

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3966733号

(P3966733)

(45) 発行日 平成19年8月29日(2007.8.29)

(24) 登録日 平成19年6月8日(2007.6.8)

(51) Int. Cl.		F I	
FO2M 21/02	(2006.01)	FO2M 21/02	Z
FO2B 43/00	(2006.01)	FO2M 21/02	3O1K
FO2D 19/02	(2006.01)	FO2B 43/00	Z
		FO2D 19/02	Z

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-26360 (P2002-26360)	(73) 特許権者	391006430 中央精機株式会社 愛知県安城市尾崎町丸田1番地7
(22) 出願日	平成14年2月4日(2002.2.4)	(74) 代理人	100101535 弁理士 長谷川 好道
(65) 公開番号	特開2003-227416 (P2003-227416A)	(72) 発明者	岩月 恵司 愛知県安城市大東町2番2号 中央精機株式会社社内
(43) 公開日	平成15年8月15日(2003.8.15)	(72) 発明者	鈴木 重弘 愛知県安城市大東町2番2号 中央精機株式会社社内
審査請求日	平成16年11月4日(2004.11.4)	審査官	山本 信平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液化ガス燃料供給システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液化ガスを貯留する燃料タンクから高圧ポンプを介してエンジンへの燃料噴射器に燃料を供給し、所定の燃料噴射圧力に調圧する圧力調整器を介して前記燃料タンクに燃料を戻す液化ガス燃料供給システムに於いて、

前記高圧ポンプから前記燃料噴射器に接続される高圧燃料供給経路に設けられ、該高圧燃料供給経路を開閉する高圧経路開閉弁と、

前記圧力調整器を介して燃料タンクに燃料を戻す燃料リターン経路に設けられ、該燃料リターン経路を開閉すると共に前記圧力調整器をバイパスして前記燃料リターン経路に接続される第1のバイパス経路へ切り替えるリターン経路切替弁と、

前記高圧経路開閉弁と前記リターン経路切替弁とにより区画される隔離部分から分岐し、前記燃料リターン経路に接続される第2のバイパス経路と、

該第2のバイパス経路に設けられ、該第2のバイパス経路を開閉するバイパス経路開閉弁と、

前記第2のバイパス経路に設けられ、前記隔離部分のガスを吸引圧縮して前記燃料タンクに戻すコンプレッサと、

前記隔離部分に設けられ、該隔離部分のガス比率を検出する気液センサと、

前記隔離部分に設けられ、該隔離部分の圧力を検出する圧力センサと、

エンジン停止時は、前記気液センサと圧力センサの検出値に基づいて前記高圧経路開閉弁、リターン経路切替弁及びバイパス経路開閉弁の開閉切り替えを行うと共に、前記コンプ

10

20

レッスンを作動させて前記隔離部分に残留する燃料を前記燃料タンクに回収する制御手段と、
を備えたことを特徴とする液化ガス燃料供給システム。

【請求項 2】

エンジン停止時は、前記高圧経路開閉弁とバイパス経路開閉弁を閉じると共に前記リターン経路切替弁を前記第 1 のバイパス経路に切り替え、前記気液センサの検出値が設定値以上になると、前記リターン経路切替弁を閉じて前記バイパス経路開閉弁を開くと共に前記コンプレッサを作動させ、前記圧力センサの検出値が設定値以下になると、前記バイパス経路開閉弁を閉じて前記コンプレッサの作動を停止するように制御することを特徴とする請求項 1 記載の液化ガス燃料供給システム。

10

【請求項 3】

液化ガスを貯留する燃料タンクから高圧ポンプを介してエンジンへの燃料噴射器に燃料を供給し、所定の燃料噴射圧力に調圧する圧力調整器を介して前記燃料タンクに燃料を戻す液化ガス燃料供給システムに於いて、

前記高圧ポンプから前記燃料噴射器に接続される高圧燃料供給経路に設けられ、該高圧燃料供給経路を開閉する高圧経路開閉弁と、

前記圧力調整器を介して燃料タンクに燃料を戻す燃料リターン経路に設けられ、該燃料リターン経路を開閉するリターン経路開閉弁と、

前記高圧経路開閉弁と前記リターン経路開閉弁とにより区画される隔離部分から分岐し、

前記燃料リターン経路に接続される第 2 のバイパス経路と、

20

該第 2 のバイパス経路に設けられ、該第 2 のバイパス経路を開閉するとともに前記圧力調整器をバイパスして前記燃料リターン経路に接続される第 3 のバイパス経路へ切り替えるバイパス経路切替弁と、

前記第 2 のバイパス経路に設けられ、前記隔離部分のガスを吸引圧縮して前記燃料タンクに戻すコンプレッサと、

前記隔離部分に設けられ、該隔離部分のガス比率を検出する気液センサと、

前記隔離部分に設けられ、該隔離部分の圧力を検出する圧力センサと、

エンジン停止時は、前記気液センサと圧力センサの検出値に基づいて前記高圧経路開閉弁、リターン経路開閉弁及びバイパス経路切替弁の開閉切り替えを行うと共に、前記コンプレッサを作動させて前記隔離部分に残留する燃料を前記燃料タンクに回収する制御手段と

