

(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
2012年2月2日(02.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/014378 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 35/10 (2006.01) F02M 35/104 (2006.01)
F02M 25/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/003789
- (22) 国際出願日: 2011年7月3日(03.07.2011)
- (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 2010-172775 2010年7月30日(30.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 栃沢 透
(TOCHIZAWA, Tooru) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 大島 陽一(OSHIMA, Yoichi); 〒1010051 東京都千代田区神田神保町2-20 I P ビル Tokyo (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, JP, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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).

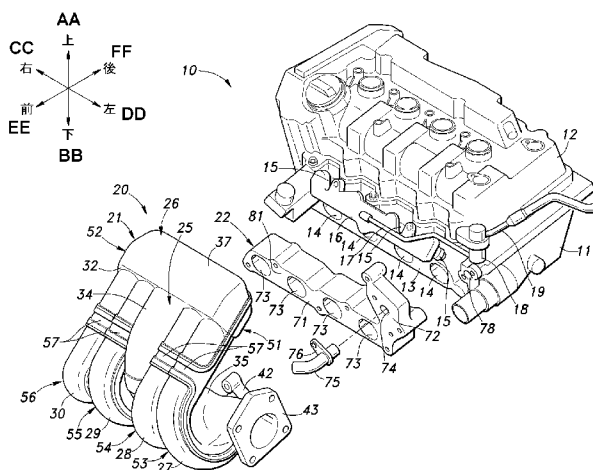
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: AIR-INTAKE DEVICE

(54) 発明の名称: 吸気装置

[図1]



AA Up
BB Down
CC Right

DD Left
EE Front
FF Rear

(57) Abstract: Provided is an air-intake device that can improve uniformity between EGR gas and air inside an air-intake introduction pipe without increasing external dimensions. The air-intake device includes: a plurality of branched pipes (27 to 30) that are arranged in parallel to one another, that communicate at the respective downstream ends thereof with respective air-intake ports (14) provided in a side section of an engine (10), and that extend from the downstream ends to the respective upstream ends in a curved manner; an air-intake chamber (26) which communicates with the upstream ends of the respective branched pipes; and an air-intake introduction pipe (25), the downstream end of which communicates with the air-intake chamber. The air-intake introduction pipe has: a downstream section (34) that extends from the air-intake chamber, between two adjacent branched pipes, and in parallel to the branched pipes; and an upstream section (35) that extends from the upstream end of the downstream section, through a space defined between the branched pipes and the engine, and out toward the direction in which the branched pipes are lined up. The upstream section has an EGR introduction hole (41) for introducing EGR gas to the interior of the upstream section.

(57) 要約:

[続葉有]



【課題】 外形寸法の大型化を招かずに、吸気導入管内でEGRガスと空気との均質性を高めることができる吸気装置を提供する。 【解決手段】 エンジン10の一側部に設けられた複数の吸気ポート14に下流端において連通するとともに、下流端から上流端へと湾曲しつつ延出する複数の並設された分岐管27～30と、分岐管のそれぞれの上流端に連通する吸気チャンバ26と、吸気チャンバに下流端が連通する吸気導入管25とを有し、吸気導入管が、分岐管の隣り合う2つの間を吸気チャンバから分岐管と並列に延びる下流側部分34と、下流側部分の上流端から分岐管とエンジンとの間に画成される空隙内を通過して、複数の前記分岐管の配列方向へと延出する上流側部分35とを含み、上流側部分が、EGRガスを内部に導入するためのEGR導入孔41を有することを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：吸気装置

技術分野

[0001] 本発明は、多気筒エンジンの吸気装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、エンジンの各吸気ポートにEGRガスを導入するために、吸気マニホールドの分岐管とシリンダヘッドとの間に吸気プレートを介装し、この吸気プレートからEGRガスを導入するようにしたものがある（例えば、特許文献1）。吸気プレートは、各吸気ポートと各分岐管とを連通する吸気通路と、EGRガスを導入するためのEGR通路とを備え、EGR通路は分岐して各吸気通路に連通している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-75522号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に記載の吸気装置では、吸気マニホールド下流の互いに分離した複数の吸気通路のそれぞれにEGRガスを導入する都合上、EGR通路が複雑な構成となっている。これに対して、EGRガスを導入する通路を1つにすべく、吸気マニホールドの上流側部分、すなわち空気が分岐されるよりも上流側の部分にEGRガスを導入することが考え得る。例えば、複数の分岐管と、各分岐管の上流側に連続した吸気チャンバ（吸気集合部）と、吸気チャンバの上流側に連続した吸気導入管とを有する吸気マニホールドにおいて、吸気チャンバまたは吸気導入管にEGRガスを導入する。しかしながら、EGRガスを導入する部分から各分岐管までの経路長が短いと、EGRガスと空気との混合が不十分になり、一部の吸気ポートにEGRガスが偏って流入する虞がある。そのため、EGRガスは、可能な限り吸

気導入管の上流側から導入することが好ましい。しかしながら、EGRガスと空気の均質性を高めるべく吸気導入管を長くすると、その分だけ吸気装置の外形寸法が大きくなり、エンジン全体が大型化する虞がある。

[0005] 本発明は、以上の背景を鑑みてなされたものであって、外形寸法の大型化を招かずに、吸気導入管内でEGRガスと空気との均質性を高めることができる吸気装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明は、エンジン（10）に設けられた複数の吸気ポート（14）に下流端において連通するとともに、前記下流端から上流端へと湾曲しつつ延出する複数の並設された分岐管（27～30）と、前記分岐管のそれぞれの前記上流端に連通する吸気チャンバ（26）と、前記吸気チャンバに下流端が連通する吸気導入管（25）とを有し、前記吸気導入管が、前記分岐管の隣り合う2つの間を前記吸気チャンバから前記分岐管と並列に延びる下流側部分（34）と、前記下流側部分の上流端から前記分岐管と前記エンジンとの間に画成される空隙内を通して、複数の前記分岐管の配列方向へと延出する上流側部分（35）とを含み、前記上流側部分が、EGRガスを内部に導入するためのEGR導入孔（41）を有することを特徴とする。

[0007] この構成によれば、EGRガスは吸気導入管の上流側部分から導入されるため、各分岐管に到達するまでの距離を長くとることができ、空気との混合の程度が向上する。吸気導入管は、湾曲した分岐管によって形成されるデッドスペースに配置されるため、延長しても吸気装置の外形寸法に与える影響が小さい。

[0008] 本発明の他の側面は、前記分岐管の下流端が、前記吸気ポートに対応する吸気通路を備えた吸気プレート（22）を介して前記エンジンに連結され、前記吸気プレートの延長部（72）に、前記EGR導入孔に連通するEGR通路（74）を形成したことを特徴とする。

[0009] この構成によれば、EGR導入孔にEGRガスを導入する管路を吸気プレ

ートと一体に形成することができ、部品点数の削減および装置の簡素化が図れる。

[0010] 本発明の他の側面は、前記吸気プレートの前記延長部は、前記吸気ポートに設けられる燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給管と前記吸気導入管の前記上流側部分との間に配置されることを特徴とする。

[0011] この構成によれば、吸気導入管側からエンジンへと荷重が加わる場合に、吸気プレートの延長部が燃料供給管を保護し、燃料供給管に荷重が加わることを防止することができる。

[0012] 本発明の他の側面は、前記分岐管と、前記吸気チャンバと、前記吸気導入管とは、複数の樹脂製部材（51～56）を組み合わせることで構成され、前記分岐管が、その下流端を前記吸気通路に連通するべく、前記吸気プレートに接合するための第1フランジ部（31）を備え、前記上流側部分が、前記EGR導入孔を前記EGR通路に連通するべく、前記吸気プレートの前記延長部に接合するための第2フランジ部（42）を備え、前記第1フランジ部と前記第2フランジ部とは、連続した1つの樹脂製部材に一体成形されていることを特徴とする。

[0013] この構成によれば、吸気装置が複数の部材を組み合わせることによって構成される場合に、第1フランジ部と第2フランジ部が1つの部材に形成されているため、各部材を組み合わせる際の接合誤差が第1フランジ部と第2フランジ部との相対位置関係に与える影響を小さくすることができる。

[0014] 本発明の他の側面は、前記第1フランジ部の前記吸気プレートとの接合面と、前記第2フランジ部の前記延長部との接合面とは、単一の仮想平面上に配置されていることを特徴とする。

[0015] この構成によれば、第1フランジ部および第2フランジ部と吸気プレートとの接合を容易にすることができる。また、吸気プレートの第1フランジ部および第2フランジ部との接合部を1つの平面で構成することができ、吸気プレートの製造が容易になる。

