

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5405818号  
(P5405818)

(45) 発行日 平成26年2月5日(2014.2.5)

(24) 登録日 平成25年11月8日(2013.11.8)

(51) Int.Cl.

FO2M 25/07 (2006.01)

F 1

FO2M 25/07 580B

請求項の数 6 外国語出願 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2008-335031 (P2008-335031)  
 (22) 出願日 平成20年12月26日 (2008.12.26)  
 (65) 公開番号 特開2009-156264 (P2009-156264A)  
 (43) 公開日 平成21年7月16日 (2009.7.16)  
 審査請求日 平成23年8月11日 (2011.8.11)  
 (31) 優先権主張番号 11/964,441  
 (32) 優先日 平成19年12月26日 (2007.12.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 507342261  
 トヨタ モーター エンジニアリング ア  
 ンド マニュファクチャリング ノース  
 アメリカ、インコーポレイティド  
 アメリカ合衆国、ケンタッキー 4101  
 8、アーランガー、アトランティック ア  
 ベニュ 25  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100102819  
 弁理士 島田 哲郎  
 (74) 代理人 100123582  
 弁理士 三橋 真二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】排気ガス再循環装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

混合パイプを具備し、該混合パイプが、該混合パイプの一端に配置された空気入口ポートと、当該混合パイプの他端に配置された出口ポートと、前記空気入口ポート及び前記出口ポート間の当該混合パイプの一部を占める排気ガス供給装置とを有する排気ガス再循環(EGR)混合装置であって、

前記排気ガス供給装置が、

前記混合パイプ上に配置され且つ空気と排気ガスとを混合するように構成されているスクロール混合チャンバであって、複数の場所で排気ガスを受け入れる働きをする複数の開口部を備えるスクロール混合チャンバと、

前記混合パイプ上に配置され且つ前記スクロール混合チャンバに排気ガスを配達するように構成されている開放端型排気ガス吸気管であって、その一端において排気ガスを受け入れ、且つ、その他端において前記スクロール混合チャンバに連結されている開放端型排気ガス吸気管と、

該開放端型排気ガス吸気管の一部と前記スクロール混合チャンバの一部との内側に長手方向に配置されて長さ方向において厚さが非均一である、供給排気ガス分割ビームであって、前記排気ガスが前記スクロール混合チャンバの中に入る前に第1及び第2の通路の中に前記排気ガスを分配し、前記第2の通路が、前記第1の通路よりも長い距離を画定し、且つ、前記第1の通路と第2の通路との分岐部の近傍において前記第1の通路よりも幅広の開口部を有し、前記第2の通路の前記分岐部近傍の開口部が前記第1の通路の前記分岐

部近傍の開口部の少なくとも 2 倍の面積を有する、供給排気ガス分割ビームと、を備え、

前記開放端型排気ガス吸気管が前記混合パイプから垂直方向に外方に延びる、 E G R 混合装置。

【請求項 2】

前記スクロール混合チャンバが略円筒形の形状を画定する請求項 1 に記載の E G R 混合装置。

【請求項 3】

前記略円筒形のスクロール混合チャンバの直径が、前記排気ガス供給装置によって占められていない領域における前記混合パイプの直径よりも大きい請求項 2 に記載の E G R 混合装置。 10

【請求項 4】

前記供給排気ガス分割ビームが湾曲している請求項 1 に記載の E G R 混合装置。

【請求項 5】

乗物であって、

乗物のフレームと、

吸気マニホールドを有する内燃機関と、

前記吸気マニホールドと連通している請求項 1 に記載の排気ガス再循環 ( E G R ) 装置とを備える乗物。

【請求項 6】 20

前記第 2 の通路は長さに沿って不均一な通路の直径を画成する、請求項 1 に記載の E G R 混合装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、概ね、改良された排気ガス再循環 ( E G R ) 装置に関し、特に、空気と排気ガスとのより適切な混合を容易にするために使用されるスクロール混合装置を備える改良された排気ガス再循環装置に関する。

