

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5940844号
(P5940844)

(45) 発行日 平成28年6月29日(2016.6.29)

(24) 登録日 平成28年5月27日(2016.5.27)

(51) Int.Cl. F 1
B60K 6/12 (2006.01) B60K 6/12

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-56809 (P2012-56809)	(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成24年3月14日(2012.3.14)	(74) 代理人	100071870 弁理士 落合 健
(65) 公開番号	特開2013-189085 (P2013-189085A)	(74) 代理人	100097618 弁理士 仁木 一明
(43) 公開日	平成25年9月26日(2013.9.26)	(74) 代理人	100152227 弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
審査請求日	平成26年11月27日(2014.11.27)	(72) 発明者	石川 誠一郎 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内
		(72) 発明者	木村 安成 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧ハイブリッド車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン(E)およびトランスミッションを含むパワートレイン(PT)と、第1ポンプ・モータ(27)と、アクキュムレータ(29)とを備え、

前記アクキュムレータ(29)に蓄圧した油圧で前記第1ポンプ・モータ(27)をモータとして駆動して前記エンジン(E)の始動を行うとともに、前記エンジン(E)の駆動力あるいは駆動輪から逆伝達される駆動力で前記第1ポンプ・モータ(27)をポンプとして駆動して前記アクキュムレータ(29)を蓄圧する油圧ハイブリッド車両において、

前記エンジン(E)のクランクシャフト(43)に、前記第1ポンプ・モータ(27)の回転軸(50)を動力伝達手段(52)を介して接続するとともに第2ポンプ・モータ(31)を直接接続し、

前記エンジン(E)の運転時には、前記第2ポンプ・モータ(31)をポンプとして駆動して前記パワートレイン(PT)に作動油あるいは潤滑油を供給するとともに、前記エンジン(E)の始動時には、前記アクキュムレータ(29)から供給されるオイルの一部で前記第1ポンプ・モータ(27)をモータとして駆動するとともに、前記アクキュムレータ(29)から供給されるオイルの残部で前記第2ポンプ・モータ(31)をモータとして駆動することで、前記第1ポンプ・モータ(27)のトルクおよび前記第2ポンプ・モータ(31)のトルクの両方で前記エンジン(E)を始動することを特徴とする油圧ハイブリッド車両。

【請求項2】

10

20

エンジン（Ｅ）およびトランスミッション（Ｔ）を含むパワートレイン（ＰＴ）と、ポンプ・モータ（２７）と、アキュムレータ（２９）とを備え、

前記アキュムレータ（２９）に蓄圧した油圧で前記ポンプ・モータ（２７）をモータとして駆動して前記エンジン（Ｅ）の始動を行うとともに、前記エンジン（Ｅ）の駆動力あるいは駆動輪から逆伝達される駆動力で前記ポンプ・モータ（２７）をポンプとして駆動して前記アキュムレータ（２９）を蓄圧する油圧ハイブリッド車両において、

前記エンジン（Ｅ）のクランクシャフト（４３）に前記ポンプ・モータ（２７）およびオイルポンプ（３１）を接続し、

前記エンジン（Ｅ）の運転時には、前記オイルポンプ（３１）を前記エンジン（Ｅ）で駆動して前記パワートレイン（ＰＴ）に作動油あるいは潤滑油を供給するとともに、前記エンジン（Ｅ）の始動時には、前記ポンプ・モータ（２７）をモータとして駆動したオイルを前記パワートレイン（ＰＴ）に作動油あるいは潤滑油として供給することを特徴とする油圧ハイブリッド車両。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、エンジンおよびトランスミッションを含むパワートレインと、ポンプ・モータと、アキュムレータとを備え、前記アキュムレータに蓄圧した油圧で前記ポンプ・モータをモータとして駆動して前記エンジンの始動を行うとともに、前記エンジンの駆動力あるいは駆動輪から逆伝達される駆動力で前記ポンプ・モータをポンプとして駆動して前記アキュムレータを蓄圧する油圧ハイブリッド車両に関する。

20

【背景技術】

【０００２】

エンジンをトランスミッションを介して前輪に接続し、ポンプおよびモータとして機能するポンプ・モータを後輪に接続し、発進時にアキュムレータに蓄圧した油圧でポンプ・モータをモータとして駆動するとともに、制動時に後輪から逆伝達される駆動力でポンプ・モータをポンプとして駆動してアキュムレータを蓄圧する油圧ハイブリッド車両が、下記特許文献１により公知である。

【０００３】

またエンジンの駆動力を駆動輪に伝達する駆動軸をドグクラッチおよびギヤボックスを介してポンプ・モータに接続し、ポンプ・モータの回転数が許容最大回転数になったときにドグクラッチを切り離し、ポンプ・モータの回転数と駆動軸の回転数との差回転が許容回転数内になったときにドグクラッチを接続することで、ドグクラッチの歯欠けを防止する油圧ハイブリッド車両が、下記特許文献２により公知である。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開平８－２８２３２４号公報

【特許文献２】特開平６－１０７１３９号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところで、かかる油圧ハイブリッド車両がエンジンおよびトランスミッションよりなるパワートレインを備える場合、そのパワートレインに作動油や潤滑油を供給するためのオイルパンおよびオイルポンプに加えて、油圧ハイブリッドシステム用のオイルタンクおよびポンプ・モータが必要となり、これら二つの油圧系統が併存することで部品点数の増加、装置の大型化、重量の増加、コストの増加等が免れないという問題があった。

【０００６】

この問題を解決するために、パワートレインのオイルポンプを廃止し、油圧ハイブリッ

50

ドシステム用のポンプ・モータを利用してパワートレインに作動油や潤滑油を供給することが考えられるが、このようにすると、油圧ハイブリッドシステム用のポンプ・モータに大容量のものが必要となり、その大容量のポンプ・モータを小容量で運転するとき効率低下するため、全体としてエンジンの燃料消費量を増加させる懸念がある。

