

(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2018-17155
(P2018-17155A)

(43) 公開日 平成30年2月1日(2018.2.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
FO2M 26/27 (2016.01)	FO2M 26/27	3G062
FO2M 26/15 (2016.01)	FO2M 26/15	
FO2M 26/24 (2016.01)	FO2M 26/24	
FO2M 26/28 (2016.01)	FO2M 26/28	
FO2M 26/29 (2016.01)	FO2M 26/29	311

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-147107 (P2016-147107)
(22) 出願日 平成28年7月27日 (2016.7.27)

(71) 出願人 000003137
マツダ株式会社
広島県安芸郡府中町新地3番1号
(74) 代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
(74) 代理人 100059959
弁理士 中村 稔
(74) 代理人 100067013
弁理士 大塚 文昭
(74) 代理人 100088694
弁理士 弟子丸 健
(74) 代理人 100144451
弁理士 鈴木 博子

最終頁に続く

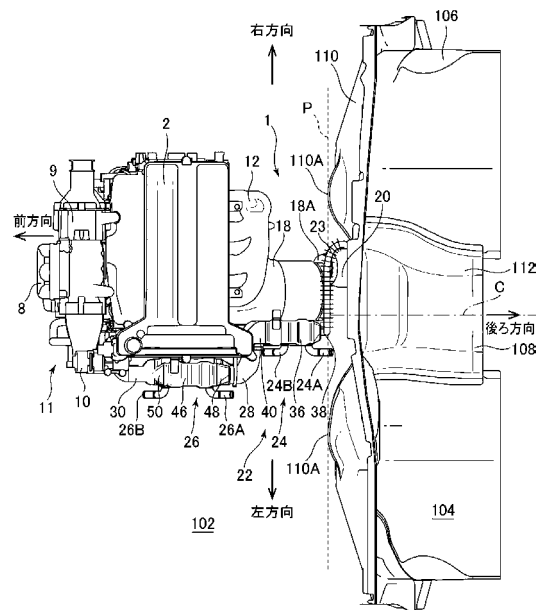
(54) 【発明の名称】 車両の排気系装置

(57) 【要約】

【課題】 後方排気のエンジンの配置を採用した場合において、EGRガスの冷却を効率よく行える車両の排気系装置を提供する。

【解決手段】 車両の排気系装置1は、エンジン2よりも車両後方に設けられた排気浄化装置18と、排気浄化装置18よりも下流側からEGRガスを吸気通路11に導入するためのEGR通路を有する排気再循環装置22と、を備え、EGR通路には、空冷式のEGRガス冷却部23と、EGRガス冷却部23の下流側に配置された水冷式の第1EGRクーラ24と、を備え、EGRガス冷却部23は、車両100の前方から見て、ダッシュパネル106のフロアトンネル領域114内に配設されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンよりも車両後方に設けられた排気浄化装置と、
前記排気浄化装置の下流部または前記排気浄化装置よりも下流側から EGR ガスを吸気通路に導入するための EGR 通路を有する排気再循環装置と、を備え、
前記 EGR 通路上には、空冷式の EGR ガス冷却部と、を備え、
前記 EGR ガス冷却部は、車両の前方から見て、ダッシュパネルのフロアトンネル領域内に配設されている、
ことを特徴とする車両の排気系装置。

【請求項 2】

前記 EGR ガス冷却部の下流側には、水冷式の EGR クーラが設けられている、
請求項 1 に記載の車両の排気系装置。

【請求項 3】

前記 EGR ガス冷却部は管状に形成され、外周に、外方に延びるとともに前記 EGR ガス冷却部の中心軸方向に沿って並んだ複数のフィンを有し、
前記 EGR ガス冷却部の少なくとも一部は、車両の上方から見て、その中心軸が前記フロアトンネル領域の中心軸と交わる方向に配置されている、
請求項 1 または請求項 2 に記載の車両の排気系装置。

【請求項 4】

前記 EGR ガス冷却部は、その少なくとも一部が、前記フロアトンネル領域の車両前方側端部に配設されている、
請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の車両の排気系装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両の排気系装置に関し、より具体的には、排気浄化装置からの排気ガスを冷却するための EGR クーラを有する排気系装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、NO_xの発生の抑制手段として、排気ガスを EGR ガスとして燃焼室内に導入する排気再循環装置が知られている。排気再循環装置では、EGR ガスを冷却するために EGR クーラが利用されている。

EGR クーラの冷却能力は、内部の熱伝達率すなわち冷却水通水量、熱交換面積、及び通水される冷却水と EGR ガスとの温度差に左右される。EGR クーラの冷却能力を上げるために冷却水と EGR ガスとの温度差を広げようとする、冷却水を冷却するためのラジエータの大型化が必要になる。一方で、冷却水通水量や熱交換面積を大きくしようすると、EGR クーラ自体の大型化が必要になる。このように、EGR クーラの冷却能力の向上が望まれているものの、実現には様々な問題がある。

【0003】

上記の様な問題に対応するために、特許文献 1 に記載の内燃機関では、機関排気通路と機関吸気通路とを連結する排ガス再循環通路に、空冷式 EGR クーラ及び水冷式 EGR クーラを設けている。この内燃機関では、EGR クーラを 2 つ設け、上流側の空冷式 EGR クーラで排気ガスの粗熱を取り、下流側の水冷式 EGR クーラで排気ガスを所定の温度まで冷却することで、EGR クーラ全体の大型化を回避しながら冷却能力を向上しようとしている。

また、特許文献 2 に記載の排ガス循環装置では、排気ガス循環用の戻り管に第 1 EGR 冷却器と第 2 EGR 冷却器とを有し、第 2 EGR 冷却器は、車両の前面に配置されている。この特許文献 2 に記載の排ガス循環装置では、第 2 EGR 冷却器を車両の前面に配置することによって、車両の走行時に流れる空気で排気ガスを効率よく冷却しようとしている。

