

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4906548号
(P4906548)

(45) 発行日 平成24年3月28日(2012.3.28)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int.Cl.

F I

F O 2 M 35/10 (2006.01)

F O 2 M 35/10 3 O 1 R

F O 2 M 35/104 (2006.01)

F O 2 M 35/10 3 O 1 D

F O 2 M 35/10 1 O 2 N

F O 2 M 35/10 1 O 2 C

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-67539 (P2007-67539)
 (22) 出願日 平成19年3月15日(2007.3.15)
 (65) 公開番号 特開2008-223737 (P2008-223737A)
 (43) 公開日 平成20年9月25日(2008.9.25)
 審査請求日 平成21年11月27日(2009.11.27)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100067840
 弁理士 江原 望
 (74) 代理人 100098176
 弁理士 中村 訓
 (72) 発明者 平 貴浩
 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

審査官 稲葉 大紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多気筒内燃機関の吸気マニホルド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

気筒配列方向の一端側にある吸気入口(11i)を有する吸気集合室(11)を形成する集合部(10)と、前記吸気集合室(11)から分岐して各燃焼室に吸気を導く複数の吸気分岐路(22)を形成する分岐部(20)とを備える、多気筒内燃機関の吸気マニホルドにおいて、

前記集合部(10)は、前記吸気集合室(11)を構成する第1空間(10a)および第2空間(10b)をそれぞれ形成する第1分割体(A)および第2分割体(B)が結合されて構成され、前記第1分割体(A)および前記第2分割体(B)の少なくとも前記第1分割体(A)には、前記気筒配列方向で他端側に隅部(31a)が一体成形され、前記第2分割体(B)には、前記第1分割体(A)内および前記第2分割体(B)内に渡って延びて前記隅部(31a, ...)の内面(31a1, ...)を覆って配置される整流部(40)が設けられ、前記整流部(40)は吸気案内面(44)を有し、該案内面(44)は、その最大曲率が前記隅部(31a)の最大曲率よりも小さい湾曲面により構成され、前記整流部(40)は、前記吸気入口(11i)から前記吸気集合室(11)に流入して気筒配列方向に流れる吸気流が前記案内面(44)に当たって前記吸気分岐路(22)の入口(22i)へ向かって流れるように配置され、

前記整流部(40)は、前記吸気分岐路(22)のうちで前記隅部(31a)に最も近い吸気分岐路(22c)の仮想延長通路(22p)上であって、前記隅部(31a)に最も近い吸気分岐路(22c)の通路長(L2)に等しい長さを有する仮想延長通路部分(22p1)上に配置されることを特徴とする多気筒内燃機関の吸気マニホルド。

【請求項2】

10

20

前記吸気分岐路(22)の通路長(L2)は、前記吸気分岐路(22)の入口(22i)と前記隅部(31a)との間の、前記仮想延長通路(22p)に沿う方向での間隔(L1)より小さいことを特徴とする請求項1記載の多気筒内燃機関の吸気マニホルド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多気筒内燃機関に備えられる吸気マニホルドであって、吸気集合室を形成する集合部と該吸気集合室から分岐して各燃焼室に吸気を導く複数の吸気分岐路を形成する分岐部とを備える吸気マニホルドに関する。

【背景技術】

【0002】

多気筒内燃機関の吸気マニホルドに、吸気マニホルドと燃焼室との間の吸気の流れを円滑にするためのガイドが設けられたものは知られている（例えば特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-74431号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

吸気入口を有する吸気集合室を形成する集合部と、該吸気集合室から分岐する複数の吸気分岐路を形成する分岐部とを備える多気筒内燃機関の吸気マニホルドにおいて、吸気負圧が作用する集合部の剛性を確保するために、集合部の隅部を特定の形状、例えば角張った形状にすることがある。また、集合部に分岐部が一体成形される場合には、吸気分岐路を形成する孔用成型型の型抜きを容易にして、成型型の複雑化による吸気マニホルドのコスト高を回避するために、集合部の成形が容易になるように集合部の形状が設定される。このとき、該孔用成型型が集合部の隅部と干渉しないように、隅部を特定の形状、例えば角張った形状とすることが必要になることがある。