【0007】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、油圧ハイブリッドシステム用のポンプ・モータとエンジンのオイルポンプとを併用して燃費効率を高めながら、両者の機能を更に有効利用することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、エンジンおよびトランスミッションを含むパワートレインと、第1ポンプ・モータと、アキュムレータとを備え、前記アキュムレータに蓄圧した油圧で前記第1ポンプ・モータをモータとして駆動して前記エンジンの始動を行うとともに、前記エンジンの駆動力あるいは駆動輪から逆伝達される駆動力で前記第1ポンプ・モータをポンプとして駆動して前記アキュムレータを蓄圧する油圧ハイブリッド車両において、前記エンジンのクランクシャフトに、前記第1ポンプ・モータの回転軸を動力伝達手段を介して接続するとともに第2ポンプ・モータを直接接続し、前記エンジンの運転時には、前記第2ポンプ・モータをポンプとして駆動して前記パワートレインに作動油あるいは潤滑油を供給するとともに、前記エンジンの始動時には、前記アキュムレータから供給されるオイルの一部で前記第1ポンプ・モータをモータとして駆動するとともに、前記アキュムレータから供給されるオイルの残部で前記第2ポンプ・モータをモータとして駆動することで、前記第1ポンプ・モータのトルクおよび前記第2ポンプ・モータのトルクの両方で前記エンジンを始動することを特徴とする油圧ハイブリッド車両が提案される。

【0009】

また請求項2に記載された発明によれば、エンジンおよびトランスミッションを含むパワートレインと、ポンプ・モータと、アキュムレータとを備え、前記アキュムレータに蓄圧した油圧で前記ポンプ・モータをモータとして駆動して前記エンジンの始動を行うとともに、前記エンジンの駆動力あるいは駆動輪から逆伝達される駆動力で前記ポンプ・モータをポンプとして駆動して前記アキュムレータを蓄圧する油圧ハイブリッド車両において、前記エンジンのクランクシャフトに前記ポンプ・モータおよびオイルポンプを接続し、前記エンジンの運転時には、前記オイルポンプを前記エンジンで駆動して前記パワートレインに作動油あるいは潤滑油を供給するとともに、前記エンジンの始動時には、前記ポンプ・モータをモータとして駆動したオイルを前記パワートレインに作動油あるいは潤滑油として供給することを特徴とする油圧ハイブリッド車両が提案される。

【0010】

尚、実施の形態の無端ベルト52は本発明の動力伝達手段に対応する。

【発明の効果】

【0011】

請求項1の構成によれば、アキュムレータに蓄圧した油圧で第1ポンプ・モータをモータとして駆動することで、エンジンの始動を行うことができ、またエンジンの駆動力あるいは駆動輪から逆伝達される駆動力で第1ポンプ・モータをポンプとして駆動することで、アキュムレータを蓄圧することができる。エンジンのクランクシャフトに、第1ポンプ・モータの回転軸を動力伝達手段を介して接続するとともに第2ポンプ・モータを直接接続したので、エンジンの運転時には、第2ポンプ・モータをポンプとして駆動してパワートレインに作動油あるいは潤滑油を供給することで、第1ポンプ・モータからパワートレインに作動油あるいは潤滑油を供給する場合に比べて、第2ポンプ・モータをパワートレイン専用使用する分だけ燃費効率を高めることができる。

【0012】

しかもエンジンの始動時には、アキュムレータから供給されるオイルの一部で第1ポン

10

20

30

40

50

プ・モータをモータとして駆動するとともに、アキュムレータから供給されるオイルの残部で第2ポンプ・モータをモータとして駆動することで、第1、第2ポンプ・モータの両方のトルクを合算した大トルクでエンジンをクランキングして確実に始動することができる。

【0013】

また請求項2の構成によれば、アキュムレータに蓄圧した油圧でポンプ・モータをモータとして駆動することで、エンジンの始動を行うことができ、またエンジンの駆動力あるいは駆動輪から逆伝達される駆動力でポンプ・モータをポンプとして駆動することで、アキュムレータを蓄圧することができる。エンジンのクランクシャフトにポンプ・モータおよびオイルポンプを接続したので、エンジンの運転時には、オイルポンプでパワートレインに作動油あるいは潤滑油を供給することで、ポンプ・モータからパワートレインに作動油あるいは潤滑油を供給する場合に比べて、オイルポンプをパワートレイン専用を使用する分だけ燃費効率を高めることができる。

10

【0014】

またエンジンの始動時には、アキュムレータに蓄圧した油圧でポンプ・モータをモータとして駆動した後のオイルをパワートレインに作動油あるいは潤滑油として供給するので、アイドリングストップ制御用の電動オイルポンプを廃止してコストダウンを図ることができるだけでなく、電動スタータモータのトルクよりも遥かに大きいポンプ・モータのトルクでエンジンを素早く始動するとともに、始動したエンジンにより駆動されるオイルポンプの油圧を早期に立ち上げて車両の速やかな発進を可能にすることができ、しかもエンジンの始動時にポンプ・モータを通過したオイルはパワートレイン側に供給されるため、このオイルでパワートレインの油圧を更に早期に立ち上げることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】スプールバルブの中立位置での縦断面図。[第1の実施の形態]

【図2】スプールバルブの駆動位置での縦断面図。[第1の実施の形態]

【図3】スプールバルブの蓄圧位置での縦断面図。[第1の実施の形態]

【図4】エンジンの縦断面図。[第1の実施の形態]

【図5】図4の5方向矢視図。[第1の実施の形態]

【図6】油圧ハイブリッドシステムおよびパワートレインの油圧回路図（エンジン始動時以外の状態）。[第1の実施の形態]

30

【図7】油圧ハイブリッドシステムおよびパワートレインの油圧回路図（エンジン始動時の状態）。[第1の実施の形態]

【図8】図4に対応する図。[第2の実施の形態]

【図9】油圧ハイブリッドシステムを備えるパワートレインの構造を示す図。[第3の実施の形態]

【図10】油圧ハイブリッドシステムおよびパワートレインの油圧回路図（エンジン始動時以外の状態）。[第3の実施の形態]

【図11】油圧ハイブリッドシステムおよびパワートレインの油圧回路図（エンジン始動時の状態）。[第3の実施の形態]

40

【図12】電動スタータモータによる始動特性とポンプ・モータによる始動特性とを比較するグラフ。[第1～第3の実施の形態]

【発明を実施するための形態】

【第1の実施の形態】

【0016】

以下、図1～図7および図12に基づいて本発明の第1の実施の形態を説明する。

【0017】

図1に示すように、自動車用の油圧ハイブリッドシステムに使用されるスプールバルブVは、バルブケース11に形成したスリーブ支持孔11aに嵌合する円筒状のスリーブ12を備えており、スリーブ12の一端に当接する環状の第1エンドプレート13の外面を

50

覆うソレノイド支持部材 14 が、リニアソレノイド 15 と共に複数本のボルト 16 ... でバルブケース 11 の一方の側面に締結され、スリーブ 12 の他端に当接する環状の第 2 エンドプレート 17 の外面を覆うカバー部材 18 が複数本のボルト 19 ... でバルブケース 11 の他方の側面に締結される。スリーブ 12 に形成されたスプール孔 12 a の内部にスプール 20 が軸方向摺動可能に嵌合しており、その一端から延びるロッド部 20 a の先端とリニアソレノイド 15 の出力ロッド 15 a の先端とが接続される。