。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-130270号公報

【特許文献2】特開2010-511117号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記の特許文献1には、空冷式EGRクーラ及び水冷式EGRクーラをエンジンルーム内のどこに配置するかについては記載されていない。しかしながら、エンジンの車両後方側に排気浄化装置が配置されている、いわゆる後方排気のエンジンの配置を採用している場合には、空冷式EGRクーラの配置によっては周囲の空気が滞留し、効率的に排気ガスを冷却することができない。

10

また、後方排気のエンジンの配置の場合において、特許文献2に記載の排ガス循環装置のように車両の前方にEGR冷却器を配置しようとする、排気浄化装置側から車両前方側まで戻り管を配設しなければならず、戻り管の経路が長くなる。このため、EGR制御のレスポンスが悪くなる。また、戻り管の経路が長くなると、エンジン本体と戻り管との共振の問題に対応しなくてはならない可能性がある。特に、排気浄化装置の下流側からEGRガスを取り出す場合には、より上流側でEGRガスを取り出す場合に比べて戻り管の経路がより長くなるため、この問題がより顕著となる。

20

【0006】

本発明は、後方排気のエンジンの配置を採用した場合において、EGRガスの冷却を効率よく行える車両の排気系装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するために、本発明の車両の排気系装置は、エンジンよりも車両後方に設けられた排気浄化装置と、排気浄化装置の下流部または排気浄化装置よりも下流側からEGRガスを吸気通路に導入するためのEGR通路を有する排気再循環装置と、を備え、EGR通路上には、空冷式のEGRガス冷却部と、を備え、EGRガス冷却部は、車両の前方から見て、ダッシュパネルのフロアトンネル領域内に配設されている、ことを特徴としている。

30

【0008】

このように構成された本発明においては、EGRガス冷却部が、車両の前方から見て、ダッシュパネルのフロアトンネル領域内に配設されている。ここで、フロアトンネル領域は、車両の前方から入った空気が後方に抜ける際に通る空気の通り道となっている。この通り道にEGRガス冷却部が配設されているので、排気浄化装置がエンジンの車両後方に設けられた、いわゆる後方排気のエンジン配置であっても、効率よくEGRガスが冷却される。

また、EGRガス冷却部が、車両の前方から見て、ダッシュパネルのフロアトンネル領域内に配設されているので、車両の衝突時にエンジン等の部品が後方に下がった場合でも、EGRガス冷却部がフロアトンネル領域内に収納されるから、乗員の安全が確保されるとともに、EGRガス冷却部の損傷が防止される。

40

【0009】

本発明において、好ましくは、EGRガス冷却部の下流側には、水冷式のEGRクーラが設けられている。

このように構成された本発明においては、EGRガス冷却部に下流側に水冷式のEGRクーラが設けられているので、空冷式のEGRガス冷却部がコンパクトになる。また、空冷式のEGRガス冷却部で粗熱がとれるので、下流側の水冷式EGRクーラの大型化が抑制される。

【0010】

50

本発明において、好ましくは、EGRガス冷却部は管状に形成され、外周に、外方に延びるとともにEGRガス冷却部の中心軸に沿って並んだ複数のフィンを有し、EGRガス冷却部の少なくとも一部は、車両の上方から見て、その中心軸記フロアトンネル領域の中心軸と交わる方向に配置されている。

このように構成された本発明においては、EGRガス冷却部が、外周から外方に延びるとともに中心軸方向に沿って並んだ複数のフィンを有するとともに、EGRガス冷却部の少なくとも一部において、中心軸がフロアトンネル領域の中心軸と交わる方向に配置されているので、フロアトンネル領域を通る空気が、EGRガス冷却部の少なくとも一部における各フィンに当たりやすくなる。これにより、EGRガスの冷却がより効率的に行われる。

10

【0011】

本発明において、好ましくは、EGRガス冷却部は、その少なくとも一部が、フロアトンネル領域の車両前方側端部に配設されている。

このように構成された本発明においては、EGRガス冷却部の少なくとも一部が、フロアトンネル領域の車両前方側端部に配設されているので、EGRガス冷却部がフロアトンネル領域の車両後方側に配設される場合に比べて、EGR通路が短くなる。よってEGR制御のレスポンスが良好となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置の平面図である。

20

【図2】本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置の側面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置の側面図であり、一部を破断した図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置の底面図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置の斜視図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置の一部を示す拡大斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の好ましい実施形態を添付図面を参照して説明する。

図1には、本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置1の平面図を示し、図2には、本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置1の側面図を示し、図3には、本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置1の側面図であって一部を破断した図を示し、図4には、本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置1の底面図を示す。なお、図1は、車両の排気系装置1を上方から見た図であるが、この図において左右方向が車両の前後方向を示し、左側が車両の前方向、右側が車両の後方方向を示す。また、この図において、上下方向が車両の車幅方向を示し、上側が車両の右方向、下側が車両の左方向を示す。

30

【0014】

これらの図1～図4に示すように、本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置1は、例えばディーゼルエンジンやHCCIガソリンエンジン等の圧縮自己着火形式のエンジン2に適用される。エンジン2は、シリンダブロック4と、シリンダブロック4の上部に取り付けられたシリンダヘッド6と、を有する。本実施形態において、エンジン2は、エンジンルーム102の内部で、図示しないクランクシャフトが車両100の車幅方向に沿うように配置され、吸気系がエンジン2の車両前方側に配置され、排気系がエンジン2の車両後方側に配置された、いわゆる前方吸気・後方排気のエンジンである。

40

【0015】

エンジン2の吸気側には、水冷インタークーラと一体となった吸気マニホールド8が取り付けられており、吸気マニホールド8の上流側には、吸気マニホールド8の上方で、エンジン2のクランクシャフトの方向に沿って、つまり本実施形態では車両100の車幅方向に沿って延びるスーパーチャージャ9が接続されている。スーパーチャージャ9の上流側にはEGRバルブ10が設けられている。EGRバルブ10は、エンジン2の車幅方向

