

(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2012-127261
(P2012-127261A)

(43) 公開日 平成24年7月5日(2012.7.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 25/07 (2006.01)	FO2M 25/07 550E	3G062
	FO2M 25/07 510B	
	FO2M 25/07 550B	
	FO2M 25/07 530C	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-279410 (P2010-279410)
(22) 出願日 平成22年12月15日 (2010.12.15)

(71) 出願人 000003908
UDトラックス株式会社
埼玉県上尾市大字巻丁目1番地
(74) 代理人 100075513
弁理士 後藤 政喜
(74) 代理人 100114236
弁理士 藤井 正弘
(74) 代理人 100120260
弁理士 飯田 雅昭
(74) 代理人 100137604
弁理士 須藤 淳
(72) 発明者 今岡 健一郎
埼玉県上尾市大字巻丁目1番地 UDトラックス株式会社内

最終頁に続く

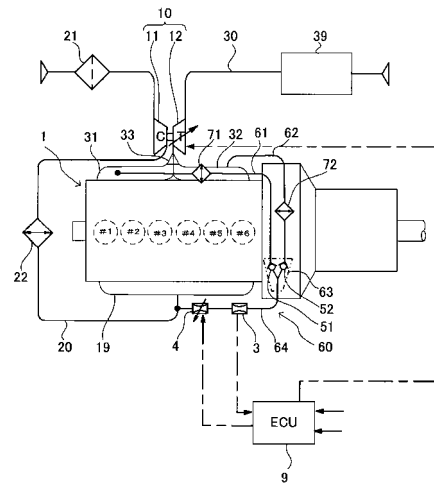
(54) 【発明の名称】 多気筒エンジンのEGR装置

(57) 【要約】

【課題】 EGRガス流量のフィードバック制御が精度良く行われる多気筒エンジンのEGR装置を提供する。

【解決手段】 排気脈動圧を利用してEGRガスを吸気通路20に還流させる多気筒エンジン1のEGR装置60であって、第一、第二のEGR支流通路61、62によってそれぞれ導かれるEGRガスを合流させるEGRジャンクション63と、このEGRジャンクション63に介装され第一、第二のEGR支流通路61、62によってそれぞれ導かれるEGRガスが逆流することを止める第一、第二の逆止弁51、52と、EGR合流通路64を流れるEGRガスの流量を検出するEGRガス流量検出器3と、EGRガスの流量を調節するEGRガス流量制御弁4とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気脈動圧を利用して E G R ガスを各気筒に吸気通路に還流させる多気筒エンジンの E G R 装置であって、

排気行程期間が互いに重ならない気筒群からの排気をそれぞれ集める第一、第二の排気マニホールドからそれぞれ E G R ガスを取り出す第一、第二の E G R 支流通路と、

前記第一、第二の E G R 支流通路によってそれぞれ導かれる E G R ガスを合流させる E G R ジャンクションと、

前記 E G R ジャンクションに介装され前記第一、第二の E G R 支流通路によってそれぞれ導かれる E G R ガスが逆流することを止める第一、第二の逆止弁と、

前記 E G R ジャンクションにて合流した E G R ガスを前記吸気通路へと導く E G R 合流通路と、

前記 E G R 合流通路を流れる E G R ガスの流量を検出する E G R ガス流量検出器と、

E G R ガスの流量を調節する E G R ガス流量制御弁と、を備え、

前記 E G R ガス流量検出器の検出信号に応じて前記 E G R ガス流量制御弁の開度が制御されることを特徴とする多気筒エンジンの E G R 装置。

10

【請求項 2】

前記 E G R ジャンクションは、

筒型のジャンクションハウジングと、

前記ジャンクションハウジングの内側に設けられる隔壁と、

前記隔壁によって仕切られ前記第一、第二の E G R 支流通路の下流端となる第一、第二の E G R 支流端と、を備え、

前記第一、第二の E G R 支流端に前記第一、第二の逆止弁がそれぞれ介装されることを特徴とする請求項 1 に記載の多気筒エンジンの E G R 装置。

20

【請求項 3】

前記 E G R ジャンクションは、前記隔壁の下流側にて前記 E G R 合流通路の上流端となる E G R 合流端を備え、

前記 E G R 合流端の流路断面積が上流側から下流側にかけて次第に減少することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の多気筒エンジンの E G R 装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、排気脈動圧を利用して E G R ガスを還流させる多気筒エンジンの E G R 装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に開示された多気筒エンジンの E G R 装置は、着火順序が連続しない（排気行程期間が互いに重ならない）気筒群からの排気をそれぞれ集める二つの排気マニホールドと、各排気マニホールドからそれぞれ E G R ガスを取り出して吸気通路へと導く二つの E G R 通路と、各 E G R 通路によって導かれる E G R ガスが逆流することを止める二つの逆止弁（リードバルブ）とを備え、過給器の作動により排気圧力より吸気圧力の方が高くなる高負荷運転状態でも二つの E G R 通路に伝播する排気脈動圧を利用して逆止弁が開弁し、E G R ガスを各気筒に還流させるようになっている。

40

【0003】

この E G R 装置は、二つの E G R 通路にそれぞれ E G R ガス流量制御弁が設けられ、二つの E G R ガス流量制御弁を介して E G R ガスの流量を調節ようになっている。

