

(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2008-45723

(P2008-45723A)

(43) 公開日 平成20年2月28日(2008.2.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 61/40 (2006.01)	F 1 6 H 61/40	G 3 D 0 4 2
B 6 0 K 17/10 (2006.01)	B 6 0 K 17/10	D 3 J 0 5 3
F 1 6 H 39/02 (2006.01)	B 6 0 K 17/10	F
	F 1 6 H 39/02	L
	F 1 6 H 61/40	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-224741 (P2006-224741)
 (22) 出願日 平成18年8月21日 (2006.8.21)

(71) 出願人 000125853
 株式会社 神崎高級工機製作所
 兵庫県尼崎市猪名寺2丁目18番1号
 (74) 代理人 100080621
 弁理士 矢野 寿一郎
 (72) 発明者 兼述 秀樹
 兵庫県尼崎市猪名寺2丁目18番1号 株式会社神崎高級工機製作所内
 (72) 発明者 坂倉 信也
 兵庫県尼崎市猪名寺2丁目18番1号 株式会社神崎高級工機製作所内
 Fターム(参考) 3D042 AB07 BA02 BA04 BA09 BA19
 BB00 BB02 BC02 BC11
 3J053 AA03 AB02 AB14 AB46 EA07
 FB01

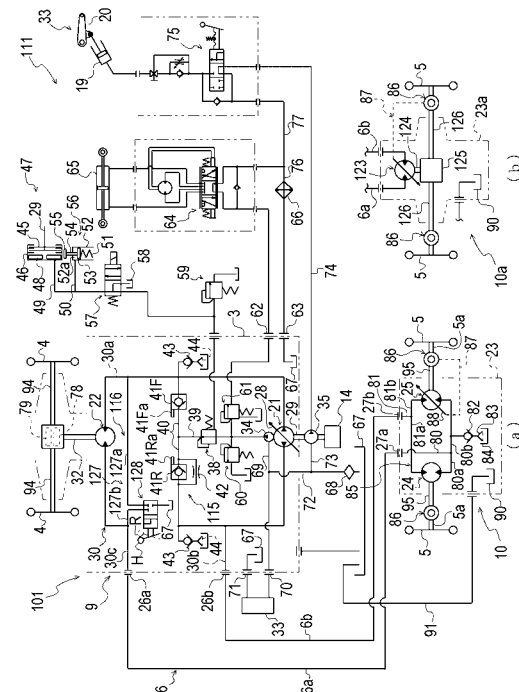
(54) 【発明の名称】 油圧式無段変速装置

(57) 【要約】

【課題】従来より、エンジンで駆動する油圧ポンプと、第一車軸に連結される第一油圧モータとを備え、該第一油圧モータ及び前記油圧ポンプは、第二車軸に連結される第二油圧モータと直列に流体接続して閉回路を構成した油圧式無段変速装置において、圧油供給用のチャージポンプは、前記第一油圧モータ・第二油圧モータの一次側と二次側の油路を直接連通するバイパス油路としては機能せず、作業車両牽引等に大きな力が必要となって牽引等の作業性が極めて悪くなる、という問題があった。

【解決手段】前記第一油圧モータ22と油圧ポンプ21間を流体接続する第一連絡油路30aと、第一油圧モータ22と油圧モータ24・25間を流体接続する第三連絡油路30cとの間を連通／遮断する第二バイパス手段116・118を設けた。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第一車軸に連結される第一油圧モータと、エンジンに駆動可能に連結される油圧ポンプとを備え、該油圧ポンプと前記第一油圧モータは、第二車軸に連結される第二油圧モータと直列に流体接続して閉回路を構成すると共に、前記第一油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第一連絡油路と、前記第二油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第二連絡油路との間を連通 / 遮断する第一バイパス手段を設けた油圧式無段変速装置において、該油圧式無段変速装置に、前記第一連絡油路と、前記第一油圧モータと第二油圧モータ間を流体接続する第三連絡油路との間を連通 / 遮断する第二バイパス手段を設けたことを特徴とする油圧式無段変速装置。

10

【請求項 2】

前記第一バイパス手段は、チャージ油供給機能とバイパス機能とを併有するチェック弁であることを特徴とする請求項 1 記載の油圧式無段変速装置。

【請求項 3】

前記第一バイパス手段と第二バイパス手段は、各連絡油路間に介設されたバイパス油路と、該バイパス油路の連通 / 遮断が可能な切替弁とから成ることを特徴とする請求項 1 記載の油圧式無段変速装置。

【請求項 4】

第一車軸に連結される第一油圧モータと、エンジンに駆動可能に連結される油圧ポンプとを備え、該油圧ポンプと前記第一油圧モータは、第二車軸に連結される第二油圧モータと直列に流体接続して閉回路を構成する油圧式無段変速装置において、前記第一油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第一連絡油路と、前記第二油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第二連絡油路との間を連通 / 遮断すると同時に、前記第一連絡油路と、前記第一油圧モータと第二油圧モータ間を流体接続する第三連絡油路との間を連通 / 遮断する単一のバイパス手段を設けたことを特徴とする油圧式無段変速装置。

20

【請求項 5】

前記バイパス手段は、各連絡油路間に介設されたバイパス油路を油溜まりに開放可能な構成とすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の油圧式無段変速装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、エンジンによって駆動可能に連結される油圧ポンプと、第一車軸に連結される第一油圧モータとを備え、該第一油圧モータ及び前記油圧ポンプは、第二車軸に連結される第二油圧モータと直列に流体接続して閉回路を構成した油圧式無段変速装置において、外部からの操作により前記閉回路の各連絡油路間を連通させ、各油圧モータの自由回転を得るためのバイパス構成に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、油圧ポンプと油圧モータとを設置し、該油圧ポンプと油圧モータとの間を閉回路によって流体接続する油圧式無段変速装置を搭載した作業車両では、前記閉回路から漏れる圧油を補充するためにチェック弁が設けられ、該チェック弁からチャージ油路を通じて前記閉回路内に圧油を補充すると共に、該チェック弁をプッシュピン等により開閉操作して前記閉回路の高圧側と低圧側とを連通させ、前記油圧モータの自由回転を得ることにより、作業車両牽引時等の作業性を向上させるようにするバイパス技術（例えば、特許文献 1 参照）が公知となっている。

40

【特許文献 1】特開平 9 - 156389 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

50

しかしながら、このような油圧式無段変速装置を四輪駆動車両に適用するにあたっては、前記油圧モータ（以下、「第一油圧モータ」とする）と油圧ポンプとを流体接続する閉回路の途中部から圧油を取り出し、該圧油を、別途設けた第二油圧モータに供給するようにしているが、この場合、前記チャージ油路は、圧油供給用のチャージポンプを駆動する油圧ポンプ側にあつて、該油圧ポンプの一次側と二次側の油路を連通するだけであり、第一油圧モータ・第二油圧モータの一次側と二次側の油路を直接連通するバイパス油路としては機能しない。従つて、各連絡油路中の圧油は、油圧ポンプや各油圧モータの抵抗によって流れにくい状態にあり、各油圧モータが自由に回転できず、該各油圧モータに連結されたそれぞれの車軸も回転せず、作業車両牽引等に大きな力が必要となつて牽引等の作業性が極めて悪くなる、という問題があつた。

10

【課題を解決するための手段】

【0004】

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段を説明する。

すなわち、請求項1においては、第一車軸に連結される第一油圧モータと、エンジンに駆動可能に連結される油圧ポンプとを備え、該油圧ポンプと前記第一油圧モータは、第二車軸に連結される第二油圧モータと直列に流体接続して閉回路を構成すると共に、前記第一油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第一連絡油路と、前記第二油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第二連絡油路との間を連通／遮断する第一バイパス手段を設けた油圧式無段変速装置において、該油圧式無段変速装置に、前記第一連絡油路と、前記第一油圧モータと第二油圧モータ間を流体接続する第三連絡油路との間を連通／遮断する第二バイパス手段を設けたものである。

20

請求項2においては、前記第一バイパス手段は、チャージ油供給機能とバイパス機能とを併有するチェック弁とするものである。

請求項3においては、前記第一バイパス手段と第二バイパス手段は、各連絡油路間に介設されたバイパス油路と、該バイパス油路の連通／遮断が可能な切替弁とから成るものである。

請求項4においては、第一車軸に連結される第一油圧モータと、エンジンに駆動可能に連結される油圧ポンプとを備え、該油圧ポンプと前記第一油圧モータは、第二車軸に連結される第二油圧モータと直列に流体接続して閉回路を構成する油圧式無段変速装置において、前記第一油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第一連絡油路と、前記第二油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第二連絡油路との間を連通／遮断すると同時に、前記第一連絡油路と、前記第一油圧モータと第二油圧モータ間を流体接続する第三連絡油路との間を連通／遮断する単一のバイパス手段を設けたものである。

30

請求項5においては、前記バイパス手段は、各連絡油路間に介設されたバイパス油路を油溜まりに開放可能な構成とするものである。

【発明の効果】

【0005】

本発明は、以上のように構成したので、以下に示す効果を奏する。

すなわち、請求項1においては、第一車軸に連結される第一油圧モータと、エンジンに駆動可能に連結される油圧ポンプとを備え、該油圧ポンプと前記第一油圧モータは、第二車軸に連結される第二油圧モータと直列に流体接続して閉回路を構成すると共に、前記第一油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第一連絡油路と、前記第二油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第二連絡油路との間を連通／遮断する第一バイパス手段を設けた油圧式無段変速装置において、該油圧式無段変速装置に、前記第一連絡油路と、前記第一油圧モータと第二油圧モータ間を流体接続する第三連絡油路との間を連通／遮断する第二バイパス手段を設けたので、該第二バイパス手段を介して、第一油圧モータの一次側と二次側の油路を直接連通させることができ、第一油圧モータの自由回転が得られて、該第一油圧モータに連結された第一車軸の車輪を自由に回転させることができ、同時に、前記第一バイパス手段と第二バイパス手段を介して、第二油圧モータの一次側と二次側の油路を直

