

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6183294号
(P6183294)

(45) 発行日 平成29年8月23日 (2017. 8. 23)

(24) 登録日 平成29年8月4日 (2017. 8. 4)

(51) Int. Cl.

F 1

FO2M 26/68 (2016.01)

FO2M 26/68 3 O 1

FO2B 37/00 (2006.01)

FO2B 37/00 3 O 2 F

FO2B 39/00 (2006.01)

FO2B 39/00 S

FO2M 26/74 (2016.01)

FO2M 26/74 3 3 1

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2014-112836 (P2014-112836)
 (22) 出願日 平成26年5月30日 (2014. 5. 30)
 (65) 公開番号 特開2015-227626 (P2015-227626A)
 (43) 公開日 平成27年12月17日 (2015. 12. 17)
 審査請求日 平成28年8月23日 (2016. 8. 23)

(73) 特許権者 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 100106150
 弁理士 高橋 英樹
 (74) 代理人 100082175
 弁理士 高田 守
 (74) 代理人 100113011
 弁理士 大西 秀和
 (72) 発明者 東福寺 智子
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 齊藤 公志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過給機付き内燃機関

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸気を過給するコンプレッサと、
 前記コンプレッサよりも上流側の吸気通路と排気通路とを接続する E G R 通路と、
 前記 E G R 通路に設けられ、前記 E G R 通路を開閉することにより当該 E G R 通路を流れる E G R ガスの流量を調整する E G R バルブと、
 前記 E G R バルブと前記 E G R 通路の壁面との間をシールするシール部と、
 前記 E G R バルブが全閉位置にあるときに前記シール部に対して E G R ガス流れの上流側に位置する前記 E G R 通路に露出する前記 E G R バルブの表面に設けられた断熱材と、
 を備え、
 前記シール部に対応する前記 E G R バルブの表面には、前記断熱材が設けられておらず、

前記 E G R バルブは、前記 E G R 通路を開閉する傘形状の弁体と、一端に前記弁体が固定された弁軸とを有するポペット式の E G R バルブであって、

前記弁体は、前記 E G R 通路の壁面に設けられたバルブシートに着座した際に当該バルブシートと接触するシール面を含み、

前記断熱材は、前記シール面に対して E G R ガス流れの上流側に位置する前記 E G R 通路に露出する前記弁体の表面に設けられており、

前記弁体は、前記弁軸が固定されている部位と反対側の前記弁体の表面である傘表面と、当該傘表面と前記シール面との間に位置する部位の表面である側周面とを含み、

前記断熱材は、前記傘表面を覆い、かつ、前記弁体が全閉位置にあるときに前記バルブシートよりもEGRガス流れの上流側に位置する前記EGR通路の壁面と当該壁面の全周にわたって接触するように形成されており、

前記断熱材によって、前記弁体が全閉位置にあるときに前記側周面と当該側周面に対向する前記EGR通路の壁面との間に存在する隙間が、当該隙間よりもEGRガス流れの上流側に位置する前記EGR通路の内部空間と遮断されていることを特徴とする過給機付き内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

この発明は、過給機付き内燃機関に係り、より詳しくは、吸入空気を過給するコンプレッサよりも上流側の吸気通路にEGRガスを導入可能な過給機付き内燃機関に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば特許文献1には、ターボ過給機付きの内燃機関が開示されている。この内燃機関は、過給された吸入空気を冷却するインタークーラーと、コンプレッサよりも上流側の吸気通路に導入されるEGRガスを冷却するEGRクーラーとを備えている。そして、インタークーラーおよびEGRクーラーにて凝縮水が発生しないようにEGRガス量が制御されるようになっている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-087779号公報

【特許文献2】特許第5144049号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

冷間状態からの始動開始後の暖機初期においては、EGRガスの導入を行うと凝縮水が発生し易くなる、このため、暖機初期にはEGRバルブは通常閉じられる。しかしながら、EGRバルブが閉じられていても、EGRバルブよりもEGRガス流れの上流側のEGR通路には排気ガスが滞留している。このため、冷えているEGRバルブに排気ガス中の水分が触れることで、当該排気ガスに晒されている側のEGRバルブの表面に結露が生じ、凝縮水が発生することがある。また、暖機時以外であっても、運転中に閉弁状態にあるEGRバルブが低温の吸気によって冷やされた場合にも、EGRバルブの表面に凝縮水が付着することがある。