50

中央よりも左側に位置しており、より具体的には、車幅方向に関して、エンジン 2 の車幅方向左側の側面とほぼ同じ位置に位置する。EGRバルブ 10 が設けられた配管、スーパーチャージャ 9、及び吸気マニホールド 8 を通る吸気の通路が、本実施形態における吸気通路 11 となっている。

【0016】

図 5 には、本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置の斜視図を示す。この図 5 及び前述の図 1 ~ 図 4 に示すように、エンジン 2 の排気側には、排気マニホールド 12 が取り付けられている。排気マニホールド 12 は、エンジン 2 の各シリンダ（本実施形態では 4 つのシリンダ）の排気ポート（図示せず）に接続される複数の排気管 14 と、排気管 14 を通る排気ガスが合流する混合管 16 とを有する。排気管 14 は、シリンダブロック 4 の排気ポートからそれぞれ車両 100 の後方に向かって延びるとともに、その下流側で車幅方向右側に湾曲しながら延び、ほぼ同じ水平面上で順次隣接する排気管 14 と合流しながら排気マニホールド 12 の右端で混合管 16 に接続されている。このような構造により、混合管 16 は、排気マニホールド 12 を上から見たとき、排気マニホールド 12 の車幅方向右側に配置され、また、エンジン 2 の車幅方向中央よりも右側に配置されている。混合管 16 は、上下方向に短く延びるとともに下面で開口している。混合管 16 には、排気浄化装置導入路 17 を介して本実施形態の排気系装置 1 が接続されている。

10

【0017】

排気浄化装置導入路 17 は、ガス入口 17A とガス出口 17B とを有する。ガス入口 17A は、上方に向かって開口し、混合管 16 の開口に連結している。また、ガス出口 17B は、ガス入口 17A に対して略直交する方向に開口しており、具体的には、車幅方向左側に向かって開口している。

20

【0018】

排気系装置 1 は、排気マニホールド 12 から受け入れた排気ガスを浄化する排気浄化装置 18 と、排気浄化装置 18 を通った排気ガスを外部へ排出するために排気浄化装置 18 に接続されたフレキシブルパイプ 20 と、排気浄化装置 18 を通った排気ガスの一部を EGR ガスとして取り出し、吸気通路 11 に戻す排気再循環装置 22 と、を備える。

【0019】

排気浄化装置 18 は、車両 100 の上方からみて略 L 字形の形状を呈し、排気マニホールド 12 の混合管 16 に接続する上流側部分 32 と、上流側部分 32 の下流側に設けられ、フレキシブルパイプ 20 及び EGR ガス導出部 22 に接続する下流側部分 34 とを有する。

30

【0020】

上流側部分 32 は、排気浄化装置導入路 17 のガス出口 17B に連結された略筒状の部分であり、その中心軸（長手方向軸線）は、車幅方向に沿って配置されている。したがって、上流側部分 32 の外面は、エンジン 2 のシリンダブロック 4 の外面に隣接して配置されている。上流側部分 32 には、触媒装置が内蔵されている。

下流側部分 34 は、上流側部分 32 に一体的に形成された略筒状部分であり、その中心軸（長手方向軸線）が上流側部分 32 の中心軸に対して略直角に配置されている。また、下流側部分 34 の中心軸は、車両 100 の前後方向に延びており、下流側部分 34 の上流端が下流端よりも上方に位置するように、すなわち、下流側部分 34 の上流端から下流端に向かうにしたがって下方に傾斜するように配置されている。下流側部分 34 には、GPF（Gasoline Particulate Filter）が内蔵されている。

40

【0021】

このような構造により、排気浄化装置 18 の上流側部分 32 は排気マニホールド 12 の下方で車幅方向に沿って配置され、下流側部分 34 は、エンジン 2 の車幅方向中央よりも左側において、車両 100 の前後方向に沿って配置されている。

【0022】

フレキシブルパイプ 20 は、排気浄化装置 18 の下流側部分 34 の下流端に形成された排気出口 18A に接続された筒状部材であり、ある程度の伸縮及び屈曲が可能な材料で形

50

成されている。フレキシブルパイプ 20 は、排気浄化装置 18 の下流側部分 34 の下流端の円形端面 18 B において車幅方向右側且つ上下方向下側の位置に配置された排気出口 18 A に連結している。また、フレキシブルパイプ 20 の中心軸（長手方向軸線）は、車両 100 の前後方向に延びており、下流側の端部が上流側の端部よりも下方に位置するように、すなわち、上流側の端部から下流側の端部に向かうにしたがって下方に傾斜するように配置されており、その傾斜角度は、排気浄化装置 18 の下流側部分 34 の傾斜角度よりも大きく設定されている。

【0023】

図 6 は、本発明の一実施形態に係る車両の排気系装置の一部を示す拡大斜視図である。この図 6 及び前述の図 1 ~ 図 5 に示すように、排気再循環装置 22 は、フレキシブルパイプ 20 に接続され排気ガスの一部を EGR ガスとして取り出すとともに取り出した EGR ガスを冷却する空冷式の EGR ガス冷却部 23 と、その下流側に EGR ガスを更に冷却するための第 1 EGR クーラ 24 及び第 2 EGR クーラ 26 と、第 1 EGR クーラ 24 と第 2 EGR クーラ 26 とを連結する第 1 EGR 配管 28 と、第 2 EGR クーラ 26 と吸気通路 11 とを連結する第 2 EGR 配管 30 と、を備える。これらの EGR ガス冷却部 23、第 1 及び第 2 EGR クーラ 24、26、並びに第 1 及び第 2 EGR 配管 28、30 によって、フレキシブルパイプ 20 と吸気通路 11 とを連通して、排気浄化装置 18 よりも下流側から EGR ガスを吸気通路 11 に戻すための EGR 通路が形成される。

