

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4190397号
(P4190397)

(45) 発行日 平成20年12月3日(2008.12.3)

(24) 登録日 平成20年9月26日(2008.9.26)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 H	61/40	(2006.01)	F 16 H	61/40	C
B 60 K	17/10	(2006.01)	B 60 K	17/10	D
F 15 B	11/02	(2006.01)	F 15 B	11/02	W
F 15 B	11/17	(2006.01)	F 15 B	11/16	A
F 16 H	59/44	(2006.01)	F 16 H	59:44	

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-385171 (P2003-385171)
(22) 出願日	平成15年11月14日 (2003.11.14)
(65) 公開番号	特開2004-176920 (P2004-176920A)
(43) 公開日	平成16年6月24日 (2004.6.24)
審査請求日	平成18年6月7日 (2006.6.7)
(31) 優先権主張番号	0227637.6
(32) 優先日	平成14年11月27日 (2002.11.27)
(33) 優先権主張国	英国 (GB)

(73) 特許権者	000001236 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂二丁目3番6号
(74) 代理人	100097755 弁理士 井上 勉
(72) 発明者	源司 雅明 石川県小松市符津町ツ23 株式会社小松 製作所 粟津工場内
(72) 発明者	エリック ジャック イギリス国 ダーハム州 DH3 2 QX チェスターールーストリート パートリー ダーハム ロード

審査官 小川 克久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】油圧走行車両のキャビテーション防止システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行用第1油圧ポンプ(12)および走行用第2油圧ポンプ(12S)と、これら走行用第1油圧ポンプおよび走行用第2油圧ポンプの圧油を合流する合流手段(26)と、この合流手段を介して前記走行用第1油圧ポンプおよび走行用第2油圧ポンプの圧油により回転される走行用モータ(13)と、

油圧走行車両の前後進切換手段および車速検出手段と、この車速検出手段により検出された車速が設定値以上であって、前記前後進切換手段によって前後進が切換えられた場合には、前記合流手段を切換えて前記走行用第1油圧ポンプおよび走行用第2油圧ポンプの圧油を非合流とし、前記走行用第2油圧ポンプの圧油を、前記走行用第1油圧ポンプに繋がる前記走行用モータのポートと反対側のポートに流すように制御するコントローラ(30)と

を備えることを特徴とする油圧走行車両のキャビテーション防止システム。

【請求項2】

前記走行用第2油圧ポンプ(12S)の吐出回路には、この走行用第2油圧ポンプと作業機操作弁(28)との間から分岐して、アンロード弁(55)および戻り回路を順に設けることを特徴とする請求項1に記載の油圧走行車両のキャビテーション防止システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【0001】

本発明は、作業車両、特に油圧走行車両のキャビテーション防止システムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、油圧走行車両は、図2に示す油圧走行システムのように、エンジン110により駆動される走行用油圧ポンプ120の圧油により可変容量式走行用油圧モータ130を駆動して走行する。前後進の切換は走行制御弁150により行い、前進する場合には走行制御弁150を図示の中立位置Nから前進位置Fに切換える。走行用油圧ポンプ120は、油タンク180から吸い込んだ圧油を走行用油圧モータ130の前進側回路160Fに送る。この圧油により走行用油圧モータ130は、前進方向に回転して変速機140を駆動し、油圧走行車両を走行させる。走行用油圧モータ130から出た圧油は、カウンタバランス弁210、後進側回路160R、走行制御弁150、戻り回路170を通り、背圧補償弁220を介して油タンク180に戻る。10

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、油圧走行車両を後進させるために走行制御弁150を急に前進位置Fから後進位置Rに切換えると、前進側回路160Fは戻り回路170に接続され、走行用油圧モータ130の前進側ポート130Fに圧油は送られないので、走行用油圧モータ130は圧油によっては回転されない。20

【0004】

一方、油圧走行車両は慣性によりなお前進方向に走行しているので、走行用油圧モータ130は後進方向に回転することができず、変速機14から逆駆動されて前進方向に回転する。走行油圧モータ130の後進側ポート130Rは、カウンタバランス弁210により閉じられて高圧になるが、後進側リリーフ弁230Rが開き、圧油は前進側ポート130Fに送られる。

