

(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 1 6 H 61/40 (2006. 01)

F 1 6 H 61/40

C

B 6 0 K 17/10 (2006. 01)

B 6 0 K 17/10

D

F 1 5 B 11/02 (2006. 01)

F 1 5 B 11/02

W

F 1 5 B 11/17 (2006. 01)

F 1 5 B 11/16

A

F 1 6 H 59/44 (2006. 01)

F 1 6 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2 3 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 Q X
 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 (1 2) および走行用第 2 油圧ポンプ (1 2 S) 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 (2 6) 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 (1 3) 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 (3 0) 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 (1 2 S) 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 (2 8) との間から分岐して、アンロード弁 (5 5) 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】

【 0 0 0 1 】

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 】

【 0 0 0 2 】

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 1 1 0 により駆動される走行用油圧ポンプ 1 2 0 の圧油により可変容量式走行用油圧モータ 1 3 0 を駆動して走行する。前後進の切換は走行制御弁 1 5 0 により行い、前進する場合には走行制御弁 1 5 0 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 1 2 0 は、油タンク 1 8 0 から吸い込んだ圧油を走行用油圧モータ 1 3 0 の前進側回路 1 6 0 F に送る。この圧油により走行用油圧モータ 1 3 0 は、前進方向に回転して変速機 1 4 0 を駆動し、油圧走行車両を走行させる。走行用油圧モータ 1 3 0 から出た圧油は、カウンタバランス弁 2 1 0、後進側回路 1 6 0 R、走行制御弁 1 5 0、戻り回路 1 7 0 を通り、背圧補償弁 2 2 0 を介して油タンク 1 8 0 に戻る。

10

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 3 】

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 1 5 0 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 1 6 0 F は戻り回路 1 7 0 に接続され、走行用油圧モータ 1 3 0 の前進側ポート 1 3 0 F に圧油は送られないので、走行用油圧モータ 1 3 0 は圧油によっては回転されない。

20

【 0 0 0 4 】

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 1 3 0 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。走行油圧モータ 1 3 0 の後進側ポート 1 3 0 R は、カウンタバランス弁 2 1 0 により閉じられて高圧になるが、後進側リリーフ弁 2 3 0 R が開き、圧油は前進側ポート 1 3 0 F に送られる。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、走行油圧モータ 1 3 0 の内部漏れにより、後進側ポート 1 3 0 R の圧油が全量前進側ポート 1 3 0 F に送られるわけではないので、走行油圧モータ 1 3 0 は、戻り回路 1 7 0 から走行制御弁 1 5 0 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 1 9 0 が開くまでは、戻り回路 1 7 0 にはどこからも圧油が供給されないため、例えば背圧補償弁 2 2 0 があっても、すぐに前進側回路 1 6 0 F および戻り回路 1 7 0 の圧油は不足してしまう。こうして、走行用油圧モータ 1 3 0 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

【 0 0 0 6 】

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 】

40

【 0 0 0 7 】

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、

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。

【 0 0 0 8 】

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 】

【 0 0 0 9 】

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ても走行用第 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 】

【 0 0 1 0 】

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。

【 0 0 1 1 】

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

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すように、エンジン 1 1 には、走行用第 1 油圧ポンプとしての走行ポンプ 1 2、および走行用第 2 油圧ポンプとしての作業機ポンプ 1 2 S が接続されている。走行ポンプ 1 2 および作業機ポンプ 1 2 S はエンジン 1 1 により駆動され、油タンク 4 6 から油を吸込み、圧油を吐出する。走行ポンプ 1 2 および作業機ポンプ 1 2 S から吐出された圧油は、走行制御弁 2 1 および油圧用スィベルジョイント 1 5 を介して走行モータ 1 3 の前進側回路 4 1 F に送られる。圧油は走行モータ 1 3 を前進方向に回転し、変速機 1 4 を駆動し、油圧走行車両を走行させる。走行モータ 1 3 から吐出した圧油はカウンタバランス弁 5 1、後進側回路 4 1 R、走行制御弁 2 1、戻り回路 4 3 を通り、背圧補償弁 4 7 を介して油タンク 4 6 に戻る。また、走行モータ 1 3 とカウンタバランス弁 5 1 との間に、前進側回路 4 1 F と後進側回路 4 1 R とを連結するモータリリーフ弁 5 2 F、5 2 R が設けられている。

