

(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
2013 年 1 月 3 日(03.01.2013)



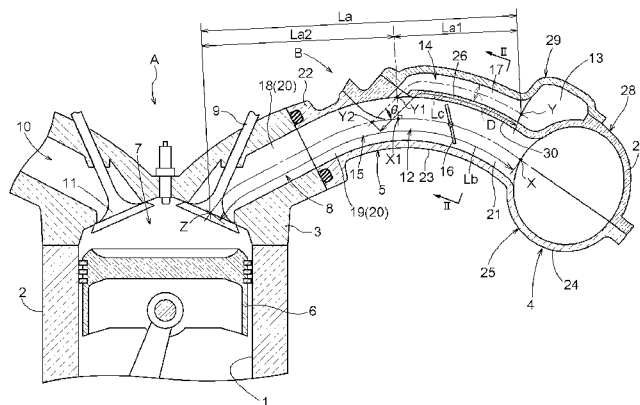
(10) 国際公開番号
WO 2013/002020 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 25/07 (2006.01) *F02M 35/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/065031
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 12 日(12.06.2012)
- (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 2011-142915 2011 年 6 月 28 日(28.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン精機株式会社 (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤篤史 (ITO Atsushi) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 北村修一郎, 外 (KITAMURA Shuichiro et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: AIR INTAKE DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関用吸気装置

【図1】



(57) Abstract: Provided is an air intake device for an internal combustion engine, the air intake device being configured so that a reduction in the amount of intake air is minimized. An air intake device for an internal combustion engine has: an intake air path for supplying air from a surge tank to the combustion chamber of the internal combustion engine; and an exhaust gas path for supplying exhaust gas from an exhaust gas distribution header to the combustion chamber. The length of the exhaust gas path measured along the centerline of the exhaust gas path is set to be in the range from 75% to 125%, inclusive, of the length of the intake air path measured along the centerline of the intake air path.

(57) 要約: 吸入空気量の低下を抑制することができる内燃機関用吸気装置を提供する。サージタンクから内燃機関の燃焼室に空気を供給する吸気流路と、排ガス分配ヘッドから燃焼室に排ガスを供給する排ガス流路とを有し、排ガス流路の流路中心線に沿う排ガス流路長を、吸気流路の流路中心線に沿う吸気流路長の75%以上、かつ、125%以下に設定してある。



WO 2013/002020 A1

明 細 書

発明の名称： 内燃機関用吸気装置

技術分野

[0001] 本発明は、サージタンクから内燃機関の燃焼室に空気を供給する吸気流路と、排ガス分配ヘッドから前記燃焼室に排ガスを供給する排ガス流路とを有する内燃機関用吸気装置に関する。

背景技術

[0002] 上記内燃機関用吸気装置は、排ガスとしての内燃機関の駆動により生じた排気ガスやブローバイガス、或いは、エバポガス（燃料の蒸発ガス）を燃焼用の空気に混ぜて燃焼室で燃焼させるために、吸気流路と排ガス流路とを有している。

特許文献 1 には、排ガスとしての排気ガスを排ガス分配ヘッドとしての EGR サージタンクから燃焼室に供給する第 1 排ガス流路と、排ガスとしてのブローバイガスを排ガス分配ヘッドとしてのシリンダヘッドカバー内部から燃焼室に供給する第 2 排ガス流路と、排ガスとしてのエバポガスを図示しない排ガス分配ヘッドから燃焼室に供給する第 3 排ガス流路とを有する従来の内燃機関用吸気装置が開示されている。

第 1 ～ 第 3 排ガス流路の夫々の下流側排ガス流路部分は、吸気流路の下流側吸気流路部分と共通の共通流路で構成してある。

第 1 ～ 第 3 排ガス流路のうちの共通流路よりも上流側の上流側排ガス流路部分の夫々は、EGR サージタンクやシリンダヘッドカバーなどの位置に応じて適宜に配設されている。

すなわち、各排ガス流路の流路中心線に沿う排ガス流路長と、吸気流路の流路中心線に沿う吸気流路長との関係は考慮されておらず、各排ガス流路長は、EGR サージタンクやシリンダヘッドカバーなどの位置に応じた適宜の長さに設定されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7－103082号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このため、慣性過給効果が損なわれて燃焼室への吸入空気量が低下し易く、エンジン出力が低下するおそれがある。