【背景技術】

【0002】 30

E G R 装置は自動車産業において公知である。 E G R 装置は、一般的に、空気 / 排気ガス混合ガスを内燃機関の吸気マニホールドの中に送り込む前に、燃焼排気ガスを空気と混合する。排気ガスの混合は、空気 / 排気ガス混合ガスの比熱を増大させ、これによってピーク燃焼温度を低下させる。燃焼温度を低下させることは、窒素及び酸素がエンジン内部で高温度に曝されたときに多くの N O x の発生を制限する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

この結果として、燃焼温度と N O x 放出とを低下させ且つエンジン全体の性能を向上させる、改良された E G R 装置が求められている。 40

【課題を解決するための手段】

【0004】

一実施態様によって、排気ガス再循環 ( E G R ) 混合装置が提供される。 E G R 混合パイプは、混合パイプの一端に配置された空気入口ポートと、混合パイプの他端に配置された出口ポートと、空気入口ポート及び出口ポート間の混合パイプの一部を占める排気ガス供給装置 ( exhaust feeder ) とを有する。この排気ガス供給装置は、複数の場所で排気ガスを受け入れる働きをする複数の開口部を備えるスクロール混合チャンバと、混合パイプ上に配置されスクロール混合チャンバに排気ガスを配達するように構成されている開放端型排気ガス吸気管 ( open - ended exhaust inlet tube ) とを備え、この開放端型排気ガス吸気管はその一端において排気ガスを受け 50

入れ、その他端においてスクロール混合チャンバに連結されている。この排気ガス供給装置は、この排気ガス吸気管の一部とスクロール混合チャンバの一部との内側に長手方向に配置された供給排気ガス分割ビーム (exhaust feed splitter beam) を更に備え、この供給排気ガス分割ビームは、排気ガス流がスクロール混合チャンバの中に入る前に、その排気ガスを複数の排気ガス通路の中に分配するよう構成される。

#### 【0005】

別の実施態様では、排気ガス再循環 (EGR) 混合装置が、混合パイプの一端に配置された空気入口ポートと、混合パイプの他端に配置された出口ポートと、空気入口ポート及び出口ポート間の混合パイプの一部を占める排気ガス供給装置とを備える混合パイプを有する。この排気ガス供給装置は、複数の場所で排気ガスを受け入れる働きをする複数の開口部を備えるスクロール混合チャンバと、混合パイプ上に配置され且つスクロール混合チャンバに排気ガスを配達するように構成されている開放端型排気ガス吸気管とを有し、この開放端型排気ガス吸気管はその一端において排気ガスを受け入れ、且つ、その他端においてスクロール混合チャンバに連結されている。この排気ガス供給装置は、この排気ガス吸気管の一部とスクロール混合チャンバの一部との内側に長手方向に配置された供給排気ガス分割ビームを更に備え、この供給排気ガス分割ビームは、排気ガス流がスクロール混合チャンバの中に入る前に、その排気ガスを第1及び第2の通路の中に分配する。この第2の通路は、第1の通路に比べてより大きな距離を画定し且つより幅広の開口部を備える。

10

#### 【0006】

本発明のこれらの実施態様によって提供されるこれらの特徴と追加の特徴とが、図面に関連付けて後述の詳細な説明を考察することによってより完全に理解されるだろう。

#### 【0007】

本発明の特定の実施形態の次の詳細な説明が、本明細書に添付されている図面に関連付けて検討される時に、最も適切に理解されることが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0008】

【図1A】本発明の1つ又は複数の実施形態によるEGR混合パイプを備える排気ガス再循環 (EGR) 装置の斜視図である。

30

【図1B】本発明の1つ又は複数の実施形態によるEGR混合パイプから分離した形で示されている排気ガス供給装置を有するEGR混合装置である。

#### 【図1C】本発明の1つ又は複数の実施形態による排気ガス供給装置の断面図である。

【図1D】本発明の1つ又は複数の実施形態による排気ガス供給装置の断面図を更に示す、EGR混合パイプの切り取り部分である。

#### 【図2】本発明の1つ又は複数の実施形態によるEGR混合パイプの概略図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0009】

図面に示されている実施形態は、実際は例示的であって、特許請求項によって定義されている発明を限定することは意図されていない。更に、図面及び発明の個別的な特徴は、詳細な説明によってより完全に明らかとなり且つ理解されるだろう。