30

【 0 0 1 3 】

走行モータ 1 3 は、変速機 1 4 の入力軸と接続されており、変速機 1 4 を駆動する。作業機ポンプ 1 2 S からの圧油は、合流手段としての合流弁 2 6 を切換えることにより、走行ポンプ 1 2 の吐出回路 4 2 の圧油と合流するか、または作業機操作弁 2 8 に送られる。

【 0 0 1 4 】

変速機 1 4 には走行速度検出用ポンプ 1 7 が設けられており、変速機 1 4 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 1 7 から吐出された圧油は、油圧用スィベルジョイント 1 5 を介して走行速度検出用モータ 1 8 に送られる。

40

【 0 0 1 5 】

走行ポンプ 1 2 および作業機ポンプ 1 2 S は可変容量油圧ポンプであり、ポンプ容量制御手段 1 2 C を有している。また、走行モータ 1 3 は可変容量油圧モータであり、モータ容量制御手段 1 3 C を有している。

【 0 0 1 6 】

走行ポンプ 1 2 はその吐出回路 4 2 から分岐してアンロード弁 5 3 を、作業機ポンプ 1 2 S はその吐出回路 4 4 から分岐してアンロード弁 5 4 を設けている。

【 0 0 1 7 】

また、作業機ポンプ 1 2 S の吐出回路には、作業機ポンプ 1 2 S と作業機操作弁 2 8 との間から分岐して、アンロード弁 5 5 および戻り回路 4 5 が順に設けられている。

50

【 0 0 1 8 】

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ィベルジョイント 1 5 を設けている。エンジン 1 1 は図示しない上部旋回体に設けられ、変速機 1 4 は図示しない下部走行体に設けられ、コントローラ 3 0 は図示しない上部旋回体に設けられている。

【 0 0 1 9 】

走行制御弁 2 1 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 1 2 から吐出される圧油を制御して走行モータ 1 3 に送っている。走行制御弁 2 1 は、前後進切換弁 2 2 からのパイロット圧力を走行制御弁 2 1 の前進側受圧部 2 1 F または後進側受圧部 2 1 R 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

【 0 0 2 0 】

車速検出用モータ 1 8 の出力軸には車速信号発生用の車速検出ギヤ 3 5 が設けられ、車速検出用モータ 1 8 により回転する。車速検出ギヤ 3 5 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 3 1 は、車速検出ギヤ 3 5 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 3 1 の信号検出部を通り過ぎるときに発生するパルス、電気信号として発生する。

【 0 0 2 1 】

車速検出センサ 3 1 はコントローラ 3 0 と接続されている。車速検出手段である車速検出センサ 3 1 は、コントローラ 3 0 に電気信号として車速信号を送っている。コントローラ 3 0 は車速信号を演算処理して車速を算出する。

20

【 0 0 2 2 】

走行ポンプ 1 2 の吐出回路 4 2 には、メインリリーフ弁 2 7 および戻り回路 4 3 が順に設けられている。走行ポンプ 1 2 および作業機ポンプ 1 2 S 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 4 3 に圧油をリリーフする。

【 0 0 2 3 】

前後進切換弁 2 2 は、コントローラ 3 0 からの前進信号により図示の前進位置 F K に切換わり、後進信号により後進位置 R K に切換わる。

【 0 0 2 4 】

アクセルペダル 2 3 A を踏込むことにより走行パイロット圧弁 2 3 を作動させ、パイロットポンプ 1 9 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 2 3 A 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 2 3 A の踏込み量に応じて変化し、アクセルペダル 2 3 A の踏込み量が増加すると所定の比率で増加する。

