

(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2015-86812

(P2015-86812A)

(43) 公開日 平成27年5月7日(2015.5.7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 63/00 (2006.01)	FO2M 63/00 C	3G066
FO2D 41/22 (2006.01)	FO2D 41/22 325Z	3G301
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/04 345Z	3G384
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 345K	
	FO2D 45/00 364D	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-227090 (P2013-227090)
 (22) 出願日 平成25年10月31日 (2013.10.31)

(71) 出願人 000000170
 いすゞ自動車株式会社
 東京都品川区南大井6丁目2番1号
 (74) 代理人 110001368
 清流国際特許業務法人
 (74) 代理人 100129252
 弁理士 昼間 孝良
 (74) 代理人 100066865
 弁理士 小川 信一
 (74) 代理人 100066854
 弁理士 野口 賢照
 (74) 代理人 100117938
 弁理士 佐藤 謙二
 (74) 代理人 100138287
 弁理士 平井 功

最終頁に続く

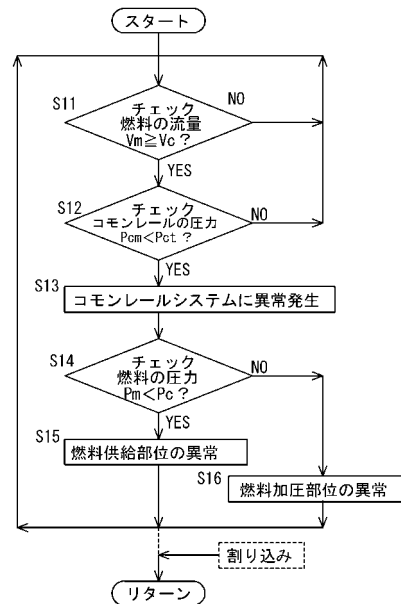
(54) 【発明の名称】 コモンレールシステムの故障診断システム及びその故障診断方法

(57) 【要約】

【課題】 コモンレール式ディーゼルエンジンにおいて、コモンレールのレール圧の異常現象が発生した時に、速やかに異常の原因となる部位を特定することができるコモンレールシステムの故障診断システム及びその故障診断方法を提供する。

【解決手段】 コモンレールシステム1の燃料供給部位10と燃料加圧部位20のいずれに異常が発生しているかを判定する制御装置41で、燃料の流量Vmが予め設定された判定用流量Vc以上で、かつ、コモンレール22の測定レール圧Pcmが目標レール圧Pctよりも低い場合に、圧力検出装置30の検出値Pmが予め設定された正常圧値Pcより低いときは、燃料供給部位10に異常が発生していると判定し、圧力検出装置30の検出値Pmが正常圧値Pc以上のときは、燃料加圧部位20に異常が発生していると判定する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料タンクに貯留した燃料を低圧ポンプにより、燃料フィルタを經由して、高圧ポンプに供給する、前記燃料タンクから前記高圧ポンプ入口までの燃料供給部位と、前記低圧ポンプにより供給された燃料を前記高圧ポンプで加圧してコモンレール経由で気筒内に設けた燃料噴射弁に供給する、前記高圧ポンプから前記燃料噴射弁までの燃料加圧部位を備えた内燃機関におけるコモンレールシステムの故障診断システムにおいて、

前記燃料供給部位と前記燃料加圧部位のいずれに異常が発生しているかを判定する制御装置を備えると共に、前記燃料供給部位に圧力検出装置を備え、

前記制御装置を、

燃料の流量が予め設定された判定用流量以上で、かつ、前記コモンレールの測定レール圧が目標レール圧よりも低い場合に、

前記圧力検出装置の検出値が、予め設定された正常圧値より低いときは、前記燃料供給部位に異常が発生していると判定し、前記圧力検出装置の検出値が、前記正常圧値以上のときは、前記燃料加圧部位に異常が発生していると判定する制御を行うように構成したことを特徴とするコモンレールシステムの故障診断システム。

【請求項 2】

前記圧力検出装置として、前記内燃機関の排気通路に設けた排気管用燃料噴射装置より噴射される燃料の圧力を検出する圧力センサを用いることを特徴とする請求項 1 に記載のコモンレールシステムの故障診断システム。

