(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3772871号

(P3772871)

(45)発行日　平成18年5月10日(2006.5.10)　(24)登録日　平成18年2月24日(2006.2.24)

(51)Int.Cl.		F I		
F02M 35/104	(2006.01)	F02M	35/10	102P
F01M 13/00	(2006.01)	F01M	13/00	G
F02M 35/10	(2006.01)	F01M	13/00	L
F02M 25/07	(2006.01)	F02M	35/10	301T
		F02M	35/10	311E

請求項の数 9　(全 13 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2003-351575(P2003-351575)
(22)出願日　平成15年10月10日(2003.10.10)
(65)公開番号　特開2005-113844(P2005-113844A)
(43)公開日　平成17年4月28日(2005.4.28)
審査請求日　平成17年1月26日(2005.1.26)

(73)特許権者　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　100096459
弁理士　橋本　剛
(74)代理人　100086232
弁理士　小林　博通
(74)代理人　100092613
弁理士　富岡　潔
(72)発明者　野田　康志
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内
(72)発明者　藤　茂和
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃機関の吸気装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

各気筒の燃焼室へそれぞれ接続する複数の吸気分岐通路と、

二次添加ガスを複数の吸気分岐通路へ分配して供給するガス通路と、を有し、このガス通路は、上流側の主ガス通路と、複数の吸気分岐通路へ接続する下流側の分岐ガス通路と、を有し、

この分岐ガス通路が、複数の吸気分岐通路を横切るように主ガス通路と平行に延びる第１の部分と、この第１の部分に連通するとともに、上記複数の吸気分岐通路へ接続する第２の部分と、を有し、

上記第１の部分に、主ガス通路から折り返されて、主ガス通路と隣接する隣接区間が設けられるとともに、

上記第２の部分に、隣り合う２つの吸気分岐通路の間であって、冷え易い部分に対応して共有区間が設けられ、この共有区間は、吸気分岐通路に沿って延び、吸気分岐通路に接続する直前位置で、隣り合う２つの吸気分岐通路へ向けて分岐している内燃機関の吸気装置。

【請求項２】

上記内燃機関が、吸気側を車両前側とする横置き姿勢で車両に搭載される請求項１に記載の内燃機関の吸気装置。

【請求項３】

上記第１の部分と第２の部分とが複数の出口孔を通して連通しており、

上記主ガス通路から分岐ガス通路への分岐位置が、この主ガス通路の分岐位置と反対側の導入口から遠い２つの出口孔の中央位置に設定されている請求項１又は２に記載の内燃機関の吸気装置。

【請求項４】

上記共用区間は、分岐ガス通路の中で主ガス通路から最も遠い下流側部分に設けられる請求項１～３のいずれかに記載の内燃機関の吸気装置。

【請求項５】

上記共用区間は、気筒列中央部分に配置されている請求項１～３のいずれかに記載の内燃機関の吸気装置。

【請求項６】

上記吸気分岐通路が形成された複数の吸気ブランチと、

これら複数の吸気ブランチを横切るように、吸気ブランチ上に取り付けられる通路形成体と、を有し、

この通路形成体は、周縁合わせ部で互いに接合される一対の分割薄板部からなり、内部に上記主ガス通路及び第１の部分が形成される請求項１～５のいずれかに記載の内燃機関の吸気装置。

【請求項７】

上記吸気分岐通路に吸気制御弁が設けられ、

上記ガス通路は、上記吸気制御弁よりも下流側の位置で、吸気分岐通路に接続している請求項１～６のいずれかに記載の内燃機関の吸気装置。

【請求項８】

上記二次添加ガスがブローバイガスである請求項１～７のいずれかに記載の内燃機関の吸気装置。

【請求項９】

上記吸気分岐通路が形成された複数の吸気ブランチを有する吸気マニホールドと、

これら複数の吸気ブランチを横切るように、吸気ブランチ上に取り付けられる通路形成体と、を有し、

上記主ガス通路と第１の部分とが通路形成体に形成され、

上記第２の部分が、吸気マニホールドに形成されるマニホールド内通路である請求項１～８のいずれかに記載の内燃機関の吸気装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ブローバイガスやＥＧＲガス等の二次添加ガスを吸気系に供給する吸気装置に関し、特に、二次添加ガスの過冷・氷結を防止する技術に関する。

【背景技術】

【０００２】

車両用の内燃機関では、排気の清浄化やアイドルコントロール等の目的で、ブローバイガス，ＥＧＲガス，二次空気等の二次添加ガスを吸気系に還流・添加する場合がある。このような二次添加ガスを吸気系に供給する吸気装置では、寒冷地での機関始動時等においても二次添加ガスが氷結することのないように、二次添加ガスの温度が過度に低下することを防止する必要がある。特に、排気浄化触媒の早期活性化等を図るために、吸気側を車両前側、排気側を車両後側とした横置き姿勢で車両に搭載される直列多気筒内燃機関にあっては、二次添加ガスのガス通路の少なくとも一部が吸気側、つまり車両前側に配置されることとなるため、車両前方からの走行風等により二次添加ガスの温度が下がり易く、二次添加ガスの過冷を防止することが重要な課題となる。特許文献１では、ブローバイガス通路の一部を冷却水配管に近接させて、冷却水配管の熱によりブローバイガス通路の過冷を防止する技術が開示されている。