30

【0005】

上記のようなEGRバルブでの凝縮水の発生に対して何らの配慮なしにEGRバルブを開いてEGRガスの導入を行うと、この凝縮水が吸気通路に流入してしまう。一方、特許文献1に記載の内燃機関がそうであるように、吸入空気を過給するコンプレッサが吸気通路へのEGRガスの導入位置よりも下流側の吸気通路に配置された過給付き内燃機関が知られている。このような過給機付き内燃機関において吸気通路に流入した凝縮水がコンプレッサに吸い込まれると、凝縮水の液滴がコンプレッサのインペラに衝突することによってエロージョン現象が生じることが懸念される。また、内燃機関が完全に暖機することによってEGRバルブでの凝縮水が消滅するまでEGRガスの導入を禁止すると、EGRガスの導入による燃費効果が得られなくなってしまう。

40

【0006】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、EGRバルブが冷えている状態であってもEGRバルブの閉弁中にバルブ表面に凝縮水が付着することを抑制することのできる過給機付き内燃機関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】

50

【 0 0 0 7 】

第 1 の発明は、過給機付き内燃機関であって、
吸気を過給するコンプレッサと、
前記コンプレッサよりも上流側の吸気通路と排気通路とを接続する E G R 通路と、
前記 E G R 通路に設けられ、前記 E G R 通路を開閉することにより当該 E G R 通路を流
れる E G R ガスの流量を調整する E G R バルブと、
前記 E G R バルブと前記 E G R 通路の壁面との間をシールするシール部と、
前記 E G R バルブが全閉位置にあるときに前記シール部に対して E G R ガス流れの上流
側に位置する前記 E G R 通路に露出する前記 E G R バルブの表面に設けられた断熱材と、
を備え、
前記シール部に対応する前記 E G R バルブの表面には、前記断熱材が設けられておらず

10

、
前記 E G R バルブは、前記 E G R 通路を開閉する傘形状の弁体と、一端に前記弁体が固
定された弁軸とを有するポペット式の E G R バルブであって、

前記弁体は、前記 E G R 通路の壁面に設けられたバルブシートに着座した際に当該バル
ブシートと接触するシール面を含み、

前記断熱材は、前記シール面に対して E G R ガス流れの上流側に位置する前記 E G R 通
路に露出する前記弁体の表面に設けられており、

前記弁体は、前記弁軸が固定されている部位と反対側の前記弁体の表面である傘表面と
、当該傘表面と前記シール面との間に位置する部位の表面である側周面とを含み、

20

前記断熱材は、前記傘表面を覆い、かつ、前記弁体が全閉位置にあるときに前記バルブ
シートよりも E G R ガス流れの上流側に位置する前記 E G R 通路の壁面と当該壁面の全周
にわたって接触するように形成されており、

前記断熱材によって、前記弁体が全閉位置にあるときに前記側周面と当該側周面に対向
する前記 E G R 通路の壁面との間に存在する隙間が、当該隙間よりも E G R ガス流れの上
流側に位置する前記 E G R 通路の内部空間と遮断されていることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

第 1 の発明によれば、E G R バルブと E G R 通路の壁面との間をシールするシール部を
備える過給機付き内燃機関において、E G R バルブが全閉位置にあるときに当該シール部
に対して E G R ガス流れの上流側に位置する E G R 通路に露出する E G R バルブの表面に
設けられた断熱材を備えたことにより、E G R バルブが冷えている場合であっても、E G
R バルブと凝縮水発生源である E G R ガスとの間を断熱材によって断熱させられるよう
になる。このため、閉弁中に E G R バルブとの直接的な接触によって E G R ガスとその露点
にまで冷却されることを防止することができる。このように、本発明によれば、簡素な構
成を用いて、閉弁中に E G R バルブの表面に凝縮水が付着することを抑制することができ
る。また、本発明によれば、ポペット式の E G R バルブを用いる場合に、簡素な構成を用
いて、閉弁中に E G R バルブの表面に凝縮水が付着することを抑制することができる。さ
らに、本発明によれば、E G R バルブの閉弁時に、側周面とこれに対向する E G R 通路の
壁面との隙間への E G R ガスの侵入経路を断熱材によって遮断することができる。これに
より、E G R バルブが開いた際に E G R ガスと一緒に吸気通路側に凝縮水を吸い込み易い
部位に、E G R バルブの閉弁中に凝縮水が存在できないようにすることができる。このた
め、本発明によれば、E G R バルブが開いた際に凝縮水が E G R ガスとともに吸気通路側
に吸い込まれることをより確実に防止することができる。