10

【0024】

EGR ガス冷却部 23 は、管状に形成されており、外周には、外方に向かって、より具体的には半径方向外方に向かって突出するように延びる複数のフィン 23 A が形成されている。フィン 23 A は、波状に湾曲したワイヤ状部材で構成されたフィン部材 23 B が管状部材の外周に周方向に沿って巻き付けられたように、管状部材の周方向に等間隔に複数形成されており、各フィン 23 A は、略 U 字形に形成されている。フィン部材 23 B は、EGR ガス冷却部 23 の接続部を除く全長にわたって中心軸方向に沿って等間隔に並んでおり、中心軸方向に沿って配置されたフィン 23 A は、中心軸方向に整列している。

20

【0025】

EGR ガス冷却部 23 の一端は、フレキシブルパイプ 20 の上流側端部の車幅方向右側の側面に接続されている。EGR ガス冷却部 23 は、フレキシブルパイプ 20 の車幅方向右側の側面から、排気浄化装置 18 の下流側部分 34 の上面に沿って、下流側部分 34 を横切るように延び、そして、EGR ガス冷却部 23 の他端が、下流側部分 34 の車幅方向左側において第 1 EGR クーラ 24 に接続される。このような配置により、EGR ガス冷却部 23 の中心軸は、車両 100 の上方または下方から見て、ほぼ全長にわたって、排気浄化装置 18 の下流側部分 34 の中心軸と交わる方向に配置されている。

30

【0026】

第 1 EGR クーラ 24 は、水冷式の EGR クーラであり、第 1 EGR クーラ本体 36 と、第 1 EGR クーラ本体 36 の上流側の一端に形成された第 1 EGR ガス流入部 38 と、第 1 EGR クーラ本体 36 の下流側の他端に形成された第 1 EGR ガス流出部 40 と、を有する。

第 1 EGR クーラ本体 36 は、略直方体に形成されており、その長手方向軸線が、排気浄化装置 18 の下流側部分 34 の中心軸とほぼ平行に配置され、その一側面が下流側部分 34 の外周面に隣接して配置されている。

40

また、第 1 EGR クーラ本体 36 の上面には、第 1 EGR クーラ本体 36 の側面から排気浄化装置 18 の方へ突出するブラケット 42 が設けられており、このブラケット 42 を排気浄化装置 18 の下流側部分 34 の側面にボルト止めや溶接等で固定することにより、第 1 EGR クーラ 24 の外面が、排気浄化装置 18 の外面に固定されている。したがって、第 1 EGR クーラ 24 は、EGR ガス冷却部 23 を介して排気浄化装置 18 に接続されているのは別の箇所において、互いに固定され取り付けられている。

【0027】

第 1 EGR ガス流入部 38 は、第 1 EGR クーラ本体 36 より車両後方に位置して管状

50

に形成され、第1 EGRクーラ本体36側の一端38Aで第1 EGRクーラ本体36に一体的に連結している。第1 EGRガス流入部38の他端は、車両後方側に向かって開口した、第1 EGRクーラ24の第1 EGRガス流入部38Bとなっている。第1 EGRガス流入部38Bは、EGRガス冷却部23の他端に連結され、これにより、第1 EGRクーラ24とEGRガス冷却部23が連通している。

【0028】

このような配置により、第1 EGRクーラ24は、排気浄化装置18の下流側部分34に対して車幅方向左側に配置され、これにより、第1 EGRクーラ24は、車幅方向に関して、吸気通路11のEGRバルブ10側の排気浄化装置18の側面に隣接している。

【0029】

第1 EGRガス流出部40は、第1 EGRクーラ本体36より車両前方に位置して管状に形成され、第1 EGRクーラ本体36側の一端40Aで第1 EGRクーラ本体36に一体的に連結している。第1 EGRガス流出部40の他端は、車両方向左側に向かって、つまり車幅方向と略直交する面で開口しており、第1 EGRクーラ24の第1 EGRガス流出口40Bとなっている。第1 EGRガス流出口40Bは、第1 EGR配管28の一端と連結している。第1 EGRガス流出部40の車幅方向の右側面40Cには、車両100の前方に向かって左側に傾斜した、つまり第1 EGRガス流出部40の下流側に向かうにつれて第1 EGRガス流出口40B（第1 EGR配管28）側に傾斜した傾斜面が形成されている。

【0030】

上記のような構造の第1 EGRクーラ24は、上流側に向かって下方に、つまり車両後方に向かって下方に傾斜して配置されている。したがって、第1 EGRクーラ24の第1 EGRガス流出口40Bは、第1 EGRガス流入部38Bよりも上方に位置している。第1 EGRクーラ24のこの傾斜角度は、排気浄化装置18の下流側部分34の傾斜角度よりも大きく、フレキシブルパイプ20の傾斜角度とほぼ同じである。

また、第1 EGRクーラ24は、側面視において、排気浄化装置18の下流側部分34の上下方向寸法内に収まっており、第1 EGRクーラ24は、側面視において、排気浄化装置18の上方向及び下方向に突出しない。

【0031】

第2 EGRクーラ26は、水冷式のEGRクーラであり、第2 EGRクーラ本体46と、第2 EGRクーラ本体46の上流側の一端に形成された第2 EGRガス流入部48と、第2 EGRクーラ本体46の下流側の他端に形成された第2 EGRガス流出部50と、を有する。

第2 EGRクーラ本体46は、略直方体に形成されており、その長手方向軸線が、車両100の前後方向に沿って配置され、その一側面がエンジン2のシリンダブロック4の左側面に隣接して配置されている。

また、第2 EGRクーラ本体46の上面及び下面には、第2 EGRクーラ本体46の上面から上方に、または下面から下方に突出するブラケット52が設けられており、これらのブラケット52をシリンダブロック4の左側面にボルト止めや溶接等で固定することにより、第2 EGRクーラ26の外面が、シリンダブロック4の外面に固定され取り付けられている。

【0032】

第2 EGRガス流入部48は、第2 EGRクーラ本体46より車両後方に位置して管状に形成され、第2 EGRクーラ本体46側の一端48Aで第2 EGRクーラ本体46に一体的に連結している。第2 EGRガス流入部48の他端は、車両100の後方に向かって開口し、第2 EGRクーラ26の第2 EGRガス流入部48Bとなっている。第2 EGRガス流入部48Bは、第1 EGR配管28の他端と連結している。

