

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4468277号
(P4468277)

(45) 発行日 平成22年5月26日 (2010. 5. 26)

(24) 登録日 平成22年3月5日 (2010. 3. 5)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 M 25/07 (2006. 01)

F O 2 M 25/07 5 8 O A

F 1 6 K 11/052 (2006. 01)

F 1 6 K 11/052 Z

F O 2 M 25/07 5 8 O E

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-290096 (P2005-290096)
 (22) 出願日 平成17年10月3日 (2005. 10. 3)
 (65) 公開番号 特開2007-100566 (P2007-100566A)
 (43) 公開日 平成19年4月19日 (2007. 4. 19)
 審査請求日 平成19年7月26日 (2007. 7. 26)

(73) 特許権者 000116574
 愛三工業株式会社
 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1
 (74) 代理人 110000291
 特許業務法人コスモス特許事務所
 (72) 発明者 大川 晃
 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛
 三工業株式会社内
 (72) 発明者 石川 政弘
 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛
 三工業株式会社内
 審査官 前崎 渉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流路切替弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンから排出される流体の流入口および流出口が形成されたハウジングと、前記流入口と前記流出口とを連通・遮断して流路を切り替えるスイングアーム形の弁体と、前記スイングアーム形の弁体に取り付けられた弁軸と、前記弁軸を回動可能に支持する軸受部と、前記弁軸を回動させて前記スイングアーム形の弁体を揺動させるアクチュエータと、を備える流路切替弁において、

前記ハウジングには、

前記流入口に連通する第1流路と、

前記流出口に連通する第2流路と、

前記第1流路と前記第2流路とを連通させるバイパス流路と、

前記第1流路を流れる流体を別部品に導入する導入口と、

前記別部品に導入された流体を前記第2流路に排出する排出口とが形成され、

前記第1流路と前記第2流路との隔離壁のうち前記第1流路側は、前記隔離壁が前記導入口に向かって薄くなるように傾斜していることを特徴とする流路切替弁。

【請求項 2】

請求項1に記載する流路切替弁において、

前記ハウジングには、前記導入口および排出口に対して前記別部品内の流路が接続されるように前記別部品を取り付けるための取付面および締結部が形成されていることを特徴とする流路切替弁。

【請求項 3】

エンジンから排出される流体の流入口および流出口が形成されたハウジングと、前記流入口と前記流出口とを連通・遮断して流路を切り替えるスイングアーム形の弁体と、前記スイングアーム形の弁体に取り付けられた弁軸と、前記弁軸を回動可能に支持する軸受部と、前記弁軸を回動させて前記スイングアーム形の弁体を揺動させるアクチュエータと、を備える流路切替弁において、

前記ハウジングには、

前記流入口に連通する第 1 流路と、

前記流出口に連通する第 2 流路と、

前記第 1 流路と前記第 2 流路とを連通させるバイパス流路と、

前記第 1 流路を流れる流体を別部品に導入する導入口と、

前記別部品に導入された流体を前記第 2 流路に排出する排出口とが形成され、

前記バイパス流路は、天地方向に配置され、

前記弁体は、前記第 1 流路内に配置され、

前記第 1 流路と前記第 2 流路との隔離壁のうち前記第 1 流路側は、前記隔離壁が前記導入口に向かって薄くなるように傾斜していることを特徴とする流路切替弁。

10

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 に記載する流路切替弁において、

前記流体は EGR ガスであり、前記別部品は EGR ガスを冷却する EGR クーラであることを特徴とする流路切替弁。

20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 に記載するいずれか 1 つの流路切替弁において、

前記バイパス流路の端部に、前記スイングアーム形の弁体が面接触する弁座が形成されており、

前記弁座は、前記弁体の作動角が 90 度未満となるように水平方向に対し傾斜していることを特徴とする流路切替弁。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 に記載するいずれか 1 つの流路切替弁において、

前記弁軸のスラスト方向へ移動を防止するスラストストッパを有することを特徴とする流路切替弁。

30

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 に記載するいずれか 1 つの流路切替弁において、

前記流入口と前記流出口と前記バイパス流路とが、直線上に配置されていることを特徴とする流路切替弁。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 に記載するいずれか 1 つの流路切替弁において、

前記弁軸は、水平方向に配置されていることを特徴とする流路切替弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、流体が流れる流路を切り替える流路切替弁に関する。より詳細には、スイングアーム形の弁体を備える流路切替弁に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、ディーゼルエンジンなどでは排気中から NOx を低減させるために EGR (排気再循環) システムが採用されている。この EGR システムでは、高温の排気をそのまま吸気側に循環させると、高温で膨張した状態の排気が吸気マニホールドに供給される。このため、気筒内で排気の占める割合が増加してしまう。そうすると、気筒内の空気量が減少し、燃焼効率が悪化すると共に、NOx などの排気成分も悪化する問題があった。