30

を備えたことを特徴とする液化ガス燃料供給システム。

【請求項 4】

エンジン停止時は、前記高圧経路開閉弁とリターン経路開閉弁を閉じると共に前記バイパス経路切替弁を前記第 3 のバイパス経路に切り替え、前記気液センサの検出値が設定値以上になると、前記バイパス経路切替弁を前記第 2 のバイパス経路に切り替えると共に前記コンプレッサを作動させ、前記圧力センサの検出値が設定値以下になると、前記バイパス経路切替弁を閉じて前記コンプレッサの作動を停止するように制御することを特徴とする請求項 3 記載の液化ガス燃料供給システム。

【請求項 5】

40

前記気液センサに代えて温度センサを用い、該温度センサと前記圧力センサの各検出値に基づいて前記隔離部分のガス比率を算出し、前記気液センサの機能を代行することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の液化ガス燃料供給システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液化ガスを燃料とする液化ガス燃料供給システムに関するもので、詳しくはエンジン停止中に於けるエンジンシリンダ内への液化ガス燃料の漏れを防止するシステムに関する。

【0002】

50

【従来の技術】

液化ガス燃料をエンジンシリンダ内に噴射して燃焼させる場合、液化ガスを加圧して液体の状態で噴射系に供給する必要があるが、特にディーゼルエンジンのような高圧縮エンジンに用いる場合には、液化ガスを極めて高い圧力で加圧して燃料噴射系に供給する必要がある。

【0003】

各種の液化ガスのうち、軽油に代わるディーゼル燃料として、セタン価が高く且つPMとNOxの発生が少なく、とりわけススの発生の極めて少ないジメチルエーテル（以下、DMEと言う）が低公害燃料として検討されているが、軽油に比べて粘性が大幅に低いため、エンジン停止中に於いて燃料配管内の高い燃料残圧により、メタルシールの電磁弁を有するインジェクタにあっても、インジェクタの噴孔からエンジンシリンダ内へDMEが徐々に漏れて滞留し、エンジンの始動時に異常燃焼を生じるという問題がある。

10

【0004】

この問題を解決するため、従来より各種の提案がされているが、代表的なものとしてドイツ特許第19611434号A1公報が挙げられる。

【0005】

前記公報は、エンジン停止中にインジェクタへ高圧燃料を供給するコモンレールを含む高圧燃料供給系及びインジェクタへの余剰燃料を燃料タンクに戻す燃料リターン系の配管内に残留する高圧液状のDMEを、複数の弁装置を開閉制御して低圧の捕集容器（パージタンクとも言う）に回収することにより、インジェクタの噴孔を大気圧に維持して、噴孔からのDMEの漏れを防止するものである。

20

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、前記公報に開示されているパージタンクは、高圧液状の残留DMEを低圧のガス状態で回収し貯留するために必然的に大容量となり、例えば、180リットルもある大型タンクとなるため、車両への搭載性に特に難点があることに加え装置コストも高くなるので、実用化に当たっては問題があった。

【0007】

本発明は、前述の問題に鑑みてなされたもので、エンジン停止中に於いて燃料噴射器の噴孔からエンジンシリンダ内へDMEのような粘性の低い液化ガス燃料が漏れないようにすると共に、車両への搭載性に問題が無く且つ装置コストの安い液化ガス燃料供給システムを提供することを目的とする。

30

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明は前述の問題を解決するため、次の技術的手段を用いるものである。

【0009】

請求項1に記載の第1の発明は、液化ガスを貯留する燃料タンクから高圧ポンプを介してエンジンへの燃料噴射器に燃料を供給し、所定の燃料噴射圧力に調圧する圧力調整器を介して前記燃料タンクに燃料を戻す液化ガス燃料供給システムに於いて、前記高圧ポンプから前記燃料噴射器に接続される高圧燃料供給経路に設けられ、該高圧燃料供給経路を開閉する高圧経路開閉弁と、前記圧力調整器を介して燃料タンクに燃料を戻す燃料リターン経路に設けられ、該燃料リターン経路を開閉すると共に前記圧力調整器をバイパスして前記燃料リターン経路に接続される第1のバイパス経路へ切り替えるリターン経路切替弁と、前記高圧経路開閉弁と前記リターン経路切替弁とにより区画される隔離部分から分岐し、前記燃料リターン経路に接続される第2のバイパス経路と、該第2のバイパス経路に設けられ、該第2のバイパス経路を開閉するバイパス経路開閉弁と、前記第2のバイパス経路に設けられ、前記隔離部分のガスを吸引圧縮して前記燃料タンクに戻すコンプレッサと、

40

50

前記隔離部分に設けられ、該隔離部分のガス比率を検出する気液センサと、
前記隔離部分に設けられ、該隔離部分の圧力を検出する圧力センサと、
エンジン停止時は、前記気液センサと圧力センサの検出値に基づいて前記高圧経路開閉弁、
リターン経路切替弁及びバイパス経路開閉弁の開閉切り替えを行うと共に、前記コンプレッサ
を作動させて前記隔離部分に残留する燃料を前記燃料タンクに回収する制御手段と
、
を備えたことを特徴とする。