しかしながら、前述のような集合部の剛性上または成形上の要請に基づく集合部の形状は、吸気集合室での吸気の円滑な流れを妨げて体積効率の低下を招来することがある。

【0004】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、請求項1、2記載の発明は、吸気マニホルドの集合部を分割構造とすることにより、集合部の隅部の形状に無関係に吸気集合室での吸気の流れを円滑にして、体積効率の向上を図ることを目的とする。そして、請求項2記載の発明は、さらに、吸気分岐路を形成する分岐部が集合部に一体成形されるときに成型型の複雑化を防ぐことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1記載の発明は、気筒配列方向の一端側にある吸気入口を有する吸気集合室を形成する集合部と、前記吸気集合室から分岐して各燃焼室に吸気を導く複数の吸気分岐路を形成する分岐部とを備える、多気筒内燃機関の吸気マニホルドにおいて、前記集合部は、前記吸気集合室を構成する第1空間および第2空間をそれぞれ形成する第1分割体および第2分割体が結合されて構成され、前記第1分割体および前記第2分割体の少なくとも前記第1分割体には、前記気筒配列方向で他端側に隅部が一体成形され、前記第2分割体には、前記第1分割体内および前記第2分割体内に渡って延びて前記隅部の内面を覆って配置される整流部が設けられ、前記整流部は吸気案内面を有し、該案内面は、その最大曲率が前記隅部の最大曲率よりも小さい湾曲面により構成され、前記整流部は、前記吸気入口から前記吸気集合室に流入して気筒配列方向に流れる吸気流が前記案内面に当たって前記吸気分岐路の入口へ向かって流れるように配置され、前記整流部は、前記吸気分岐路のうちで前記隅部に最も近い吸気分岐路の仮想延長通路上であって、前記隅部に最も近い吸気分岐路の通路長に等しい長さを有する仮想延長通路部分上に配置されることを特徴とする多気筒内燃機関の吸気マニホルドである。

請求項2記載の発明は、請求項1記載の多気筒内燃機関の吸気マニホルドにおいて、前

10

20

30

40

50

記吸気分岐路の通路長は、前記吸気分岐路の入口と前記隅部との間の、前記仮想延長通路に沿う方向での間隔より小さいことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

請求項1記載の発明によれば、吸気マニホールドの集合部は第1、第2分割体から構成される分割構造とされている。このため、集合部の剛性を高めるためなどの理由で、第1、第2分割体の少なくとも第1分割体に隅部が一体成形される場合にも、第2分割体に設けられた整流部により、隅部の形状に無関係に吸気集合室での吸気の流れを円滑にすることができ、しかも該整流部は第1、第2分割体内に渡って延びているので、吸気集合室において広範囲に渡って吸気の流れを円滑にすることができるので、体積効率が向上する。

10

請求項2記載の事項によれば、整流部が吸気分岐路の仮想延長通路に配置されるので、吸気集合室に流入した吸気を円滑に吸気分岐路に導くことができる。さらに、吸気分岐路を形成する分岐部が第1分割体に一体成形される場合にも、吸気分岐路を形成する成形型の型抜きが、整流部により妨げられることがないので、集合部に分岐部が一体成形されるとき設計の自由度が高まると共に成形型の複雑化を防ぐことができ、吸気マニホールドのコスト増加を回避できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の実施形態を図1、図2を参照して説明する。

図1を参照すると、本発明が適用された吸気マニホールドMは、車両に搭載される多気筒内燃機関としての直列4気筒内燃機関に備えられる。該内燃機関は、複数である所定数のシリンダ、ここでは4つのシリンダが直列に配列されて一体成形されたシリンダブロックと、該シリンダブロックに結合されるシリンダヘッドと、該シリンダヘッドに結合されるヘッドカバーとから構成される機関本体を備える。

20

【0008】

さらに、前記内燃機関は、前記各シリンダに往復動可能に嵌合されると共に燃焼室で発生する燃焼ガスの圧力により駆動されて前記シリンダブロックに回転可能に支持されたクランク軸を回転駆動するピストンと、燃焼室に吸気を導く吸気装置と、燃焼ガスを排気ガスとして該燃焼室から内燃機関の外部に導く排気装置とを備える。ここで、燃焼室は、前記各シリンダと該シリンダに嵌合する前記ピストンと前記シリンダヘッドとにより形成される空間である。

