

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4629264号
(P4629264)

(45) 発行日 平成23年2月9日(2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日(2010.11.19)

(51) Int.Cl.	F I	
FO2M 25/07 (2006.01)	FO2M 25/07	580E
FO1P 3/12 (2006.01)	FO1P 3/12	
FO2F 1/24 (2006.01)	FO2F 1/24	A
FO2F 1/32 (2006.01)	FO2F 1/32	
FO2F 1/36 (2006.01)	FO2F 1/36	A

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-143578 (P2001-143578)	(73) 特許権者	597076163 イベコ エス ピー エー
(22) 出願日	平成13年5月14日(2001.5.14)		イタリア国、10156 トリノ、ピア・
(65) 公開番号	特開2002-4955 (P2002-4955A)		ブグリア 35
(43) 公開日	平成14年1月9日(2002.1.9)	(74) 代理人	100084618
審査請求日	平成20年4月4日(2008.4.4)		弁理士 村松 貞男
(31) 優先権主張番号	T02000A000445	(74) 代理人	100092196
(32) 優先日	平成12年5月12日(2000.5.12)		弁理士 橋本 良郎
(33) 優先権主張国	イタリア(IT)	(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎
		(72) 発明者	ピエトロ・ピアンキ
			イタリア国、10153 トリノ、コルソ
			・キエティ 38
		審査官	前崎 涉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気ガス再循環システムを備える、特に自動車用内燃機関

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも再循環ダクト(37)の一部は、シリンダーヘッド(3)内に直接備えられ、前記シリンダーヘッド(3)は、再循環排気ガスを冷却するための熱交換手段(22)を備える点に特徴を有する、複数のシリンダー(2)と、前記各シリンダー用に、排気ガス用の少なくとも一つの排気ガスダクト(16)と少なくとも一つの吸気ダクト(12)を規定するシリンダーヘッド(3)と、前記排気ダクト(16)と連通する排気マニフォールド(17)と、再循環排気ガスを前記排気マニフォールドから前記吸気ダクト(12)に再循環させるシステム(27)と、を備え、また、再循環された排気ガスを前記吸気ダクト(12)に分配するための分配マニフォールド(13, 48)と、前記の排気マニフォールド(17)および分配マニフォールド(13, 48)の間に延出する再循環ダクト(37)を備える内燃機関、特に自動車用の内燃機関(1)であって、

前記熱交換手段(22)は、前記再循環ダクト(37)の一部(39)を複数のチャンネル(40)に分割するために、前記再循環ダクト(37)内に配置された複数の熱交換バッフル(43)を備える点に特徴を有する内燃機関(1)。

【請求項2】

前記熱交換手段(22)は、前記シリンダーヘッド(3)内に設けられ、前記内燃機関(1)の冷却回路の一部を形成する、少なくとも一つの冷却室(21)を備える点に特徴を有する請求項1記載の内燃機関。

【請求項3】

前記熱交換手段(22)は、複数の熱交換フィン(25)を備える点に特徴を有する請求項1または2記載の内燃機関。

【請求項4】

前記熱交換フィン(25)は、前記冷却室(21)に関し、前記再循環ダクト(37)とは反対側において、前記シリンダーヘッド(3)の外側に延出する点に特徴を有する請求項2または3記載の内燃機関。

【請求項5】

前記再循環ダクト(37)は、完全に前記シリンダーヘッド(3)内に設けられ、入り口(35)と出口(44)を有し、別々に、前記入り口(35)は前記排気マニフォールド(17)に気密な態様で直接連結され、前記出口(44)は前記分配マニフォールド(13)に気密な態様で直接連結される点に特徴を有する請求項1~4のいずれか1記載の内燃機関。

10

【請求項6】

前記再循環ダクト(37)は、前記シリンダーヘッド(3)内に直接設けられた前記分配マニフォールド(48)と連通する点に特徴を有する請求項1~5のいずれか1記載の内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、排気ガスの再循環システムを備える内燃機関、特に、自動車のジーゼル型の内燃機関に関し、これ以後の説明は何らの限定も伴うことなくこれについて言及する。

20

【0002】

【従来の技術】

内燃機関が、複数のシリンダーと、各シリンダーのために、少なくとも1つの外気用吸気ダクトと、前記複数のシリンダーと関連するすべての排気ダクトから排気ガスを移送するのに適した排気マニフォールドと連通する少なくとも1つの排気ダクトを有する1つのシリンダーヘッドを備えることが知られる。