40

50

接連通させることができ、第二油圧モータの自由回転が得られて、該第二油圧モータに連結された第二車軸の車輪を自由に回転することができ、これにより、作業車両牽引時等の作業性を大きく向上させることができる。更に、第一車軸と第二車軸とが別々の車軸駆動装置によって駆動される場合には、必要に応じ、前記第一バイパス手段と第二バイパス手段のバイパススイッチを、第一車軸の車軸駆動装置（以下、「第一車軸駆動装置」とする）上に、複雑なリンク機構を用いることなく集中配置することができ、これにより、作業車両牽引時等におけるバイパス操作を一ヶ所で迅速かつ確実に行うことができると共に、リンク部品を省略して生産性・メンテナンス性の向上、及び製造コストの低減を図ることができる。これは、第二車軸の車軸駆動装置（以下、「第二車軸駆動装置」とする）が旋回等するために、リンク機構を第一車軸駆動装置と第二車軸駆動装置との間に介設できない場合には、特に有効な手段といえる。

10

請求項 2 においては、前記第一バイパス手段は、チャージ油供給機能とバイパス機能とを併有するチェック弁であるので、一般的なチェック弁にプッシュピン等の操作部材を取り付けるだけで、簡単にチェック弁にバイパス機能を付加することができ、複雑な構造が不要となり、部品数減少による生産性・メンテナンス性の向上、及び製造コストの低減を図ることができる。

請求項 3 においては、前記第一バイパス手段と第二バイパス手段は、各連絡油路間に介設されたバイパス油路と、該バイパス油路の連通／遮断が可能な切替弁とから成るので、簡単な構造でバイパス手段を構成することができ、加工コスト・部品コストの削減を図ることができる。

20

請求項 4 においては、第一車軸に連結される第一油圧モータと、エンジンに駆動可能に連結される油圧ポンプとを備え、該油圧ポンプと前記第一油圧モータは、第二車軸に連結される第二油圧モータと直列に流体接続して閉回路を構成する油圧式無段変速装置において、前記第一油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第一連絡油路と、前記第二油圧モータと油圧ポンプ間を流体接続する第二連絡油路との間を連通／遮断すると同時に、前記第一連絡油路と、前記第一油圧モータと第二油圧モータ間を流体接続する第三連絡油路との間を連通／遮断する単一のバイパス手段を設けたので、該バイパス手段を介して、第一油圧モータの一次側と二次側の油路も、第二油圧モータの一次側と二次側の油路も、それぞれ直接連通させることができ、第一油圧モータと第二油圧モータの自由回転が得られ、第一車軸の車輪と第二車軸の車輪を自由に回転することができ、作業車両牽引時等の作業性を大きく向上させることができる。しかも、連通／遮断のバイパス操作に必要なバイパススイッチが一個で済み、バイパス操作を迅速かつ確実に行うことができる。

30

請求項 5 においては、前記バイパス手段は、各連絡油路間に介設されたバイパス油路を油溜まりに開放可能な構成とするので、キャビテーション等によって閉回路内に溜まったガスを油溜まりに放出することができ、ガスによる圧油の動力伝達効率の低下を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

次に、発明の実施の形態を説明する。

図 1 は本発明に関わる作業車両の全体構成を示す、作業車両の側面一部断面図、図 2 は実施例 1 の油圧式無段変速装置の正面断面図、図 3 は実施例 1 の油圧回路図であり、図 3（a）は油圧回路全体図、図 3（b）は機械式差動装置を備えた場合の前車軸駆動装置の油圧回路図、図 4 は実施例 2 の油圧式無段変速装置の正面断面図、図 5 は同じく側面断面図、図 6 は実施例 2 の油圧回路図であり、図 6（a）は油圧回路全体図、図 6（b）は機械式差動装置を備えた場合の前車軸駆動装置の油圧回路図、図 7 は実施例 3 の油圧式無段変速装置の正面断面図、図 8 は同じく正面拡大断面図、図 9 は実施例 3 の油圧回路図であり、図 9（a）は油圧回路全体図、図 9（b）は機械式差動装置を備えた場合の前車軸駆動装置の油圧回路図、図 10 は実施例 4 の油圧式無段変速装置の正面断面図、図 11 は同じく側面断面図、図 12 は同じく側面拡大断面図、図 13 は図 12 における A - A 矢視断面図、図 14 は実施例 4 の油圧回路図であり、図 14（a）は油圧回路全体図、図 14（b）

40

50

）は機械式差動装置を備えた場合の前車軸駆動装置の油圧回路図である。

【実施例 1】

【0007】

まず、本発明に係わる油圧式車軸駆動装置を装備した作業車両 1 の全体構成について、図 1 により説明する。

該作業車両 1 の車両フレーム 9 3 の前部には駆動源を構成するエンジン 1 4 が搭載される一方、車両フレーム 9 3 の後部には、ケース 3 内に本発明に係わる油圧式無段変速装置を備えた後車軸駆動装置 9 が、駆動車輪を構成する左右の後輪 4 ・ 4 間に配設されている。そして、該後車軸駆動装置 9 と前記エンジン 1 4 との間には、エンジン 1 4 からの出力軸 3 6、伝動軸 2、及び後車軸駆動装置 9 への入力軸 2 9 から成る伝動リンク 3 7 が介設され、該伝動リンク 3 7 を介して、エンジン 1 4 からの動力が後車軸駆動装置 9 に入力されるようにしている。更に、エンジン 1 4 の下方には、操舵可能に前輪 5 ・ 5 を駆動する前車軸駆動装置 1 0 が前記車両フレーム 9 3 に支持され、該前車軸駆動装置 1 0 と前記後車軸駆動装置 9 との間に、ケース 3 内の圧油を前車軸駆動装置 1 0 に送油するための連絡油路 6 が設けられている。

10

【0008】

前記エンジン 1 4 は、ボンネット 1 5 1 によって覆われており、該ボンネット 1 5 1 の後方には、前記前輪 5 ・ 5 を旋回させて車両の操向を行うハンドル 8 が設けられ、該ハンドル 8 の更に後方には、座席 7 が設置され、該座席 7 の側方に、副変速レバー 1 5 が配置されている。そして、前記前輪 5 ・ 5 と後輪 4 ・ 4 との間にはミッドマウント型のモア 1 2 が設けられ、該モア 1 2 では、前記エンジン 1 4 からの動力が、モア駆動伝達機構 1 1 を介してモア 1 2 のギアボックス 1 2 a 内に入力され、支軸 1 6 が回転して刈取刃 1 7 が駆動されるようにしている。なお、車両前後方向中央部には、車速と進行方向を決めるための主変速ペダル 1 8 が配設されている。

20

【0009】

更に、車両後方に接続されるロータリ耕運機等の作業機の昇降は、前記ケース 3 にあって座席 7 との間に配置した左右の油圧リフトシリンダ 1 9 により、作業機を支持する昇降アーム 2 0 を上下動させることによって行うと共に、該作業機の駆動は、後車軸駆動装置 9 から後方に延出させた P T O 軸 1 3 により行うようにしている。

【0010】

30

次に、前記作業車両 1 の油圧回路 1 1 1 について、図 1、図 3 により説明する。

図 1、図 3 (a) に示すように、前記後車軸駆動装置 9 のケース 3 内には、油圧ポンプ 2 1 と、前記後輪 4 ・ 4 を駆動する油圧モータ 2 2 とが内装される一方、前車軸駆動装置 1 0 のケース 2 3 内には、前記左右一対の前輪 5 ・ 5 を各別に駆動するための一対の油圧モータ 2 4 ・ 2 5 が内装されている。

【0011】

このうちの前記後車軸駆動装置 9 にあっては、油圧ポンプ 2 1 は可変容積型に、油圧モータ 2 2 は固定容積型に構成されると共に、これら油圧ポンプ 2 1、油圧モータ 2 2、及び油圧モータ 2 4 ・ 2 5 とを接続する閉回路の一部である、第一連絡油路 3 0 a ・ 第二連絡油路 3 0 b ・ 第三連絡油路 3 0 c から成るメイン油路 3 0 が配設されている。そして、該メイン油路 3 0 において、前進時高圧側では、油圧ポンプ 2 1 と油圧モータ 2 2 間は第一連絡油路 3 0 a によって直接接続される一方、後進時高圧側では、油圧ポンプ 2 1 と油圧モータ 2 2 間は、前記前車軸駆動装置 1 0 内の油圧モータ 2 4 ・ 2 5 を介して接続されている。

40

【0012】

つまり、油圧モータ 2 2 からの第三連絡油路 3 0 c が、ケース 3 に設けられたポート 2 6 a に連通され、油圧ポンプ 2 1 からの第二連絡油路 3 0 b も、ケース 3 に設けられたポート 2 6 b に連通され、これらのポート 2 6 a ・ 2 6 b の各々が、前記連絡油路 6 の油圧配管 6 a ・ 6 b を介して、前車軸駆動装置 1 0 に設けられたポート 2 7 a ・ 2 7 b に連通され、更に、該ポート 2 7 a ・ 2 7 b は前記油圧モータ 2 4 ・ 2 5 を介して接続されてい

50

る。

【 0 0 1 3 】

このような構成においては、前記油圧ポンプ 2 1 における傾角可変の可動斜板 2 8 の傾角を変更することによって、油圧ポンプ 2 1 から油圧モータ 2 2 への圧油の吐出方向と吐出量を変化させる一方、可動斜板 2 8 は前記主変速ペダル 1 8 に連動連係されており、運転者がこの主変速ペダル 1 8 の踏み操作で可動斜板 2 8 を傾倒操作することにより、油圧ポンプ 2 1 の圧油の吐出方向と吐出量を設定し、それに基づいて後輪 4 ・ 4 の回転方向及び回転速度が設定され、作業車両 1 の車速と進行方向を自在に制御できるようにしている。

【 0 0 1 4 】

なお、出力軸 3 2 は、機械式のギア減速機 7 8 ・ 差動装置 7 9 を介して左右の後輪車軸 9 4 ・ 9 4 に接続され、該後輪車軸 9 4 ・ 9 4 の外端には前記後輪 4 ・ 4 が固着されており、前記油圧モータ 2 2 からの動力が、ギア減速機構 7 8 で減速された後、差動装置 7 9 を介して後輪車軸 9 4 ・ 9 4 に入力され、左右の後輪 4 ・ 4 を差動的に回転駆動できるようにしている。

【 0 0 1 5 】

また、前記油圧ポンプ 2 1 へ動力を入力する前記入力軸 2 9 と同一軸心上には、チャージポンプ 3 4 と補助ポンプ 3 5 とが駆動可能にタンデム配置され、このうちのチャージポンプ 3 4 は、前記入力軸 2 9 をポンプ軸とするギアポンプとして構成されている。

