

(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2007-192143

(P2007-192143A)

(43) 公開日 平成19年8月2日(2007.8.2)

(51) Int.Cl.

F02M 25/07 (2006.01)

F I

F02M 25/07 580E

テーマコード (参考)

3G062

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2006-11611 (P2006-11611)
 (22) 出願日 平成18年1月19日 (2006.1.19)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100099645
 弁理士 山本 晃司
 (74) 代理人 100104765
 弁理士 江上 達夫
 (74) 代理人 100107331
 弁理士 中村 聡延
 (72) 発明者 遠藤 元志郎
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 森 泰一
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3G062 ED08 ED10 GA10

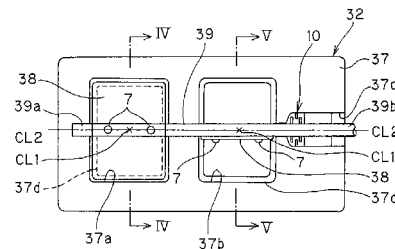
(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気還流装置

(57) 【要約】

【課題】 排気還流装置で生成された凝縮水が外部へ漏出することを抑制できる内燃機関の排気還流装置を提供する。

【解決手段】 排気還流通路の一部を構成する第1通路37a及びバイパス通路の一部を構成する第2通路37bがそれぞれ形成されたハウジング37と、通路37a、37bのそれぞれに一つずつ配置されて通路を開閉する弁体38と、弁体38が一体回転可能に取付けられるとともに、第1通路37a及び第2通路37bのそれぞれを横切るように延びる弁軸39と、を有し、その弁軸39は第1通路37a側の一方の端部39aがハウジング37の内部に収められるとともに、第2通路37b側の他方の端部39bがハウジング37の外部に露出するように配置されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の排気の一部を吸気系に導入する排気還流通路と、前記排気還流通路に設けられた冷却手段と、前記冷却手段を迂回するバイパス通路と、前記排気還流通路を開放する一方で前記バイパス通路を閉鎖する通過位置と前記排気還流通路を閉鎖する一方で前記バイパス通路を開放する迂回位置との間で切替え可能な通路切替手段と、を備え、

前記通路切替手段は、前記排気還流通路の一部を構成する第 1 通路と前記バイパス通路の一部を構成する第 2 通路とが形成されたハウジングと、前記第 1 通路及び前記第 2 通路のそれぞれに設けられて各通路を開閉する弁体と、前記弁体が一体回転可能に取付けられるとともに前記第 1 通路及び前記第 2 通路のそれぞれを横切るように延びる弁軸と、を有し、

前記弁軸は、前記第 1 通路側の一方の端部が前記ハウジングの内部に収められるとともに、前記第 2 通路側の他方の端部が前記ハウジングの外部に露出するように配置されていることを特徴とする内燃機関の排気還流装置。

【請求項 2】

前記排気還流通路を前記冷却手段が配置された通路と前記バイパス通路とに区分する隔壁を有した筒状の本体部に前記切替手段が接続された冷却ユニットを備え、前記冷却ユニットは前記切替手段が接続された側よりもその反対側が鉛直下方に位置するように傾斜して配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の排気還流装置。

【請求項 3】

前記第 1 通路及び前記第 2 通路のそれぞれは鉛直方向と交差する方向に延びており、

前記弁軸は、前記第 1 通路及び前記第 2 通路の中心線よりも鉛直上方に偏るように配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の排気還流装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の排気の一部を吸気系に導入する内燃機関の排気還流装置に関する。

【背景技術】

【0002】

冷却水を冷媒とした熱交換器を排気還流通路に設けるとともにその熱交換器を迂回するバイパス通路を設け、排気系から取り出した排気（EGR ガス）を熱交換器に通過させる一方でバイパス通路を閉鎖する位置と、排気還流通路を閉鎖する一方でバイパス通路を開放して熱交換器を迂回させる位置との間で通路を切替えるように構成した内燃機関の排気還流装置が知られている。このような通路の切り替えを実現するために、排気還流通路及びバイパス通路を開閉する弁体を設け、その弁体が一体回転可能に取付けられた弁軸の一端をハウジングの外部に露出させ、排気還流通路を開放する一方でバイパス通路を閉鎖する位置と、排気還流通路を閉鎖する一方でバイパス通路を開放する位置との間で、弁軸を回転駆動する通路切替装置がある。