40

#### 【0010】

本発明は、改良されたEGR混合装置に関し、このEGR混合装置は、吸気マニホールドに入る前に空気と排気ガス（例えば、内燃機関からの燃焼排気ガス）との混合の増大を容易にする。空気と排気ガスとの混合を改善するために、本発明の実施形態は、複数の排気ガス供給管の中に排気ガスを分配する排気ガス供給装置を使用する。このことが、排気ガスが複数の場所において流入する供給空気に接触することを可能にし、これによって、吸気マニホールドに配達する前に空気と排気ガスとの混合の改善を実現する。

#### 【0011】

図1A～図1Dを参照すると、EGR混合装置1が示されている。このEGR混合装置

50

1は、吸気マニホールド100と連通しているEGR混合パイプ10を備える。このEGR混合パイプ10は、この混合パイプ10の一端に配置された空気入口ポート20と、混合パイプ10の他端に配置された出口ポート22とを備える。図1Bを参照すると、この混合パイプ10は、空気入口ポート20及び出口ポート22間の混合パイプ10の一部を占める排気ガス供給装置30を更に備える。図1Dと図2とに示されている混合反応では、空気入口ポート20の中に配送された空気が、排気ガス供給装置30を通して配送される排気ガスと混合し、その空気/排気ガス混合ガスが混合パイプ10の出口ポート22を通して排出される。

#### 【0012】

図1Bを参照すると、排気ガス供給装置30は、混合パイプ10の周りに少なくとも部分的に配置された開放端型排気ガス吸気管31を備えててもよい。一実施形態では、この開放端型排気ガス吸気管31は、混合パイプ10から垂直方向に外方に延びてもよい。図1Cに示されているように、この開放端型排気ガス吸気管31は、排気ガスを受け入れる端部32と、スクロール混合チャンバ34に隣接した反対側の端部とを備える。スクロール混合チャンバ34は、排気ガスを受け入れ、その排気ガスを空気と混合するための複数の開口部を備えてよい。図1Cの実施形態に示されているように、通路1と通路2の端部には開口部があつてもよい。図示されているように、スクロール混合チャンバ34は略円筒形の形状を形成してもよい。しかし、他の形状が本明細書において想定されている。図1Dを参照すると、この略円筒形のスクロール混合チャンバ34の直径は、排気ガス供給装置30によって占められていない領域における混合パイプ10の直径よりも大きい。このより大きい直径が、流入空気が占めるためのより大きい混合体積を実現する。このことは、更に、排気ガスが中で接触して混合する、より大きい空気表面積も実現する。従って、スクロール混合チャンバ34のより大きい直径が、混合パイプ10の内側の混合区域を増大させる。

#### 【0013】

図1Cの実施形態に示されているように、スプリッタ36が、2つの排気ガス供給通路を形成するように構成されている。1つの例示的な実施形態では、スプリッタ36全体に亘って延びる通路2の開口部37Aが、通路1の開口部37Bよりも大きくてよい。このことが、通路2内の排気ガスが、供給空気を受け入れる混合チャンバ34の部分に到達する前に、その排気ガスがより長い距離を移動しなければならないということを補償している。例えば、通路2の開口部37Aは、通路1の開口部37Bの面積の少なくとも2倍を画定してもよい。1つの例示的な実施形態では、開口部37Aは $830\text{ mm}^2$ の面積を有するのに対して、開口部37Bは $360\text{ mm}^2$ の面積を有してもよい。図1Cに示されているように、通路面積は通路の長さに沿って増大又は減少する。例えば、通路1の開始部分が $12\text{ mm} \times 30\text{ mm}$ の開口部を画定するのに対して、通路1の端部が $10\text{ mm} \times 30\text{ mm}$ の開口部を画定してもよい。

