

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6232092号
(P6232092)

(45) 発行日 平成29年11月15日(2017.11.15)

(24) 登録日 平成29年10月27日(2017.10.27)

(51) Int.Cl.

F 1

FO2M 26/19

(2016.01)

FO2M 26/19

3 3 1

FO2M 26/21

(2016.01)

FO2M 26/21

FO2M 35/10

(2006.01)

FO2M 35/10

3 1 1 E

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2016-46583 (P2016-46583)

(22) 出願日

平成28年3月10日(2016.3.10)

(65) 公開番号

特開2017-160849 (P2017-160849A)

(43) 公開日

平成29年9月14日(2017.9.14)

審査請求日

平成28年9月9日(2016.9.9)

(73) 特許権者 000005348

株式会社 S U B A R U

東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号

(74) 代理人 110002066

特許業務法人筒井国際特許事務所

(72) 発明者 渡辺 浩

東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 富士重工業株式会社内

審査官 川口 真一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ガス還流装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの吸気系に設けられ、スロットルバルブおよびこれを支持するバルブ軸を備えるスロットルボディと、

前記エンジンの吸気系に設けられ、前記エンジンの各吸気ポートに吸入空気を分配する吸気マニホールドと、

前記スロットルボディと前記吸気マニホールドとの間に設けられ、前記スロットルボディから前記吸気マニホールドに吸入空気を案内する貫通流路を備えるアダプタ部材と、

前記エンジンの吸気系と排気系とに接続され、前記排気系から前記吸気系に排出ガスの一部を案内するガス供給路と、

を有し、

前記アダプタ部材は、前記ガス供給路が接続される導入ポートと、前記貫通流路に開口する放出ポートと、前記導入ポートと前記放出ポートとを接続する接続流路と、を備え、

前記スロットルバルブは、前記スロットルバルブを開く際に前記アダプタ部材から離れる方向に移動する第1端部と、前記スロットルバルブを開く際に前記アダプタ部材に近づく方向に移動する第2端部と、を備え、

前記バルブ軸の中心線を含みかつ前記貫通流路の中心線に一致または平行である仮想平面に前記放出ポートは交わり、前記仮想平面を境に前記放出ポートを前記第1端部側の第1開口部と前記第2端部側の第2開口部とに区画した場合に、前記第1開口部は前記第2開口部よりも広い、ガス還流装置。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 記載のガス還流装置において、

前記放出ポートの開口面積は、前記導入ポートの開口面積よりも広い、ガス還流装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のガス還流装置において、

前記アダプタ部材は、互いに対向する一対の前記放出ポートを備える、ガス還流装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、排出ガスを吸気系に供給するガス還流装置に関する。

10

【背景技術】**【0002】**

エンジンの排気系と吸気系とを接続することにより、排出ガスの一部を吸気系に供給するガス還流装置が提案されている（特許文献 1 参照）。このように、燃焼室に向かう吸入空気に排出ガスを混合させることにより、燃焼温度を低下させて排出ガスの浄化性能を向上させることや、ポンプ損失を低減させて燃費性能を向上させることができる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】実開平 3 - 114563 号公報

20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、エンジンの燃費性能や排出ガスの浄化性能の更なる向上を達成するためには、エンジンの各吸気ポートに対して排出ガスを均等に分配することが必要となっている。すなわち、ガス還流装置においては、吸入空気と排出ガスとを良く混ぜることが求められている。

【0005】

本発明の目的は、吸入空気と排出ガスとを良く混ぜることにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0006】

本発明のガス還流装置は、エンジンの吸気系に設けられ、スロットルバルブおよびこれを支持するバルブ軸を備えるスロットルボディと、前記エンジンの吸気系に設けられ、前記エンジンの各吸気ポートに吸入空気を分配する吸気マニホールドと、前記スロットルボディと前記吸気マニホールドとの間に設けられ、前記スロットルボディから前記吸気マニホールドに吸入空気を案内する貫通流路を備えるアダプタ部材と、前記エンジンの吸気系と排気系とに接続され、前記排気系から前記吸気系に排出ガスの一部を案内するガス供給路と、を有し、前記アダプタ部材は、前記ガス供給路が接続される導入ポートと、前記貫通流路に開口する放出ポートと、前記導入ポートと前記放出ポートとを接続する接続流路と、を備え、前記スロットルバルブは、前記スロットルバルブを開く際に前記アダプタ部材から離れる方向に移動する第 1 端部と、前記スロットルバルブを開く際に前記アダプタ部材に近づく方向に移動する第 2 端部と、を備え、前記バルブ軸の中心線を含みかつ前記貫通流路の中心線に一致または平行である仮想平面に前記放出ポートは交わり、前記仮想平面を境に前記放出ポートを前記第 1 端部側の第 1 開口部と前記第 2 端部側の第 2 開口部とに区画した場合に、前記第 1 開口部は前記第 2 開口部よりも広い。

40

【発明の効果】**【0007】**

本発明によれば、アダプタ部材の放出ポートを、仮想平面を境に第 1 開口部と第 2 開口部とに区画した場合に、第 1 開口部は第 2 開口部よりも広い。これにより、吸入空気と排出ガスとを良く混ぜることができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施の形態であるガス還流装置を備えたエンジンを示す概略図である。

【図2】図1のA-A線に沿って吸気系を示す断面図である。

【図3】EGRアダプタを示す斜視図である。

【図4】(a)は図3の矢印A方向からEGRアダプタを示す正面図であり、(b)はEGRアダプタを示す側面図であり、(c)はEGRアダプタを示す背面図であり、(d)はEGRアダプタを示す底面図である。