【0010】

上記の発明によれば、前記の高圧経路開閉弁とリターン経路切替弁とにより区画される隔離部分
は、燃料噴射器の噴孔に連通しており、且つ前記の両弁により前記の燃料タンクに
比べて大幅に小さい容積に区画設定されている。

10

【0011】

ここで、エンジン停止時には、前記の隔離部分のガス比率と圧力が検出され、この両検出
値に基づいて前記の高圧経路開閉弁、リターン経路切替弁、バイパス経路開閉弁及びコン
プレッサが制御されるため、後述のように、隔離部分に残留する高圧液状燃料は直接に燃
料タンクに回収され、隔離部分の残留燃料がガス状となってから、隔離部分の圧力が略大
気圧に低下するまでコンプレッサにより吸引されて減圧されるので、エンジン停止時に於
いて、隔離部分に連通している燃料噴射器の噴孔からエンジンシリンダ内への燃料漏れは
無くなる。

【0012】

請求項2に記載の第2の発明は、前記請求項1に記載の第1の発明に於いて、エンジン停
止時は、前記高圧経路開閉弁とバイパス経路開閉弁を閉じると共に前記リターン経路切替
弁を前記第1のバイパス経路に切り替え、前記気液センサの検出値が設定値以上になると
、前記リターン経路切替弁を閉じて前記バイパス経路開閉弁を開くと共に前記コンプレッ
サを作動させ、前記圧力センサの検出値が設定値以下になると、前記バイパス経路開閉弁
を閉じて前記コンプレッサの作動を停止するように制御することを特徴とする。

20

【0013】

上記の発明によれば、エンジン停止時には、前記の高圧経路開閉弁とバイパス経路開閉弁
が閉じ、リターン経路切替弁が前記の第1のバイパス経路に切り替えられるので、燃料噴
射器の噴孔に通じる高圧液状燃料部が区画されて隔離部分が形成されると共に、隔離部分
に残留する高圧液状燃料は第1のバイパス経路を介して直接燃料タンクに戻される。

30

【0014】

ここで、隔離部分に残留する高圧液状燃料は、隔離部分の容積は小さいので、急速に比較
的低圧のガス状燃料に変化し、隔離部分の温度によって決まる蒸気圧でバランスするが、
前記の気液センサにより検出される隔離部分のガス比率が設定値以上になると、リター
ン経路切替弁が閉じバイパス経路開閉弁が開くと共にコンプレッサが作動するので、隔
離部分の低圧ガス状燃料はコンプレッサにより吸引圧縮され、前記の第2のバイパス経路
を介して燃料タンクに戻る所謂ガス抜きが行われ、容積の小さい隔離部分は急速に減
圧されて行く。

【0015】

前記の圧力センサによって検出される隔離部分の圧力が設定値（例えば、大気圧）にな
ると、バイパス経路開閉弁が閉じると共にコンプレッサの作動が停止するので、隔離部
分に連通する燃料噴射器の噴孔も燃料が漏れない大気圧の状態になる。

40

【0016】

請求項3に記載の第3の発明は、液化ガスを貯留する燃料タンクから高圧ポンプを介して
エンジンへの燃料噴射器に燃料を供給し、所定の燃料噴射圧力に調圧する圧力調整器を介
して前記燃料タンクに燃料を戻す液化ガス燃料供給システムに於いて、
前記高圧ポンプから前記燃料噴射器に接続される高圧燃料供給経路に設けられ、該高圧燃
料供給経路を開閉する高圧経路開閉弁と、
前記圧力調整器を介して燃料タンクに燃料を戻す燃料リターン経路に設けられ、該燃料リ

50

ターン経路を開閉するリターン経路開閉弁と、
 前記高圧経路開閉弁と前記リターン経路開閉弁とにより区画される隔離部分から分岐し、
 前記燃料リターン経路に接続される第2のバイパス経路と、
 該第2のバイパス経路に設けられ、該第2のバイパス経路を開閉するとともに前記圧力調整器をバイパスして前記燃料リターン経路に接続される第3のバイパス経路へ切り替えるバイパス経路切替弁と、
 前記第2のバイパス経路に設けられ、前記隔離部分のガスを吸引圧縮して前記燃料タンクに戻すコンプレッサと、
 前記隔離部分に設けられ、該隔離部分のガス比率を検出する気液センサと、
 前記隔離部分に設けられ、該隔離部分の圧力を検出する圧力センサと、
 エンジン停止時は、前記気液センサと圧力センサの検出値に基づいて前記高圧経路開閉弁、リターン経路開閉弁及びバイパス経路切替弁の開閉切り替えを行うと共に、前記コンプレッサを作動させて前記隔離部分に残留する燃料を前記燃料タンクに回収する制御手段と、
 を備えたことを特徴とする。