【0004】

特許文献 2 に開示された多気筒エンジンの E G R 装置は、二つの E G R 通路を集合する合流部を備え、この合流部に各 E G R 通路によって導かれる E G R ガスが逆流することを止める逆止弁（リードバルブ）が介装され、合流部より下流側に E G R ガス流量制御弁が

50

介装され、単一の EGR ガス流量制御弁を介して EGR ガスの流量を調節するようになっている。

【0005】

特許文献 3 に開示された多気筒エンジンの EGR 装置は、単一の EGR 通路に EGR ガス流量検出器と EGR ガス流量制御弁が並んで介装され、EGR ガス流量検出器によって検出される EGR ガスの流量が目標値に近づくように EGR ガス流量制御弁の開度をフィードバック制御するようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 9 - 137754 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 215983 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 316714 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、排気脈動圧を利用して EGR ガスを吸気通路に還流させる多気筒エンジンの EGR 装置にあって、EGR ガスの流量がフィードバック制御される場合に、二つの EGR 通路にそれぞれ EGR ガス流量検出器を介装すると、EGR ガス流量検出器が排気脈動圧の影響を受けて、EGR ガスの流量を精度良くフィードバック制御することができないという問題点があった。

【0008】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、EGR ガス流量のフィードバック制御が精度良く行われる多気筒エンジンの EGR 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】

【0009】

本発明は、排気脈動圧を利用して EGR ガスを吸気通路に還流させる多気筒エンジンの EGR 装置であって、排気行程期間が互いに重ならない気筒群からの排気をそれぞれ集める第一、第二の排気マニホールドからそれぞれ EGR ガスを取り出す第一、第二の EGR 支流通路と、この第一、第二の EGR 支流通路によってそれぞれ導かれる EGR ガスを合流させる EGR ジャンクションと、この EGR ジャンクションに介装され第一、第二の EGR 支流通路によってそれぞれ導かれる EGR ガスが逆流することを止める第一、第二の逆止弁と、EGR ジャンクションにて合流した EGR ガスを吸気通路へと導く EGR 合流通路と、この EGR 合流通路を流れる EGR ガスの流量を検出する EGR ガス流量検出器と、EGR ガスの流量を調節する EGR ガス流量制御弁とを備え、EGR ガス流量検出器の検出信号に応じて EGR ガス流量制御弁の開度が制御されることを特徴とした。

【発明の効果】

【0010】

本発明によると、第一、第二の EGR 支流通路によって伝播する排気脈動圧が EGR ジャンクションにて互いに干渉し合い、脈動圧が弱められた EGR ガスが EGR ガス流量検出器に導かれる。これにより、EGR ガス流量検出器が排気脈動圧の影響を受けることが抑えられ、EGR ガスの流量の検出が安定して行われるため、EGR ガス流量制御弁を介して EGR ガスの流量を精度良くフィードバック制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】本発明の実施形態を示す多気筒エンジンの EGR 装置の概略構成図。

【図 2】同じく吸気通路、排気通路、EGR 装置の斜視図。

【図 3】同じく第一、第二の排気マニホールドの側面図。

【図 4】同じく中央ブロックのタービンに接続する部位を示す断面図。

【図 5】同じく第二の EGR クーラの斜視図。

10

20

30

40

50

- 【図 6】同じく第一の EGR クーラの斜視図。
 【図 7】同じく EGR ジャンクションの斜視図。
 【図 8】同じく EGR ジャンクションの断面図と側面図。
 【図 9】同じく EGR ガス流量検出器の断面図と側面図。
 【図 10】同じく EGR ガス流量制御弁の斜視図。
 【図 11】同じく EGR ガス流量制御弁の正面図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0013】

図 1 に概略構成を示すように、多気筒エンジン 1 は、吸気を各気筒に導く吸気通路 20、各気筒からの排気を排出する排気通路 30、排気の一部（以下 EGR ガスという）を吸気通路 20 を介して各気筒に還流させる EGR 装置 60、排気エネルギーによって吸気を過給するターボチャージャ 10 等を備える。

【0014】

吸気通路 20 は、上流側より順に、外気から塵埃等の異物を取り除くエアクリーナ 21、ターボチャージャ 10 を構成するコンプレッサ 11、吸気を冷却するインタークーラ 22、吸気を各気筒に分配する吸気マニホールド 19、各気筒の燃焼室壁に開口する吸気ポート（図示せず）等を備える。

【0015】

排気通路 30 は、上流側より順に、各気筒の燃焼室壁に開口する排気ポート（図示せず）、各排気ポートからの排気を集める第一、第二の排気マニホールド 31、32、ターボチャージャ 10 を構成するタービン 12、触媒を介して排気を浄化するとともに排気音を消音する触媒付きマフラ 39 等を備える。

【0016】

ディーゼル式のエンジン 1 は、吸気ポートから吸気を気筒に吸入する吸入行程、気筒に噴射供給される燃料を圧縮着火して燃焼させる燃焼行程、気筒内におけるピストンの下降により出力軸を回転駆動する膨張行程、気筒内の排気を排気ポートから排出する排気行程が順に各気筒毎にて行われる。

