

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年4月8日(08.04.2021)



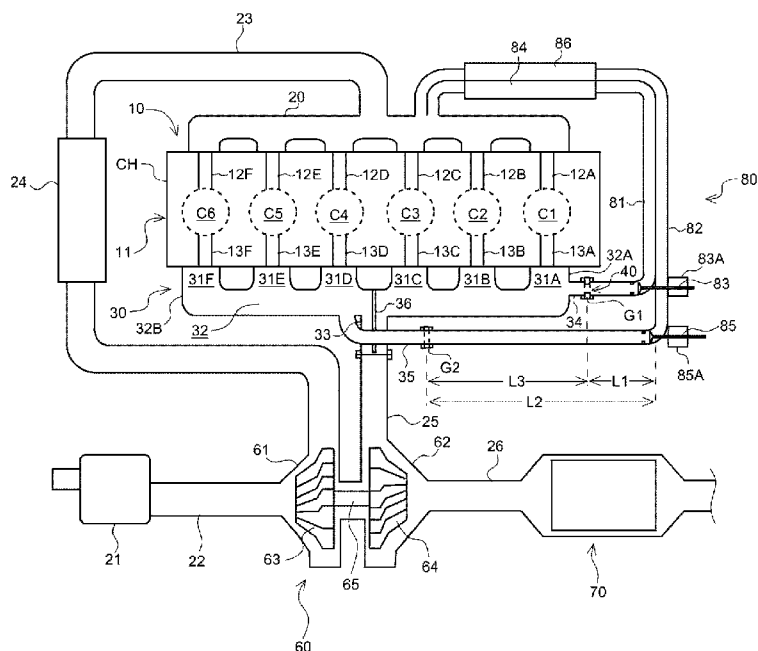
(10) 国際公開番号

WO 2021/065723 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 26/05 (2016.01) F02M 26/42 (2016.01)
F02M 26/38 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/036290
- (22) 国際出願日: 2020年9月25日(25.09.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-180503 2019年9月30日(30.09.2019) JP
- (71) 出願人: いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井6丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大久保 幸広 (OKUBO Yukihiro); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 和光 栄治 (WAKO Eiji); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 山中 清志郎 (YAMANAKA Kyoshiro); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 山本 泰裕 (YAMAMOTO Yasuhiro); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 日比谷 征彦, 外 (HIBIYA Yukihiro et al.); 〒1230843 東京都足立区西新井栄町

(54) Title: EXHAUST GAS RECIRCULATION DEVICE

(54) 発明の名称: 排気再循環装置



(57) Abstract: An exhaust gas recirculation device 80 comprises a plurality of systems of recirculation channels 81 and 82 that branch from an exhaust system of an engine 10 and merge with an intake system of the engine 10, thereby recirculating at least part of exhaust gases to the intake system, wherein, of the plurality of systems of recirculation channels 81 and 82, at least two systems of recirculation channels 81 and 82 are formed with channel lengths that differ from each other, and of the recirculation channels 81 and 82 with different channel lengths, at a predetermined portion of the shorter recirculation



WO 2021/065723 A1

一丁目 19 番 31 号 ザステージオ・イ
ースト 717 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

channel 81, a reduced-diameter portion 40 that reduces the channel diameter of the shorter recirculation channel 81 is provided.

(57) 要約 : エンジン 10 の排気系から分岐して、エンジン 10 の吸気系に合流することにより、排気の少なくとも一部を吸気系に再循環させる複数系統の再循環通路 81, 82 を備える排気再循環装置 80 であって、複数系統の再循環通路 81, 82 は、少なくとも 2 系統の再循環通路 81, 82 が互いに異なる流路長で形成されており、当該異なる流路長の再循環通路 81, 82 のうち、短い再循環通路 81 の所定部位に、当該短い再循環通路 81 の流路徑を縮小させる縮径部 40 が設けられている。

明 細 書

発明の名称 : 排気再循環装置

技術分野

[0001] 本開示は、排気再循環 (Exhaust Gas Recirculation : 以下、EGR) 装置に関する。

[0002] 従来、エンジンから排出される排気ガスの少なくとも一部を吸気系に再循環させることにより、排気ガス中に含まれる窒素酸化物 (NO_x) を低減するEGR装置が広く実用化されている。