【請求項 3】

燃料タンクに貯留した燃料を低圧ポンプにより、燃料フィルタを經由して、高圧ポンプに供給する、前記燃料タンクから前記高圧ポンプ入口までの燃料供給部位と、前記低圧ポンプにより供給された燃料を前記高圧ポンプで加圧してコモンレール経由で気筒内に設けた燃料噴射弁に供給する、前記高圧ポンプから前記燃料噴射弁までの燃料加圧部位を備えた内燃機関におけるコモンレールシステムの故障診断方法において、

燃料の流量が予め設定された判定用流量以上で、かつ、前記コモンレールの測定レール圧が目標レール圧よりも低い場合に、

前記燃料供給部位に備えた圧力検出装置の検出値が、予め設定された正常圧値より低いときは、前記燃料供給部位に異常が発生していると判定し、前記圧力検出装置の検出値が、前記正常圧値以上のときは、前記燃料加圧部位に異常が発生していると判定することを特徴とするコモンレールシステムの故障診断方法。

【請求項 4】

前記圧力検出装置の検出値として、前記内燃機関の排気通路に設けた排気管用燃料噴射装置より噴射される燃料の圧力を検出する圧力センサの検出値を用いることを特徴とする請求項 3 に記載のコモンレールシステムの故障診断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コモンレール式ディーゼルエンジンにおいて、コモンレールのレール圧の異常現象が発生した時に、速やかに異常の原因となる部位を特定することができるコモンレールシステムの故障診断システム及びその故障診断方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ディーゼルエンジンの燃料噴射システムでは、電子制御で燃料の噴射圧力、噴射時期、噴射量（噴射期間）をきめ細かく制御するため、高圧化した燃料をコモンレールに蓄え、内燃機関の各気筒内に設けた各燃料噴射弁へ均一に供給するコモンレールシステムが採用されている。このコモンレールシステムにより、高圧化した燃料を複数回に分けて高精度な制御で各気筒（シリンダ）内に燃料噴射することで、排気ガス内の P M（Particulate Matter：微粒子状物質）や N O x が低減する燃焼を実現したり、排気通路に設けた排気ガ

10

20

30

40

50

ス浄化装置の浄化性能を向上させたり、浄化能力の回復を図っている。

【0003】

このコモンレールシステムは、大きく分けて2つの系の部位に分かれる、一つは、燃料タンクに貯留した低圧燃料を、低圧ポンプにより、燃料フィルタを経由して、高圧ポンプに供給する燃料供給部位である。もう一つは、この燃料供給系に続く部位で、低圧燃料を高圧ポンプで加圧して高圧燃料とし、この高圧燃料を蓄圧するコモンレールを介して、内燃機関の各気筒内に設けた各燃料噴射弁に供給する燃料加圧部位である。

【0004】

これに関連して、直噴式エンジンの高圧燃料ポンプを含む高圧燃料システムの異常を的確に判定するために、目標燃圧と実際の燃圧との差である燃圧差が、要求吐出量が最小吐出量であるときに、しきい値以下であるときがある時間継続していると高圧燃料システムの低圧側異常であり、要求吐出量が最大吐出量であるときに、しきい値以上であるときがある時間継続していると高圧燃料システムの高圧側異常であるとする内燃機関の制御装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0005】

しかしながら、この内燃機関の制御装置を含めて、従来技術のコモンレールシステムでは、コモンレールのレール圧の異常現象が発生した時に、その異常原因が燃料供給部位と燃料加圧部位のどの部位で発生しているかを特定することができず、修理に時間を要しているという問題がある。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-32332号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記のことを鑑みてなされたものであり、その目的は、コモンレール式ディーゼルエンジンにおいて、コモンレールのレール圧の異常現象が発生した時に、速やかに異常の原因となる部位を特定することができるコモンレールシステムの故障診断システム及びその故障診断方法を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するための本発明のコモンレールシステムの故障診断システムは、燃料タンクに貯留した燃料を低圧ポンプにより、燃料フィルタを経由して、高圧ポンプに供給する、前記燃料タンクから前記高圧ポンプ入口までの燃料供給部位と、前記低圧ポンプにより供給された燃料を前記高圧ポンプで加圧してコモンレール経由で気筒内に設けた燃料噴射弁に供給する、前記高圧ポンプから前記燃料噴射弁までの燃料加圧部位を備えた内燃機関におけるコモンレールシステムの故障診断システムにおいて、前記燃料供給部位と前記燃料加圧部位のいずれに異常が発生しているかを判定する制御装置を備えると共に、前記燃料供給部位に圧力検出装置を備え、前記制御装置を、燃料の流量が予め設定された判定用流量以上で、かつ、前記コモンレールの測定レール圧が目標レール圧よりも低い場合に、前記圧力検出装置の検出値が、予め設定された正常圧値より低いときは、前記燃料供給部位に異常が発生していると判定し、前記圧力検出装置の検出値が、前記正常圧値以上のときは、前記燃料加圧部位に異常が発生していると判定する制御を行うように構成する。