【 0 0 1 6 】

該チャージポンプ 3 4 の吐出圧は、作業機用のリリーフ弁 6 0 によって設定され、その圧油の一部は、抵抗弁 6 1 からポート 6 2 を経由して、前記ハンドル 8 に連係した切替弁 6 4 の切り換えによってパワーステアリングシリンダ 6 5 に送油され、前輪 5 ・ 5 を操向可能としている。そして、該パワーステアリングシリンダ 6 5 からの戻り油は、油路 7 6 流れ込み、オイルクーラー 6 6 からポート 6 3 を経由して油溜まり 6 7 へと流入する。

【 0 0 1 7 】

更に、チャージポンプ 3 4 からの吐出油は、チャージポンプ 3 4 のポンプケース内に設けられた減圧弁 3 8 により調圧された後、油路 3 9 からチャージ油路 4 0 を介して、左右のチェック弁 4 1 R ・ 4 1 F のうちで低圧側のチェック弁を通じて、前記閉回路内に補給される。

【 0 0 1 8 】

そして、前記油路 3 0 a ・ 3 0 b には、チェック弁 4 3 とフィルタ 4 4 とが各々に接続されており、エンジン 1 4 を停止して坂道に駐車する場合等において、油圧ポンプ 2 1 や油圧モータ 2 2 などの各部分から閉回路内の油が漏れて作動油の不足を生じた時に、フィルタ 4 4 を通じてチェック弁 4 3 から油を閉回路内に補給できるようにしている。

【 0 0 1 9 】

更に、チャージポンプ 3 4 の吸入ポートには油路 6 9 が接続され、該油路 6 9 の途中部からは油路 7 2 が分岐され、該油路 7 2 はフィルタ 6 8 を介して前記油溜まり 6 7 に連通されており、該油溜まり 6 7 からフィルタ 6 8 、油路 7 2 、油路 6 9 を経由してチャージポンプ 3 4 に圧油が供給されるようにしている。更に、前記油路 6 9 には、作業機駆動用の圧油として外部へ送り出すポート 7 0 が連通されており、該ポート 7 0 から送り出された圧油は、作業機 3 3 を駆動させた後、ポート 7 1 から前記油溜まり 6 7 に戻るようにしている。

【 0 0 2 0 】

また、このようなチャージポンプ 3 4 と一緒に駆動される前記補助ポンプ 3 5 も、前記入力軸 2 9 をポンプ軸とするギアポンプとして構成されている。補助ポンプ 3 5 の吸入ポートには油路 7 3 が接続され、該油路 7 3 は前記油路 7 2 の途中部に連通されており、前記油溜まり 6 7 からフィルタ 6 8 、油路 7 2 、油路 7 3 を経由して補助ポンプ 3 5 に圧油が供給されるようにしている。そして、この補助ポンプ 3 5 の吐出ポートから出た圧油は、油路 7 4 を経由して切替弁 7 5 に供給され、該切替弁 7 5 により、前記作業機 3 3 用の

10

20

30

40

50

昇降アーム 20 を駆動する油リフトシリンダ 19 の切り換え操作を行った後、油路 77 を経由して前記油路 76 に流れ込み、前記パワーステアリングシリンダ 65 からの戻り油に合流し、ポート 63 を経由して前記油溜まり 67 に戻るようにしている。

【0021】

これにより、従来は、前記パワーステアリングシリンダ 65 や後述する PTO 入切クラッチ 47 までもチャージポンプ 34 からの圧油だけで駆動していたために不足していた圧油を、補助ポンプ 35 を使うことで十分補うことができ、作業機 33 の駆動や昇降等の円滑な動作が行えるようにしている。

【0022】

ここで、前記チャージポンプ 34 と補助ポンプ 35 を駆動する前記入力軸 29 の後端部には、回転支持金物 45 が固設される一方、該回転支持金物 45 の外周には、複数枚の摩擦エレメントを介してクラッチハウジング 46 が覆設され、該クラッチハウジング 46、前記回転支持金物 45 等により前記 PTO 入切クラッチ 47 が形成されている。該 PTO 入切クラッチ 47 は、油圧作動型に構成されており、図示せぬ戻しバネによって後退付勢されているピストン 48 を、油路 49 から供給される圧油の作用で前進させて前記摩擦エレメント間を係合することにより、クラッチ作動を得るようにしている。

【0023】

前記 PTO 入切クラッチ 47 の側方には、PTO 入切クラッチ 47 切断時に、前記 PTO 軸 13 への動力を伝達する図示せぬ PTO 伝動軸の慣性空転を防止するためのブレーキ 56 が配設されている。該ブレーキ 56 は、シリンダ 52 と、該シリンダ 52 に内装されたピストン 53 と、該ピストン 53 のロッド 54 先端に固設された摩擦体 55 と、該摩擦体 55 を PTO 入切クラッチ 47 側に常時付勢する加圧バネ 51 とから構成され、該加圧バネ 51 によって、摩擦体 55 は、前記 PTO 伝動軸に固定されたクラッチハウジング 46 の外周側面に当接されている。一方、ピストン 53 よりも内側の空間 52a は油路 50 に連通されている。

【0024】

そして、前記油路 49・50 は、ケース 3 の外面上に装着された 3 ポート 2 位置切替の電磁弁である切替弁 57 に接続され、そのポンプポートは前記減圧弁 38 のドレンポートに連通されており、減圧弁 38 の調圧作動時に排出される一定流量のドレン油が、切替弁 57 に導入されるようにしている。更に、該切替弁 57 は、このドレン油を規定値に調圧するためのリリーフ弁 59 にも接続されている。

【0025】

このような構成において、前記切替弁 57 は、運転席近傍に配置した図示せぬ PTO 切替スイッチの入切操作によって、PTO 入切クラッチ 57 の「作用位置」と「非作用位置」とに択一的に切り換えることができる。すなわち、切替弁 57 を図 3 に示すような「非作用位置」においた場合には、前記減圧弁 38 のドレンポートを流れる圧油は油溜まり 58 に開放された状態となり、PTO 入切クラッチ 47 では、ピストン 48 が図示せぬ戻しバネの付勢力によって摩擦エレメントから後退して非係合状態となり、PTO 軸 13 への動力伝達が遮断される。同時に、ブレーキ 56 では、ロッド 54 先端の摩擦体 55 が、加圧バネ 51 の付勢力によってクラッチハウジング 46 を側方から押圧して PTO 伝動軸を制動し、前記 PTO 軸 13 を迅速に停止させることができる。

【0026】

逆に、「作用位置」においた場合には、減圧弁 38 のドレンポートを流れる圧油が、油路 49 を通って PTO 入切クラッチ 47 のピストン 48 を押し、図示せぬ戻しバネの付勢力に抗して摩擦エレメント間を押圧し、PTO 入切クラッチ 47 が係合されて、入力軸 29 の回転が PTO 軸 13 に伝達される。同時に、圧油は、油路 50 を通ってブレーキ 56 の前記空間 52a に流入し、ピストン 53 が加圧バネ 51 の付勢力に抗してロッド 54 先端の摩擦体 55 をクラッチハウジング 46 から後退させ、PTO 伝動軸の制動を解除し、前記 PTO 軸 13 が回動できるようにしている。

【0027】

10

20

30

40

50

前記前車軸駆動装置 10 にあっては、一対の油圧モータ 24・25 のうち、一方の油圧モータ 24 は固定容積型に、他方の油圧モータ 25 は可変容積型に構成されると共に、ケース 23 に設けた前記ポート 27a から両油圧モータ 24・25 に向けて油路 80 を延設し、ポート 27b から油圧モータ 24・25 に向けては油路 81 を延設している。そして、前記油路 80 は油路 80a・80b に分岐し、該油路 80a を油圧モータ 24 に、該油路 80b を油圧モータ 25 に接続し、更に、油路 81 は油路 81a・81b に分岐し、該油路 81a を油圧モータ 24 に、該油路 81b を油圧モータ 25 に接続している。これら油路 80a・80b・81a・81b によって、油圧モータ 24・25 間を接続する連絡油路 85 が形成されており、後車軸駆動装置 9 内のメイン油路 30 からの圧油を、外部の油圧配管 6a・6b を介して、前車軸駆動装置 10 内の連絡油路 85 から油圧モータ 24・25 に給排できるようにしている。

【0028】

更に、該連絡油路 85 内の前記油路 80b にはチェック弁 82 が接続され、該チェック弁 82 は、フィルタ 83 を介して、ケース 23 内に設けた油溜まり 84 に連通されており、該油溜まり 84 からの油を、フィルタ 83、チェック弁 82 を経由して油路 80b に導入できるようにしている。

【0029】

ここで、油圧モータ 22 と油圧モータ 24・25 の出力回転速度については、一般的には直進時に後輪 4・4 と前輪 5・5 との周速度が等しくなるよう設定するが、厳密にこのように設定すると、路面状況によって後輪 4・4 と前輪 5・5 との間で周速度に差が生じて不具合が発生する。例えば、ある時点では、後輪 4・4 の周速度の方が前輪 5・5 より速くなって、前輪 5・5 が後輪 4・4 につれ回る状況になり、次の時点では、前輪 5・5 の周速度の方が後輪 4・4 よりも速くなって、後輪 4・4 が前輪 5・5 につれ回るような状況となり、円滑な走行ができなくなる。そこで、直進時には後輪 4・4 の周速度が前輪 5・5 の周速度よりも若干速くなるように、油圧モータ 22 及び油圧モータ 24・25 の出力回転速度を設定しておく。

【0030】

これにより、直進時には、ほとんど前輪 5・5 が後輪 4・4 につれ回る状況になり、後輪 4・4 の周速度が油圧モータ 22 の設定出力に見合う周速度よりも多少遅くなくても、そのつれ回り状況を維持するか、或いは前輪 5・5、後輪 4・4 の周速度が均等もしくは走行状態に影響しない程度の前輪アシスト状態になるような状況となり、前輪 5・5 の周速度が後輪 4・4 の周速度より異常に速くなるような状況はほとんど起こらないこともあって、直進時に円滑な走行を行うことが可能となる。

【0031】

しかしながら、この前輪アシスト状態においては、前輪 5・5 を駆動する油圧モータ 24・25 が前輪伝動軸 95・95 側から逆駆動力を受けるためにポンプ作用が発生し、これらの圧油吸入側に負圧が生じる。これは旋回しているとき、特に急旋回時に顕著となり、油圧回路 111 内にキャビテーションが生じて作業車両はハンチングを起こすようになる。

