

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-113851

(P2005-113851A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F02M 35/104

F01M 13/00

F02B 77/11

F I

F02M 35/10 1 O 2 P

F01M 13/00 G

F02B 77/11 D

F02M 35/10 1 O 2 N

テーマコード(参考)

3 G 0 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-351582(P2003-351582)

(22) 出願日 平成15年10月10日(2003.10.10)

(71) 出願人 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 中村 勝幸

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

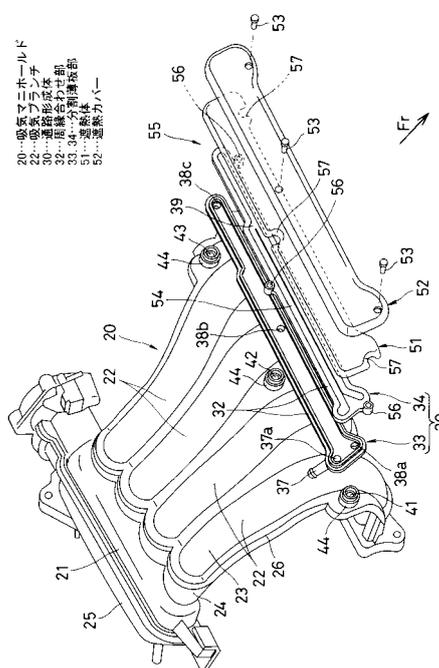
(54) 【発明の名称】 内燃機関の吸気装置

(57) 【要約】

【課題】 ブローパイガス通路の過冷を防止する。

【解決手段】 吸気マニホールド20に取り付けられる樹脂製の通路形成体30の内部に、ブローパイガス通路の一部をなす内部ガス通路31を形成する。この通路形成体30の車両前側Frの外側面54を覆うように、遮熱材料から成形される遮熱体51を挟んで、遮熱カバー52を通路形成体30に固定する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

吸気系へ供給される二次添加ガスが通流するガス通路の一部をなす通路形成体と、この通路形成体の一側面を覆うように取り付けられ、遮熱材料からなる遮熱体と、を有す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、上記通路形成体が、上記内燃機関の車両前側に取り付けられ、上記遮熱体が、上記通路形成体の車両前側の外側面を覆うように取り付けられる請求項 1 に記載の内燃機関の吸気装置。

10

**【請求項 3】**

上記通路形成体には、ガス通路として、上流側の主通路と、この主通路から分岐する分岐通路と、が形成される請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の吸気装置。

**【請求項 4】**

上記主通路が通路形成体の長手方向に沿って延びており、上記分岐通路の一部が、上記主通路から折り返され、この主通路に隣接して略平行に延びている請求項 3 に記載の内燃機関の吸気装置。

**【請求項 5】**

上記遮熱体が発泡材料からなる請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内燃機関の吸気装置。

**【請求項 6】**

上記遮熱体を挟んで上記通路形成体に固定され、上記遮熱体を通路形成体の一側面上に保持する遮熱カバーを有する請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の内燃機関の吸気装置。

20

**【請求項 7】**

上記通路形成体は、周縁合わせ部で互いに接合される一对の分割薄板部により構成され、内面が予め凹設された一对の分割薄板部を接合することによりガス通路が形成される請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の内燃機関の吸気装置。

**【請求項 8】**

上記通路形成体が吸気マニホールドに取り付けられ、この吸気マニホールドに、上記ガス通路の一部をなすマニホールド通路が形成され、通路形成体からの二次添加ガスがマニホールド通路に通流する請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の内燃機関の吸気装置。

30

**【請求項 9】**

上記吸気マニホールドが、ブランチ合わせ部で互いに接合されて、複数の吸気ブランチを形成する第 1 及び第 2 マニホールド分割体を有し、上記マニホールド通路が上記ブランチ合わせ部に沿って形成されている請求項 8 に記載の内燃機関の吸気装置。

**【請求項 10】**

上記吸気マニホールドの複数の吸気ブランチにそれぞれ吸気制御弁が配設され、上記マニホールド通路は、上記吸気制御弁よりも下流側の位置で、上記複数の吸気ブランチ内の吸気通路にそれぞれ開口している請求項 8 又は 9 に記載の内燃機関の吸気装置。

40

**【請求項 11】**

上記二次添加ガスがブローパイガスである請求項 1 ~ 10 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、ブローパイガスや 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を防止する技術に関する。