【0003】

内燃機関は、窒素オキサイドに基づく汚染放出物を、特に現行の制限の範囲内で含有させることを目的として、排気ガスの一部を排気マニフォールドから吸気ダクトに再循環させるために、排気ガスを再循環させるシステムを備える内燃機関が知られている。略称EGR("exhaust gas recirculation")によって共通に指示される再循環システムは、排気マニフォールドから流出する排気ガスの流速を変更する適当な手段によって作動される制御弁と、排気マニフォールドと前記排気ガスを吸気ダクトに分配するのに適した別のマニフォールドの間に介装された再循環パイプとを有する。

30

【0004】

一般に、このEGRシステムは、通常は更に、プレート型の熱交換器を備えており、この熱交換器は、再循環パイプと直列をなして配置され、システムの効率と内燃機関の効率を改善するために再循環ガスの温度を低下させるのに適している。

【0005】

今説明したタイプの知られたEGRシステムは、排気ガスと両立できる特性を備える熱交換器を使用する結果として高価であり、これらのEGRシステムは、熱交換器や様々な長さのパイプのような、取付けられ、互いに接続される比較的多数の組立て部品を必要とし、比較的長い組立て年月を有する。それにもかかわらず、部品自体の間の様々なカップリング内における満足すべき気密性を保証することが必要である。

40

【0006】

更に、前記部品の設計を行うことは、部品毎に異なる熱歪みを考慮に入れなければならない、高価で微妙な熱補償部品、例えば、ベローズ型パイプを備えなければならない。

【0007】

更には、熱交換器によって占められるスペース量が、エンジンルーム内に収容しようとす

50

る様々なユニットのレイアウトの設計を、ユニット自体をエンジンルームに取付け/取り外す作業、定期的な検査およびメンテナンスと同様に、難しくする原因となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

この発明の目的は、上記の問題点を単純で経済的な態様で解決することを可能にする、特に自動車用の内燃機関を工夫することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明によって、再循環ダクトの少なくとも一部がシリンダーヘッドに直接設けられ、前記シリンダーヘッドが、再循環された排気ガスを冷却するための熱交換手段を備える点
10
に特徴を有し、複数のシリンダーと、前記各シリンダー用に、排気ガス用の少なくとも1つの排気ガスダクトと少なくとも1つの吸気ダクトを規定するシリンダーヘッドと、前記排気ダクトと連通する排気マニフォールドと、再循環排気ガスを前記排気マニフォールドから前記吸気ダクトに再循環させるシステムとを備え、また、再循環された排ガスを前記吸気ダクトに分配するための分配マニフォールドと、前記の排気および分配マニフォールドの間に延出する再循環ダクトを備える内燃機関、特に自動車用の内燃機関が工夫される。

【0010】

【発明の実施の形態】

この発明を、この発明の具体例の非限定的な例示を説明する添付図面を参照しつつ説明する。
20

【0011】

図1において、参照番号1は内燃機関、特に、(図示しない)商用自動車用のジーゼル型の内燃機関を示す。(略図で示す)この機関は、(その輪郭が図1において実線で示される)複数のシリンダー2と、軽合金製で、各シリンダーのために、(それらの輪郭がやはり図1において実線で示される)1組の吸気弁4と1組の排気弁5を有する1つのシリンダーヘッド3とを備える。弁4と5は、前記シリンダーヘッド3内に設けられ、それぞれが参照番号9、10で示される関連ポートの開閉を制御するための、公知であり図示しない噴射時期調整アセンブリーによって制御される。

【0012】

ポート9は、外気を吸気ダクト12に移送するための吸気側14を規定するシリンダーヘッド3の表面に、(図示しない)知られた態様でしっかりと気密に接続された(略図で示す)吸気マニフォールド13と、関連する吸気ダクト12を介して、連通する。
30

【0013】

他方において、ポート10は、排気ガスを、自動車の(図示しない)排気システムに移送するための排気側18を規定するシリンダーヘッド3の表面に(図示しない)知られた態様でしっかりと気密に接続された(図1に略図で示す)排気マニフォールド17と、関連する排気ダクト16を介して、連通する。

【0014】

図2を参照すれば、シリンダーヘッド3は、内燃機関の冷却回路の一部を形成する複数の室を有し、この室を介してクーラントが通過する。特に、参照番号21で示されるこれらの室のうちの一つは、吸気側14、排気側18および外側横方向面24とによって画定されたシリンダーヘッド3の横方向部分22に設けられ、この室21から、並んで配列され、図2の平面に対して直角をなす複数の熱交換フィン25が延出する。
40