【 0018 】

スプール 20 のロッド部 20 a が貫通するハット状の第 1 スプリングシート 21 がスプール孔 12 a および第 1 エンドプレート 13 の内周面に摺動自在に嵌合し、ソレノイド支持部材 14 との間に縮設した第 1 スプリング 22 でスプール 20 に向けて付勢された第 1 スプリングシート 21 は、そのフランジ部 21 a が第 1 エンドプレート 13 の段部 13 a に当接する位置に停止する。またハット状の第 2 スプリングシート 23 がスプール孔 12 a および第 2 エンドプレート 17 の内周面に摺動自在に嵌合し、カバー部材 18 との間に縮設した第 2 スプリング 24 でスプール 20 に向けて付勢された第 2 スプリングシート 23 は、そのフランジ部 23 a が第 2 エンドプレート 17 の段部 17 a に当接する位置に停止する。

【 0019 】

この状態で、スプール 20 の両端部は第 1 スプリングシート 21 および第 2 スプリングシート 23 間に挟まれ、スプール 20 は中立位置に位置決めされる。リニアソレノイド 15 を一方向に励磁して出力ロッド 15 a が前進すると、スプール 20 が図 1 において左動することで、スプール 20 に押圧された第 2 スプリングシート 23 は第 2 スプリング 24 を圧縮しながら左動する。この位置を駆動位置（図 2 参照）と呼ぶ。またリニアソレノイド 15 を他方向に励磁して出力ロッド 15 a が後退すると、スプール 20 が図 1 において右動することで、スプール 20 に押圧された第 1 スプリングシート 21 は第 1 スプリング 22 を圧縮しながら右動する。この位置を蓄圧位置（図 3 参照）と呼ぶ。

【 0020 】

リニアソレノイド 15 は出力ロッド 15 a を任意の位置に前進あるいは後退させることができるため、スプール 20 は任意の位置にストロークすることが可能であり、スプールバルブ V は駆動位置および蓄圧位置においてオイルの流量を制御する絞り弁としての機能を発揮する。

【 0021 】

スリーブ 12 のスプール孔 12 a の内周面には、その右端側から左端側に向かって環状の第 1 ポート P1 ~ 第 7 ポート P7 が順次形成される。またスプール 20 の外周面には、その右端側から左端側に向かって大径の第 1 ランド L1 ~ 第 5 ランド L5 が順次形成されるとともに、第 1 ランド L1 ~ 第 5 ランド L5 間に挟まれた小径の第 1 グループ G1 ~ 第 4 グループ G4 が順次形成される。第 1 ランド L1 ~ 第 5 ランド L5 の外径はスプール孔 12 a の内径と同一であり、第 1 ランド L1 ~ 第 5 ランド L5 の外周面がスプール孔 12 a に内周面に当接する位置では、オイルが通過不能にシールされる。

【 0022 】

スプール 20 の第 2 ランド L2 の外周面における第 1 グループ G1 に臨む部分と、スプール 20 の第 4 ランド L4 の外周面における第 3 グループ G3 に臨む部分とに、周方向に 90° ずつ離間した各 4 個の絞り溝 30 ... が形成される。これらの絞り溝 30 ... により、スプール 20 のストローク位置に応じたオイルの流量制御が可能になる。

【 0023 】

図 1 に示すように、第 1 ポート P1 は油路 25 A を介してオイルタンク 26 に連通し、第 7 ポート P7 は油路 25 B を介してオイルタンク 26 に連通し、第 2 ポート P2 は油路 25 C を介して第 1 ポンプ・モータ 27 の吐出側に連通し、第 6 ポート P6 は油路 25 D を介して第 1 ポンプ・モータ 27 の吸入側に連通し、第 3 ポート P3 は油路 25 E を介して前記油路 25 D に連通し、第 4 ポート P4 は油路 25 F、チェックバルブ 28 および油路 25 G を介して前記油路 25 C に連通し、第 5 ポート P5 は油路 25 H を介してアキュ

10

20

30

40

50

ムレータ 29 に連通する。

【 0 0 2 4 】

図 1、図 4 および図 5 に示すように、本実施の形態の油圧ハイブリッドシステム 4 1 はエンジン E のシリンダブロック 4 2 の下面に締結された既存のオイルパンの内部に収納される。このオイルパンは、上述した油圧ハイブリッドシステム 4 1 のオイルタンク 2 6 に兼用される。油圧ハイブリッドシステム 4 1 は、クランクシャフト 4 3 をシリンダブロック 4 2 に支持するロアブロック 4 4 の下面に、複数のブラケット 4 5 ... を介して吊り下げ支持される。油圧ハイブリッドシステム 4 1 のケーシング 4 6 の内部にスプールバルブ V および外接型ギヤポンプよりなるオイルポンプ 2 7 が収納され、ケーシング 4 6 の外部にスプールバルブ V を駆動するリニアソレノイド 1 5 が固定される。またケーシング 4 6 の後部には、4 個の球体よりなるアキュムレータ 2 9 が接続される。ケーシング 4 6 の下部にはオイルタンク 2 6 の内部空間に連通する吸入口 4 7 が形成されており、ケーシング 4 6 の上部から延びるオイル供給配管 4 8 がロアブロック 4 4 内の油路に接続される。

10

【 0 0 2 5 】

パワートレイン P T を構成するエンジン E とトランスミッションとに油圧系統および潤滑系統を共有させ、エンジン E のメインギャラリのオイルをトランスミッションにも供給することが可能である。このように、パワートレイン P T および油圧ハイブリッドシステム 4 1 がオイルタンク 2 6 だけでなく、オイルフィルタ、油温センサ、オイルクーラー等を共有することで部品点数、重量、スペース、コスト等の大幅な削減が可能になる。

20

【 0 0 2 6 】

クランクシャフト 4 3 には、例えばトロコイドポンプよりなる第 2 ポンプ・モータ 3 1 が設けられる。第 2 ポンプ・モータ 3 1 の吸入ポートは、吸入油路 5 4 およびオイルストレナ 5 5 を介してオイルタンク 2 6 の内部に連通する。またシリンダブロック 4 2 の外部において、クランクシャフト 4 3 の軸端に設けた第 1 プーリ 4 9 と、第 1 ポンプ・モータ 2 7 の回転軸 5 0 に設けた第 2 プーリ 5 1 とに無端ベルト 5 2 が巻き掛けられており、第 2 プーリ 5 1 と第 1 ポンプ・モータ 2 7 の回転軸 5 0 との間に電磁クラッチ 5 3 が設けられる。これにより、クランクシャフト 4 3 および第 1 ポンプ・モータ 2 7 の間で双方向のトルク伝達が可能であり、第 1 ポンプ・モータ 2 7 および第 2 ポンプ・モータ 3 1 は相互に連動して回転することになる。