第2 EGRガス流出部50は、第2 EGRクーラ本体46より車両前方に位置して管状に形成され、第2 EGRクーラ本体46側の一端50Aで第2 EGRクーラ本体46に一体的に連結している。第2 EGRガス流出部50の他端は、車両100の前方に向かって

10

20

30

40

50

開口し、第2 EGRクーラ26の第2 EGRガス流出口50Bとなっている。第2 EGRガス流出口50Bは、第2 EGR配管30の一端と連結している。

【0033】

上記のような構造の第2 EGRクーラ26は、上流側に向かって下方に、つまり車両後方に向かって下方に傾斜して配置されている。したがって、第2 EGRガス流入口48Bは、第2 EGRガス流出口50Bよりも、車両上下方向下側に配置されている。第2 EGRクーラ26の傾斜角度は、排気浄化装置18の下流側部分34の傾斜角度よりも小さい。また、第2 EGRガス流入口48Bは、第1 EGRクーラ24の第1 EGRガス流出口40Bよりも上側且つ車幅方向左側に配置されている。このような配置により、第2 EGRクーラ26は、排気浄化装置18及び第1 EGRクーラ24よりも上方且つ車幅方向左側に位置している。

10

【0034】

なお、第1 EGRクーラ24及び第2 EGRクーラ26は、水冷式であるため、それぞれに冷却水入口24A、26A及び冷却水出口24B、26Bが設けられている。第1 EGRクーラ24の冷却水出口24Bは、第2 EGRクーラ26の冷却水入口26Aに連通しており、したがって、第1 EGRクーラ24及び第2 EGRクーラ26の冷却水回路は直列に連結している。第1 EGRクーラ24及び第2 EGRクーラ26を通過して冷却水出口26Bから出た冷却水は、必要に応じてラジエータで冷却されながら、シリンダヘッドやシリンダブロック壁面等のエンジン各部を冷却し、第1 EGRクーラ24の冷却水入口24Aに戻る。

20

【0035】

第1 EGR配管28は、第1 EGRクーラ24の第1 EGRガス流出部40と、第2 EGRクーラ26の第2 EGRガス流入部48とを連通する管状部材であり、本実施形態ではゴムホースで形成されている。第1 EGR配管28は、車幅方向に沿って第1 EGRガス流出部40と連結し、車両100の前方且つ上方に向かって曲がって伸び、車両100の前方方向に沿って第2 EGRガス流入部48に連結している。

第2 EGR配管30は、第2 EGRクーラ26の第2 EGRガス流出部50と、吸気通路11とを連通する管状部材である。第2 EGR配管30は、車両100の前方方向に沿って伸び吸気通路11下側で上方に向かって曲がって伸び、EGRバルブ10に下側から連結している。

30

【0036】

ここで、排気系装置1の、車両100に対する配置について説明する。

図2～図4に示すように、エンジン2及び排気系装置1は、車両100のエンジンルーム102に配置されており、エンジンルーム102の後方には、車室104が形成されている。エンジンルーム102と車室104は、ダッシュパネル106によって区切られている。ダッシュパネル106は、車室104下部に配置されたロアダッシュパネル108と、ロアダッシュパネル108の前端に連結されるとともに、車室104の前部に車幅方向に伸びるアッパダッシュパネル110とを有する。

【0037】

ロアダッシュパネル108及びアッパダッシュパネル110には、車両100の前後方向に伸び、車室104側に突出するフロアトンネル112が形成されている。フロアトンネル112の突出した部分に囲まれ下側に開口した、フロアトンネル112の下側の領域であるフロアトンネル領域114は、車両100の前後方向に沿った方向に中心軸C(図1)を有するとともに、前端部分に、断面積が車両100の前方に向かって増大するトンネル拡張領域116を有する。トンネル拡張領域116では、図1及び図4に示すように車両100の上下方向からみて、フロアトンネル領域114の車幅方向の幅が徐々に増大し、この幅の増大は、フロアトンネル領域114の車幅方向両側で、アッパダッシュパネル110の最も前端側に突出した前端110Aで終了する。したがって、本実施形態において、トンネル拡張領域116の前端は、アッパダッシュパネル110の前端110Aを通る鉛直方向の面Pに位置する。このように、トンネル拡張領域116は、フロアトンネ

40

50

ル領域 114 の車幅方向の幅の増大が終了する位置までの領域をいい、フロアトンネル領域 114 は、トンネル拡張領域 116 を含む。

【0038】

また、フロアトンネル領域 114 は、図 2 及び図 3 に示すように、車両 100 の側面視において、上面及び下面が前方に向かって上方に傾斜している。なお、図 2 及び図 3 においても、トンネル拡張領域 116 の前端となる面 P を示す。車両 100 の側面視において、トンネル拡張領域 116 の前端の面 P と、フロアトンネル 112 の上端を延長した線 L とが交わる位置 Q が、トンネル拡張領域 116 の上端となる。また、車両 100 の前方からみて、トンネル拡張領域 116 の車幅方向の境界は、アッパダッシュパネル 110 の前端 110A の位置となる。

10

【0039】

本実施形態の車両の排気系装置 1 では、エンジン 2 は、その幅方向中央がフロアトンネル領域 114 の幅方向中央よりも右側に位置している。排気浄化装置 18、EGR ガス冷却部 23、第 1 EGR クーラ 24、及び第 2 EGR クーラ 26 は、車両 100 の前方から見て、フロアトンネル領域 114 とオーバーラップする位置に配置されている。なお、排気浄化装置 18、フレキシブルパイプ 20 の一部、EGR ガス冷却部 23、及び第 1 EGR クーラ 24 は、車両 100 の前方から見て、フロアトンネル領域 114 のうち、トンネル拡張領域 116 を除いた領域にもオーバーラップする位置に配置されている。また、EGR ガス冷却部 23 の中心軸は、そのほぼ全長にわたって、フロアトンネル領域 114 の中心軸 C と交わる方向に配置されている。