30

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 に係る内燃機関における E G R 装置周りの構成を説明する
ための図である。

【 図 2 】 図 1 に示す E G R バルブの特徴的な構成を説明するための断面図である。

【 図 3 】 本発明の実施の形態 2 の断熱材の構成を説明するための断面図である。

50

【図４】本発明の実施の形態３の断熱材の構成を説明するための図である。

【図５】本発明の実施の形態４の断熱材の構成を説明するための図である。

【図６】本発明の実施の形態５の断熱材の構成を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

実施の形態１．

[内燃機関のＥＧＲ装置周りの構成]

図１は、本発明の実施の形態１に係る内燃機関１０におけるＥＧＲ装置２０周りの構成を説明するための図である。内燃機関１０は、過給機（一例として、ターボ過給機１６）付きの内燃機関であり、筒内に吸入される空気が流れる吸気通路１２と、筒内から排出される排気ガスが流れる排気通路１４とを備えている。吸気通路１２には、ターボ過給機１６のコンプレッサ１６ａが配置されている。一方、排気通路１４には、連結軸（図示省略）を介してコンプレッサ１６ａと一体的に連結されたタービン１６ｂが配置されている。

【００１５】

タービン１６ｂよりも下流側の排気通路１４には、排気浄化触媒（一例として、三元触媒）１８が配置されている。さらに、図１に示す内燃機関１０は、低圧ループ（ＬＰＬ）式のＥＧＲ装置２０を備えている。ＥＧＲ装置２０は、排気浄化触媒１８よりも下流側の排気通路１４と、コンプレッサ１６ａよりも上流側の吸気通路１２とを接続するＥＧＲ通路２２を備えている。このＥＧＲ通路２２には、その内部を流れるＥＧＲガスを冷却するためのＥＧＲクーラー２４が配置されている。なお、本発明の対象となるＥＧＲ通路は、コンプレッサ１６ａよりも上流側の吸気通路１２に対してＥＧＲガスを導入可能なものであれば、排気通路へのＥＧＲ通路の接続位置については上記構成に限られない。

【００１６】

ＥＧＲクーラー２４に対してＥＧＲガス流れの下流側のＥＧＲ通路２２には、ＥＧＲバルブ２６が設けられている。ＥＧＲバルブ２６は、ＥＧＲ通路２２を開閉することによって吸気通路１２に還流されるＥＧＲガスの量を調整する。ＥＧＲバルブ２６は、図示省略するＥＣＵ（Electronic Control Unit）からの指令に基づいて開閉駆動される。より具体的には、ＥＧＲクーラー２４よりもＥＧＲガス流れの下流側のＥＧＲ通路２２には、ＥＧＲバルブ２６を収容するＥＧＲバルブボディ２８が配置されている。

【００１７】

ＥＧＲバルブボディ２８の内部には、ＥＧＲ通路２２の一部として機能する内部通路２２ａ（図２参照）が形成されている。ＥＧＲバルブ２６は、金属製であり、ＥＧＲ通路２２（の内部通路２２ａ）を開閉する傘形状の弁体２６ａと、一端に弁体２６ａが固定された弁軸２６ｂとを有するポペット式のＥＧＲバルブである。ＥＧＲバルブ２６が閉じられると、ＥＧＲバルブ２６よりも下流側のＥＧＲ通路２２が新気によって満たされていく。したがって、本構成の場合には、ＥＧＲバルブ２６よりも下流側のＥＧＲ通路２２に露出しているＥＧＲバルブ２６の部位（弁体２６ａおよび弁軸２６ｂのそれぞれの一部）は、閉弁時に吸気に晒される部位に該当する。なお、ＥＧＲバルブボディ２８は、内燃機関１０の冷却水によって温められるようになっている。