30

【 0 0 2 5 】

前後進スイッチ 3 4 はコントローラ 3 0 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 3 0 に送信している。

【 0 0 2 6 】

合流切換弁 2 5 はコントローラ 3 0 と接続され、コントローラ 3 0 からの信号を受けると、図示の合流指令位置 2 5 G または非合流指令位置 2 5 B に切換わる。

40

【 0 0 2 7 】

コントローラ 3 0 は、前後進スイッチ 3 4 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られると、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所定値以上の車速、例えば 0 . 2 k m / h 以上である場合は、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 2 8 】

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。

【 0 0 2 9 】

オペレータが、前後進スイッチ 3 4 を前進側に切換えると、前後進切換弁 2 2 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ィベルジョイント 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 k m / 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、油圧用スィベルジョイント 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 】

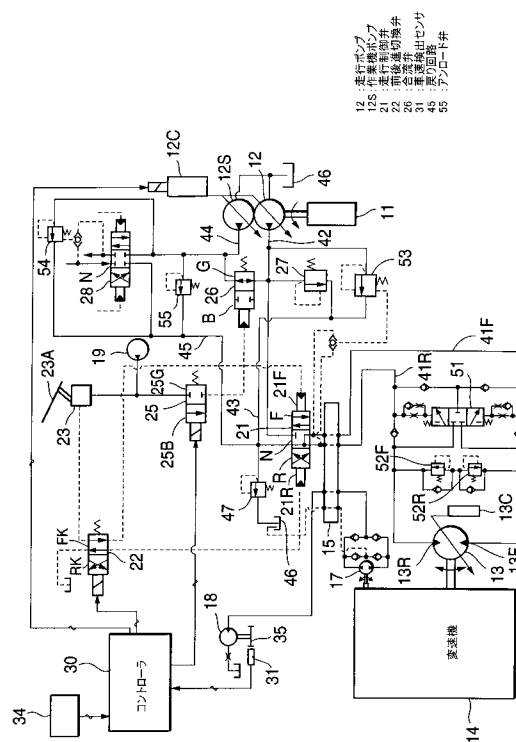
- 1 2 走行ポンプ（走行用第 1 油圧ポンプ）
- 1 2 S 作業機ポンプ（走行用第 2 油圧ポンプ）
- 2 1 走行制御弁

50

- 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

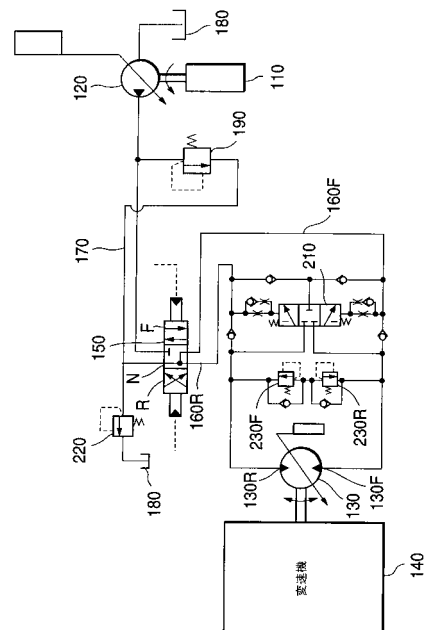
【図 1】

本発明の一実施形態に係る油圧走行車両のキャセ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



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 7 3 4 1 1 (J P , A)
実開平 0 3 - 1 1 7 1 5 7 (J P , U)
特開平 0 9 - 3 1 7 8 7 9 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 1 0 8 8 0 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 1 8 1 0 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 H 6 1 / 4 0 - 6 1 / 4 6
B 6 0 K 1 7 / 1 0
F 1 5 B 1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 2