【0005】

しかしながら、走行油圧モータ130の内部漏れにより、後進側ポート130Rの圧油が全量前進側ポート130Fに送られるわけではないので、走行油圧モータ130は、戻り回路170から走行制御弁150を介して油を吸込むことになる。ところが、リリーフバルブ190が開くまでは、戻り回路170にはどこからも圧油が供給されないため、例え背圧補償弁220があっても、すぐに前進側回路160Fおよび戻り回路170の圧油は不足してしまう。こうして、走行用油圧モータ130は、吸い込むべき圧油がないにも拘らず前進方向に回転し続けるので、キャビテーションを起こしてしまう。30

【0006】

本発明は、かかる問題点に着目してなされたものであり、確実にキャビテーションの発生を防止できる油圧走行車両のキャビテーション防止システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記目的を達成するために、本発明による油圧走行車両のキャビテーション防止システムは、40

走行用第1油圧ポンプおよび走行用第2油圧ポンプと、これら走行用第1油圧ポンプおよび走行用第2油圧ポンプの圧油を合流する合流手段と、この合流手段を介して前記走行用第1油圧ポンプおよび走行用第2油圧ポンプの圧油により回転される走行用モータと、油圧走行車両の前後進切換手段および車速検出手段と、この車速検出手段により検出された車速が設定値以上であって、前記前後進切換手段によって前後進が切換えられた場合には、前記合流手段を切換えて前記走行用第1油圧ポンプおよび走行用第2油圧ポンプの圧油を非合流とし、前記走行用第2油圧ポンプの圧油を、前記走行用第1油圧ポンプに繋が50

る前記走行用モータのポートと反対側のポートに流すように制御するコントローラとを備えることを特徴とするものである。

【0008】

前記走行用第2油圧ポンプの吐出回路には、この走行用第2油圧ポンプと作業機操作弁との間から分岐して、アンロード弁および戻り回路を順に設けるのが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、油圧走行車両を前進から急に後進に切換える場合、走行用第2油圧ポンプの吐出する圧油が走行用第1油圧ポンプに繋がる走行用モータのポートと反対側のポートに流れるので、油圧走行車両の慣性によって逆駆動される走行用油圧モータは、この走行用第2油圧ポンプからの圧油を吸い込んで前進方向に回転し続け、後進側回路に圧油を排出する。従って、走行用油圧モータはキャビテーションを起こすことなく回転することができ、確実にキャビテーションの発生を防止することができる。10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

次に、本発明による油圧走行車両のキャビテーション防止システムの具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0011】

図1は、本発明の一実施形態に係る油圧走行車両のキャビテーション防止システムの構成図である。20

【0012】

図1に示すように、エンジン11には、走行用第1油圧ポンプとしての走行ポンプ12、および走行用第2油圧ポンプとしての作業機ポンプ12Sが接続されている。走行ポンプ12および作業機ポンプ12Sはエンジン11により駆動され、油タンク46から油を吸込み、圧油を吐出する。走行ポンプ12および作業機ポンプ12Sから吐出された圧油は、走行制御弁21および油圧用スイベルジョイント15を介して走行モータ13の前進側回路41Fに送られる。圧油は走行モータ13を前進方向に回転し、変速機14を駆動し、油圧走行車両を走行させる。走行モータ13から吐出した圧油はカウンタバランス弁51、後進側回路41R、走行制御弁21、戻り回路43を通り、背圧補償弁47を介して油タンク46に戻る。また、走行モータ13とカウンタバランス弁51との間に、前進側回路41Fと後進側回路41Rとを連結するモータリリーフ弁52F、52Rが設けられている。30

【0013】

走行モータ13は、変速機14の入力軸と接続されており、変速機14を駆動する。作業機ポンプ12Sからの圧油は、合流手段としての合流弁26を切換えることにより、走行ポンプ12の吐出回路42の圧油と合流するか、または作業機操作弁28に送られる。

【0014】

変速機14には走行速度検出用ポンプ17が設けられており、変速機14の出力軸の回転に比例して回転するようになっている。走行速度検出用ポンプ17から吐出された圧油は、油圧用スイベルジョイント15を介して走行速度検出用モータ18に送られる。40

【0015】

走行ポンプ12および作業機ポンプ12Sは可変容量油圧ポンプであり、ポンプ容量制御手段12Cを有している。また、走行モータ13は可変容量油圧モータであり、モータ容量制御手段13Cを有している。