【0015】

図2を更に参照すれば、内燃機関1は、略称EGR ("exhaust gas recirculation")によって共通に指示される排気ガス再循環システム27を備えており、このシステムは、排気ガスの一部をマニフォールド17からダクト12へ再循環させるように設計される。このシステム27は、(図1に略図で示され、ずには一部が示される)弁28を備える。この弁28はマニフォールド17の端部29に一体化され、端部29に設けられた通路
50

30の開閉を制御し、そして、前記通路30を通過する排気ガスの流速を変化させるための(図示しない)公知のタイプの電子光学的プロセッサによって制御される。

【0016】

端部29は、通路30の出口32をダクト37の入り口35と連通させるために、シリンダーヘッド3の横方向面22と気密状態に連結される。

【0017】

図2、図3に示すように、ダクト37は、横方向部分22内において、表面24に平行な方向Aに排気側18から吸気側14へと直接形成され、その位置は、室21に隣接し、表面24と前記室21の間である。

【0018】

ダクト37は、弁28から流れ出た排気ガスを移送し、複数の中間バッフル43によって互いに複数のチャンネル40に分岐する中間部分39を備える。前記バッフルは、横方向部分22と一体に形成され、室21と方向Aに平行な表面24の間に延出し、前記延出方向は、特に、表面24とフィン25に対して直角をなす。

【0019】

各チャンネル40は、長方形の断面を備え(図3参照)、前記複数のバッフル43と互いに向き合う2つの横方向の面41とによって画定される。前記横方向面41の一方は表面24の側に、他方は室21の側に配置される。

【0020】

ダクト37は、吸気側14に設けられた出口44を有し、吸気マニフォールド13の部分46に設けられた通路45と連通する。この部分46は、横方向部分22と気密に結合されており、再循環された排気ガスが、内燃機関1に流入する外気の流れに加わることを許容する。特に、内部において、再循環ガスと外気との混合が発生するマニフォールド13は、前記排気ガスを様々な吸気ダクト内に一様に分配するために不可欠である(図1、図2には示さない)知られたタイプ的手段と配管を備える。

【0021】

図4に示す変形は、(一部が示される)弁28が、ダクト37の下流の通路45の開閉を制御するために、マニフォールド17の部分29よりはむしろマニフォールド13の部分46内で結合している点で図1～図3に示す解決案とは異なる。

【0022】

図示されない具体例の変形によれば、ダクト37の出口44は、マニフォールド13とは異なる1つのマニフォールドと連通し、排気ガスを様々な吸気ダクト12に分配するのに好都合である。

【0023】

図5に示す変形においては、ダクト37は下流においてシリンダーヘッド3内に直接設けられ、排気ガスをダクト12内に分配するのに適したマニフォールド48と連通する。このマニフォールド48は、ダクト37と連通し、すべてのダクト12と隣り合う位置において吸気側14に沿って延出するブラインドチャンネル49と、それぞれがチャンネル49と関連する吸気ダクト12の間に延出する複数個の孔50とを有する。

【0024】

内燃機関1の製造工程において、ダクト37は、シリンダーヘッド3の軽合金の鋳造体の製造時に直接取得することが可能である。内燃機関1とシステム27の組み立て段階において、マニフォールド13と17を前記シリンダーヘッド3に結合することが必要なだけであり、気密シールは、入り口35と出口44の部位において公知のガスケットによって保証される。

【0025】

作動において、シリンダーヘッド3を通過するダクト37は、マニフォールド17をマニフォールド13または48と直接連通させ、同時に、横方向部分22が、一方において横方向面41とバッフル43を規定し、他方において室21と再循環された排気ガスを冷却するためのフィン25を規定する。

10

20

30

40

50

【0026】

実際、ダクト37内に移送された排気ガスの熱の一部は、バッフル43と表面41を通過して横方向部分22に移送され、そして、伝達によって横方向部分22を通過する。一方において、室21内を循環する冷却液が、他方において、フィン25に作用する外気が、横方向部分22から熱を連続して奪い、それによってマニフォールド13、48に再循環された排気ガスの温度を低下させる。

