

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6180764号
(P6180764)

(45) 発行日 平成29年8月16日(2017.8.16)

(24) 登録日 平成29年7月28日(2017.7.28)

(51) Int.Cl.		F I			
E O 2 F	9/22	(2006.01)	E O 2 F	9/22	A
F 1 5 B	11/04	(2006.01)	F 1 5 B	11/04	D
F 1 5 B	11/02	(2006.01)	F 1 5 B	11/02	C
F 1 5 B	11/20	(2006.01)	F 1 5 B	11/20	A

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-57403 (P2013-57403)	(73) 特許権者	502246528
(22) 出願日	平成25年3月19日(2013.3.19)		住友建機株式会社
(65) 公開番号	特開2014-181511 (P2014-181511A)		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(43) 公開日	平成26年9月29日(2014.9.29)	(73) 特許権者	000002107
審査請求日	平成27年7月10日(2015.7.10)		住友重機械工業株式会社
前置審査			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	近藤 秀和
			千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1
			住友建機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建設機械の油圧回路及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

油圧ポンプから吐出された圧油を用いて、左走行用油圧モータ及び右走行用油圧モータの動作を夫々制御する建設機械の油圧回路であって、

前記左走行用油圧モータの操作量及び前記右走行用油圧モータの操作量を入力される左走行用操作レバー及び右走行用操作レバーと、

前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとに夫々入力された前記操作量に基づいて、前記左走行用油圧モータ及び前記右走行用油圧モータを夫々制御する制御手段とを有し、

前記制御手段は、前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとが同一方向に操作された際の、前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとに夫々入力された前記操作量の左右差を算出し、算出した前記左右差に基づいて走行方向を変更するか否かを判断し、前記走行方向を変更すると判断した場合に前記左走行用操作レバー及び前記右走行用操作レバーの夫々に入力された前記操作量と前記左右差とに基づいて、前記左走行用操作レバー及び前記右走行用操作レバーのうちの内輪側のレバーの操作量に対応する内輪側の走行用油圧モータの回転速度よりも減速するように補正値を算出し、算出した前記補正値を用いて内輪側の走行用油圧モータの回転速度を減速する、

ことを特徴とする建設機械の油圧回路。

【請求項2】

少なくとも2つの油圧ポンプを備え、第1の油圧ポンプから吐出された圧油を用いて前

記左走行用油圧モータを駆動すると共に、第2の油圧ポンプから吐出された圧油を用いて前記右走行用油圧モータを駆動するよう構成し、

前記制御手段は、前記走行方向を変更すると判断した場合に、前記左右差に基づいて前記第1の油圧ポンプと前記第2の油圧ポンプのうちの前記内輪側の走行用油圧モータに対応する油圧ポンプの吐出流量を減少して、該内輪側の走行用油圧モータの回転速度を減速する、

ことを特徴とする、請求項1に記載の建設機械の油圧回路。

【請求項3】

前記制御手段は、前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとに夫々入力された操作量の平均値を算出し、前記左右差及び前記平均値を用いて補正値を算出し、算出した前記補正値を用いて流量指令値を減少することによって前記内輪側の走行用油圧モータに対応する油圧ポンプの吐出流量を減少する、

ことを特徴とする、請求項2に記載の建設機械の油圧回路。

【請求項4】

前記制御手段は、前記左右差が所定の値以上のときに、前記走行方向を変更すると判断する、ことを特徴とする、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の建設機械の油圧回路。

【請求項5】

少なくとも2つの油圧ポンプから夫々吐出された圧油を用いて、左走行用油圧モータ及び右走行用油圧モータの動作を夫々制御する建設機械の制御方法であって、

前記左走行用油圧モータ及び前記右走行用油圧モータを夫々操作するために、左走行用操作レバー及び右走行用操作レバーによって操作量を夫々入力される操作入力ステップと、

前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとが同一方向に操作された際の、前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとに夫々入力された前記操作量の左右差を算出する左右差算出ステップと、

算出した前記左右差に基づいて、建設機械の走行方向を変更するか否かを判断する走行方向判断ステップと、

前記走行方向を変更すると判断した場合に、前記左走行用操作レバー及び前記右走行用操作レバーの夫々に入力された前記操作量と前記左右差とに基づいて、前記左走行用操作レバー及び前記右走行用操作レバーのうちの内輪側のレバーの操作量に対応する内輪側の走行用油圧モータの回転速度よりも減速するように補正値を算出し、算出した前記補正値を用いて内輪側の走行用油圧モータに対応する油圧ポンプの吐出流量を減少して、前記内輪側の走行用油圧モータの回転速度を減速する走行方向変更ステップと

を含むことを特徴とする建設機械の制御方法。

【請求項6】

前記操作入力ステップは、前記左走行用操作レバー及び前記右走行用操作レバーを用いて、オペレータによって片手で前記操作量を入力される、ことを特徴とする、請求項5に記載の建設機械の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建設機械の油圧回路及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