【0017】

なお、本発明は、ディーゼル式のエンジン 1 に限らず、火花点火式のエンジンにも適用できる。

【0018】

エンジン 1 は、#1～#6 の 6 気筒を備え、例えば #1、#4、#2、#6、#3、#5 気筒の順に 120 deg の間隔を持って排気行程を迎える。

【0019】

第一の排気マニホールド 31 は、排気開弁期間が重ならない #1、#2、#3 気筒からの排気を集める。同様に、第二の排気マニホールド 32 は、排気開弁期間が重ならない #4、#6、#5 気筒からの排気を集める。これにより、第一、第二の排気マニホールド 31、32 には、各気筒から排出される排気流が交互に流入し、エンジン速度域に応じて排気の圧力脈動が生じる。

【0020】

なお、本発明は、6 気筒エンジン 1 に限らず、例えば 8 気筒、10 気筒を有する他の多気筒エンジンにも適用できる。そして、排気通路 30 は、第一、第二の排気マニホールド 31、32 に限らず、第三、第四、それ以上の排気マニホールドを備える構成としても良い。これに対応して後述する第一、第二の EGR 支流通路 61、62、第一、第二の逆止弁 51、52 等の設置数も増やされる。

【0021】

図 2 は、吸気通路 20、排気通路 30、EGR 装置 60 を示す斜視図である。図 3 は、第一、第二の排気マニホールド 31、32 の側面図である。第一、第二の排気マニホールド

10

20

30

40

50

ド 3 1、3 2 は、中央ブロック 4 1 と、前後ブロック 4 2、4 3 を組み立てて形成される。

【 0 0 2 2 】

前ブロック 4 2 は、# 1、# 2 気筒の排気ポートに対する開口（排気入口）と、中央ブロック 4 1 に対する開口（排気出口）と、E G R 支流通路 6 1 に対する開口（E G R ガス取り出し口）とを有する。

【 0 0 2 3 】

後ブロック 4 3 は、# 5、# 6 気筒の排気ポートに対する開口（排気入口）と、中央ブロック 4 1 に対する開口（排気出口）と、E G R 支流通路 6 2 に対する開口（E G R ガス取り出し口）とを有する。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、中央ブロック 4 1 のタービン 1 2 に接続する部位を示す断面図である。中央ブロック 4 1 は、# 5、# 6 気筒の排気ポートに対する開口（排気入口）4 7、4 8 と、前後ブロック 4 2、4 3 に対する開口（排気入口）4 5、4 6 と、ターボチャージャ 1 0 のタービン 1 2 に対する開口として第一、第二のエゼクタ 4 9、5 0 を有する。

【 0 0 2 5 】

排気通路 3 0 は、第一、第二の排気マニホールド 3 1、3 2 によって導かれる排気を合流してターボチャージャ 1 0 のタービン 1 2 へと導く排気ジャンクション 3 3 を備える。この排気ジャンクション 3 3 において、第一、第二のエゼクタ 4 9、5 0 は、それぞれの流路断面積が上流側の流路断面積より小さく形成され、互いに並んでタービン 1 2 のハウジング入口 1 3 に接続される。図 4 に矢印で示すように、各気筒における排気行程初期の排気ブローダウン流が第一、第二のエゼクタ 4 9、5 0 から交互にハウジング入口 1 3 へと流出することによって、第一、第二のエゼクタ 4 9、5 0 からの排気が交互にハウジング入口 1 3 へと吸引され、排気効率を高められる。

【 0 0 2 6 】

過給器付きエンジン 1 は、過給器としてターボチャージャ 1 0 が設けられる。ターボチャージャ 1 0 は、タービン 1 2 の翼車（図示せず）とコンプレッサ 1 1 の翼車（図示せず）が同軸上にて連結されている。排気のエネルギによってタービン 1 2 の翼車が高速回転し、コンプレッサ 1 1 の翼車はその回転により回転軸方向から吸気を吸引し、圧縮した吸気をその回転半径方向に吐出する。

【 0 0 2 7 】

可変容量式のターボチャージャ 1 0 は、タービン 1 2 の翼車に排気を導く入口に図示しない可変ノズルが設けられ、この可変ノズルが回転することによってノズル面積が変えられる。

【 0 0 2 8 】

可変ノズルの開度は、コントローラ 9 によってエンジン 1 の運転状態に応じて制御される。これにより、可変ノズルの開度に応じてターボチャージャ 1 0 の回転速度が調節され、エンジン 1 の運転状態に応じた目標過給圧が得られる。

【 0 0 2 9 】

E G R 装置 6 0 は、排気通路 3 0 のタービン 1 2 より上流側から排気の一部を E G R ガスとして取り出し、吸気通路 2 0 のコンプレッサ 1 1 より下流側に導き、各気筒に還流させるようになっている。

【 0 0 3 0 】

E G R 装置 6 0 は、第一、第二の排気マニホールド 3 1、3 2 から E G R ガスをそれぞれ取り出す第一、第二の E G R 支流通路 6 1、6 2 と、この第一、第二の E G R 支流通路 6 1、6 2 に導かれる排気を合流させる E G R ジャンクション 6 3 と、この E G R ジャンクション 6 3 にて合流した E G R ガスを吸気通路 2 0 に導く E G R 合流通路 6 4 とを備える。