【0032】

そこで、ケース 23 内の油溜まり 84 から前進時に油圧モータ 24・25 の吸入油路側に油を導入すべく、前記チェック弁 82 を油路 80b に接続するようにし、旋回時のハンチング等を防止し、旋回性能を向上させるようにしているのである。

【0033】

また、前記油圧モータ 24・25 の出力軸にそれぞれ連結された前輪伝動軸 95・95 は、車輪支持ユニット 86 を介して、各前輪 5・5 を支持する車軸 5a・5a に連結されており、前記ハンドル 8 を操作して車輪支持ユニット 86 を動作させ、前輪 5・5 を旋回して作業車両 1 の操向を行うようにしている。

【0034】

更に、前記車輪支持ユニット 86 と、前記可変容積型の油圧モータ 25 の可動斜板 88

10

20

30

40

50

との間には、リンク機構 87 が介設されており、ハンドル 8 を操作して操舵輪である前記前輪 5・5 を旋回させると、車輪支持ユニット 86 に連動連結されたリンク機構 87 を介して可動斜板 88 の傾角が変更される。これにより、操舵角の変化とともに、油圧モータ 25 側の前輪 5 はもとより、該前輪 5 に連絡油路 85 を介して接続された油圧モータ 24 側の前輪 5 の回転速度も変化し、操舵輪で駆動する前輪 5・5 と他の駆動輪である後輪 4・4 との間で回転速度に差を設けることができ、車両旋回時における前輪 5・5 や後輪 4・4 の引きずりの発生を回避できるようにしている。

【0035】

なお、前記油溜まり 67 は、後車軸駆動装置 9 のケース 3 内部に形成されると共に、前車軸駆動装置 10 のケース 23 内部に形成された油溜まり 90 とは、油路 91 を介して連

10

【0036】

通されており、前後の車軸駆動装置 9・10 内部の油溜まりの油がケース 3・23 間を相互に行き来して油の偏りをなくすようにしている。

【0037】

以上のような構成から成る油圧回路 111 において、油圧ポンプ 21、油圧モータ 22・24・25、それらの間を流体接続するメイン油路 30、連絡油路 85、及び後述するバイパス手段等から、本発明に係わる実施例 1 の油圧式無段変速装置 101 が構成されている。

20

【0038】

なお、前記前車軸駆動装置 10 では、左右一対の前輪 5・5 に作用する負荷に応じて左右の油圧モータ 24・25 間には油圧差動機能が現出されるが、図 3 (b) に示すように

30

、ケース 23 a 内に前記油圧配管 6a・6b と接続された単一の油圧ポンプ 123 を設け、該油圧ポンプ 123 の出力軸 124 が、機械式の差動装置 125 を介して左右の前輪伝動軸 126・126 に接続される前車軸駆動装置 10a であってもよく、これにより、油路構成の簡素化によるコストダウンや、旋回性能・低速トルクでの走行安定性能の向上等を図ることができる。

【0039】

次に、実施例 1 の油圧式無段変速装置 101 におけるバイパス機構について、図 2、図 3 により説明する。

【0040】

該バイパス機構は、第一連絡油路 30a と第二連絡油路 30b との間に設けられた第一バイパス機構 115 と、第一連絡油路 30a と第三連絡油路 30c との間に設けられた第二バイパス機構 116 より構成される。

40

【0041】

このうちの第一バイパス機構 115 は、前記チャージ油路 40 と、該チャージ油路 40 内に介設された前記チェック弁 41R・41F とから成り、該チェック弁 41R・41F には、バイパス弁としても機能させるためのプッシュピン 41Ra・41Fa が備えられ、該プッシュピン 41Ra・41Fa は、図示せぬバイパスレバーに連結されている。

50

【 0 0 4 2 】

前記弁穴 1 2 9 a には、第一連絡油路 3 0 a にバイパス油路 1 2 7 a を介して接続されるポート 1 2 9 b、第三連絡油路 3 0 c にバイパス油路 1 2 7 b を介して接続されるポート 1 2 9 c、及び前記油溜まり 6 7 に接続される油ドレンポート 1 2 9 d が開口されている。

【 0 0 4 3 】

一方、前記弁体 1 3 0 は、センタセクション 1 2 9 より下方に突出される操作ピン部 1 3 0 a と、センタセクション 1 2 9 内に嵌入されたスプール部 1 3 0 b とから成り、該スプール部 1 3 0 b の上半部は中空状で、その中空部 1 3 0 e 内にはパネ 1 3 1 が配設されている。そして、該パネ 1 3 1 は、前記弁穴 1 2 9 a の突き当たり面との間に蓄力状態で介設されており、弁体 1 3 0 が下方に摺動するように常時付勢されている。なお、前記操作ピン部 1 3 0 a については、前記弁穴 1 2 9 a の下端を封鎖する螺栓 1 4 1 によって上下摺動可能に保持されている。

10

【 0 0 4 4 】

更に、前記中空部 1 3 0 e の下部位置にあたるスプール部 1 3 0 b の外周側面には、環状溝 1 3 0 c が形成され、該環状溝 1 3 0 c には軸心から放射方向に複数の油孔 1 3 0 d が穿孔されており、該油孔 1 3 0 d から前記中空部 1 3 0 e を通って、前記環状溝 1 3 0 c 内の圧油が自由に移動できるようにしている。

【 0 0 4 5 】

このような構成において、前記バイパス弁 1 2 8 は、図示せぬバイパスレバーの入切操作によって、前記バイパス油路 1 2 7 の「連通位置 R」と「遮断位置 H」とを択一的に切り換えることができる。すなわち、通常、バイパス弁 1 2 8 は、図 2、図 3 に示すような「遮断位置 H」にあり、パネ 1 3 1 がスプール部 1 3 0 b を押し下げ、両ポート 1 2 9 b・1 2 9 c との間はもとより、該両ポート 1 2 9 b・1 2 9 c と前記油ドレンポート 1 2 9 d との間も、スプール部 1 3 0 b によって遮断された状態となっている。

20

【 0 0 4 6 】

そこで、前記バイパスレバーを入操作して、バイパス弁 1 2 8 の操作ピン部 1 3 0 a を押し込んで上方に摺動させ、バイパス弁 1 2 8 を「連通位置 R」にすると、前記スプール部 1 3 0 b の環状溝 1 3 0 c が両ポート 1 2 9 b・1 2 9 c の開口高さまで上昇し、該両ポート 1 2 9 b・1 2 9 c の間が環状溝 1 3 0 c を介して連通されると同時に、前記油ドレンポート 1 2 9 d と両ポート 1 2 9 b・1 2 9 c との間も環状溝 1 3 0 c を介して連通され、これにより、ポート 1 2 9 b に連通する第一連絡油路 3 0 a と、ポート 1 2 9 c に連通する第三連絡油路 3 0 c との間を連通させることができる。更に、前記第一バイパス機構 1 1 5 もこの第二バイパス機構 1 1 6 と一緒に機能させることにより、第一連絡油路 3 0 a と第二連絡油路 3 0 b 間を同時に連通させることができるのである。なお、以上のような、第一バイパス機構 1 1 5 と第二バイパス機構 1 1 6 とを操作するバイパスレバーについては、その配置位置は特に限定されるものではないが、前車軸駆動装置 1 0 が旋回操作される場合には、リンク機構の簡素化等の観点から後車軸駆動装置 9 上に設けるのが好ましい。

30

【 0 0 4 7 】

すなわち、第一車軸である後輪車軸 9 4 に連結される第一油圧モータである油圧モータ 2 2 と、エンジン 1 4 に駆動可能に連結される油圧ポンプ 2 1 とを備え、該油圧ポンプ 2 1 と前記油圧モータ 2 2 は、第二車軸である前輪伝動軸 9 5 に連結される第二油圧モータである油圧モータ 2 4・2 5 と直列に流体接続して閉回路を構成すると共に、前記油圧モータ 2 2 と油圧ポンプ 2 1 間を流体接続する第一連絡油路 3 0 a と、前記油圧モータ 2 4・2 5 と油圧ポンプ 2 1 間を流体接続する第二連絡油路 3 0 b との間を連通 / 遮断する第一バイパス手段である第一バイパス機構 1 1 5 を設けた油圧式無段変速装置 1 0 1 において、該油圧式無段変速装置 1 0 1 に、前記第一連絡油路 3 0 a と、前記油圧モータ 2 2 と油圧モータ 2 4・2 5 間を流体接続する第三連絡油路 3 0 c との間を連通 / 遮断する第二バイパス手段である第二バイパス機構 1 1 6 を設けたので、該第二バイパス機構 1 1 6 を

40

50

介して、油圧モータ 2 2 の一次側と二次側の油路を直接連通させることができ、油圧モータ 2 2 の自由回転が得られて、該油圧モータ 2 2 に連結された後輪車軸 9 4 の車輪である後輪 4 を自由に回転させることができ、同時に、前記第一バイパス機構 1 1 5 と第二バイパス機構 1 1 6 を介して、各油圧モータ 2 4 ・ 2 5 の一次側と二次側の油路を直接連通させることができ、油圧モータ 2 4 ・ 2 5 の自由回転が得られて、油圧モータ 2 4 ・ 2 5 に連結された前輪伝動軸 9 5 の車輪である前輪 5 を自由に回転させることができ、これにより、作業車両 1 牽引時等の作業性を大きく向上させることができる。更に、後輪車軸 9 4 と前輪伝動軸 9 5 とが別々の車軸駆動装置によって駆動される場合には、必要に応じ、前記第一バイパス機構 1 1 5 と第二バイパス機構 1 1 6 のバイパススイッチであるバイパスレバーを、第一車軸駆動装置である後車軸駆動装置 9 上に、複雑なリンク機構を用いることなく集中配置することができ、これにより、作業車両 1 を牽引時等におけるバイパス操作を一ヶ所で迅速かつ確実に行うことができると共に、リンク部品を省略して生産性・メンテナンス性の向上、及び製造コストの低減を図ることができる。これは、第二車軸駆動装置である前車軸駆動装置 1 0 が旋回等するために、リンク機構を後車軸駆動装置 9 と前車軸駆動装置 1 0 との間に介設できない場合には、特に有効な手段といえる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