#### 【0014】

更に図1Cに示されているように、排気ガス供給装置30は、開放端型排気ガス吸気管31とスクロール混合チャンバ34との内側に長手方向に配置された供給排気ガス分割ビーム36を備えてよい。この構成が、排気ガス流がスクロール混合チャンバ34内に入る前にその排気ガス流が2つ以上の排気ガス流又は排気ガス領域の形に分割されることを可能にする。供給排気ガス分割ビーム36は、その長手方向の延長部分に加えて、供給排気ガス分割ビーム36の互いに反対側に位置した端縁が開放端型排気ガス吸気管31とスクロール混合チャンバ34とに接触するように、幅方向に延びてもよい。円筒形のスクロール混合チャンバ34を備える実施形態では、供給排気ガス分割ビーム36は、図1Cと図1Dとに示されているように、スクロール混合装置34の輪郭に適合するように湾曲させてもよい。しかし、供給排気ガス分割ビームの任意の寸法が本発明において使用可能であるということが理解されなければならない。

#### 【0015】

本明細書で説明しているEGR装置は、内側に配置された供給排気ガス分割ビーム36

10

20

30

40

50

を備え、混合パイプ 10 の周りを少なくとも部分的に延びる円筒形のスクロール混合チャンバ 34 の構成の結果として、空気 / 排気ガス混合ガスの乱流を増大させる。特に、図 1D を参照すると、排気ガスを配達する端部 32 に入る排気ガスが、排気ガスの或る部分が空気流の中に直接入ると共に、排気ガスの別の部分が混合パイプ 10 の外周周り及び供給排気ガス分割ビーム 36 の上方を移動するように、分割される。混合パイプの外周周りを移動する排気ガスの部分は、空気 / 排気ガスのより適切な混合を実現するように流入空気流を攪拌するようになる。

#### 【 0016 】

本発明を説明し定義するために、任意の量的な比較、値、測定値、又は、他の表現に帰属する固有の度合いの不確実性を表すために、用語「略 (s u b s t a n t i a l l y)」と「約 (a b o u t)」とが本明細書で使用されているということに留意されたい。これらの用語は、更に、量的表現が、当該の主題の基本的機能の変化を結果的に生じさせることなく、上述された基準から外れる度合いを表すためにも使用される。

10

#### 【 0017 】

本発明の特定の実施形態を参照しながら本発明を詳細に説明してきたが、添付されている特許請求項に定義されている本発明の範囲から逸脱することなしに、変更と変形とが可能であるということが明らかだろう。更に明確に述べると、本発明の幾つかの態様が、好みしい態様又は特に有利な態様として本明細書で言及されているが、本発明がこれらの本発明の好みしい態様に必ずしも限定されないということが意図されている。