建設機械の油圧回路には、油圧ポンプから吐出された圧油を用いて、左右の走行装置（例えばクローラの左走行用の油圧モータ及び右走行用の油圧モータ）を夫々駆動するものがある。また、建設機械の油圧回路では、走行方向（進行方向）を変更する場合に、左右の走行装置（油圧モータ）に供給する作動油の流量を制御するものがある。

【0003】

10

20

30

40

50

特許文献1では、高速直進走行からターン操作する際に、ターン操作の開始時点において高速から低速へ減速させるために、左走行レバー（走行用の操作レバー）及び右走行レバーの操作を検出し、左走行モータ（油圧モータ）及び右走行モータの容量を制御して低速駆動させる技術を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-57757号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示されている技術では、走行中に走行方向を変えるために、内輪側の走行用の操作レバーを戻して内輪側の走行装置（油圧モータ）のみを減速するとき、内輪側の走行用の操作レバーを大きく戻さないと走行方向が変わりにくい場合がある。建設機械では、特に片手で右走行用の操作レバーと左走行用の操作レバーとを操作する場合に、外輪側の走行用の操作レバーを支える必要があるため、内輪側の走行用の操作レバーを大きく戻すことはできない場合がある。すなわち、走行中に走行方向を変えるときに、建設機械の操作性が低下する虞がある。

【0006】

本発明は、このような事情の下に為され、油圧ポンプから吐出された圧油を用いて、左右の走行用の油圧モータの動作を夫々制御する建設機械の油圧回路において、左走行用の操作レバーと右走行用の操作レバーとに夫々入力された操作量の差（左右差）を算出し、算出した左右差に基づいて内輪側の走行用の油圧モータの回転速度を減速することができる建設機械の油圧回路又はその制御方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一の態様によれば、油圧ポンプから吐出された圧油を用いて、左走行用油圧モータ及び右走行用油圧モータの動作を夫々制御する建設機械の油圧回路であって、前記左走行用油圧モータの操作量及び前記右走行用油圧モータの操作量を入力される左走行用操作レバー及び右走行用操作レバーと、前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとに夫々入力された前記操作量に基づいて、前記左走行用油圧モータ及び前記右走行用油圧モータを夫々制御する制御手段とを有し、前記制御手段は、前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとが同一方向に操作された際の、前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとに夫々入力された前記操作量の左右差を算出し、算出した前記左右差に基づいて走行方向を変更するか否かを判断し、前記走行方向を変更すると判断した場合に前記左走行用操作レバー及び前記右走行用操作レバーの夫々に入力された前記操作量と前記左右差とに基づいて、前記左走行用操作レバー及び前記右走行用操作レバーのうちの内輪側のレバーの操作量に対応する内輪側の走行用油圧モータの回転速度よりも減速するように補正値を算出し、算出した前記補正値を用いて内輪側の走行用油圧モータの回転速度を減速する、ことを特徴とする建設機械の油圧回路が提供される。また、少なくとも2つの油圧ポンプを備え、第1の油圧ポンプから吐出された圧油を用いて前記左走行用油圧モータを駆動すると共に、第2の油圧ポンプから吐出された圧油を用いて前記右走行用油圧モータを駆動するよう構成し、前記制御手段は、前記走行方向を変更すると判断した場合に、前記左右差に基づいて前記第1の油圧ポンプと前記第2の油圧ポンプのうちの前記内輪側の走行用油圧モータに対応する油圧ポンプの吐出流量を減少して、該内輪側の走行用油圧モータの回転速度を減速する、ことを特徴とする建設機械の油圧回路であってもよい。前記制御手段は、前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとに夫々入力された操作量の平均値を算出し、前記左右差及び前記平均値を用いて補正値を算出し、算出した前記補正値を用いて流量指令値を減少することによって前記内輪側の走行用油圧モータに対応する油圧ポンプの吐出流量を減少する、ことを特徴とする建設機械の油圧回路