【0003】

ところで、熱交換器を備えた排気還流装置の場合、排気中の水分が熱交換器にて冷却されることによって凝縮水に変化し、その凝縮水が排気還流通路内に生成されることで弁軸を伝わってハウジング外部へ漏れ出す可能性がある。排気還流装置で生成される凝縮水を低減する技術として、このような凝縮水の流れ落ちる位置に高温の EGR ガスを供給しそのガスの熱を利用して凝縮水を蒸発させるものがある（特許文献 1）。その他、本発明に関連する先行技術文献として特許文献 2 が存在する。

【0004】

【特許文献 1】 特開平 9-088728 号公報

【特許文献 2】 特開平 7-293356 号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、内燃機関の排気温度が低い条件では、凝縮水を蒸発させるに十分な温度のEGRガスが得られないので、特許文献1の技術はハウジング外部へ凝縮水の漏出を防止する対策として不十分である。

【0006】

そこで、本発明は、排気還流装置で生成された凝縮水が外部へ漏出することを抑制できる内燃機関の排気還流装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の排気還流装置は、内燃機関の排気の一部を吸気系に導入する排気還流通路と、前記排気還流通路に設けられた冷却手段と、前記冷却手段を迂回するバイパス通路と、前記排気還流通路を開放する一方で前記バイパス通路を閉鎖する通過位置と前記排気還流通路を閉鎖する一方で前記バイパス通路を開放する迂回位置との間で切替え可能な通路切替手段と、を備え、前記通路切替手段は、前記排気還流通路の一部を構成する第1通路と前記バイパス通路の一部を構成する第2通路とが形成されたハウジングと、前記第1通路及び前記第2通路のそれぞれに設けられて各通路を開閉する弁体と、前記弁体が一体回転可能に取付けられるとともに前記第1通路及び前記第2通路のそれぞれを横切るように延びる弁軸と、を有し、前記弁軸は、前記第1通路側の一方の端部が前記ハウジングの内部に収められるとともに、前記第2通路側の他方の端部が前記ハウジングの外部に露出するように配置されていることにより、上述した課題を解決する（請求項1）。 10 20

【0008】

この排気還流装置によれば、弁軸がハウジングの内部に収められる側に第1通路が位置するとともに、弁軸がハウジングの外部に露出する側に第2通路が位置する。そのため、弁軸に対する各通路の位置関係を反転させた形態、即ち弁軸がハウジングの内部に収められる側に第2通路が位置し、弁軸がハウジングの外部へ露出する側に第1通路が位置する形態と比較して、凝縮水が生成され易い排気還流通路の一部を構成する第1通路を弁軸がハウジングの外部に露出する側から遠くに離すことができる。つまり、排気還流通路よりも凝縮水が生成され難いバイパス通路に続く第2通路を、凝縮水が第1通路から弁軸を伝わってハウジングの外部へ漏出することを阻止する手段として機能させることができる。 30

【0009】

本発明の排気還流装置においては、前記排気還流通路を前記冷却手段が配置された通路と前記バイパス通路とに区分する隔壁を有した筒状の本体部に、前記切替手段が接続された冷却ユニットを備え、前記冷却ユニットは前記切替手段が接続された側よりもその反対側が鉛直下方に位置するように傾斜して配置されていてもよい（請求項2）。この場合、生成された凝縮水が重力によって通路切替手段から離れる側へ流れるので、通路切替手段の付近に凝縮水が溜ることが抑制される。そのため、ハウジング外部への凝縮水の漏出の危険性を低減することができる。

【0010】

また、本発明の排気還流装置において、前記第1通路及び前記第2通路のそれぞれは鉛直方向と交差する方向に延びており、前記弁軸は、前記第1通路及び前記第2通路の中心線よりも鉛直上方に偏るように配置されていてもよい（請求項3）。この態様によれば、鉛直下方に位置する通路の底部に溜る凝縮水から弁軸を十分に離すことができる。そのため、ハウジング外部への凝縮水の漏出抑止効果が更に向上する。 40

【発明の効果】

【0011】

以上説明したように、本発明の排気還流装置によれば、第1通路及び第2通路のそれぞれに配置された弁体を駆動する弁軸が、第1通路側の一方の端部がハウジングの内部に収められるとともに、第2通路側の他方の端部がハウジングの外部に露出するように配置さ 50

