及び第2指示値が何れも閾値 Q_t 以上であり、かつ、第1指示方向と第2指示方向が一致する場合は、合流状態となり、それ以外の場合は、遮断状態となる。

30

【0076】

これにより、2つの走行操作レバー36L, 36Rで例えば最大速度近傍での前進/後進操作を行った場合に、走行直進性を確保することができる。

【0077】

以上に本発明の好適な実施の形態を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。

40

【0078】

油圧ポンプ34a, 34bで駆動される油圧モータ22L, 22R以外のアクチュエータ(第1アクチュエータ及び第2アクチュエータ)は、作業に用いられるものである限り、任意の構成とすることができる。当該アクチュエータを2つの油圧回路50a, 50bのうち何れに配置するかについても、要求流量等を考慮して任意に決めて良い。

【0079】

図4に示す実施形態において、例えば最大速度でのスピントーンが指示された場合でも、コントローラ76が合流弁70を合流状態に切り換えるように制御しても良い。例えば

50

、以下のように制御することが考えられる。即ち、コントローラ 76 は、一方のリモコン弁 61L の各出力ポートに接続された圧力センサ 75 の検出値のうち大きい方と、他方のリモコン弁 61R の各出力ポートに接続された 2 つの圧力センサ 75 の検出値のうち大きい方と、が何れも上記の閾値 Q_t 以上である場合に、開弁信号を合流弁 70 に出力して開弁させる。

【0080】

図 4 に示す実施形態では、切換信号は、電磁弁である合流弁 70 を開閉させるための電気信号とされている。しかしながら、切換信号として作動油が送られても良い。

【0081】

本発明は、旋回作業車だけでなく、他の様々な構成及び用途の作業車両に適用することができる。例えば、走行部として、クローラに代えてホイールで走行する走行装置を採用することもできる。

10

【符号の説明】

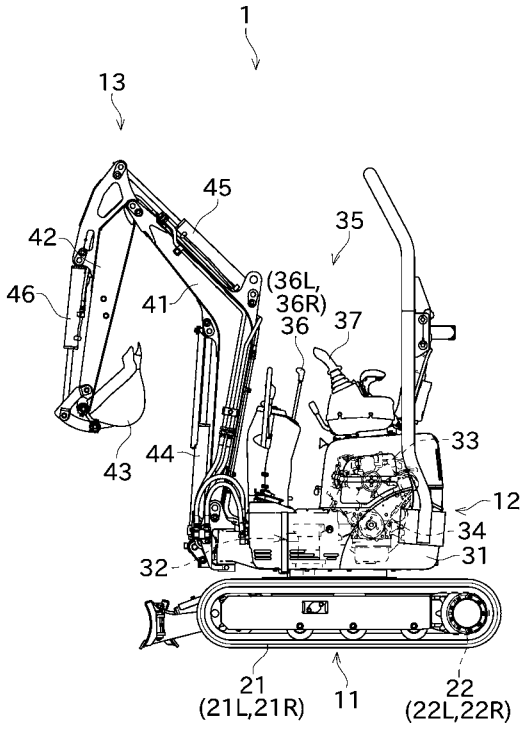
【0082】

- 1 旋回作業車（作業車両）
- 21L クローラ走行装置（第 1 走行部）
- 21R クローラ走行装置（第 2 走行部）
- 22L 油圧モータ（第 1 走行モータ）
- 22R 油圧モータ（第 2 走行モータ）
- 32 旋回モータ（第 2 アクチュエータの一例）
- 34a 油圧ポンプ（第 1 油圧ポンプ）
- 34b 油圧ポンプ（第 2 油圧ポンプ）
- 36L 走行操作レバー（第 1 操作部材）
- 36R 走行操作レバー（第 2 操作部材）
- 50a 第 1 油圧回路
- 50b 第 2 油圧回路
- 70 合流弁（切換弁）
- 86 第 1 作業機（第 1 アクチュエータの一例）
- 87 第 2 作業機（第 1 アクチュエータの一例）
- 88 第 3 作業機（第 2 アクチュエータの一例）
- 89 第 4 作業機（第 2 アクチュエータの一例）