更に、前記第一バイパス機構 1 1 5 は、チャージ油供給機能とバイパス機能とを併有するチェック弁 4 1 R ・ 4 1 F であるので、一般的なチェック弁にプッシュピン 4 1 R a ・ 4 1 F a 等の操作部材を取り付けるだけで、簡単にチェック弁にバイパス機能を付加することができ、複雑な構造が不要となり、部品数減少による生産性・メンテナンス性の向上、及び製造コストの低減を図ることができるのである。なお、以下には、別形態のバイパス機構について説明するが、作業車両 1 の全体構成や油圧回路については、重複説明を避け、その差異についてバイパス機構の説明の中で述べるものとする。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 9 】

次に、実施例 2 の油圧式無段変速装置 1 0 2 のバイパス機構について、図 4 乃至図 6 により説明する。

油圧回路 1 1 2 において、バイパス機構のうちの第一バイパス機構 1 1 7 は、実施例 1 のチェック弁 4 1 R ・ 4 1 F の代わりに第一切替弁 1 3 2 を設けたものであり、第二バイパス機構 1 1 8 は、実施例 1 のバイパス弁 1 2 8 の代わりに第二切替弁 1 3 3 を設けたものである。この場合、実施例 2 のチェック弁 1 2 1 R ・ 1 2 1 F は、いずれもプッシュピンを備えておらず、各連絡油路間の連通 / 遮断操作を外部から操作可能なバイパス弁としての機能は有していない。

【 0 0 5 0 】

前記第一バイパス機構 1 1 7 は、バイパス油路 1 3 4 と該バイパス油路 1 3 4 内に介設された前記切替弁 1 3 2 とから成り、該切替弁 1 3 2 は、前記油圧ポンプ 2 1 と油圧モータ 2 2 を装着したセンタセクション 1 3 6 の上下途中部に形成されると共に、センタセクション 1 3 6 の側面から前記第一連絡油路 3 0 a に向かって水平に形成された弁穴 1 3 6 a と、該弁穴 1 3 6 a に嵌装された弁体 1 3 7 と、該弁体 1 3 7 の操作部 1 3 7 a のねじ部に螺嵌されたボルト 1 4 0 とから構成される手動式切替弁である。

【 0 0 5 1 】

前記弁穴 1 3 6 a 内に螺刻された雌ねじには操作部 1 3 7 a が螺合され、該操作部 1 3 7 a の先にはスプール部 1 3 7 b が設けられ、該スプール部 1 3 7 b の先部は、第一連絡油路 3 0 a からバイパス油路 1 3 4 への開口部 1 3 6 b に嵌合可能に構成されている。

【 0 0 5 2 】

前記第二バイパス機構 1 1 8 も、バイパス油路 1 3 5 と該バイパス油路 1 3 5 内に介設された前記切替弁 1 3 3 とから成り、該切替弁 1 3 3 は、前記センタセクション 1 3 6 の下部に形成されると共に、弁ケース 1 3 8 と、該弁ケース 1 3 8 に螺挿された弁体 1 3 9 と、該弁体 1 3 9 の操作部 1 3 9 a のねじ部に螺嵌されたボルト 1 4 0 とから構成される手動式切替弁である。

【 0 0 5 3 】

前記弁ケース 1 3 8 は、センタセクション 1 3 6 に上下方向に穿孔した弁穴 1 3 6 c に嵌合されると共に、弁ケース 1 3 8 の外周側面には環状溝 1 3 8 a が形成され、該環状溝 1 3 8 a は、前記バイパス油路 1 3 5 に向かって開口されると共に、図示せぬ油孔を介して弁ケース 1 3 8 の内部空間にも連通されている。そして、該内部空間には、前記操作部 1 3 9 a の先に設けられたスプール部 1 3 9 b が挿嵌され、該スプール部 1 3 9 b の先部は、この内部空間の上端の開口部 1 3 8 b に嵌合可能に構成され、該開口部 1 3 8 b は前記第三連絡油路 3 0 c に連通されている。

【 0 0 5 4 】

このような構成において、図 4 に示すような「バイパス遮断状態」では、切替弁 1 3 2 のスプール部 1 3 7 b の先部が開口部 1 3 6 b に嵌合してバイパス油路 1 3 4 が閉塞され、第一連絡油路 3 0 a と第二連絡油路 3 0 b との間が遮断される。同時に、切替弁 1 3 3 のスプール部 1 3 9 b の先部も弁ケース 1 3 8 の開口部 1 3 8 b に嵌合して弁ケース 1 3 8 の内部空間が閉塞され、バイパス油路 1 3 5 を介した第一連絡油路 3 0 a と第三連絡油路 3 0 c との間が遮断された状態となっている。

【 0 0 5 5 】

次に、前記切替弁 1 3 2 において、ボルト 1 4 0 を緩めた後、螺挿された操作部 1 3 7 a を回動操作してスプール部 1 3 7 b を外方に摺動させ、該スプール部 1 3 7 b の先部をバイパス油路 1 3 4 への開口部 1 3 6 b から離間させると、該開口部 1 3 6 b が開放され、第一連絡油路 3 0 a と第二連絡油路 3 0 b との間が「バイパス連通状態」となる。この後、ボルト 1 4 0 によって弁体 1 3 7 を締結して固定し、連通状態を維持する。

【 0 0 5 6 】

切替弁 1 3 3 においても、ボルト 1 4 0 を緩めた後、螺挿された操作部 1 3 9 a を回動操作してスプール部 1 3 9 b を下方に摺動させ、該スプール部 1 3 9 b の先部を開口部 1 3 8 b から離間させると、該開口部 1 3 8 b が開放され、バイパス油路 1 3 5、環状溝 1 3 8 a、内部空間を介して、第一連絡油路 3 0 a と第三連絡油路 3 0 c との間が「バイパス連通状態」となる。この後は、前記切替弁 1 3 2 と同様に、ボルト 1 4 0 によって弁体 1 3 9 を締結して固定し、連通状態を維持するのである。このようにして、切替弁 1 3 2 ・ 1 3 3 の切替操作を行うだけで、各連絡油路間を自在に連通 / 遮断することができる。

【 0 0 5 7 】

すなわち、前記第一バイパス手段である第一バイパス機構 1 1 7 と、第二バイパス手段である第二バイパス機構 1 1 8 は、各連絡油路間に介設されたバイパス油路 1 3 4 ・ 1 3 5 と、該バイパス油路 1 3 4 ・ 1 3 5 の連通 / 遮断が可能な切替弁 1 3 2 ・ 1 3 3 とから成るので、簡単な構造でバイパス手段を構成することができ、加工コスト・部品コストの削減を図ることができる。

【 実施例 3 】

【 0 0 5 8 】

次に、実施例 3 の油圧式無段変速装置 1 0 3 のバイパス機構 1 1 9 について、図 7 乃至図 9 により説明する。

油圧回路 1 1 3 において、このバイパス機構 1 1 9 は、実施例 1 のチェック弁 4 1 R ・ 4 1 F とバイパス弁 1 2 8 によるバイパス機能を、単一のバイパス弁 1 4 2 によって実現したものである。この場合のチェック弁 1 2 1 R ・ 1 2 1 F もプッシュピンを備えておらず、各連絡油路間の連通 / 遮断操作を外部から操作可能なバイパス弁としての機能は有していない。

【 0 0 5 9 】

このバイパス機構 1 1 9 は、バイパス油路 1 4 3 と該バイパス油路 1 4 3 内に介設されたバイパス弁 1 4 2 とから成り、該バイパス弁 1 4 2 は、センタセクション 1 4 4 の上下途中部に形成されると共に、センタセクション 1 4 4 の側面から前記第一連絡油路 3 0 a に向かって水平に形成された弁穴 1 4 4 d と、該弁穴 1 4 4 d に嵌装された弁体 1 4 5 とから成る 3 ポート 2 位置切替の手動式切替弁となっている。そして、該弁体 1 4 5 基部の

操作ピン部 1 4 5 a は、前記弁穴 1 4 4 d の外端を封鎖する螺栓 1 4 6 によって左右摺動可能に保持されている。

【 0 0 6 0 】

前記弁穴 1 4 4 d には、バイパス油路 1 4 3 を介して、第一連絡油路 3 0 a に接続されるポート 1 4 4 a、第二連絡油路 3 0 b に接続されるポート 1 4 4 b、及び第三連絡油路 3 0 c に接続されるポート 1 4 4 c が開口されている。

【 0 0 6 1 】

一方、前記弁体 1 4 5 は、前記操作ピン 1 4 5 a と、前記弁穴 1 4 4 d 内に嵌入されたスプール部 1 4 5 b とから成り、該スプール部 1 4 5 b と前記弁孔 1 4 4 d の突き当たり面との間には、バネ 1 4 7 が蓄力状態で介設されており、該バネ 1 4 7 によって、弁体 1 4 5 は外方に摺動するように常時付勢されている。そのため、該弁体 1 4 5 は、スプール部 1 4 5 b の肩部 1 4 5 j が前記螺栓 1 4 6 に当接した状態で保持されている。

10

【 0 0 6 2 】

更に、このスプール部 1 4 5 b の内部には筒状の中空部 1 4 5 i が形成されると共に、スプール部 1 4 5 b の外周側面には複数の環状溝 1 4 5 c ・ 1 4 5 d ・ 1 4 5 e が形成され、該環状溝 1 4 5 c ・ 1 4 5 d ・ 1 4 5 e には、前記中空部 1 4 5 i の軸心から放射方向に延びた油孔 1 4 5 f ・ 1 4 5 g ・ 1 4 5 h がそれぞれ複数穿孔されており、該油孔 1 4 5 f ・ 1 4 5 g ・ 1 4 5 h から前記中空部 1 4 5 i を通って、前記環状溝 1 4 5 c ・ 1 4 5 d ・ 1 4 5 e 内の圧油が相互に自由移動できるようにしている。

【 0 0 6 3 】

20

このような構成において、前記バイパス弁 1 4 2 は、図示せぬバイパスレバーの入切操作によって、前記バイパス油路 1 4 3 の「連通位置 R」と「遮断位置 H」とを択一的に切り換えることができる。すなわち、通常のバイパス弁 1 4 2 は、図 7、図 9 に示すような「遮断位置 H」にあり、前述の如く、スプール部 1 4 5 b は肩部 1 4 5 j が螺栓 1 4 6 に当接するまでバネ 1 4 7 によって外方に押し出されており、該スプール部 1 4 5 b によって、全てのポート 1 4 4 a ・ 1 4 4 b ・ 1 4 4 c 間は互いに遮断された状態となっている。