【００１８】

冷間状態からの始動開始後の暖機初期においては、ＥＧＲガスの導入を行うと凝縮水が発生し易くなる。このため、暖機初期にはＥＧＲバルブは通常閉じられる。しかしながら、ＥＧＲバルブが閉じられていても、ＥＧＲバルブよりもＥＧＲガス流れの上流側のＥＧＲ通路には排気ガスが滞留している。このため、冷えているＥＧＲバルブに排気ガス中の水分が触れることで、排気ガスに晒されている側のＥＧＲバルブの表面に結露が生じ、凝縮水が発生することがある。このことは、本実施形態の構成のようにＥＧＲバルブボディが冷却水によって温められるようになっているものであっても、暖機初期には冷却水温度が低いために同様である。また、本構成がそうであるようにＥＧＲバルブの一部が閉弁時に吸気に晒されるようになっているものであれば、暖機完了後であっても、閉弁中のＥＧＲバルブが低温の吸気によってＥＧＲガス（より具体的には、ＥＧＲバルブよりも上流側

のEGR通路内で滞留する排気ガス)の露点以下にまで冷やされることがあると、EGRバルブの表面に凝縮水が発生する。なお、このことは、本構成とは異なり、EGRバルブが吸気通路側のEGR通路の端部に配置されていることでEGRバルブがより吸気に晒され易い構成となっている場合において顕著となる。

【0019】

[EGRバルブの特徴的な構成]

図2は、図1に示すEGRバルブ26の特徴的な構成を説明するための断面図である。EGR通路22の内部通路22aの壁面(より具体的には、EGRバルブボディ28の壁面)には、弁体26aが着座するバルブシート28aが設けられている。EGRバルブ26の弁体(傘部)26aには、バルブシート28aに着座した際に接触する円環状のシール面26a1が設けられている。EGRバルブ26は、弁体26aが着座してシール面26a1がバルブシート28aと接触したときに(すなわち、全閉位置にあるときに)EGR通路22を遮断する。

【0020】

本実施形態のEGRバルブ26では、EGRバルブ26が全閉位置にあるときにEGRバルブ26とEGR通路22の壁面との間をシールする「シール部」に対してEGRガス流れの上流側に位置するEGR通路22に露出するEGRバルブ26の「表面」に、断熱材30が設けられている。より具体的には、ポペット式のEGRバルブ26の場合には、ここでいう「シール部」には、閉弁時にシール面26a1とバルブシート28aとが接触する部位が該当する。また、ここでいうEGRバルブ26の「表面」には、シール面26a1よりもEGRガス流れの上流側に位置する弁体26aの表面、すなわち、弁体26aの傘表面26a2および側周面26a3が該当する。傘表面26a2は、弁軸26bが固定されている部位と反対側の弁体26aの表面であり、側周面26a3は、シール面26a1と傘表面26a2との間に位置する部位の表面である。さらに付け加えると、シール部に対応するEGRバルブ26の壁面(すなわち、シール面26a1)に対しては、断熱材30は設けられていない。換言すると、EGRバルブ26が全閉位置にあるときには、シール面26a1は直接的にバルブシート28aと接触している。

【0021】

断熱材30は、略円盤形状であり、傘表面26a2の全体を覆うカバーとして構成されている。断熱材30の材料としては、金属製のEGRバルブ26よりも熱伝導率の低い材料(一例として樹脂)が用いられる。EGRバルブ26に対する断熱材30の取り付け方法として、ここでは、一例として嵌め込み式が用いられている。より具体的には、断熱材30に設けられた爪30aが、弁体26aの側周面26a3に形成された段差26a3aと係合することによって、断熱材30がEGRバルブ26に固定されるようになっている。なお、上記のようなカバーとして断熱材30を構成した方が断熱材30の厚みを十分に確保して断熱性能を確保し易いが、本発明の断熱材は、EGRバルブの該当部分に対して樹脂等の断熱材料をコーティングすることによって構成されるものであってもよい。

【0022】

以上説明したように、本実施形態のEGRバルブ26には、シール面26a1よりもEGRガス流れの上流側に位置するEGR通路22に露出する弁体26aの表面(主に傘表面26a2)を覆うように断熱材30が設けられている。これにより、EGR通路22に滞留するEGRガスの露点以下にEGRバルブ26が冷えている場合であっても、EGRバルブ26と凝縮水発生源であるEGRガスとの間を、EGRバルブ26よりも熱伝導率の低い断熱材30によって断熱させられるようになる。このため、閉弁中にEGRバルブ26との直接的な接触によってEGRガスがその露点にまで冷却されることを防止することができる。このように、本実施形態の構成によれば、簡素な構成を用いて、閉弁中にEGRバルブ26の表面に凝縮水が付着することを防止することが可能となる。

【0023】

ところで、上述した実施の形態1においては、断熱材30によって覆われていない側周面26a3の部位が存在する態様で断熱材30が形成されている例について説明を行った

10

20

30

40

50

。しかしながら、このような構成に代え、傘表面 2 6 a 2 とともに側周面 2 6 a 3 の全体を覆う断熱材が用いられていてもよい。

【 0 0 2 4 】

実施の形態 2 .