[0016] 本発明の他の側面は、前記吸気導入管の前記上流側部分が、前記エンジン

に対して車両前方側に配置されていることを特徴とする。

[0017] この構成によれば、燃料供給管の前方に前記吸気導入管及び前記吸気プレートの延長部が配置され、前方からの荷重に対して燃料供給管が保護される。

[0018] 本発明の他の側面は、前記吸気導入管の前記上流側部分には、内部にスロットル弁を備えたスロットルボディ（24）が結合され、前記吸気プレートの前記延長部は、前記吸気ポートに設けられる燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給管と前記スロットルボディとの間に配置されることを特徴とする。

[0019] この構成によれば、スロットルボディ側からエンジンへと荷重が加わる場合に、吸気プレートの延長部が燃料供給管を保護し、燃料供給管に荷重が加わることを防止することができる。

[0020] 本発明の他の側面は、前記吸気導入管の前記下流側部分又は前記下流側部分と前記上流側部分との境界部に、ブローバイガスを前記吸気導入管の内部に導入するためのブローバイガス導入通路が設けられていることを特徴とする。

[0021] この構成によれば、各分岐管へと分岐する吸気チャンバよりも上流側における集合管部においてブローバイガスを導入するため、通路の構成を簡素化することができる。また、ブローバイガス導入孔が、EGRガス導入孔から離間した下流側に配置されるため、ブローバイガス中の油分によるEGR導入孔の閉塞の虞が低減される。

[0022] 本発明の他の側面は、前記ブローバイガス導入通路の外端には、前記エンジンからのブローバイガスを供給するためのブローバイガス供給管が接続されるジョイント部が突設され、前記ジョイント部の少なくとも一部が、前記吸気導入管を挟んで隣り合う2つの前記分岐管の間の空間に配置されることを特徴とする。

[0023] この構成によれば、吸気導入管を挟んで隣り合う2つの分岐管の間の空間を利用して、ジョイント部及びブローバイガス供給管を配置することができるため、吸気装置のコンパクト化が図れる。

発明の効果

- [0024] 以上の構成によれば、吸気装置は、EGRガスを吸気導入管から導入することができ、吸気導入管内でEGRガスと空気との均質性を高めることができる。また、吸気装置は、外形寸法の大型化を避けつつ、前記の効果を達成することができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]第1実施形態に係る吸気装置を含むエンジンの分解斜視図
[図2]第1実施形態に係る吸気装置を含むエンジンを一部破断して示す平面図
[図3]第1実施形態に係る吸気装置を含むエンジンの側面図
[図4]第1実施形態に係る吸気装置を含むエンジンの側面図
[図5]第1実施形態に係る吸気装置を背部から見た分解斜視図
[図6]図2のVI－VI断面図
[図7]図2のVII－VII断面図
[図8]第2実施形態に係る吸気装置を含むエンジンの側面図
[図9]図8のIX－IX断面図
[図10]第2実施形態に係る吸気装置の一部変形実施例を示す断面図

発明を実施するための形態

- [0026] (第1実施形態)

以下、図面を参照して、本発明を自動車用エンジンの吸気装置に適用した第1実施形態について詳細に説明する。以下の説明では、自動車の前進方向を前方とする（図1の座標軸を参照）。

- [0027] <エンジンの全体構成>

図1に示すように、4気筒エンジン10（以下、単にエンジンという）は、クランク軸が左右方向に延在するように、自動車のエンジンルームに横置きに配置されるものである。エンジン10は、図示しないシリンダブロックと、シリンダブロックの上部に締結されるシリンダヘッド11と、シリンダヘッド11の上部に締結されるヘッドカバー12とを備えている。シリンダブロックには、それぞれ上下方向に延在するとともに、左右方向に列設された

4つの気筒（シリンダ）が形成されている。すなわち、各気筒は、略上下方向に延在するシリンダ軸線を有し、左右方向に延在するシリンダ列を形成している。各気筒には、コンロッドを介してクランク軸に連結されたピストンが摺動自在に收容されている。

[0028] シリンダヘッド11の各気筒に対応する部分には、それぞれ燃焼室（図示しない）が凹設されている。各燃焼室からは、前方へと延びてシリンダヘッド11の前側面13に開口する吸気ポート14と、後方へと延びてシリンダヘッド11の後側面に開口する排気ポート（図示しない）とが形成されている。すなわち、吸気ポート14は、シリンダ軸線方向（上下方向）及びシリンダ列方向（左右方向）に直交する前後方向に概ね沿って延在している。シリンダヘッド11には、吸気ポート14および排気ポートと燃焼室との間を開閉する吸気弁および排気弁が設けられている。ヘッドカバー12は、下方が開口した箱形を呈し、開口端周縁に形成されたフランジ部においてシリンダヘッド11に締結され、シリンダヘッド11との間に空間を画成している。この空間内には、吸気弁および排気弁を駆動するために、カムシャフトやロッカアーム等から構成された動弁機構が設けられている。

[0029] また、シリンダヘッド11の前側部分には、各吸気ポート14に対応して燃料噴射弁15がそれぞれ設けられている。各燃料噴射弁15は、噴射孔が形成された内端が各吸気ポート14内に突入する一方、外端がシリンダヘッド11の上方へと突出している。各燃料噴射弁15の外端は、左右方向に延在するデリバリパイプ16にそれぞれ連結されている。デリバリパイプ16は、前側面13よりも上方に配置され、その左右方向における中間部に、左右方向に延在する第1フューエルパイプ17の右端が連結されている。第1フューエルパイプ17の左端は、シリンダヘッド11の左前隅部の上方に配置されたフューエルジョイント18に連結されている。フューエルジョイント18には、燃料タンクから延びる第2フューエルパイプ19が連結されている。これにより、燃料タンクに貯留された燃料が、第2フューエルパイプ19、フューエルジョイント18、第1フューエルパイプ17、デリバリパ

イプ 16 を順に経て各燃料噴射弁 15 に供給されるようになっている。

[0030] <吸気装置の構成>

図 1 に示すように、シリンダヘッド 11 の前側面 13 には、空気を各吸気ポート 14 に導入するための吸気装置 20 が設けられている。吸気装置 20 は、吸気マニホールド 21 および吸気プレート 22、スロットルバルブ 23（図 2 参照）、いずれも図示しないエアフィルタ、エアインレットを備えている。吸気マニホールド 21 は、吸気プレート 22 を介してシリンダヘッド 11 の前側面 13 に締結される。

[0031] 図 1 ～ 7 に示すように、吸気マニホールド 21 は、吸気導入管 25 と、吸気チャンバ（吸気集合部） 26 と、4 つの分岐管 27 ～ 30 とを備えている。各分岐管 27 ～ 30 は、左右方向に列設されている。本実施形態では、左側から順に第 1 分岐管 27、第 2 分岐管 28、第 3 分岐管 29、第 4 分岐管 30 とする。各分岐管 27 ～ 30 は、下流端が後方に向けて開口するとともに、下流端から上流端へと前方（シリンダ軸線方向（上下方向）及びシリンダ列方向（左右方向）に直交する方向）に凸となるように湾曲しつつ上方に延出している。

[0032] 図 1 ～ 図 3 に示すように、第 1 分岐管 27 と第 2 分岐管 28 とは、それぞれの上流側部分同士が左右方向において密接し、それぞれの下流側部分同士が左右方向において離間している。同様に、第 3 分岐管 29 と第 4 分岐管 30 とは、それぞれの上流側部分同士が左右方向において密接し、それぞれの下流側部分同士が左右方向において離間している。第 2 分岐管 28 と第 3 分岐管 29 とは、左右方向において離間している。第 2 分岐管 28 と第 3 分岐管 29 との上流側部分同士の間の距離は、各分岐管 27 ～ 30 の外径よりも大きく設定されている。各分岐管 27 ～ 30 には、それぞれの下流端同士を連結するように、一連の第 1 フランジ部 31 が形成されている。

[0033] 吸気チャンバ 26 は、左右方向に延在する略直方体状の箱形を呈し、その前側壁 32 が斜め下方を向くように傾斜して配置されている。また、吸気チャンバ 26 は、少なくとも一部が、吸気ポート 14 が開口する方向（前後方

向)に対して直交する方向(上下方向)からエンジン10(ヘッドカバー12)に対向している。吸気チャンバ26の前側壁32には、各分岐管27~30の上流端が左右方向に一系列に連続し、吸気チャンバ26と各分岐管27~30との内部同士が連通している。

[0034] 吸気導入管25は、吸気チャンバ26に連続する下流側部分34と、下流側部分34に連続する上流側部分35とを備えている。吸気導入管25の下流側部分34および上流側部分35は、分岐管27~30よりも外径および内径がともに大きく形成されている。下流側部分34の下端は、吸気チャンバ26の前側壁32において第2分岐管28が連続する部分と、第3分岐管29が連続する部分との間の部分に連続し、吸気チャンバ26の内部と連通している。下流側部分34は、第2分岐管28と第3分岐管29との間を、第2分岐管28および第3分岐管29に沿って延在している。下流側部分34と上流側部分35との境界は、第2分岐管28の湾曲した部分の中間部に対応する部分にあり、上流側部分35は下流側部分34との境界部から第2分岐管28の湾曲した部分の内方(後方)へと屈曲し、第2分岐管28および第1分岐管27の湾曲した部分の内方を左方向へと延出し、その上流端が第1分岐管27の左方へと突出している。