【 0 0 6 4 】

そこで、前記バイパスレバーを入操作して、バイパス弁 1 4 2 の操作ピン部 1 4 5 a を押し込んで内方に摺動させ、バイパス弁 1 4 2 を図 8 に示すような「連通位置 R」にすると、前記スプール部 1 4 5 b の環状溝 1 4 5 c ・ 1 4 5 d ・ 1 4 5 e のそれぞれがポート 1 4 4 a ・ 1 4 4 b ・ 1 4 4 c の開口位置まで摺動し、該ポート 1 4 4 a ・ 1 4 4 b ・ 1 4 4 c の間が、環状溝 1 4 5 c ・ 1 4 5 d ・ 1 4 5 e、油孔 1 4 5 f ・ 1 4 5 g ・ 1 4 5 h、中空部 1 4 5 i を介して互いに連通され、これにより、ポート 1 4 4 a に連通する第一連絡油路 3 0 a と、ポート 1 4 4 b に連通する第二連絡油路 3 0 b と、ポート 1 4 4 c に連通する第三連絡油路 3 0 c との間を同時に連通させることができるのである。なお、前記弁孔 1 4 4 d には、前記バネ 1 4 7 の介設位置と前記螺栓 1 4 6 の先端近傍に油孔 1 4 8 ・ 1 4 9 がそれぞれ開口されており、該油孔 1 4 8 ・ 1 4 9 を介して弁孔 1 4 4 d 内部の圧油をケース 3 内の油溜まり 6 7 に給排可能とし、弁孔 1 4 4 d 内を弁体 1 4 5 が容易に摺動できるようにしている。

30

40

【 0 0 6 5 】

すなわち、第一車軸である後輪車軸 9 4 に連結される第一油圧モータである油圧モータ 2 2 と、エンジン 1 4 に駆動可能に連結される油圧ポンプ 2 1 とを備え、該油圧ポンプ 2 1 と前記油圧モータ 2 2 は、第二車軸である前輪伝動軸 9 5 に連結される第二油圧モータである油圧モータ 2 4 ・ 2 5 と直列に流体接続して閉回路を構成する油圧式無段変速装置 1 0 3 において、前記油圧モータ 2 2 と油圧ポンプ 2 1 間を流体接続する第一連絡油路 3 0 a と、油圧モータ 2 4 ・ 2 5 と油圧ポンプ 2 1 間を流体接続する第二連絡油路 3 0 b との間を連通 / 遮断すると同時に、前記第一連絡油路 3 0 a と、前記油圧モータ 2 2 と油圧モータ 2 4 ・ 2 5 との間を流体接続する第三連絡油路 3 0 c との間を連通 / 遮断する単一のバイパス手段であるバイパス機構 1 1 9 を設けたので、該バイパス機構 1 1 9 を介して

50

、油圧モータ２２の一次側と二次側の油路も、油圧モータ２４・２５の一次側と二次側の油路も、それぞれ直接連通させることができ、油圧モータ２２と油圧モータ２４・２５の自由回転が得られ、後輪車軸９４の車輪である後輪４と前輪伝動軸９５の車輪である前輪５を自由に回動することができ、作業車両牽引時等の作業性を大きく向上させることができる。しかも、連通／遮断のバイパス操作に必要なバイパススイッチが一個で済み、バイパス操作を迅速かつ確実に行うことができる。

【実施例４】

【００６６】

次に、実施例４の油圧式無段変速装置１０４のバイパス機構１２０について、図１０乃至図１４により説明する。

油圧回路１１４において、このバイパス機構１２０は、第一バイパス機構部１２０ａと第二バイパス機構部１２０ｂとから成り、このうちの第一バイパス機構部１２０ａは、実施例１のチェック弁４１Ｒ・４１Ｆの代わりに第一バイパス弁１５０ａを設けたものであって、該第一バイパス弁１５０ａとバイパス油路１６８とから成り、第二バイパス機構部１２０ｂは、実施例１のバイパス弁１２８の代わりに第二バイパス弁１５０ｂを設けたものであって、該第二バイパス弁１５０ｂとバイパス油路１６９とから成るものである。そして、両バイパス油路１６８・１６９の連通時には、いずれのバイパス油路１６８・１６９も油溜まり６７に開放される構成となっている。なお、実施例４のチェック弁１２１Ｒ・１２１Ｆは、いずれもプッシュピンを備えておらず、各連絡油路間の連通／遮断操作を外部から操作可能なバイパス弁としての機能は有していない。

【００６７】

ここで、油圧ポンプ２１においては、板状のセンタセクション１５２の垂直面の上半部にポンプ付設面１５６が形成され、該ポンプ付設面１５６には上バルブプレート１５８が配置され、該上バルブプレート１５８に当接させるようシリンダブロック１６０が回転摺動自在に配置されており、該シリンダブロック１６０の複数のシリンダ孔内には、付勢バネを介してピストン１６１・１６１・・・が往復動自在に嵌合されている。そして、該ピストン１６１・１６１・・・の頭部には、可動斜板１６２のスラストベアリング１６２ａが当接され、該可動斜板１６２の中央には、開口部１６２ｂを設けて油圧ポンプ軸である前記入力軸２９が貫通され、該入力軸２９は、前記シリンダブロック１６０の回転軸心上に水平に配置され、相対回転不能に係止されており、このようにして可変容積型の油圧ポンプ２１が構成されている。

【００６８】

また、油圧モータ２２においては、板状のセンタセクション１５２の垂直面の下半部にモータ付設面１５７が形成され、該モータ付設面１５７には下バルブプレート１５９が配置され、該下バルブプレート１５９に当接させるようシリンダブロック１６３が回転摺動自在に配置されており、該シリンダブロック１６３の複数のシリンダ孔内には、付勢バネを介してピストン１６４・１６４・・・が往復動自在に嵌合されている。そして、該ピストン１６４の頭部には固定斜板１６５が接当され、該固定斜板１６５はケース３に固定されると共に、油圧モータ軸である前記出力軸３２が、前記シリンダブロック１６３の回転軸心上に水平に配置され、相対回転不能に係止されており、このようにして固定容積型の油圧モータ２２が構成されている。

【００６９】

以上のような油圧ポンプ２１と油圧モータ２２との間には、前記油圧回路１１４内の第一バイパス弁１５０ａ・第二バイパス弁１５０ｂとして一体的に機能するバイパス弁１５０と、前記バイパス油路１６８・１６９とから成る単一の前記バイパス機構１２０を介設するようにしている。このうちのバイパス弁１５０は、前記センタセクション１５２の上下略中央部であって油圧ポンプ２１と油圧モータ２２との間に形成されると共に、センタセクション１５２の側面から前記第一連絡油路３０ａに向かって水平に形成された弁穴１５２ａと、該弁穴１５２ａに嵌装された弁体１５３とから成る３ポート２位置切替の手動式切替弁となっている。そして、該弁体１５３基部の操作ピン部１５３ａは、前記弁穴１

10

20

30

40

50

5 2 a の外端を封鎖する螺栓 1 5 4 によって左右摺動可能に保持されている。

【 0 0 7 0 】

前記弁穴 1 5 2 a の突き当たり面近傍の内側面には、前記上下のバルブプレート 1 5 8 ・ 1 5 9 に向かって上下のピン孔 1 5 2 b ・ 1 5 2 c が水平に穿孔され、該ピン孔 1 5 2 b ・ 1 5 2 c には、それぞれ上下の押動ピン 1 6 6 ・ 1 6 7 が摺動可能に挿嵌されており、このうちの押動ピン 1 6 6 の先端は前記バルブプレート 1 5 8 の下端部に当接され、押動ピン 1 6 7 の先端は前記バルブプレート 1 5 9 の上端部に当接されている。

【 0 0 7 1 】

一方、弁体 1 5 3 で弁穴 1 5 2 a に嵌入されたスプール部 1 5 3 b と、弁穴 1 5 2 a の突き当たり面との間には、バネ 1 5 5 が蓄力状態で介設されており、該バネ 1 5 5 によって、弁体 1 5 3 は外方に摺動するように常時付勢されている。そのため、該弁体 1 5 3 は、スプール部 1 5 3 b の肩部 1 5 3 c が前記螺栓 1 5 4 に当接した状態で保持されている。更に、このスプール部 1 5 3 b の先端には切り欠き部 1 5 3 d が形成され、該切り欠き部 1 5 3 d は、軸心に沿った平面から成る半割部 1 5 3 e と、図 1 3 に示すように、該半割部 1 5 3 e から徐々に立ち上がる片側半断面から成る傾斜部 1 5 3 f とから構成されており、前記半割部 1 5 3 e には、前記上下の押動ピン 1 6 6 ・ 1 6 7 の基端が当接されている。これら押動ピン 1 6 6 ・ 上バルブプレート 1 5 8 等から前記第一バイパス弁 1 5 0 a が形成され、押動ピン 1 6 7 ・ 下バルブプレート 1 5 9 等から第二バイパス弁 1 5 0 b が形成され、両バイパス弁 1 5 0 a ・ 1 5 0 b に共通する構成として弁穴 1 5 2 a ・ 弁体 1 5 3 が設けられている。

【 0 0 7 2 】

このような構成において、前記バイパス弁 1 5 0 は、図示せぬバイパスレバーの入切操作によって、前記バイパス油路 1 6 8 ・ 1 6 9 の「連通位置 R」と「遮断位置 H」とを択一的に同時に切り換えることができる。各バイパス弁 1 5 0 a ・ 1 5 0 b についていえば、通常は、図 1 1 乃至図 1 4 に示すような「遮断位置 H」にあり、前述の如く、スプール部 1 5 3 b は肩部 1 5 3 c が螺栓 1 5 4 に当接するまでバネ 1 5 5 によって外方に押し出されており、前記押動ピン 1 6 6 ・ 1 6 7 は切り欠き部 1 5 3 d の半割部 1 5 3 e に当接された状態となっている。