【図5】(a)はスロットルボディとEGRアダプタとの位置関係を示す断面図であり、10(b)は矢印を用いて吸入空気の流れ状況を示す説明図である。

【図6】図4(a)のA-A線に沿って分割されたEGRアダプタを示す斜視図である。

【図7】(a)および(b)は、本発明の他の実施の形態であるガス還流装置が備える吸気系の一部を示す断面図である。

【図8】導入ポートと放出ポートとの開口面積を示す説明図である。

【図9】矢印を用いてEGRガスの流れ状況を示すEGRアダプタの断面図である。

【図10】EGRアダプタの接続流路の構造を示す説明図である。

【図11】比較例としてのガス還流装置を示す断面図である。

【図12】実施例と比較例とのEGRバラツキ率を比較して示す比較図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態であるガス還流装置10を備えたエンジン11を示す概略図である。なお、図示するエンジン11は水平対向エンジンであるが、これに限られることはなく、直列エンジンやV型エンジン等であっても良い。

【0010】

図1に示すように、エンジン11は、複数のシリンダボア12を備えるシリンダプロック13と、これに取り付けられるシリンダヘッド14と、を有している。シリンダヘッド14には、吸気系15に接続される複数の吸気ポート16が形成されており、排気系17に接続される図示しない複数の排気ポートが形成されている。吸気系15は、吸気ダクト18、スロットルボディ19、EGRアダプタ(アダプタ部材)20および吸気マニホールド21等によって構成される吸気通路22を有している。また、排気系17は、排気管23や図示しない排気マニホールド等によって構成される排気通路24を有している。吸気通路22を流れる吸入空気は、スロットルボディ19を経て流量が調整された後に、吸気マニホールド21を経て各吸気ポート16に分配され、吸気ポート16から図示しない燃焼室に供給される。そして、燃焼室から排出される排出ガスは、図示しない排気ポートから排気通路24に供給され、図示しない触媒コンバータや消音器を経て外部に排出される。

【0011】

エンジン11の燃費性能や排出ガスの浄化性能等を向上させるため、エンジン11には、排出ガスの一部を吸気系15に還流させる排気再循環系30が設けられている。排気再循環系30は、供給配管31, 32によって構成されるEGR供給路(ガス供給路)33を有している。EGR供給路33の上流側を構成する供給配管31は、排気系17の排気管23に接続されており、EGR供給路33の下流側を構成する供給配管32は、吸気系15のEGRアダプタ20に接続されている。また、供給配管31と供給配管32との間には、EGRガスの流量を制御するEGRバルブ34が設けられている。このように、排気再循環系30を構成することにより、EGR供給路33およびEGRアダプタ20を介して、吸気系15には排出ガスの一部がEGRガスとして供給され、EGRガスの供給量はEGRバルブ34によって制御される。なお、EGRとは、「Exhaust Gas Recirculation」である。

10

20

30

40

50

【0012】

図2は図1のA-A線に沿って吸気系15を示す断面図である。図1および図2に示すように、吸気系15に設けられるスロットルボディ19は、円盤状のスロットルバルブ40およびこれを支持するバルブ軸41を有している。図示しないスロットルモータによってバルブ軸41を駆動することにより、スロットルバルブ40を開方向と閉方向とに回動させることができ、スロットルボディ19内の吸気流路42を開閉することができる。図示するスロットルボディ19は、所謂バタフライ式のスロットルボディであり、中央のバルブ軸41を中心にスロットルバルブ40が回動する構造を有している。このため、図2に矢印¹⁰で示すように、スロットルバルブ40を開く際には、スロットルバルブ40の上端部(第1端部)43がEGRアダプタ20から離れる方向に移動し、スロットルバルブ40の下端部(第2端部)44がEGRアダプタ20に近づく方向に移動する。

【0013】

図3はEGRアダプタ20を示す斜視図である。図1～図3に示すように、スロットルボディ19の下流側に設けられるEGRアダプタ20は、スロットルボディ19から吸気マニホールド21に吸入空気を案内する吸気流路(貫通流路)50を備えている。また、EGRアダプタ20は、EGR供給路33が接続される導入ポートPiと、吸気流路50に開口する放出ポートPo1, Po2と、導入ポートPiおよび放出ポートPo1, Po2を互いに連通させる接続流路C1, C2と、を有している。このように、EGRアダプタ20を構成することにより、EGR供給路33から導入ポートPiに供給されたEGRガスは、接続流路C1, C2および放出ポートPo1, Po2を経て吸気流路50に放出される。そして、放出ポートPo1, Po2から吸気流路50に放出されたEGRガスは、吸入空気と共に吸気マニホールド21を経て各吸気ポート16に分配される。なお、断面図である図2には、放出ポートPo1, Po2のうち一方の放出ポートPo1が示されており、接続流路C1, C2のうち一方の接続流路C1が示されている。²⁰

【0014】

[EGRアダプタの構造]

続いて、吸気系15にEGRガスを放出するEGRアダプタ20の構造について説明する。図4(a)は図3の矢印A方向からEGRアダプタ20を示す正面図であり、図4(b)はEGRアダプタ20を示す側面図である。図4(c)はEGRアダプタ20を示す背面図であり、図4(d)はEGRアダプタ20を示す底面図である。³⁰

