

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3607261号
(P3607261)

(45) 発行日 平成17年1月5日(2005.1.5)

(24) 登録日 平成16年10月15日(2004.10.15)

(51) Int.Cl.⁷

F I

F O 1 L 13/00

F O 1 L 13/00 3 O 3 Z

B 6 O K 6/04

F O 1 L 13/00 3 O 2 B

F O 1 L 1/18

B 6 O K 6/04 3 1 O

F O 1 L 1/46

B 6 O K 6/04 5 3 1

F O 2 D 13/06

B 6 O K 6/04 7 3 1

請求項の数 2 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-149729 (P2002-149729)
 (22) 出願日 平成14年5月23日(2002.5.23)
 (65) 公開番号 特開2003-343229 (P2003-343229A)
 (43) 公開日 平成15年12月3日(2003.12.3)
 審査請求日 平成15年3月26日(2003.3.26)

(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
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両における動弁機構の油圧供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと電動機を動力源として備え、このエンジンと電動機の少なくとも一方の動力を変速機を介して出力軸に伝達し車両の推進力とするハイブリッド車両における動弁機構の油圧供給装置であって、前記エンジンは直列気筒エンジンで吸排気弁を閉作動させて気筒休止可能な気筒列のロッカーシャフトを複数に分割して構成され動弁機構に油圧を作用させて気筒休止・休止解除を行うものであり、各ロッカーシャフトには個別に油圧を作用させる油圧制御手段が接続され、前記エンジンの全ての気筒を気筒休止して走行している状態から、前記気筒休止を解除して全筒制御に移行する際に、一部の油圧制御手段が故障した場合には、残りの油圧制御手段を制御して気筒休止から全筒制御に切り換えることを特徴とするハイブリッド車両における動弁機構の油圧供給装置。

10

【請求項2】

前記油圧制御手段は、スプールバルブと油圧センサとを備えていることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両における動弁機構の油圧供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、動弁機構の油圧供給装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

20

ハイブリッド車両の中には、エンジンフリクションの低減効果により更なる燃費向上を図るために、例えば、油圧制御により動弁機構を操作して気筒休止を行うようにしたものがある。車両が減速状態に移行した際に、例えば、燃料供給停止と共に気筒休止を行うことにより、エンジンフリクションが低減した分だけ回生量を増加させて燃費向上を図るものである。

したがって、全気筒休止可能なエンジンを用いれば、減速時におけるエンジンフリクションによるエネルギーをも最大限に回収でき、燃費性能の良好なハイブリッド車両とすることができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように全ての気筒を休止できるようにすれば更なる燃費向上を図ることができるが、気筒休止機構に異常があり、かつ、電動機による走行もできないような事態に対処して自力でエンジン走行を可能とする必要から、一部の気筒を気筒休止しない通常気筒としなければならない。そのため、その通常気筒に関しては、相変わらず減速時などに通常のエンジンフリクションが発生し、その分だけ燃費向上効果が損なわれてしまうという問題がある。

【0004】

そこで、この発明は、気筒休止による燃費向上効果を最大限に発揮することができると共に一部の気筒や油圧系に故障が発生した場合でも走行に支障をきたすことがない動弁機構の油圧供給装置を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載した発明は、エンジン（例えば、実施形態におけるエンジンE）と電動機（例えば、実施形態におけるモータM）を動力源として備え、このエンジンと電動機の少なくとも一方の動力を変速機（例えば、実施形態におけるトランスミッションT）を介して出力軸に伝達し車両の推進力とするハイブリッド車両における動弁機構の油圧供給装置であって、前記エンジンは直列気筒エンジンで吸排気弁（例えば、実施形態における吸気弁IV、排気弁EV）を閉作動させて気筒休止可能な気筒列のロッカーシャフト（例えば、実施形態におけるロッカーシャフト31、31'）を複数に分割して構成され動弁機構（例えば、実施形態における可変バルブタイミング機構VT）に油圧を作用させて気筒休止・休止解除を行うものであり、各ロッカーシャフトには個別に油圧を作用させる油圧制御手段（例えば、実施形態におけるスプールバルブ33、33'、気筒休止側通路34、34'、気筒休止解除側通路35、35'、POILセンサS1、S1'）が接続され、前記エンジンの全ての気筒を気筒休止して走行している状態から、前記気筒休止を解除して全筒制御に移行する際に、一部の油圧制御手段が故障した場合には、残りの油圧制御手段を制御して気筒休止から全筒制御に切り換えることを特徴とするハイブリッド車両における動弁機構の油圧供給装置。