【 0 0 7 3 】

そこで、前記バイパスレバーを入操作して、操作ピン部 1 5 3 a を押し込んで内方に摺動させ、バイパス弁 1 5 0 a ・ 1 5 0 b を「連通位置 R」にすると、上下の押動ピン 1 6 6 ・ 1 6 7 の基部が切り欠き部 1 5 3 d の傾斜部 1 5 3 f によって押し出され、該押動ピン 1 6 6 ・ 1 6 7 の先端が上バルブプレート 1 5 8 の下端部と下バルブプレート 1 5 9 の上端部を外側に押し出す。すると、ポンプ付設面 1 5 6 と上バルブプレート 1 5 8 との間、及びモータ付設面 1 5 7 と下バルブプレート 1 5 9 との間に隙間が生じ、この隙間を介して、各キドニーポート 1 7 0 ・ 1 7 1 ・ 1 7 2 ・ 1 7 3 とケース 3 内の油溜まり 6 7 とが連通される。これにより、第一連絡油路 3 0 a と第二連絡油路 3 0 b、及び第一連絡油路 3 0 a と第三連絡油路 3 0 c との間を同時に連通させることができ、同時に、前記バイパス油路 1 6 8 に相当するキドニーポート 1 7 0 ・ 1 7 1、及び前記バイパス油路 1 6 9 に相当するキドニーポート 1 7 2 ・ 1 7 3 は、油溜まり 6 7 に開放された状態とすることができるのである。

【 0 0 7 4 】

すなわち、前記バイパス手段であるバイパス機構 1 2 0 は、各連絡油路間に介設されたバイパス油路 1 6 8 ・ 1 6 9 を油溜まり 6 7 に開放可能な構成とするので、キャビテーション等によって閉回路内に溜まったガスを油溜まり 6 7 に放出することができ、ガスによる圧油の動力伝達効率の低下を防止することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 5 】

本発明は、第一車軸に連結される第一油圧モータと、エンジンに駆動可能に連結される油圧ポンプとを備え、該油圧ポンプと前記第一油圧モータは、第二車軸に連結される第二

10

20

30

40

50

油圧モータと直列に流体接続して閉回路を構成した全ての油圧式無段変速装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明に関わる作業車両の全体構成を示す、作業車両の側面一部断面図である。