【0015】

図3および図4に示すように、EGRアダプタ20は、四隅にボルト孔51が形成される略直方体形状のアダプタ本体52を有している。アダプタ本体52の厚み方向の一端には、吸気マニホールド21に取り付けられる取付面53が形成されており、アダプタ本体52の厚み方向の他端には、スロットルボディ19に取り付けられる取付面54が形成されている。また、アダプタ本体52には、厚み方向の一端から他端に貫通する吸気流路50が形成されている。さらに、アダプタ本体52に吸気流路50を区画する流路壁55には、互いに対向する第1放出ポートPo1および第2放出ポートPo2が形成されている。すなわち、吸気流路50を囲んで区画する流路壁55には、吸気流路50に開口する一对の放出ポートPo1, Po2が形成されている。また、放出ポートPo1, Po2は、後述する仮想平面Xと交わる位置に形成されている。⁴⁰

【0016】

アダプタ本体52の下部56には、EGR供給路33の供給配管32が接続される導入ポートPiが形成されている。また、アダプタ本体52の下部56から側部57には、導入ポートPiと放出ポートPo1とを接続する第1接続流路C1が形成されており、導入ポートPiと放出ポートPo2とを接続する第2接続流路C2が形成されている。図4(a)に示すように、第1接続流路C1には、接続流路C1の他の部位よりも流路断面積の小さな第1絞り部Ca1が形成されている。また、第1接続流路C1には、第1絞り部Ca1の下流側に第1拡張室Cb1が形成されている。この第1拡張室Cb1には放出ポートPo1が開口しており、第1拡張室Cb1と吸気流路50とは互いに隣接している。同⁵⁰

様に、第2接続流路C2には、接続流路C2の他の部位よりも流路断面積の小さな第2絞り部Ca2が形成されている。また、第2接続流路C2には、第2絞り部Ca2の下流側に第2拡張室Cb2が形成されている。この第2拡張室Cb2には放出ポートPo2が開口しており、第2拡張室Cb2と吸気流路50とは互いに隣接している。

【0017】

[放出ポートの基本構造]

続いて、EGRガスを放出する放出ポートPo1, Po2の基本構造について説明する。図5(a)はスロットルボディ19とEGRアダプタ20との位置関係を示す断面図であり、図5(b)は矢印を用いて吸入空気の流れ状況を示す説明図である。図5(a)および(b)には、図2に示す部位と同じ部位が示されている。また、図6は図4(a)のA-A線に沿って分割されたEGRアダプタ20を示す斜視図である。図6にはEGRアダプタ20と仮想平面Xとの位置関係が示されている。なお、本明細書においては、一方の放出ポートPo1の構造について主に説明するが、他方の放出ポートPo2についても同様の構造を有している。このため、他方の放出ポートPo2の構造については、その説明を省略する。

【0018】

図5(a)に示すように、アダプタ本体52の側部57に形成される放出ポートPo1は、仮想平面Xと交わる位置に形成されている。ここで、図5(a)および図6に示すように、仮想平面Xとは、バルブ軸41の中心線CL1を含み、かつ吸気流路50の貫通方向に沿う平面である。換言すれば、仮想平面Xとは、バルブ軸41の中心線CL1を含み、かつ吸気流路50の中心線CL2に一致または平行な平面である。また、換言すれば、仮想平面Xとは、バルブ軸41の中心線CL1を含み、かつ吸入空気の流れ方向に沿う平面である。このように、仮想平面Xに交わる位置に放出ポートPo1を形成することにより、後述するように、吸入空気とEGRガスとを良く混ぜることができる。

【0019】

前述したように、スロットルバルブ40の中央には幅方向に延びるバルブ軸41が固定されており、吸気流路42を開閉する際にスロットルバルブ40はバルブ軸41を中心回動する。このため、スロットルバルブ40を開く際には、スロットルバルブ40の上端部43や下端部44の近傍において吸気流路42が大きく開かれる一方、スロットルバルブ40の側端部45の近傍において吸気流路42が小さく開かれる。つまり、スロットルバルブ40を開く際には、スロットルバルブ40の上端部43や下端部44の近傍において、吸入空気の流量が大きく増加する一方、スロットルバルブ40の側端部45の近傍において、吸入空気の流量が小さく増加する。

【0020】

このように、スロットルバルブ40の側端部45の近傍においては、上端部43や下端部44の近傍に比べて吸入空気が流れ難いことから、上端部43や下端部44の近傍に比べて吸入空気の流量が減少する傾向にある。このため、図5(b)に矢印で示すように、スロットルバルブ40の上端部43の近傍を通過した吸入空気は、捩られるように下方に向けて引き込まれる一方、スロットルバルブ40の下端部44の近傍を通過した吸入空気は、捩られるように上方に向けて引き込まれることが想定される。このように、スロットルバルブ40の側端部45から下流側に延びる空間、つまり仮想平面Xおよびその近傍の空間とは、吸入空気が交差することから乱流が発生し易い空間となっている。

【0021】

そこで、EGRアダプタ20には、EGRガスを放出する放出ポートPo1が、仮想平面Xと交わる位置に形成されている。これにより、乱流状態の吸入空気に対してEGRガスを供給することができるため、吸入空気の乱流を利用して吸入空気とEGRガスとを積極的に混ぜることができる。これにより、吸入空気に含まれるEGRガスの割合(以下、EGR含有率と記載する。)のバラツキを抑制することができ、各吸気ポート16に対してほぼ均等にEGRガスを供給することができる。

【0022】

10

20

30

40

50

[放出ポートの開口位置]