【 0 0 3 1 】

第一、第二の E G R 支流通路 6 1、6 2 には、E G R ガスを冷却する第一、第二の E G

10

20

30

40

50

Rクーラ71、72がそれぞれ介装される。第一のEGRクーラ71は、エンジン本体の側方に配置され、第二のEGRクーラ72は、エンジン本体の後方に配置される。

【0032】

図5は、第二のEGRクーラ72を示す斜視図である。EGRクーラ72は、筒状のクーラハウジング74を備え、クーラハウジング74の入口側と出口側のそれぞれにフランジ77、78を有する。図2に示すように、入口側のフランジ77には、第二のEGR支流通路62の配管69が接続される。出口側のフランジ78には、配管66が接続される。

【0033】

EGRクーラ72は、そのクーラハウジング74内に多数の管路が直線状に延び、この管路(パイプ)によってEGRガスが流れるEGR冷却流路73が画成される。EGRガスは、図中矢印で示すように、クーラハウジング74の一端から流入し、EGR冷却流路73を通過してクーラハウジング74の他端へと流出する。

10

【0034】

EGRクーラ72は、冷媒としてエンジン冷却水が流れる冷媒流路(図示せず)を備える。この冷媒流路は、クーラハウジング74の内部にてEGR冷却流路73のまわりに設けられる。クーラハウジング74の外側に冷媒入口管75と冷媒出口管76が設けられる。この冷媒入口管75と冷媒出口管76は、図示しない配管を介してエンジン1の冷却水循環回路(図示せず)に接続される。エンジン1の冷却水循環回路を循環するエンジン冷却水は、冷媒入口管75からクーラハウジング74内の冷媒流路に流入し、冷媒流路を流

20

【0035】

第二のEGRクーラ72を通過するEGRガスは、EGR冷却流路73を流れる過程にて、エンジン冷却水との間で熱交換を行い、冷却される。

【0036】

図6は、第一のEGRクーラ71を示す斜視図である。第一のEGRクーラ71のクーラハウジング56は、入口側と出口側のそれぞれにフランジ57、58を有する。図2に示すように、入口側のフランジ57には、第一のEGR支流通路61の配管68が接続される。出口側のフランジ58には、配管59が接続される。クーラハウジング74の外側に冷媒入口管86と冷媒出口管88が設けられる。第一のEGRクーラ71も第二のEGRクーラ72と同様の構成を持っており、これを通過するEGRガスとエンジン冷却水との間で熱交換が行われ、EGRガスが冷却される。

30

【0037】

第一、第二のEGR支流通路61、62に導かれるEGRガスは、EGRジャンクション63にて合流し、EGR合流通路64を通過して吸気通路20へと導かれる。

【0038】

EGR合流通路64には、EGRガス流量検出器3とEGRガス流量制御弁4が介装される。

【0039】

第一、第二のEGR支流通路61、62には、エンジン速度域に応じて第一、第二の排気マニホールド31、32に生じる排気の圧力脈動が伝播する。

40

【0040】

EGRジャンクション63は、第一、第二のEGR支流通路61、62をそれぞれ開閉する第一、第二の逆止弁51、52を備える。

【0041】

図7は、EGRジャンクション63を示す斜視図である。図8の図(a)は、図(b)のA-A線に沿うEGRジャンクション63の断面図であり、図(b)は、EGRジャンクション63の側面図である。

【0042】

50

EGRジャンクション63は、筒型のジャンクションハウジング14を備える。このジャンクションハウジング14は、その入口側と出口側のそれぞれにフランジ15、16を有し、その内側に隔壁17を有する。入口側のフランジ15には、第一、第二のEGR支流通路61、62の配管65、66(図2参照)がそれぞれ接続される。出口側のフランジ16には、EGRガス流量検出器3のフランジ35(図9参照)が接続される。

【0043】

ジャンクションハウジング14の内側には、第一、第二のEGR支流通路61、62の下流端となる第一、第二のEGR支流端81、82と、EGR合流通路64の上流端となるEGR合流端83とが設けられる。

【0044】

ジャンクションハウジング14内の上流側は、隔壁17によって第一、第二のEGR支流端81、82に仕切られる。第一、第二のEGR支流端81、82には、第一、第二の逆止弁51、52がそれぞれ収容される。

【0045】

第一、第二の逆止弁51、52は、ジャンクションハウジング14内に介装されるバルブシート53と、このバルブシート53に着座する2枚のリードバルブ54とを備える。

【0046】

バルブシート53は、その断面形状がV字形を中空構造をして、互いに傾斜するバルブシート面55を有する。バルブシート面55は、リードバルブ54の端部を着座させるように環状に形成される。バルブシート面55の内側にEGRガスが通り抜ける開口(図示せず)が形成されている。

【0047】

リードバルブ54は、矩形のパネ板からなり、その基端部が複数のビス91によってバルブシート53に締結される。

【0048】

第一、第二の逆止弁51、52は、それぞれの前後差圧が所定値以下の場合には、リードバルブ54がその弾性復元力によってバルブシート面55に着座し、第一、第二のEGR支流端81、82をそれぞれ閉塞する。