30

【0009】

前記吸気装置は、吸入された空気を清浄にするエアクリーナ1（図2（a）参照）と、エアクリーナ1からの空気を含む吸気の吸気量を制御するスロットル弁を備えるスロットル装置2（図2（a）参照）と、スロットル装置2を流通した吸気を各燃焼室に導く吸気マニホールドMとを備える。

【0010】

前記吸気装置により形成される吸気通路を流通した吸気は、前記シリンダヘッドに設けられた各吸気ポートを経て各燃焼室に吸入される。なお、吸気には、燃料が吸気装置内で供給される場合における燃料と空気との混合気、または燃料が燃焼室内に直接供給される場合における空気が含まれる。

40

なお、上流および下流との用語は、吸気の流れに関してのものである。

【0011】

図1、図2を参照すると、吸気マニホールドMは、スロットル装置2からの吸気が流入する吸気集合室11を形成する集合部10と、吸気集合室11から分岐して各燃焼室に吸気をそれぞれ導く吸気分岐路22を形成する分岐部20と、下流側接続部としての下流側フランジ28とを備える。

下流側フランジ28には、各吸気分岐路22に連通する下流側分岐路を形成する下流側吸気管（図示されず）が接続され、該下流側吸気管が前記シリンダヘッドに接続される。なお、内燃機関の種類によっては、前記下流側吸気管を介することなく、下流側フランジ28が

50

前記シリンダヘッドに接続されてもよい。

【0012】

集合部10は、4つの前記シリンダの配列方向である気筒配列方向での両端に位置する両端室壁12, 13と、各吸気分岐路22の入口22iが開口する下流室壁14と、各吸気分岐路22に沿う方向で下流室壁14と対向する上流室壁15と、第1室壁としての底壁16および第2室壁としての天井壁17とを有し、これら室壁12~17が一体に連続することで吸気集合室11が形成される。吸気集合室11は、後述する吸気入口11iを有する導入路11dと拡大室11eとから構成される。

【0013】

気筒配列方向での集合部10の一端側10cには、スロットル装置2において前記スロットル弁が配置される吸気道を形成するボディであるスロットルボディが接続される上流側接続部18が設けられる。この接続部18は、吸気集合室11に流入する吸気の入口である吸気入口11iを有する導入路11dを形成しており、集合部10の入口部である。

【0014】

また、気筒配列方向での他端側10dには角張った隅部31が設けられる。この隅部31と同様に角張った隅部32, 33が下流室壁14側にも形成されている。これら隅部31~33は、吸気負圧が作用する集合部10の剛性を高める。

【0015】

集合部10は、結合面A2, B2において互いに気密に結合されて吸気集合室11を形成する第1分割体としての第1ケースAと、第2分割体としての第2ケースBから構成される分割構造を有する。第1, 第2ケースA, Bは、それぞれ、吸気集合室11を構成する室分である第1, 第2空間11a, 11bを形成する。ここでは、第1, 第2ケースA, Bは、それぞれ合成樹脂により成形型を使用して成形された単一の部材であり、結合面A2, B2を有する縁部A1, B1同士が結合手段としての熱溶着により結合される。

【0016】

第1ケースAには、端室壁12の部分である第1端室壁12aと、端室壁13の部分である第1端室壁13aと、下流室壁14の部分である第1下流室壁14aと、第1上流室壁15の部分である第1上流室壁15aと、底壁16と、気筒配列方向に順次並んだ4つの吸気分岐路22を形成する分岐部20と、隅部31の第1ケースA側の部分である第1隅部31aと、下流側フランジ28とが一体成形されて設けられる。そして、第1端室壁12aと第1端室壁13aと第1下流室壁14aと第1上流室壁15aと底壁16とにより、第1空間11aを形成する第1集合部10aが構成される。

【0017】

第1端室壁12aには接続部18の部分である第1接続部18aが一体成形される。第1隅部31aは、第1下流室壁14aよりも上流の位置において、第1端室壁13aと第1上流室壁15aとにより形成される。この第1隅部31aにより第1集合部10aの剛性が高められている。