続いて、EGRガスを放出する放出ポートPo1の開口位置について更に詳細に説明する。図5(a)に示すように、放出ポートPo1は、スロットルバルブ40の上端部43側つまり上方に寄せて形成されている。すなわち、仮想平面Xを境に放出ポートPo1を第1開口部o1と第2開口部o2とに区画した場合に、上方の第1開口部o1は下方の第2開口部o2よりも広く形成される。このように、第1開口部o1の開口面積を第2開口部o2よりも広くすること、つまり放出ポートPo1を上方に寄せることにより、後述するように、吸入空気とEGRガスとを良く混ぜることができる。

【0023】

図5(b)に示すように、スロットルバルブ40の上端部43からEGRアダプタ20までの距離D1は、下端部44からEGRアダプタ20までの距離D2よりも長い。このため、スロットルバルブ40の上端部43の近傍を通過して下方に向かう吸入空気は、スロットルバルブ40の下端部44の近傍を通過して上方に向かう吸入空気よりも、上流のスロットルボディ19側で吸気流路50の中心線CL2や仮想平面Xに到達する。すなわち、EGRアダプタ20の吸気流路50においては、下部よりも上部に吸入空気が集まり易いことが想定される。そこで、EGRアダプタ20においては、放出ポートPo1を上方に寄せることにより、吸入空気が集まり易い吸気流路50の上部に多くのEGRガスを放出させている。これにより、吸入空気におけるEGR含有率のバラツキを抑制することができ、各吸気ポート16に対してほぼ均等にEGRガスを供給することができる。

【0024】

前述の説明では、EGRアダプタ20の放出ポートPo1を上方に寄せて形成しているが、これに限られることはなく、EGRアダプタの放出ポートを下方に寄せて形成しても良い。ここで、図7(a)および(b)は、本発明の他の実施の形態であるガス還流装置60が備える吸気系15の一部を示す断面図である。図7(a)にはEGRアダプタ61とスロットルボディ62との位置関係が示されており、図7(b)には矢印を用いて吸入空気の流れ状況が示されている。なお、図7(a)および(b)において、図5(a)および(b)に示す部位や部材と同様の部位や部材については、同一の符号を付してその説明を省略する。なお、図7には、図5と同様に、一対の放出ポートのうち一方の放出ポートPo3が示されている。

【0025】

図7(a)に示すように、エンジン11の吸気系15には、吸気マニホールド21、EGRアダプタ61およびスロットルボディ62が設けられている。図7(a)に矢印で示すように、スロットルボディ19に設けられるスロットルバルブ63を開く際には、スロットルバルブ63の下端部(第1端部)64がEGRアダプタ61から離れる方向に移動し、スロットルバルブ63の上端部(第2端部)65がEGRアダプタ61に近づく方向に移動する。また、図7(a)に示すように、EGRアダプタ61の放出ポートPo3は、スロットルバルブ63の下端部64側つまり下方に寄せて形成されている。すなわち、仮想平面Xを境に放出ポートPo3を第1開口部o1と第2開口部o2とを区画した場合に、下方の第1開口部o1は上方の第2開口部o2よりも広く形成される。このように、放出ポートPo3を下方に寄せることにより、前述したEGRアダプタ20と同様に、吸入空気とEGRガスとを良く混ぜることができる。

【0026】

つまり、図7(b)に示すように、スロットルバルブ63の下端部64からEGRアダプタ61までの距離D3は、上端部65からEGRアダプタ61までの距離D4よりも長い。このため、スロットルバルブ63の下端部64の近傍を通過して上方に向かう吸入空気は、スロットルバルブ63の上端部65の近傍を通過して下方に向かう吸入空気よりも、上流のスロットルボディ19側で吸気流路50の中心線CL2や仮想平面Xに到達する。このように、EGRアダプタ61の吸気流路50においては、上部よりも下部に吸入空気が集まり易いことが想定されるため、EGRアダプタ61においては、EGRガスを放出する放出ポートPo3が下方に寄せて形成される。これにより、吸入空気が集まり易い

10

20

30

40

50

吸気流路 50 の下部に多くの EGR ガスを放出することができ、吸入空気における EGR 含有率のバラツキを抑制することができる。

【0027】

[放出ポートの開口面積]

続いて、EGR ガスを放出する放出ポート Po1 の開口面積について説明する。図 8 は導入ポート Pi と放出ポート Po1 との開口面積を示す説明図である。また、図 9 は矢印を用いて EGR ガスの流れ状況を示す EGR アダプタ 20 の断面図である。図 8 にハッチングで示すように、放出ポート Po1 の開口面積 A1 は、導入ポート Pi の開口面積 A2 よりも広く設定される。同様に、放出ポート Po2 の開口面積についても、導入ポート Pi の開口面積 A2 よりも広く設定される。このように、放出ポート Po1, Po2 の開口面積を拡大することにより、図 9 に矢印で示すように、EGR ガスを分散させて流速を下げることができ、放出ポート Po1, Po2 から緩やかに EGR ガスを放出することができる。すなわち、吸気流路 50 の内周面である流路壁 55 の近傍を流れる吸入空気層、つまり多くの乱流が発生すると考えられる吸入空気層を大きく崩すことなく、この吸入空気層に EGR ガスを供給することができる。これにより、吸入空気における EGR 含有率のバラツキを抑制することができ、各吸気ポート 16 に対してほぼ均等に EGR ガスを供給することができる。10

【0028】

[接続流路の拡張構造]