このように構成することで、例えば、減速時に燃料供給停止が行われると、各油圧制御手段を介して各ロッカーシャフトに油圧が作用して気筒列の全気筒は休止し、一部の制御手段が故障した場合には、残りの正常な油圧制御手段を介して、対応するロッカーシャフトに油圧を作用させ気筒休止をしないで通常作動させることが可能となる。

【0008】

請求項2に記載した発明は、前記油圧制御手段は、スプールバルブ（例えば、実施形態におけるスプールバルブ33、33'）と油圧センサ（例えば、実施形態におけるPOILセンサS1、S1'）とを備えていることを特徴とする。

このように構成することで、油圧センサにより油圧を検出することで故障の有無を監視しながら気筒休止と休止解除を行うことが可能となる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図面と共に説明する。

10

20

30

40

50

先ず、この発明の第1実施形態に係る動弁機構の油圧供給装置を備えたパラレルハイブリッド車両の構成を簡単に説明する。このハイブリッド車両はエンジンE、モータ（電動機）M、トランスミッション（変速機）Tを直列に直結した構造のものである。エンジンEとモータMの少なくとも一方の動力をCVTなどのトランスミッションT（マニュアルトランスミッションでもよい）を介して出力軸に伝達し、駆動輪たる前輪Wfを駆動する。また、ハイブリッド車両の減速時に前輪Wf側からモータM側に駆動力が伝達されると、モータMは発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収する。

【0010】

モータMの駆動及び回生作動は、モータECU1のモータCPU1Mからの制御指令を受けてパワードライブユニット（PDU）2により行われる。パワードライブユニット2にはモータMと電気エネルギーの授受を行う高圧系のニッケル水素バッテリー3が接続され、バッテリー3は、例えば、複数のセルを直列に接続したモジュールを1単位として更に複数のモジュールを直列に接続したものである。ハイブリッド車両には各種補機類を駆動するための12ボルトの補助バッテリー4が搭載され、この補助バッテリー4はバッテリー3にDC-DCコンバータであるダウンバータ5を介して接続される。FIECU11により制御されるダウンバータ5は、バッテリー3の電圧を降圧して補助バッテリー4を充電する。尚、モータECU1は、バッテリー3を保護すると共にその残容量を算出するバッテリーCPU1Bを備えている。また、前記CVTであるトランスミッションTにはこれを制御するCVTECU21が接続されている。

【0011】

FIECU11は、前記モータECU1及び前記ダウンバータ5に加えて、エンジンEへの燃料供給量を調整する図示しない燃料噴射弁、スタータモータの作動の他、点火時期等の制御を行う。そのためFIECU11には、図示しない車速センサ、エンジン回転数センサ、シフトポジションセンサ、ブレーキスイッチ、クラッチスイッチ、スロットル開度センサ、及び吸気管負圧センサからの信号が入力される。また、後述するPOILセンサ（油圧検出手段、油圧センサ）S1、S1'、スプールバルブ33、33'のソレノイド、TOILセンサS2からの信号もFIECU11に入力される。

【0012】

ここで、エンジンEはSOHC型4気筒のエンジンであり、この気筒列に対応するロッカーシャフトは2つのロッカーシャフト31、31'に分割されている。各気筒は可変バルブタイミング機構（動弁機構）VTを備え、このバルブタイミング機構VTに油圧を作用させて気筒休止・休止解除を行うものである。ロッカーシャフト31、31'には個別に油圧を作用させるために、オイルポンプ32から油圧を受けて作動するスプールバルブ33、33'、気筒休止側通路（油圧回路）34、34'、気筒休止解除側通路（油圧回路）35、35'、POILセンサS1、S1'が接続されている。これらスプールバルブ33、33'、気筒休止側通路34、34'、気筒休止解除側通路35、35'、POILセンサS1、S1'が主として油圧制御手段を構成している。尚、36、36'はポンプ32とスプールバルブ33、33'とを結ぶ供給配管である。