次に、図 3 を参照して、本発明の実施の形態 2 について説明する。

図 3 は、本発明の実施の形態 2 の断熱材 3 2 の構成を説明するための断面図である。なお、図 3 において、上記図 2 に示す構成要素と同一の要素については、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。

【 0 0 2 5 】

上述した実施の形態 1 の構成では、弁体 2 6 a の側周面 2 6 a 3 の一部（金属の部位 2 6 a 3 b ）は、図 2 に示すように断熱材 3 0 によって覆われておらず、シール面 2 6 a 1 よりも上流側の E G R 通路 2 2 内の E G R ガスに晒されている。このような構成であっても、シール面 2 6 a 1 よりも E G R ガス流れの上流側に位置する弁体 2 6 a の表面の大部分を占める傘表面 2 6 a 2 の全体が断熱材 3 0 によって覆われているので、弁体 2 6 a の表面への凝縮水の付着を十分に抑制させられるといえる。しかしながら、この構成では、側周面 2 6 a 3 のうちで断熱材 3 0 に覆われていない部位 2 6 a 3 b に凝縮水が付着する可能性が残されている。そして、この部位 2 6 a 3 b は、E G R バルブ 2 6 が開いた際に E G R ガスと一緒に吸気通路 1 2 側に凝縮水を吸い込み易い部位である。

【 0 0 2 6 】

そこで、本実施形態では、図 3 に示すように、弁体 2 6 a が全閉位置にあるときにバルブシート 2 8 a よりも E G R ガス流れの上流側に位置する E G R 通路 2 2 の壁面（すなわち、E G R バルブボディ 2 8 の壁面 2 8 b ）と当該壁面 2 8 b の全周にわたって接触するように断熱材 3 2 が形成されている。そして、このように形成された断熱材 3 2 によって、弁体 2 6 a が全閉位置にあるときに側周面 2 6 a 3 と当該側周面 2 6 a 3 に対向する E G R バルブボディ 2 8 の壁面 2 8 b との間に存在する隙間が、当該隙間よりも E G R ガス流れの上流側に位置する E G R 通路 2 2 の内部空間と遮断されている。

【 0 0 2 7 】

以上説明したように構成された断熱材 3 2 によれば、E G R バルブ 2 6 の閉弁時に、断熱材 3 2 によって覆われていない側周面 2 6 a 3 の部位 2 6 a 3 b への E G R ガスの侵入経路を断熱材 3 2 によって遮断することができる。これにより、E G R バルブ 2 6 が開いた際に E G R ガスと一緒に吸気通路 1 2 側に凝縮水を吸い込み易い部位 2 6 a 3 b に、E G R バルブ 2 6 の閉弁中に凝縮水が存在できないようにすることができる。このため、本構成によれば、E G R バルブ 2 6 が開いた際に凝縮水が E G R ガスとともに吸気通路 1 2 側に吸い込まれることをより確実に防止することができる。

【 0 0 2 8 】

ところで、上述した実施の形態 2 においては、断熱材 3 2 によって覆われていない側周面 2 6 a 3 の部位 2 6 a 3 b が存在する態様で断熱材 3 2 が形成されている例について説明を行った。しかしながら、本発明において「傘表面を覆い、かつ、弁体 2 6 a が全閉位置にあるときにバルブシートよりも E G R ガス流れの上流側に位置する E G R 通路の壁面と当該壁面の全周にわたって接触するように形成された断熱材」としては、弁体 2 6 a が全閉位置にあるときに側周面と当該側周面に対向する E G R 通路の壁面との間に存在する隙間が断熱材によって当該隙間よりも E G R ガス流れの上流側に位置する E G R 通路の内部空間と遮断されるようにできるものであれば、側周面が全く断熱材によって覆われていない態様で形成されたものであってもよい。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の断熱材によって E G R バルブの表面への凝縮水の付着を抑制する効果は、閉弁中にシール部よりも上流側の E G R 通路に対して露出している E G R バルブの部位が増えるほど低下する。したがって、上述した実施の形態 1 および 2 の断熱材 3 0 および 3 2 がそうであるように、ポペット式の E G R バルブに適用した場合に本発明の断熱材によって覆われる対象となる E G R バルブの表面としては、シール面 2 6 a 1 よりも E G R