つまり、吸気流路における空気の脈動タイミングと排ガス流路における排ガスの脈動タイミングとが互いにずれると、吸気流路における空気が密になる圧力波と排ガス流路における排ガスが疎になる圧力波とが互いに重なって吸気圧力が低下し易く、その結果、吸入空気量が低下し易い。

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであって、燃焼室への空気の吸入量を適切に維持することができる内燃機関用吸気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

[0005] 本発明による内燃機関用吸気装置の第1特徴構成は、サージタンクから内燃機関の燃焼室に空気を供給する吸気流路と、排ガス分配ヘッドから前記燃焼室に排ガスを供給する排ガス流路とを有し、前記排ガス流路の流路中心線に沿う排ガス流路長を、前記吸気流路の流路中心線に沿う吸気流路長の75%以上、かつ、125%以下に設定してある点にある。

[0006] 本構成の内燃機関用吸気装置は、排ガス流路の流路中心線に沿う排ガス流路長を、吸気流路の流路中心線に沿う吸気流路長の75%以上、かつ、125%以下に設定してある。

このため、吸気流路における空気の脈動タイミングと、排ガス流路における排ガスの脈動タイミングとがずれにくくなり、吸気流路における空気が密になる圧力波と排ガス流路における排ガスが密になる圧力波とを重ね易い。

したがって、本構成の内燃機関用吸気装置であれば、燃焼室への空気の吸入量を適切に維持して吸入空気量の低下を抑制することができる。

[0007] 本発明の第2特徴構成は、前記吸気流路は、上流側吸気流路部分と下流側吸気流路部分とで構成されると共に、前記排ガス流路は、上流側排ガス流路部分と下流側排ガス流路部分とで構成されており、前記下流側排ガス流路部分と前記下流側吸気流路部分とを共通流路にして、前記排ガス流路長と前記吸気流路長とが同じである点にある。

[0008] 本構成であれば、排ガスと燃焼用の空気とを共通流路において混合して燃焼室に供給することができる。

また、排ガス流路の流路中心線に沿う排ガス流路長を、吸気流路の流路中心線に沿う吸気流路長と同じに設定してある。

このため、吸気流路における空気の脈動タイミングと、排ガス流路における排ガスの脈動タイミングとをほぼ一致させることができる。

したがって、燃焼室への空気の吸入量を適切に維持して吸入空気量の低下を抑制する効果を高めることができる。

[0009] 本発明の第3特徴構成は、前記上流側排ガス流路部分の流路中心線に沿う上流側排ガス流路長 L_c と流路径 D との比 L_c/D を3以上に設定してある点にある。

[0010] 本構成であれば、上流側排ガス流路長 L_c と流路径 D との比 L_c/D を3以上に設定してあるので、上流側排ガス流路部分から吸気流路（共通流路）に合流させる排ガスの流れを確実に形成でき、排ガスと燃焼用の空気との混合気の流れを安定させることができる。

[0011] 本発明の第4特徴構成は、前記上流側排ガス流路部分と、前記吸気流路のうちの前記共通流路よりも上流側の上流側吸気流路部分とを互いに平行に並設してある点にある。

[0012] 本構成であれば、排ガス流路長を、吸気流路長の所定割合の長さに設定し易い。

[0013] 本発明の第5特徴構成は、前記上流側排ガス流路部分と前記共通流路とを、前記上流側排ガス流路部分の流路中心線が、前記吸気流路の流路中心線に対して 90° 以下の角度で交差するように互いに接続してある点にある。

[0014] 本構成であれば、排ガスが上流側吸気流路部分に逆流しないように、上流側排ガス流路部分を吸気流路の途中箇所に接続し易い。

[0015] 本発明の第6特徴構成は、前記上流側排ガス流路部分と前記上流側吸気流路部分とを、共通の流路壁で区画して並設してある点にある。

[0016] 本構成であれば、上流側排ガス流路部分と上流側吸気流路部分とをコンパクトに配設することができる。

また、排ガスが排気ガスやブローバイガスである場合に、その排ガスが有する熱を共通の流路壁を介して上流側吸気流路部分の空気に伝導させて、燃焼用の空気を予熱することができる。

[0017] 本発明の第7特徴構成は、前記上流側排ガス流路部分を、前記吸気流路の途中に連通接続してある点にある。

[0018] 本構成であれば、上流側排ガス流路部分を吸気流路に接続しているため、燃焼用の空気の流れを確実に形成でき、排ガスと燃焼用の空気との混合気の流れを安定させることができる。