【0049】

第一、第二の逆止弁51、52は、それぞれの前後差圧が所定値を超えて高まる場合には、リードバルブ54がその弾性復元力に抗して撓み、バルブシート面55から離れて、第一、第二のEGR支流端81、82をそれぞれ開通する。こうして第一、第二の逆止弁51、52が開弁すると、EGRガスが、図7に矢印で示すように、バルブシート53を抜けて第一、第二のEGR支流端81、82を流れる。

【0050】

これにより、第一、第二の排気マニホールド31、32に生じる排気脈動圧が第一、第二のEGR支流通路61、62に伝播し、排気脈動圧のピーク値が吸気通路20の吸気圧力を超える高負荷運転状態において、第一、第二の逆止弁51、52が交互に開弁し、第一、第二のEGR支流通路61、62に導かれるEGRガスが、EGRジャンクション63にて合流し、EGR合流通路64を通過して吸気通路20へと導かれる。

【0051】

隔壁17は、リードバルブ54、バルブシート53の先端より下流方向に突出して形成される。第一、第二の逆止弁51、52が交互に開弁する高負荷運転状態において、第一、第二のEGR支流端81、82を流れるEGRガスがハウジング内壁面18と隔壁17に沿ってEGR合流通路64へと導かれるとともに、第一、第二のEGR支流端81、82の一方に伝播する排気圧力波が隔壁17を超えて他方に伝播することを抑えられる。

【0052】

ジャンクションハウジング14は、筒形のハウジング内壁面18を有する。ハウジング内壁面18の内側に画成される流路の断面積は、上流側から下流側にかけて次第に減少する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

流路の距離に対して流路断面積が減少する比率は、隔壁 1 7 が設けられる第一、第二の E G R 支流端 8 1、8 2 より、隔壁 1 7 より下流側に設けられる E G R 合流端 8 3 の方が小さくなる。

【 0 0 5 4 】

ハウジング内壁面 1 8 の中心線を O とすると、この中心線 O に対するハウジング内壁面 1 8 の傾斜角度 $\theta / 2$ が、第一、第二の E G R 支流端 8 1、8 2 を画成する部位より、E G R 合流端 8 3 を画成する部位の方が大きくなる。

【 0 0 5 5 】

E G R 合流端 8 3 を画成する部位におけるハウジング内壁面 1 8 の絞り角度 θ は、4 5 ° 以下の範囲で、例えば 3 0 ° 程度に設定される。 10

【 0 0 5 6 】

これにより、E G R ガスは、第一、第二の E G R 支流端 8 1、8 2 から E G R 合流端 8 3 へと円滑に流れて、E G R ガス流量検出器 3 へと導かれる。

【 0 0 5 7 】

図 9 の図 (a) は、図 (b) の A - A 線に沿う E G R ガス流量検出器 3 の断面図であり、図 (b) は、E G R ガス流量検出器 3 の側面図である。

【 0 0 5 8 】

E G R ガス流量検出器 3 は、E G R 合流通路 6 4 に介装される筒状のセンサハウジング 3 4 を備え、センサハウジング 3 4 内の圧力により E G R ガスの流量を検出するようになっている。 20

【 0 0 5 9 】

センサハウジング 3 4 は、その入口側と出口側のそれぞれにフランジ 3 5、3 6 を有する。入口側のフランジ 3 5 は、ジャンクションハウジング 1 4 のフランジ 1 6 に接続される。出口側のフランジ 3 6 には、配管を介して E G R ガス流量制御弁 4 が接続される。

【 0 0 6 0 】

センサハウジング 3 4 の内壁面 9 2 は、絞り部 3 7 を画成する。この絞り部 3 7 は、その断面積が上流側からその中央部にかけて次第に減少し、その中央部から下流側にかけて次第に増大する。

【 0 0 6 1 】

絞り部 3 7 の上流側には孔 3 8 が開口し、この孔 3 8 にその圧力を検出する高圧側圧力検出器 (図示せず) が介装される。 30

【 0 0 6 2 】

絞り部 3 7 の中央部には孔 8 9 が開口し、この孔 8 9 にその圧力を検出する低圧側圧力検出器 (図示せず) が介装される。

【 0 0 6 3 】

絞り部 3 7 の下流側には孔 4 4 が開口し、この孔 4 4 にその温度を検出する温度検出器 (図示せず) が介装される。

【 0 0 6 4 】

コントローラ 9 は、高圧側圧力検出器と低圧側圧力検出器の検出信号を入力し、両者の圧力差に基づいて E G R ガスの流量を算出する。さらに、コントローラ 9 は、温度検出器の検出信号を入力し、検出された E G R ガスの温度に基づいて E G R ガスの流量を補正するようになっている。 40

【 0 0 6 5 】

図 1 0 は、E G R ガス流量制御弁 4 の斜視図である。図 1 1 は、E G R ガス流量制御弁 4 の正面図である。

【 0 0 6 6 】

E G R ガス流量制御弁 4 は、E G R ガス流量検出器 3 から流出する E G R ガスを吸気マニホールド 1 9 へと導くバルブハウジング 2 3 と、このバルブハウジング 2 3 内に收容されるバルブ (図示せず) と、このバルブを開閉駆動するアクチュエータ 2 7 とを備える。 50