[0003] この種のEGR装置として、例えば、特許文献1には、排気マニホールドと吸気マニホールドとを独立した2系統のEGR通路で接続することにより、EGRガスを効果的に確保するようにした構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1 : 日本国特開2006-329051号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、エンジン周囲のレイアウト上等の都合から、2系統のEGR通路を略同等の長さで形成できない場合がある。このような場合、EGRガスは、流路が長いEGR通路よりも流路が短いEGR通路に流れ込みやすくなり、これら2系統を流れるEGRガス量に差を生じさせることになる。EGRガス量に差が生じると、排気マニホールドから過給機のタービンに導入される排気ガスの流れが安定しなくなり、これに伴い過給機の駆動も不安定となることで、吸気を効率的に圧送できなくなる可能性がある。

[0006] 本開示の技術は、流路長が異なる複数系統のEGR通路を備えるEGR装置において、各EGR通路を流れるEGRガスの流量差を効果的に低減することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の技術は、エンジンの排気系から分岐して、前記エンジンの吸気系に合流することにより、排気の少なくとも一部を前記吸気系に再循環させる複数系統の再循環通路を備える排気再循環装置であって、前記複数系統の再循環通路は、少なくとも2系統の再循環通路が互いに異なる流路長で形成されており、当該異なる流路長の再循環通路のうち、短い再循環通路の所定部位に、当該短い再循環通路の流路径を縮小させる縮径部が設けられていることを特徴とする。

[0008] また、前記複数系統の再循環通路のうち、少なくとも前記短い再循環通路には、再循環排気の流量を調整可能なバルブが設けられており、前記縮径部は、前記バルブよりも上流側に設けられていることが好ましい。

[0009] また、前記複数系統の再循環通路のうち、少なくとも前記短い再循環通路は、前記排気系にガスケットを介在させて接続されており、前記ガスケットは再循環排気を流通させる貫通孔を有しており、前記縮径部は、前記貫通孔を前記短い再循環通路の流路径よりも小径にすることにより形成されていることが好ましい。

[0010] また前記縮径部は、前記短い再循環通路よりも流路が長い他の再循環通路の流路径よりも小径に形成されていることが好ましい。

発明の効果

[0011] 本開示の技術によれば、流路長が異なる複数系統のEGR通路を備えるEGR装置において、各EGR通路を流れるEGRガスの流量差を効果的に低減することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本実施形態に係るEGR装置を備えるエンジンの吸気系及び、排気系を示す模式的な全体構成図である。

[図2A]図2Aは、本実施形態に係る縮径部の一例を示す模式的な断面図である。

[図2B]図2Bは、縮径部を流路軸方向から見た模式的な平面図である。

[図3]図3は、本実施形態に係る縮径部の他の一例を示す模式的な断面図であ

る。

[図4]図4は、本実施形態に係る縮径部の他の一例を示す模式的な断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、添付図面に基づいて、本実施形態に係るEGR装置を説明する。同一の部品には同一の符号を付してあり、それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

[0014] [全体構成]

図1は、本実施形態に係るEGR装置を備えるエンジンの吸気系及び、排気系を示す模式的な全体構成図である。

[0015] エンジン10は、主としてシリンダブロック及び、シリンダブロックの上部に設けられるシリンダヘッドCH等を含むエンジン本体部11を備えている。

[0016] シリンダブロックには、複数の気筒C1～C6がエンジン10の長手方向に直列に設けられている。シリンダヘッドCHには、各気筒C1～C6に吸気を導入する複数の吸気ポート12A～12F及び、各気筒C1～C6から排気を導出する複数の排気ポート13A～13Fが設けられている。

[0017] なお、エンジン10は、図示例の直列多気筒エンジンに限定されず、V型エンジン或は水平対向型エンジン等であってもよい。また、気筒数は、図示例の6気筒に限定されず、単気筒、或いは、6気筒以外の多気筒であってもよい。また、吸気ポート12A～12F及び、排気ポート13A～13Fの個数は、各気筒C1～C6に対して1個ずつ設けられた図示例の構造に限定されず、各気筒C1～C6に対して2個ずつ備える構造であってもよい。

[0018] 以下の説明では、各気筒C1～C6を、図中右側から順に、一番気筒C1、二番気筒C2、三番気筒C3、四番気筒C4、五番気筒C5、六番気筒C6という。また、一番気筒C1に対応する排気ポート13Aを一番目の排気ポート、二番気筒C2に対応する排気ポート13Bを二番目の排気ポート、三番気筒C3に対応する排気ポート13Cを三番目の排気ポート、四番気筒

C4に対応する排気ポート13Dを四番目の排気ポート、五番気筒C5に対応する排気ポート13Eを五番目の排気ポート、六番気筒C6に対応する排気ポート13Fを六番目の排気ポートという。

[0019] [吸気系]