【図2】実施例1の油圧式無段変速装置の正面断面図である。

【図3】実施例1の油圧回路図であり、図3(a)は油圧回路全体図、図3(b)は機械式差動装置を備えた場合の前車軸駆動装置の油圧回路図である。

【図4】実施例2の油圧式無段変速装置の正面断面図である。

【図5】同じく側面断面図である。

10

【図6】実施例2の油圧回路図であり、図6(a)は油圧回路全体図、図6(b)は機械式差動装置を備えた場合の前車軸駆動装置の油圧回路図である。

【図7】実施例3の油圧式無段変速装置の正面断面図である。

【図8】同じく正面拡大断面図である。

【図9】実施例3の油圧回路図であり、図9(a)は油圧回路全体図、図9(b)は機械式差動装置を備えた場合の前車軸駆動装置の油圧回路図である。

【図10】実施例4の油圧式無段変速装置の正面断面図である。

【図11】同じく側面断面図である。

【図12】同じく側面拡大断面図である。

20

【図13】図12におけるA-A矢視断面図である。

【図14】実施例4の油圧回路図であり、図14(a)は油圧回路全体図、図14(b)は機械式差動装置を備えた場合の前車軸駆動装置の油圧回路図である。

【符号の説明】

【0077】

14 エンジン

21 油圧ポンプ

22 第一油圧モータ

24・25 第二油圧モータ

30a 第一連絡油路

30b 第二連絡油路

30

30c 第三連絡油路

41R・41F チェック弁

67 油溜まり

94 第一車軸

95 第二車軸

101・102・103・104 油圧式無段変速装置

115・117 第一バイパス手段

116・118 第二バイパス手段

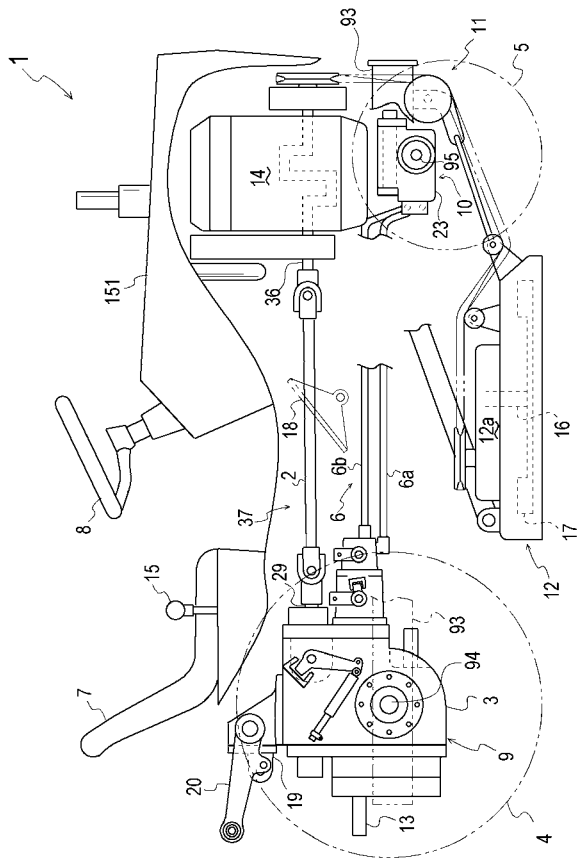
119・120 単一のバイパス手段

127a・127b・134・135・168・169 バイパス油路

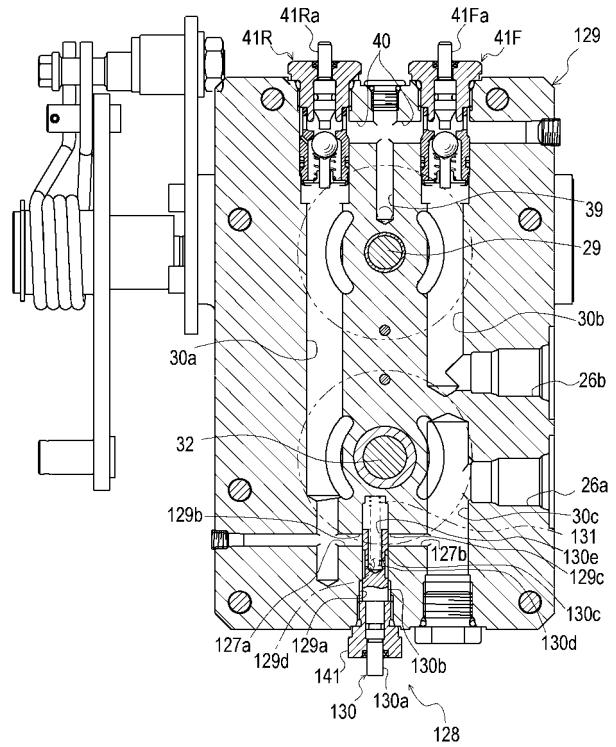
40

132・133 切替弁

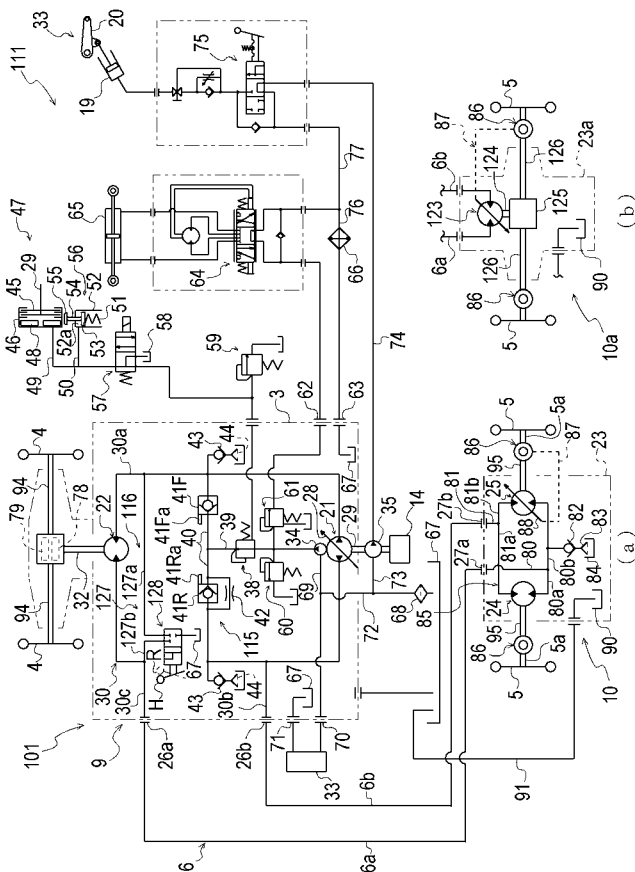
【 図 1 】



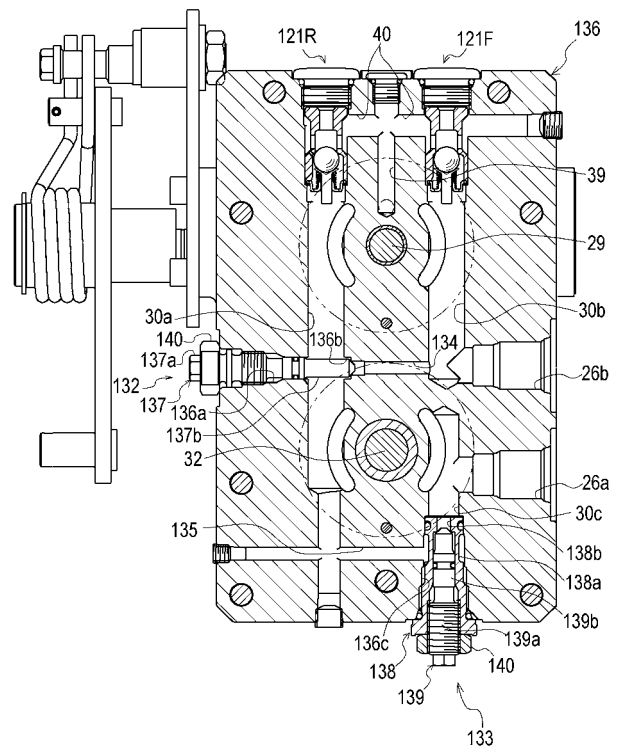
【 図 2 】



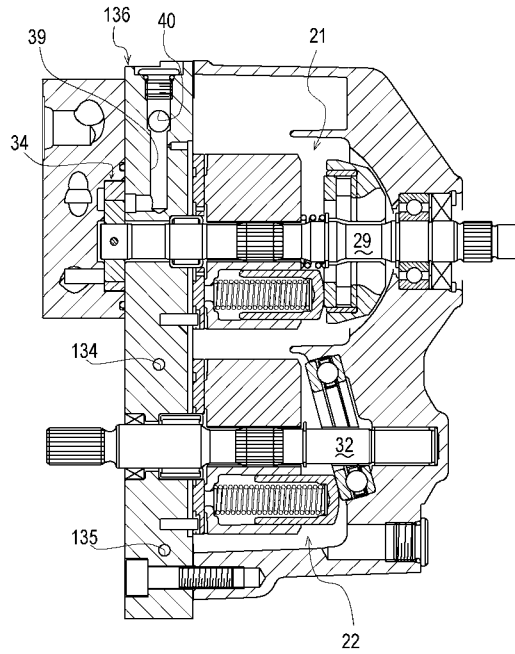
【 図 3 】



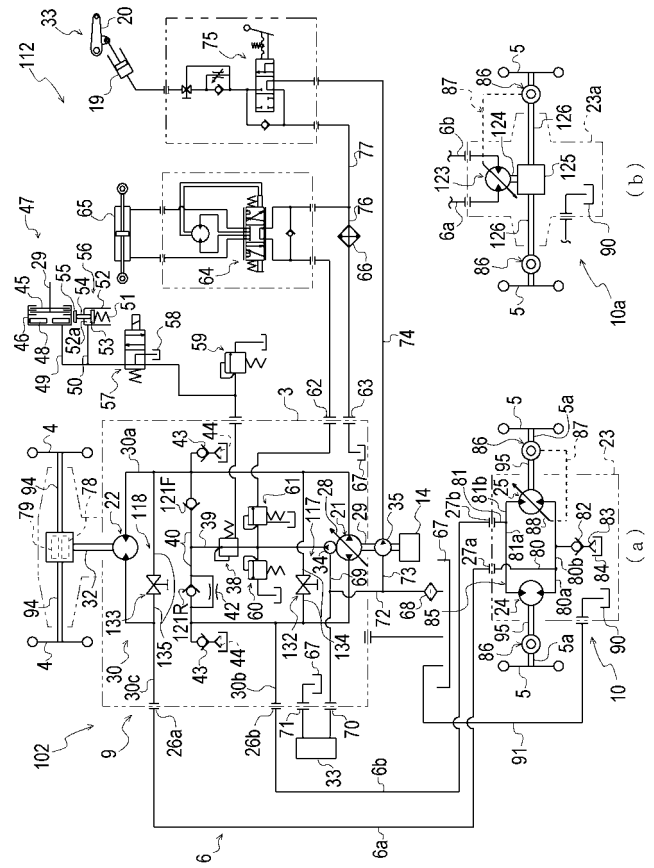
【 図 4 】



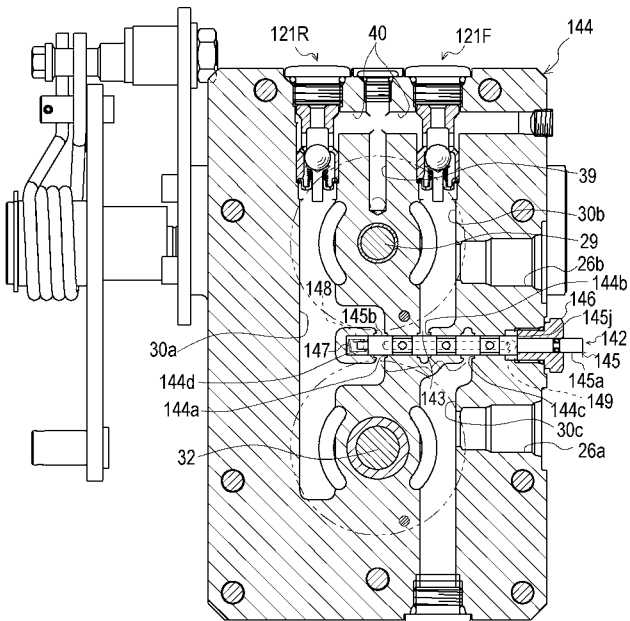
【図 5】



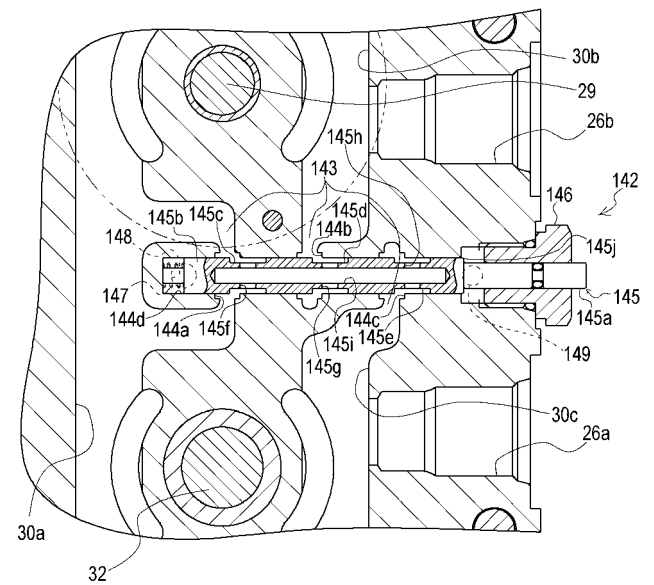
【図 6】



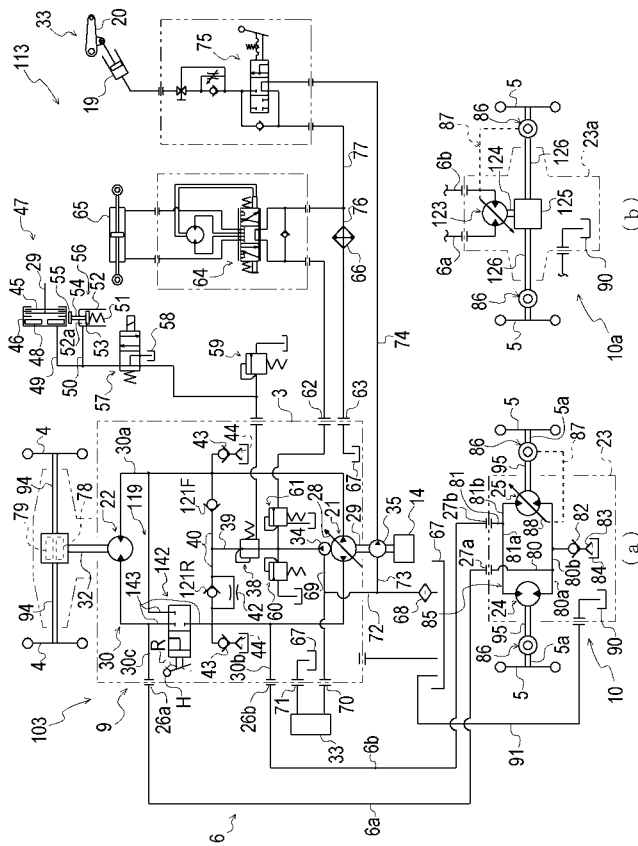
【図 7】



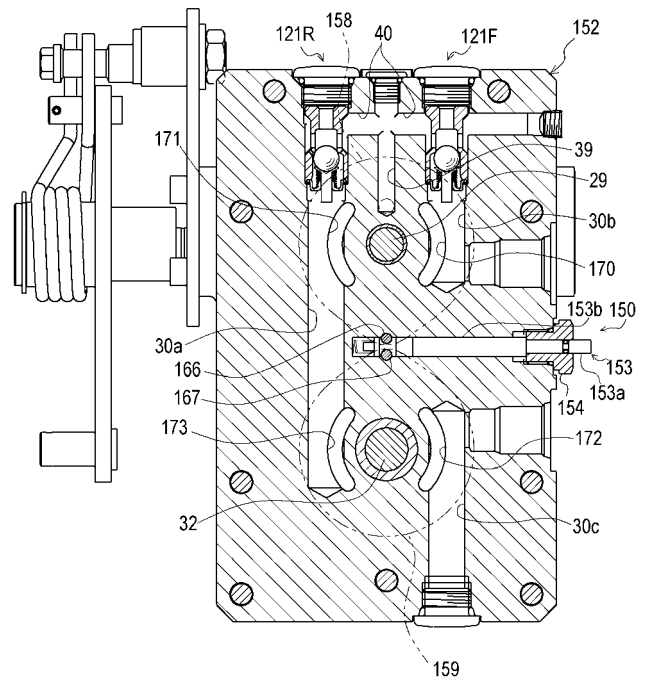
【図 8】



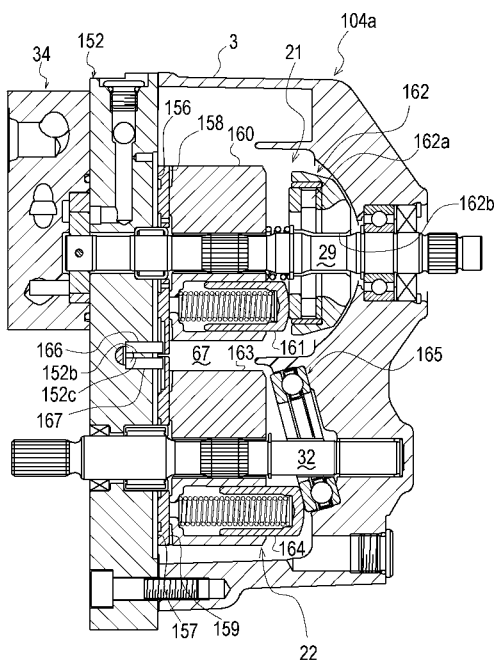
【図 9】



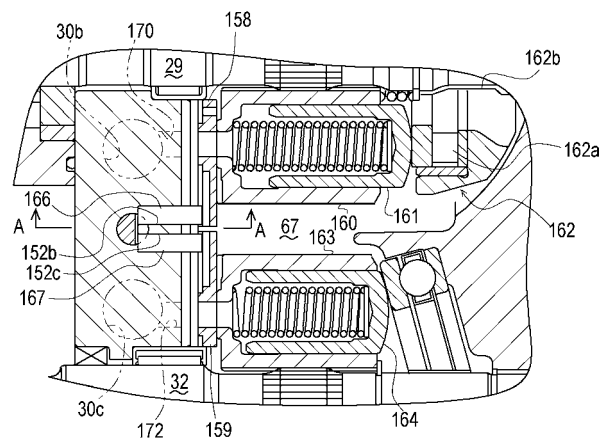
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【 図 1 4 】