30

40

50

であってもよい。前記制御手段は、前記左右差が所定の値以上のときに、前記走行方向を変更すると判断する、ことを特徴とする建設機械の油圧回路であってもよい。

【0008】

また、本発明の他の態様によれば、少なくとも2つの油圧ポンプから夫々吐出された圧油を用いて、左走行用油圧モータ及び右走行用油圧モータの動作を夫々制御する建設機械の制御方法であって、前記左走行用油圧モータ及び前記右走行用油圧モータを夫々操作するために、左走行用操作レバー及び右走行用操作レバーによって操作量を夫々入力される操作入力ステップと、前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとが同一方向に操作された際の、前記左走行用操作レバーと前記右走行用操作レバーとに夫々入力された前記操作量の左右差を算出する左右差算出ステップと、算出した前記左右差に基づいて、建設機械の走行方向を変更するか否かを判断する走行方向判断ステップと、前記走行方向を変更すると判断した場合に、前記左走行用操作レバー及び前記右走行用操作レバーの夫々に入力された前記操作量と前記左右差とに基づいて、前記左走行用操作レバー及び前記右走行用操作レバーのうちの内輪側のレバーの操作量に対応する内輪側の走行用油圧モータの回転速度よりも減速するように補正值を算出し、算出した前記補正值を用いて内輪側の走行用油圧モータに対応する油圧ポンプの吐出流量を減少して、前記内輪側の走行用油圧モータの回転速度を減速する走行方向変更ステップとを含むことを特徴とする建設機械の制御方法が提供される。前記操作入力ステップは、前記左走行用操作レバー及び前記右走行用操作レバーを用いて、オペレータによって片手で前記操作量を入力される、ことを特徴とする油圧回路の制御方法であってもよい。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る建設機械の油圧回路又はその制御方法によれば、左走行用操作レバーと右走行用操作レバーとに夫々入力された操作量の左右差を算出し、算出した左右差に基づいて内輪側の走行用油圧モータの回転速度を減速することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態に係る建設機械の一例を示す概略外観図である。

【図2】本発明の実施形態に係る建設機械の油圧回路の一例を示す概略油圧回路図である。

【図3】本発明の実施例に係る建設機械のキャブ室内の一例を説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

添付の図面を参照しながら、本発明の限定的でない例示の実施形態について説明する。なお、添付の全図面の中の記載で、同一又は対応する部材又は部品には、同一又は対応する参照符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面は、部材もしくは部品間の相対比を示すことを目的としない。したがって、具体的な寸法は、以下の限定的でない実施形態に照らし、当業者により決定することができる。

【0012】

以後に、実施形態に係る建設機械100を用いて、本発明を説明する。なお、本発明は、本実施形態以外でも、油圧ポンプが吐出した圧油を用いて、左右の走行装置（例えばクローラの油圧モータ）を夫々制御する油圧回路を備える建設機械であれば、いずれのものにも用いることができる。また、本発明を用いることができる建設機械には、油圧ショベル、クレーン車、ブルドーザ、ホイールローダ及びダンプトラック、並びに、杭打ち機、杭抜き機、ウォータージェット、泥排水処理設備、グラウトミキサ、深礎工用機械及びせん孔機械などが含まれる。

【0013】

下記に示す順序で本発明を説明する。

【0014】

1. 建設機械の構成

- 2. 建設機械の油圧回路
- 3. 油圧回路の制御方法（走行方向の変更操作）
- 4. 実施例（キャブ室内の操作）

[1. 建設機械の構成]

図1を用いて、本実施形態に係る建設機械100の概略構成を説明する。なお、図1では、運転席に着座したオペレータ（運転者、作業員）から見た方向として、矢印X1方向は前方向、矢印X2方向は後方向、矢印Z1方向は上方向、矢印Z2方向は下方向を示す。

【0015】

図1に示すように、本実施形態に係る建設機械100は、キャブ（運転室）110Cbを搭載した上部旋回体110Upと、車輪等を用いて建設機械100の移動を行う下部走行体110Dwとを備える。また、建設機械100は、作業用のアタッチメントとして、上部旋回体110Upに基端部を軸支されたブーム111と、ブーム111の先端に軸支されたアーム112と、アーム112の先端に軸支されたバケット113とを備える。更に、建設機械100は、油圧アクチュエータとして、ブーム111を駆動するブームシリンダ111cと、アーム112を駆動するアームシリンダ112cと、バケット113を駆動するバケットシリンダ113cと、上部旋回体110Upを下部走行体110Dwに対して相対的に左回り又は右回りに回転（旋回動作）させる旋回用の油圧モータ114mと、下部走行体110Dwのクローラの油圧モータである左走行用油圧モータ及び右走行用油圧モータとを備える。

【0016】

本実施形態に係る建設機械100は、後述する油圧回路10（図2）を用いて、ブームシリンダ111cに作動油（圧油）を供給することによって、ブームシリンダ111cを長手方向に伸縮する。このとき、ブーム111は、ブームシリンダ111cの伸縮によって、キャブ110Cbの前方及び上方で上下方向に駆動される。また、建設機械100は、キャブ110Cbの室内のオペレータの操作レバー（図2の26-1等）の操作量及び操作方向に応じてブーム用方向制御弁を制御し、ブームシリンダ111cに供給される作動油を制御する。この結果、建設機械100は、オペレータの操作レバーの操作量等に応じて、所望の作業を実施する。

【0017】

ブーム111の場合と同様に、建設機械100は、アームシリンダ112c及びバケットシリンダ113cの伸縮によって、キャブ110Cbの前方及び/又は上方でアーム112及びバケット113を駆動する。建設機械100は、ブームシリンダ111cの場合と同様に、アーム用方向制御弁及びバケット用方向制御弁によって、アームシリンダ112c及びバケットシリンダ113cに供給される作動油を制御する。