10

【0017】

上記の発明によれば、請求項1に記載の発明に対して異なる点は、請求項1に記載のリターン経路切替弁に代えてリターン経路開閉弁を用いた点と、バイパス経路開閉弁に代えてバイパス経路切替弁を用いた点であり、それに伴い前記の隔離部分を区画する弁と、前記の第1のバイパス経路に相当する第3のバイパス経路に切り替える弁とが違っているだけ

20

【0018】

請求項4記載の第4の発明は、前記請求項3に記載の第3の発明に於いて、エンジン停止時は、前記高圧経路開閉弁とリターン経路開閉弁を閉じると共に前記バイパス経路切替弁を前記第3のバイパス経路に切り替え、前記気液センサの検出値が設定値以上になると、前記バイパス経路切替弁を前記第2のバイパス経路に切り替えると共に前記コンプレッサを作動させ、前記圧力センサの検出値が設定値以下になると、前記バイパス経路切替弁を閉じて前記コンプレッサの作動を停止するように制御することを特徴とする。

【0019】

上記の発明によれば、請求項2に記載の発明に対して制御する開閉弁と切替弁は異なるが、エンジン停止時に於いて、前記の隔離部分に残留する高圧液状燃料を第3のバイパス経路を介して直接に燃料タンクに戻すことにより、隔離部分を低圧ガス状燃料とし、次いで隔離部分のガス状燃料を第2のバイパス経路を介してコンプレッサにより吸引して燃料タンクに戻しながら隔離部分を大気圧まで減圧する作用については、前記の請求項2に記載の発明と同じである。

30

【0020】

請求項5に記載の第5の発明は、前記第1乃至4のいずれかに記載の発明に於いて、前記気液センサに代えて温度センサを用い、該温度センサと前記圧力センサの各検出値に基づいて前記隔離部分のガス比率を算出し、前記気液センサの機能を代行することを特徴とする。

40

【0021】

上記の発明によれば、気液センサに代えて温度センサを用いることにより、隔離部分の温度と前記の圧力センサで検出される隔離部分の圧力とにより、DMEの蒸気圧線図(図9参照)から隔離部分のガス比率が求められるので、気液センサの機能が代行される。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を図1乃至図8に基づいて説明する。

【0023】

図1は本発明の第1実施例を示すシステム構成図で、図中、1は液化ガスを貯留する燃料タンクであり、例えば20で約0.5MPaの蒸気圧を有するDMEが貯留されている

50

。この燃料タンク 1 内には、DME を所定圧（例えば約 3 MPa）に昇圧して圧送するフィードポンプ 2 が配設されており、フィードポンプ 2 から圧送された DME を更に所定圧（例えば 25 MPa ~ 35 MPa）の高圧に昇圧する高圧ポンプ 3 が配設されており、この高圧ポンプ 3 から圧送される高圧の DME を蓄圧するコモンレール 4 を通じ、エンジン 6 の各シリンダ（図示せず）に高圧の DME を噴射する電磁弁（図示せず）を内蔵したインジェクタ 5 が設けられている。

【0024】

高圧ポンプ 3 とコモンレール 4 を結ぶ高圧燃料供給経路 S には、該経路 S を開閉する電磁式の二方弁より成る高圧経路開閉弁 11 が設けられている。また、コモンレール 4 からは、圧力調整器 7 を介して前記燃料タンク 1 へ連通する燃料リターン経路 R が設けられており、コモンレール 4 から高圧の余剰 DME が圧力調整器 7 で所定の燃料噴射圧力（例えば 25 MPa ~ 35 MPa）に調圧されてから、燃料リターン経路 R を介して、例えば熱交換器より成る冷却器 8 と逆止弁 9 を通じて燃料タンク 1 に戻されるようになっている。

10

【0025】

なお、冷却器 8 は燃料タンク 1 にリターンして来る DME を出来るだけ冷却して燃料タンク 1 に戻すために用いられるものであり、逆止弁 9 は燃料タンク 1 内の圧力が過大となった場合、燃料リターン経路 R に DME が逆流するのを阻止するためのものである。

【0026】

ここで、コモンレール 4 と圧力調整器 7 とを結ぶ燃料リターン経路部分には、該燃料リターン経路部分を閉閉すると共に、圧力調整器 7 をバイパスして燃料リターン経路 R に接続される第 1 のバイパス経路 R1 に切り替えることができる電磁式の三方弁より成るリターン経路切替弁 12 が設けられている。更に、コモンレール 4 から分岐され、前記圧力調整器 7 をバイパスして燃料リターン経路 R に接続される第 2 のバイパス経路 R2 が設けられていて、この第 2 のバイパス経路 R2 には、該経路 R2 を開閉する電磁式の二方弁より成るバイパス経路開閉弁 13 とコンプレッサ 10 が設けられている。

20

【0027】

コモンレール 4 とインジェクタ 5 を含む高圧燃料経路部分には、高圧経路開閉弁 11 とリターン経路切替弁 12 との閉弁によって区画される隔離部分 K が形成され、隔離部分 K と前記の各インジェクタ 5 の噴孔（図示せず）は連通している。この隔離部分 K の容積は、エンジン停止時に残留 DME を迅速に燃料タンク 1 に回収するため、燃料タンク 1 に比べて遙かに小さい容積となるように前記の両弁 11 と 12 の配設位置が設定されている。