【0018】

分岐部20は、吸気分岐路22を形成する各吸気管21が集まって一体成形されて構成される。下流に向かって先細となるテーパ形状を有する各吸気分岐路22は、第1ケースAを製造するために第1ケースAが成形型により成形される際に、孔用成形型により形成される。そして、該孔用成形型は、入口22iを通じて、上流側に、または第1空間11a側（すなわち吸気集合室11側）に、吸気分岐路22を吸気分岐路22に沿う方向で延長した仮想延長通路22p上に沿って型抜きされる（図1, 図2(a)には、代表して、後述する吸気分岐路22cの仮想延長通路22pが二点鎖線で示されている。）。そして、この型抜きが第1ケースAにより妨げられないように、第1隅部31aおよび第1室壁15において縁部A1を構成する第1縁部A1aは、それぞれ、仮想延長通路22pの一部であって吸気分岐通路22の通路長L2に等しい長さを有する仮想延長通路部分22p1上には配置されない、換言すれば仮想延長通路部分22p1の外側に配置されることとなる。

そして、図2(a)に示されるように、各吸気分岐路22の通路長L2は、入口22iと隅

10

20

30

40

50

部31 aまたは第1縁部A1aとの間の、仮想延長通路22 pに沿う方向(以下、「延長方向」という。)での間隔L1よりも小さい。これにより、吸気集合室11の第1空間11 a内で前記孔用成形型の型抜きを可能とするスペースが、前記延長方向で、下流室壁14と上流室壁15との間に形成される。

さらに、第1隅部31 aの屈曲部31a2、すなわち第1隅部31 aにおいて第1端室壁13 aと第1上流室壁15 aとを接続している折曲または湾曲した部分は、仮想延長通路22 p上には配置されない、換言すれば仮想延長通路22 pの外側に配置されることとなる。

【0019】

第2ケースBには、端室壁12の部分であって第1端室壁12 aと結合されて端室壁12を構成する第2端室壁12 bと、端室壁13の部分であって第1端室壁13 aと結合されて端室壁13を構成する第2端室壁13 bと、下流室壁14の部分であって第1下流室壁14 aと結合されて下流室壁14を構成する第2下流室壁14 bと、第1上流室壁15の部分であって第1上流室壁15 aと結合されて第1上流室壁15を構成する第2上流室壁15 bと、天井壁17と、隅部31の第2ケースB側の部分であって第1隅部31 aと結合されて隅部31を構成する第2隅部31 bと、吸気集合室11での吸気の流れを円滑にする整流部40と、接続部18の部分であって第1接続部18 aと結合されて接続部18を構成する第2接続部18 bとが一体成形されて設けられる。そして、第2端室壁12 bと第2端室壁13 bと第2下流室壁14 bと第2上流室壁15 bと天井壁17とにより、第2空間11 bを形成する第2集合部10 bが形成される。第2隅部31 bにより第2集合部10 bの剛性が高められている。

【0020】

板状で、かつ円弧状に湾曲している整流部40は、第2端室壁13 bおよび第2上流室壁15 bに跨って一体成形されて設けられて、第2ケースBにおいて第2隅部31 bの内面31b1を覆って配置され、さらに第2端室壁13 bおよび第2上流室壁15 bから縁部B1を越えて第1隅部31 aに向かって突出して延びている。

【0021】

そして、第1、第2ケースA、Bが結合された吸気マニホールドMにおいて、整流部40は、第2ケースB内または第2空間11 a内から第1ケースA内または第1空間11 b内まで延びており、第1ケースAにおいて第1隅部31 aの内面31a1を覆って配置される。

【0022】

整流部40は、第2端室壁13 bと第2上流室壁15 bと天井壁17との接続部41と、隅部31の内面31a1、31b1よりも吸気集合室11のより内側に間隔をおいて配置される湾曲部42とを有する。接続部41は、第2端室壁13 b、第2上流室壁15 bおよび天井壁17と気密状態で接続されている。湾曲部42が隅部31から離れていることから、整流部40と隅部31とにより、整流部40の背後に位置すると共にその容積が吸気集合室11の容積に比べて小さい背後空間47が形成される。このため、隅部31は整流部40よりも吸気集合室11の外側に張り出した張出部となっている。