シリンダヘッドCHの吸気側の側部には、各吸気ポート12A~12Fに吸気を分配する吸気マニホールド20が設けられている。吸気マニホールド20には、吸気上流側から順に、エアクリーナ21、上流側吸気管22、過給機60のコンプレッサハウジング61、下流側吸気管23等が接続されている。下流側吸気管23には、過給機60から圧送される吸気を冷却するインタークーラ24が設けられている。インタークーラ24は、水冷式又は空冷式の何れであってもよい。

[0020] [排気系]

シリンダヘッドCHの排気側の側部には、各排気ポート13A~13Fの出口部がエンジン10の長手方向に配列されている。これら出口部が開口するシリンダヘッドCHの側部には、排気マニホールド30が設けられている。

[0021] 排気マニホールド30には、排気上流側から順に、上流側排気管25、過給機60のタービンハウジング62、下流側排気管26等が接続されている。下流側排気管26には、排気後処理装置70等が設けられている。なお、タービンハウジング62を排気マニホールド30に直接接続することにより、上流側排気管25を省略して構成してもよい。

[0022] 過給機60は、コンプレッサハウジング61内に収容されたコンプレッサ63と、タービンハウジング62内に収容されたタービン64と、これらコンプレッサ63とタービン64とを連結するターボ軸65とを備えている。なお、過給機60は、図示例のコンベンショナルタイプに限定されず、可変翼を備える可変容量型タイプであってもよい。

[0023] 排気マニホールド30は、複数のブランチ部31A~31Fと、排気集合部32と、排気導出部33と、第1EGR分岐部34と、第2EGR分岐部

35とを備えている。

[0024] ブランチ部31A～31Fは、各排気ポート13A～13Fの出口部と排気集合部32とをそれぞれ接続する。排気集合部32は、その長手方向が各気筒C1～C6の配列方向（排気ポート13A～13Fの出口部の配列方向）と略平行となるように設けられており、ブランチ部31A～31Fから流れ込む排気ガスを集合させる。

[0025] 排気導出部33は、上流側排気管25（上流側排気管25を省略する場合は、タービンハウジング62）に接続されており、排気集合部32からタービン64に向けて排気ガスを導出する。本実施形態において、排気導出部33は、排気集合部32の長手方向の略中間位置（3番目の排気ポート13Cと4番目の排気ポート13Dとの間に対応する部位）に設けられている。

[0026] 第1EGR分岐部34は、排気集合部32の長手方向の端部32A、32Bのうち、一番目の排気ポート13Aと隣接する端部32A（図中右側の端部）に設けられている。第1EGR分岐部34は、各排気ポート13A～13Fから排気集合部32内に流れ込む排気ガスのうち、主として一番目の排気ポート13A、二番目の排気ポート13B、三番目の排気ポート13Cから排出される排気ガスを後述する第1EGR通路81に導入する。

[0027] 第2EGR分岐部35は、排気集合部32の長手方向の略中間位置に、排気導出部33と隣接して設けられている。第2EGR分岐部35は、各排気ポート13A～13Fから排気集合部32内に流れ込む排気ガスのうち、主として四番目の排気ポート13D、五番目の排気ポート13E、六番目の排気ポート13Fから排出される排気ガスを後述する第2EGR通路82に導入する。

[0028] 排気集合部32には、一番目～三番目の排気ポート13A～13Cから排出される排気ガスと、四番目～六番目の排気ポート13D～13Fから排出される排気ガスとを独立して排出するための仕切り板36が設けられている。

[0029] [EGR装置]

EGR装置80は、第1EGR通路81と、第2EGR通路82とを備えている。これら第1EGR通路81及び、第2EGR通路82は、本開示の再循環通路の一例である。

[0030] 第1EGR通路81は、第1EGR分岐部34と吸気マニホールド20とを接続する。第1EGR通路81は、第1EGR分岐部34にガスケットG1を介在させて接続されている。ガスケットG1は、これら第1EGR分岐部34と第1EGR通路81との隙間を封止する。

[0031] 第2EGR通路82は、第2EGR分岐部35と吸気マニホールド20とを接続する。第2EGR通路82は、第2EGR分岐部35に、好ましくは、ガスケットG2を介在させて接続されている。ガスケットG2は、これら第2EGR分岐部35と第2EGR通路82との隙間を封止する。

[0032] 図示例において、第1EGR通路81及び、第2EGR通路82は、吸気マニホールド20に接続されているが、これらを下流側吸気管23に接続してもよい。また、第1EGR通路81及び、第2EGR通路82は、コンプレッサ63よりも上流側の上流側吸気管22に接続することも可能である。

[0033] 第1EGR通路81には、EGRガスの流れ方向の上流側から順に、第1EGRバルブ83及び、第1EGRクーラ84が設けられている。第2EGR通路82には、EGRガスの流れ方向の上流側から順に、第2EGRバルブ85及び、第2EGRクーラ86が設けられている。