続いて、導入ポート Pi から放出ポート Po1, Po2 に EGR ガスを案内する接続流路 C1, C2 の拡張構造について説明する。ここで、図 10 は EGR アダプタ 20 の接続流路 C1, C2 の構造を示す説明図である。図 10 に示すように、EGR アダプタ 20 のアダプタ本体 52 には、下部 56 から側部 57 にかけて一対の接続流路 C1, C2 が形成されている。一方の接続流路 C1 を介して導入ポート Pi と放出ポート Po1 とが接続されており、他方の接続流路 C2 を介して導入ポート Pi と放出ポート Po2 とが接続されている。また、第 1 接続流路 C1 には、放出ポート Po1 が開口する第 1 拡張室 Cb1 が形成されている。第 1 拡張室 Cb1 は第 1 絞り部 Ca1 の下流側に区画されており、第 1 拡張室 Cb1 は第 1 絞り部 Ca1 よりも大きな流路断面積を備えている。つまり、図 10 に示すように、第 1 拡張室 Cb1 は、第 1 絞り部 Ca1 の流路幅 W1 よりも広い流路幅 W2 を備えている。同様に、第 2 接続流路 C2 には、放出ポート Po2 が開口する第 2 拡張室 Cb2 が形成されている。第 2 拡張室 Cb2 は第 2 絞り部 Ca2 の下流側に区画されており、第 2 拡張室 Cb2 は第 2 絞り部 Ca2 よりも大きな流路断面積を備えている。2030

【0029】

このように、接続流路 C1, C2 に拡張室 Cb1, Cb2 を設けることにより、図 9 に矢印で示すように、EGR ガスを分散させて流速を下げることができるために、放出ポート Po1, Po2 から緩やかに EGR ガスを放出することができる。これにより、吸気流路 50 の内周面である流路壁 55 の近傍を流れる吸入空気層、つまり多くの乱流が発生すると考えられる吸入空気層を大きく崩すことなく、この吸入空気層に EGR ガスを供給することができるため、吸入空気の乱流を利用して吸入空気と EGR ガスとを積極的に混ぜることができる。これにより、吸入空気における EGR 含有率のバラツキを抑制することができ、各吸気ポート 16 に対してほぼ均等に EGR ガスを供給することができる。また、接続流路 C1, C2 に拡張室 Cb1, Cb2 を設けることにより、拡張室 Cb1, Cb2 内で EGR ガスと吸入空気とを混合させることができる。これにより、吸入空気と EGR ガスとの混合を促進させることができ、吸入空気における EGR 含有率のバラツキを抑制することができる。40

【0030】

[接続流路の絞り構造]

続いて、導入ポート Pi から放出ポート Po1, Po2 に EGR ガスを案内する接続流路 C1, C2 の絞り構造について説明する。前述したように、EGR アダプタ 20 のアダ50

プラ本体 5 2 には、下部 5 6 から側部 5 7 にかけて一対の接続流路 C 1 , C 2 が形成されている。一方の接続流路 C 1 を介して導入ポート P i と放出ポート P o 1 とが接続されており、他方の接続流路 C 2 を介して導入ポート P i と放出ポート P o 2 とが接続されている。第 1 接続流路 C 1 には、接続流路 C 1 の他の部位よりも流路断面積の小さな第 1 絞り部 C a 1 が形成されている。つまり、図 1 0 に示すように、第 1 絞り部 C a 1 は、下流側の流路幅 W 2 や上流側の流路幅 W 3 よりも狭い流路幅 W 1 を備えている。同様に、第 2 接続流路 C 2 には、接続流路 C 2 の他の部位よりも流路断面積の小さな第 2 絞り部 C a 2 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

このように、接続流路 C 1 , C 2 に絞り部 C a 1 , C a 2 を設けることにより、絞り部 C a 1 , C a 2 を通過する際に E G R ガスの流速を下げることができるため、放出ポート P o 1 , P o 2 から緩やかに E G R ガスを放出することができる。また、接続流路 C 1 , C 2 に絞り部 C a 1 , C a 2 を設けることにより、排出系から導入される E G R ガスの脈動を抑制することができるため、放出ポート P o 1 , P o 2 から緩やかに E G R ガスを放出することができる。これにより、吸気流路 5 0 の内周面である流路壁 5 5 の近傍を流れる吸入空気層、つまり多くの乱流が発生すると考えられる吸入空気層を大きく崩すことなく、この吸入空気層に E G R ガスを供給することができるため、吸入空気の乱流を利用して吸入空気と E G R ガスとを積極的に混ぜることができる。これにより、吸入空気における E G R 含有率のバラツキを抑制することができ、各吸気ポート 1 6 に対してほぼ均等に E G R ガスを供給することができる。

10

【 0 0 3 2 】

[比較例]

続いて、比較例としてのガス還流装置 1 0 0 を例に挙げて、実施例のガス還流装置 1 0 の効果について説明する。ここで、図 1 1 は比較例としてのガス還流装置 1 0 0 を示す断面図である。図 1 2 は実施例と比較例との E G R バラツキ率を比較して示す比較図である。なお、図 1 2 に示される E G R バラツキ率とは、吸入空気全体の E G R 含有率と、個々の吸気ポート 1 6 に供給される吸入空気の E G R 含有率との差である。つまり、E G R バラツキ率が「0」に近づくほど、各吸気ポート 1 6 に供給される吸入空気の E G R 含有率が等しくなり、E G R 含有率のバラツキが抑制されることを意味する。