【特許文献１】特開２０００－２７４２２３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
多気筒内燃機関では、一般的に、複数の気筒の燃焼室にそれぞれ接続する複数の吸気分岐通路として、シリンダヘッドに複数の吸気ポートが形成されるとともに、吸気マニホールドに複数の吸気ブランチが設けられる。例えば、これらの吸気分岐通路にＴＣＶ（タンブルコントロールバルブ）等の吸気制御弁が設けられている場合、吸気制御弁の汚損や固着等を防止するために、吸気制御弁よりも下流側の位置で、ブローバイガス等のガス通路を複数の吸気分岐通路に接続することが望ましい。
【０００４】
しかしながら、このようにガス通路を分岐させると、分岐後のガス通路の流量が少なく、通路断面積も小さくなるため、温度が低下し易く、上述した過冷や氷結を招き易くなってしまう。本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、ガス通路の中でも、主ガス通路から分岐した分岐ガス通路の過冷・氷結を有効に防止し得る新規な内燃機関の吸気装置を提供することを主たる目的としている。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
各気筒の燃焼室へそれぞれ接続する複数の吸気分岐通路と、二次添加ガスを複数の吸気分岐通路へ分配して供給するガス通路と、を有する。このガス通路は、上流側の主ガス通路と、複数の吸気分岐通路へ接続する下流側の分岐ガス通路と、を有する。この分岐ガス通路が、複数の吸気分岐通路を横切るように主ガス通路と平行に延びる第１の部分と、この第１の部分に連通するとともに、上記複数の吸気分岐通路へ接続する第２の部分と、を有する。上記第１の部分に、主ガス通路から折り返されて、主ガス通路と隣接する隣接区間が設けられる。上記第２の部分に、隣り合う２つの吸気分岐通路の間であって、冷え易い部分に対応して共有区間が設けられる。この共有区間は、吸気分岐通路に沿って延び、吸気分岐通路に接続する直前位置で、隣り合う２つの吸気分岐通路へ向けて分岐している。
【発明の効果】
【０００６】
本発明によれば、ガス通路の分岐ガス通路に主ガス通路と隣接して平行に延びる隣接区間を設けているため、比較的高温で熱容量の大きい上流側の主ガス通路から隣接区間へ熱が伝わり、この受熱により隣接区間を含む分岐ガス通路の過冷・氷結を防止することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００７】
以下、図面を参照して本発明に係る内燃機関の吸気装置の好ましい実施例を詳細に説明する。
【０００８】
図１～８は、本発明の第１実施例に係る内燃機関の吸気装置を示している。図８に示すように、この内燃機関１０は、直列４気筒エンジンであって、吸気側を車両前側Ｆｒ（図８の右側）、排気側を車両後側とする横置き姿勢で車両のエンジンルーム内に搭載される。この内燃機関１０は、互いに締結固定されるシリンダブロック１１及びシリンダヘッド１２を主体とし、シリンダヘッド１２の上方にはカムブラケット１４を挟んでロッカーカバー１３が取り付けられている。シリンダヘッド１２の吸気側の側面には、＃１～＃４気筒の燃焼室へ連なる４つの吸気ポート１５が直列に開口するマニホールド取付座面１６が形成されており、このマニホールド取付座面１６に吸気マニホールド２０のヘッド取付フランジ部２７が取り付けられている。また、排気ポート（図示省略）が開口するシリンダヘッド１２の排気側の側面には排気マニホールド１７が取り付けられている。
【０００９】
吸気マニホールド２０は、機能的には、上流側の一つの吸気コレクタ２１と、この吸気コレクタ２１より分岐して、シリンダヘッド１２の４つの吸気ポート１５にそれぞれ接続

する４本の吸気ブランチ２２と、により大略構成されている。吸気コレクタ２１は、ロッカーカバー１３の略上方に位置し、吸気ブランチ２２は、内燃機関１０の車両前方・上方側を囲うように湾曲しつつ延び、吸気コレクタ２１と吸気ポート１５とを接続している。

【００１０】

また、吸気マニホールド２０は、構造的には、軽量且つ安価な樹脂材料からなる３つの第１，第２，第３マニホールド分割体２３，２４，２５により大略構成されている。上記の吸気ブランチ２２は第１，第２マニホールド分割体２３，２４が互いに接合されるブランチ合わせ部２６に沿って形成されている。第１マニホールド分割体２３は第２マニホールド分割体２４よりも外周側（機関１０から遠い側）に配置され、第２マニホールド分割体２４は第１マニホールド分割体２３よりも内周側、つまり機関１０寄りに配置されている。上記のヘッド取付フランジ部２７は第２マニホールド分割体２４の下流側の端部に形成されている。上記の吸気コレクタ２１は第２マニホールド分割体２４の上流側の端部と第３マニホールド分割体２５とが互いに接合されるコレクタ合わせ部２８に沿って形成されている。

【００１１】

図７に示すように、吸気ブランチ２２には、吸気のガス流動を強化する目的で、吸気制御弁としてのＴＣＶ（タンブル・コントロール・バルブ）２９が配設されている。ＴＣＶ２９は、４つの吸気ブランチ２２のそれぞれに配設され、共通の軸２９ａを介してＴＣＶアクチュエータ２９ｂにより駆動制御される。ＴＣＶ２９により例えば吸気通路の一部を閉じることにより、シリンダ内のタンブル流動成分を強化して、燃焼安定性の向上等を図ることができる。なお、図示していないが、好ましくはＴＣＶ２９よりも下流側に位置する吸気ポート１５に、この吸気ポート１５内をＴＣＶ２９により遮蔽される部分と遮蔽されない部分とに仕切る隔壁が設けられる。