れているので、排気還流装置で生成された凝縮水が外部へ漏出することを抑制できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1は、本発明の実施形態に係る排気還流装置の外観構成を示した斜視図であり、図2は、図1の排気還流装置の内部構成の要部を矢印A方向から示した断面模式図である。図1に示すように、排気還流装置1は、内燃機関の排気の一部（EGRガス）を取り出す排気還流通路2を有しており、その排気還流通路2には、EGRガスを冷却するための冷却ユニット3と、その冷却ユニット3の下流側に配置されてEGRガスの流量を調整する排気還流制御弁4とがそれぞれ設けられている。排気還流通路2は、その上流側の一端が排気マニホールド等の内燃機関の排気系100に接続され、その下流側の他端が吸気マニホールド等の内燃機関の吸気系101に接続されている。

10

【0013】

図2に示すように、冷却ユニット3は、排気還流通路2を二つの通路に区分ように延びる隔壁33が設けられた筒状の本体部31と、その本体部31の下流側に接続された通路切替部32とを備えている。冷却ユニット3は、通路切替部32が接続された側（出口側）よりも反対側（入口側）が鉛直下方に位置するように傾斜して配置されている（図1参照）。隔壁33にて区分された一方の通路34には冷却手段としての熱交換器36が配置されている。隔壁33にて区分された他方の通路35は熱交換器36を迂回するバイパス通路として機能する。隔壁33は本体部31と通路切替部32との境界まで延びている。図1及び図2に示すように、本体部31が有する熱交換器36は導入口36aから導入した冷却水等の冷媒を排出口36bから排出して冷媒を循環させることにより、熱交換器36に導入されたEGRガスと冷媒との間で熱交換するように構成されている。

20

【0014】

図3は、図1のI-I-I-I線に沿う方向から通路切替部32を模式的に示した模式図である。図2及び図3に示すように、通路切替部32は、本体部31の通路34と接続されて排気還流通路2の一部を構成する第1通路37aと、本体部31の通路35と接続されてバイパス通路の一部を構成する第2通路37bとを有するハウジング37を備えている。通路37a、37bはそれぞれ鉛直方向と交差する方向に延びるように形成されている。通路37a、37bには通路形状に対応するように構成された板状の弁体38が一つずつ設けられている。各弁体38はボルト等の締結手段7にて弁軸39に取付けられており、その弁軸39は第1通路37a及び第2通路37bのそれぞれを横切るように延びている。弁軸39の第1通路37a側の一方の端部39aはハウジング37の内部に収められており、第2通路37b側の他方の端部39bはハウジング37の外部に露出している。ハウジング37には、弁軸39を回転可能に支持する支持部37cが設けられており、その支持部37cには、径が互いに相違する複数のワッシャが組み合わされて構成されたガスシール10（図3）が設けられている。このガスシール10によって弁軸39とハウジング37との間からのガス漏れが抑えられている。また、図3に示すように、各通路37a、37bには弁体38を着座させるための弁座37dが設けられている。弁軸39は第1通路37a及び第2通路37bのそれぞれの中心線CL1上に配置されている（図4、図5も参照）。なお、中心線CL1は通路の横断面の図心を通る直線を意味する。以上により、通路切替部32は各弁体38が弁軸39の回転軸線CL2を中心として弁軸39と一体回転できるように構成される。

30

40

【0015】

図4は、図3のI-V-I-V線に沿った断面模式図であり、図5は、図3のV-V線に沿った断面模式図である。これらの図にも示すように、各弁体38は、第1通路37aの弁体38と第2通路37bの弁体38とが弁軸39に対して取付け位置を互いに略90°ずらすようにして弁軸39に取付けられている。そのため、図4及び図5の実線で示すように、第1通路37aが弁体38にて閉鎖された場合には第2通路37bが弁体38にて開放される。逆に、図4及び図5の想像線で示すように、第1通路37aが弁体38にて開

50

放された場合には第2通路37bが弁体38にて閉鎖される。即ち、通路切替部32は弁軸39の回転位置を変化させることにより、排気還流通路（第1通路37a）を開放する一方でバイパス通路（第2通路37b）を閉鎖する通過位置と、排気還流通路を閉鎖する一方でバイパス通路を開放する迂回位置との間で切替え可能な通路切替手段として機能する。弁軸39はその一端にリンク結合されたアクチュエータ40（図1及び図2参照）により回転駆動される。なお、図2及び図3並びに図4及び図5の実線は迂回位置を、図4及び図5の想像線は通過位置をそれぞれ示している。