50

【0003】

このために、EGRシステムには、EGR通路の一部に、冷却水との熱交換によって排気（EGRガス）を冷却するEGRクーラを配設し、高温の排気（EGRガス）をEGRクーラで冷却した状態で、吸気マニホールドに再循環させるEGRクーラ付きのEGRシステムが開発されている。このEGRクーラ付きEGRシステムは、エンジン始動時や寒冷時など冷却水の温度が低い場合、排気（EGRガス）の冷却が過冷却となって、逆に気筒内の燃焼効率や排気成分の悪化を招くため、冷却水温が通常時より低いエンジン始動時や寒冷時などには、EGRクーラの通路を迂回して接続されたバイパス通路に、排気（EGRガス）を流すようにしている。

【0004】

そして、EGRクーラの使用時と不使用時の切替に、一方向からの排気を2方向のいずれかに、或いは2方向からの排気の何れかを一方向に切り替える流路切替弁が使用されている。このような流路切替弁としては、バタフライ弁体を使用したものが多く実用化されている。

ところが、バタフライ弁体を使用した流路切替弁では、寸法精度の確保が難しくデポジットの堆積によって、弁体が固着したり、あるいは全閉にならないなどの問題が発生するおそれがあった。

【0005】

そこで、スイングアーム形の弁体を使用した流路切替弁をEGRシステムに使用することが考えられている。このようなスイングアーム形の弁体を使用した流路切替弁の1つとして、例えば特開平10-121996号公報等に表示されているものがある。ここに開示されている流路切替弁は、片持ちの弁軸回動式の3方向切替弁であって、弁座を平面にして、弁座に弁体を面接触させることで、流体の閉じきり性を向上させている。

【0006】

【特許文献1】特開平10-121996号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記したスイングアーム形の弁体を使用した流路切替弁であっても、EGRクーラ付きのEGRシステムに使用する場合、EGRクーラ用の配管とEGRクーラをバイパスさせるバイパス配管とが必要であり、エンジンルーム内における搭載スペースを小さくすることができないという問題があった。

【0008】

また、上記したスイングアーム形の弁体を使用した流路切替弁では、各方向の経路と支軸（軸受部）との位置関係から支軸（軸受部）付近で排気が滞留しやすい。このため、支軸（軸受部）付近にデポジットが堆積したり、凝縮水が溜まりやすい。そして、デポジットの堆積や凝縮水の滞留によって弁体の作動抵抗が増大するという問題もあった。

【0009】

そこで、本発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、流路切替弁が使用されるシステムを簡素化することができ、また排気から生成される生成物が軸受部付近に溜まることを防止することができる流路切替弁を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記問題点を解決するためになされた本発明に係る流路切替弁は、エンジンから排出される流体の流入口および流出口が形成されたハウジングと、前記流入口と前記流出口とを連通・遮断して流路を切り替えるスイングアーム形の弁体と、前記スイングアーム形の弁体に取り付けられた弁軸と、前記弁軸を回動可能に支持する軸受部と、前記弁軸を回動させて前記スイングアーム形の弁体を揺動させるアクチュエータと、を備える流路切替弁において、前記ハウジングには、前記流入口に連通する第1流路と、前記流出口に連通する第2流路と、前記第1流路と前記第2流路とを連通させるバイパス流路と、前記第1流路

10

20

30

40

50

を流れる流体を別部品に導入する導入口と、前記別部品に導入された流体を前記第 2 流路に排出する排出口とが形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

この流路切替弁では、アクチュエータによってスイングアーム形の弁体に取り付けられた弁軸を回動させて弁体を揺動させ、流入口と流出口とを連通または遮断（バイパス流路を開放または閉鎖）することにより、流体（排気）の流路が切り替えられる。つまり、流入口と流出口との間が遮断されると、流入口から第 1 流路に流入した流体（排気）が、導入口を介して別部品に導入されて別部品内を通過し排出口から第 2 流路へと流れる。一方、流入口と流出口との間が連通されると、流入口から第 1 流路に流入した流体（排気）が、バイパス流路を通過して第 2 流路へと流れる。これにより、例えば、エンジン冷間時には流入口と流出口とを連通させて排気を別部品を通過させることなく流路切替弁内をそのまま通過させ、暖気終了後には流入口と流出口とを遮断して別部品を通過させることができる。

10

このように、この流路切替弁によれば、別部品を通過させないために従来は必要であったバイパス配管が不要である（ハウジングに形成されている）から、流路切替弁が使用されるシステムを簡素化することができる。

【 0 0 1 2 】

ここで、本発明に係る流路切替弁においては、前記ハウジングに、前記導入口および排出口に対して前記別部品内の流路が接続されるように前記別部品を取り付けるための取付面および締結部さらに形成されていることが望ましい。

20

【 0 0 1 3 】

こうすることにより、別部品を流路切替弁に対して簡単に取り付けることができる。また、別部品を流路切替弁に直接取り付けることができるので、別部品を接続するための配管が不要になり、別部品と流路切替弁とで構成されるシステムの更なる簡素化（小型化）を図ることができる。