【 0 0 6 7 】

バルブハウジング 2 3 は、3 つのフランジ 2 4、2 5、2 6 を有する。2 つの入口側フランジ 2 4、2 5 は、配管を介してセンサハウジング 3 4 の出口側のフランジ 3 6 に接続される。バルブハウジング 2 3 の出口側のフランジ 2 6 は、吸気マニホールド 1 9 に接続される。

【 0 0 6 8 】

EGR ガス流量制御弁 4 が開弁すると、EGR ガスが、図 1 0 に矢印で示すように、2 つの入口側フランジ 2 4、2 5 の開口からバルブハウジング 2 3 内に流入し、出口側のフランジ 2 6 の開口から吸気マニホールド 1 9 へと流出する。EGR ガス流量制御弁 4 は、その開度に応じて EGR ガスの流量を変えるようになっている。

10

【 0 0 6 9 】

エンジン 1 の運転時、第一、第二の排気マニホールド 3 1、3 2 には、各気筒から排出される排気流が交互に流入し、エンジン速度域に応じて排気の圧力脈動が生じる。排気ジャンクション 3 3 において、各気筒における排気行程初期の排気ブローダウン流が第一、第二のエゼクタ 4 9、5 0 から交互にハウジング入口 1 3 へと流出することによって、第一、第二のエゼクタ 4 9、5 0 からの排気が交互にハウジング入口 1 3 へと吸引され、排気効率を高められる。

【 0 0 7 0 】

EGR 装置 6 0 は、排気通路 3 0 のタービン 1 2 より上流側から EGR ガスを取り出し、吸気通路 2 0 のコンプレッサ 1 1 より下流側へと導入する。EGR ガスが各気筒に再循環されることにより、燃焼室内での燃焼温度が下げられ窒素酸化物の発生量が抑えられる。

20

【 0 0 7 1 】

EGR ガスは、第一、第二の EGR クーラ 7 1、7 2 によって冷却されることにより、吸気に対する充填効率 (EGR 率) を高められるとともに、第一、第二の逆止弁 5 1、5 2 等が過熱されることを防止できる。

【 0 0 7 2 】

ターボチャージャ 1 0 は、排気のエネルギーによって圧縮した吸気を吸気通路 2 0 から各気筒へと過給する。これにより、各気筒に供給される吸気中の酸素量が確保される。

【 0 0 7 3 】

第一、第二の排気マニホールド 3 1、3 2 に生じる排気脈動圧が第一、第二の EGR 支流通路 6 1、6 2 に伝播し、排気脈動圧のピーク値が吸気通路 2 0 の吸気圧力を超える運転状態において、第一、第二の逆止弁 5 1、5 2 が交互に開弁し、第一、第二の EGR 支流通路 6 1、6 2 に導かれる EGR ガスが、EGR ジャンクション 6 3 にて合流し、EGR 合流通路 6 4 を通って吸気通路 2 0 へと導かれる。これにより、吸気マニホールド 1 9 の吸気圧力が第一、第二の排気マニホールド 3 1、3 2 の平均排気圧力よりも高くなる高負荷運転状態でも EGR ガスを各気筒に還流させることが可能になる。

30

【 0 0 7 4 】

コントローラ 9 は、予め設定されたマップに基づきエンジン 1 の運転状態に応じて EGR ガスの流量の目標値を求め、EGR ガス流量検出器 3 を介して検出される EGR ガスの流量が目標値に近づくように EGR ガス流量制御弁 4 の開度をフィードバック制御する。

40

【 0 0 7 5 】

以下、本実施形態の要旨と作用、効果を説明する。

【 0 0 7 6 】

本実施形態では、排気脈動圧を利用して EGR ガスに吸気通路 2 0 に還流させる多気筒エンジン 1 の EGR 装置 6 0 であって、排気開弁期間が互いに重ならない気筒群からの排気をそれぞれ集める第一、第二の排気マニホールド 3 1、3 2 からそれぞれ EGR ガスを取り出す第一、第二の EGR 支流通路 6 1、6 2 と、この第一、第二の EGR 支流通路 6 1、6 2 によってそれぞれ導かれる EGR ガスを合流させる EGR ジャンクション 6 3 と、この EGR ジャンクション 6 3 に介装され第一、第二の EGR 支流通路 6 1、6 2 によ

50

ってそれぞれ導かれる EGR ガスが逆流することを止める第一、第二の逆止弁 5 1、5 2 と、EGR ジャンクション 6 3 にて合流した EGR ガスを吸気通路 2 0 へと導く EGR 合流通路 6 4 と、この EGR 合流通路 6 4 を流れる EGR ガスの流量を検出する EGR ガス流量検出器 3 と、EGR ガスの流量を調節する EGR ガス流量制御弁 4 と、を備え、EGR ガス流量検出器 3 の検出信号に応じて EGR ガス流量制御弁 4 の開度が制御される構成とする。