20

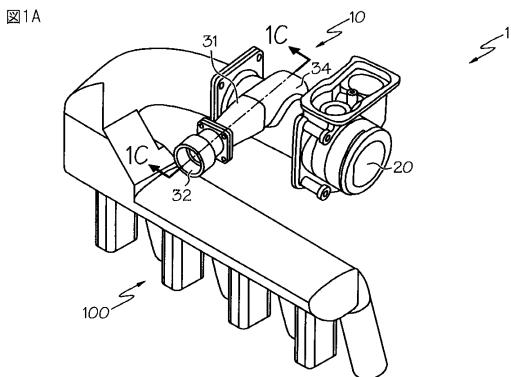
#### 【 符号の説明 】

#### 【 0018 】

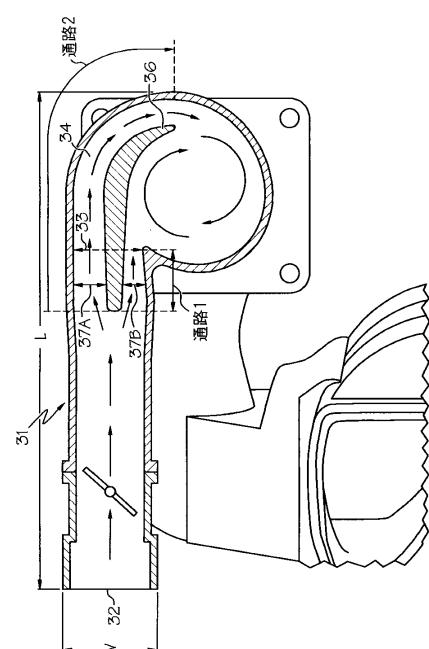
- |       |             |
|-------|-------------|
| 1     | E G R 混合装置  |
| 1 0   | E G R 混合パイプ |
| 2 0   | 空気入口ポート     |
| 2 2   | 出口ポート       |
| 3 0   | 排気ガス供給装置    |
| 3 1   | 開放端型排気ガス吸気管 |
| 3 4   | スクロール混合チャンバ |
| 3 6   | 供給排気ガス分割ビーム |
| 1 0 0 | 吸気マニホールド    |

30

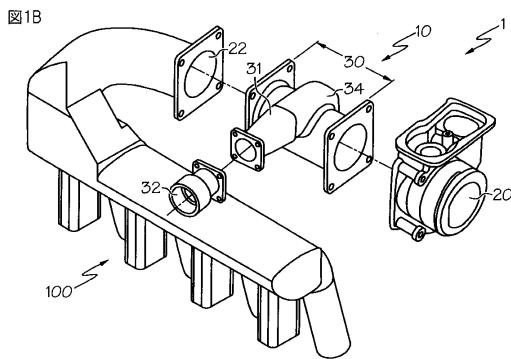
【図1A】



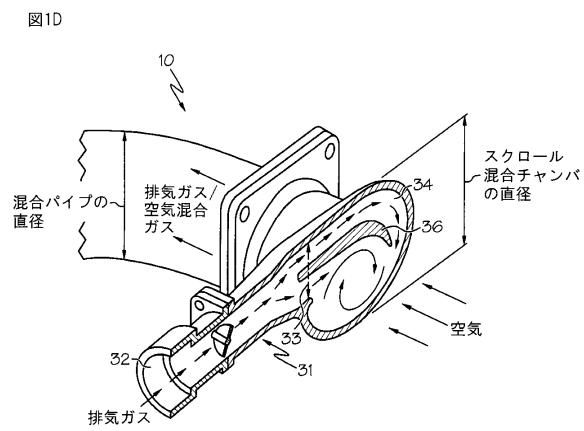
【図1C】



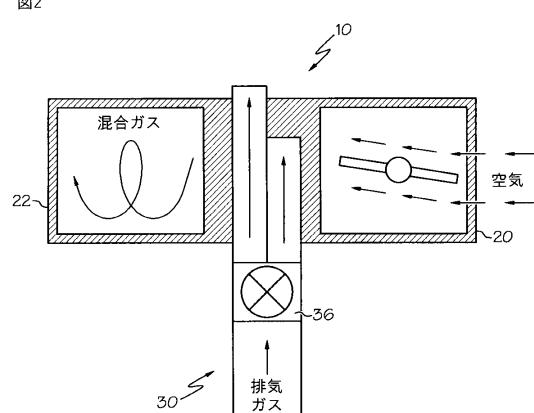
【図1B】



【図1D】



【図2】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100141081

弁理士 三橋 庸良

(74)代理人 100147555

弁理士 伊藤 公一

(72)発明者 テヌア トム シー

アメリカ合衆国, ミシガン 48105, アナーバー, ウォーターセッジ ドライブ 754

(72)発明者 ナビーン ラジヤン

アメリカ合衆国, ミシガン 48105, アナーバー, プロードビュー レーン 1735

(72)発明者 マノージ サムパス

アメリカ合衆国, ミシガン 48197, イプシランティ, インターナショナル ドライブ 25  
91, アパートメント 1231

審査官 石黒 雄一

(56)参考文献 米国特許第02354179(US, A)

特開昭53-041631(JP, A)

特開平05-223016(JP, A)

実開平03-114564(JP, U)

特開2000-161147(JP, A)

独国特許出願公開第03511094(DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 25/07