10

20

30

40

50

ガス流れの上流側に位置する弁体 26 a の表面の大部分を占める傘表面 26 a 2 の全体を少なくとも含むものであることが好ましい。しかしながら、ポペット式の EGR バルブに対して適用される断熱材は、必ずしも傘表面の全体を覆う態様のものに限られるものではなく、例えば、傘表面の周縁の僅かな部位は EGR 通路に露出しているけれども実質的に傘表面の全体を覆っている態様等のものであってもよい。

【0030】

実施の形態 3 .

次に、図 4 を参照して、本発明の実施の形態 3 について説明する。

図 4 は、本発明の実施の形態 3 の断熱材 44 の構成を説明するための図である。図 4 に示す EGR バルブ 40 は、バタフライ式のものである。本発明の断熱材は、このような方式の EGR バルブ 40 にも適用可能である。なお、以下に説明する点を除き、本実施形態の内燃機関は、上述した内燃機関 10 と同様に構成されているものとする。

10

【0031】

図 4 に示す EGR バルブ 40 は、EGR 通路 42 の途中の部位に配置されている。EGR バルブ 40 は、EGR 通路 42 を開閉する円盤状の弁体 40 a と、弁体 40 a の中央に設けられて弁体 40 a の回転軸として機能する弁軸 40 b とを備えている。

【0032】

図 4 は、全閉位置にあるときの EGR バルブ 40 を示している。図 4 に示すように、本構成の EGR バルブ 40 では、閉弁時に弁体 40 a と EGR 通路 42 の壁面とが接触せず、両者の間には弁体 40 a の開閉を許容するための僅かな隙間が形成されている。すなわち、本構成では、弁体 40 a の周面 40 a 1 とこれに対向する EGR 通路 42 の壁面との間の部位が、非接触方式での本発明における「シール部」に該当する。

20

【0033】

そのうえで、上記シール部に対して EGR ガス流れの上流側の弁体 40 a および弁軸 40 b の表面を覆うように、円盤状の断熱材 44 が備えられている。ここでは、断熱材 44 は、一例として、嵌め込み式のカバーであり、断熱材 44 には、弁体 40 a に形成された複数の穴 40 a 2 にそれぞれ係合する複数の突起 44 a が形成されている。さらに付け加えると、シール部に対応する EGR バルブ 40 の壁面（すなわち、弁体 40 a の周面 40 a 1）に対しては、断熱材 44 は設けられていない。換言すると、EGR バルブ 40 が全閉位置にあるときには、弁体 40 a の周面 40 a 1 はクリアランスを介して EGR 通路 42 の壁面に対向している。

30

【0034】

以上説明した本実施形態の構成によっても、簡素な構成を用いて、閉弁中に EGR バルブ 40 の表面に凝縮水が付着することを防止することが可能となる。

【0035】

実施の形態 4 .

次に、図 5 を参照して、本発明の実施の形態 4 について説明する。

図 5 は、本発明の実施の形態 4 の断熱材 48 の構成を説明するための図である。上述した実施の形態 3 においては、バタフライ式の EGR バルブ 40 を用いて「シール部」が非接触方式となる構成を例に挙げて説明を行った。しかしながら、本発明の断熱材は、以下に示すように、バタフライ式の EGR バルブ 40 を用いて「シール部」が接触方式となる構成に対して適用することもできる。

40

【0036】

図 5 に示す構成の EGR 通路 46 の壁面は、閉弁時に弁体 40 a の平面部分の周縁部 40 a 3 が着座するバルブシート 46 a を備えている。バルブシート 46 a は、弁体 40 a の開閉を阻害しない態様で弁体 40 a の周縁部 40 a 3 と閉弁時に接触可能な位置に形成されている。すなわち、本構成では、周縁部 40 a 3 が弁体 40 a の「シール面」に該当する。そして、「シール部」には、閉弁時にこのシール面（周縁部）40 a 3 とバルブシート 46 a とが接触する部位が該当する。