30

【0028】

また、コモンレール 4 内には、例えば電極間のインピーダンスによりガス比率を検出する気液センサ 21 と圧力を検出する圧力センサ 22 が設けられている。

【0029】

前記のフィードポンプ 2、高圧ポンプ 3、各インジェクタ 5 の電磁弁、コンプレッサ 10 と、高圧経路開閉弁 11、リターン経路切替弁 12、バイパス経路開閉弁 13 と、気液センサ 21、圧力センサ 22 等は、電子制御装置（以下、ECU と言う）30 に接続されており、エンジンの始動運転と停止の作動区分及び気液センサ 21 と圧力センサ 22 の検出値に基づいて、フィードポンプ 2、高圧ポンプ 3、コンプレッサ 10 の作動と、各インジェクタ 5 の電磁弁、高圧経路開閉弁 11、リターン経路切替弁 12、バイパス経路開閉弁 13 の開閉切り替えが、ECU 30 によって制御される。

40

【0030】

次に、図 2 は本発明の第 2 実施例を示すシステム構成図で、図 1 の第 1 実施例と同じ符号を付したものは、同一又は同等の部分を示す。

【0031】

前述の第 1 実施例に比べて構成上から異なる点は、図 2 に示すように、前記のリターン経路切替弁 12 に代えて、電磁式の二方弁より成るリターン経路開閉弁 14 を用いた点と、前記のバイパス経路開閉弁 13 に代えて、電磁式の三方弁より成るバイパス経路切替弁 15 を用いた点である。

50

【0032】

それに伴い、前記の隔離部分Kが前記のリターン経路切替弁12に代わって、リターン経路開閉弁14によって区画され、且つ前記第1のバイパス経路R1に代わってバイパス経路切替弁15と燃料リターン経路Rを連通する第3のバイパス経路R3を設け、調圧弁7をバイパスする切り替えが前記のリターン経路切替弁12と第1のバイパス通路R1に代わって、バイパス経路切替弁15と第3のバイパス経路R3によって切り替えられる点が違っており、その他の点については図1の第1実施例と同じである。

【0033】

次に、本実施の形態のうち、第1実施例の作用について説明する。

【0034】

まず、エンジン始動及び運転時は、図1に於いて、ECU30によりフィードポンプ2と高圧ポンプ3が作動すると共に、各インジェクタ5の電磁弁、高圧経路開閉弁11、リターン経路切替弁12が開き、且つバイパス経路開閉弁13が閉じる。そのため、燃料タンク1内のDMEは、高圧燃料供給経路Sを通じてコモンレール4に流入して蓄圧され、各インジェクタ5の噴孔からエンジン6の各シリンダ(図示せず)内に高圧噴射されてエンジン6が始動する。各シリンダ内に噴射されたDMEの余剰燃料は、圧力調整器7で調圧されてから燃料リターン経路Rを介して冷却器8と逆止弁9を通り、燃料タンク1に戻るエンジン始動及び運転時の周知の燃料循環が行われる。

【0035】

ここで、エンジン停止時については、図3と図4の燃料流れ経路図及び図7の制御フローチャートに基づいて説明する。

【0036】

まず、エンジン停止時には、図7に示すように、エンジンスイッチ(図示せず)がOFFされ(ステップ101)、このOFF信号がECU30に輸入される。それにより、周知の如くフィードポンプ2と高圧ポンプ3の作動が停止し、且つ各インジェクタ5の電磁弁が閉じるが、これに加えて本発明では、高圧経路開閉弁11が閉じバイパス経路開閉弁13が継続して閉じ(ステップ102)、リターン経路切替弁12が第1のバイパス経路R1側に切り替わる(ステップ103)。

【0037】

この場合、図3の矢印で示すように、コモンレール4と各インジェクタ5を含む隔離部分Kに残留する高圧液状のDMEは、リターン経路切替弁12を通じ、第1のバイパス経路R1を介して冷却器8と逆止弁9を通り、燃料タンク1内へ直接に戻る流れとなる。

【0038】

ここで、隔離部分Kは容積が小さいので、高圧液状のDMEは急速に比較的低下のガス状DMEに変化し、隔離部分Kの温度によって決まる蒸気圧でバランスするが、図7に於いて、気液センサ21により直接に検出される隔離部分Kのガス比率が設定値以上(例えばガス比率90%以上)になると(ステップ104)、リターン経路切替弁12が閉じて(ステップ105)、バイパス経路開閉弁13が開き(ステップ106)、コンプレッサ10が作動する(ステップ107)。なお、ステップ104で気液センサ21の検出値が設定値以下の場合、ステップ102に戻り前記のフローを繰り返す。