【0016】

走行ポンプ12はその吐出回路42から分岐してアンロード弁53を、作業機ポンプ12Sはその吐出回路44から分岐してアンロード弁54を設けている。

【0017】

また、作業機ポンプ12Sの吐出回路には、作業機ポンプ12Sと作業機操作弁28との間から分岐して、アンロード弁55および戻り回路45が順に設けられている。50

【0018】

なお、図示しない作業車両は、図示しない下部走行体と、図示しない上部旋回体を備えており、上部旋回体には図示しない作業機を備え、下部走行体と上部旋回体との連結部に油圧用スイベルジョイント15を設けている。エンジン11は図示しない上部旋回体に設けられ、変速機14は図示しない下部走行体に設けられ、コントローラ30は図示しない上部旋回体に設けられている。

【0019】

走行制御弁21は図示の中立位置Nから前進位置Fまたは後進位置Rに切換わり、走行ポンプ12から吐出される圧油を制御して走行モータ13に送っている。走行制御弁21は、前後進切換弁22からのパイロット圧力を走行制御弁21の前進側受圧部21Fまたは後進側受圧部21Rに受けることにより、中立位置Nから前進位置Fまたは後進位置Rに切換わる。10

【0020】

車速検出用モータ18の出力軸には車速信号発生用の車速検出ギヤ35が設けられ、車速検出用モータ18により回転する。車速検出ギヤ35の外周には、例えば、所定数の歯、スリット、または凹凸が形成されている。車速検出センサ31は、車速検出ギヤ35の外周に近接して設けられており、例えば所定数の歯が車速検出センサ31の信号検出部を通り過ぎるときに発生するパルスを、電気信号として発生する。

【0021】

車速検出センサ31はコントローラ30と接続されている。車速検出手段である車速検出センサ31は、コントローラ30に電気信号として車速信号を送っている。コントローラ30は車速信号を演算処理して車速を算出する。20

【0022】

走行ポンプ12の吐出回路42には、メインリリーフ弁27および戻り回路43が順に設けられている。走行ポンプ12および作業機ポンプ12Sの吐出する圧油の圧力が所定値以上の場合には、戻り回路43に圧油をリリーフする。

【0023】

前後進切換弁22は、コントローラ30からの前進信号により図示の前進位置FKに切換わり、後進信号により後進位置RKに切換わる。

【0024】

アクセルペダル23Aを踏込むことにより走行パイロット圧弁23を作動させ、パイロットポンプ19からのパイロット圧を走行パイロット圧として発生させている。アクセルペダル23Aの踏込み量検出手段である走行パイロット圧は、アクセルペダル23Aの踏込み量に応じて変化し、アクセルペダル23Aの踏込み量が増加すると所定の比率で増加する。30

【0025】

前後進スイッチ34はコントローラ30に接続され、前進指令信号または後進指令信号をコントローラ30に送信している。

【0026】

合流切換弁25はコントローラ30と接続され、コントローラ30からの信号を受けると、図示の合流指令位置25Gまたは非合流指令位置25Bに切換わる。40

【0027】

コントローラ30は、前後進スイッチ34が前進側から後進側に、または後進側から前進側に切換えると、車速検出センサ31からの車速信号を演算処理して算出した車速が所定値以上の車速、例えば0.2km/h以上である場合は、合流切換弁25を非合流指令位置25Bに切換えて合流弁26を図示の合流位置Gから非合流位置Bに切換える。

【0028】

次に、本実施形態のキャビテーション防止システムの作動を説明する。

【0029】

オペレータが、前後進スイッチ34を前進側に切換えると、前後進切換弁22は前進位50

置 F K となり、アクセルペダル 2 3 A を踏込むと、走行パイロット圧が走行制御弁 2 1 の前進側受圧部 2 1 F に加わり、中立位置 N から前進位置 F に切換わる。

【 0 0 3 0 】

コントローラ 3 0 は、前後進スイッチ 3 4 の前進指令信号により合流切換弁 2 5 を合流指令位置 2 5 G に切換え、これにより合流弁 2 6 を合流位置 G に切換える。

【 0 0 3 1 】

走行ポンプ 1 2 の吐出する圧油と、作業機ポンプ 1 2 S から吐出される圧油は合流弁 2 6 を介して走行ポンプ 1 2 の吐出回路 4 2 に合流し、走行制御弁 2 1 に入る。走行制御弁 2 1 は、この圧油を油圧用スイベルジョイント 1 5 を介して走行モータ 1 3 の前進側ポート 1 3 F に送る。走行モータ 1 3 は前進方向に回転して変速機 1 4 を駆動し、油圧走行車両を前進走行させる。10