[0019] 本発明の第8特徴構成は、前記上流側排ガス流路部分と前記排ガス分配ヘッドとが、前記排ガス流路を形成するボディと前記サージタンクを形成するボディとにより形成されている点にある。

[0020] 本構成であれば、上流側排ガス流路部分と排ガス分配ヘッドとを簡単に配設することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]内燃機関用吸気装置を示す縦断面図である。

[図2]図1のII-II線断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、複数のシリンダ1を備えたガソリンエンジン（内燃機関の一例）Aに装備された本発明による内燃機関用吸気装置Bを示す。

[0023] エンジンAは、複数のシリンダ1を形成してある金属製シリンダブロック2と、シリンダブロック2の上部に連結された金属製シリンダヘッド3とを

備えている。

シリンダヘッド 3 には、樹脂製サージタンク 4 に連通された樹脂製インテークマニホールド 5 が連結されている。シリンダヘッド 3 と各シリンダ 1 に内装されたピストン 6 との間に燃焼室 7 が形成されている。

尚、図 1 では、一つのシリンダ 1 に対応する部分のみを示している。

[0024] シリンダヘッド 3 は、各燃焼室 7 に連通する複数のシリンダ側吸気流路 8 と、各シリンダ側吸気流路 8 の出口側を開閉する複数の吸気バルブ 9 と、各燃焼室 7 に連通する複数の排気流路 10 と、各排気流路 10 の入口側を開閉する複数の排気バルブ 11 とを備えている。

[0025] 内燃機関用吸気装置 B は、サージタンク 4 からインテークマニホールド 5 を介して各燃焼室 7 に空気を分配供給するために、サージタンク 4 から燃焼室 7 に至る断面形状が全長に亘って円形の複数の吸気流路 12 と、排ガスとしての、エンジン A の駆動に伴って生じた排気ガスを排ガス分配ヘッダ（EGR チャンバ）13 から各燃焼室 7 に分配供給するために、排ガス分配ヘッダ 13 から燃焼室 7 に至る断面形状が全長に亘って円形の複数の排ガス流路 14 とを有している。

[0026] インテークマニホールド 5 は、各シリンダ側吸気流路 8 に連通接続される複数のインテークマニホールド側吸気流路（以下、インマニ側吸気流路という）15 と、各インマニ側吸気流路 15 に設けられた空気流制御弁（バタフライ弁）16 とを備えている。

したがって、内燃機関用吸気装置 B は、インマニ側吸気流路 15 とシリンダ側吸気流路 8 とによって一連に形成された吸気流路 12 を有している。

[0027] 排ガス流路 14 は、インマニ側吸気流路 15 のうちの空気流制御弁 16 よりも下流側の途中箇所にも上方側から連通する上流側排ガス流路部分 17 と、その下流側の下流側排ガス流路部分 18 とを有し、上流側排ガス流路部分 17 を吸気流路 12 の途中箇所に連通接続してある。

[0028] したがって、下流側排ガス流路部分 18 と、吸気流路 12 のうちの上流側排ガス流路部分 17 が連通する箇所よりも下流側の下流側吸気流路部分 19

とが共通流路 20 で構成されている。

また、上流側排ガス流路部分 17 は、排ガス流路 14 のうちの共通流路 20 よりも上流側の部分で構成され、上流側吸气流路部分 21 は、吸气流路 12 のうちの共通流路 20 よりも上流側の部分で構成されている。

[0029] インテークマニホールド 5 及びサージタンク 4 は、シリンダヘッド 3 に対する接続フランジ 22 と半割形状の下側吸气流路壁部分 23 と半割形状の下側サージタンク壁部分 24 とを一体に備えた樹脂製の下部ボディ 25 と、半割形状の上側吸气流路壁部分 26 と半割形状の上側サージタンク壁部分 27 とを一体に備えた樹脂製の上部ボディ 28 とを例えば振動溶着等で互いに接合して構成されている。

[0030] 上流側排ガス流路部分 17 及び排ガス分配ヘッド 13 は、上部ボディ 28 の上面側に振動溶着等によって接合される樹脂製の排ガス流路形成ボディ 29 を設けて、上部ボディ 28 と排ガス流路形成ボディ 29 との間に形成されている。