20

【0040】

また、図 1 ~ 図 4 に示すように、排気浄化装置 18 及び第 1 EGR クーラ 24 の車両後方側の部分は、フロアトンネル領域 114 内に配置されている。より詳細には、排気浄化装置 18 の下流側端部の一部、EGR ガス冷却部 23 の上流側の一部、及びフレキシブルパイプ 20 の大部分が、フロアトンネル領域 114 の車両前方側の端部であるトンネル拡張領域 116 内に配置されている。したがって、これらの排気浄化装置 18 の下流側端部、EGR ガス冷却部 23、及びフレキシブルパイプ 20 は、車両 100 の上下方向及び側方からみて、フロアトンネル領域 114 にオーバーラップするように配置されている。

【0041】

このような構造の車両の排気系装置 1 では、次のように動作する。

30

まず、エンジン 2 から排出された排気ガスは、排気マニホールド 12 の排気管 14 を通って混合管 16 で合流し、下方向に向かって流れて排気浄化装置導入路 17 に流入する。排気浄化装置導入路 17 に流入した排気ガスは、下方向から車幅方向左方向に向きを変えて排気浄化装置 18 に入る。排気浄化装置 18 では、排気ガスは、上流側部分 32 の触媒装置を左方向に向かって通り、下流側部分 34 の GPF を車両 100 の後方に向かって通り、浄化される。下流側部分 34 を通った後の排気ガスの一部は、排気出口 18A から出てフレキシブルパイプ 20 を通り、その後図示しないマフラ等を通して車外に排出される。

【0042】

一方、下流側部分 34 を通った後の排気ガスの残りの一部は、EGR ガスとして、フレキシブルパイプ 20 から EGR ガス冷却部 23 に流入する。EGR ガスは、EGR ガス冷却部 23 で冷却された後、第 1 EGR クーラ 24 に流入する。第 1 EGR クーラ 24 では、EGR ガスは、第 1 EGR ガス流入部 38 から第 1 EGR クーラ本体 36 に入って冷却され、第 1 EGR ガス流出部 40 から車幅方向左向きにガスの流れを変更しながら第 1 EGR 配管 28 に出る。第 1 EGR 配管 28 を通った EGR ガスは、車両 100 の前方に向かって第 2 EGR クーラ 26 に流入し、第 2 EGR クーラ 26 によって更に冷却され、車両 100 の前方に向かって第 2 EGR クーラ 26 から第 2 EGR 配管 30 に入り、EGR バルブ 10 を介して吸気通路 11 に流入する。

40

【0043】

このような構造の車両の排気系装置 1 では、次のような効果を奏する。

50

排気浄化装置 18 の下流側に空冷式の EGR ガス冷却部 23 が設けられ、EGR ガス冷却部 23 が、車両 100 の前方から見て、フロアトンネル領域 114 内に配置されている。ここで、フロアトンネル領域 114 は、車両 100 の走行時、前方から入った空気が流れ込む領域である。したがって、このフロアトンネル領域内に空冷式の EGR ガス冷却部 23 を配置することにより、フロアトンネル領域 114 内を流れる空気によって EGR ガスを効率よく冷却することができる。よって、後方排気のエンジン配置においても、EGR ガスを効率よく冷却することができる。

また、EGR ガス冷却部 23 が車両 100 の前方から見て、フロアトンネル領域 114 内に配置されているので、車両 100 の衝突時にエンジン 2 等の部品が後方に移動した場合、EGR ガス冷却部 23 は、フロアトンネル領域 114 内で後方に移動する。したがって、乗員の安全を確保することができるとともに、EGR ガス冷却部 23 の損傷を防止することができる。

【0044】

EGR ガス冷却部 23 の下流側に水冷式の第 1 EGR クーラ 24 及び第 2 EGR クーラ 26 を設けたので、EGR ガス冷却部で粗熱を取り、第 1 EGR クーラ 24 及び第 2 EGR クーラ 26 で EGR ガスを所望の温度まで冷却することができる。したがって、EGR ガス冷却部 23 の下流側に第 1 EGR クーラ 24 及び第 2 EGR クーラ 26 を設けたことによって EGR ガス冷却部 23 をコンパクトに構成することができる。またその一方で、EGR ガス冷却部 23 で粗熱を取ることができるので、第 1 EGR クーラ 24 及び第 2 EGR クーラ 26 の冷却能力をそれほど高くする必要がないから、第 1 EGR クーラ 24 及び第 2 EGR クーラ 26 の大型化を抑制することができる。

【0045】

EGR ガス冷却部 23 が複数のフィン 23A を有するので、内部を通る EGR ガスの熱を効率よく放散することができる。また、EGR ガス冷却部 23 の中心軸がフロアトンネル領域 114 の中心軸 C と交わる方向に配置されているので、フロアトンネル領域 114 内を中心軸 C の方向に通る空気が、EGR ガス冷却部 23 の外面に当たりやすくなる。よって、EGR ガス冷却部 23 において EGR ガスをより効率よく冷却することができる。

【0046】

EGR ガス冷却部 23 の上流側の部分が、フロアトンネル領域 114 の車両前方側の端部であるトンネル拡張領域 116 内に配置されているから、フロアトンネル領域 114 の車両後方側に配置される場合に比べて、EGR 通路を短くすることができる。したがって、EGR 制御のレスポンスを良好にすることができる。

【0047】

本発明は、以上の実施の形態に限定されることなく、例えば以下のような態様であってもよい。

前述の実施形態では、EGR ガス冷却部 23 は、排気浄化装置 18 の下流側のフレキシブルパイプ 20 の上流端に接続されていたが、これに限らず、例えば EGR ガス冷却部は、排気浄化装置の下流部に接続して、排気浄化装置の下流部から取り出した EGR ガスを冷却するようにしてもよい。