【 0 0 1 4 】

そして、本発明の流路切替弁においては、前記流体は E G R ガスとし、前記別部品は E G R クーラとすることが好適である。

【 0 0 1 5 】

これにより、エンジン冷間時には低温の E G R ガスを E G R クーラを通過させることなく流出口から排出し、暖気終了後には E G R ガスを E G R クーラを通過させた後に流出口から排出することができる。つまり、本発明の流路切替弁に E G R クーラを直接取り付けることにより、従来のように、E G R クーラ用配管およびバイパス配管が不要になるので、E G R クーラ付きの E G R システムを簡素化することができる。従って、このようにして構成された E G R システムは搭載スペースが小さく、エンジンルーム内への搭載性に非常に優れている。

30

【 0 0 1 6 】

上記問題点を解決するためになされた本発明に係る別形態の流路切替弁は、エンジンから排出される流体の流入口および流出口が形成されたハウジングと、前記流入口と前記流出口とを連通・遮断して流路を切り替えるスイングアーム形の弁体と、前記スイングアーム形の弁体に取り付けられた弁軸と、前記弁軸を回動可能に支持する軸受部と、前記弁軸を回動させて前記スイングアーム形の弁体を揺動させるアクチュエータと、を備える流路切替弁において、前記ハウジングには、前記流入口に連通する第 1 流路と、前記流出口に連通する第 2 流路と、前記第 1 流路と前記第 2 流路とを連通させるバイパス流路と、前記第 1 流路を流れる流体を別部品に導入する導入口と、前記別部品に導入された流体を前記第 2 流路に排出する排出口とが形成され、前記バイパス流路は、天地方向に配置され、前記弁体は、前記第 1 流路内に配置されていることを特徴とする。

40

【 0 0 1 7 】

この流路切替弁では、アクチュエータによってスイングアーム形の弁体に取り付けられた弁軸を回動させて弁体を揺動させ、流入口と流出口とを連通または遮断（バイパス流路

50

を開放または閉鎖）することにより、流体（排気）の流路が切り替えられる。つまり、流入口と流出口との間が遮断されると、流入口から第１流路に流入した流体（排気）が、導入口を介して別部品に導入されて別部品内を通過し排出口から第２流路へと流れる。一方、流入口と流出口との間が連通されると、流入口から第１流路に流入した流体（排気）が、バイパス流路を通過して第２流路へと流れる。これにより、例えば、エンジン冷間時には流入口と流出口とを連通させて排気を別部品を通過させることなく流路切替弁内をそのまま通過させ、暖気終了後には流入口と流出口とを遮断して別部品を通過させることができる。

【００１８】

ここで、エンジン冷間時には、バイパス流路が開放されて流入口と流出口とが連通して、低温の排気が流れる。このため、第１流路内において凝縮水が生成されやすいが、バイパス流路を天地方向に配置しているため、生成された凝縮水はバイパス流路を介して第２流路へ流出する。つまり、第１流路内に凝縮水が滞留しにくくなっている。そして、凝縮水が滞留しにくい第１流路内に弁体が配置されているため、軸受部へ凝縮水が進入することを防止することができる。特に、ハウジングがアルミニウム製の場合には、軸受部への凝縮水の進入による腐食により、弁軸の作動抵抗が増大することを防止することができる。

10

【００１９】

そして、この流路切替弁においても、前記流体はＥＧＲガスとし、前記別部品はＥＧＲクーラとすることが好適である。

20

【００２０】

また、本発明に係る流路切替弁においては、前記第１流路と前記第２流路との隔離壁のうち前記第１流路側は、前記隔離壁が前記導入口に向かって薄くなるように傾斜していることが望ましい。

【００２１】

第１流路と第２流路との隔離壁をこのようにすることにより、バイパス流路を介して第２流路に流出しなかった凝縮水が存在したとしても、そのような凝縮水を第１流路内に滞留させることなく排出することができる。従って、第１流路内に凝縮水が滞留することを確実に防止することができる。このため、第１流路側に配置されている軸受部に、凝縮水が進入することを確実に防止することができる。

30

【００２２】

また、本発明に係る流路切替弁においては、前記バイパス流路の端部に、前記スイングアーム形の弁体が面接触する弁座が形成されており、前記弁座は、前記弁体の作動角が９０度未満となるように水平方向に対し傾斜していることが望ましい。

【００２３】

このように弁座を形成することにより、弁体が弁座に面接触するので、バイパス流路を確実に遮断することができる。これにより、暖気終了後のＥＧＲガスを確実にＥＧＲクーラに導入することができる。また、弁体が弁座に面接触した状態では、弁体が斜めになっているため、第１流路内をＥＧＲガスが滞留することなくスムーズに流れるので、弁軸および軸受部付近にデポジットが堆積することを防止することができる。

40

【００２４】

一方、バイパス流路が開放されている状態では、弁座が斜めに形成されていることから弁座にデポジットが付着しにくい。仮にデポジットが弁座に付着したとしても、付着直後のデポジットは軟質であるため、流路が切り替わる際に弁体がデポジットを押し潰すことができる。従って、弁体を弁座に対して常に面接触させることができるので、バイパス流路を確実に遮断することができる。