[0034] 各EGRバルブ83、85の開度は、エンジン10の運転状態に基づいて設定される目標EGR率等に応じて、不図示の制御装置からアクチュエータ83A、85Aに指示信号が送信されることにより制御される。エンジン10の運転状態は、不図示のエンジン回転数センサやアクセル開度センサ等により取得すればよい。EGRクーラ84、86は、水冷式又は空冷式の何れであってもよい。

[0035] 本実施形態において、第1EGR通路81は、排気集合部32の長手方向の端部32Aに設けられた第1EGR分岐部34からエンジン10の長手方向に延びると共に、シリンダヘッドCHよりも前側で吸気側へ折り曲げられ

て、シリンダヘッドCHの前側をエンジン10の短手方向に延びた後、吸気マニホールド20の外側を延びて吸気マニホールド20の所定部位に接続されている。第1EGRバルブ83は、好ましくは、第1EGR通路81がシリンダヘッドCHよりも前側で吸気側に折り曲げられる部位に設けられている。

[0036] 一方、第2EGR通路82は、排気集合部32の長手方向の略中間位置に設けられた第2EGR分岐部35から、排気マニホールド30の外側をエンジン10の長手方向に延びると共に、シリンダヘッドCHよりも前側で吸気側に折り曲げられ、シリンダヘッドCHの前側及び、吸気マニホールド20の外側を第1EGR通路81と互いに略並行に隣接して延びた後、吸気マニホールド20の所定部位（好ましくは、第1EGR通路81と略同じ部位）に接続されている。第2EGRバルブ85は、好ましくは、第2EGR通路81がシリンダヘッドCHよりも前側で吸気側に折り曲げられる部位に、第1EGRバルブ83と隣接して設けられている。

[0037] このように、第1EGR通路81及び、第2EGR通路82を、EGRバルブ83、85よりも下流側の部位から互いに略平行に隣接して設けることで、2系統のEGR通路81、82を備える構成においても、EGR装置80全体のコンパクト化が図られるようになっている。

[0038] 以上のように構成された第1EGR通路81及び、第2EGR通路82は、第1EGR通路81の第1EGR分岐部34から第1EGRバルブ83までの長さL1に対して、第2EGR通路82の第2EGR分岐部35から第2EGRバルブ85までの長さL2が、少なくとも第1EGR分岐部34と第2EGR分岐部35との離間長さL3の分（排気集合部32の長手方向長さの約半分）だけ長くなるように形成されている。すなわち、第2EGR通路82の流路が、少なくとも第1EGR分岐部34と第2EGR分岐部35との離間長さL3の分だけ、第1EGR通路81の流路よりも長くなるように形成されている。

[0039] このような場合、一番目～三番目の排気ポート13A～13Cから流路の

短い第1 EGR通路81に導入されるEGRガスの流量に対し、四番目～六番目の排気ポート13D～13Fから流路の長い第2 EGR通路82に導入されるEGRガスの流量は減少しやすくなり、これら各EGR通路81, 82を流れるEGRガスに流量差が生じることになる。

[0040] 本実施形態では、このようなEGRガスの流量差を低減すべく、流路が短い第1 EGR通路81に、該第1 EGR通路81を流れるEGRガスを減少させる縮径部40を設けている。縮径部40は、好ましくは、第1 EGRバルブ83よりも上流側の第1 EGR通路81に設けられおり、第1 EGRバルブ83の開度変化の影響を大きく受けることなく、EGRガスを所望の流量へ効果的に低減できるように構成されている。以下、本実施形態に係る縮径部40のより詳細な構成について説明する。

[0041] [縮径部]

図2Aは、本実施形態に係る縮径部40の一例を示す模式的な断面図であり、図2Bは、縮径部40を流路軸方向から見た模式的な平面図である。

[0042] 図2A及び図2Bに示す一例において、縮径部40は、第1 EGR分岐部34に形成された出口フランジ部34Aと、第1 EGR通路81に形成された入口フランジ部81Aとの間に設けられたガスケットG1によって構成されている。

[0043] 具体的には、ガスケットG1は、各フランジ部34A, 81Aの外周形状と略同形状の矩形板状又は円形板状に形成されており、その略中心部には、EGRガスを流通させる貫通孔41が設けられている。