【0077】

上記構成に基づき、第一、第二の EGR 支流通路 6 1、6 2 によってそれぞれ導かれる EGR ガスが EGR ジャンクション 6 3 にて第一、第二の逆止弁 5 1、5 2 を開弁して合流する。排気圧力より吸気圧力の方が高くなる高負荷運転状態でも第一、第二の EGR 支流通路 6 1、6 2 に伝播する排気脈動圧を利用して第一、第二の逆止弁 5 1、5 2 が交互に開弁して EGR ガスを各気筒に還流させることが可能になる。

10

【0078】

第一、第二の EGR 支流通路 6 1、6 2 によって伝播する排気脈動圧が EGR ジャンクション 6 3 にて互いに干渉し合い、脈動圧が弱められた EGR ガスが EGR ガス流量検出器 3 に導かれる。これにより、EGR ガス流量検出器 3 が排気脈動圧の影響を受けることを抑えられ、EGR ガスの流量の検出が安定して行われるため、EGR ガス流量制御弁 4 を介して EGR ガスの流量を精度良くフィードバック制御することができる。

【0079】

本実施形態では、EGR ジャンクション 6 3 は、筒型のジャンクションハウジング 1 4 と、このジャンクションハウジング 1 4 の内側に設けられる隔壁 1 7 と、この隔壁 1 7 によって仕切られ第一、第二の EGR 支流通路 6 1、6 2 の下流端となる第一、第二の EGR 支流端 8 1、8 2 とを備え、第一、第二の EGR 支流端 8 1、8 2 に第一、第二の逆止弁 5 1、5 2 がそれぞれ介装される構成とした。

20

【0080】

上記構成に基づき、第一、第二の逆止弁 5 1、5 2 が交互に開弁する高負荷運転状態において、第一、第二の EGR 支流端 8 1、8 2 を流れる EGR ガスが隔壁 1 7 に沿って EGR 合流通路 6 4 へと導かれるとともに、第一、第二の EGR 支流端 8 1、8 2 の一方に伝播する排気圧力波が隔壁 1 7 を超えて他方に伝播することを抑えられ、排気脈動圧を利用して EGR ガスを効率良く各気筒に還流させることが可能になる。

30

【0081】

本実施形態では、EGR ジャンクション 6 3 は、隔壁 1 7 の下流側にて EGR 合流通路 6 4 の上流端となる EGR 合流端 8 3 を備え、EGR 合流端 8 3 の流路断面積が上流側から下流側にかけて次第に減少する構成とした。

【0082】

上記構成に基づき、第一、第二の EGR 支流端 8 1、8 2 から EGR 合流端 8 3 へと向かう EGR ガスの流れは、円滑に絞られ、EGR ガス流量検出器 3 が排気脈動圧の影響を受けることを抑えられる。

【0083】

本発明は上記の実施形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなしうることは明白である。

40

【符号の説明】

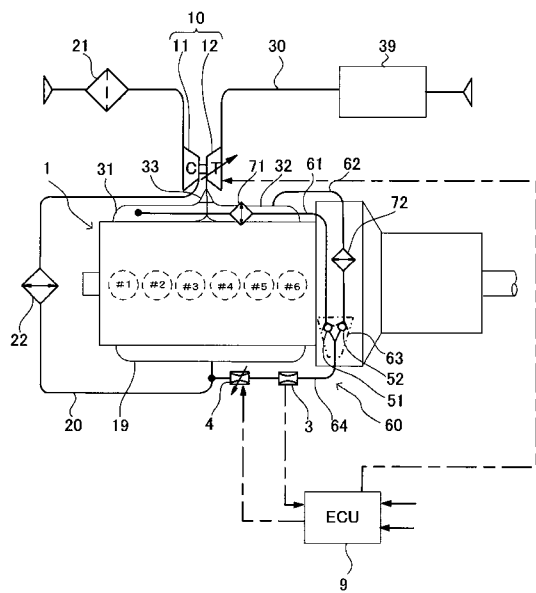
【0084】

- 1 エンジン
- 3 EGR ガス流量検出器
- 4 EGR ガス流量制御弁
- 10 ターボチャージャ
- 17 隔壁
- 20 吸気通路
- 30 排気通路

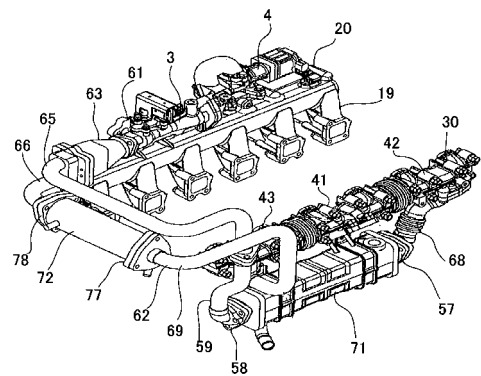
50

- 3 1 第一の排気マニホールド
- 3 2 第二の排気マニホールド
- 5 1 第一の逆止弁
- 5 2 第二の逆止弁
- 6 0 EGR装置
- 6 1 第一のEGR支流通路
- 6 2 第二のEGR支流通路
- 6 3 EGRジャンクション
- 6 4 EGR合流通路
- 8 1 第一のEGR支流端
- 8 2 第二のEGR支流端
- 8 3 EGR合流端