【００１２】

この内燃機関１０には、主として排気清浄化の目的で、ピストンリングの隙間からクランクケースに漏れた二次添加ガスとしてのブローバイガスを、周知の流量制御弁（いわゆるブローバイ・コントロール・バルブ）を介して吸気系へ導入するブローバイガス還元装置が設けられている。ブローバイガスは、吸気マニホールド２０に取り付けられた通路形成体３０（図１～６参照）の内部に形成される内部ガス通路３１や、吸気マニホールド２０内に形成される３本のマニホールド内通路４１～４３等を経由して、４本の吸気ブランチ２２内の吸気分岐通路にそれぞれ分配して供給される。

【００１３】

図６及び図７を参照して、マニホールド内通路４１～４３は、各＃１～＃４気筒の吸気ブランチ２２内の吸気分岐通路（又は吸気ポート１５）に開口部４１ａ，４２ａ，４３ａでそれぞれ開口している。これらの開口部４１ａ，４２ａ，４３ａは、ブローバイガスによってＴＣＶ２９の汚損や固着を招くことのないように、ＴＣＶ２９よりも下流側（燃焼室側）の位置に設定されている。この実施例では、開口部４１ａ，４２ａ，４３ａがヘッド取付フランジ部２７の取付面に凹設されていて、容易に型成形できるようになっている。なお、両側の第１，第３マニホールド内通路４１，４３はそれぞれ＃１気筒と＃４気筒の吸気分岐通路に接続しており、中央の第２マニホールド内通路４２は、開口部４２ａで分岐して＃２，＃３気筒の吸気分岐通路に接続している。

【００１４】

マニホールド内通路４１～４３は、フランジ状をなすブランチ合わせ部２６に予め溝状に凹設されていて、両分割体２３，２４をブランチ合わせ部２６で密着させることにより閉断面の通路としてブランチ合わせ部２６に沿って形成される。従って、型成形される吸気マニホールド２０に容易にマニホールド内通路４１～４３を一体的に形成することができる。なお、この実施例では、図６に示すように、隣り合う吸気ブランチ２２の間であって、かつ、マニホールド内通路４１～４３のない部分、すなわち＃１，＃２気筒間及び＃３，＃４気筒間に、軽量化や排気側へ走行風を送り込む目的で、開放部２６ａを形成している。

【００１５】
通路形成体３０は、全周にわたって形成されたフランジ状をなす周縁合わせ部３２に沿って互いに溶接により密着状態で接合される一対の第１，第２分割薄板部３３，３４により構成されている。分割薄板部３３，３４は、軽量且つ安価な樹脂材料により薄板状に型成形される。内部ガス通路３１は、容易に型成形できるように、上側（吸気マニホールド２０から遠い側）の第２分割薄板部３４の内面に予め溝状に凹設されていて、分割薄板部３３，３４を互いに接合することにより閉断面の通路として形成される。つまり、一対の分割薄板部３３，３４は内部ガス通路３１を形成する半割型の構成となっている。
【００１６】
この内部ガス通路３１は、上流側の一本の主ガス通路３５と、この主ガス通路３５から二股状に分岐する分岐ガス通路３６（３６ａ，３６ｂ）と、により構成されている。主ガス通路３５は、通路形成体３０の＃１気筒側の端部付近に形成されたパイプ状の導入管部３７に導入口３７ａを介して連通しており、かつ、通路形成体３０の長手方向に沿って延びている。導入管部３７には、ブローバイガス通路の一部をなすガス配管（図示省略）が取り付けられる。２つの分岐ガス通路３６ａ，３６ｂは、主ガス通路３５との接続位置３９から両側へ延びており、つまり通路形成体３０の長手方向に沿って主ガス通路３５と平行に一直線上に延びており、３つの出口孔３８ａ～３８ｃを通して、３本のマニホールド内通路４１～４３にそれぞれ連通している。つまり、通路形成体３０は、ブローバイガスを３つのマニホールド内通路４１～４３へ分配して供給する機能を有している。図６に示すように、第１出口孔３８ａは＃１気筒の吸気ブランチ２２近傍、より具体的には＃１気筒の吸気ブランチ２２よりも外側（＃２気筒の吸気ブランチ２２から遠い側）に配置されている。第２出口孔３８ｂは、＃２気筒と＃３気筒の吸気ブランチ２２の間に配置されている。＃３出口孔３８ｃは、＃４気筒の近傍、より具体的には＃４気筒の吸気ブランチ２２よりも外側（＃３気筒の吸気ブランチ２２から遠い側）に配置されている。これら３箇所の出口孔３８ａ～３８ｃの部分で、吸気マニホールド２０寄りの第１分割薄板部３３が、吸気マニホールド２０の３つの取付ボス部４４に、溶接により接合されている。なお、これら取付ボス部４４には、上記のマニホールド内通路４１～４３の一端がそれぞれ開口している。
【００１７】
通路形成体３０は、４本の吸気ブランチ２２を横切るように長手方向（図６の左右方向）に延びる扁平形状をなしている。この通路形成体３０には、図１にも示すように、遮熱体（断熱体）５１を挟んで、樹脂製の遮熱カバー５２が３本のカバーボルト５３（又はリベット等の固定手段）により固定されている。遮熱体５１は、遮熱性・断熱性に優れた遮熱材料により成形され、通路形成体３０の車両前方Ｆｒ側の外側面５４をほぼ全面にわたって覆うように、この外側面５４上に層状に組み付けられている。遮熱体５１は、例えば遮熱性・断熱性に優れたスポンジ状の発泡材料からなり、圧縮状態でカバー５２と通路形成体３０とにより狭持されている。すなわち、層状に重ね合わされた通路形成体３０，遮値体５１及び遮熱カバー５２がコンパクトな通路ユニット５５を構成しており、この通路ユニット５５が吸気マニホールド２０に取り付けられている。なお、図１や図４にも示すように、第２分割薄板部３４には、ボルト５３が螺合する３つのボルトボス５６が一体的に形成されており、遮熱体５１には、上記のボルトボス５６との干渉を回避するように、３つの凹部５７が形成されている。
【００１８】
上述したように、吸気側を車両前側Ｆｒとして車両に横置きされる内燃機関１０では、吸気前マニホールド２０が車両前側Ｆｒに取り付けられ、この吸気マニホールド２０の車両前側Ｆｒに、通路形成体３０が取り付けられる。また、通路形成体３０は、車両前方へ張り出した吸気マニホールド２０の下流側部位に取り付けられている。このため、仮に遮熱体５１や遮熱カバー５２が無いとすると、通路形成体３０の外側面５４が車両前側Ｆｒへ表出することとなり、車両走行風等の影響を受け易く、内部ガス通路３１の温度低下を招き易い。本実施例では、このような外側面５４を遮熱体５１により層状に覆っているた