【0018】

また、本実施形態に係る建設機械100は、下部走行体110Dwの走行用の油圧モータ（左走行用油圧モータ及び右走行用油圧モータ）を用いて、建設機械100の走行（前後左右の移動）を行う。建設機械100は、例えば走行方向を変更する場合に、走行用の油圧モータの内輪側を減速及び/又は外輪側を加速して、建設機械100の向きを変更しながら走行する。ここで、走行方向の変更とは、右折、左折、右曲がり、左曲がり、ターン及びその他方向転換（ステアリング）操作である。本実施形態に係る建設機械100（後述する図2の油圧回路10）は、オペレータにより入力された走行用の操作レバー（走行用操作レバー）の操作量及び操作方向に基づいて、走行方向を変更するか否かを判断する。また、建設機械100（油圧回路10）は、走行方向を変更すると判断した場合に、オペレータにより入力された走行用の操作レバーの操作量及び操作方向に応じて、内輪側の油圧モータの回転速度を制御する。なお、建設機械100（油圧回路10）が走行方向を変更する制御方法は、後述する[3. 油圧回路の制御方法]で説明する。

【0019】

[2. 建設機械の油圧回路]

図2を用いて、本発明の実施形態に係る建設機械100の油圧回路10を説明する。図2は、本実施形態に係る油圧回路10の一例を示す概略油圧回路図である。

【0020】

なお、図2に記載した実線は、油路（圧油の通路）を示す。//を付加している実線は、電気制御系を示す。二重実線は、機械的動力系を示す。

【0021】

また、図2では2つの油圧ポンプ（第1の油圧ポンプ14L、第2の油圧ポンプ14R）を配置された油圧回路を示すが、少なくとも2つの油圧ポンプを備え、第1の油圧ポンプから吐出された圧油を用いて左走行用油圧モータを駆動すると共に、第2の油圧ポンプから吐出された圧油を用いて右走行用油圧モータを駆動するように構成される油圧回路であれば、いずれの油圧回路にも本発明を用いることができる。

10

【0022】

図2に示すように、油圧回路10は、圧油（作動油）を吐出する油圧ポンプ14L、14Rと、油圧ポンプ14L、14Rから吐出された圧油を油圧ライン16L、16Rを介して供給される複数の方向制御弁を備えたコントロールバルブユニット17と、を有する。

【0023】

本実施形態に係る油圧回路10は、オペレータにより入力された操作レバー26-1～26-(n-1)及び26-(n)の操作量及び操作方向に応じて、レギュレータ13R、13Lに入力する電気信号（流量指示値）を制御する。これにより、油圧回路10は、油圧ポンプ14L、14Rの吐出流量を制御（変更）することができる。また、油圧回路10は、油圧ポンプ14L、14Rの動作を制御することによって、油圧ポンプ14L、14Rから吐出した圧油をコントロールバルブユニット17に供給（入力）する。この結果、油圧回路10は、コントロールバルブユニット17の各方向制御弁から油圧シリンダ（図1の111c、112c及び113c）、又は、走行用の油圧モータ（左走行用油圧モータ110SL、右走行用油圧モータ110SR）若しくは旋回用の油圧モータ（図1の114m）に供給（流入）する作動油（圧油）の流量及び流れ方向を制御することができる。すなわち、油圧回路10は、油圧シリンダ111c等、又は、左走行用油圧モータ110SL、右走行用油圧モータ110SR若しくは旋回用の油圧モータ114mの駆動速度及び駆動方向を制御することができる。

20

30

【0024】

油圧ポンプ14L、14Rは、油圧シリンダ（111c等）に供給する圧油（作動油）を吐出するものである。油圧ポンプ14L、14Rは、本実施形態では、動力源のエンジン11の出力軸に機械的に接続され、動力源の動力を用いて圧油を吐出する構成である。

【0025】

コントロールバルブユニット17の各方向制御弁は、ブームシリンダ111c、アームシリンダ112c及びバケットシリンダ113c、並びに、走行用の油圧モータ110SL、110SR及び旋回用の油圧モータ114mに供給する圧油（作動油）の流量及び流れ方向を制御するものである。なお、図2では、コントロールバルブユニット17の各方向制御弁のスプール形状等を省略している。

40

【0026】

コントロールバルブユニット17の各方向制御弁は、その制御ポートに入力されるパイロット圧（リモコン圧）に基づいて、油圧シリンダ（又は油圧モータ）に供給する圧油の流量及び流れ方向を制御する。具体的には、コントロールバルブユニット17の各方向制御弁のスプール形状は、油圧シリンダに圧油（作動油）を供給するための内部通路、及び、油圧シリンダ（又は油圧モータ）からの戻り油をタンクに排出するための内部通路を備える。コントロールバルブユニット17の各方向制御弁は、パイロットポンプ15から吐出された圧油の圧力（パイロット圧）を入力され、入力されたパイロット圧に応じてそのスプール位置を切り替えて、内部通路の経路を変化する。コントロールバルブユニット17の各方向制御弁は、後述する制御手段30（ショベルコントローラ）によって、オペレ