40

【0009】

この構成によれば、高圧化された燃料の流量が十分確保されているにもかかわらず、コモンレールの測定レール圧が目標レール圧にならず、異常が発生していると判定される場合に、高圧ポンプに流入する前の燃料供給部位における燃料の圧力の検出値と正常圧値を比較することで、異常原因がある部位を速やかに、かつ、正確に特定することができるた

50

め、異常部位の迅速な修理を行うことができ、早期復旧を図ることができる。

【0010】

上記のコモンレールシステムの故障診断システムにおいて、前記圧力検出装置として、前記内燃機関の排気通路に設けた排気管用燃料噴射装置より噴射される燃料の圧力を検出する圧力センサを用いると、燃料フィルタと高圧ポンプとの間に圧力検出装置を新たに設ける必要がないので、コストの抑制を図ることができる。

【0011】

そして、上記の目的を達成するための本発明のコモンレールシステムの故障診断方法は、燃料タンクに貯留した燃料を低圧ポンプにより、燃料フィルタを経由して、高圧ポンプに供給する、前記燃料タンクから前記高圧ポンプ入口までの燃料供給部位と、前記低圧ポンプにより供給された燃料を前記高圧ポンプで加圧してコモンレール経由で気筒内に設けた燃料噴射弁に供給する、前記高圧ポンプから前記燃料噴射弁までの燃料加圧部位を備えた内燃機関におけるコモンレールシステムの故障診断方法において、燃料の流量が予め設定された判定用流量以上で、かつ、前記コモンレールの測定レール圧が目標レール圧よりも低い場合に、前記燃料供給部位に備えた圧力検出装置の検出値が、予め設定された正常圧値より低いときは、前記燃料供給部位に異常が発生していると判定し、前記圧力検出装置の検出値が、前記正常圧値以上のときは、前記燃料加圧部位に異常が発生していると判定することを特徴とする方法である。

10

【0012】

上記のコモンレールシステムの故障診断方法において、前記圧力検出装置の検出値として、前記内燃機関の排気通路に設けた排気管用燃料噴射装置より噴射される燃料の圧力を検出する圧力センサの検出値を用いる。

20

【0013】

これらの方法によれば、上記のコモンレールシステムの故障診断システムと同様の効果をそれぞれ奏することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明のコモンレールシステムの故障診断システム及びその故障診断方法によれば、高圧化された燃料の流量が十分確保されているにもかかわらず、コモンレールの測定レール圧が目標レール圧にならず、異常が発生していると判定される場合に、高圧ポンプに流入する前の燃料供給部位における燃料の圧力の検出値と正常圧値を比較することで、異常原因がある部位を速やかに、かつ、正確に特定することができるため、異常部位の迅速な修理を行うことができ、早期復旧を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係る実施の形態のコモンレールシステムの故障診断システムを備えたコモンレールシステムの構成を示す図である。

【図2】燃料供給部位を示すコモンレールシステムの部分拡大図である。

【図3】燃料加圧部位を示すコモンレールシステムの部分拡大図である。

【図4】本発明に係る実施の形態のコモンレールシステムの故障診断方法の制御フローの一例を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明に係る実施の形態のコモンレールシステムの故障診断システム及びその故障診断方法について、図面を参照しながら、説明する。図1に示すように、本発明に係る実施の形態のコモンレールシステム1は、燃料供給部位10と燃料加圧部位20を備えている。