め、内部ガス通路３１の温度低下を有効に抑制・低減することができる。実機実験結果では遮熱体５１により５℃程度の効果が得られることが確認された。このように、吸気側を車両前側Ｆｒとして搭載される内燃機関１０であって、通路形成体３０の外側面５４が車両前側Ｆｒを指向するものであっても、上記の遮熱体５１によって、この通路形成体３０の内部ガス通路３１の過度な温度低下を抑制し、過冷を低減・防止することができる。

【００１９】

次に、本実施例の特徴的な構成及び作用効果について説明する。図２や図６にも示すように、通路形成体３０の内部ガス通路３１の分岐ガス通路３６は、直線上に延びる主ガス通路３５から逆向きに折り返されて、この主ガス通路３５と平行に延びる隣接区間３６ａを含んでいる。この隣接区間３６ａは、第２分割薄板部３４の内面より張り出した帯状の仕切壁部４０（図３及び図４参照）を挟んで主ガス通路３５に伝熱可能に隣接している。このため、比較的高温で熱容量の大きい主ガス通路３５の熱が隣接区間３６ａに伝わり、この隣接区間３６ａの温度低下を抑制することができ、ひいては、隣接区間３６ａを含む分岐ガス通路の過冷・氷結を確実に防止することができる。特に、分岐ガス通路の中でも、流量が少なく、かつ、主ガス通路３５からの距離が長い（通路長の長い）＃１気筒近傍の下流部の温度が低下し易く、この分岐ガス通路の下流部が主ガス通路３５の中でも比較的温度の高い上流部に隣接することとなるため、その過冷・氷結を有効に防止することができる。

【００２０】

過冷・氷結の防止と内部ガス通路３１の短縮化とを両立させるように、主ガス通路３５から分岐ガス通路３６への分岐位置３９は、導入口３７ａから遠い第３出口孔３８ｃと第２出口孔３８ｂとの中間位置に設定されている。

【００２１】

分岐ガス通路の一部をなす第２マニホールド内通路４２が、機関レイアウト上、過冷・氷結を招き易い気筒列中央部分の＃２，＃３気筒の吸気分岐通路に接続する共用区間として機能している。従って、その流量や通路断面積が増し、過冷・氷結をより効果的に防止することができる。また、この共用区間としての第２マニホールド内通路４２は、図７に示すように、吸気分岐通路に接続する直前位置である開口部４２ａで分岐している。従って、流量が少なくなる分岐後の通路長さが十分に短く、過冷・氷結の防止効果が更に高くなる。

【００２２】

図９～１３は、本発明に係る吸気装置を直列４気筒の内燃機関に適用した第２～６実施例を示しており、図１４は比較例を示している。なお、共通する構成要素には同じ参照符号を付し、重複する説明を適宜省略する。

【００２３】

先ず、第２～６実施例及び比較例に共通する構成について説明する。シリンダヘッド１２の吸気側の側壁には、吸気マニホールド２０が取り付けられる。この吸気マニホールド２０は、吸気コレクタ２１から分岐する４本の吸気ブランチ２２を備えている。吸気ブランチ２２は、シリンダヘッド１２に形成された吸気ポートを介して、＃１～＃４気筒の燃焼室へそれぞれ接続している。シリンダヘッド１２の上部には、ロッカーカバー１３が取り付けられている。

【００２４】

ブローバイガスが通流するガス通路は、ロッカーカバー１３の出口部１３ａに接続する上流側の一本の主ガス通路６０と、この主ガス通路６０から分岐して、４本の吸気ブランチ２２内の吸気分岐通路へそれぞれ接続する下流側の分岐ガス通路（６１～６４，６７等）と、により構成される。この内燃機関は吸気側を車両前側とする横置き姿勢で車両に搭載されるため、上記の主ガス通路６０や分岐ガス通路を含むガス通路の大部分が内燃機関１０よりも車両前側に配置されることとなる。このため、ガス通路の過冷・氷結を防止することが重要な課題となる。

【００２５】

図１４に示す比較例では、主ガス通路６０が先ず＃１気筒の分岐ガス通路６１と残りの部分とに二股状に分岐し、次いで＃２気筒の分岐ガス通路６２と残りの部分とに二股状に分岐し、次いで＃３気筒の分岐ガス通路６３と＃４気筒の分岐ガス通路６４とに二股状に分岐している。この比較例によれば、特に＃４気筒の分岐ガス通路６４が、主ガス通路６０から最も離れており、かつ、流量も少なくなっていくので、過冷・氷結を招き易い。