【0039】

コンプレッサ10の作動により、隔離部分Kに残留するガス状のDME(例えば図9に示すように、DMEは80で約2.2MPaの蒸気圧を有している。)は、図4の矢印で示すように、隔離部分Kから第2のバイパス経路R2を介してコンプレッサ10により吸引され、冷却器8と逆止弁9を通り、燃料タンク1に戻る流れとなる。

【0040】

ここで、コンプレッサ10の作動により、隔離部分K内は急速に減圧されていくが、図7に示すように、圧力センサ22により検出される隔離部分K内の圧力が設定値以下(例えば圧力0.12MPa以下)になると(ステップ108)、バイパス経路開閉弁13が閉じ(ステップ109)、コンプレッサ10の作動が停止する(ステップ110)。なお、

10

20

30

40

50

ステップ108で圧力センサ22の検出値が設定値以上の場合は、ステップ105に戻り前記のフローを繰り返す。これにより、各インジェクタ5の噴孔に通じる隔離部分Kの圧力は大気圧近くになるので、噴孔からエンジンシリンダ内にDMEが漏れることは無くなる。

【0041】

次に、本実施の形態のうち、第2実施例の作用について説明する。

【0042】

先ず、エンジン始動及び運転時は、第1実施例の場合と同じ燃料循環であるので、説明は省略する。

【0043】

エンジン停止時については、図5と図6の燃料流れ経路図及び図8の制御フローチャートに基づいて、第1実施例の場合と同じ部分は省略しながら説明する。

【0044】

初めに、エンジン6が停止すると、図8に示すように、エンジンスイッチのOFF(ステップ201)により、高圧経路開閉弁11とリターン経路開閉弁14が閉じ(ステップ202)、バイパス経路切替弁15が第3のバイパス経路R3側に切り替わる(ステップ203)。

【0045】

この場合、図5の矢印で示すように、隔離部分Kに残留する高圧液状のDMEは、バイパス経路切替弁15を通じ、第3のバイパス経路R3を介して冷却器8と逆止弁9を通り、燃料タンク1内へ直接に戻る流れとなる。

【0046】

次いで、図8に示すように、気液センサ21により検出される隔離部分Kのガス比率が設定値以上(例えばガス比率90%以上)になると(ステップ204)、バイパス経路切替弁15が第2のバイパス経路R2側に切り替わり(ステップ205)、コンプレッサ10が作動する(ステップ206)。

【0047】

この場合、隔離部分Kに残留するガス状のDMEは、図6の矢印で示すように、第2のバイパス経路R2を介してコンプレッサ10に吸引され、冷却器8と逆止弁9を通り、燃料タンク1内へ戻る流れとなる。そして、図8に示すように、圧力センサ22により検出される隔離部分Kの圧力が設定値以下(例えば圧力0.12MPa以下)になると(ステップ207)、バイパス経路切替弁15が閉じ(ステップ208)、コンプレッサ10の作動が停止するので(ステップ209)、第1実施例の場合と同じく、各インジェクタ5の噴孔からエンジンの各シリンダ内にDMEが漏れることは無くなる。

【0048】

次に、本実施例では、隔離部分Kのガス比率を気液センサ21で直接に検出する方法を用いたが、気液センサ21に代えて温度センサを用いることにより、温度センサで検出される隔離部分Kの温度と、前記の圧力センサ22で検出される隔離部分Kの圧力とにより、図9に示すDMEの蒸気圧線図から隔離部分Kのガス比率を間接的に求めることが可能である。

【0049】

更に、第1のバイパス経路R1又はR3側への切り替えから第2のバイパス経路R2側への切り替えに要する時間を予め実験で求めておけば、この時間をタイマで制御することにより、隔離部分Kのガス比率を間接的に検出して制御するのと同じになるので、気液センサ21は廃止される。

【0050】

次に、本実施例では、コモンレール式の燃料噴射装置に適用した場合について述べたが、従来からあるジャーク式の燃料噴射装置にも適用することができる。

【0051】

なお、液化ガス燃料としてDMEを取り上げたが、DMEのように粘性の低い液化ガスな

10

20

30

40

50

らば、本実施例と同様の効果が得られる。また、燃料リターン経路やバイパス経路の切替弁として電磁式の三方弁を用いたが、通常の電磁式の二方弁をそれぞれ2個用いることにより、同様の機能を得ることができる。

【0052】

【発明の効果】

本発明は以上述べたように構成されているので、次の効果を奏する。

【0053】

(1) 隔離部分に連通している各燃料噴射器の各噴孔は、エンジン停止時に於いて、略大気圧に維持されるので、各噴孔からエンジンの各シリンダ内への燃料の漏れが無くなり、それによってエンジン始動時の異常燃焼の発生が防止される。

10

【0054】

(2) 高圧液状の燃料を捕集するための大型パージタンクを必要としないので、車両への搭載性も問題が無く、且つシステムが比較的簡単な構成と簡単な制御で成り立つので、システムの装置コストが安くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すシステム構成図である。