[0031] したがって、図 2 に示すように、例えば断面形状が円形の上流側排ガス流路部分 17 と、断面形状が円形の上流側吸气流路部分 21 とが、上部ボディ 28 で構成される共通の流路壁 30 で区画して、互いに平行に並設されている。

[0032] 上流側排ガス流路部分 17 と共通流路 20 は、上流側排ガス流路部分 17 の流路中心線 (Y-Y2) が、吸气流路 12 の流路中心線 (X-Z) に対して 90° 以下の角度 θ で交差するように互いに接続してある。

X は、吸气流路 12 としての始点となる、サージタンク 4 と上流側吸气流路部分 21 との境界における吸气流路 12 の中心である。

Z は、吸气流路 12 としての終点となる、燃焼室 7 と下流側吸气流路部分 19 との境界における吸气流路 12 の中心である。

一方、排ガス流路 14 としての始点となる Y は、排ガス分配ヘッド 13 と上流側排ガス流路部分 17 との境界における排ガス流路 14 の中心であり、終点は、吸气流路 12 としての終点と同じ Z である。

Y 2 は、上流側排ガス流路部分 1 7 の流路中心線の延長線が、吸気流路 1 2 の流路中心線 (X-Z) と交わる箇所である。

[0033] 図 1 に示すように、排ガス流路 1 4 の流路中心線 (Y-Y 1 及び X 1-Z) に沿う排ガス流路長 (Y-Y 1 に沿う長さ L_{a1} と、X 1-Z に沿う長さ L_{a2} との合計長さ) L_a を、吸気流路 1 2 の流路中心線 (X-Z) に沿う吸気流路長 L_b の 75% 以上、かつ、125% 以下に設定してある。具体的には、本実施形態では排ガス流路長 L_a を吸気流路長 L_b (420mm) と略同じ長さ (略 100%) に設定してある。

Y 1 は、上流側排ガス流路部分 1 7 の流路中心線が、当該上流側排ガス流路部分 1 7 の吸気流路 1 2 への出口開口と交差する箇所である。

X 1 は、Y 1 を通る線分が吸気流路 1 2 の流路中心線 (X-Z) と直角に交わる箇所である。

[0034] また、図 1 に示すように、上流側排ガス流路部分 1 7 の流路中心線 (Y-Y 1) とその延長線 (Y 1-Y 2) に沿う上流側排ガス流路長 L_c と流路径 D との比 L_c/D を 3 以上に設定してある。具体的には、本実施形態では約 4.4 ($L_c = 310\text{mm}$, $D = 7\text{mm}$) に設定してある。

[0035] [その他の実施形態]

1. 本発明による内燃機関用吸気装置は、吸気流路と排ガス流路とを全長に亘って各別に有していてもよい。
2. 本発明による内燃機関用吸気装置は、排ガスとしてのブローバイガスを燃焼室に供給する排ガス流路を有していてもよい。
3. 本発明による内燃機関用吸気装置は、排ガスとしてのエバポガスを燃焼室に供給する排ガス流路を有していてもよい。
4. 本発明による内燃機関用吸気装置は、上流側排ガス流路部分が、上流側吸気流路部分を形成する配管とは別の配管で独立に形成されていてもよい。
5. 本発明による内燃機関用吸気装置は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどのレシプロエンジンの他に、ロータリーエンジンに装備されるものであってもよい。