【００２５】

また、本発明に係る流路切替弁においては、前記弁軸のスラスト方向へ移動を防止するスラストストッパを有することが望ましい。

【００２６】

50

これにより、弁軸のスラスト方向への位置ズレが防止されるため、弁体の位置ズレを防止することができる。このため、アクチュエータを作動させて弁体を揺動させたときに、弁体外周部と第1流路内面との隙間を常に微少に保ちながら導入口を閉鎖することができる。従って、実用上問題となるような漏れが発生することがない。

【0027】

また、本発明に係る流路切替弁においては、前記流入口と前記流出口と前記バイパス流路とが、直線上に配置されていることが望ましい。

【0028】

このように流入口と流出口とバイパス流路とを配置することにより、流入口と流出口とが連通している状態においては、流入口に流れ込んだ排気をハウジング内で滞留させることなくスムーズに流出口へ流すことができる。このため、弁軸および軸受部付近に排気から生成される生成物が滞留することを防止することができる。これにより、弁体の作動抵抗が増大することを防止することができる。

【発明の効果】

【0029】

本発明に係る流路切替弁によれば、流路切替弁が使用されるシステムを簡素化することができるので、搭載性に優れたシステムを構成することができる。また、本発明に係る流路切替弁によれば、排気から生成される生成物が軸受部付近に滞留することを防止することができるので、弁体の作動抵抗が増大すること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】

【0030】

以下、本発明の流路切替弁を具体化した最も好適な実施の形態について図面に基づいて詳細に説明する。本実施の形態では、本発明の流路切替弁をEGRクーラ付きEGRシステムに適用したEGRクーラバイパスバルブについて説明する。

【0031】

そこで、本実施の形態に係るEGRクーラバイパスバルブについて、図1～図4を参照しながら説明する。図1は、実施の形態に係るEGRクーラバイパスバルブを示す正面図である。図2は、実施の形態に係るEGRクーラバイパスバルブを示す側面図である。図3は、実施の形態に係るEGRクーラバイパスバルブを示す断面図である。図4は、EGRクーラバイパスバルブにおける軸受部付近の概略構成を示す断面図である。

【0032】

EGRクーラバイパスバルブ1には、流路が形成されたハウジング11と、ハウジング10内に形成された流路を切り替えるためのスイングバルブ20と、スイングバルブ20が取り付けられたバルブシャフト21と、バルブシャフト21を回転させてスイングバルブ20を作動（揺動）させるアクチュエータ30とが備わっている。

【0033】

ハウジング10は、アルミニウム製であり略直方体形状をなしている。そして、ハウジング10には、EGRガスが流入する流入口11と、EGRガス（あるいはEGRクーラガス）が流出する流出口12と、EGRガスをEGRクーラへ導入する導入口13と、EGRクーラを通過したEGRクーラガスが排出される排出口14とが形成されている。流入口11はハウジング10の上面に開口し、排出口12はハウジングの下面に開口している。また、導入口13と排出口14とがハウジング10の側面に開口している。

【0034】

そして、ハウジング10内には、流入口11と導入口13とを連通させる第1流路15と、流出口12と排出口14とを連通させる第2流路16と、第1流路15と第2流路16とを連通させるバイパス流路17とが形成されている。一方、第1流路14と第2流路16との間には隔壁19が形成されており、隔壁19の第1流路14側は、隔壁19の厚さが導入口13に向かって薄くなるように傾斜している。

【0035】

ここで、バイパス流路17は天地方向に配置されており、流入口11と流出口12とバ

10

20

30

40

50

バイパス流路 17 とが直線上に配置されている。また、ハウジング 10 には、EGR クーラを取り付けるための取付面 41 が形成されている。この取付面 41 には、6 個のネジ孔 42 が設けられている。これにより、EGR クーラを EGR クーラバイパスバルブ 1 に直接取り付けることができるようになっている。

【0036】

そして、第 1 流路 15 内にスイングバルブ 20 が配設されている。このスイングバルブ 20 は端部がバルブシャフト 21 に固定されている。スイングバルブ 20 およびバルブシャフト 21 には、ハウジング 10 の材質よりも硬いもの（本実施の形態ではステンレス鋼）が使用されている。そして、スイングバルブ 20 およびバルブシャフト 21 には、撥油コーティングが施されており、デポジットが付着しにくくなっている。

10

【0037】

バルブシャフト 21 は、図 4 に示すように、ハウジング 10 に軸受部 22 を介して支持されている。この軸受部 22 は、ブッシュ 24 と 3 枚のシールプレート 25 とを備えており、バルブシャフト 21 を回動可能に支持することができるようになっている。また、軸受部 22 の一端部において、バルブシャフト 21 に対して E リング 23 が嵌め込まれている。この E リング 23 によって、バルブシャフト 21 のスラスト方向への移動（位置ズレ）が防止されている。そして、バルブシャフト 21 の一端部はハウジング 10 の外部に突出しており、図 1 に示すように、その先端にリンク部材 31 が取り付けられている。このリンク部材 31 にはアクチュエータ 30 のロッド 32 の先端が連結されている。