30

【 0 0 2 7 】

図 6 および図 7 に示すように、油圧ハイブリッドシステム 4 1 のアキュムレータ 2 9 から延びる油路 2 5 H は、電磁開閉バルブ 3 2 および油路 2 5 I を介して第 2 ポンプ・モータ 3 1 に連通するとともに、チェックバルブ 3 4 および油路 2 5 L を介してオイルタンク 2 6 に連通する。また第 2 ポンプ・モータ 3 1 は、油路 2 5 J、リリーフバルブ 3 3 および油路 2 5 K を介してオイルタンク 2 6 に連通し、油路 2 5 J はパワートレイン P T の油圧機器および被潤滑部 3 6 および油路 2 5 M を介してオイルタンク 2 6 に連通する。パワートレイン P T の油圧機器は、例えばエンジン E の動弁機構や、トランスミッションの油圧クラッチ、油圧ブレーキ、トルクコンバータ等である。

【 0 0 2 8 】

尚、図 6 および図 7 において便宜的に四つに分けて記載されているオイルタンク 2 6 は、実際にはエンジン E の 1 個のオイルパンである。

40

【 0 0 2 9 】

従って、油圧ハイブリッドシステム 4 1 の駆動状態では、アキュムレータ 2 9 に蓄圧した油圧で第 1 ポンプ・モータ 2 7 がモータとして機能し、そのトルクが第 2 プーリ 5 1、無端ベルト 5 2 および第 1 プーリ 4 9 を介してクランクシャフト 4 3 に伝達されることで、エンジン E の駆動力をアシストしたり、エンジン E をクランキングしたり、エンジン E を停止した状態で車両を走行させたりすることができる。油圧ハイブリッドシステム 4 1 の蓄圧状態では、エンジン E から第 1 プーリ 4 9、無端ベルト 5 2 および第 2 プーリ 5 1 を介して伝達されるトルク、あるいは駆動輪から上記経路で逆伝達されるトルクで第 1 ポンプ・モータ 2 7 がポンプとして機能し、オイルタンク 2 6 のオイルを加圧してリザーバ

50

29に蓄圧することができる。

【0030】

次に、上記構成を備えた本発明の実施の形態の作用を説明する。

【0031】

図2はスプール20が左動した駆動位置を示しており、第1グループG1によって第1ポートP1および第2ポートP2が連通し、第2グループG2によって第3ポートP3および第4ポートP4が連通し、第3グループG3によって第5ポートP5および第6ポートP6が連通し、残りの第7ポートP7は第4ランドL4によって他のポートとの連通を遮断される。

【0032】

その結果、アキュムレータ29に蓄圧した油圧が油路25H 第5ポートP5 第3グループG 第6ポートP6 油路25D 第1ポンプ・モータ27 油路25C 第2ポートP2 第1グループG1 第1ポートP1 油路25A オイルタンク26の経路で流れ、アキュムレータ29に蓄圧した油圧で第1ポンプ・モータ27をモータとして駆動することで、走行用の駆動力を発生させたり、エンジンの駆動力をアシストしたり、エンジンEをクランキングしたりすることができる。

【0033】

また図3はスプール20が右動した蓄圧位置を示しており、第3グループG3によって第4ポートP4および第5ポートP5が連通し、第4グループG4によって第6ポートP6および第7ポートP7が連通し、残りの第1ポートP1、第2ポートP2および第3ポートP3は第2ランドL2および第3ランドL3によって他のポートとの連通を遮断される。

【0034】

その結果、駆動輪から逆伝達される駆動力やエンジンEの駆動力で第1ポンプ・モータ27をポンプとして駆動することで、オイルタンク26のオイルが油路25B 第7ポートP7 第4グループG4 第6ポートP6 油路25D 第1ポンプ・モータ27 油路25C 油路25G チェックバルブ28 油路25F 第4ポートP4 第3グループG3 第5ポートP5 油路25H アキュムレータ29の経路で流れ、加圧したオイルをアキュムレータ29に蓄圧することができる。

【0035】

図1に示す中立位置では、第1グループG1によって第1ポートP1および第2ポートP2が連通し、第4グループG4によって第6ポートP6および第7ポートP7が連通し、残りの第3ポートP3、第4ポートP4および第5ポートP5は第2ランドL2、第3ランドL3および第4ランドL4によって他のポートとの連通を遮断される。

【0036】

その結果、駆動輪から逆伝達される駆動力やエンジンEの駆動力で第1ポンプ・モータ27がポンプとして機能するとき、第1ポンプ・モータ27が吐出するオイルを、油路25C 第2ポートP2 第1グループG1 第1ポートP1 油路25A 油路25B 第7ポートP7 第4グループG4 第6ポートP6 油路25D 第1ポンプ・モータ27の経路で循環させ、第1ポンプ・モータ27を低負荷状態で運転することができる。また電磁クラッチ53を切断することで、作動を停止することも可能である。

【0037】

さて、エンジンEの始動時以外のときには、図6に示すように、電磁開閉バルブ32が閉弁して油路25Hおよび油路25I間の連通は遮断されている。この状態でエンジンEにより駆動される第2ポンプ・モータ31はポンプとして機能し、オイルタンク26から汲み上げられたオイルは油路25L チェックバルブ34 油路25I 第2ポンプ・モータ31 油路25J パワートレインPTの油圧機器および被潤滑部35 油路25Mの経路でオイルタンク26に流れ、その間にパワートレインPTの油圧機器を作動させるとともにパワートレインPTの被潤滑部を潤滑する。このとき余剰となったオイルは、油路25Jからリリーフバルブ33および油路25Kを介してオイルタンク26に排出され

10

20

30

40

50

る。

【0038】

また図7に示すように、エンジンEの始動時には、電磁開閉バルブ32が開弁して油路25Hおよび油路25I間が連通する。その結果、アキュムレータ29から油路25Hに流出したオイルの一部は第1ポンプ・モータ27をモータとして駆動するとともに、前記オイルの残部は、電磁開閉バルブ32および油路25Iを流れて第2ポンプ・モータ31をモータとして駆動した後、低圧になったオイルは油路25JからパワートレインPTの油圧機器および被潤滑部35および油路25Mを介してオイルタンク26に排出されるか、あるいは油路25Jからリリーフバルブ33および油路25Kを介してオイルタンク26に排出される。このように、エンジンEの始動時にはアキュムレータ29に蓄圧した油圧で第1ポンプ・モータ27および第2ポンプ・モータ31を共にモータとして駆動し、第1、第2ポンプ・モータ27, 31の両方のトルクでエンジンEをクランキングすることで、エンジンEの始動性を高めることができる。