50

ータが操作した操作レバー（図中の26-1乃至26-n）の操作量（及び操作方向）に応じたパイロット圧を入力され、油圧シリンダ（又は油圧モータ）に供給する圧油の流量（操作量）及び流れ方向（操作方向）を変化される。

【0027】

油圧シリンダ（図1の111c等）は、その伸縮動作によってアタッチメント（図1の111等）を駆動するものである。油圧シリンダは、図1に示すように、本実施形態の建設機械100では、ブーム111を駆動するブームシリンダ111cと、アーム112を駆動するアームシリンダ112cと、バケット113を駆動するバケットシリンダ113cとを備える。油圧シリンダは、コントロールバルブユニット17の各方向制御弁から供給された圧油（作動油）を用いて、長手方向に伸縮する。これにより、油圧シリンダは、アタッチメントを駆動する。なお、油圧シリンダからの戻り油（作動油）は、コントロールバルブユニット17の各方向制御弁等を介して、タンク等に排出される。また、油圧シリンダは、シリンダ容器とピストン等で構成することができる。

10

【0028】

走行用の油圧モータ（左走行用油圧モータ110SL、右走行用油圧モータ110SR）は、その出力軸の回転によって走行装置（例えばクローラ）を駆動（移動、回転）するものである。また、旋回用の油圧モータ（図1の114m）は、その出力軸の回転によって上部旋回体（図1の110Up）を駆動（下部走行体110Dwに対して相対的に旋回）するものである。本実施形態に係る建設機械100の油圧回路10は、油圧ポンプ14L、14Rの吐出流量を夫々制御することによって、左走行用油圧モータ110SL、右走行用油圧モータ110SRに供給する作動油（圧油）を夫々制御する。これにより、油圧回路10は、左走行用油圧モータ110SL、右走行用油圧モータ110SRの動作（回転速度及び回転方向）を夫々制御することができる。なお、油圧回路10は、後述するレギュレータ13L、13R（の傾転角）を制御することによって、油圧ポンプ14L、14Rの吐出流量を夫々制御してもよい。

20

【0029】

レギュレータ13L、13Rは、油圧ポンプ14L、14Rのポンプ1回転当たりの吐出流量を制御する機構である。レギュレータ13L、13Rは、例えば傾転アクチュエータ、スプール弁機構、馬力制御比例弁及びフィードバックレバーを含む。

【0030】

傾転アクチュエータは、油圧ポンプ14L、14Rのポンプ容量を変化させるための斜板（ヨーク）を傾転駆動する機能要素である。傾転アクチュエータは、一端に大径受圧部を有すると共に他端に小径受圧部を有する作動ピストンと、大径受圧部に対応する受圧室と、小径受圧部に対応する受圧室とを含む。スプール弁機構は、傾転アクチュエータの受圧室に作動油を給排するための機能要素である。スプール弁機構は、例えばスプール弁及びばねを含む。馬力制御比例弁は、スプール弁を変位させるための機能要素である。馬力制御比例弁は、パイロットポンプ15が吐出する圧油を用いて、制御手段30からの指令電流（流量指令値）に応じた2次側圧を生成する。馬力制御比例弁は、例えば指令電流が増大するにつれて2次側圧が増大するように動作する。フィードバックレバーは、傾転アクチュエータの変位をスプール弁にフィードバックするためのリンク機構である。フィードバックレバーは、例えば作動ピストンが移動したときに、その移動量を物理的にスプール弁にフィードバックして、スプール弁を中立位置に復帰させるように制御する。

30

40

【0031】

制御手段30は、油圧回路10の全体の動作を制御する手段である。制御手段30は、油圧回路10に入力される情報に応じて、油圧ポンプ14L、14R、及びレギュレータ13L、13Rなどを制御する。制御手段30は、例えばネガコン圧センサ29L、29Rが検出した圧力（ネガコン圧）に基づいて、油圧ポンプ14L、14R（レギュレータ13L、13R）に入力する電気信号（流量指令値）を決定する。また、制御手段30は、レギュレータ13L、13Rに決定した電気信号（流量指示値）を入力することによって、レギュレータ13L、13Rの傾転角を制御する。これにより、制御手段30は、