[0035] 図2および7に示すように、吸気チャンバ26の内部であって、下流側部分34が前側壁32に連続する部分の左右側、すなわち下流側部分34が前側壁32に連続する部分と第2分岐管28が前側壁32に連続する部分および第3分岐管29が前側壁32に連続する部分との境界部には、一対の板状の吸気案内壁36が設けられている。吸気案内壁36は、主面が左右方向を向き、吸気チャンバ26の前側壁32から、前側壁32の上端に連続する上壁37と、前側壁32の下端に連続する下壁38とを連結するように吸気チャンバ26の内方(後方)へと延出している。換言すると、吸気案内壁36は、下流側部分34の下端を吸気チャンバ26内に延長するように設けられている。

[0036] 上流側部分35の前側部は、第1分岐管27および第2分岐管28の湾曲

した部分の内周部（後部）と一体に連続している。なお、上流側部分 35 の内部と、第 1 分岐管 27 および第 2 分岐管 28 の内部とは区画され、互いに連通はしていない。図 5 および図 6 に示すように、上流側部分 35 の上流端（左端）近傍の後側部には、管の外部と内部とを連通する EGR 導入孔 41 が形成されている。EGR 導入孔 41 の周縁部には接合面として機能する第 2 フランジ部 42 が形成されている。第 2 フランジ部 42 の接合面は、第 1 フランジ部 31 の接合面を含む仮想平面上に配置されている。

[0037] 上流側部分 35 の上流端には、第 3 フランジ部 43 が形成されている。図 2 に示すように、第 3 フランジ部 43 には、スロットルバルブ 23 の外殻をなすスロットルボディ 24 が連結されている。スロットルボディ 24 の上流側にはエアクリーナ等を介してエアインレットが設けられている。以上の構成により、エアインレットから取り入れられた空気は、エアクリーナおよびスロットルバルブを通過した後、吸気導入管 25、吸気チャンバ 26 を経て各分岐管 27～30 に分配されるようになっている。

[0038] 吸気マニホールド 21 は、樹脂材料の射出成形品である分割パーツを互いに接合することによって形成されている。本実施形態では、吸気マニホールド 21 は、第 1～第 6 のパーツ 51～56 からなり、各パーツ 51～56 は互いの接合部に突き合わせ面を構成するフランジ部を有し、熱溶着や振動溶着によって互いに接合されている。

[0039] 第 1 パーツ 51 は、各分岐管 27～30 の後側部分と、吸気チャンバ 26 の下半部と、吸気導入管 25 の上流側部分 35 と、吸気導入管 25 の下流側部分 34 の下半部と、第 1 フランジ部 31 と、第 2 フランジ部 42 と、第 3 フランジ部 43 とを一体に構成している。第 1 パーツ 51 の各分岐管 27～30 の後側部分は、各分岐管 27～30 を円周方向において 2 分割した半割り形状を呈し、下流端から上流端にかけて延在し、湾曲した部分の内周側を構成している。また、第 1 パーツ 51 を構成する各分岐管 27～30 の後側部分は、各分岐管 27～30 の長手方向における中間部に、各分岐管 27～30 の全周を構成するリング部 57 を有している。また、一对の吸気案内壁

36は、吸気チャンバ26の下半部に一体的に形成されている。

[0040] 第2パーツ52は、吸気チャンバ26の上半部と、各分岐管27～30の上流前側部分と、吸気導入管25の下流側部分34の上半部とを一体に構成している。第2パーツ52の各分岐管27～30の上流前側部分は、各分岐管27～30の上流端からリング部57に到る部分の前側部分を構成し、第1パーツ51と共に各分岐管27～30の上流側部分を構成する。第2パーツ52の吸気チャンバ26の上半部は、第1パーツ51の吸気チャンバ26の下半部および吸気案内壁36と共に吸気チャンバ26を構成する。また、吸気チャンバ26の上半部は、吸気チャンバ26の下半部に形成された吸気案内壁36の上端に接合される。第2パーツ52の吸気導入管25の下流側部分34の上半部は、第1パーツ51の吸気導入管25の下流側部分34の下半部および上流側部分35と共に吸気導入管25を構成する。

[0041] 第3～第6パーツ53～56は、各分岐管27～30の下流前側部分を構成している。第3～第6パーツ53～56は、各分岐管27～30を円周方向において2分割した半割り形状を呈し、下流端からリング部57にかけて延在し、湾曲した部分の外周側を構成している。第3～第6パーツ53～56は、第1パーツ51の各分岐管27～30の後側部分と共に各分岐管27～30の下流側部分（湾曲した部分）を構成する。他の実施形態では、第3パーツ53および第4パーツ54を一部において連続させ、1つのパーツとしてもよい。第5パーツ55および第6パーツ56も同様に、1つのパーツとしてもよい。

[0042] 図1に示すように、吸気プレート22は、例えばアルミ合金等の金属材料から形成されたプレート部材であって、主面が前後方向を向くとともに、左右方向に延在する基部71と、基部71の左端から上方へと突出した延長部72とを有する。延長部72は、基部71よりも前後方向に薄く、基部71とともに1つの前面81を形成するように、基部71の前側に配置されている。基部71には、前後方向に貫通する4つの吸気通路73が左右方向に列設されている。

- [0043] 図1および図5に示すように、延長部72の前面81には、排気系から取り出した排気ガスの一部を流通させるためのEGR通路74の前端が開口している。EGR通路74は、図5および図6に示すように、前端から延長部72の内部を下方へと進んで基部71内へと到り、後端が基部71の後面左端部分に開口している。EGR通路74の前端には、EGR導入管75が接続される。EGR導入管75は、略く字状に屈曲した管であり、その後端がEGR通路74の前端に嵌め入れられる。また、EGR導入管75は、後端から離れた位置に締結フランジ76を備え、ボルト等により、延長部72の前面81に締結されている。EGR導入管75は、吸気プレート22に締結された状態で、前端が延長部72の前面81に対して前方かつ右方へと突出した状態となる。
- [0044] 図5に示すように、吸気プレート22の基部71の後面82には、ブローバイガスを各吸気通路73に供給するためのブローバイガス分配溝77が延設されている。ブローバイガス分配溝77は、一端から他端にかけて4股に分岐して各吸気通路73に連通している。吸気プレート22がシリンダヘッド11に取り付けられた状態で、ブローバイガス分配溝77はシリンダヘッド11の前側面13と協働してブローバイガス分配通路を画成する。
- [0045] シリンダヘッド11には、EGR供給路78（図1、6参照）と、ブローバイガス供給路79（図6）とが形成されている。EGR供給路78は、図示しない排気系から取り出した排気ガスを流通させるための通路であり、一端がシリンダヘッド11の前側面13の左端部に開口する一方、他端は制御バルブ等を介して排気系に連通している。ブローバイガス供給路79は、各気筒からクランクケース内に漏出したブローバイガスを流通させるための通路であり、一端がシリンダヘッド11の前側面13に開口する一方、他端が例えばヘッドカバー12に形成されたブリーザチャンバやオイルミストセパレータに連通している。
- [0046] 吸気マニホールド21の第1フランジ部31は、シリンダヘッド11の前側面13との間に吸気プレート22を介装する態様で、ボルトによってシリ

ンダヘッド１１の前側面１３に締結されている。なお、第１フランジ部３１の接合面と吸気プレート２２の前面８１との間、吸気プレート２２の後面８２とシリンダヘッド１１の前側面１３との間にはそれぞれガスケット（図示しない）が介装され、各部材は気密に締結されている。第１フランジ部３１が吸気プレート２２を介してシリンダヘッド１１の前側面１３に接合された状態では、分岐管２７～３０が吸気通路７３を介して対応する吸気ポート１４に連通している。

[0047] また、図６に示すように、吸気プレート２２の後面８２に開口するＥＧＲ通路７４の後端は、シリンダヘッド１１の前側面１３に開口するＥＧＲ供給路７８に連通する。第２フランジ部４２は、吸気プレート２２の前面８１に開口するＥＧＲ通路７４の前端を囲むように、吸気プレート２２の延長部７２に当接し、前後方向から見てＥＧＲ通路７４の前端はＥＧＲ導入孔４１内に配置されるようになる。ＥＧＲ導入管７５は、ＥＧＲ導入孔４１を通過して、吸気導入管２５の上流側部分３５の内部に突入し、上流側部分３５の内部を下流側へと延びている。これにより、ＥＧＲ供給路７８から供給されるＥＧＲガスは、吸気プレート２２のＥＧＲ通路７４を通過して、吸気マニホールド２１の上流側部分３５内に導入される。