10

【0039】

図12に示すように、電動スタータモータよりも遥かにトルクの大きい第1、第2ポンプ・モータ27, 31をスタータモータとして使用することで、電動スタータモータに比べて短時間でエンジンEを始動することができる。このようにエンジンEを素早く始動することで、エンジンEにより駆動されてポンプとして機能する第2ポンプ・モータ31が発生する油圧の立ち上がりも素早くなるため、パワートレインPTの油圧を極めて短時間で立ち上げて車両の発進を遅滞なく行わせることができる。

20

【0040】

以上のように、本実施の形態によれば、エンジンEのクランクシャフト43に第1ポンプ・モータ27の回転軸50を無端ベルト52を介して接続するとともに、エンジンEのクランクシャフト43に第2ポンプ・モータ31を直接接続したので、エンジンEの運転時には、第2ポンプ・モータ31をポンプとして駆動してパワートレインPTに作動油あるいは潤滑油を供給することで、第1ポンプ・モータ27からパワートレインPTに作動油あるいは潤滑油を供給する場合に比べて、第2ポンプ・モータ31をパワートレインPT用として最適の容量に設定することが可能となり、その分だけ燃費効率を高めることができる。

【0041】

またエンジンEの始動時には、第1ポンプ・モータ27をモータとして駆動するオイルの残部で第2ポンプ・モータ31をモータとして駆動することで、第1、第2ポンプ・モータ27, 31の両方のトルクを合算した大トルクでエンジンEをクランキングして確実に始動することができる。

30

【0042】

また油圧ハイブリッドシステム41をエンジンEのオイルパン(オイルタンク26)の内部に収納したので、油圧ハイブリッドシステム41を設けたことでパワートレインPTが大型化するのを防止して車両への搭載性を高めることができるだけでなく、油圧ハイブリッドシステム41が発生する振動や騒音をエンジンEの防振マウントで吸収することが可能となって車両の静粛性を高めることができる。

40

【0043】

またエンジンEのクランクシャフト43と油圧ハイブリッドシステム41の第1ポンプ・モータ27の回転軸50とを平行に配置して無端ベルト52で接続したので、クランクシャフト43および第1ポンプ・モータ27間の駆動力伝達機構の構造を簡素化するとともに、駆動力の伝達ロスを最小限に抑えることが可能となり、第1ポンプ・モータ27でエンジンEをクランキングして始動する際の始動性および静粛性を高めることができる。

【第2の実施の形態】

【0044】

次に、図8に基づいて本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0045】

50

第 1 の実施の形態 (図 4 参照) では、油圧ハイブリッドシステム 4 1 がオイルタンク 2 6 の内部に収納されているが、第 2 の実施の形態 (図 8 参照) では、油圧ハイブリッドシステム 4 1 がオイルタンク 2 6 の下面にボルト 5 6 ... で固定されており、エンジン E のクランクシャフト 4 3 および第 1 ポンプ・モータ 2 7 の回転軸 5 0 は、シリンダブロック 4 2 の外部で第 1 プーリ 4 9、第 2 プーリ 5 1 および無端ベルト 5 2 を介して接続される。油圧ハイブリッドシステム 4 1 のケーシング 4 6 の上面に設けた吸入口 4 7 がオイルタンク 2 6 の内部空間に連通しており、従って油圧ハイブリッドシステム 4 1 およびパワートレイン P T はオイルタンク 2 6 を共有する。

【 0 0 4 6 】

この第 2 の実施の形態のその他の構成は上述した第 1 の実施の形態と同じである。第 1 の実施の形態では油圧ハイブリッドシステム 4 1 をオイルタンク 2 6 の内部に収納したので、油圧ハイブリッドシステム 4 1 の暖機、N V 特性、オイルのリーク対策や、油圧ハイブリッドシステム 4 1 を含むパワートレイン P T の小型化の面で有利であるが、そのメンテナンス性が低下する可能性がある。一方、第 2 の実施の形態によれば、油圧ハイブリッドシステム 4 1 がオイルタンク 2 6 の外部に配置されているため、そのメンテナンス性が良好になる。

【 0 0 4 7 】

第 2 の実施の形態のその他の作用効果は、前述した第 1 の実施の形態と同じである。

【 第 3 の実施の形態 】

【 0 0 4 8 】

次に、図 9 ~ 図 1 2 に基づいて本発明の第 3 の実施の形態を説明する。

【 0 0 4 9 】

図 9 に示すように、本実施の形態のパワートレイン P T は、エンジン E とベルト式無段変速機よりなるトランスミッション T とを備えており、油圧ハイブリッドシステム 4 1 はトランスミッション T のオイルタンク 2 6 の内部に収納される。

【 0 0 5 0 】

トランスミッション T はトルクコンバータ 6 1、発進クラッチ 6 2 および無段変速機構 6 3 を備えており、トルクコンバータ 6 1 は、ポンプインペラ 6 4 がエンジン E のクランクシャフト 4 3 が接続され、タービンランナ 6 5 がタービン軸 6 6 に接続され、ステータベーン 6 7 がケーシングに固定される。タービン軸 6 6 に発進クラッチ 6 2 を介して接続された入力軸 6 9 に無段変速機構 6 3 のドライブプーリ 7 0 が接続され、ドライブプーリ 7 0 は無端ベルト 7 1 を介して図示せぬドリブンプーリや出力軸に接続される。

【 0 0 5 1 】

トルクコンバータ 6 1 のポンプインペラ 6 4 に固定した筒状のポンプ軸 7 2 がタービン軸 6 6 の外周に相対回転自在に嵌合しており、このポンプ軸 7 2 に設けたドライブプロケット 7 3 とオイルポンプ 3 1 に設けたドリブンプロケット 7 4 とが無端チェーン 7 5 を介して接続される。またオイルポンプ 3 1 と油圧ハイブリッドシステム 4 1 のポンプ・モータ 2 7 とが連結軸 7 6 を介して接続される。つまりオイルポンプ 3 1 は、エンジン E のクランクシャフト 4 3 にトルクコンバータ 6 1 のポンプインペラ 6 4、ポンプ軸 7 2、ドライブプロケット 7 3、無端チェーン 7 5 およびドリブンプロケット 7 4 を介して接続されるとともに、ポンプ・モータ 2 7 に連結軸 7 6 を介して接続される。