【0038】

20

ここで、アクチュエータ 30 には、図 2 に示すように、バネ 35 によって下方（ロッド 32 を押し出す方向）へ付勢されたダイアフラム 36 が設けられたダイアフラム室 37 が形成されている。そして、ダイアフラム 36 にロッド 32 が連結されている。このようなアクチュエータ 30 では、ダイアフラム室 37 に負圧を導入することにより、ダイアフラム 36 がバネ 35 の付勢力に抗して上方へ移動してロッド 32 がアクチュエータ側に引き込まれる（上方に移動する）ようになっている。

【0039】

これにより、アクチュエータ 30 を作動させると（ダイアフラム室 37 に負圧を導入すると）、ロッド 32 が引き込まれるのでリンク部材 31 を介してバルブシャフト 21 が回動する。その結果、バルブシャフト 21 に固定されたスイングバルブ 20 が揺動して開閉動作するようになっている。そして、アクチュエータ 30 が作動した状態では、スイングバルブ 20 が揺動してスイングバルブ外周部と第 1 流路内壁面との隙間が非常に微少となって導入口 13 が閉鎖されるようになっている。なお、スイングバルブ外周部と第 1 流路内壁面との間に微少の隙間が形成されるが、これは従来から使用されているバタフライバルブの場合でも同様であり、実用上問題となるような漏れが発生することはない。

30

【0040】

一方、アクチュエータ 30 を作動させていないときには、図 1 に示すように、スイングバルブ 20 はバイパス流路 17 の第 1 流路側端部に形成された弁座 18 に当接している。この弁座 18 は、スイングバルブ 20 の回動角度が 90 度未満となるように水平方向に対し傾斜している。これにより、弁座 18 にデポジットが付着しにくくなっている。また、弁座 18 は、スイングバルブ 20 が面接触するように形成されている。これにより、アクチュエータ 30 を作動させていない状態では、スイングバルブ 20 が弁座 18 に面接触してバイパス流路 17 を閉鎖している。

40

【0041】

このような EGR クーラバイパスバルブ 1 には、図 5 に示すように、EGR クーラ 40 が直接取り付けられる。すなわち、EGR クーラ 40 に形成されたボルト孔 43 とハウジング 10 の取付面 41 に形成されたネジ孔 42 とを一致させて、EGR クーラ 40 をハウジング 10 にボルトによって取り付けられる。このように、EGR クーラバイパスバルブ 1 を使用することにより、EGR クーラ 40 を接続するための配管が不要となる。なお、図 5 は、EGR クーラバイパスバルブに EGR クーラを取り付けた状態を示す説明図であ

50

る。

【 0 0 4 2 】

そして、EGRクーラバイパスバルブ1は、図5に示すEGRクーラ40が取り付けられた状態で、エンジンのエキゾーストマニホールドとインテークマニホールドとの間に配設されるEGR配管の途中に取り付けられる。つまり、EGRクーラバイパスバルブ1の流入口11がEGR配管を介してエキゾーストマニホールドに接続され、流出口12がEGR配管を介してインテークマニホールドに接続される。このように、EGRクーラバイパスバルブ1を使用してEGRクーラ付きEGRシステムを構成すると、従来は必要であったEGRクーラ用配管およびバイパス配管が不要となる。従って、EGRシステムの配管構成を簡素化することができる。このため、EGRクーラバイパスバルブ1を使用して構成されたEGRクーラ付きEGRシステムは、エンジンルームへの搭載性が非常に優れている。

10

【 0 0 4 3 】

続いて、上記した構成を有するEGRクーラバイパスバルブ1の動作について説明する。まず、エンジンの冷却水温が所定温度以下である場合（冷間時）には、アクチュエータ30のダイヤフラム室37に負圧が導入されアクチュエータ30が作動する。そうすると、スイングバルブ20が揺動してバイパス流路17を開放するとともに導入口13を閉鎖する。これにより、第1流路15内において、流入口11とバイパス流路17とが連通して、流入口11と導入口13とが遮断される。従って、EGR配管から流入口11を介してEGRクーラバイパスバルブ1の第1流路15に流れ込んだEGRガスは、バイパス流路17を通過して第2流路16へと流れる。そして、第2流路16へ流れ込んだEGRガスは流出口12から流れ出してインテークマニホールドへ供給される。このように、冷間時には、EGRガスは、EGRクーラ40を通過することなくそのままインテークマニホールドへ供給される。

20

【 0 0 4 4 】

ここで、エンジン冷間時には、EGRクーラバイパスバルブ1に低温のEGRガスが流れ込むため、第1流路15内において凝縮水が生成されやすい。しかしながら、EGRクーラバイパスバルブ1では、バイパス流路17を天地方向に配置しているため、生成されたほとんどの凝縮水はバイパス流路17を介して第2流路16へ排出される。また、バイパス流路17を介して第2流路16へ流出しなかった凝縮水は、隔壁19を伝って導入口13から排出される。なぜなら、隔壁19の第1流路14側が、導入口13に向かって薄くなるように傾斜しているからである。従って、第1流路15内に凝縮水が滞留しない。