50

レギュレータ 13L、13R の傾転角に応じて、油圧ポンプ 14L、14R の吐出流量を制御する（ネガコン制御）。

【0032】

更に、制御手段 30 は、走行方向を変更する場合に、左走行用油圧モータ 110SL、右走行用油圧モータ 110SR において内輪側の油圧モータを減速し、建設機械 100 の向きを変更する。また、制御手段 30 は、走行方向を変更する場合に、左走行用油圧モータ 110SL、右走行用油圧モータ 110SR において外輪側の油圧モータを更に加速して、建設機械 100 の向きを変更してもよい。なお、油圧回路 10 の制御手段 30 が走行方向を変更する制御方法は、後述する [3. 油圧回路の制御方法] で説明する。

【0033】

制御手段 30 は、例えば建設機械 100 の動作を制御するために予め備えられたショベルコントローラを利用してもよい。ここで、ショベルコントローラは、CPU (Central Processing Unit) 及びメモリ (ROM、RAM など) 等を含む演算処理装置で構成することができる。

【0034】

[3. 油圧回路の制御方法]

図 2 を用いて、本発明の実施形態に係る建設機械 100 の油圧回路 10 において、制御手段 30 が実施する走行方向の変更方法（制御方法）を説明する。

【0035】

図 2 に示すように、本実施形態に係る油圧回路 10 の制御手段 30 は、先ず、オペレータによって、左走行用の操作レバー 26 - (n) と右走行用の操作レバー 26 - (n - 1) とで操作量（及び操作方向）を夫々入力される（操作入力ステップ）。このとき、制御手段 30 は、入力された左走行用の操作レバー 26 - (n) の操作量と右走行用の操作レバー 26 - (n - 1) の操作量との差（以下、「左右差」という。）を算出する（左右差算出ステップ）。

【0036】

次に、制御手段 30 は、算出した操作量の左右差に基づいて、オペレータが走行方向を変更する意図で左走行用の操作レバー 26 - (n) と右走行用の操作レバー 26 - (n - 1) を操作しているか否かを判断する（走行方向判断ステップ）。制御手段 30 は、算出した操作量の左右差が所定の値以上のときに、走行方向を変更すると判断することができる。

【0037】

ここで、所定の値とは、走行用の油圧モータ 110SL、110SR、油圧ポンプ 14L、14R 及びその他建設機械 100 の仕様に対応する値とする。また、所定の値とは、左走行用の操作レバー 26 - (n) と右走行用の操作レバー 26 - (n - 1) とに夫々入力された操作量の平均値を算出する場合に、算出した平均値に対応する値とすることができる。更に、所定の値は、実験又は計算等で予め定められる値とすることができる。

【0038】

次いで、制御手段 30 は、走行方向を変更すると判断した場合に、オペレータにより入力された走行用の操作レバーの操作量及び操作方向に応じて、内輪側の油圧モータの回転速度を制御する（走行方向変更ステップ）。具体的には、制御手段 30 は、先ず、算出した左右差に基づいて内輪側の走行用の油圧モータを特定する。次に、制御手段 30 は、特定した内輪側の走行用の油圧モータに対応する油圧ポンプの吐出流量を減少する。これにより、制御手段 30 は、内輪側の走行用の油圧モータの回転速度を減速することができる。

【0039】

また、制御手段 30 は、算出した左右差及び平均値を用いて補正值（流量指令値を補正する値）を算出する。具体的には、制御手段 30 は、算出した左右差に基づいて基本補正值を決定し、算出した左走行用の操作レバー 26 - (n) と右走行用の操作レバー 26 - (n - 1) とに夫々入力された操作量の平均値に応じた係数により、この基本補正值を補

10

20

30

40

50

正して補正値を算出する。この係数は、操作量の平均値が大きくなるほど大きくなるような特性としている。次いで、制御手段30は、算出した補正値を用いて内輪側の走行用の油圧モータに対応するレギュレータに入力する流量指令値を減少する。これにより、制御手段30は、内輪側の走行用の油圧モータに対応する油圧ポンプの吐出流量を減少し、内輪側の走行用の油圧モータの回転速度を減速してもよい。

【0040】

以上により、本発明の実施形態に係る建設機械100の油圧回路10（制御手段30）又はその制御方法によれば、建設機械100の走行方向を変更することができる。また、本実施形態に係る油圧回路10又はその制御方法によれば、左走行用の操作レバーと右走行用の操作レバーとに夫々入力された操作量の差（左右差）を算出し、算出した左右差に基づいて走行方向を変更するか否かを判断することができる。更に、本実施形態に係る油圧回路10又はその制御方法によれば、走行方向を変更すると判断した場合に、左走行用の操作レバーと右走行用の操作レバーの操作量（操作量の平均値）及び算出した左右差に基づいて内輪側の走行用の油圧モータの回転速度を減速することができる。すなわち、本実施形態に係る油圧回路10又はその制御方法によれば、内輪側の走行用の油圧モータの回転速度を減速することができるので、内輪側の走行用の油圧モータに対応する操作レバーの操作量が少量の場合でも容易に建設機械100の走行方向を変更することができる。