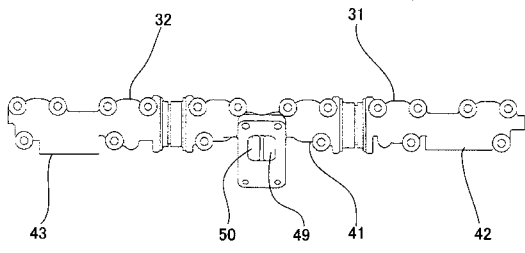
【図1】



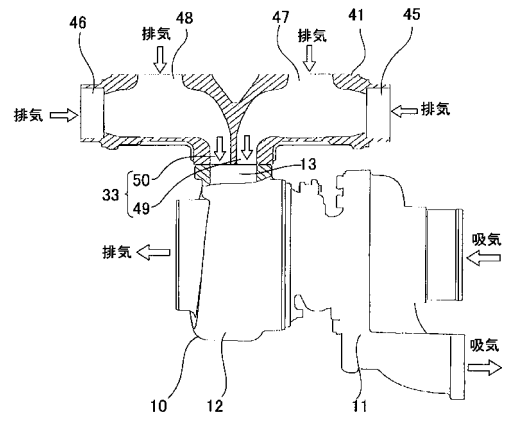
【図2】



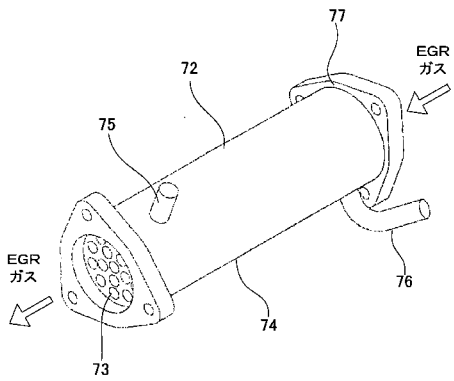
【 図 3 】



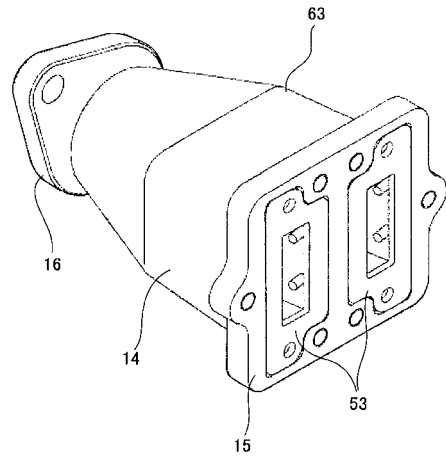
【 図 4 】



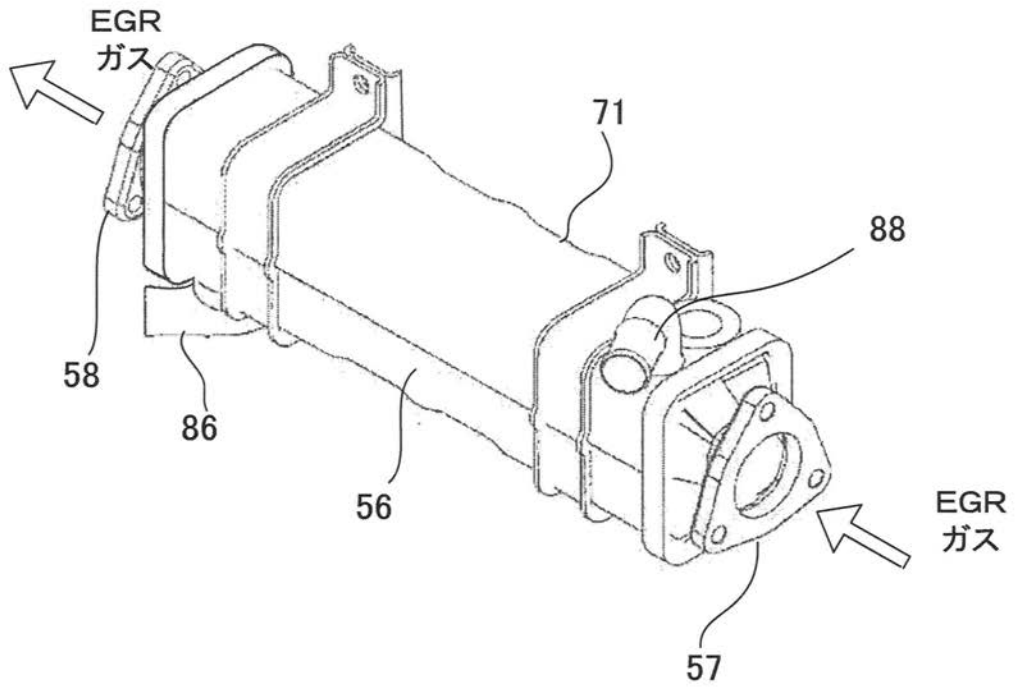
【 図 5 】



【 図 7 】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 天野 直利

埼玉県上尾市大字壺丁目1番地 UDトラックス株式会社内

(72)発明者 中村 秀一

埼玉県上尾市大字壺丁目1番地 UDトラックス株式会社内

Fターム(参考) 3G062 AA03 AA05 EB13 ED08 ED10 ED11 FA10 GA23