30

【 0 0 4 5 】

そして、スイングバルブ20が凝縮水が滞留しない第1流路15内に配置されているため、軸受部22へ凝縮水が進入することを確実に防止することができる。これにより、ハウジング10が腐食して、バルブシャフト21の作動抵抗が増大することを確実に防止することができる。

【 0 0 4 6 】

また、EGRクーラバイパスバルブ1においては、流入口11とバイパス流路17と流出口14とが直線上に配置されている。このため、流入口11からハウジング10内に流れ込んだEGRガスが第1流路15内で滞留することなくスムーズにバイパス流路17を通過して流出口12から流れ出る。従って、バルブシャフト21および軸受部22付近にデポジットが堆積することを防止することができる。さらに、EGRクーラバイパスバルブ1においては、弁座18が斜めに形成されているため、弁座18にデポジットが付着しにくい。

40

【 0 0 4 7 】

また、EGRクーラバイパスバルブ1においては、バルブシャフト21にEリング23が嵌め込まれており、バルブシャフト21（スイングバルブ20）のスラスト方向への位置ズレが防止されている。このため、スイングバルブ20の外周部と第1流路15の内面との隙間を常に微少に保ちながら導入口13を閉鎖することができる。これにより、EGR

50

Rクーラ40へのEGRガスの漏れを非常に少なくすることができる。

【0048】

そして、冷却水温が所定温度以上になると（暖気後）、アクチュエータ30のダイヤフラム室37に対する負圧の導入が停止される。そうすると、スイングバルブ20が弁座18に面接触してバイパス流路17を閉鎖するとともに導入口13を開放する。これにより、第1流路15内において、流入口11とバイパス流路17とが遮断され、流入口11と導入口13とが連通される。従って、EGR配管から流入口11を介してEGRクーラバイパスバルブ1の第1流路15に流れ込んだEGRガスは、導入口13からEGRクーラ40へ供給される。そして、EGRクーラ40によって冷却されたEGRガスは、排出口14を介して第2流路16へ流れ込んで流出口12から流れ出してインテークマニホールドへ供給される。このように、暖気後には、EGRクーラ40によって冷却されたEGRガスがインテークマニホールドへ供給される。

10

【0049】

ここで、EGRクーラバイパスバルブ1においては、スイングバルブ20が弁座18に面接触してバイパス流路17を閉鎖するのでバイパス流路17を確実に遮断することができる。また、エンジン冷間時に、弁座18にデポジットが付着したとしても、付着直後のデポジットは軟質であるため、暖気後にスイングバルブ20が弁座18に面接触することによりデポジットを押し潰すことができる。これにより、バイパス流路17へ高温のEGRガスが漏れることを確実に防止することができる。つまり、暖気後のEGRガスを確実にEGRクーラ40に導入することができる。

20

【0050】

また、弁座18が斜めに形成されているので、スイングバルブ20が弁座18に面接触した状態では、スイングバルブ20も斜めになっている。このため、EGRガスが第1流路15内を滞留することなくスムーズにEGRクーラ40に導入されるので、バルブシャフト21および軸受部22付近にデポジットが堆積することを防止することができる。

【0051】

以上、詳細に説明したように本実施の形態に係るEGRクーラバイパスバルブ1では、ハウジング10に、ハウジング10に、流入口11に連通する第1流路15と、流出口12に連通する第2流路16と、第1流路15と第2流路16とを連通させるバイパス流路17と、第1流路15を流れるEGRガスをEGRクーラ40に導入する導入口13と、EGRクーラ40に導入されたEGRガスを第2流路16に排出する排出口14と、導入口13および排出口14に対してEGRクーラ40の流路が接続されるようにEGRクーラ40を取り付けるための取付面41およびネジ孔42とを形成している。これにより、EGRクーラバイパスバルブ1に対してEGRクーラ40を直接取り付けることができるので、EGRクーラ用の配管が不要となる。また、EGRガスをEGRクーラ40を通過させずにバイパスされるためのバイパス配管17がハウジング10に形成されているので、従来のようにバイパス配管を設ける必要がない。このように、本実施の形態に係るEGRクーラバイパスバルブ1によれば、従来必要であったEGRクーラ用の配管およびバイパス配管がともに不要となり、EGRクーラ付きEGRシステムの簡素化を図ることができる。

30

40

【0052】

また、本実施の形態に係るEGRクーラバイパスバルブ1では、バイパス流路17を天地方向に配置して、スイングバルブ20を第1流路15側に設けている。これにより、第1流路15内において凝縮水が生成されやすいエンジン冷間時において、生成された凝縮水をバイパス流路17を介して第2流路16へ排出することができる。このため、スイングバルブ20が配置された第1流路15内に凝縮水が滞留しないので、軸受部22へ凝縮水が進入することを確実に防止することができる。従って、軸受部22付近のハウジング10が腐食して、バルブシャフト21の作動抵抗が増大することを確実に防止することができる。