したがって、上記エンジンEは、各油圧制御手段を介して2つのロッカーシャフト31、31'に係る4つの気筒を稼働する全気筒運転と、前記4つの気筒を休止する全気筒休止運転とに切替可能に構成され、また、何れかのロッカーシャフト31、31'に係る油圧系が故障した場合には他の油圧系に係る気筒のみによる運転が可能となっている。

【0013】

具体的に可変バルブタイミング機構VT及び油圧制御手段を図2～図4によって説明する。尚、各ロッカーシャフトに対応する油圧制御手段の構成については両者とも同様であるので、ロッカーシャフト31側を代表して説明する。

図2に示すように、図示しないシリンダには吸気弁IVと排気弁EVが設けられ、これら吸気弁IVと排気弁EVは弁スプリング51、51により図示しない吸気、排気ポートを閉じる方向に付勢されている。一方、52はカムシャフト53に設けられたリフトカムで

10

20

30

40

50

あり、このリフトカム 5 2 には、ロッカーシャフト 3 1 を介して回動可能に支持された吸気弁側、排気弁側カムリフト用ロッカーアーム 5 4 a, 5 4 b が連係している。

【0014】

また、ロッカーシャフト 3 1 にはカムリフト用ロッカーアーム 5 4 a, 5 4 b に隣接して弁駆動用ロッカーアーム 5 5 a, 5 5 b が回動可能に支持されている。そして、弁駆動用ロッカーアーム 5 5 a, 5 5 b の回動端が前記吸気弁 I V、排気弁 E V の上端を押圧して吸気弁 I V、排気弁 E V を開弁作動させるようになっている。また、図 3 に示すように弁駆動用ロッカーアーム 5 5 a, 5 5 b の基端側（弁当接部分とは反対側）はカムシャフト 5 3 に設けられた真円カム 5 3 1 に摺接可能に構成されている。

【0015】

10

図 3 は、排気弁 E V 側を例にして、前記カムリフト用ロッカーアーム 5 4 b と弁駆動用ロッカーアーム 5 5 b を示したものである。

図 3 (a)、図 3 (b) において、カムリフト用ロッカーアーム 5 4 b と弁駆動用ロッカーアーム 5 5 b には、ロッカーシャフト 3 1 を中心にしてリフトカム 5 2 と反対側に、カムリフト用ロッカーアーム 5 4 b と弁駆動用ロッカーアーム 5 5 b とに渡る油圧室 5 6 が形成されている。油圧室 5 6 内にはピン 5 7 a、解除ピン 5 7 b がスライド自在に設けられ、ピン 5 7 a は、ピンスプリング 5 8 を介してカムリフト用ロッカーアーム 5 4 b 側に付勢されている。

【0016】

ロッカーシャフト 3 1 の内部には仕切部 S を介して油圧通路 5 9 (5 9 a、5 9 b) が区画形成されている。油圧通路 5 9 b は、油圧通路 5 9 b の開口部 6 0、カムリフト用ロッカーアーム 5 4 b の連通路 6 1 を介して、解除ピン 5 7 b 側の油圧室 5 6 に連通し、油圧通路 5 9 a は、油圧通路 5 9 a の開口部 6 0、弁駆動用ロッカーアーム 5 5 b の連通路 6 1 を介して、ピン 5 7 a 側の油圧室 5 6 に連通し図示しないドレン通路に接続可能にされている。

20

【0017】

ここで、油圧通路 5 9 b から油圧が作用しない場合は、図 3 (a) に示すように、前記ピン 5 7 a は、ピンスプリング 5 8 により前記カムリフト用ロッカーアーム 5 4 b と弁駆動用ロッカーアーム 5 5 b との双方に跨る位置となり、一方、気筒休止信号により油圧通路 5 9 b から油圧が作用した場合は、図 3 (b) に示すように、前記ピン 5 7 a は解除ピン 5 7 b と共にピンスプリング 5 8 に抗して弁駆動用ロッカーアーム 5 5 b 側にスライドして、ピン 5 7 a は解除ピン 5 7 b との境界部分が前記カムリフト用ロッカーアーム 5 4 b と弁駆動用ロッカーアーム 5 5 b との境界部分に一致して両者の連結を解除する。尚、吸気弁側も同様の構成である。ここで、前記油圧通路 5 9 a, 5 9 b は可変バルブタイミング機構 V T の油圧を確保するスプールバルブ 3 3 を介してオイルポンプ 3 2 に接続されている。