【0037】

50

そのうえで、シール面（周縁部）４０ａ３よりもＥＧＲガス流れの上流側に位置する弁体４０ａの表面、すなわち、ＥＧＲガス流れの上流側のＥＧＲ通路４６に露出する弁体４０ａおよび弁軸４０ｂの表面に、断熱材４８が形成されている。さらに付け加えると、シール部に対応するＥＧＲバルブ４０の壁面（すなわち、シール面（周縁部）４０ａ３）に対しては、断熱材４８は設けられていない。換言すると、ＥＧＲバルブ４０が全閉位置にあるときには、シール面４０ａ３は直接的にバルブシート４６ａと接触している。ＥＧＲバルブ４０への断熱材４８の取り付け方法は、断熱材４４に対して上述した方法を用いることができる。

【００３８】

以上説明した本実施形態の構成によっても、簡素な構成を用いて、閉弁中にＥＧＲバルブ４０の表面に凝縮水が付着することを防止することが可能となる。

10

【００３９】

実施の形態５．

次に、図６を参照して、本発明の実施の形態５について説明する。

図６は、本発明の実施の形態５の断熱材５４の構成を説明するための図である。図６に示すＥＧＲバルブ５０は、フラップ式のものである。本発明の断熱材は、このような方式のＥＧＲバルブ５０にも適用可能である。なお、以下に説明する点を除き、本実施形態の内燃機関は、上述した内燃機関１０と同様に構成されているものとする。

【００４０】

図６に示すＥＧＲバルブ５０は、吸気通路１２側のＥＧＲ通路５２の端部５２ａに配置されている。ＥＧＲバルブ５０は、この端部（ＥＧＲ通路５２の開口部）５２ａを開閉する板状の弁体５０ａと、弁体５０ａの一方の端部に固定されて弁体５０ａの回転軸として機能する弁軸５０ｂとを備えている。

20

【００４１】

図６に示すように、ＥＧＲバルブ５０が閉じられると、弁体５０ａがＥＧＲ通路５２の端部５２ａの壁面に着座する。すなわち、本構成では、ＥＧＲ通路５２の端部５２ａの開口の周縁を形成する部位（バルブシート）５２ａ１と接触する弁体５０ａの部位がシール面５０ａ１に該当する。そして、シール面５０ａ１の内側の部位５０ａ２が、「ＥＧＲバルブ５０が全閉位置にあるときにＥＧＲバルブ５０とＥＧＲ通路５２の壁面（上記部位５２ａ１）との間をシールするシール部に対してＥＧＲガス流れの上流側に位置するＥＧＲ通路５２に露出するＥＧＲバルブ５０の表面」に該当する。

30

【００４２】

そこで、ＥＧＲバルブ５０では、弁体５０ａの部位５０ａ２に対して、円盤状の断熱材５４が設けられている。さらに付け加えると、シール部に対応するＥＧＲバルブ５０の壁面（すなわち、シール面５０ａ１）に対しては、断熱材５４は設けられていない。換言すると、ＥＧＲバルブ５０が全閉位置にあるときには、シール面５０ａ１は直接的にバルブシート５２ａ１と接触している。弁体５０ａへの断熱材５４の取り付け方法としては、例えば、実施の形態３と同様の手法を用いることができる。