【0027】

以上の説明から、シリンダーヘッド3が排気ガスを排気側18から吸気側14に再循環する機能と、再循環ガスの熱交換を行う機能の両方と一体であることが明らかである。したがって、システム27は、一方において、横方向部分22によって規定される熱交換器がシリンダーヘッド3の鑄造中に形成される点において、製造コストを減少し、他方においては、組み立て時間が極端に短い。実際、マニフォールド13と17をシリンダーヘッド3に結合することが必要なだけであって、公知の解決策のような外側の熱交換器、或いは、マニフォールド13、17を接続する長いパイプを取り付けることは必要ではない。

【0028】

同じ理由で、システム27は、殆どスペースを占めることなく、それによって、公知の解決策に関連において、内燃機関のコンパートメント内に色々なユニットの配置を計画することと、これらの取り付けおよび/または取り外し、そしてこれらのユニット自体の定期的検査とメンテナンスを好都合に行うことができる。

【0029】

更に、以上の説明から、シリンダーヘッドや排気マニフォールドのようなEGRシステムを備えない内燃機関には存在しない特異な熱膨張にさらされる接続コンポーネントが存在しないこと、したがって、高価で繊細な熱補償部品を配置する必要がないことが明らかである。

【0030】

最後に、以上の説明から、説明した内燃機関1が、この発明の保護範囲から逸脱しない変形と改変を受けることが明らかである。

【0031】

特に、ダクト37はシリンダーヘッド3の一部にだけ設けられること、および/または、排気ガスの冷却が示された構造体とは異なる構造体を介して、例えば、室21内にフィンを設けること、および/または、ダクト37を二つの冷却室の中間位置設けることによって実行することが可能である。

【0032】

更には、バッフル43が、チャンネル40を通過する排気ガスに作用する面を増大するために方向Aにおいて波状に形成すること、および/または、弁28がシリンダーヘッド3に部分的に一体構造とすることが可能である。

【0033】

最後に、内燃機関1は、ディーゼルサイクル以外にオットーサイクルで作動すること、および/または、自動車以外の用途に採用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にしたがって設計された排気ガス再循環システムを備えた内燃機関の好ましい具体例を示す概略的平面図。

【図2】図1の細部を拡大して示す断面図。

【図3】図2のIII-III線に沿って、明確を期するために細部を省略した断面図。

【図4】細部を省略し、僅かに縮小を施した図2と類似した図であって、排気ガス再循環システムの制御弁が図2とは異なる場所に配置された1変形例。

【図5】図1と類似した図1の内燃機関のもう1つの変形例。

【符号の説明】

1...内燃機関, 2...シリンダー, 3...シリンダーヘッド, 12...吸気ダクト, 13, 48...分配マニフォールド, 16...排ガスダクト, 17...排ガスマニフォールド, 21...冷却