【0053】

50

なお、上記した実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることはもちろんである。例えば、上記した実施の形態では、流入口 1 1 とバイパス流路 1 7 と流出口 1 2 とを直線上に配置しているが、このような配置ではエンジンルーム内への搭載が困難となる場合には、図 6 ~ 図 8 に示すような配置とすることもできる。

【 0 0 5 4 】

すなわち、図 6 に示すように、流入口 1 1 はそのまま（ハウジング上面配置）にしておき、流出口 1 2 を排出口 1 4 に対向するようにハウジング側面に配置してもよい。また、図 7 に示すように、流出口 1 2 はそのまま（ハウジング下面配置）にしておき、流入口 1 1 を導入口 1 3 に対向するようにハウジング側面に配置してもよい。さらに、図 8 に示すように、流入口 1 1 を導入口 1 3 に対向するようにハウジング側面に配置し、流出口 1 2 を排出口 1 4 に対向するようにハウジング側面に配置してもよい。

【 0 0 5 5 】

また、上記した実施の形態では、第 1 流路 1 5 が上方に位置するように取り付けの場合を例示しているが、図 9 に示すように、取付方向を天地逆にして第 1 流路 1 5 が下方（第 2 流路 1 6 が上方）に位置するように取り付けることも可能である。なお、図 6 ~ 図 8 に示す流路切替弁であっても取付方向を天地逆にすることができる。

【 0 0 5 6 】

また、上記した実施の形態では、スイングバルブの形状および第 1 流路の（断面）形状を四角形としているが、スイングバルブの形状および第 1 流路の（断面）形状は四角形に限られることはなく、例えば図 1 0 に示すように、半楕円形状にすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 7 】

【図 1】実施の形態に係る E G R クーラバイパスバルブを示す正面図である。

【図 2】実施の形態に係る E G R クーラバイパスバルブを示す側面図である。

【図 3】実施の形態に係る E G R クーラバイパスバルブを示す断面図である。

【図 4】E G R クーラバイパスバルブにおける軸受部付近の概略構成を示す断面図である。

【図 5】E G R クーラバイパスバルブに E G R クーラを取り付けた状態を示す説明図である。

【図 6】流入口と流出口との配置を変更した変形例を示す図である。

【図 7】流入口と流出口との配置を変更した変形例を示す図である。

【図 8】流入口と流出口との配置を変更した変形例を示す図である。

【図 9】取付方向を天地逆にした変形例を示す図である。

【図 1 0】スイングバルブおよび第 1 流路の形状を変更した変形例を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

- 1 E G R クーラバイパスバルブ
- 1 0 ハウジング
- 1 1 流入口
- 1 2 流出口
- 1 3 導入口
- 1 4 排出口
- 1 5 第 1 流路
- 1 6 第 2 流路
- 1 7 バイパス流路
- 1 8 弁座
- 1 9 隔壁
- 2 0 スイングバルブ
- 2 1 バルブシャフト

10

20

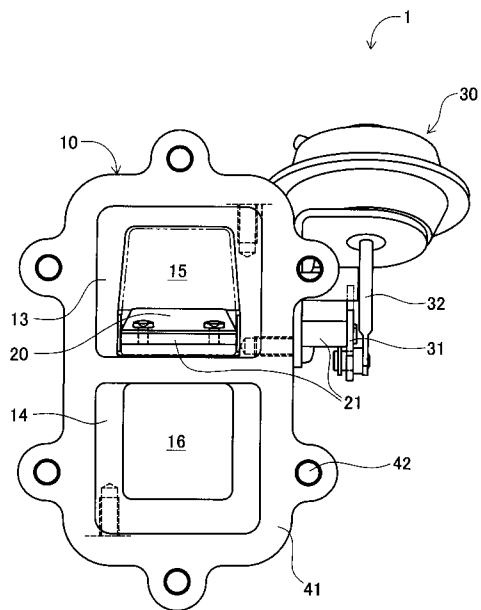
30

40

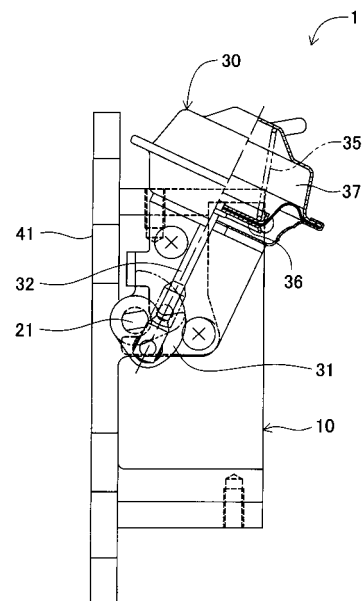
50

- 2 2 軸受部
- 2 3 Eリング
- 3 0 アクチュエータ
- 3 1 リンク部材
- 3 2 ロッド
- 3 5 バネ
- 3 6 ダイアフラム
- 4 0 EGRクーラ
- 4 1 取付面
- 4 2 ネジ孔