30

【0018】

そして、図 4 に示すように、スプールバルブ 3 3 の気筒休止側通路 3 4 は前記ロッカーシャフト 3 1 の油圧通路 5 9 b に接続され、スプールバルブ 3 3 の気筒休止解除側通路 3 5 は前記油圧通路 5 9 a に接続されている。ここで、気筒休止解除側通路 3 5 には P O I L センサ S 1 が接続されている。P O I L センサ S 1 は、気筒休止時には低圧 (L o w) となり、全気筒運転時には高圧 (H i) となる気筒休止解除側通路 3 5 の油圧を監視している。また、オイルポンプ 3 2 の吐出側通路であってスプールバルブ 3 3 への通路から分岐してエンジン E に作動油を供給する供給通路 3 6 には他のスプールバルブ 3 3 ' が接続されている。尚、オイルポンプ 3 2 の吐出側にはエンジン E へ作動油を供給する通路 3 7 が接続され、この通路 3 7 に油温を検出する前記 T O I L センサ S 2 が取り付けられ、エンジン E に供給される作動油の温度を監視している。

40

【0019】

したがって、例えば減速時等に燃料供給が停止され、所定の気筒休止運転の条件が満足されと、F I E C U 1 1 からの信号により各ロッカーシャフト 3 1, 3 1 ' に対応するスプ

50

ールバルブ 33、33' が、全気筒運転の Low 側から Hi 側に作動する。すると、ポンプ 32 から供給配管 36、36' を経由して供給される作動油はスプールバルブ 33、33' から気筒休止側通路 34、34' に供給され、吸気弁 I V 側及び排気弁 E V 側の双方で前記油圧通路 59b を経て油圧室 56 に油圧が作用する。一方、これと同時にスプールバルブ 33、33' を介して気筒休止解除側通路 35、35' はドレンに接続され低圧となる。したがって、P O I L センサ S 1、S 1' は低油圧を検出する (Low)。よって、それまでカムリフト用ロッカーアーム 54a、54b と弁駆動用ロッカーアーム 55a、55b とを一体にしていたピン 57a、57a、解除ピン 57b、57b は弁駆動用ロッカーアーム 55a、55b 側へスライドし、カムリフト用ロッカーアーム 54a、54b と弁駆動用ロッカーアーム 55a、55b との連結が解除される。

10

【0020】

よって、リフトカム 52 の回転運動によりカムリフト用ロッカーアーム 54a、54b は駆動するが、ピン 57a、解除ピン 57b によるカムリフト用ロッカーアーム 54a、54b との連結が解除された弁駆動用ロッカーアーム 55a、55b にはその動きは伝達されない。これにより、吸気弁 I V 側、排気弁 E V 側の弁駆動用ロッカーアーム 55a、55b は駆動しないため、各弁 I V、E V は閉じたままとなりエンジン E は全気筒休止運転となる。

【0021】

次に、運転者がアクセルペダルを踏み込むなどして気筒休止運転の条件が満たされなくなると、F I E C U 11 からの信号により各ロッカーシャフト 31、31' に対応するスプ

20

ールバルブ 33、33' が、全気筒休止運転の Hi 側から Low 側に作動する。すると、ポンプ 32 から供給配管 36 への作動油の供給は停止されると共に、気筒休止解除側通路 35、35' は高圧となる。これにより、P O I L センサ S 1、S 1' は高油圧を検出する (Hi)。

したがって、油圧室 56 に油圧が作用しなくなり、それまで弁駆動用ロッカーアーム 55a、55b 側へスライドしていたピン 57a、57a、解除ピン 57b、57b はピンスプリング 58 により復帰して、解除ピン 57b、57b はカムリフト用ロッカーアーム 54a、54b と弁駆動用ロッカーアーム 55a、55b とを連結する。