20

【 0 0 3 3 】

30

図 1 1 に示すように、比較例としてのガス還流装置 1 0 0 は、吸気マニホールド 2 1 とスロットルボディ 1 9 との間に設けられる E G R アダプタ 1 0 1 を有している。E G R アダプタ 1 0 1 には、吸入空気を案内する吸気流路 1 0 2 が形成されるとともに、E G R 供給路 3 3 が接続される導入ポート 1 0 3 が形成されている。また、導入ポート 1 0 3 は吸気流路 1 0 2 に開口しており、導入ポート 1 0 3 に流入した E G R ガスは吸気流路 1 0 2 に対して直に放出される。このように、導入ポート 1 0 3 から吸気流路 1 0 2 に対して直に E G R ガスを供給した場合には、吸入空気と E G R ガスとを均一に混ぜることが困難である。このため、図 1 2 に示すように、比較例のガス還流装置 1 0 0 においては、各吸気ポート 1 6 の E G R バラツキ率に大きな差が生じている。これに対し、実施例のガス還流装置 1 0 においては、前述したように、放出ポート P o 1 , P o 2 や接続流路 C 1 , C 2 に様々な工夫がこらされるため、各吸気ポート 1 6 の E G R バラツキ率を互いに近づけることができる。

40

【 0 0 3 4 】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。前述の説明では、E G R アダプタ 2 0 に対して一对の放出ポート P o 1 , P o 2 を形成しているが、これに限られることはなく、E G R アダプタ 2 0 に 3 つ以上の放出ポートを形成しても良く、E G R アダプタ 2 0 に 1 つの放出ポートを形成しても良い。また、前述の説明では、E G R アダプタ 2 0 の側部 5 7 に放出ポート P o 1 , P o 2 を形成しているが、これに限られることはなく、E G R アダプタ 2 0 の上部や下部 5 6 に放出ポート P o 1 , P o 2 を形成しても良い。また、前述の説明で

50

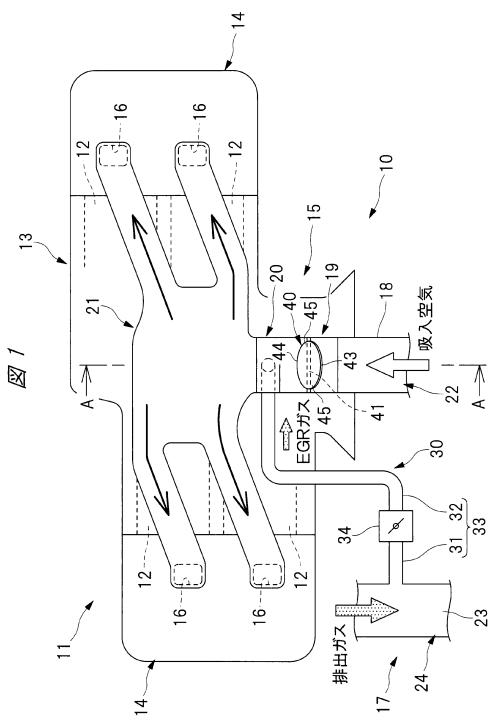
は、EGRアダプタ20の下部56に導入ポートPiを形成しているが、これに限られることはなく、EGRアダプタ20の側部57や上部に導入ポートPiを形成しても良いことは言うまでもない。また、図示する例では、仮想平面Xが吸気流路50の中心線CL2に一致しているが、これに限られることはなく、仮想平面Xが吸気流路50の中心線CL2に平行であっても良い。

【符号の説明】

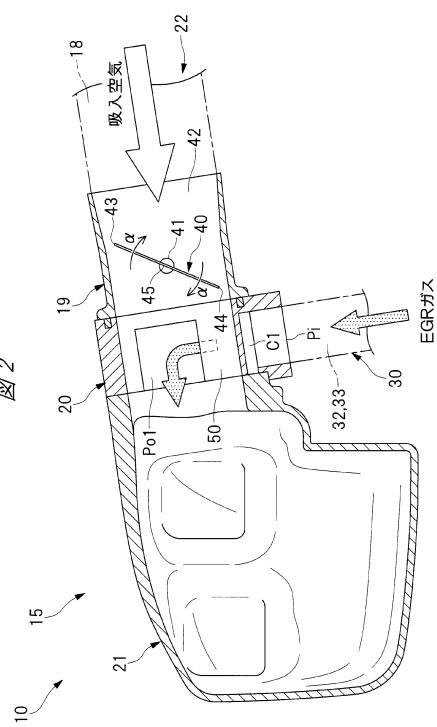
【0035】

1 0	ガス還流装置	
1 1	エンジン	
1 5	吸気系	10
1 6	吸気ポート	
1 7	排気系	
1 9	スロットルボディ	
2 0	EGRアダプタ(アダプタ部材)	
2 1	吸気マニホールド	
3 3	EGR供給路(ガス供給路)	
4 0	スロットルバルブ	
4 1	バルブ軸	
4 3	上端部(第1端部)	
4 4	下端部(第2端部)	20
5 0	吸気流路(貫通流路)	
6 0	ガス還流装置	
6 1	EGRアダプタ(アダプタ部材)	
6 2	スロットルボディ	
6 3	スロットルバルブ	
6 4	下端部(第1端部)	
6 5	上端部(第2端部)	
P i	導入ポート	
P o 1	第1放出ポート(放出ポート)	
C 1	第1接続流路(接続流路)	30
P o 2	第2放出ポート(放出ポート)	
C 2	第2接続流路(接続流路)	
P o 3	放出ポート	
o 1	第1開口部	
o 2	第2開口部	
X	仮想平面	
C L 1	中心線	
C L 2	中心線	