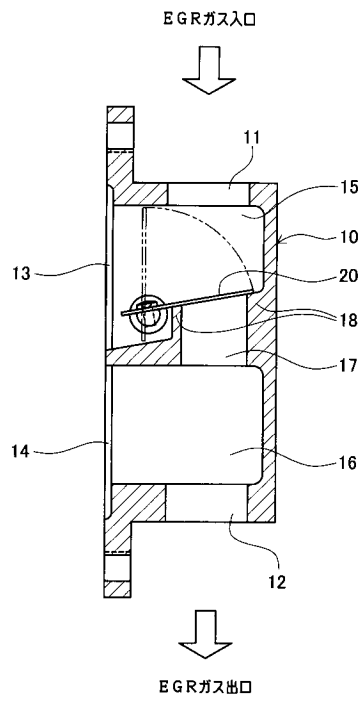
【図 1】



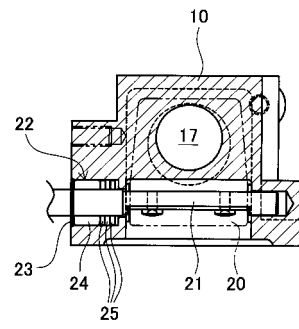
【図 2】



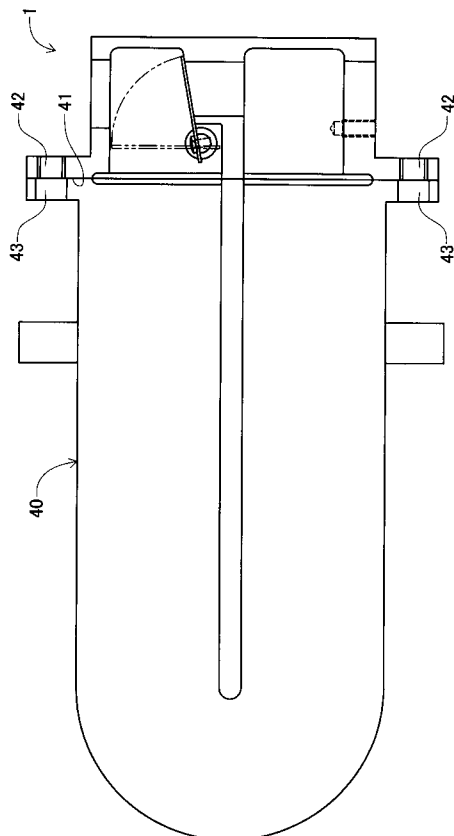
【図 3】



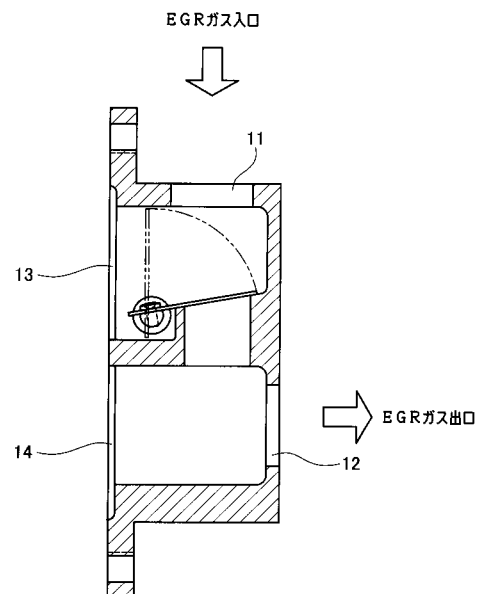
【図 4】



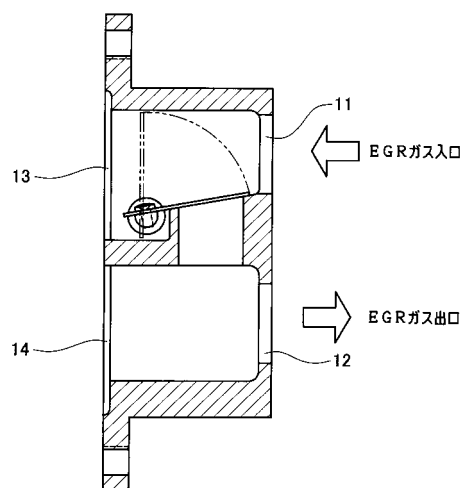
【図 5】



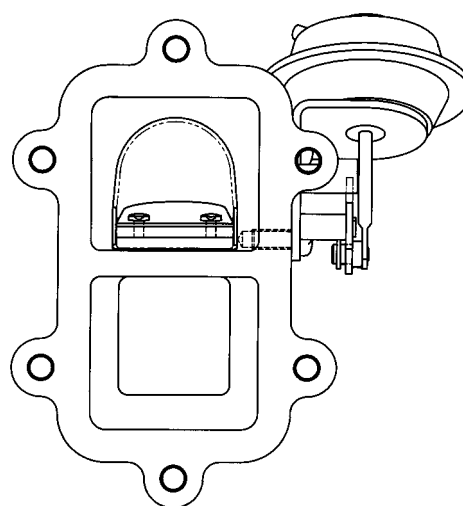
【図 6】



【圖 8】



【 ㄨ 1 0 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-056765(JP,A)
特表2008-530451(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 25/07