[0048] 図６に示すように、吸気プレート２２がシリンダヘッド１１の前側面１３に接合された状態では、延長部７２は、第１フューエルパイプ１７の長手方向における一部の前方に配置される。これにより、延長部７２が第１フューエルパイプ１７の前方を覆い、エンジン１０に前方側から加えられる荷重に対して、延長部７２が第１フューエルパイプ１７を保護する。

[0049] 吸気プレート２２がシリンダヘッド１１の前側面１３に接合された状態では、吸気プレート２２の後面８２に形成されたブローバイガス分配溝７７と前側面１３とが協働してブローバイガス分配通路が形成され、このブローバイガス分配通路は、前側面１３に開口するブローバイガス供給路７９と連通する。これにより、ブローバイガス供給路７９から供給されるブローバイガスは、ブローバイガス分配通路を通過して各吸気通路７３に供給される。

[0050] <吸気装置の作用効果>

以上のように構成した吸気装置 20 では、各分岐管 27～30 がシリンダヘッド 11 の前側面 13 から前方へと突出するとともに上方かつ後方へと湾曲し、吸気チャンバ 26 がヘッドカバー 12 に近接して配置されている。そして、吸気導入管 25 が、各分岐管 27～30 および吸気チャンバ 26 と、シリンダヘッド 11 およびヘッドカバー 12 との間に形成されるデッドスペースに配置されている。このように、吸気導入管 25 をデッドスペースに配置したため、吸気導入管 25 を延長してもデッドスペース内が満たされるだけであり、吸気装置 20 の外径寸法を比較的コンパクトにすることができ、エンジン 10 全体のサイズに与える影響を小さくすることができる。

[0051] また、延長が可能な吸気導入管 25 の上流側部分 35 に EGR 導入孔 41 を設け、EGR ガスを導入することによって、EGR ガスを導入する部分から吸気チャンバ 26 までの経路長を長くすることができる。これにより、吸気導入管 25 内で空気と EGR ガスとがより均質に混合され、各分岐管 27～30 に分配される空気の EGR ガス濃度をより均一にすることができる。また、吸気導入管 25 に EGR ガスを導入する構成とすることで、各分岐管 27～30 に個別に EGR ガスを導入する場合に比較して EGR ガスを流通させるための通路の数を削減することができ、吸気装置 20 の構造を簡素化することができる。

[0052] 吸気導入管 25 および各分岐管 27～30 は、一列に配置され、それぞれ吸気チャンバ 26 に同じ方向から接続するため、吸気チャンバ 26 に流入する空気と、吸気チャンバ 26 から流出する空気の方向が逆になる。これにより、吸気チャンバ 26 内で空気の方向転換が発生するため、吸気チャンバ 26 内に空気が均一に満たされるようになる。これらの効果によって、吸気導入管 25 から特定の分岐管 27～30 に空気が集中して流れることが抑制され、各分岐管 27～30 に供給される空気量が均一になる。また、吸気導入管 25 および各分岐管 27～30 の配置を左右対称にし、吸気導入管 25 と第 2 分岐管 28 および第 3 分岐管 29 の間に吸気案内壁 36 を設けたことに

よって、吸気導入管 25 により隣接する第 2 分岐管 28 および第 3 分岐管 29 への空気の流れを阻害して、各分岐管 27 ~ 30 に供給される空気量を均一にすることができる。

[0053] 実施形態に係る吸気マニホールド 21 は、6 つの分割パーツ 51 ~ 56 を接合することによって形成するようにしたが、吸気プレート 22 との接合部をなす第 1 フランジ部 31 および第 2 フランジ部 42 を単一の第 1 パーツ 51 上に形成するようにしたため、第 1 フランジ部 31 および第 2 フランジ部 42 の接合面の相対位置精度は、各パーツ 51 ~ 56 の組立精度（溶着精度）に影響されない。これにより、吸気マニホールド 21 と吸気プレート 22 との接合精度が向上する。また、第 1 フランジ部 31 および第 2 フランジ部 42 の接合面は、1 つの仮想平面上に配置されているため、吸気プレート 22 の基部 71 および延長部 72 のそれぞれの前面 81 を 1 つの連続した平面とすることができ、製造が容易となる。

[0054] 実施形態に係る吸気プレート 22 は、EGR ガスを流通させるための EGR 通路 74 と、ブローバイガスを流通させるためのブローバイガス分配溝 77 とを一体に備えるため、EGR ガスおよびブローバイガスを流通させるための通路を個別に形成する場合に比べ、部品点数の削減および構成の簡素化が図れる。また、吸気プレート 22 の延長部 72 は、第 1 フューエルパイプ 17 の前方に延出し、前方から加えられる荷重に対して第 1 フューエルパイプ 17 を保護することができる。また、第 1 フューエルパイプ 17 の左方には、吸気プレート 22 の延長部 72 や、スロットルボディ 24、第 3 フランジ部 43 が配置されており、第 1 フューエルパイプ 17 は左方からの荷重に対して保護されている。

[0055] （第 2 実施形態）

第 2 実施形態に係る吸気装置 100 は、第 1 実施形態の吸気装置 20 と比較して吸気マニホールド 101 がブローバイガス導入通路 120 を有する点が大きく異なる。また、吸気マニホールド 101 の分割構造が、吸気マニホールド 21 の分割構造と比較して異なる。以下の説明では、吸気装置 100

について、吸気装置 20 と同様の構成については、同一の符号を付し、説明を省略する。

[0056] 図 8 及び 9 に示すように、吸気装置 100 の吸気マニホールド 101 は、第 1 実施形態の吸気マニホールド 21 と同様に、吸気導入管 25 と、吸気チャンバ 26 と、4 つの分岐管 27 ~ 30 と、第 1 フランジ部 31 と、第 2 フランジ部 42 とを備えている。第 2 フランジ部 42 には、図示しないが吸気マニホールド 21 と同様に、EGR 導入孔 41 が形成されている。

[0057] 吸気マニホールド 101 は、吸気マニホールド 21 と異なり、樹脂材料の射出成形品である 3 つの分割パーツ（第 1 ~ 第 3 のパーツ 105 ~ 107）からなる。第 1 パーツ 105 は、第 1 フランジ部 31 と、第 1 フランジ部 31 に連続する各分岐管 27 ~ 30 の後側部分 111 と、各分岐管 27 ~ 29 の後側部分 111 に連続する吸気導入管 25 の上流側部分 35 と、各分岐管 27 ~ 30 の後側部分 111 の下流端に連続する吸気チャンバ 26 の前側部分 112 とを一体に有している。第 2 パーツ 106 は、各分岐管 27 ~ 30 の前側部分 113 と、吸気導入管 25 の下流側部分 34 の前側部分 114 とを一体に有している。第 3 パーツ 107 は、吸気導入管 25 の下流側部分 34 の後側部分 115 と、吸気チャンバ 26 の後側部分 116 と、下流側部分 34 の後側部分 115 と吸気チャンバ 26 の後側部分 116 とを連結する可撓性を有する連結片 117 とを一体に有している。第 1 ~ 第 3 のパーツ 105 ~ 107 が互いに接合されることによって、吸気導入管 25 の上流側部分 35 及び下流側部分 34 と、吸気チャンバ 26 と、各分岐管 27 ~ 30 とが画成される。

[0058] 図 9 に示すように、吸気導入管 25 の下流側部分 34 の前端は、各分岐管 27 ~ 30 の前端よりも後方に偏倚して配置されている。これにより、吸気マニホールド 101 は、吸気導入管 25 の下流側部分 34 において、後方へと凹設された窪み 119 を形成している。吸気導入管 25 の下流側部分 34 の上流端近傍の前面には、ブローバイガスを導入するための貫通孔であるブローバイガス導入通路 120 が形成されている。ブローバイガス導入通路 1

２０の孔縁には、前方へと突出する円筒状のボスであるジョイント部１２１が突設されている。本実施形態では、ブローバイガス導入通路１２０及びジョイント部１２１は、第２パーツ１０６に形成されている。ジョイント部１２１の前端は、各分岐管２７～３０の前端よりも後方に配置されており、吸気マニホールド１０１が形成する窪み１１９から突出しないようになっている。

[0059] ジョイント部１２１には、ブローバイガスを供給する管であるブローバイガス供給管１２５の一端が接続される。ブローバイガス供給管１２５の他端は、シリンダヘッド１１又はシリンダブロック（図示しない）に形成されたブローバイガス供給通路（図示しない）に連結されている。ブローバイガス供給通路は、各気筒からクランクケース内に漏出したブローバイガスを流通させるための通路であり、その経路内にブリーザチャンバやオイルミストセパレータを備えてもよい。ブローバイガス供給管１２５は、少なくとも一部が窪み１１９内に配置されることが好ましい。第１フランジ部３１には、ブローバイガス供給管１２５の長手方向における一部を把持するためのクランプ１２６が設けられている。