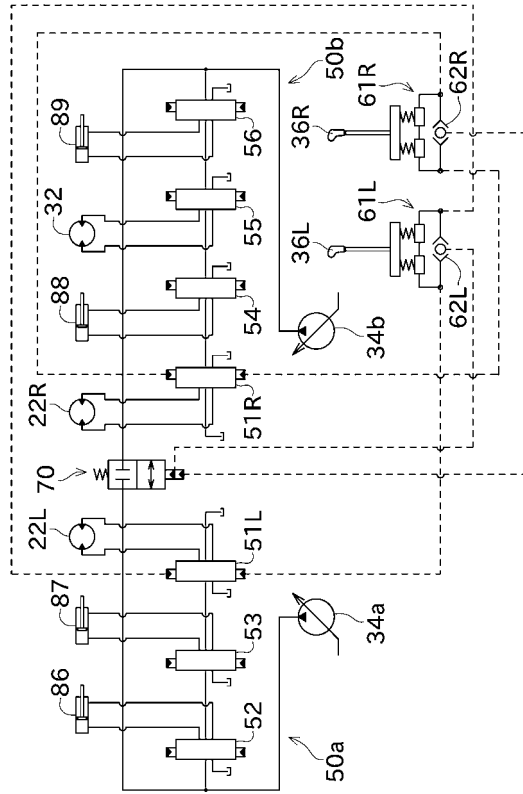
20

30

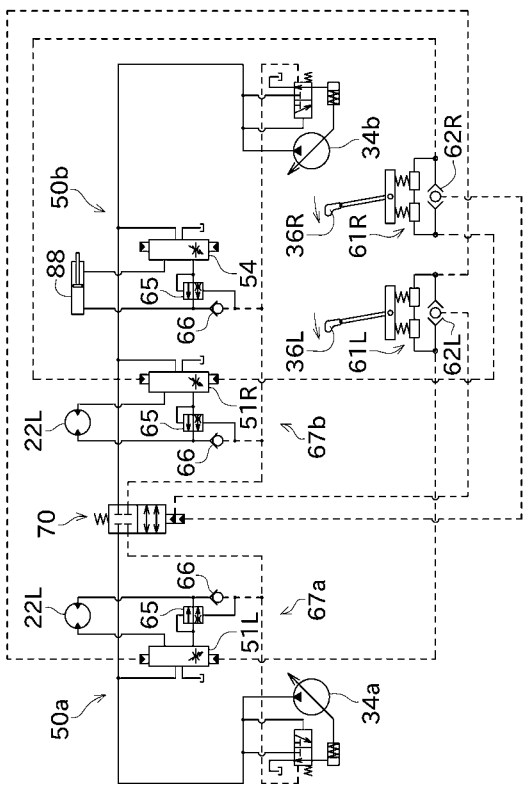
【図 1】



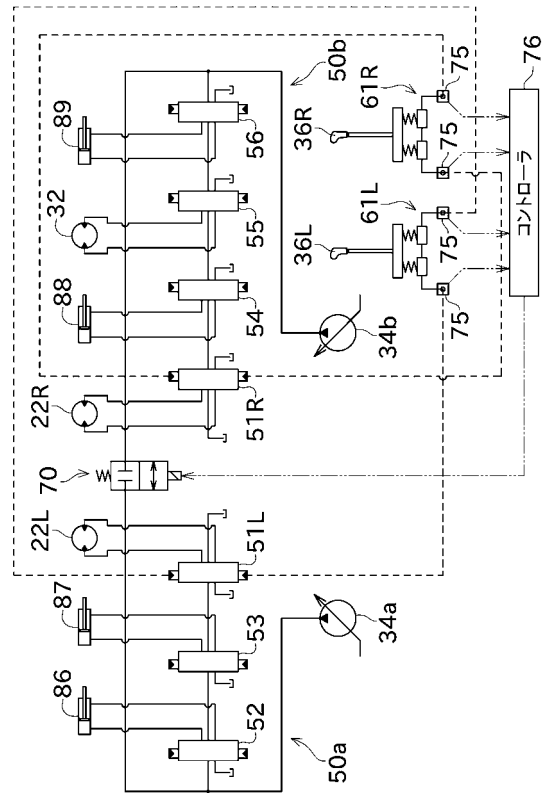
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2D003 AA01 AB01 AB02 AB03 AB04 AB05 BA01 BB02 CA02 CA10
DA04 DB02 DB05 FA02
3H089 AA22 AA50 AA72 AA74 AA75 BB15 BB17 BB19 CC01 CC08
CC11 DA03 DB12 DB47 DB49 DB55 EE03 EE12 EE14 EE36
FF04 FF05 FF09 GG02 JJ02