【0016】

以上の排気還流装置1によれば、弁軸39がハウジング37の内部に収められる側に第1通路37aが位置するとともに、弁軸39がハウジング37の外部に露出する側に第2通路37bが位置する。そのため、弁軸39に対する各通路37a、37bの位置関係を反転させた形態、即ち弁軸39がハウジング37の内部に収められる側に第2通路37bが位置し、弁軸39がハウジング37の外部へ露出する側に第1通路37aが位置する形態と比較して、凝縮水が生成され易い通路34に続く第1通路37aを弁軸39がハウジング37の外部に露出する側から遠くに離すことができる。換言すれば、排気還流通路2よりも凝縮水が生成され難い通路35に続く第2通路37bを、凝縮水が第1通路37aから弁軸39を伝わってハウジング37の外部へ漏出することを阻止する手段として機能させることができる。従って、凝縮水が弁軸39を伝わってハウジング37の外部に漏れ出すことを抑制できる。また、冷却ユニット3が通路切替部32が接続された側（出口側）よりも反対側（入口側）が鉛直下方に位置するように傾斜して配置されているので、ハウジング37外部への凝縮水の漏出の危険性を低減できる。

【0017】

本発明は以上の形態に限定されず、種々の形態にて実施してよい。図示の形態では、冷却手段とバイパス通路とが一体化されているが、これらが別体化された形態として本発明を実施してもよい。また、冷却ユニットの通路切替部が出口側に接続されているが、入口側に接続した形態で本発明を実施してもよい。

【0018】

また、弁軸39を設ける位置は、上述の形態のように第1通路37a及び第2通路37bの中心線CL1上でなくてもよく、弁軸39を第1通路37a及び第2通路37bの中心線CL1よりも鉛直上方に偏るように配置してもよい。図6～8は本発明の他の形態を示し、図6は上述の形態の図3に対応する模式図、図7は図6のV I I - V I I 線に沿った断面模式図、図8は図6のV I I I - V I I I 線に沿った断面模式図である。これらの図において上述の形態と共通する構成には同一の参照符号が付されている。この形態の弁軸39は各通路37a、37bの上端部に配置されていて、その弁軸39には、各通路37a、37bに設けられた弁体38が一体回転可能に締結手段7にて取付けられている。各弁体38は、第1通路37aの弁体38と第2通路37bの弁体38とが弁軸39に対して取付け位置を互いに略90°ずらすようにして弁軸39に取付けられている。これにより、図7及び図8の実線で示すように、第1通路37aが弁体38にて閉鎖された場合には第2通路37bが弁体38にて開放される。逆に、図7及び図8の想像線で示すように、第1通路37aが弁体38にて開放された場合には第2通路37bが弁体38にて閉鎖される。

【0019】

図6～図8に示した形態によれば、弁軸39が第1通路37a及び第2通路37bの中心線CL1よりも鉛直上方に偏るように配置されているので、鉛直下方に位置する通路の底部に溜る凝縮水から弁軸39を十分に離すことができる。そのため、ハウジング37の外部への凝縮水の漏出抑止効果が更に向上する。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】 本発明の実施形態に係る排気還流装置の外観構成を示した斜視図。