EGR ガス冷却部のフィンの形状や配置は、前述の実施形態のものに限らず、EGR ガスを効率よく冷却することができるように、他の部品の配置等にしたがって任意に設定することができる。例えば、前述の実施形態では各フィン 23A は、EGR ガス冷却部 23 の中心軸方向に沿って整列していたが、これに限らず、各フィンが EGR ガス冷却部の中心軸方向に沿って互い違いに、千鳥状に配置されていてもよく、要するに、フィンは、EGR ガス冷却部の中心軸方向に沿って並んでいればよい。

【0048】

EGR ガス冷却部は、前述の実施形態では、その中心軸が、全長にわたってフロアトンネル領域 114 の中心軸 C と交わる方向に配置されていたが、これに限らず、中心軸の少なくとも一部が、フロアトンネル領域 114 の中心軸と交わる方向に配置されていればよい。

10

20

30

40

50

EGRガス冷却部は、管状部材の外周にワイヤ状部材でフィンを形成した構造のものに限らず、例えば、空冷式のEGRクーラの外皮を除去したものを使用してもよい。

EGRガス冷却部は、前述の実施形態では、上流側の一部がフロアトンネル領域114の車両前方側の端部に配置されていたが、これに限らず、例えば下流側の一部分がフロアトンネル領域114の車両前方側の端部に配置されていてもよいし、またEGRガス冷却部の前部が、フロアトンネル領域114の車両前方側の端部に配置されていてもよい。要するに、EGRガス冷却部の少なくとも一部が、フロアトンネル領域の車両前方側端部に配設されていればよい。

【0049】

前述の実施形態では、第1EGRクーラ24及び第2EGRクーラ26はともに水冷式のものであったが、これに限らず、EGRクーラが2つ直列に設けられている場合には、上流側のEGRクーラが空冷式で、下流側のEGRクーラが水冷式であってもよい。EGRクーラとして空冷式のものを採用すると、水冷式のものに比べてEGRクーラの大型化を抑制することができる。また、上流側の空冷式のEGRクーラでEGRガスの粗熱を取り、下流側の水冷式のEGRクーラでEGRガスを所望の温度まで確実に冷却することができるので、効率的にEGRガスの冷却を行うことができる。

また、前述の実施形態では、第1EGRクーラ24及び第2EGRクーラ26の冷却水回路は直列に連結されていたが、これに限らず、異なる冷却性能を持たせるために第1EGRクーラ及び第2EGRクーラがそれぞれ異なる冷却水回路上に設けられていてもよい。更に、EGRガス冷却部の下流側のEGRクーラは、必ずしも2つ設けられている必要はなく、少なくとも水冷式のEGRクーラが1つ設けられていてもよいし、また、EGRガス冷却部の下流側にEGRクーラが設けられていなくてもよい。

【符号の説明】

【0050】

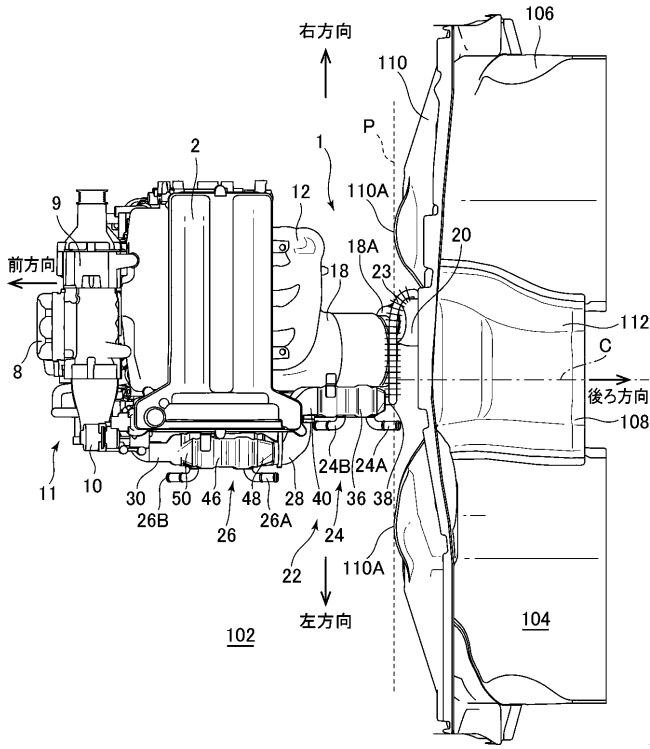
- 1, 60 排気系装置
- 2 エンジン
- 11 吸気通路
- 18 排気浄化装置
- 22 排気再循環装置
- 23 EGRガス冷却部
- 23A フィン
- 24 第1EGRクーラ
- 26 第2EGRクーラ
- 28 第1EGR配管
- 30 第2EGR配管
- 32 上流側部分
- 34 下流側部分
- 100 車両