[0044] 縮径部40は、ガスケットG1の貫通孔41の孔径D1を、第1 EGR通路81の流路径D2や第2 EGR通路82の流路径D3、第1 EGR分岐部34の流路径D4よりも小径に形成することにより構成されている。孔径D1をどの程度の値にするかは、エンジン10の排気量や気筒数、EGR通路81, 82の流路径D2, D3等、具体的な仕様に応じて、各EGR通路81, 82を流れるEGRガスの流量差が低減、好ましくは、各EGR通路81, 82のEGRガス流量が略均等となるように適宜に設定すればよい。

[0045] このように、各フランジ部34A、81Aの間に設けられるガスケットG1によって縮径部40を構成することにより、排気マニホールド30やEGR通路81、82の設計変更等を伴うことなく、簡素な構造で各EGR通路81、82を流れるEGRガスの流量差を効果的、且つ、容易に低減することが可能になる。なお、図示例において、第1EGR通路81の流路徑D2と第2EGR通路82の流路徑D3とは、互いに略同径で示されているが、本開示は、これら流路徑D2、D3が異なる径で形成されることを排除しない。

[0046] 図3は、本実施形態に係る縮径部40の他の一例を示す模式的な断面図である。図3に示す一例において、縮径部40は、第1EGR通路81に形成された入口フランジ部81Aの流路徑D1を、第1EGR通路81の流路徑D2や第2EGR通路82の流路徑D3、第1EGR分岐部34の流路徑D4よりも小径に形成することにより構成されている。

[0047] このように、第1EGR通路81に形成された入口フランジ部81Aの流路徑D1を、他の部位の流路徑D2、D3、D4よりも小径にすることで、長さが異なる各EGR通路81、82を流れるEGRガスの流量差を効果的に低減することが可能になる。

[0048] なお、縮径部40の構成は、図2A、2B、3の例示に限定されず、例えば、図4に示すように、第1EGR通路81の第1EGRバルブ83よりも上流側の所定部位を径方向内側に窪ませることにより形成してもよい。或いは、詳細な図示は省略するが、第1EGR通路81と第1EGRバルブ83のバルブハウジングとの接合部等、配管同士の接合部に介装されるガスケット等によって形成することもできる。

[0049] 以上詳述した本実施形態を総括すると、EGR装置80は、互いに長さの異なる2系統のEGR通路81、82を備えており、第2EGR通路82よりも流路が短い第1EGR通路81には、該第1EGR通路81の流路徑を部分的に縮小させる縮径部40が設けられている。すなわち、EGRガスが流通しやすい短い第1EGR通路81に、流路徑を縮小させる縮径部40を

設けることで、該第1 EGR通路81を流れるEGRガスの流量を効果的に減少できるように構成されている。これにより、流路の短い第1 EGR通路81を流れるEGRガスと、流路の長い第2 EGR通路82を流れるEGRガスとの流量差を効果的に低減、或いは、これらEGRガスの流量の均等化を図ることが可能になる。

[0050] また、各EGR通路81, 82のEGRガスの流量差が低減、或いは、これらEGRガスの流量の均等化が図られることで、各排気ポート13A~13Fから排気集合部32に導出される排気ガスは、タービン64に安定的に導入されるようになる。これにより、過給機60の駆動を安定化させることができ、さらには、各気筒C1~C6に対して吸気を効率的に圧送（言い換えれば、各気筒C1~C6の吸気量が不足することを効果的に防止）できるようになり、エンジン制御の精度を向上することが可能になる。また、エンジン制御の精度が向上することで、燃費性能や排気エミッション性能の向上を図ることも可能になる。

[0051] [その他]

なお、本開示は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変形して実施することが可能である。

[0052] 例えば、縮径部40は、第1 EGRバルブ83よりも上流側に設けられるものとして説明したが、第1 EGR通路81の流路長や、第1 EGRバルブ83と第1 EGRクーラ84との位置関係等に応じて、縮径部40を第1 EGRバルブ81よりも下流側（例えば、EGRバルブ83とEGRクーラ84との間）に設けることも可能である。

[0053] また、第1 EGR分岐部34及び第2 EGR分岐部35の位置関係は図示例に限定されず、これらに接続される各EGR通路81, 82を互いに異なる流路長とする位置関係であれば、例えば、第2 EGR分岐部35を排気集合部32の六番目の排気ポート13Fと隣接する端部32Bに設ける等、種々の変形を加えることも可能である。

[0054] また、各EGR通路81, 82は、排気マニホールド30から分岐するも

のとして説明したが、排気マニホールド30よりも下流側の上流側排気管25から分岐するように構成してもよい。その場合、上流側排気管25に仕切り板を設ける前（仕切り板を設けていない状態）と同等の有効面積を確保することを条件に、一番目～三番目の排気ポート13A～13Cから排出される排気ガスと、四番目～六番目の排気ポート13D～13Fから排出される排気ガスを独立して排出するための仕切り板を上流側排気管25に設けることが望ましい。