【実施例】

【0041】

図3の実施例1に係る建設機械を用いて、本発明を説明する。ここで、図3は、本実施例に係る建設機械のキャブの室内122の例を説明する説明図である。なお、図3では、運転席120Sに着座したオペレータから見た方向として、矢印X1方向は前方向、矢印X2方向は後方向、矢印Y1方向は左方向、矢印Y2方向は右方向、矢印Z1方向は上方向、矢印Z2方向は下方向を示す。また、運転席120Sの前方には、運転操作を受け付ける操作レバー123L、123R等が設けられている。

【0042】

本実施例に係る建設機械の構成及び油圧回路は、実施形態に係る建設機械100の構成等と同様のため、説明を省略する。

【0043】

図3に示すように、本実施例に係る建設機械は、左右一對の走行用の操作レバー123L、123R、左右一對のフットペダル124L、124R、及びその他操作装置125L、125R等を備える。ここで、左走行用の操作レバー123Lは、図2に示す左走行用の操作レバー26-(n)に対応する。右走行用の操作レバー123Rは、図2に示す右走行用の操作レバー26-(n-1)に対応する。

【0044】

オペレータは、建設機械を走行（例えば直進）させる場合に、左右一對の走行用の操作レバー123L、123Rを前方に傾ける。このとき、建設機械は左右夫々の走行用の油圧モータ110SL、110SR（図2）に夫々動作に対応する操作量（及び操作方向）を夫々入力される。オペレータは、例えば片手で左右の走行用の操作レバー123L、123Rを前方に傾けることができる。

【0045】

次に、オペレータは、建設機械の走行方向を変更する場合に、内輪側に対応する走行用の操作レバー123L又は操作レバー123Rを後方（オペレータ側）に傾ける（戻す）。オペレータは、例えば片手で左右一對の走行用の操作レバー123L又は操作レバー123Rのいずれか一方をオペレータ側に戻すことができる。

【0046】

このとき、本実施例に係る建設機械は、油圧回路10（制御手段30）を用いて、オペレータにより入力された操作量及び操作方向に応じて、内輪側の油圧モータの回転速度を制御する（走行方向変更ステップ）。すなわち、本実施例に係る建設機械は、実施形態に係る建設機械と同様に、算出した左右差に基づいて内輪側の走行用の油圧モータを特定し

10

20

30

40

50

、左走行用の操作レバーと右走行用の操作レバーの操作量（操作量の平均値）及び算出した左右差に基づいて内輪側の走行用の油圧モータに対応する油圧ポンプの吐出流量を減少して、内輪側の走行用の油圧モータの回転速度を減速する。これにより、オペレータは、建設機械 100 の走行方向を変更することができる。

【0047】

また、オペレータは、例えば片手で左右一对の走行用の操作レバー 123 L、123 R のいずれか一方をオペレータ側に戻す場合に、外輪側の走行用の操作レバーを支えながら内輪側の走行用の操作レバーを戻すことができる。このとき、本実施例に係る建設機械は、内輪側の走行用の油圧モータの回転速度を減速することができるので、内輪側の走行用の操作レバーを大きく戻す（操作量が大きくなるように入力する）のと同様の効果を得ることができる。すなわち、オペレータは、走行中に方向を変えるときに、少量の操作量の入力で走行方向を容易に変更することができ、建設機械の操作性を向上することができる。また、オペレータは、片手で左右の走行用の操作レバー 123 L、123 R を操作する場合に、片手で入力できる操作量が制約されるため、本発明を用いることによって操作性を更に向上することができる。

10

【0048】

なお、本実施例に係る建設機械は、走行方向を変更する場合で、走行以外の操作（例えばアタッチメントの操作）が同時に行われているときに、内輪側の走行用の油圧モータの回転速度を減速しない制御であってもよい。

【0049】

以上のとおり、実施例 1 に係る建設機械の油圧回路又はその制御方法によれば、実施形態に係る建設機械 100 の油圧回路 10 又はその制御方法と同様の効果を得ることができる。

20

【0050】

以上より、本発明に係る建設機械の油圧回路及びその制御方法の実施形態及び実施例について説明したが、本発明は、上述した実施形態又は実施例に制限されるものではない。また、本発明は、添付の特許請求の範囲に照らし、種々に変形又は変更することが可能である。

【0051】

例えば、油圧ポンプ 14 L、14 R 以外にも油圧ポンプを設けて、特定の油圧アクチュエータ（例えば、旋回用の油圧モータ 114 m）を駆動する構成としてもよい。

30

【0052】

また、油圧ポンプ 14 L、14 R をそれぞれ複数（例えば、2 つ）の油圧ポンプで構成するようにしてもよい。この場合、内輪側の走行用の油圧モータに対応する複数の油圧ポンプの吐出流量をすべて同時に低減するようにしてもよいし、内輪側の走行用の油圧モータに対応する複数の油圧ポンプうちの任意の数（例えば、1 つ）の吐出流量を低減するようにしてもよい。