【0022】

よって、リフトカム 52 の回転運動によりカムリフト用ロッカーアーム 54a、54b が

30

駆動すると、吸気弁 I V 側、排気弁 E V 側の弁駆動用ロッカーアーム 55a、55b が駆動し、各弁 I V、E V は開閉作動しエンジン E は全気筒運転となる。
その結果、全気筒休止運転により全ての気筒で今までロスとなっていたエンジンフリクションによるロスを最小限にして、その分多くの回生量を確保し燃費向上を図ることができる。

【0023】

ここで、例えば、ロッカーシャフト 31' 側の P O I L センサ S 1' の検出油圧が、例えば、Low 側のまま変化しなくなったような場合、スプールバルブ 33' の圧力が異常をきたしたような場合には、ロッカーシャフト 31 側において気筒休止運転を行わないようにスプールバルブ 33 を気筒休止側に作動しないようにして対処することができる。したが

40

がって、一方のロッカーシャフトに係るバルブタイミング機構や、油圧系に故障が生じた場合でも、他方のロッカーシャフトに係る気筒を通常運転して対処できる。
以下の表 1 にスプールバルブ 33、33' の作動状況 (Hi 側、Low 側) と P O I L センサ S 1、S 1' の検出圧 (Hi、Low) を全気筒運転と全気筒休止運転とで比較して示す。

【表 1】

動作	スプールレバ33	スプールレバ33'	POILセンサS1	POILセンサS1'
全気筒運転	Low	Low	Hi	Hi
全気筒休止	Hi	Hi	Low	Low

10

20

30

40

【0024】

上記実施形態によれば、気筒休止時には全気筒のエンジンフリクション分の回生量をモータMによる回収でき気筒休止による燃費向上効果を最大限に発揮することができると共に一部の気筒や油圧系に故障が発生した場合でも何ら支障なく走行が可能となり信頼性を高めることができる。

また、気筒休止と休止解除をPOILセンサS1，S1'により油圧を検出することで故障の有無を監視しながら行うことが可能となるため、気筒休止と休止の解除を確実に行うことができる。

50

尚、この発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、ハイブリッド車に適用した場合について説明したが、通常のエンジンにも適用できる。

【0025】

【発明の効果】

以上説明してきたように、請求項1に記載した発明によれば、例えば、減速時に燃料供給停止が行われると、各油圧制御手段を介して各ロッカーシャフトに油圧が作用して気筒列の全気筒は休止し、一部の油圧制御手段が故障した場合には、残りの正常な油圧制御手段を介して、対応するロッカーシャフトに油圧を作用させ気筒休止をしないで通常作動させることが可能となるため、気筒休止時には全気筒のエンジンフリクション分の回生量を電動機による回収できると共に、一部の油圧制御手段に故障が発生した場合でも何ら支障なく走行が可能となる効果がある。

10

【0028】

請求項2に記載した発明によれば、油圧センサにより油圧を検出することで故障の有無を監視しながら気筒休止と休止解除を行うことが可能となるため、気筒休止と休止の解除を確実に行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態のハイブリッド車両の全体構成図である。

【図2】この発明の実施形態の可変バルブタイミング機構を示す正面図である。

【図3】この発明の実施形態の可変バルブタイミング機構を示し、(a)は全気筒運転状態での可変バルブタイミング機構の要部断面図、(b)は全気筒休止運転状態での可変バルブタイミング機構の要部断面図である。