【0023】

吸気集合室11の壁面を構成する整流部40の案内面44は、その最大曲率が両隅部31 a、31 bの内面31a1、31b1の最大曲率よりも小さい湾曲面により構成される。したがって、案内面44は、案内面31a1、31b1に比べて、吸気集合室11内の吸気をより円滑に案内する。また、吸気入口11 iを含む導入路11 dと案内面44とは、気筒配列方向で対向する位置にあることから、案内面44には、吸気入口11 iから吸気集合室11に流入して、導入路11 dで案内された後に拡大室11 eに流入した吸気が当たりやすい。

【0024】

整流部40は、4つの吸気分岐路22のうち、気筒配列方向で最も端室壁13 aおよび隅部31 aに近い吸気分岐路22 cの仮想延長通路22 p上に配置され、しかもこの実施形態では仮想延長通路部分22p1上にも配置される(図1、図2(a)参照)。したがって、整流部40が第1ケースAに一体成形されると仮定すると、吸気分岐路22を形成する孔用成形型の型抜きは整流部40により妨げられることになる。

【0025】

次に、前述のように構成された実施形態の作用および効果について説明する。

吸気マニホールドMの集合部10は、吸気集合室11を構成する第1空間11aおよび第2空間11bをそれぞれ形成する第1ケースAおよび第2ケースBが結合されて構成され、第1ケースAおよび第2ケースBには隅部31を構成する隅部31a, 31bがそれぞれ一体成形され、第2ケースBには、第1空間11aおよび第2空間11bに渡って延びて両隅部31a, 31bの内面31a1, 31b1を覆って配置される整流部40が設けられ、整流部40は、内面31a1, 31b1に比べて吸気を円滑に案内する案内面44を有することにより、吸気マニホールドMの集合部10は第1, 第2ケースA, Bから構成される分割構造とされているため、集合部10の剛性を高めるためなどの理由で、第1, 第2ケースA, Bに隅部31a, 31bが一体成形される場合にも、第2ケースBに設けられた整流部40により、隅部31の形状に無関係に吸気集合室11での吸気の流れを円滑にすることができ、しかも該整流部40は第1, 第2ケースA, B内に渡って延びているので、吸気集合室11において広範囲に渡って吸気の流れを円滑にすることができるので、体積効率が向上する。

10

また、整流部40は第2ケースBのみに設けられるので、整流部40が第1, 第2ケースA, Bに設けられる場合に比べて、集合部10の成形による製造が容易になる。

【0026】

第1ケースAには複数の吸気分岐路22を形成する分岐部20が一体成形され、整流部40はそれら吸気分岐路22の1つである吸気分岐路22cの仮想延長通路22p上に配置されることにより、吸気集合室11に流入した吸気を円滑に吸気分岐路22に導くことができる。さらに、吸気分岐路22を形成する分岐部20が第1ケースAに一体成形される場合にも、吸気分岐路22を形成する成形型の型抜きが、整流部40により妨げられることがないので、集合部10に分岐部20が一体成形されるとき設計の自由度が高まると共に成形型の複雑化を防ぐことができ、吸気マニホールドMのコスト増加を回避できる。

20

そして、整流部40が吸気分岐路22cの通路長L2に等しい長さの仮想延長通路部分22p1上に配置されることにより、前記延長方向での集合部10の幅が小さくされて集合部10が該延長方向でコンパクト化された吸気マニホールドMにおいても、吸気集合室11に流入した吸気を円滑に吸気分岐路22に導くことができる。

また、第1隅部31aおよび第1上流室壁15aが、それぞれ、仮想延長通路22pにおいて吸気分岐路22の通路長L2に等しい長さを有する仮想延長通路部分22p1の外側に配置されることにより、分岐部20が第1ケースAに一体成形される場合に、吸気分岐路22を形成する成形型の型抜きが、整流部40により妨げられることがないのはもちろん、第1隅部31aおよび第1上流室壁15aによっても妨げられることがないので、集合部10に分岐部20が一体成形されるとき設計の自由度が高まると共に成形型の複雑化を防ぐことができる。