【0017】

図1及び図2に示すように、燃料供給部位10は、燃料タンク11に貯留した燃料Fを低圧ポンプ12により、燃料フィルタ13を経由して、高圧ポンプ21に供給する部位で

50

あり、燃料タンク 1 1 から高圧ポンプ 2 1 の入口までの部位である。この燃料供給部位 1 0 では、燃料 F の供給用の圧力は比較的 low、 $-30\text{ kPa} \sim 20\text{ kPa}$ (ゲージ圧) 程度である。

【0018】

この燃料供給部位 1 0 においては、燃料タンク 1 1 と低圧ポンプ 1 2 の間に、コモンレールシステム 1 の始動時に燃料 F の圧力上昇のために使用する始動ポンプ 1 4 を備えたり、燃料フィルタ 1 3 と高圧ポンプ 2 1 の間に、高圧ポンプ 2 1 へ流入する燃料 F の流量を調整するサクションバルブ 1 5 を備えたりする。

【0019】

また、低圧ポンプ 1 2 を通過する燃料 F の流量を調整すべく、始動ポンプ 1 4 を通過した後の燃料 F の一部を低圧ポンプ 1 2 を迂回して逆止弁を経由して燃料フィルタ 1 3 に供給する流路 1 6 (点線で示す) を設け、高圧ポンプ 2 1 へ供給する燃料 F の流量を調整すべく、サクションバルブ 1 5 に流入する直前の燃料 F の一部を逆止弁を経由して低圧ポンプ 1 2 より上流側に戻す流路 1 7 (点線で示す) を設ける。さらに、低圧ポンプ 1 2 を通過した後の燃料 F の一部を逆止弁を経由して低圧ポンプ 1 2 より上流側に戻す流路 1 8 (点線で示す) を設ける。この流路 1 7 は、下流にて、流路 1 6 と合流する。

10

【0020】

また、図 1、図 3 に示すように、燃料加圧部位 2 0 は、低圧ポンプ 1 2 により供給された燃料 F を高圧ポンプ 2 1 で加圧して、燃料 F を蓄圧するコモンレール 2 2 経由で、気筒内に設けた燃料噴射弁 2 3 に供給する部位であり、高圧ポンプ 2 1 から燃料噴射弁 2 3 までの部位である。この燃料加圧部位 2 0 では、燃料 F の圧力は高圧ポンプ 2 1 で加圧されており、燃料 F の噴射用の圧力は比較的高く、 $30\text{ MPa} \sim 200\text{ MPa}$ (ゲージ圧) 程度である。

20

【0021】

また、コモンレール 2 2 に蓄圧した燃料 F の一部を燃料タンク 1 1 に戻す流路 2 4 (点線で示す) を設け、また、燃料噴射弁 2 3 からの燃料噴射に使用されなかった燃料 F を燃料タンク 1 1 に戻す流路 2 5 (点線で示す) を設ける。この流路 2 4、2 5 は、下流にて、燃料フィルタ 1 3 から漏れた燃料 F を燃料タンク 1 1 に戻す流路 1 9 (点線で示す) と合流して燃料タンク 1 1 に接続する流路 2 6 に接続している。なお、図 1、図 3 では、便宜上、燃料噴射弁 2 3 を 2 個示しているが、実際は、エンジンの各気筒毎に燃料噴射弁 2 3 が設けられる。

30

【0022】

本発明においては、燃料供給部位 1 0 と燃料加圧部位 2 0 のいずれに異常が発生しているかを判定する制御装置 4 1 を備える。この制御装置 4 1 は、通常は、エンジンの全般の制御やエンジンを搭載した車両の全般の制御を行う全体システム制御装置 4 0 に組み込まれて構成される。

【0023】

それと共に、燃料供給部位 1 0 に圧力センサ (圧力検出装置) 3 0 を備えて構成する。この圧力センサとしては、エンジンの排気通路に設けた排気管用燃料噴射装置 4 より噴射される燃料 F の圧力を検出する圧力センサを用いると、燃料フィルタ 1 3 と高圧ポンプ 2 1 との間に圧力センサを新たに設ける必要がないので、コストの抑制を図ることができる。