【００４３】

以上説明した本実施形態の構成によっても、簡素な構成を用いて、閉弁中にＥＧＲバルブ５０の表面に凝縮水が付着することを防止することが可能となる。

40

【符号の説明】

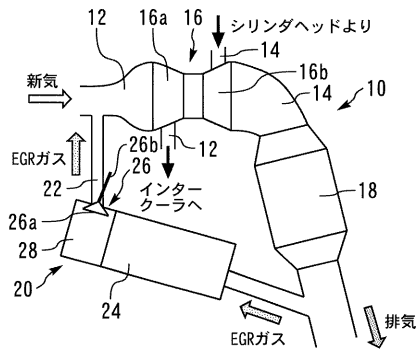
【００４４】

- １０ 内燃機関
- １２ 吸気通路
- １４ 排気通路
- １６ ターボ過給機
- １６ａ コンプレッサ
- １６ｂ タービン
- １８ 排気浄化触媒

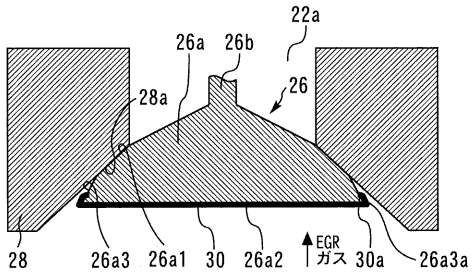
50

2 0	E G R 装置	
2 2、4 2、4 6、5 2	E G R 通路	
2 2 a	E G R 通路の内部通路	
2 4	E G R クーラー	
2 6	ボペット式の E G R バルブ	
2 6 a	ボペット式の E G R バルブの弁体	
2 6 a 1	弁体のシール面	
2 6 a 2	弁体の傘表面	
2 6 a 3	弁体の側周面	
2 6 a 3 a	側周面の段差	10
2 6 a 3 b	側周面の部位	
2 6 b	ボペット式の E G R バルブの弁軸	
2 8	E G R バルブボディ	
2 8 a	E G R バルブボディのバルブシート	
2 8 b	E G R バルブボディの壁面	
3 0、3 2、4 4、4 8、5 4	断熱材	
3 0 a	断熱材の爪	
4 0	バタフライ式の E G R バルブ	
4 0 a	バタフライ式の E G R バルブの弁体	
4 0 a 1	弁体の周面	20
4 0 a 2	弁体の穴	
4 0 a 3	弁体の周縁部	
4 0 b	バタフライ式の E G R バルブの弁軸	
4 4 a	断熱材の突起	
4 6 a	E G R 通路のバルブシート	
5 0	フラップ式の E G R バルブ	
5 0 a	フラップ式の E G R バルブの弁体	
5 0 a 1	弁体のシール面	
5 0 a 2	弁体の部位	
5 0 b	フラップ式の E G R バルブの弁軸	30
5 2 a	E G R 通路の端部	
5 2 a 1	E G R 通路の端部の部位	

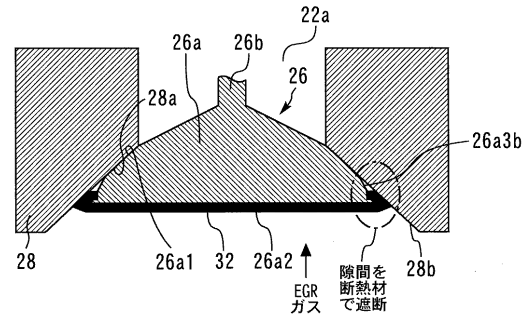
【図 1】



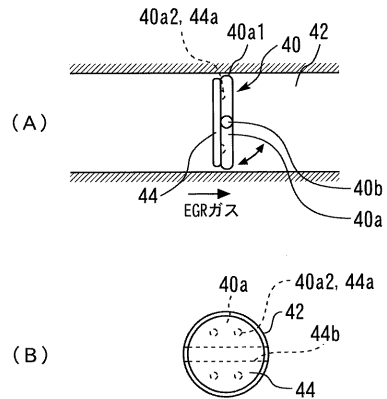
【図 2】



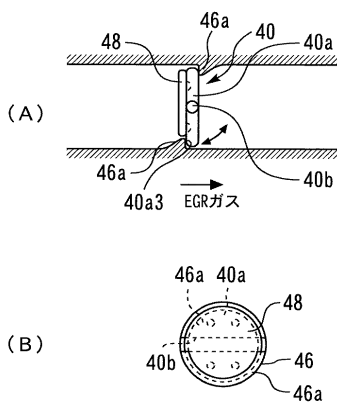
【図 3】



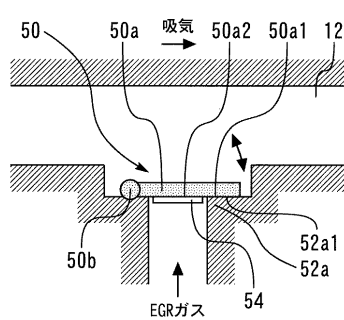
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 7 2 7 4 8 (J P , A)
実開昭 5 2 - 1 1 1 8 1 3 (J P , U)
実開昭 5 9 - 1 3 2 9 7 0 (J P , U)
特開 2 0 0 3 - 3 0 7 1 0 5 (J P , A)
独国特許出願公開第 1 0 0 1 1 9 1 6 (D E , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 1 / 0 3 2 6 3 4 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 2 M	2 6 / 6 8	-	2 6 / 7 4
F 1 6 K	1 / 0 0	-	1 / 5 4
F 1 6 K	3 1 / 0 2	-	3 1 / 1 1
F 0 1 L	3 / 0 0	-	3 / 2 4