【００２６】

図９に示す第２実施例では、主ガス通路６０の一部である直線部６５が、４本の吸気ブランチ２２にそれぞれ接続する４つの分岐ガス通路６１～６４を横切るように、気筒列方向へ直線上に延びている。この直線部６５は、下流側の端部６６で略１８０°折り返されて、つまりＵターンして、先ず＃４気筒の分岐ガス通路６４に分岐し、次いで＃３気筒の分岐ガス通路６３に分岐し、次いで＃２気筒の分岐ガス通路６２と＃１気筒の分岐ガス通路６１とに分岐している。そして、分岐ガス通路の一部が、主ガス通路６０の直線部６５から折り返され、この直線部６５に伝熱可能に近接した状態で、この直線部６５と略平行に延びる隣接区間６７となっている。

【００２７】

この第２実施例によれば、分岐ガス通路６１～６４，６７の一部である隣接区間６７が主ガス通路６０の直線部６５に伝熱可能に隣接しているため、比較的高温な上流側の主ガス通路６０の熱が隣接区間６７に伝わり、流量及び通路断面積が小さく過冷となり易い分岐ガス通路の氷結・過冷を有効に防止することができる。特に、図９の符号６８で囲んだ部分では、隣接区間６７の中でも主ガス通路の直線部６５からの通路長が長い下流側端部と、主ガス通路の直線部６５の中で最も上流側の端部とが近接することとなるため、最も過冷を招き易い隣接区間６７の下流側端部が、直線部６５の中でも温度の高い上流側端部から受熱されることとなり、この部分の過冷を好適に防止できる。

【００２８】

図１０に示す第３実施例では、主ガス通路６０の直線部６５が最も下流側の＃４気筒の分岐ガス通路６４まで延びておらず、＃３気筒と＃４気筒の中間に位置する分岐位置６９で分岐している。この分岐位置６９では、第２実施例のようなＵターンではなく、実質的に９０度の角度毎に直線部６５から折り返されるようになっている。従って、分岐位置６９における通路抵抗が低くなり、ブローバイガスの流れが円滑化される。

【００２９】

図１１に示す第４実施例では、第２実施例と同様、主ガス通路６０の直線部６５が最も下流側の＃４気筒の分岐ガス通路６４まで延びており、かつ、第３実施例と同様、＃３気筒と＃４気筒の中間に位置する分岐位置６９で二股状に分岐している。この第４実施例によれば、第３実施例と同様、分岐位置６９における通路抵抗が低くなり、ブローバイガスの流れが円滑化されることに加え、直線部６５を＃４気筒の分岐ガス通路６４の位置まで延ばしているため、第３実施例よりも隣接区間６７の長さが長くなり、氷結防止効果に優れている。

【００３０】

図１２に示す第５実施例では、分岐ガス通路の中でも、主ガス通路の直線部６５から最も遠い下流側の部分を、＃１気筒と＃２気筒の２つの吸気ブランチ２２内に接続する共用区間７０としている。このように、分岐ガス通路の中でも、温度低下が大きい最下流側の部分を、共用区間７０とすることにより、その流量や通路断面積が増し、過冷・氷結を有効に防止することができる。また、共用区間７０は、吸気ブランチ２２に接続する直前位置７１で、二股状に分岐している。これにより、流量が少なくなる分岐後の通路が十分に短くなり、過冷・氷結をより確実に防止できる。

【００３１】

内燃機関のレイアウト上、気筒列中央の＃２，＃３気筒の部分で過冷・氷結を生じ易い。そこで、図１３に示す第６実施例では、分岐ガス通路の一部として、気筒列の中央に位置する＃２気筒と＃３気筒の２つの吸気ブランチ２２内に接続する共用区間７３を備えている。このように、＃２気筒と＃３気筒の間の気筒列中央部分に位置する分岐ガス通路を

共用区間７３とすることにより、その流量や通路断面積を増加して、過冷・氷結を確実に防止することができる。また、共用区間７３は、第５実施例と同様、吸気ブランチ２２に接続する直前位置７４で、二股状に分岐している。これにより、流量が少なくなる分岐後の通路が十分に短くなり、過冷・氷結をより確実に防止できる。

【００３２】

以上のように本発明を具体的な実施例に基づいて説明してきたが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で、種々の変形・変更を含むものである。例えば、二次添加ガスとしてはブローバイガスの他にＥＧＲガスやアイドルコントロール用の二次空気等が挙げられる。内燃機関は、直列４気筒に限らず、直列６気筒等の他の形式であっても良い。