【図2】本発明の第2実施例を示すシステム構成図である。

【図3】第1実施例のエンジン停止当初の燃料流れを示す経路図である。

【図4】第1実施例のエンジン停止途中からの燃料流れを示す経路図である。

【図5】第2実施例のエンジン停止当初の燃料流れを示す経路図である。

20

【図6】第2実施例のエンジン停止途中からの燃料流れを示す経路図である。

【図7】第1実施例のエンジン停止時の制御フローチャートである。

【図8】第2実施例のエンジン停止時の制御フローチャートである。

【図9】DME(ジメチルエーテル)の蒸気圧線図である。

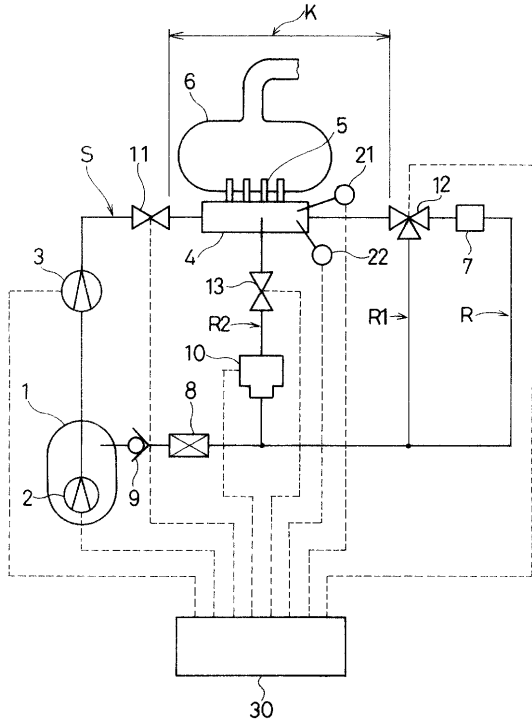
【符号の説明】

- 1 燃料タンク
- 2 フィードポンプ
- 3 高圧ポンプ
- 4 コモンレール
- 5 燃料噴射器(インジェクタ)
- 6 エンジン
- 7 圧力調整器
- 8 冷却器
- 9 逆止弁
- 10 コンプレッサ
- 11 高圧経路開閉弁
- 12 リターン経路切替弁
- 13 バイパス経路開閉弁
- 14 リターン経路開閉弁
- 15 バイパス経路切替弁
- 21 気液センサ
- 22 圧力センサ
- 30 電子制御装置(ECU)
- S 高圧燃料供給経路
- R 燃料リターン経路
- R1 第1のバイパス経路
- R2 第2のバイパス経路
- R3 第3のバイパス経路