【 0 0 5 2 】

エンジン E およびトランスミッション T よりなるパワートレイン P T はオイルタンク 2 6 を共有しており、オイルタンク 2 6 の内部に収納された油圧ハイブリッドシステム 4 1 も同じオイルタンク 2 6 を共有している。しかもパワートレイン P T および油圧ハイブリッドシステム 4 1 は、オイルタンク 2 6 だけでなく、オイルフィルタ、油温センサ、オイルクーラー等を共有するので、部品点数、重量、スペース、コスト等の大幅な削減が可能になる。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 および図 1 1 に示すように、油圧ハイブリッドシステム 4 1 のポンプ・モータ 2

10

20

30

40

50

7の下流側の油路25Cは、電磁開閉バルブ32、油路25I、パワートレインPTの油圧機器および被潤滑部36および油路25Jを介してオイルタンク26に連通するとともに、前記油路25Iはリリーフバルブ33および油路25Kを介してオイルタンク26に連通する。またオイルポンプ31は、油路25Lを介してオイルタンク26に連通するとともに、油路25Mを介して前記油路25Iに連通する。パワートレインPTの油圧機器は、例えばエンジンEの動弁機構や、トランスミッションTの油圧クラッチ、油圧ブレーキ、トルクコンバータ等である。

【0054】

エンジンEの始動時以外のときには、図10に示すように、電磁開閉バルブ32が開弁して油路25Hおよび油路25I間の連通は遮断されている。この状態でエンジンEにより駆動されるオイルポンプ31はポンプとして機能し、オイルタンク26から汲み上げられたオイルは油路25L、オイルポンプ31、油路25I、パワートレインPTの油圧機器および被潤滑部35、油路25Mの経路でオイルタンク26に流れ、その間にパワートレインPTの油圧機器を作動させるとともにパワートレインPTの被潤滑部を潤滑する。このとき余剰となったオイルは、油路25Iからリリーフバルブ33および油路25Kを介してオイルタンク26に排出される。

10

【0055】

また図11に示すように、エンジンEの始動時には、電磁開閉バルブ32が開弁して油路25Cおよび油路25I間が連通する。その結果、エンジンEを始動すべくモータとして機能するポンプ・モータ27が油路25Cに排出されたオイルの一部は、電磁開閉バルブ32、油路25I、パワートレインPTの油圧機器および被潤滑部35、油路25Jの経路でオイルタンク26に排出され、そのとき余剰となったオイルは油路25Iからリリーフバルブ33および油路25Kを介してオイルタンク26に排出される。このように、エンジンEの始動時には、モータとして機能するポンプ・モータ27から排出されたオイルをパワートレインPTの油圧機器および被潤滑部35に供給することができる。

20

【0056】

エンジンEのアイドルリングストップ制御を行う車両では、アイドルリングストップ後の発進時にトランスミッションTに変速用の油圧を遅滞なく供給するために、エンジンEにより作動するオイルポンプ31とは別個に電動油圧ポンプを設け、アイドルリングストップ中に電動油圧ポンプで油圧を立ち上げてトランスミッションTに供給する必要がある。しかしながら本実施の形態によれば、エンジンのアイドルリングストップ後の発進時に、エンジンEをクランキングするポンプ・モータ27が排出するオイルをトランスミッションTに作動油として供給することで発進のための変速を行うことが可能となり、アイドルリングストップ制御のための電動油圧ポンプを廃止して部品点数やコストを削減することができる。

30

【0057】

図12に示すように、電動スタータモータよりも遥かにトルクの大きいポンプ・モータ27をスタータモータとして使用することで、電動スタータモータに比べて短時間でエンジンEを始動することができる。このようにエンジンEを素早く始動することで、エンジンEにより駆動されるオイルポンプ31が発生する油圧の立ち上がりも素早くなり、しかもパワートレインPTにはポンプ・モータ27を通過したオイルと、始動したエンジンEにより駆動されるオイルポンプ31が吐出するオイルとの両方が供給されるため、パワートレインPTの油圧を極めて短時間で立ち上げて車両の発進を遅滞なく行わせることができる。

40

【0058】

第3の実施の形態のその他の作用効果は、前述した第1の実施の形態と同じである。

【0059】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0060】

50

例えば、第1、第2の実施の形態ではパワートレインPTがエンジンEおよびトランスミッションの両方を含んでいるが、本発明のパワートレインはエンジンあるいはトランスミッションの少なくとも一方を含んでいれば良い。尚、第3の実施の形態のパワートレインPTはトランスミッションTを含むことが必須である。

【0061】

また第3の実施の形態では油圧ハイブリッドシステム41をオイルタンク26の内部に収納しているが、それをオイルタンク26の外部に配置しても良い。

【0062】

また第3の実施の形態のトランスミッションTはベルト式無段変速機であるが、任意の形式のオートマチックトランスミッションであれば良い。

【符号の説明】

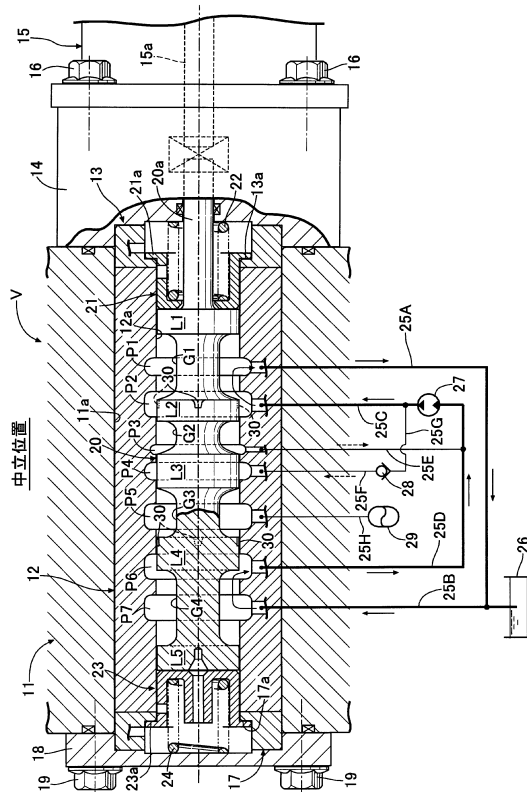
【0063】

- 27 第1ポンプ・モータ、ポンプ・モータ
- 29 アクムレータ
- 31 第2ポンプ・モータ
- 31 オイルポンプ
- 43 クランクシャフト
- 50 回転軸
- 52 無端ベルト（動力伝達手段）
- E エンジン
- PT パワートレイン
- T トランスミッション