10

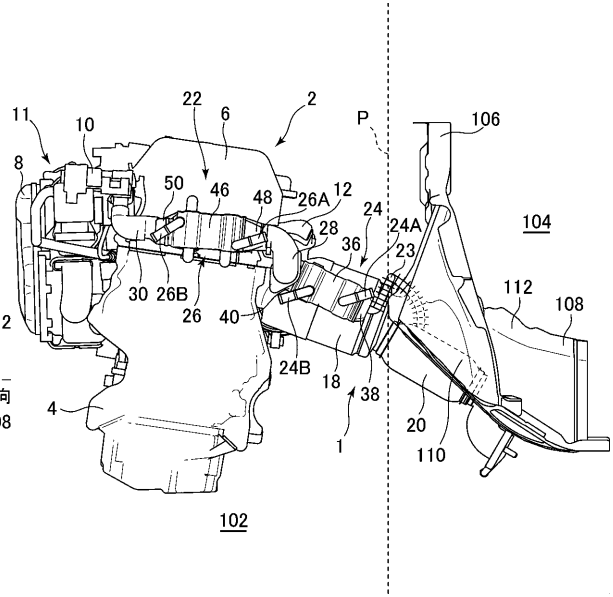
20

30

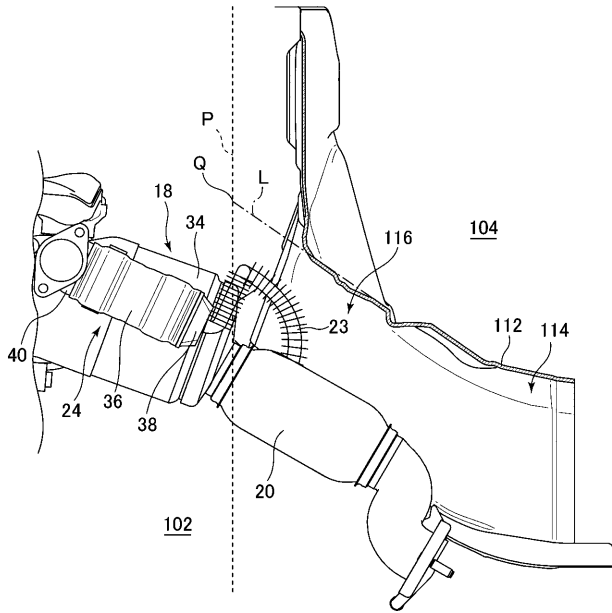
【 図 1 】



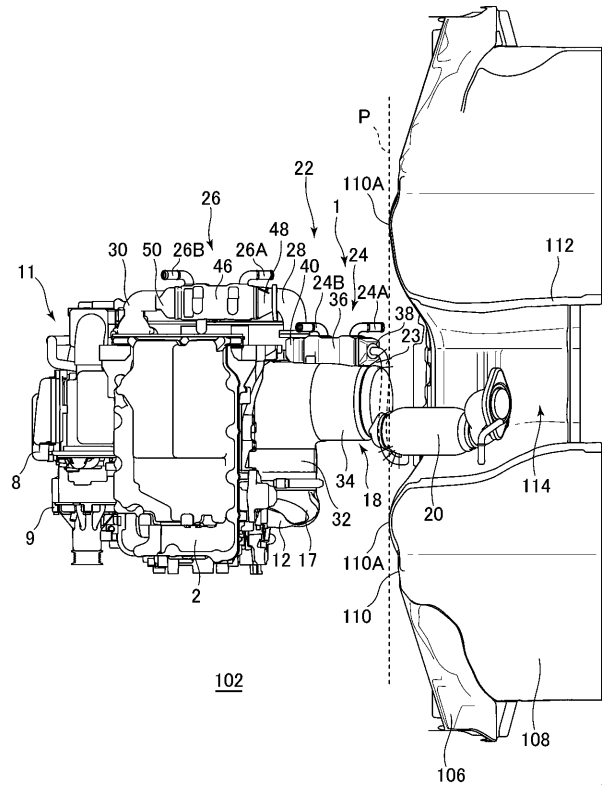
【 図 2 】



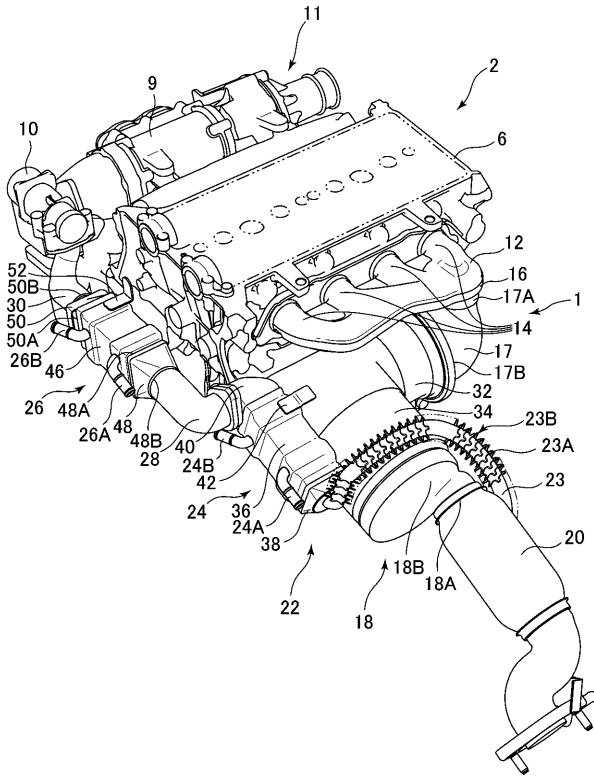
【 図 3 】



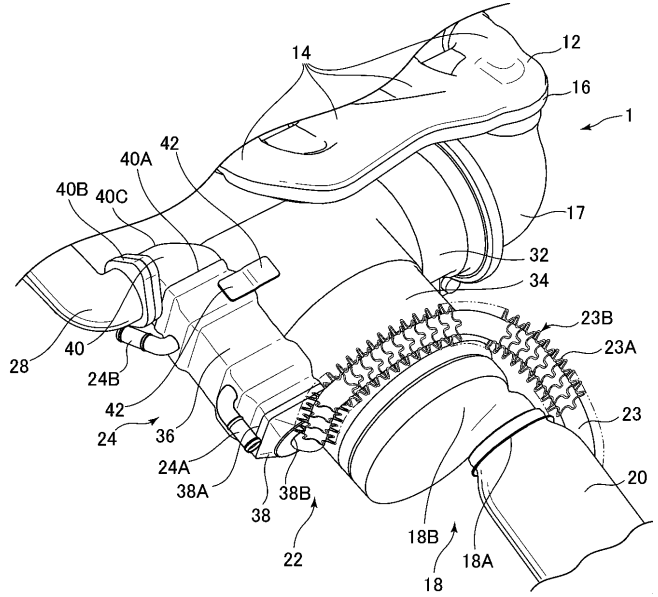
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 中平 毅
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
- (72)発明者 小島 裕司
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
- (72)発明者 津田 周
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
- Fターム(参考) 3G062 ED08 ED10