[0060] 以上のように構成した第２実施形態に係る吸気装置１００では、吸気が分岐する前の吸気導入管２５の下流側部分３４にブローバイガス導入通路１２０を形成したため、吸気が分岐した後の部分に導入した場合（例えば、第１実施形態の吸気装置２０）と比べてブローバイガス導入通路１２０の構成を簡素にすることができる。また、ブローバイガス供給通路をシリンダブロックに形成した場合に、ブローバイガス供給管１２５を短くすることができる。

[0061] また、ブローバイガス導入通路１２０は、吸気導入管２５の下流側部分３４に形成されているため、吸気導入管２５の上流側部分３５に形成されたＥＧＲ導入孔４１との間に距離を確保することができる。そのため、ブローバイガスの油分によるＥＧＲ導入孔４１の詰まりを防止することができる。ブローバイガス導入通路１２０の位置は、ブローバイガスの油分がＥＧＲ導入

孔 4 1 の詰まりに影響を与えない程度に EGR 導入孔 4 1 から下流側に離間していればよい。図 10 に示す一部変形実施例のように、吸気導入管 25 の上流側部分 35 の下流側部分 34 との境界付近に、ブローバイガス導入通路 120 を設けてもよい。この場合は、ブローバイガス導入通路 120 及びジョイント部 121 は、第 1 パーツ 105 に形成される。

[0062] また、吸気マニホールド 101 が形成する窪み 119 内に、ジョイント部 121 及びブローバイガス供給管 125 を配置したため、ブローバイガス供給管 125 のレイアウトが簡素になると共に、吸気装置 100 のコンパクト化が図れる。

[0063] 本実施形態では、吸気導入管 25 にブローバイガスが導入されるため、第 1 実施形態の吸気装置 20 のように吸気プレート 22 にブローバイガス分配溝 77 を設ける必要がない。そのため、吸気プレート 22 を省略することが可能である。吸気プレート 22 を省略する場合には、吸気マニホールド 101 の EGR 導入孔 41 と、シリンダヘッド 11 の EGR 供給路 78 とを他の管路によって接続するとよい。この管路は、吸気マニホールド 101 又はシリンダヘッド 11 と一体に形成してもよい。

[0064] 以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明は上記実施形態に限定されることなく幅広く変形実施することができる。例えば、各分岐管 27～30 を下流端から上流端へと下方に湾曲させ、吸気チャンバ 26 を吸気ポート 14 よりも下方に配置してもよい。この場合、吸気チャンバ 26 をシリンダブロックに近接して配置し、吸気導入管 25 を各分岐管 27～30 とシリンダブロックの間に配置するとよい。すなわち、この場合の吸気マニホールドは、上述した実施形態の吸気マニホールド 21 と概ね上下対称の形態となる。また、エンジン 10 は、シリンダ軸線が前後方向又は左右方向と平行になるように水平配置されていてもよい。

符号の説明

[0065] 10…エンジン、11…シリンダヘッド、13…前側面、14…吸気ポート、15…燃料噴射装置、16…デリバリパイプ、17…第 1 フューエルパ

イプ、20、100…吸気装置、21、101…吸気マニホールド、22…吸気プレート、25…吸気導入管、26…吸気チャンバ、27～30…分岐管、31…第1フランジ部、34…下流側部分、35…上流側部分、36…吸気案内壁、37…上壁、38…下壁、41…EGR導入孔、42…第2フランジ部、43…第3フランジ部、51～56…分割パーツ、71…基部、72…延長部、73…吸気通路、74…EGR通路、75…EGR導入管、120…ブローバイガス導入通路、121…ジョイント部、125…ブローバイガス供給管

請求の範囲

- [請求項1] エンジンに設けられた複数の吸気ポートに下流端において連通するとともに、前記下流端から上流端へと湾曲しつつ延出する複数の並設された分岐管と、
- 前記分岐管のそれぞれの前記上流端に連通する吸気チャンバと、
- 前記吸気チャンバに下流端が連通する吸気導入管とを有し、
- 前記吸気導入管が、前記分岐管の隣り合う2つの間を前記吸気チャンバから前記分岐管と並列に延びる下流側部分と、前記下流側部分の上流端から前記分岐管と前記エンジンとの間に画成される空隙内を通過して、複数の前記分岐管の配列方向へと延出する上流側部分とを含み、
- 前記上流側部分が、EGRガスを内部に導入するためのEGR導入孔を有することを特徴とする吸気装置。
- [請求項2] 前記分岐管の下流端が、前記吸気ポートに対応する吸気通路を備えた吸気プレートを介して前記エンジンに連結され、
- 前記吸気プレートの延長部に、前記EGR導入孔に連通するEGR通路を形成したことを特徴とする請求項1に記載の吸気装置。
- [請求項3] 前記吸気プレートの前記延長部は、前記吸気ポートに設けられる燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給管と前記吸気導入管の前記上流側部分との間に配置されることを特徴とする請求項2に記載の吸気装置。
- [請求項4] 前記分岐管と、前記吸気チャンバと、前記吸気導入管とは、複数の樹脂製部材を組み合わせて構成され、
- 前記分岐管が、その下流端を前記吸気通路に連通するべく、前記吸気プレートの接合するための第1フランジ部を備え、
- 前記上流側部分が、前記EGR導入孔を前記EGR通路に連通するべく、前記吸気プレートの前記延長部に接合するための第2フランジ部を備え、

前記第 1 フランジ部と前記第 2 フランジ部とは、連続した 1 つの樹脂製部材に一体成形されていることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の吸気装置。

[請求項 5] 前記第 1 フランジ部の前記吸気プレートとの接合面と、前記第 2 フランジ部の前記延長部との接合面とは、単一の仮想平面上に配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の吸気装置。

[請求項 6] 前記吸気導入管の前記上流側部分が、前記エンジンに対して車両前方側に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の吸気装置。

[請求項 7] 前記吸気導入管の前記上流側部分には、内部にスロットル弁を備えたスロットルボディが結合され、

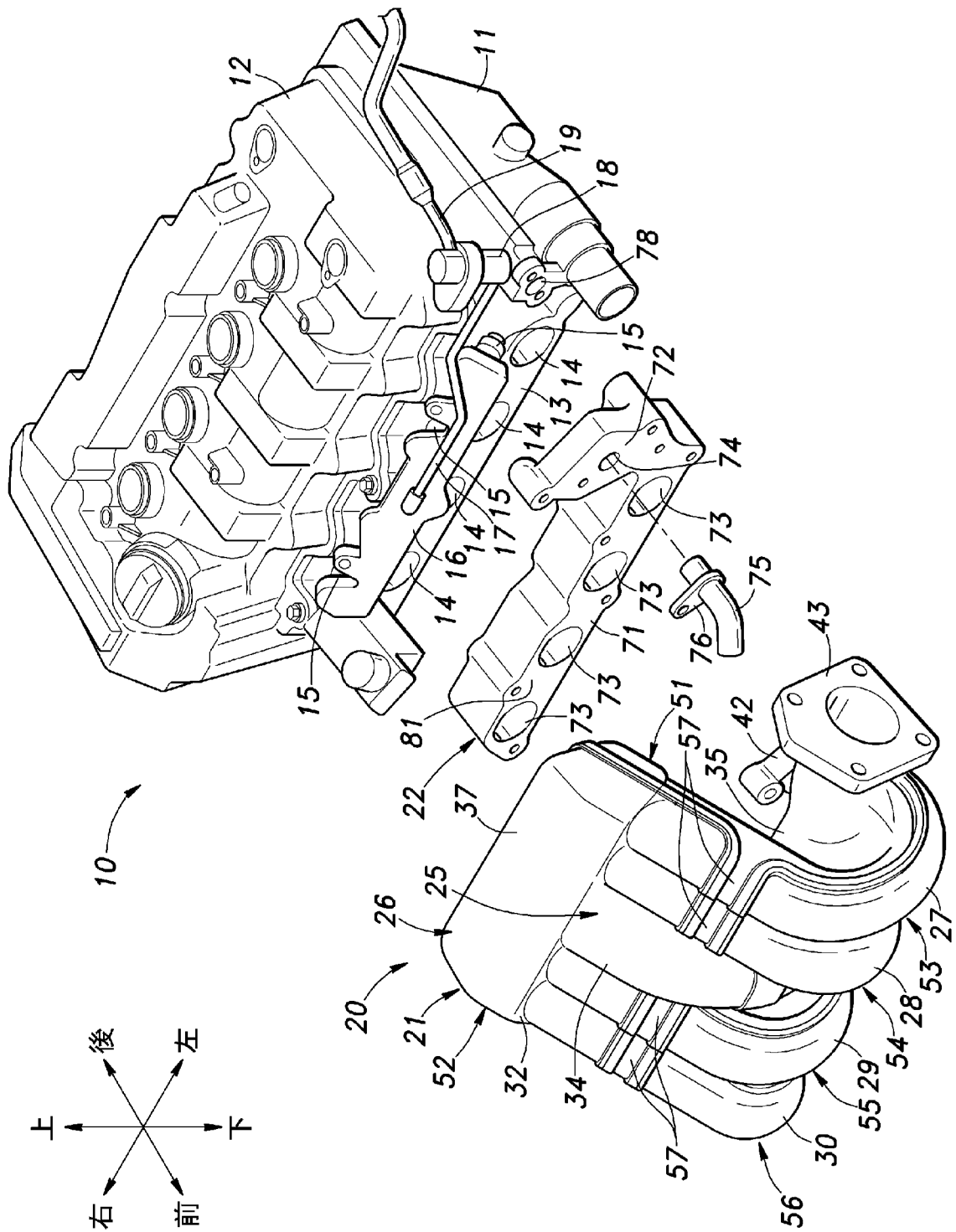
前記吸気プレートの前記延長部は、前記吸気ポートに設けられる燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給管と前記スロットルボディとの間に配置されることを特徴とする請求項 2 に記載の吸気装置。