**【背景技術】**

50

## 【0002】

特許文献1にも記載されているように、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。

【特許文献1】特開2001-123901号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

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、寒冷地での使用や冷機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、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。

10

## 【0004】

本発明は、吸気系へ供給される二次添加ガスが氷結することのないように、二次添加ガスの過冷を有効に防止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】

本発明に係る内燃機関の吸気装置は、吸気系へ供給される二次添加ガスが通流するガス通路の一部をなす通路形成体と、この通路形成体の一側面を覆うように取り付けられ、遮熱材料からなる遮熱体と、を有することを特徴としている。

20

【発明の効果】

## 【0006】

本発明によれば、遮熱体により通路形成体の一側面を覆っているため、通路形成体の内部ガス通路を流れる二次添加ガスの急激な温度低下を防止し、二次添加ガスの過冷を有効に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形態を詳細に説明する。

30

## 【0008】

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。

40

## 【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、すなわち気筒数の吸気ブランチ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。

50

## 【 0 0 1 0 】

また、吸気マニホールド 2 0 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 2 3, 2 4, 2 5 により大略構成されている。上記の吸気ブランチ 2 2 は第 1, 第 2 マニホールド分割体 2 3, 2 4 が互いに接合されるブランチ合わせ部 2 6 に沿って形成されている。第 1 マニホールド分割体 2 3 は第 2 マニホールド分割体 2 4 よりも外周側（機関 1 0 から遠い側）に配置され、第 2 マニホールド分割体 2 4 は第 1 マニホールド分割体 2 3 よりも内周側、つまり機関 1 0 寄りに配置されている。上記のヘッド取付フランジ部 2 7 は第 2 マニホールド分割体 2 4 の下流側の端部に形成されている。上記の吸気コレクタ 2 0 は第 2 マニホールド分割体 2 4 の上流側の端部と第 3 マニホールド分割体 2 5 とが互いに接合されるコレクタ合わせ部 2 8 に沿って形成されている。

10

## 【 0 0 1 1 】

図 7 に示すように、吸気ブランチ 2 2 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 T C V（タンブルコントロールバルブ）2 9 が配設されている。T C V 2 9 は、4 つの吸気ブランチ 2 2 のそれぞれに配設され、共通の軸 2 9 a を介して T C V アクチュエータ 2 9 b により駆動制御される。T C V 2 9 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 T C V 2 9 よりも下流側に位置する吸気ポート 1 5 に、この吸気ポート 1 5 内を T C V 2 9 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。

20

## 【 0 0 1 2 】

この内燃機関 1 0 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 2 0 に取り付けられた通路形成体 3 0（図 1 ~ 6 参照）の内部に形成される内部ガス通路 3 1 や、吸気マニホールド 2 0 内に形成される 3 本のマニホールド通路 4 1 ~ 4 3 等を経由して、4 本の吸気ブランチ 2 2 内の吸気通路にそれぞれ分配して供給される。

## 【 0 0 1 3 】

図 6 及び図 7 を参照して、マニホールド通路 4 1 ~ 4 3 は、各 # 1 ~ # 4 気筒の吸気ブランチ 2 2 内の吸気通路（又は吸気ポート 1 5）に開口部 4 1 a, 4 2 a, 4 3 a でそれぞれ開口している。これらの開口部 4 1 a, 4 2 a, 4 3 a は、ブローバイガスによって T C V 2 9 の汚損や固着を招くことのないように、T C V 2 9 よりも下流側（燃焼室側）の位置に設定されている。この実施形態では、開口部 4 1 a, 4 2 a, 4 3 a がヘッド取付フランジ部 2 7 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 マニホールド通路 4 1, 4 3 はそれぞれ # 1 気筒と # 4 気筒の吸気通路に接続しており、中央の第 2 マニホールド通路 4 2 は、開口部 4 2 a で分岐して # 2, # 3 気筒の吸気通路に接続している。

30

## 【 0 0 1 4 】

マニホールド通路 4 1 ~ 4 3 は、フランジ状をなすブランチ合わせ部 2 6 に予め溝状に凹設されていて、両分割体 2 3, 2 4 をブランチ合わせ部 2 6 で溶着して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 2 6 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 2 0 に容易にマニホールド通路 4 1 ~ 4 3 を一体的に形成することができる。なお、この実施形態では、図 6 に示すように、隣り合う吸気ブランチ 2 2 の間であって、かつ、マニホールド通路 4 1 ~ 4 3 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 2 6 a を形成している。