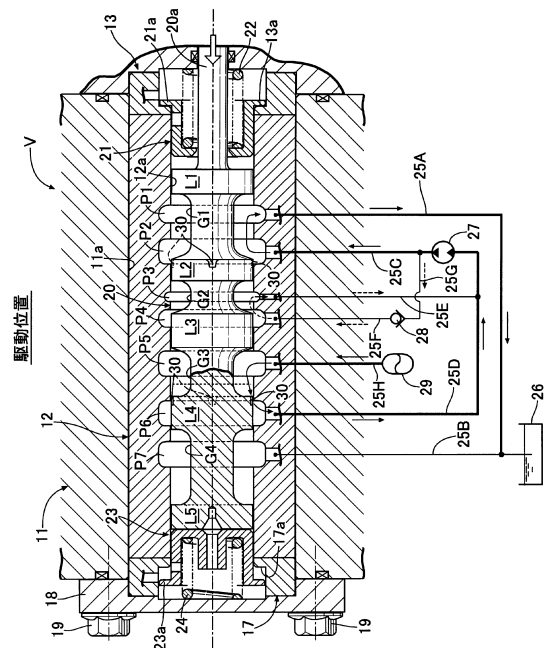
10

20

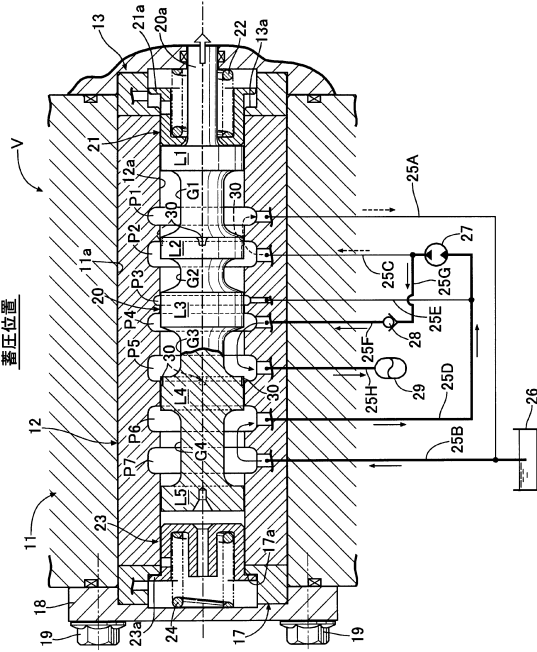
【図1】



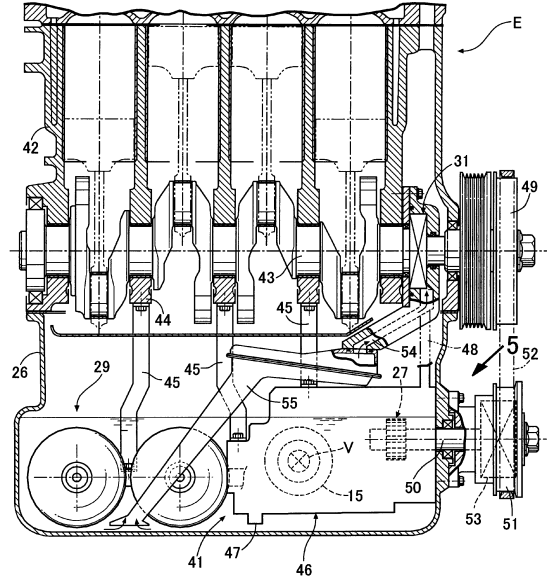
【図2】



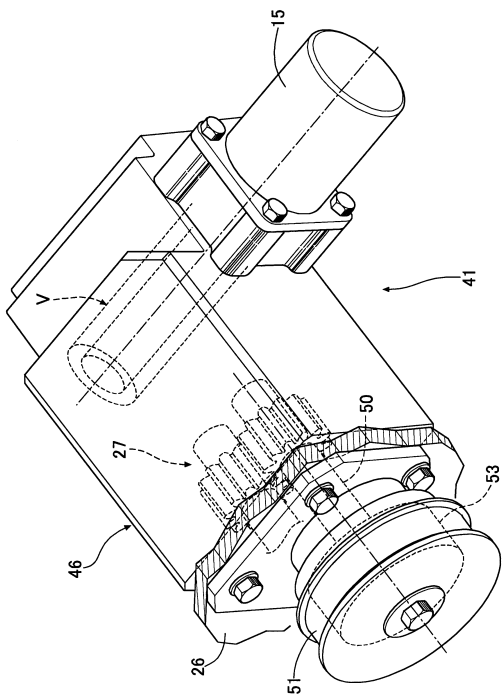
【図3】



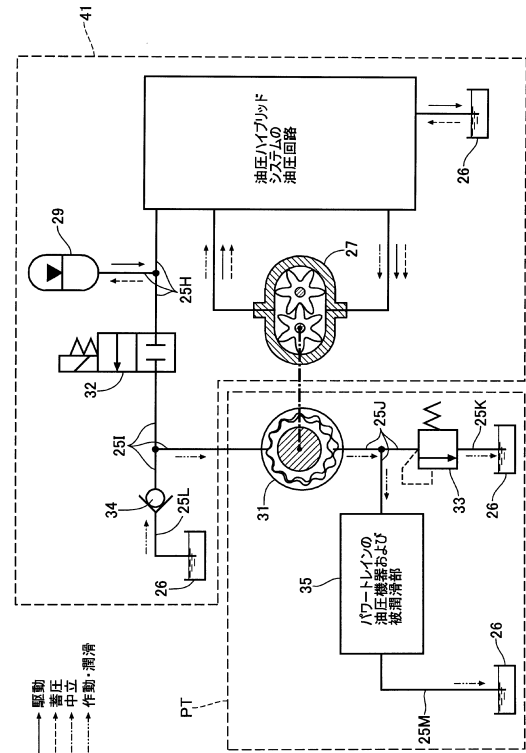
【図4】



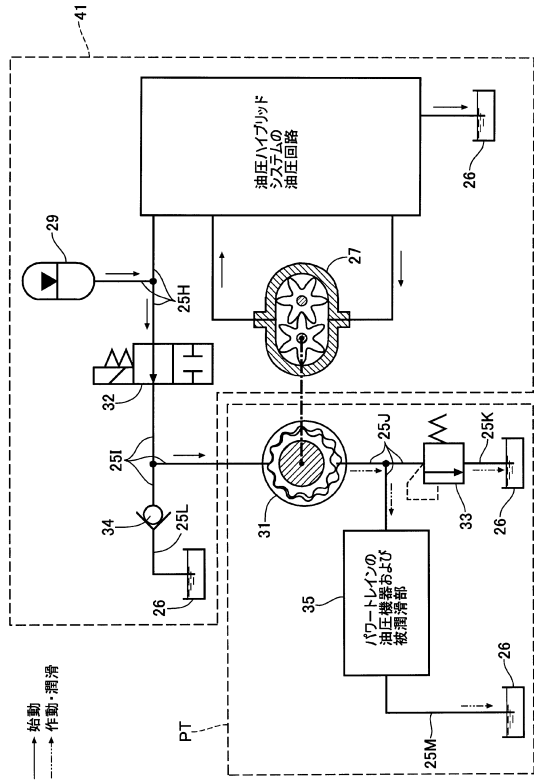
【図5】



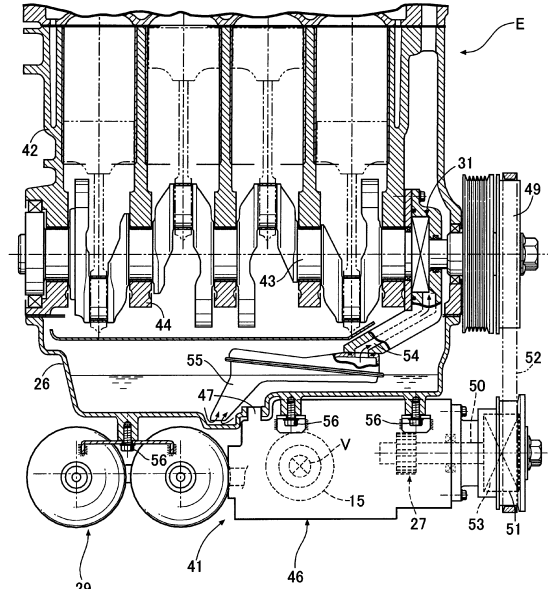
【図6】



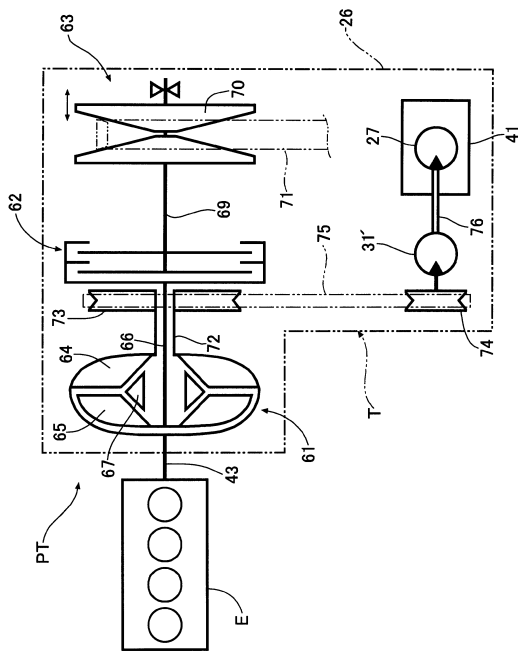