【図2】 図1の排気還流装置の内部構成の要部を矢印A方向から示した断面模式図。

10

20

30

40

50

【図 3】 図 1 の I I I－I I I 線に沿う方向から通路切替部を模式的に示した模式図。

【図 4】 図 3 の I V－I V 線に沿った断面模式図。

【図 5】 図 3 の V－V 線に沿った断面模式図。

【図 6】 本発明の他の形態を示した模式図。

【図 7】 図 6 の V I I－V I I 線に沿った断面模式図。

【図 8】 図 6 の V I I I－V I I I 線に沿った断面模式図。

【符号の説明】

【 0 0 2 1 】

1 排気還流装置

2 排気還流通路

3 冷却ユニット

1 0 1 吸気系

3 1 本体部

3 2 通路切替部（通路切替手段）

3 3 隔壁

3 6 熱交換器（冷却手段）

3 5 通路（バイパス通路）

3 7 ハウジング

3 7 a 第 1 通路

3 7 b 第 2 通路

3 8 弁体

3 9 弁軸

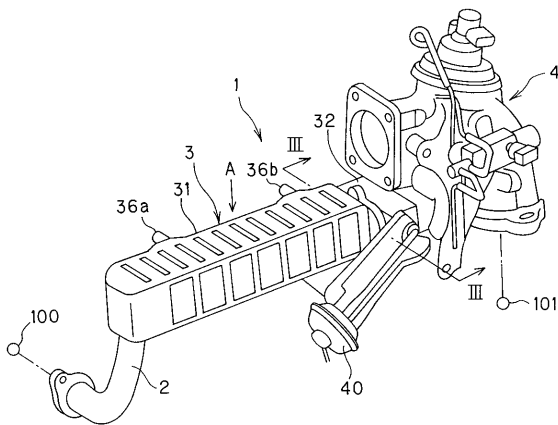
3 9 a、3 9 b 端部

C L 1 中心線

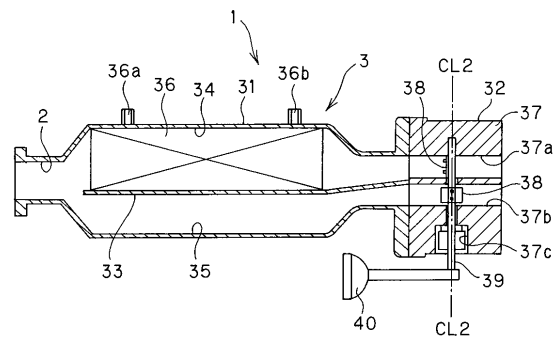
10

20

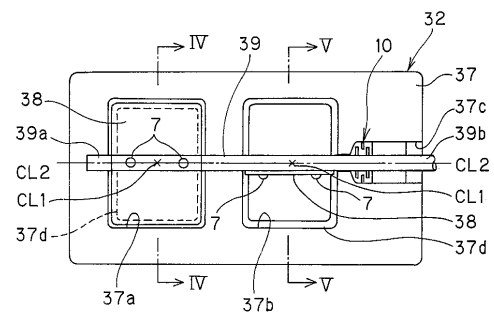
【図 1】



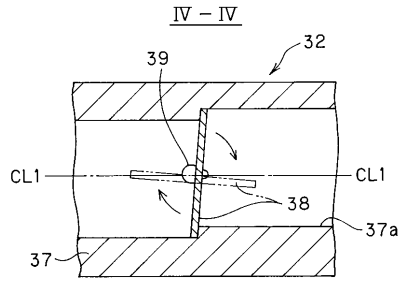
【図 2】



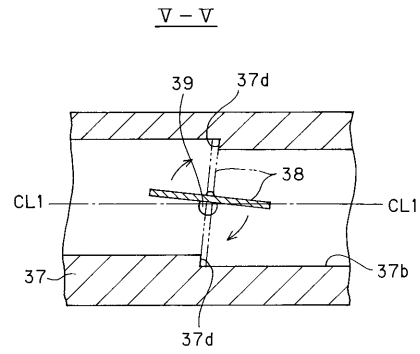
【図 3】



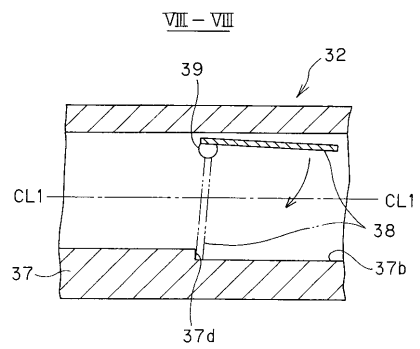
【図 4】



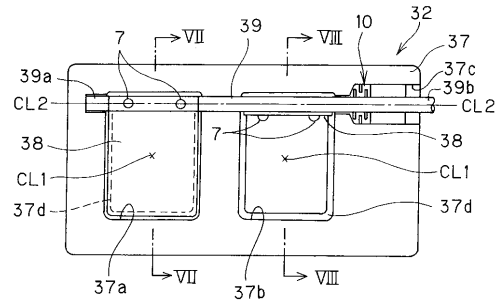
【図 5】



【図 8】



【図 6】



【図 7】