[0055] また、EGR装置80は、2系統のEGR通路81, 82を備えるものとして説明したが、3系統以上のEGR通路を備えるように構成してもよい。この場合は、流路が最も長いEGR通路を除き、当該EGR通路よりも短い残りのEGR通路に対して縮径部40をそれぞれ設け、これら複数の縮径部40の流路徑を、流路が短いEGR通路に設けられるものほど小径となるように形成すればよい。

[0056] 本出願は、2019年9月30日付で出願された日本国特許出願（特願2019-180503）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0057] 本開示に係る流路長が異なる複数系統のEGR通路を備える排気再循環装置（EGR装置）は、各EGR通路を流れるEGRガスの流量差を効果的に低減することができる点で有用である。

符号の説明

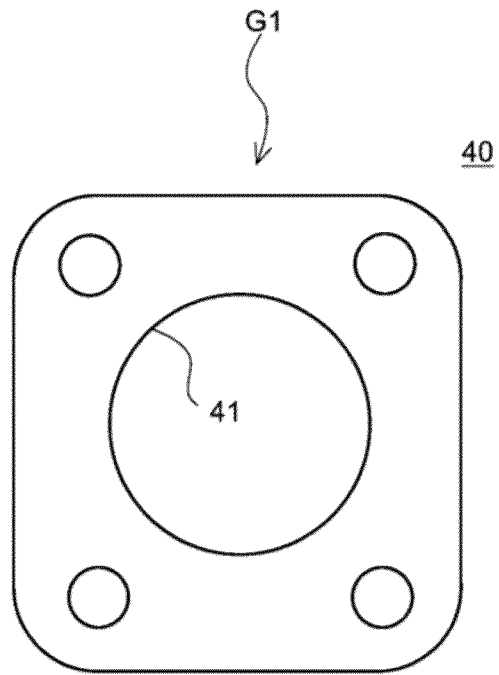
- [0058] 10 エンジン
11 エンジン本体部
C1～C6 気筒
12A～12F 吸気ポート
13A～13F 排気ポート
20 吸気マニホールド（吸気系）
22 上流側吸気管（吸気系）
23 下流側吸気管（吸気系）

- 30 排気マニホールド（排気系）
- 32 排気集合部（排気系）
- 33 排気導出部
- 34 第1 EGR分岐部
- 35 第2 EGR分岐部
- 40 縮径部
- G1 ガスケット
- 60 過給機
- 61 コンプレッサハウジング（吸気系）
- 62 タービンハウジング（排気系）
- 80 EGR装置（排気再循環装置）
- 81 第1 EGR通路（再循環通路）
- 82 第2 EGR通路（再循環通路）
- 83 第1 EGRバルブ（バルブ）
- 84 第1 EGRクーラ
- 85 第2 EGRバルブ
- 86 第2 EGRクーラ