符号の説明

[0036] 4 サージタンク

7 燃焼室

1 2 吸気流路

1 3 排ガス分配ヘッド

1 4 排ガス流路

1 7 上流側排ガス流路部分

1 8 下流側排ガス流路部分

1 9 下流側吸気流路部分

2 0 共通流路

2 1 上流側吸気流路部分

3 0 共通の流路壁

A 内燃機関

D 流路径

L a 排ガス流路長

L b 吸気流路長

L c 上流側排ガス流路長

X-Z 吸気流路の流路中心線

Y-Y 1, X 1-Z 排ガス流路の流路中心線

Y-Y 1 上流側排ガス流路部分の流路中心線

θ 角度

請求の範囲

- [請求項1] サージタンクから内燃機関の燃焼室に空気を供給する吸気流路と、
 排ガス分配ヘッダから前記燃焼室に排ガスを供給する排ガス流路と
 を有し、
 前記排ガス流路の流路中心線に沿う排ガス流路長を、前記吸気流路
 の流路中心線に沿う吸気流路長の75%以上、かつ、125%以下に
 設定してある内燃機関用吸気装置。
- [請求項2] 前記吸気流路は、上流側吸気流路部分と下流側吸気流路部分とで構
 成されると共に、
 前記排ガス流路は、上流側排ガス流路部分と下流側排ガス流路部分
 とで構成されており、
 前記下流側排ガス流路部分と前記下流側吸気流路部分とを共通流路
 にして、
 前記排ガス流路長と前記吸気流路長とが同じである請求項1記載の
 内燃機関用吸気装置。
- [請求項3] 前記上流側排ガス流路部分の流路中心線に沿う上流側排ガス流路長
 L_c と流路径 D との比 L_c/D を3以上に設定してある請求項2に記
 載の内燃機関用吸気装置。
- [請求項4] 前記上流側排ガス流路部分と、前記上流側吸気流路部分とを互いに
 平行に並設してある請求項2又は3に記載の内燃機関用吸気装置。
- [請求項5] 前記上流側排ガス流路部分と前記共通流路とを、前記上流側排ガス
 流路部分の流路中心線が、前記吸気流路の流路中心線に対して 90°
 以下の角度で交差するように互いに接続してある請求項2から請求項
 4のいずれか一項に記載の内燃機関用吸気装置。
- [請求項6] 前記上流側排ガス流路部分と前記上流側吸気流路部分とを、共通の
 流路壁で区画して並設してある請求項4に記載の内燃機関用吸気装置
 。
- [請求項7] 前記上流側排ガス流路部分を、前記吸気流路の途中に連通接続して

ある請求項 2 から請求項 6 のいずれか一項に記載の内燃機関用吸気装置。

[請求項 8] 前記上流側排ガス流路部分と前記排ガス分配ヘッダとが、前記排ガス流路を形成するボディと前記サージタンクを形成するボディとにより形成されている請求項 2 から請求項 7 のいずれか一項に記載の内燃機関用吸気装置。

補正された請求の範囲
[2012年10月24日(24.10.2012)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

サージタンクから内燃機関の燃焼室に空気を供給する吸気流路と、
排ガス分配ヘッドから前記燃焼室に排ガスを供給する排ガス流路とを有し、
前記排ガス流路の流路中心線に沿う排ガス流路長を、前記吸気流路の流路中心線に沿う吸気流路長の 75% 以上、かつ、125% 以下に設定し、
前記吸気流路は、上流側吸気流路部分と下流側吸気流路部分とで構成されると共に、
前記排ガス流路は、上流側排ガス流路部分と下流側排ガス流路部分とで構成されており、
前記下流側排ガス流路部分と前記下流側吸気流路部分とを共通流路にして、
前記上流側排ガス流路部分と、前記吸気流路のうちの前記共通流路よりも上流側の前記上流側吸気流路部分とを互いに平行に並設し、
前記サージタンクは、半割形状の下側吸気流路壁部分と半割形状の下側サージタンク壁部分とを一体に備えた下部ボディと、半割形状の上側吸気流路壁部分と半割形状の上側サージタンク壁部分とを一体に備えた上部ボディとから構成され、
前記上流側排ガス流路部分および前記排ガス分配ヘッドは、前記上部ボディの上面に形成される内燃機関用吸気装置。

[請求項 2] (補正後)

前記排ガス流路長と前記吸気流路長とが同じである請求項 1 記載の内燃機関用吸気装置。

[請求項 3]

前記上流側排ガス流路部分の流路中心線に沿う上流側排ガス流路長 L_c と流路径 D との比 L_c/D を 3 以上に設定してある請求項 2 に記載の内燃機関用吸気装置。

[請求項 4] (削除)

[請求項 5] (補正後)

前記上流側排ガス流路部分と前記共通流路とを、前記上流側排ガス流路部分の流路中心線が、前記吸気流路の流路中心線に対して 90° 以下の角度で交差するように互いに接続してある請求項 2 又は 3 に記載の内燃機関用吸気装置。

[請求項 6] (補正後)