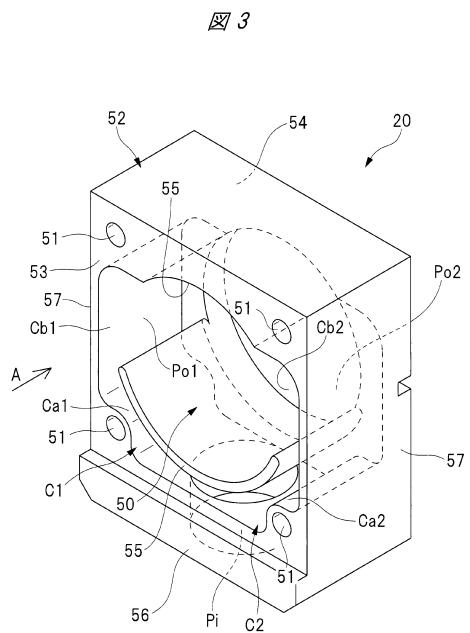
【図1】



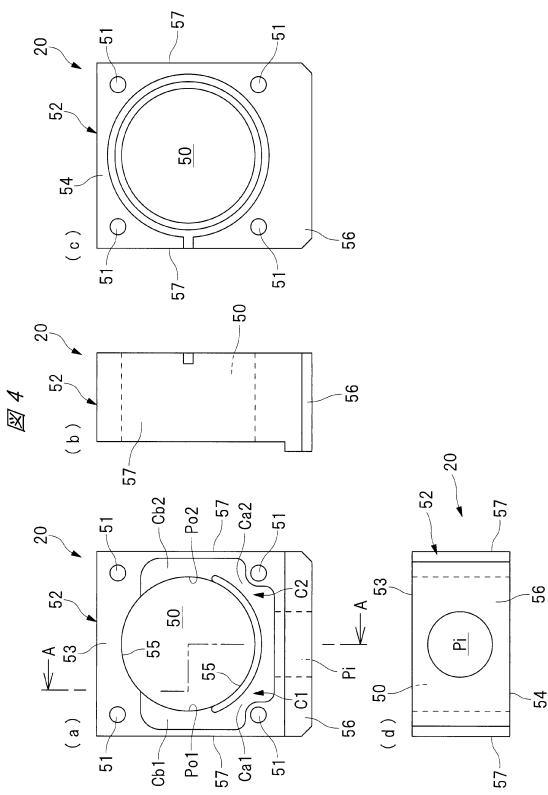
【 四 2 】



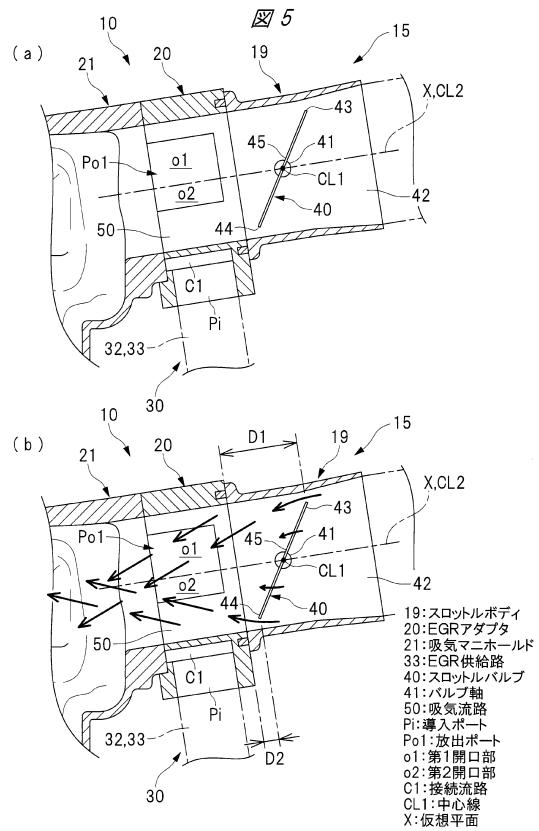
【図3】



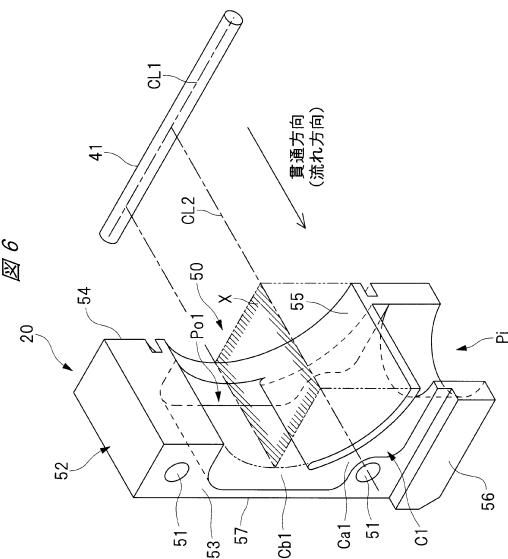
【図4】



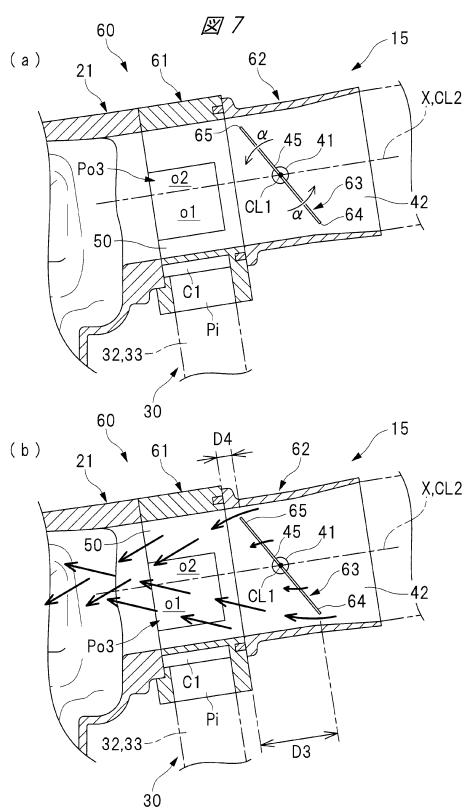
【図5】



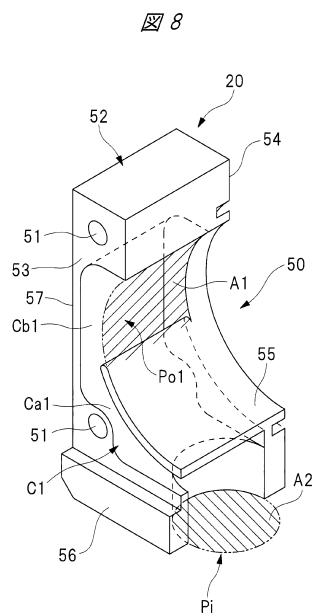
【図6】



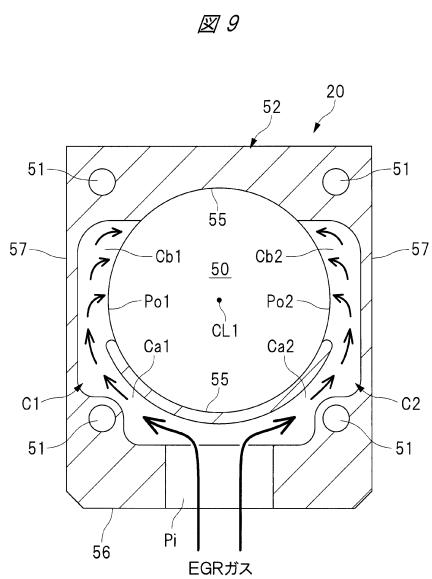
【図7】



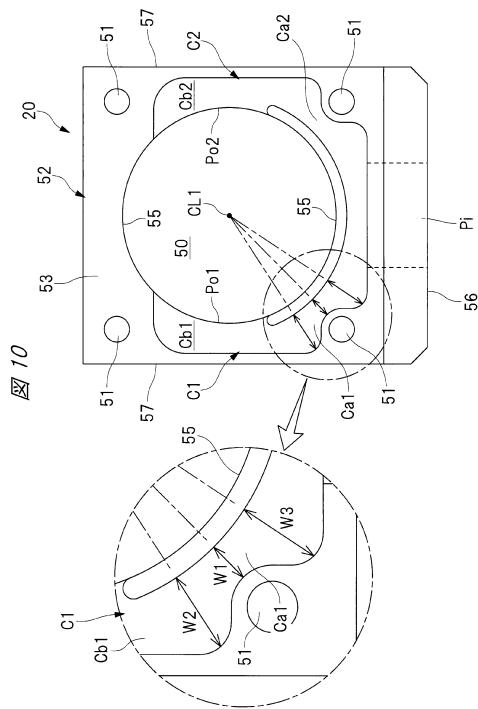