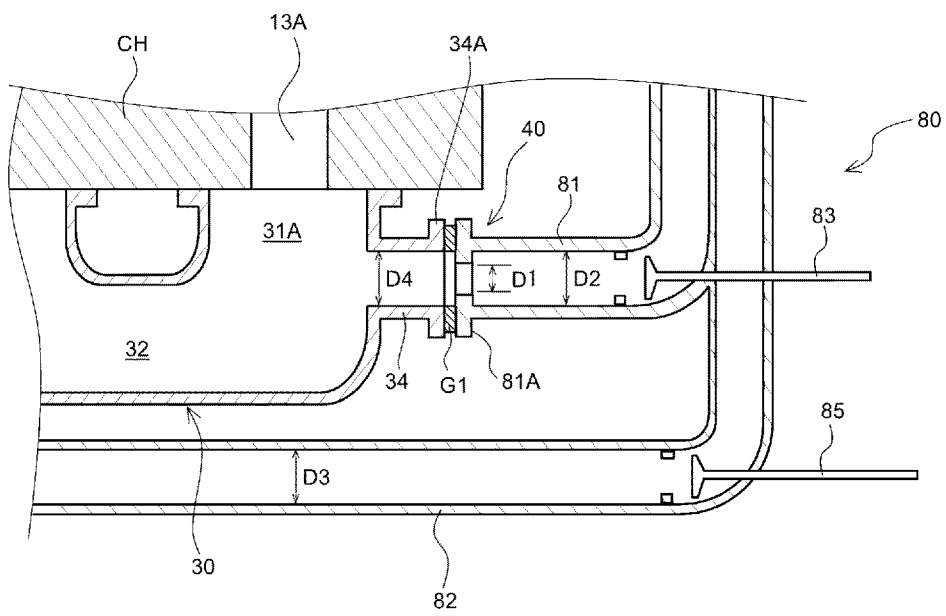
請求の範囲

- [請求項1] エンジンの排気系から分岐して、前記エンジンの吸気系に合流することにより、排気の少なくとも一部を前記吸気系に再循環させる複数系統の再循環通路を備える排気再循環装置であって、
- 前記複数系統の再循環通路は、少なくとも2系統の再循環通路が互いに異なる流路長で形成されており、
- 当該異なる流路長の再循環通路のうち、短い再循環通路の所定部位に、当該短い再循環通路の流路徑を縮小させる縮径部が設けられている
- ことを特徴とする排気再循環装置。
- [請求項2] 前記複数系統の再循環通路のうち、少なくとも前記短い再循環通路には、再循環排気の流量を調整可能なバルブが設けられており、
- 前記縮径部は、前記バルブよりも上流側に設けられている
- 請求項1に記載の排気再循環装置。
- [請求項3] 前記複数系統の再循環通路のうち、少なくとも前記短い再循環通路は、前記排気系にガスケットを介在させて接続されており、前記ガスケットは再循環排気を流通させる貫通孔を有しており、
- 前記縮径部は、前記貫通孔を前記短い再循環通路の流路徑よりも小径にすることにより形成されている
- 請求項1又は2に記載の排気再循環装置。
- [請求項4] 前記縮径部は、前記短い再循環通路よりも流路が長い他の再循環通路の流路徑よりも小径に形成されている
- 請求項1から3の何れか一項に記載の排気再循環装置。

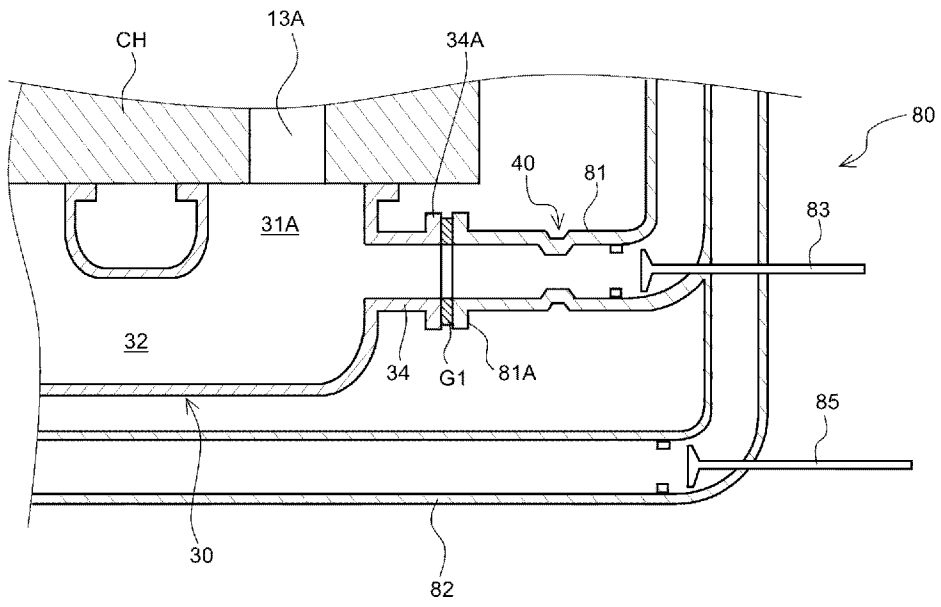
[図2B]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/036290

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|--|--|
| Int.Cl. F02M26/05 (2016.01) i, F02M26/38 (2016.01) i, F02M26/42 (2016.01) i FI: F02M26/42, F02M26/05, F02M26/38 | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. F02M26/00-26/42 | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020 | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X A | JP 11-210560 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 03 August 1999 (1999-08-03), paragraphs [0059]-[0064], fig. 12, 13 | 1, 4 2, 3 |
| A | JP 2016-44584 A (ISUZU MOTORS LTD.) 04 April 2016 (2016-04-04), paragraphs [0019]-[0027], fig. 1 | 1-4 |
| A | JP 2006-329051 A (HINO MOTORS LTD.) 07 December 2006 (2006-12-07), entire text, all drawings | 1-4 |
| A | JP 2000-64912 A (ISUZU MOTORS LTD.) 03 March 2000 (2000-03-03), paragraph [0015] | 1-4 |
| A | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51878/1978 (Laid-open No. 155018/1979) (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 27 October 1979 (1979-10-27), page 8, line 3 to page 9, line 10, fig. 1, 2 | 1-4 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Further documents are listed in the continuation of Box C. | <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | |
| Date of the actual completion of the international search 16 October 2020 | Date of mailing of the international search report 27 October 2020 | |
| Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer Telephone No. | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/036290