前記上流側排ガス流路部分と前記上流側吸気流路部分とを、共通の流路壁で区画して並設してある請求項 1 に記載の内燃機関用吸気装置。

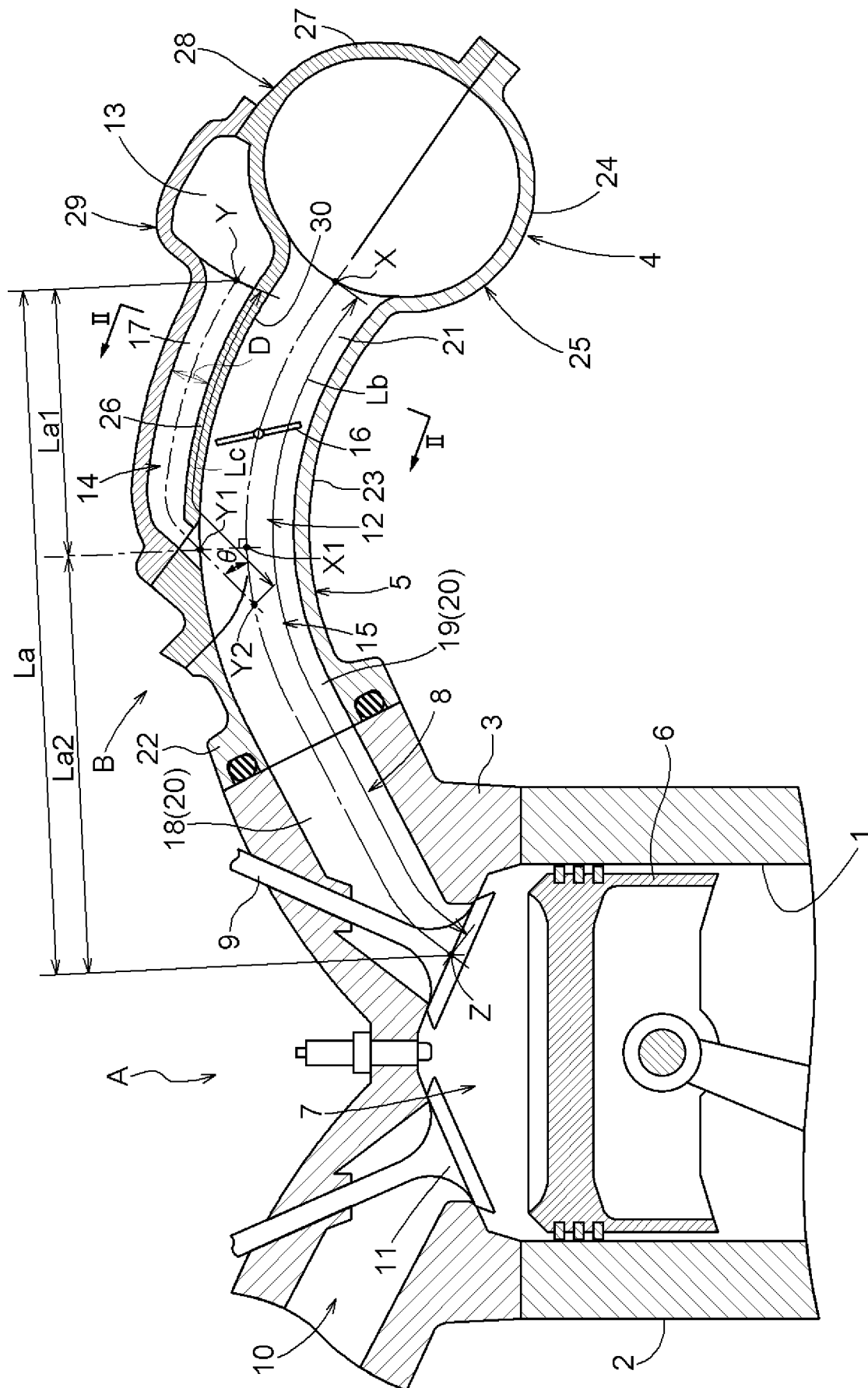
[請求項 7] (補正後)

前記上流側排ガス流路部分を、前記吸気流路の途中に連通接続してある請求項 2 から請求項 3 及び請求項 5 から請求項 6 のいずれか一項に記載の内燃機関用吸気装置。