【 0 0 3 2 】

その後、油圧走行車両を後進させるために前後進スイッチ 3 4 を前進側から後進側に急に切換えると、コントローラ 3 0 は、車速検出センサ 3 1 からの車速信号を演算処理して算出した車速が設定値以上の車速、例えば 0 . 2 km / h 以上である場合には、合流切換弁 2 5 を非合流指令位置 2 5 B に切換えて合流弁 2 6 を図示の合流位置 G から非合流位置 B に切換える。

【 0 0 3 3 】

また、前後進スイッチ 3 4 を前進側から後進側に切換えると、前後進切換弁 2 2 が後進位置 R K になって、走行制御弁 2 1 は、後進位置 R に切換わる。これにより、前進側回路 4 1 F は戻り回路 4 3 に接続するので、走行モータ 1 3 の前進側ポート 1 3 F には圧油は送られなくなり、走行モータ 1 3 は圧油によっては回転されない。しかし、油圧走行車両は慣性によって前進方向に走行しているので、走行モータ 1 3 は後進方向に回転することができず、変速機 1 4 から逆駆動されて前進方向に回転する。20

【 0 0 3 4 】

すると、走行モータ 1 3 は前進側回路 4 1 F および戻り回路 4 3 の圧油を吸い込もうとするが、作業機操作弁 2 8 は走行中なので操作されておらず、中立位置 N にある。これにより、作業機ポンプ 1 2 S の吐出する圧油はアンロード弁 5 5 から戻り回路 4 5 を通り、戻り回路 4 3 および後進位置 R となっている走行制御弁 2 1 を介して前進側回路 4 1 F に流れれる。30

【 0 0 3 5 】

その結果、前進側回路 4 1 F および戻り回路 4 3 には圧油が充満しているため、走行モータ 1 3 はこれらの圧油を吸い込んで前進方向に回転し続け、後進側回路 4 1 R に油を排出する。従って、走行モータ 1 3 はキャビテーションを起こすことなく回転し、確実にキャビテーションの発生を防止することができる。

【 0 0 3 6 】

油圧走行車両は上部旋回体を持たない車両でも良く、例えばホイールローダ、フォークリフト、またはその他の作業車両にでも適用できる。上部旋回体を備えていない車両に本発明のキャビテーション防止システムを適用する場合には、油圧用スイベルジョイント 1 5 を省略すれば良い。40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 7 】

【 図 1 】本発明の一実施形態に係る油圧走行車両のキャビテーション防止システムの構成図

【 図 2 】従来技術に係る油圧走行車両の油圧走行システムの構成図

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

1 2 走行ポンプ（走行用第 1 油圧ポンプ）

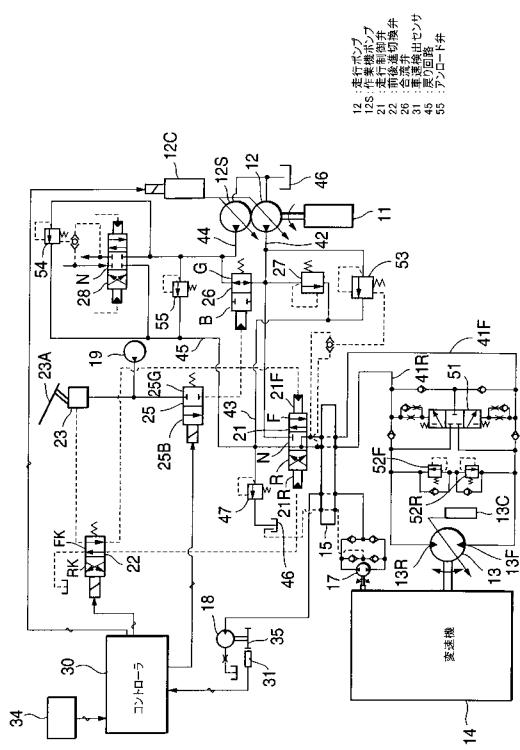
1 2 S 作業機ポンプ（走行用第 2 油圧ポンプ）

2 1 走行制御弁

- 2 2 前後進切換弁
 2 6 合流弁(合流手段)
 3 0 コントローラ
 3 1 車速検出センサ(車速検出手段)
 4 5 戻り回路
 5 5 アンロード弁

【図1】

本発明の一実施形態に係る油圧走行車両のキャビテーション防止システムの構成図



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-173411(JP,A)
実開平03-117157(JP,U)
特開平09-317879(JP,A)
特開平11-210880(JP,A)
特開平11-218102(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 H 61/40 - 61/46
B 60 K 17/10
F 15 B 11/00 - 11/22