20

【図4】図1の要部拡大図である。

【符号の説明】

E エンジン

M モータ（電動機）

I V 吸気弁

E V 排気弁

T トランスミッション（変速機）

V T 可変バルブタイミング機構（動弁機構）

S 1, S 1' P O I Lセンサ（油圧検出手段、油圧制御手段、油圧センサ）

30

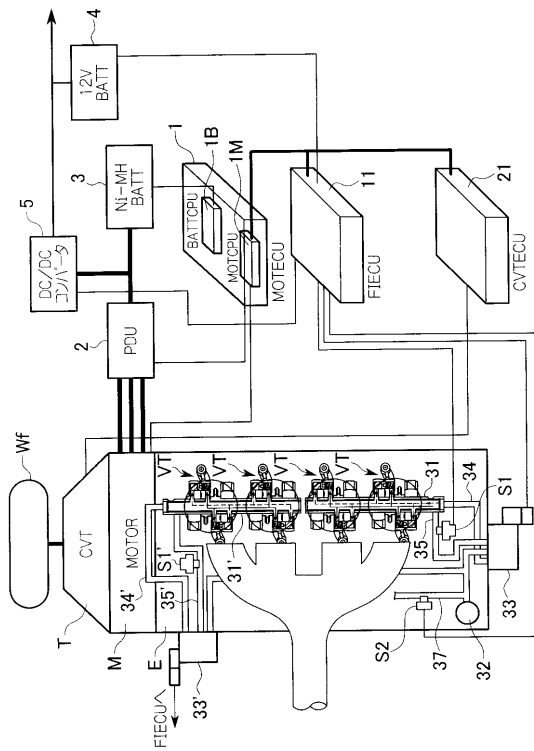
3 1, 3 1' ロッカーシャフト

3 3, 3 3' スプールバルブ（油圧制御手段）

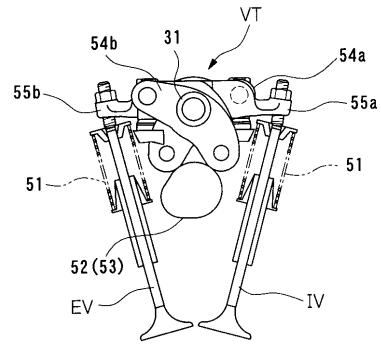
3 4, 3 4' 気筒休止側通路（油圧制御手段、油圧回路）

3 5, 3 5' 気筒休止解除側通路（油圧制御手段、油圧回路）

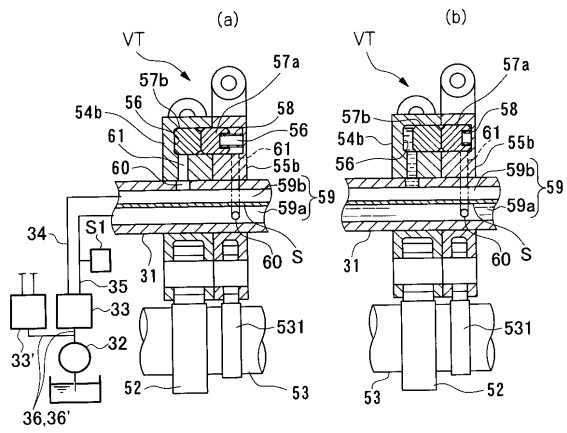
【図 1】



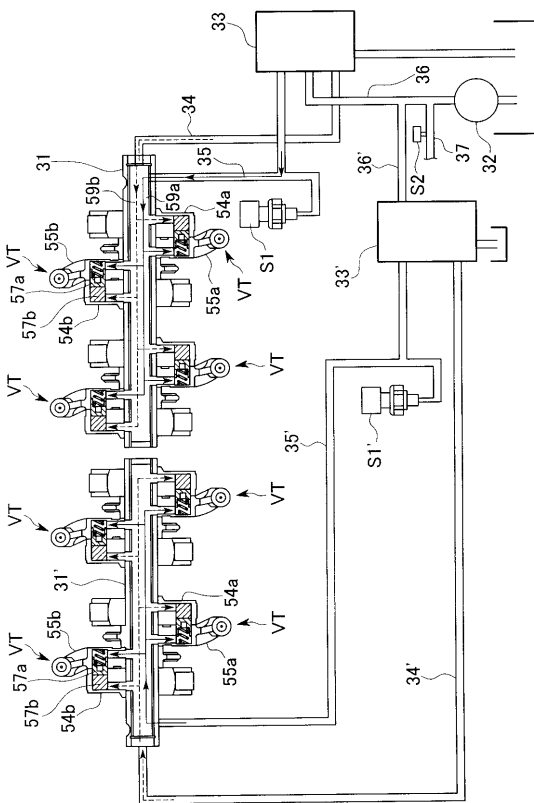
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

F 0 1 L 1/18 D

F 0 1 L 1/46 B

F 0 2 D 13/06 ZHVG

(72)発明者 長谷部 哲也

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 杉山 哲

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 池末 知史

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 稲葉 大紀

(56)参考文献 特開平06-033721 (JP, A)

特開平06-033720 (JP, A)

特開2002-115580 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B60K 6/02- 6/04

B60L11/00-11/18

F02D13/00-29/06

F01L 1/00- 1/46

F01L 9/00- 9/04

F01L13/00-13/08