40

## 【 0 0 1 5 】

通路形成体 3 0 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 3 2 に沿って互いに溶着より密着状態で接合される一対の第 1, 第 2 分割薄板部 3 3, 3 4 により

50

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、一对の分割薄板部 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、上流側の一本の主通路 35 と、この主通路 35 から二股状に分岐する分岐通路 36 (36a, 36b) と、により大略構成されている。主通路 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、ブローパ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つの分岐通路 36a, 36b は、主通路 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、ブローパイガスを3つのマニホールド通路 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、溶着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通路 41 ~ 43 の一端がそれぞれ開口している。

#### 【0017】

図 2 や図 6 にも示すように、分岐通路 36 の一部 36a は、主通路 35 から逆向きに折り返され、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）を挟んで主通路 35 に隣接しており、かつ、この主通路 35 と平行に延びている。このため、比較的温度の高い主通路 35 の熱により分岐通路 36 の一部 36a の温度低下を抑制することができ、この部分 36a の過冷を確実に防止することができる。特に、内部ガス通路 31 の中でも、流量が少なく、かつ、通路長の長い #1 気筒近傍の分岐通路 36 の部分 36a の温度が低下し易く、この部分 36a が主通路 35 に隣接するように設定されているので、分岐通路の過冷を有効に防止することができる。

#### 【0018】

温度低下の抑制化と内部ガス通路 31 の短縮化とを両立させるように、主通路 35 から分岐通路 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、言い換えると、#3 気筒の近傍、あるいは #3 気筒と #4 気筒の間に設定されている。

#### 【0019】

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 とにより保持されている。すなわち、層状に重ね合わされた通路形成体 30, 遮熱体 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 52 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 5 1 には、上記のボルトボス 5 6 との干渉を回避するように、3 つの凹部 5 7 が形成されている。

【 0 0 2 0 】

上述したように、吸気側を車両前側 F r として車両に横置きされる内燃機関 1 0 では、吸気マニホールド 2 0 が車両前側 F r に取り付けられ、この吸気マニホールド 2 0 の車両前側 F r に、通路形成体 3 0 が取り付けられる。また、通路形成体 3 0 は、車両前方へ張り出した吸気マニホールド 2 0 の下流側部位に取り付けられている。このため、仮に本実施形態のような遮熱体 5 1 や遮熱カバー 5 2 が無いとすると、通路形成体 3 0 の外側面 5 4 が車両前側 F r 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 3 1 の温度低下を招き易い。本実施形態では、このような外側面 5 4 を遮熱体 5 1 により層状に覆っているため、内部ガス通路 3 1 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 5 1 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 F r として搭載される内燃機関 1 0 であって、通路形成体 3 0 の外側面 5 4 が車両前側 F r を指向するものであっても、上記の遮熱体 5 1 によって、この通路形成体 3 0 の内部ガス通路 3 1 の過度な温度低下を抑制し、氷結の発生を確実に防止することができる。

10

【 0 0 2 1 】

以上のように本発明を具体的な実施形態に基づいて説明してきたが、本発明は上記実施形態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パイガスの他に E G R 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。吸気マニホールドは、樹脂製に限らず、アルミ合金製等であっても良い。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。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】本発明に係る内燃機関の吸気装置の一実施形態を示し、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 I I I - I I I 線に沿う断面図。

【 図 4 】図 2 の I V - I V 線に沿う断面図。

30

【 図 5 】図 2 の V - V 線に沿う断面図。

【 図 6 】本実施形態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 】本実施形態を適用した内燃機関の断面図。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 3 】