30

【0027】

以下、前述した実施形態の一部の構成を変更した実施形態について、変更した構成に関して説明する。

第1, 第2ケースA, Bの形状によっては、集合部10の剛性を高めるために、第1ケースAのみに隅部31が形成されてもよい。

整流部40は、隅部31との間に背後空間47を形成しないような形状であってもよい。

整流部40は、仮想延長通路22p上に配置される一方で、仮想延長通路部分22p1の外側に配置されてもよい。

40

多気筒内燃機関は、4以外の複数の気筒を備えるものであってよく、また1つのバンクが複数の気筒から構成されるV型または水平対向型の内燃機関であってもよい。

前記所定数は、必ずしも内燃機関の全気筒数と同じである必要はなく、気筒数よりも小さい数であってもよい。

内燃機関は、前記実施形態では車両に使用されるものであったが、鉛直方向を指向するクランク軸を備える船外機等の船舶推進装置に使用されるものであってよい。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明が適用された吸気マニホールドの分解図である。

50

【図 2】(a) は、図 1 の吸気マニホルドの第 1 ケースを結合面から見た図であり、(b) は、図 1 の吸気マニホルドの第 2 ケースを結合面から見た図である。

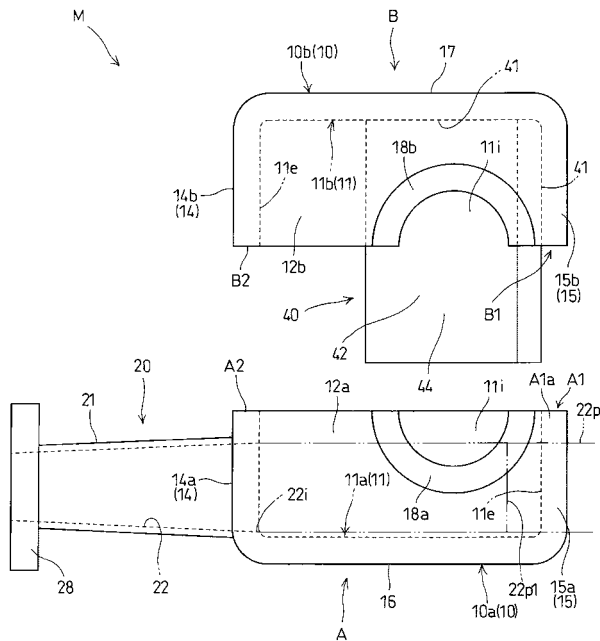
【符号の説明】

【 0 0 2 9 】

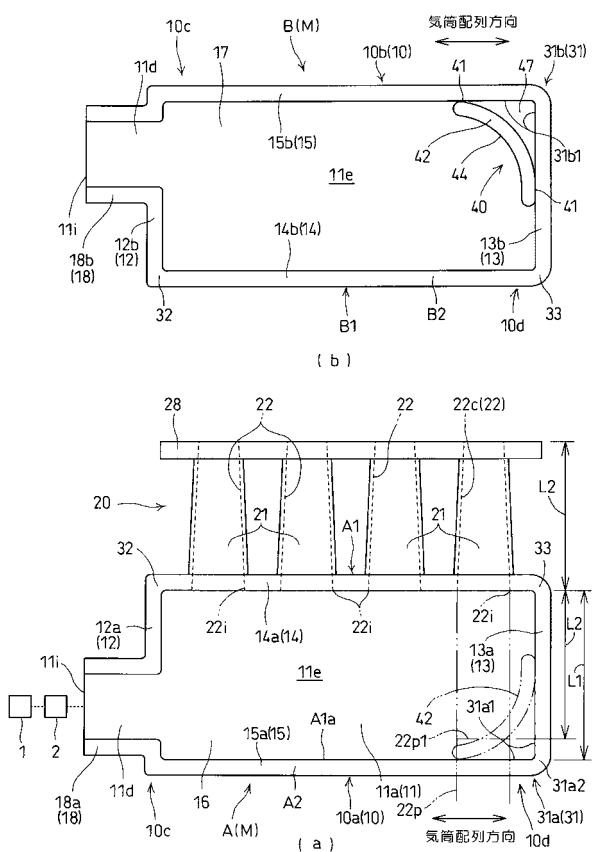
10... 集合部、11... 吸気集合室、20... 分岐部、22... 吸気分岐路、31... 隅部、40... 整流部、44... 案内面、

M ... 吸気マニホルド、A ... 第 1 ケース、B ... 第 2 ケース。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-195115(JP,A)
特開平09-068066(JP,A)
特開2002-361745(JP,A)
特開2005-069118(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 35/10