【図面の簡単な説明】

【００３３】

【図１】本発明に係る内燃機関の吸気装置の一実施例を示し、通路ユニットを分解した状態での吸気マニホールドの斜視図。

【図２】図１の通路ユニットを吸気マニホールドに取り付けた状態での斜視図。

【図３】図２のＩＩＩ－ＩＩＩ線に沿う断面図。

【図４】図２のＩＶ－ＩＶ線に沿う断面図。

【図５】図２のＶ－Ｖ線に沿う断面図。

【図６】本実施例の吸気装置を示す内燃機関の吸気側の側面図。

【図７】上記吸気マニホールドを単体で示す背面図。

【図８】本実施例を適用した内燃機関の断面図。

【図９】本発明の第２実施例に係る内燃機関の吸気装置を示す概略斜視図。

【図１０】本発明の第３実施例に係る内燃機関の吸気装置を示す概略斜視図。

【図１１】本発明の第４実施例に係る内燃機関の吸気装置を示す概略斜視図。

【図１２】本発明の第５実施例に係る内燃機関の吸気装置を示す概略斜視図。

【図１３】本発明の第６実施例に係る内燃機関の吸気装置を示す概略斜視図。

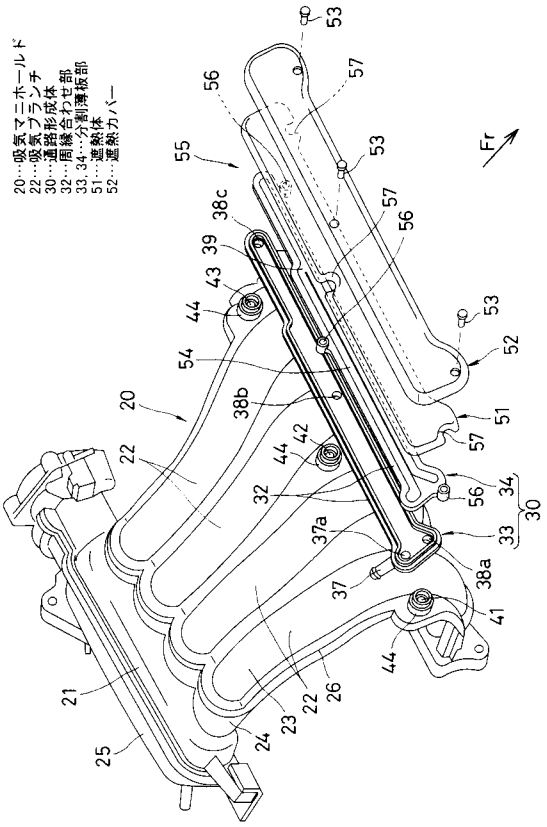
【図１４】比較例に係る内燃機関の吸気装置を示す概略斜視図。

【符号の説明】

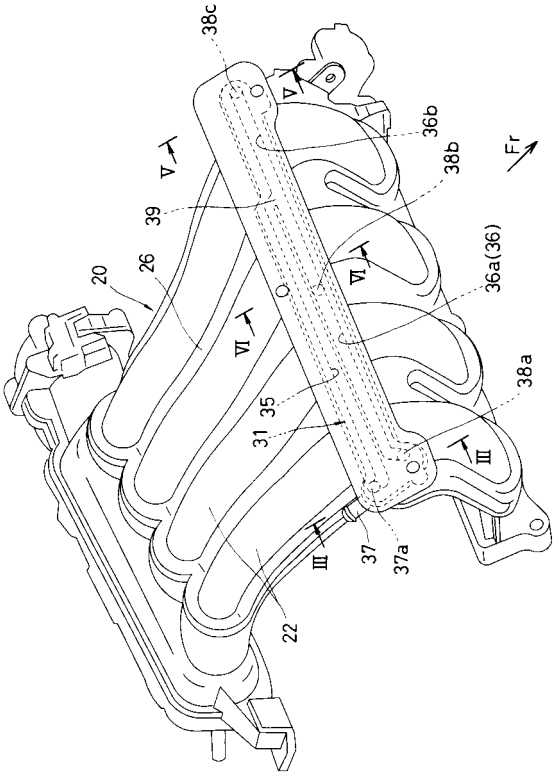
【００３４】

２０…吸気マニホールド
２２…吸気ブランチ
３０…通路形成体
３１…内部ガス通路
３５…主ガス通路
３６…分岐ガス通路
３６ａ…隣接区間
４２…第２マニホールド内通路（共用区間）
６０…主ガス通路
６１～６４，６７…分岐ガス通路
６５…主ガス通路の直線部
６７…隣接区間
７０，７３…共用区間