[請求項 8] 前記吸気導入管の前記下流側部分又は前記下流側部分と前記上流側部分との境界部に、ブローバイガスを前記吸気導入管の内部に導入するためのブローバイガス導入通路が設けられていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 つの項に記載の吸気装置。

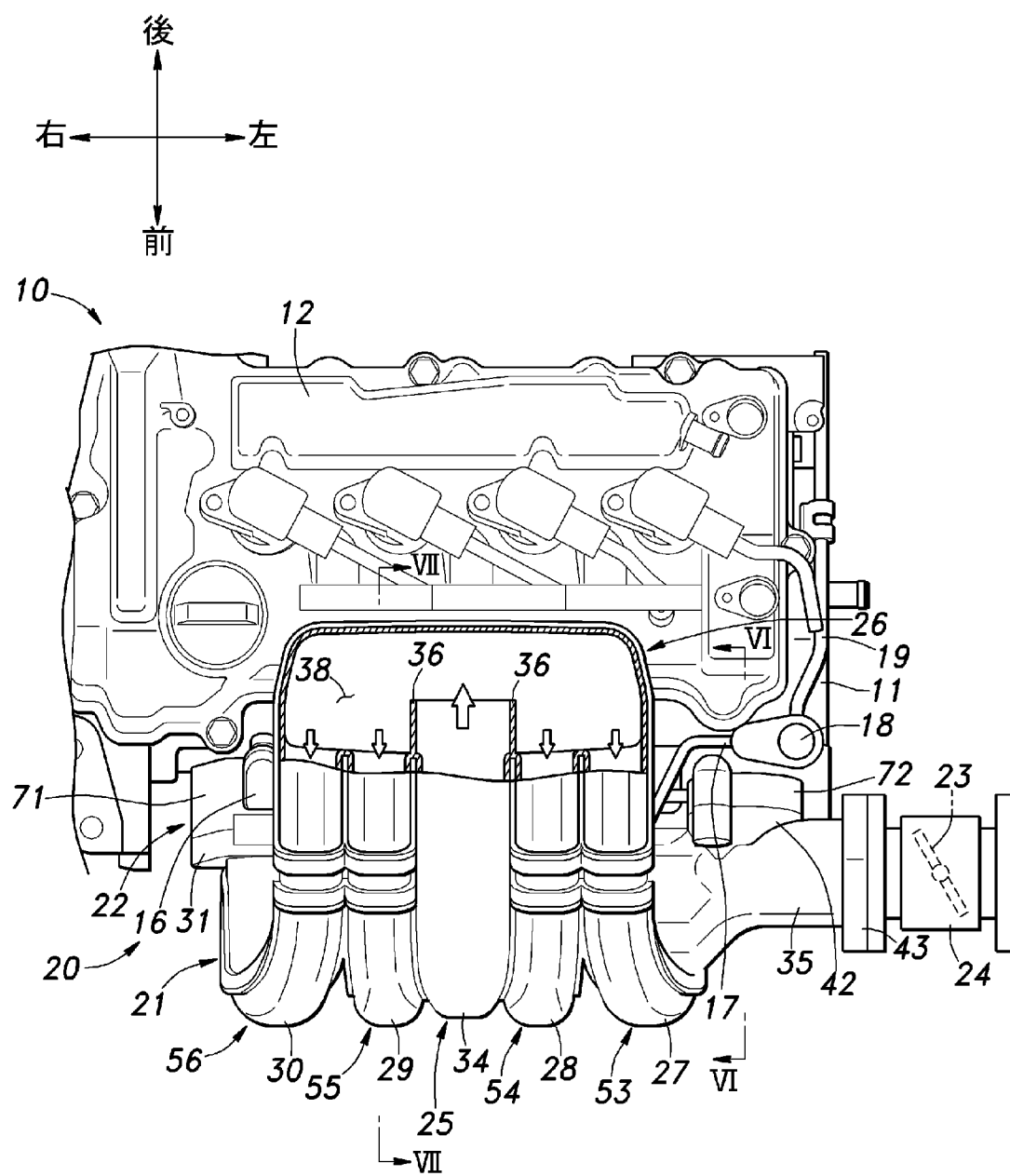
[請求項 9] 前記ブローバイガス導入通路の外端には、前記エンジンからのブローバイガスを供給するためのブローバイガス供給管が接続されるジョイント部が突設され、

前記ジョイント部の少なくとも一部が、前記吸気導入管を挟んで隣り合う 2 つの前記分岐管の間の空間に配置されることを特徴とする請求項 8 に記載の吸気装置。

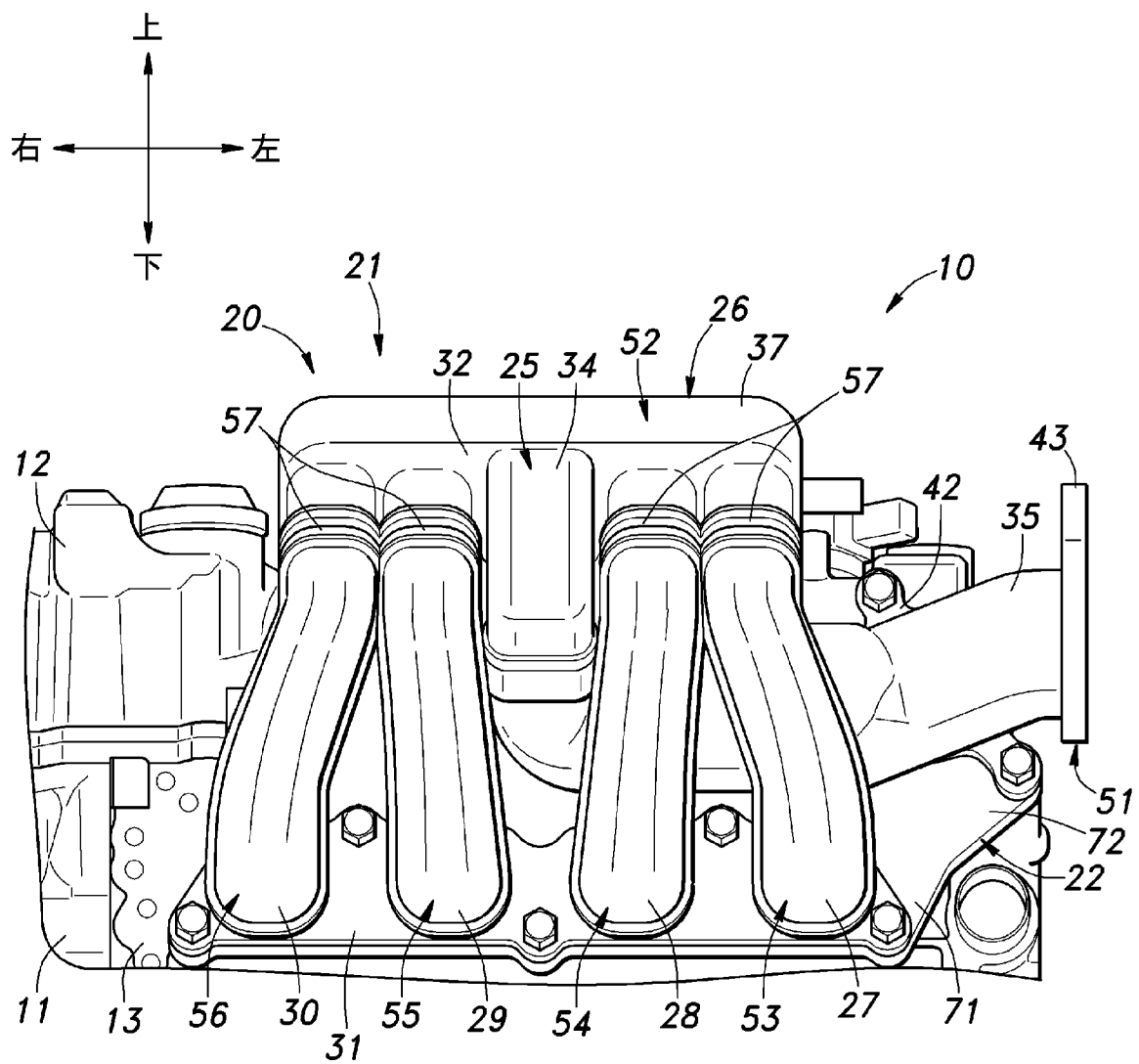
[図1]