【符号の説明】

【0053】

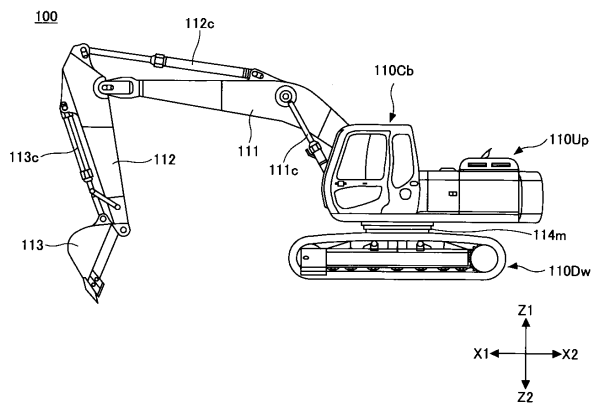
- 100 : 建設機械
- 110 C b : キャブ（運転室）
- 110 U p : 上部旋回体
- 110 D w : 下部走行体
- 110 S L , 110 S R : 走行用の油圧モータ（走行用油圧モータ）
- 111 : ブーム
- 111 c : ブームシリンダ
- 112 : アーム
- 112 c : アームシリンダ
- 113 : バケット
- 113 c : バケットシリンダ

40

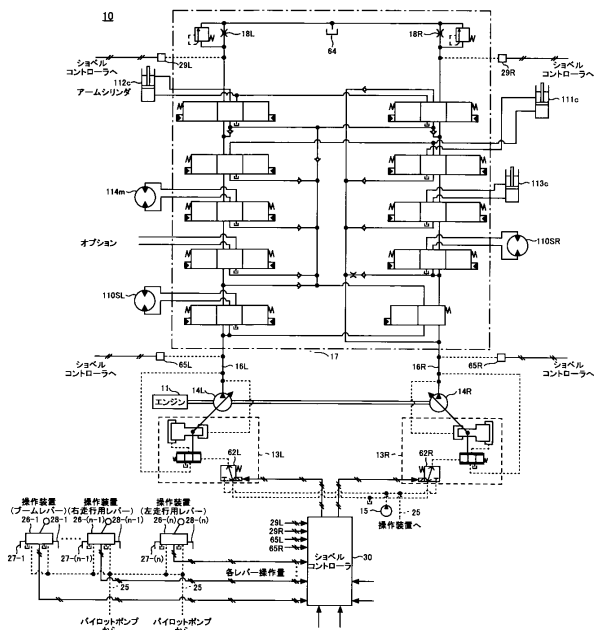
50

- 114m : 旋回用の油圧モータ
- 10 : 油圧回路
- 11 : エンジン (ディーゼルエンジンなど)
- 13R, 13L : レギュレータ
- 14L, 14R : 油圧ポンプ
- 16L, 16R : 油圧ライン
- 17 : コントロールバルブユニット (方向制御弁)
- 26 - (n - 1), 26 - (n), 123R, 123L : 走行用の操作レバー (走行用操作レバー)
- 30 : 制御手段 (ショベルコントローラなど)

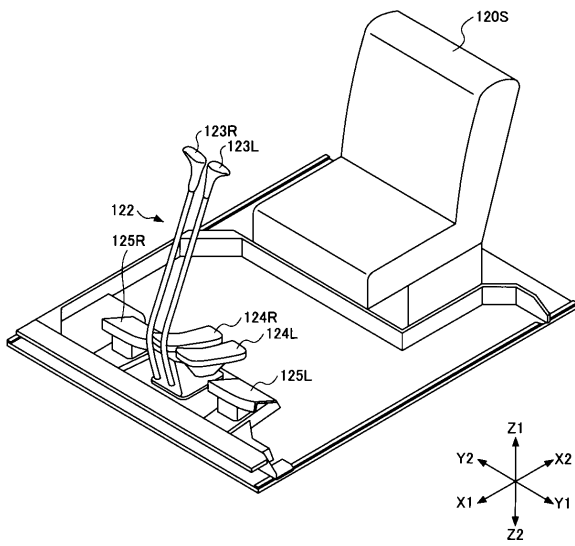
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 塚本 浩之
千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友建機株式会社内
- (72)発明者 三崎 陽二
千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友建機株式会社内
- (72)発明者 西 貴志
千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友建機株式会社内
- (72)発明者 柴田 淳
千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友建機株式会社内
- (72)発明者 北島 大輔
千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友建機株式会社内
- (72)発明者 松崎 英祐
神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内

審査官 大熊 靖夫

- (56)参考文献 特開平09-118249(JP,A)
特開2003-278709(JP,A)
特開2012-057757(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02F 3/42 - 3/43, 3/84 - 3/85, 9/20 - 9/22
F15B 11/01
B62D 11/04