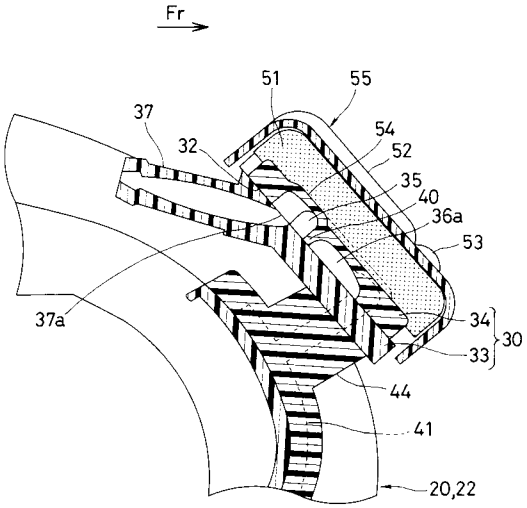
【図１】


20…吸気マニホールド
22…吸気プランチ
30…通路形成体
32…間隔合わせ部
33, 34…分割薄板部
51…遮熱体
52…遮熱カバー
Fr

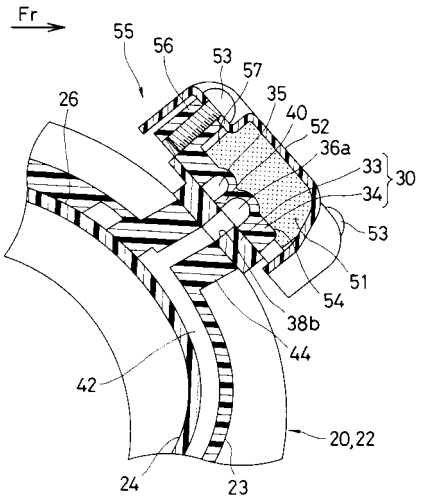
【図２】


Fr

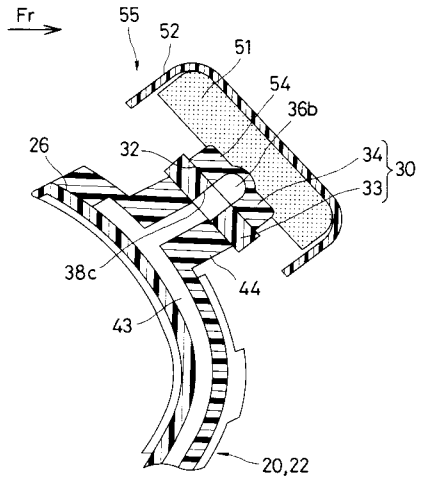
【図３】


Fr

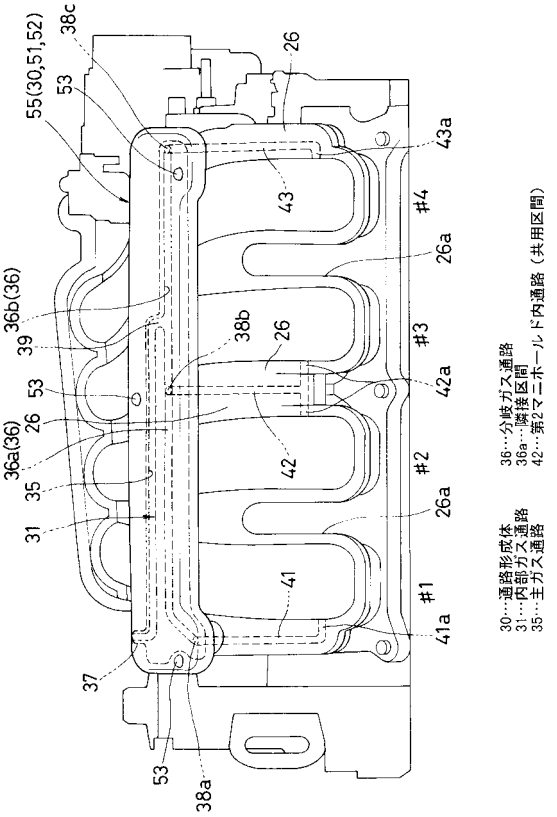
【図４】


Fr

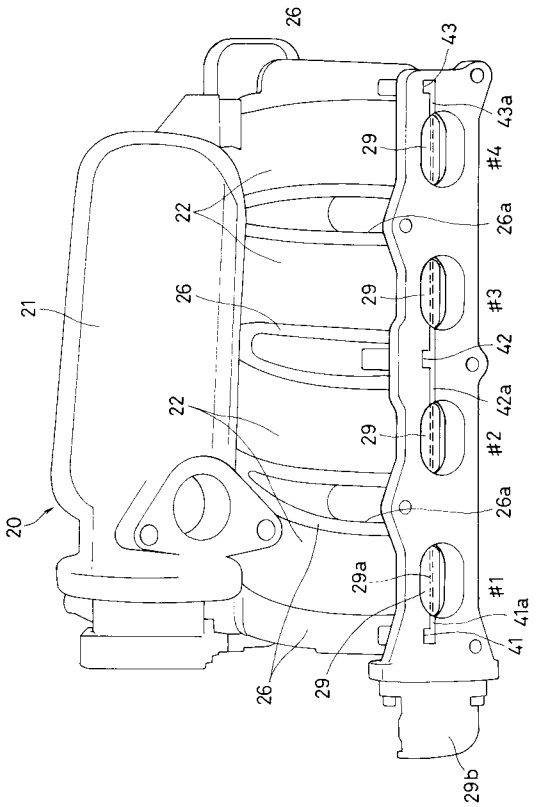
【図５】


Fr
55
52
51
54
36b
26
32
34
33
30
38c
44
43
20,22

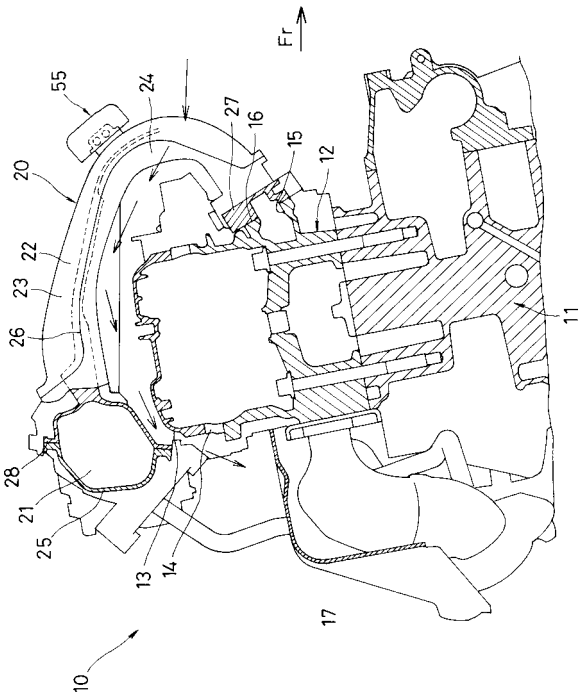
【図６】


55(30,51,52)
38c
53
26
43a
#4
26a
#3
42a
#2
26a
#1
41a
36b(36)
39
38b
36a(36)
35
31
42
41
37
38a
30…通路形成体
31…内部ガス通路
35…主ガス通路
36…分岐ガス通路
36a…隣接区間
42…第2マニホールド内通路（共用区間）