10

20

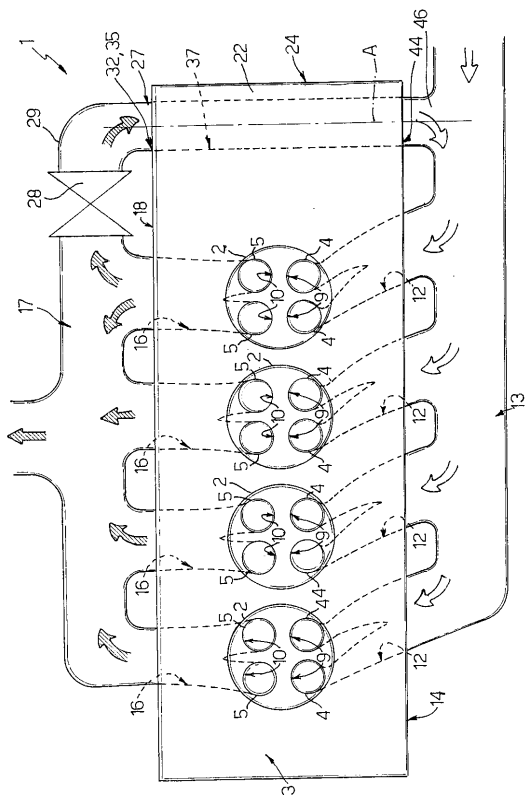
30

40

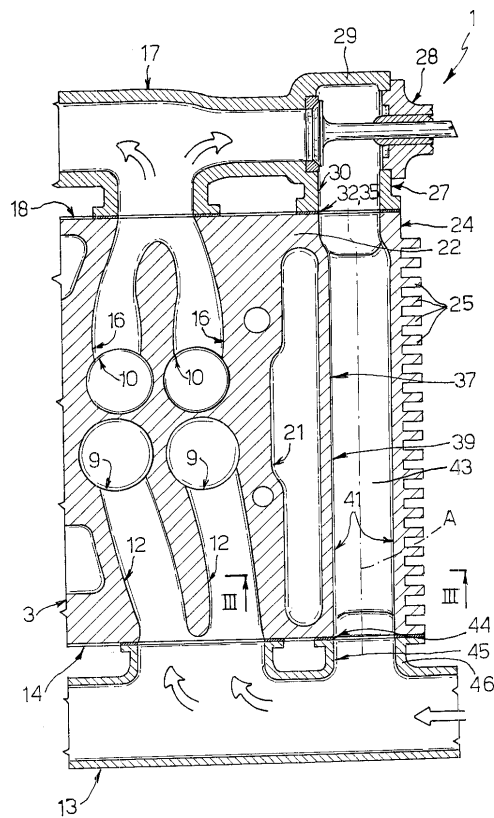
50

室， 2 2 ... 熱交換手段， 2 5 ... 熱交換フィン， 2 7 ... システム， 3 5 ... 入り口， 3 7 ... 再循環ダクト， 3 9 ... 部分， 4 0 ... チャンネル， 4 3 ... パツフル， 4 4 ... 出口。

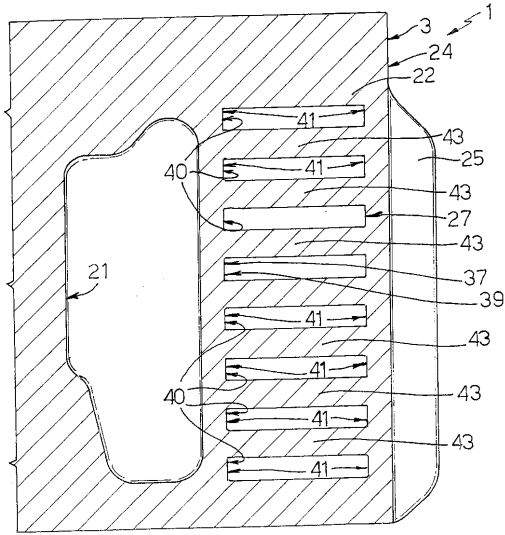
【 図 1 】



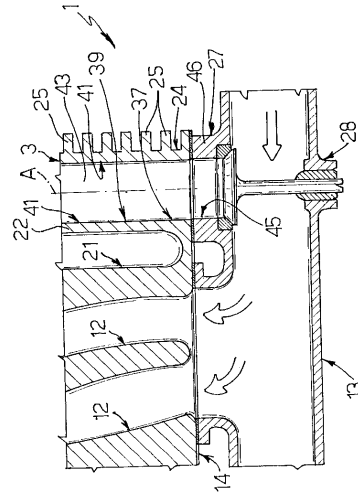
【 図 2 】



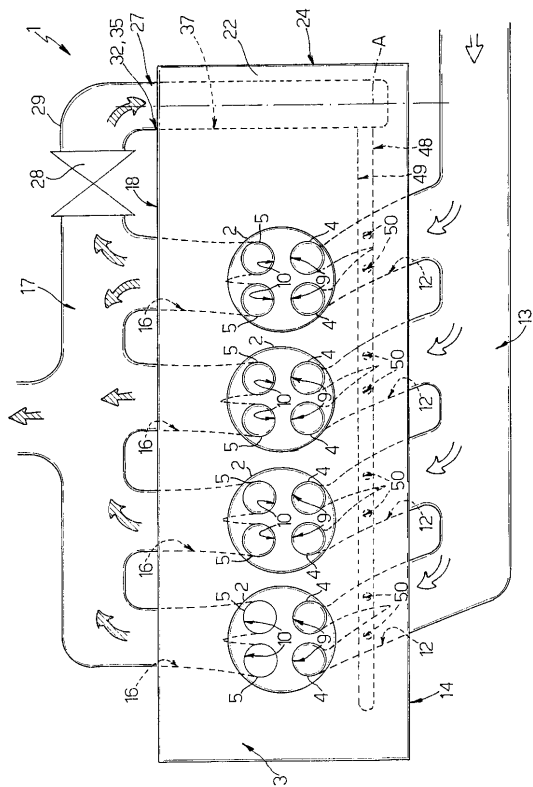
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F02M 25/07
F01P 3/12
F02F 1/24