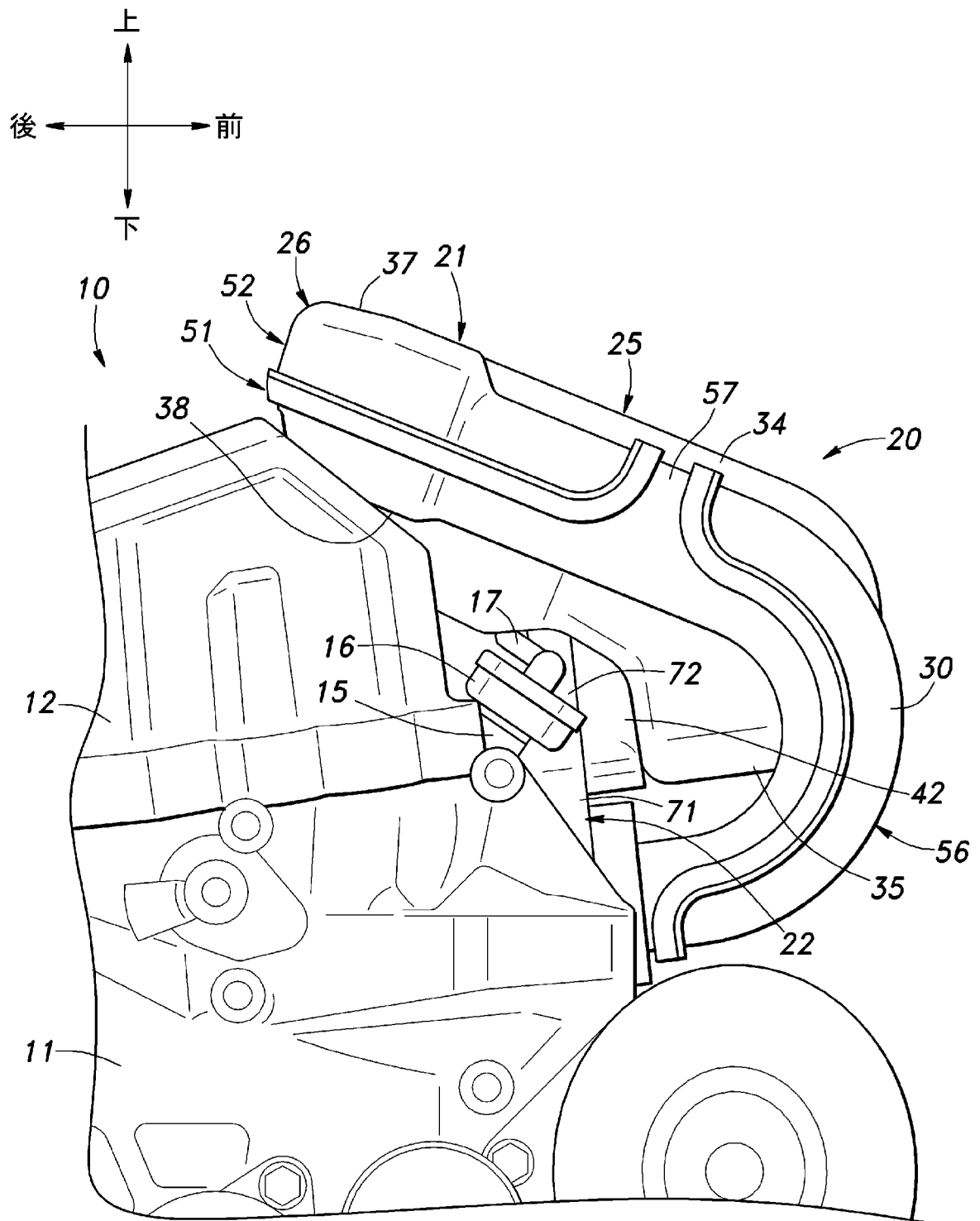
[図2]



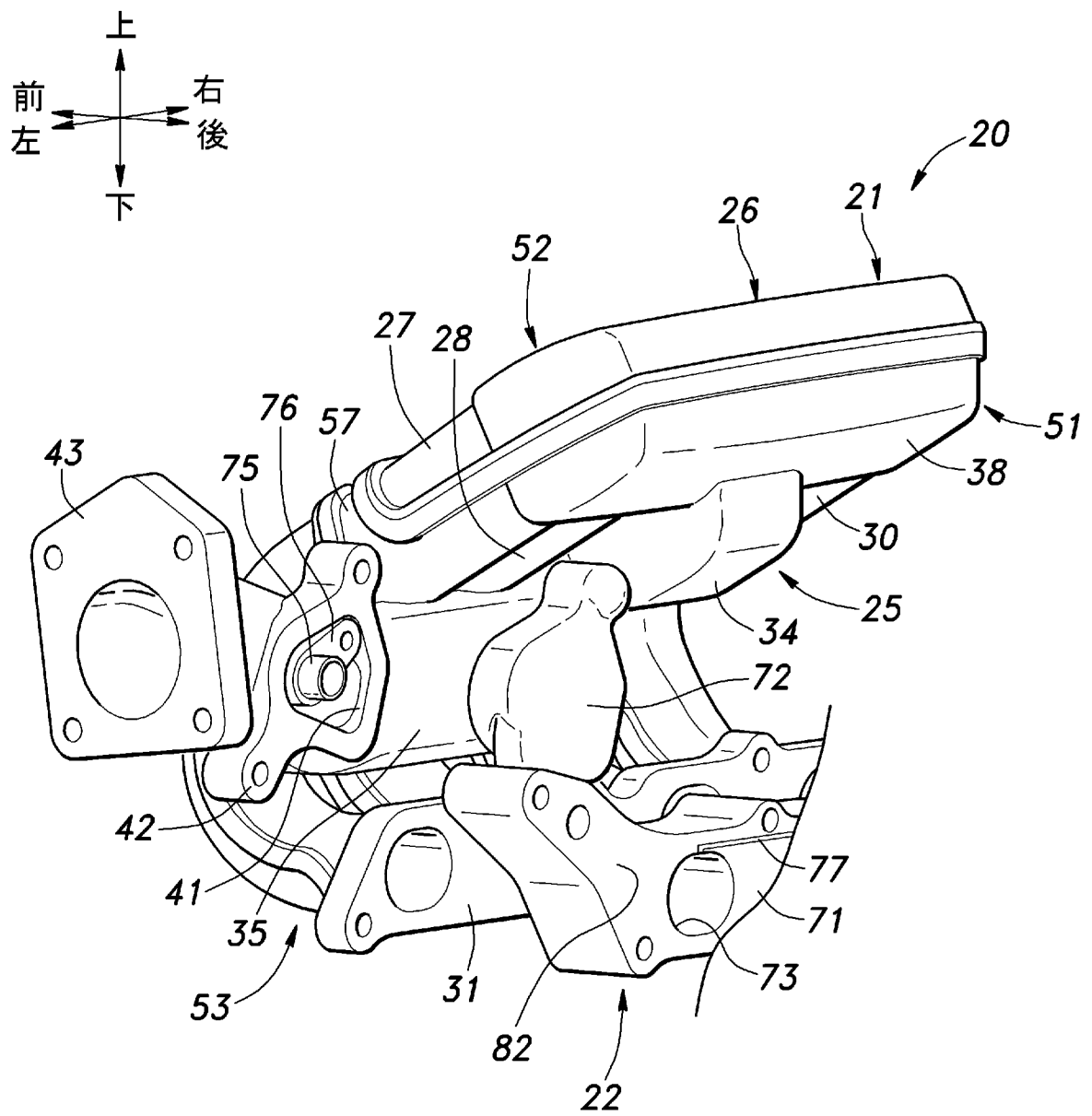
[図3]