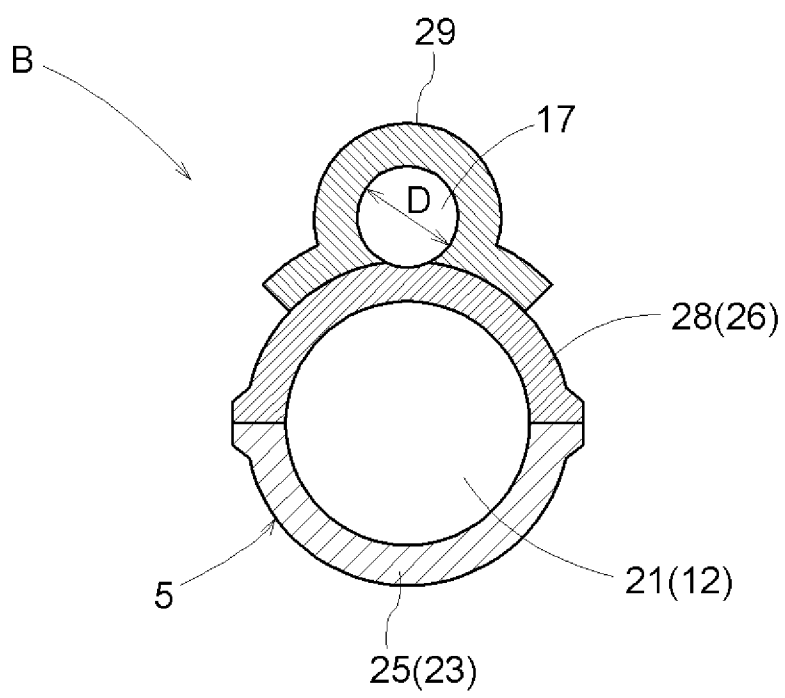
[請求項 8] (補正後)

前記上流側排ガス流路部分と前記排ガス分配ヘッダとが、前記排ガス流路を形成するボディと前記サージタンクを形成するボディとにより形成されている請求項 2 から請求項 3 及び請求項 5 から請求項 7 のいずれか一項に記載の内燃機関用吸気装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M25/07(2006.01) i, F02M35/10(2006.01) i

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)

F02M25/07, F02M35/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 Y	JP 2004-270538 A (Mitsubishi Motors Corp.), 30 September 2004 (30.09.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 7 4-6, 8
X	JP 2001-207918 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 03 August 2001 (03.08.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 5, 7
Y	JP 2010-521619 A (Behr GmbH & Co. KG.), 24 June 2010 (24.06.2010), paragraphs [0034] to [0035]; fig. 1 to 2 & US 2010/0077996 A1 & EP 2129888 A1 & WO 2008/116568 A1 & DE 102008014168 A1 & CN 101646849 A	4, 6, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ 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

"T" 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
24 August, 2012 (24.08.12)Date of mailing of the international search report
11 September, 2012 (11.09.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065031

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-209855 A (Toyota Motor Corp.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0050] to [0057]; fig. 4 & US 2009/0223476 A1 & EP 2098716 A2	5, 8
A	JP 2-115523 A (Mazda Motor Corp.), 27 April 1990 (27.04.1990), page 5, upper left column, line 1 to upper right column, line 2; fig. 5 (Family: none)	1-8
A	JP 2010-255599 A (Toyota Motor Corp.), 11 November 2010 (11.11.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. F02M25/07(2006.01)i, F02M35/10(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. F02M25/07, F02M35/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 Y	JP 2004-270538 A（三菱自動車工業株式会社） 2004.09.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 7 4-6, 8
X	JP 2001-207918 A（ダイハツ工業株式会社） 2001.08.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 5, 7

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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矛盾するものではなく、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
2 4 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日
1 1 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）	3 T	9 5 3 0
安井 寿儀		
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1	内線	3 3 9 5

C (続き) . 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
Y	JP 2010-521619 A (ベール ゲーエムベーハー ウント コー カ ーゲー) 2010.06.24, 段落【0034】－【0035】, 図1－2 & US 2010/0077996 A1 & EP 2129888 A1 & WO 2008/116568 A1 & DE 102008014168 A1 & CN 101646849 A	4, 6, 8
Y	JP 2009-209855 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.09.17, 段落【0050】－【0057】, 図4 & US 2009/0223476 A1 & EP 2098716 A2	5, 8
A	JP 2-115523 A (マツダ株式会社) 1990.04.27, 第5 ページ左上欄第1 行－右上欄第2 行, 第5 図 (ファミリーなし)	1－8
A	JP 2010-255599 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.11.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1－8