【図7】



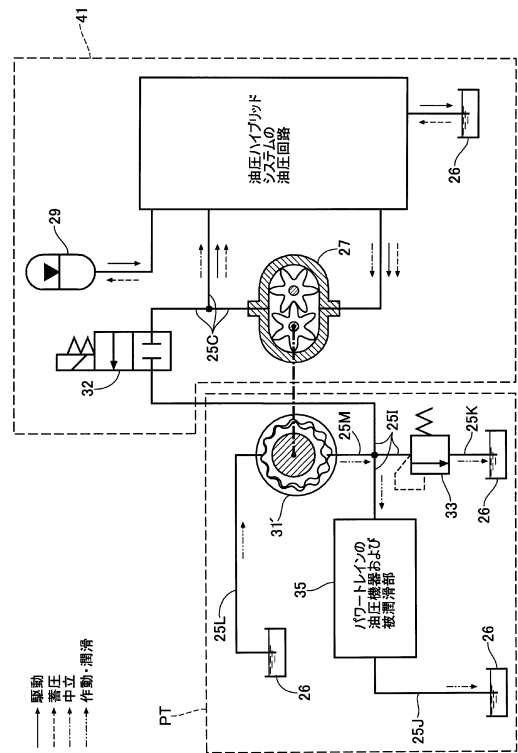
【図8】



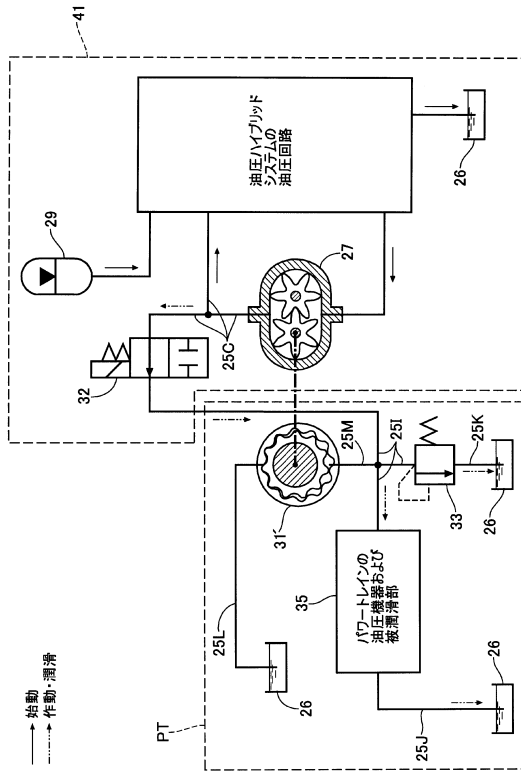
【図9】



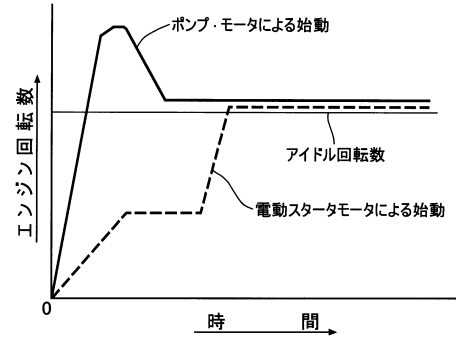
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 雅士
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 川村 健一

(56)参考文献 特開2011-093519(JP,A)
特開2011-058381(JP,A)
特表2007-524540(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60K 6/12