40

【0024】

そして、この制御装置 4 1 は、燃料の流量 V_m が予め設定された判定用流量 V_c 以上で、かつ、コモンレール 2 2 の測定レール圧 P_{cm} が目標レール圧 P_{ct} よりも低い場合に、圧力センサ 3 0 の検出値 P_m が、予め設定された正常圧値 P_c より低いときは、燃料供給部位 1 0 に異常が発生していると判定し、圧力センサ 3 0 の検出値 P_m が、正常圧値 P_c 以上のときは、燃料加圧部位 2 0 に異常が発生していると判定する制御を行うように構成される。ここで、燃料の判定用流量 V_c 及び正常圧値 P_c は、予め実験等により設定され、制御装置 4 1 に記憶されている値である。

50

【 0 0 2 5 】

次に、上記の構成のコモンレールシステムの故障診断システム 2 におけるコモンレールシステムの故障診断方法について、図 4 の制御フローを参照しながら、説明する。図 4 の制御フローは、エンジンが運転開始されると共に、上級の制御フローから呼ばれてスタートし、コモンレールシステム 1 に異常が発生しているか否かを判定し、異常が発生している場合は、その異常が発生している部位を検出することを繰り返し、エンジンが停止すると、割り込みが生じて、リターンして上級の制御フローに戻り、この上級の制御フローの終了と共に終了する制御フローとして示してある。

【 0 0 2 6 】

この図 4 の制御フローが上級の制御フローから呼ばれてスタートすると、ステップ S 1 1 で、燃料 F の流量 V_m が予め設定された判定用流量 V_c 以上であるかどうかを判定する。燃料 F の流量 V_m が判定用流量 V_c 未満である場合 (N O) は、異常か否かの判断に適していないとして、予め設定した時間 (ステップ S 1 1 の判定のインターバルに係する時間) を経過した後、ステップ S 1 1 に戻る。燃料 F の流量 V_m が判定用流量 V_c 以上である場合 (Y E S) は、ステップ S 1 2 に進む。

10

【 0 0 2 7 】

ステップ S 1 2 で、コモンレール 2 2 の燃料 F の圧力の測定レール圧 P_{cm} が、エンジンの運転で必要とされる目標レール圧 P_{ct} よりも低いか否かを判定する。この判定で、測定レール圧 P_{cm} が、目標レール圧 P_{ct} よりも低くない場合は (N O)、異常ではないとして、予め設定した時間 (ステップ S 1 1、S 1 2 の判定のインターバルに係する時間) を経過した後、ステップ S 1 1 に戻る。一方、測定レール圧 P_{cm} が、目標レール圧 P_{ct} よりも低い場合は (Y E S)、ステップ S 1 3 に進む。

20

【 0 0 2 8 】

ステップ S 1 3 では、コモンレールシステム 1 に異常があるとの診断を下し、必要な表示や信号を発生する。その後、ステップ S 1 4 に行き、圧力センサ 3 0 の検出値 P_m が、予め設定された正常圧値 P_c よりも低いか否かを判定する。

【 0 0 2 9 】

そして、ステップ S 1 4 の判定で、検出値 P_m が正常圧値 P_c よりも低いときは (Y E S)、燃料供給部位 1 0 に異常が発生していると判定し、ステップ S 1 5 に行き、燃料供給部位 1 0 に異常が発生しているとの診断を下し、必要な表示や信号を発生する。その後、ステップ S 1 1 に戻る。

30

【 0 0 3 0 】

また、ステップ S 1 4 の判定で、検出値 P_m が正常圧値 P_c よりも低くないときは (N O)、燃料加圧部位 2 0 に異常が発生していると判定し、ステップ S 1 6 に行き、燃料加圧部位 2 0 に異常が発生しているとの診断を下し、必要な表示や信号を発生する。その後、ステップ S 1 1 に戻る。

【 0 0 3 1 】

その後は、ステップ S 1 1 ~ S 1 5 又はステップ S 1 1 ~ S 1 6 を繰り返し、エンジンが停止すると、割り込みが生じて、リターンして上級の制御フローに戻り、この上級の制御フローの終了と共に終了する。

40

【 0 0 3 2 】

上記のコモンレールシステムの故障診断システム 2 及びその故障診断方法によれば、高圧化された燃料の流量 V_m が十分確保されているにもかかわらず、コモンレール 2 2 の測定レール圧 P_{cm} が目標レール圧 P_{ct} にならず、異常が発生していると判定される場合に、高圧ポンプ 2 1 に流入する前の燃料供給部位 1 0 における燃料 F の圧力の検出値 P_m と正常圧値 P_c を比較することで、異常原因がある部位を速やかに、かつ、正確に特定することができるため、異常部位の迅速な修理を行うことができ、早期復旧を図ることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 3 】