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 2000-45878 A (MAZDA MOTOR CORP.) 15 February 2000 (2000-02-15), paragraphs [0021], [0022], fig. 1, 2 | 1-4 |
| A | JP 7-208273 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 08 August 1995 (1995-08-08), entire text, all drawings | 1-4 |
| A | US 2006/0021328 A1 (LEWEUX, J.) 02 February 2006 (2006-02-02), entire text, all drawings | 1-4 |
| A | JP 9-264202 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO., LTD.) 07 October 1997 (1997-10-07), entire text, all drawings | 1-4 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/036290

| | | |
|--------------------|------------------|--|
| JP 11-210560 A | 03 August 1999 | US 6138651 A column 23, line 42 to column 24, line 9, fig. 80, 81 |
| JP 2016-44584 A | 04 April 2016 | (Family: none) |
| JP 2006-329051 A | 07 December 2006 | (Family: none) |
| JP 2000-64912 A | 03 March 2000 | (Family: none) |
| JP 54-155018 U1 | 27 October 1979 | (Family: none) |
| JP 2000-45878 A | 15 February 2000 | (Family: none) |
| JP 7-208273 A | 08 August 1995 | (Family: none) |
| US 2006/0021328 A1 | 02 February 2006 | DE 102004036762 A1 entire text, all drawings |
| JP 9-264202 A | 07 October 1997 | (Family: none) |

| | | |
|--|--|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02M 26/05(2016.01)i; F02M 26/38(2016.01)i; F02M 26/42(2016.01)i FI: F02M26/42; F02M26/05; F02M26/38 | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F02M26/00-26/42 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020年 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| X | JP 11-210560 A (日産自動車株式会社) 03.08.1999 (1999 - 08 - 03) [0059]-[0064], 図12-13 | 1, 4 |
| A | | 2, 3 |
| A | JP 2016-44584 A (いすゞ自動車株式会社) 04.04.2016 (2016 - 04 - 04) [0019]-[0027], 図1 | 1-4 |
| A | JP 2006-329051 A (日野自動車株式会社) 07.12.2006 (2006 - 12 - 07) 全文, 全図 | 1-4 |
| A | JP 2000-64912 A (いすゞ自動車株式会社) 03.03.2000 (2000 - 03 - 03) [0015] | 1-4 |
| A | 日本国実用新案登録出願53-51878号(日本国実用新案登録出願公開54-155018号)の願 書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日産自動車株式 社) 27.10.1979 (1979-10-27) 8ページ3行-9ページ10行, 図1-2 | 1-4 |
| A | JP 2000-45878 A (マツダ株式会社) 15.02.2000 (2000 - 02 - 15) [0021]-[0022], 図1-2 | 1-4 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に 公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若し くは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を 付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の 後に公表された文献 | “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵 触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引 用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性 又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献 との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がな いと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 | |
| 国際調査を完了した日 16.10.2020 | 国際調査報告の発送日 27.10.2020 | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 権限のある職員（特許庁審査官） 小関 峰夫 3G 8511 電話番号 03-3581-1101 内線 3355 | |

| C. 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------|--|----------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| A | JP 7-208273 A (トヨタ自動車株式会社) 08.08.1995 (1995 - 08 - 08) 全文, 全図 | 1-4 |
| A | US 2006/0021328 A1 (LEWEUX Johannes) 02.02.2006 (2006 - 02 - 02) 全文, 全図 | 1-4 |
| A | JP 9-264202 A (日産ディーゼル工業株式会社) 07.10.1997 (1997 - 10 - 07) 全文, 全図 | 1-4 |

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/036290

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|--------------------|------------|--------------------------------------|-----|
| JP 11-210560 A | 03.08.1999 | US 6138651 A 23欄42行-24欄9行, 図80-81 | |
| JP 2016-44584 A | 04.04.2016 | (ファミリーなし) | |
| JP 2006-329051 A | 07.12.2006 | (ファミリーなし) | |
| JP 2000-64912 A | 03.03.2000 | (ファミリーなし) | |
| JP 54-155018 U1 | 27.10.1979 | (ファミリーなし) | |
| JP 2000-45878 A | 15.02.2000 | (ファミリーなし) | |
| JP 7-208273 A | 08.08.1995 | (ファミリーなし) | |
| US 2006/0021328 A1 | 02.02.2006 | DE 102004036762 A1 全文, 全図 | |
| JP 9-264202 A | 07.10.1997 | (ファミリーなし) | |