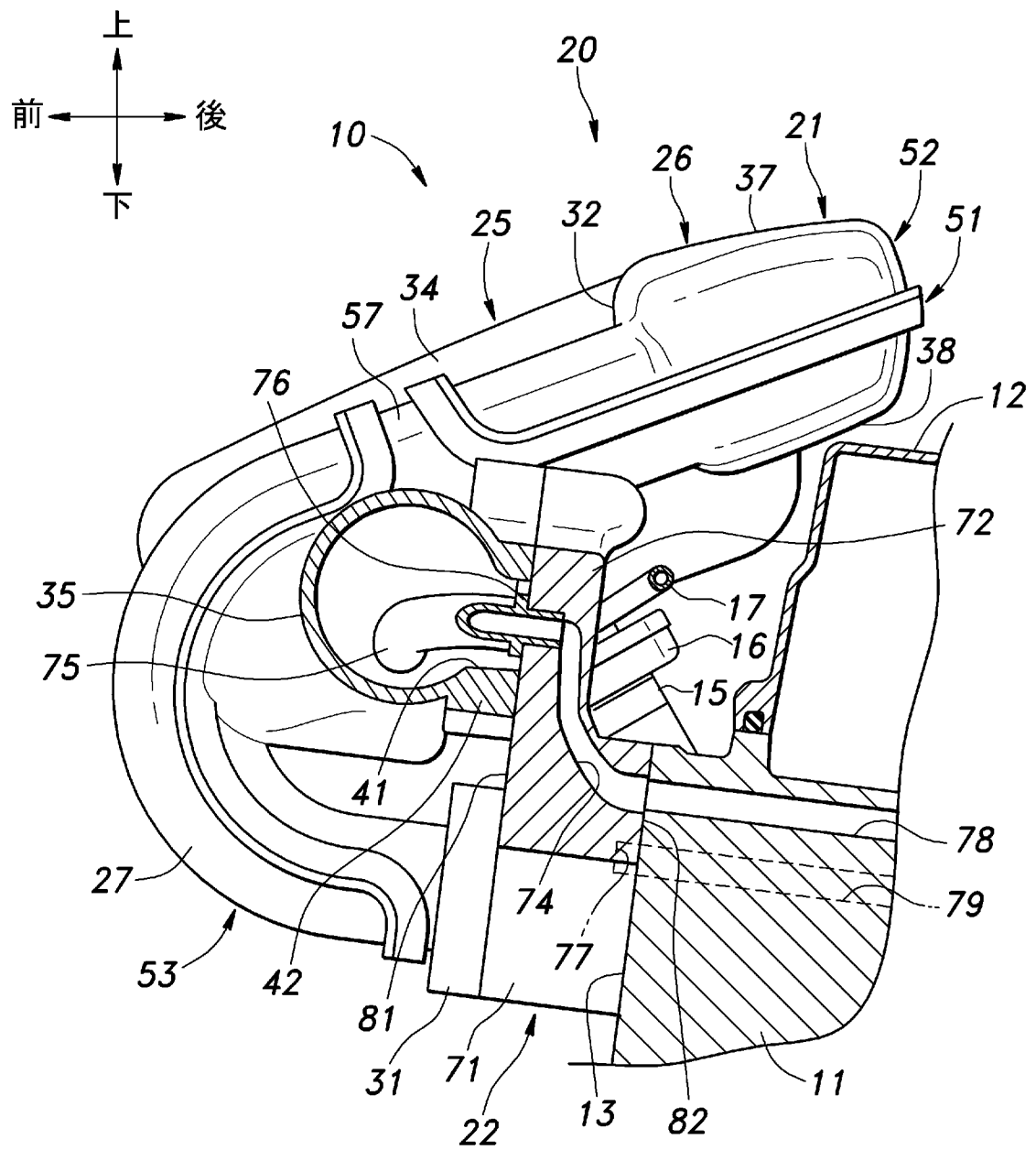
[図4]



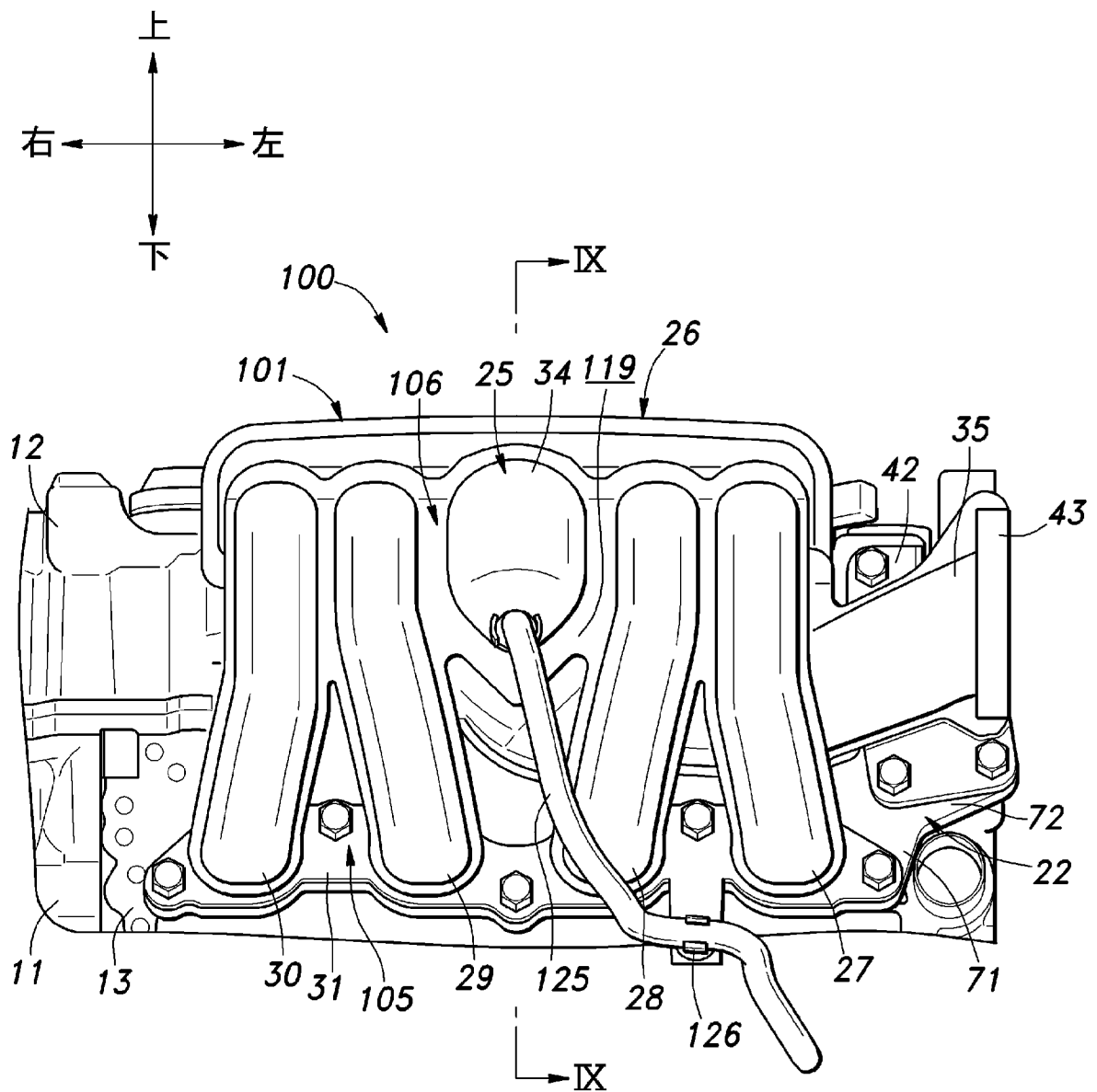
[図5]



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003789

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M35/10(2006.01)i, F02M25/07(2006.01)i, F02M35/104(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)

F02M35/10, F02M25/07, F02M35/104

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
A	JP 2008-215162 A (Mazda Motor Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0003], [0017], [0019], [0025], [0026]; fig. 4 (Family: none)	1-9
A	JP 2002-122051 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 26 April 2002 (26.04.2002), paragraphs [0029] to [0031]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-9
A	JP 2008-82291 A (Mazda Motor Corp.), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0012] to [0019]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-9



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

19 July, 2011 (19.07.11)

Date of mailing of the international search report

26 July, 2011 (26.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003789

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-297919 A (Denso Corp.), 11 December 2008 (11.12.2008), claim 1; paragraphs [0022] to [0026]; fig. 1, 3 & US 2008/0295813 A1	1-9
A	JP 2008-223497 A (Mazda Motor Corp.), 25 September 2008 (25.09.2008), fig. 1 to 3 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M35/10(2006.01)i, F02M25/07(2006.01)i, F02M35/104(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. F02M35/10, F02M25/07, F02M35/104

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2008-215162 A (マツダ株式会社) 2008.09.18, 【0003】, 【0017】, 【0019】, 【0025】, 【0026】, 【図4】（ファミリーなし）	1 - 9
A	JP 2002-122051 A (アイシン精機株式会社) 2002.04.26, 【0029】 - 【0031】, 【図2】, 【図3】（ファミリーなし）	1 - 9
A	JP 2008-82291 A (マツダ株式会社) 2008.04.10, 【0012】 - 【0019】, 【図1】 - 【図3】（ファミリーなし）	1 - 9

☒ 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

1 9 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 7 . 2 0 1 1

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100-8915

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）

佐々木 淳

3 T

4 4 7 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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
A	JP 2008-297919 A (株式会社デンソー) 2008.12.11, 【請求項1】, 【0022】 - 【0026】, 【図1】, 【図3】 & US 2008/0295813 A1	1 - 9
A	JP 2008-223497 A (マツダ株式会社) 2008.09.25, 【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)	1 - 9