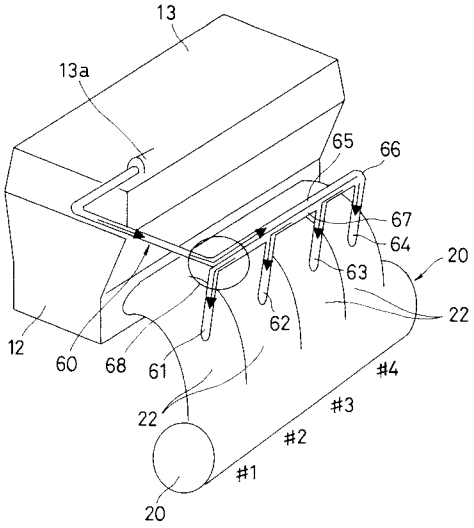
【図７】


26
43
43a
29
#4
26a
22
21
#3
42
42a
#2
20
29a
#1
41a
41
29b

【図８】

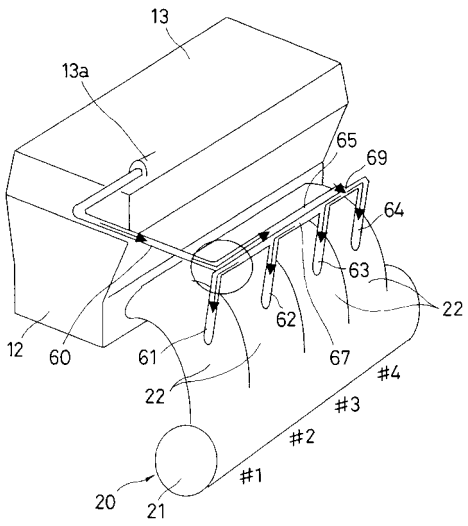

Fr
55
24
27
16
15
12
20
22
23
26
11
28
21
25
13
14
17
10

【図９】

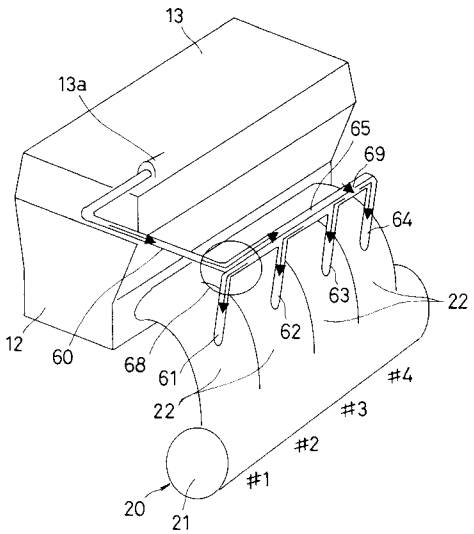


60…主ガス通路
61～64，67…分岐ガス通路
65…主ガス通路の直線部
67…隣接区間

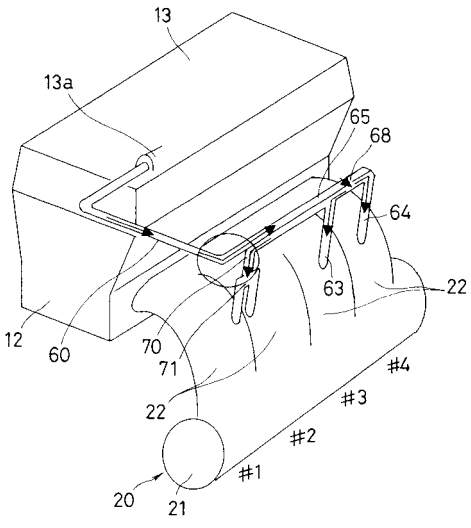
【図１０】



【図１１】

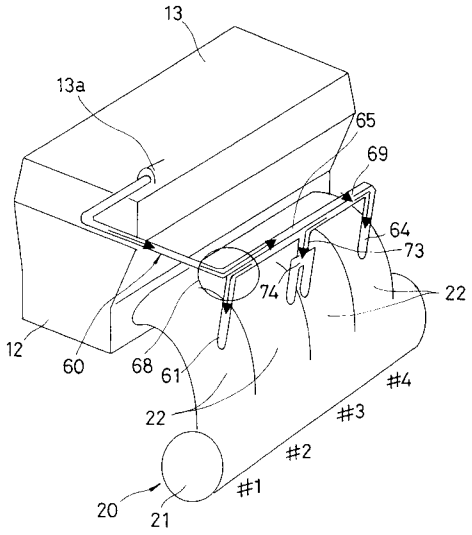


【図１２】



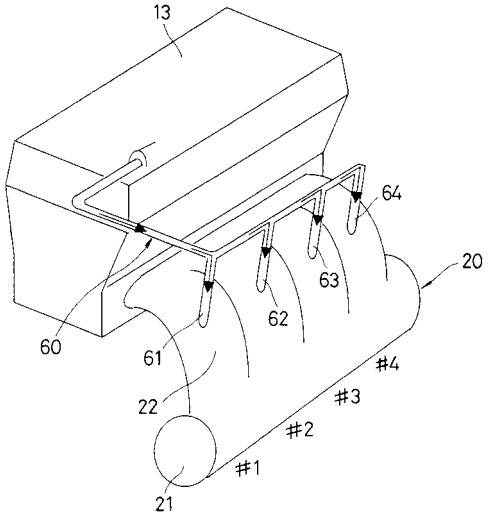
70…共用区間

【図１３】



73…共用区間

【図１４】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.　　FI
　　F02M 25/07　　580B

(72)発明者　細谷　雅
　　神奈川県座間市ひばりが丘5丁目791－1　株式会社日産テクノ内

審査官　稲葉　大紀

(56)参考文献　特開2002－339809（JP，A）
　　特開2001－241367（JP，A）
　　特開平06－288305（JP，A）
　　特開平01－237350（JP，A）
　　実開昭57－136853（JP，U）

(58)調査した分野(Int.Cl.，DB名)
　　F02M35／10
　　F02M25／07
　　F01M13／00