【図8】



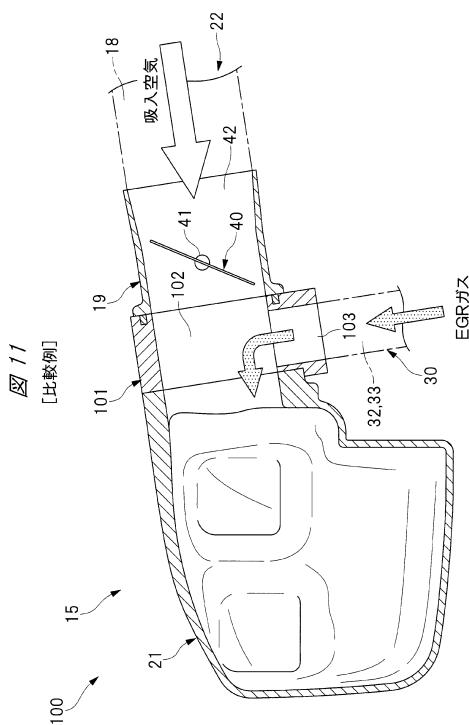
【図9】



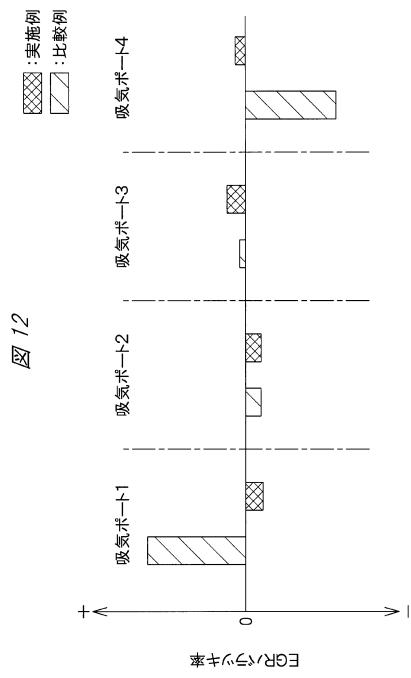
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-304044(JP,A)
特開2000-154758(JP,A)
特開2013-245572(JP,A)
特開2002-4961(JP,A)
特開平10-331723(JP,A)
仏国特許出願公開第2877992(FR,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 02 M 26 / 00 - 26 / 74
F 02 M 35 / 10