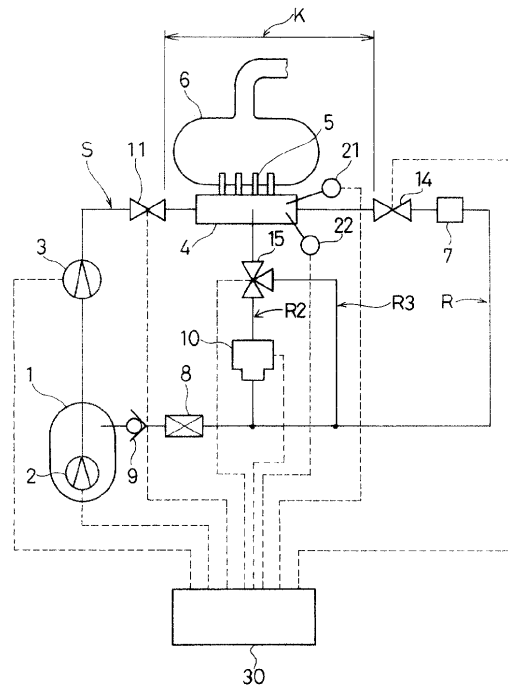
30

40

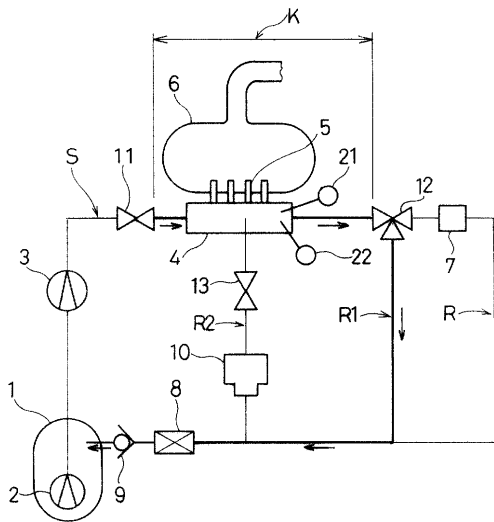
【 図 1 】



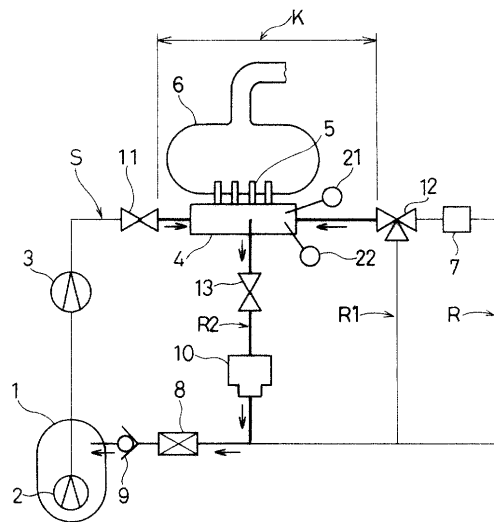
【 図 2 】



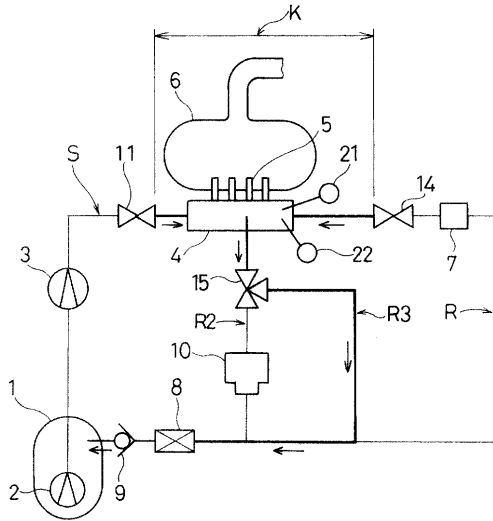
【 図 3 】



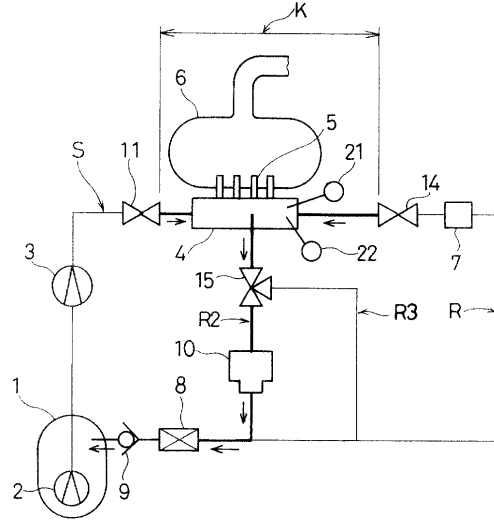
【 図 4 】



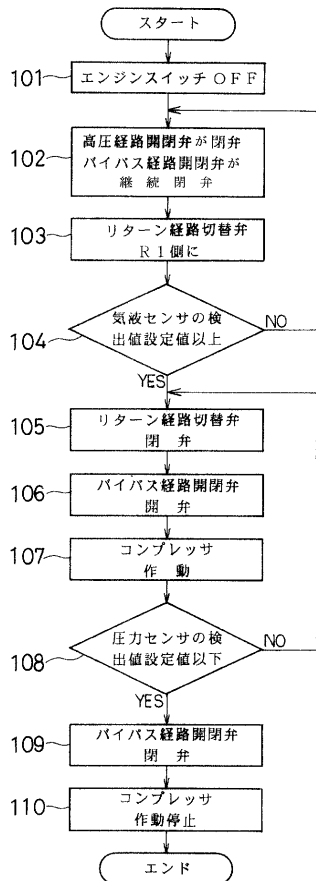
【 図 5 】



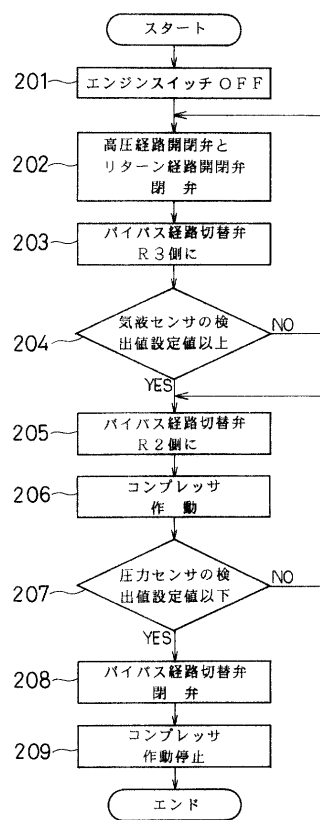
【 図 6 】



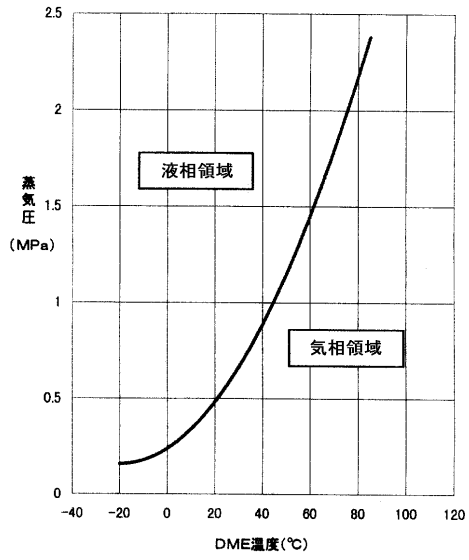
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭62-195451(JP,A)
独国特許出願公開第19611434(DE,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

F02M 21/02

F02B 43/00

F02D 19/02