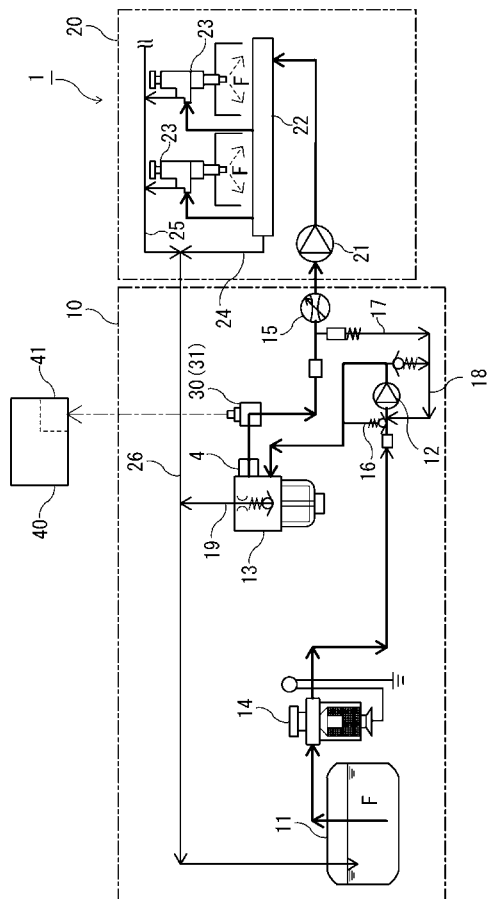
50

- 1 コモンレールシステム
- 2 故障診断システム
- 4 排気管用燃料噴射装置
- 10 燃料供給部位
- 11 燃料タンク
- 12 低圧ポンプ
- 13 燃料フィルタ
- 14 始動ポンプ
- 15 サクションバルブ
- 16、17、18、19 流路
- 20 燃料加圧部位
- 21 高圧ポンプ
- 22 コモンレール
- 23 燃料噴射弁
- 24、25、26 流路
- 30 圧力センサ（圧力検出装置）
- 40 全体システム制御装置
- 41 制御装置
- F 燃料
- Pc 正常圧値
- Pcm 測定レール圧
- Pct 目標レール圧
- Pm 圧力センサの検出値
- Vc 判定用流量
- Vm 燃料の流量（測定値）

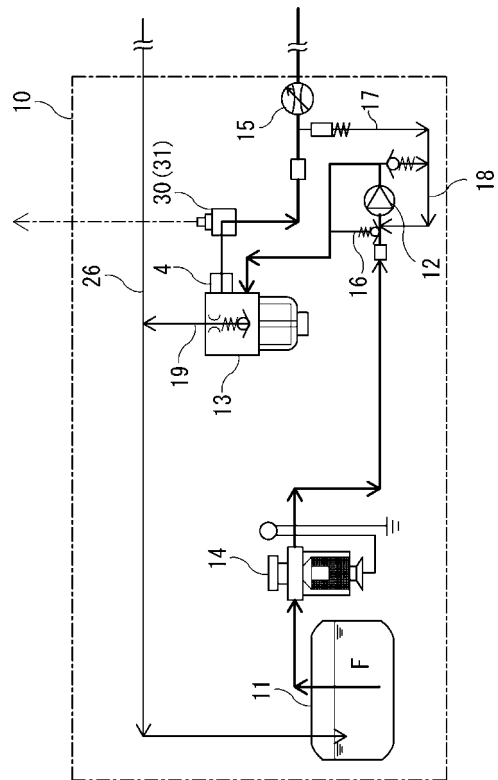
10

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(74)代理人 100155033

弁理士 境澤 正夫

(72)発明者 薮 克士

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内

(72)発明者 内田 裕太

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内

Fターム(参考) 3G066 AC09 BA28 CD02 CD25 DA06 DC18

3G301 HA01 HA04 JB02 JB09 LB02 LB04 LC01 NA08 PB08Z

3G384 AA00 AA06 AA07 BA15 DA48 ED07 EG01 FA15Z