2 0 ... 吸気マニホールド

2 2 ... 吸気ブランチ

3 0 ... 通路形成体

3 1 ... 内部ガス通路

40

3 2 ... 周縁合わせ部

3 3 , 3 4 ... 分割薄板部

3 5 ... 主通路

3 6 ... 分岐通路

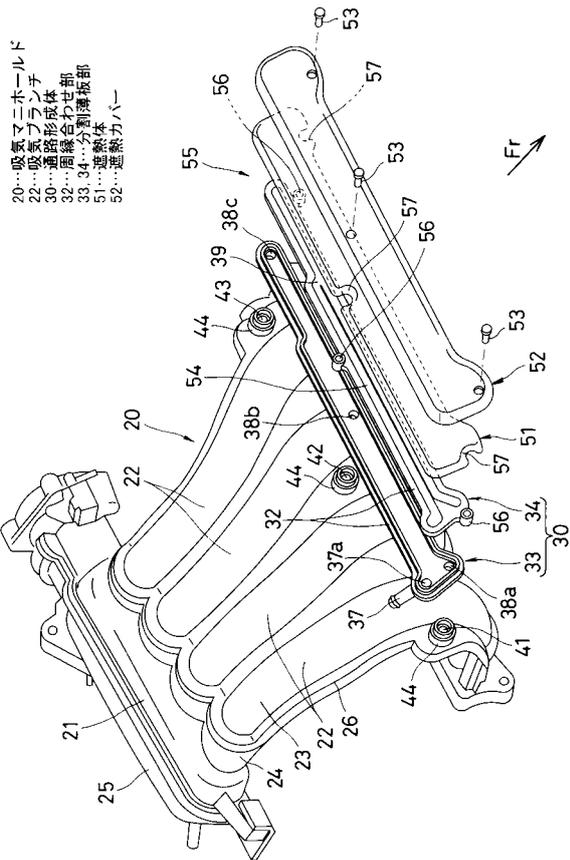
4 1 ~ 4 3 ... マニホールド通路

4 1 a ~ 4 3 a ... 開口部

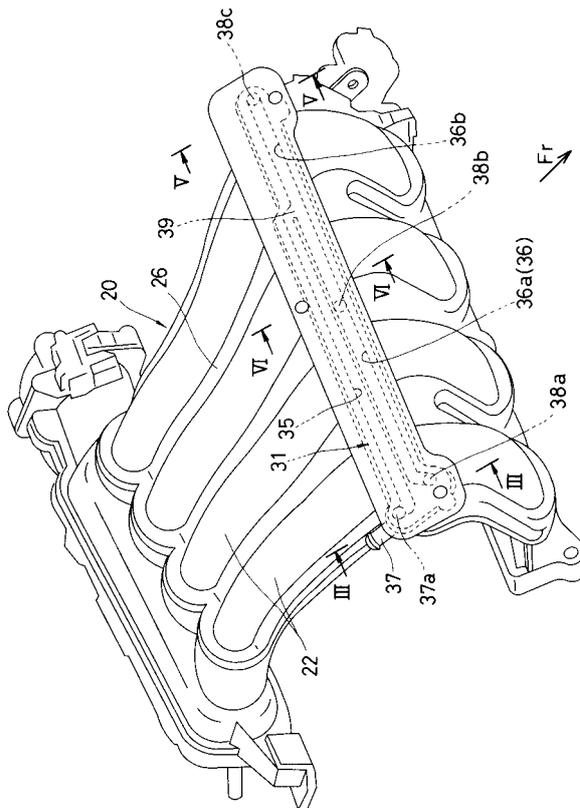
5 1 ... 遮熱体

5 2 ... 遮熱カバー

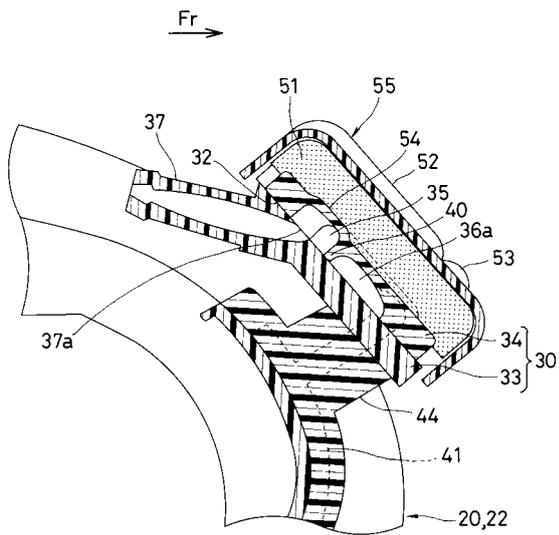
【 図 1 】



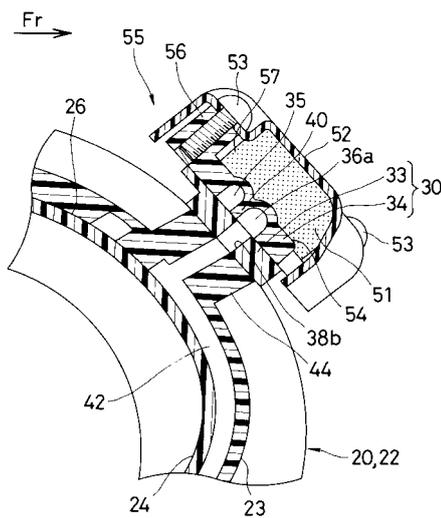
【 図 2 】



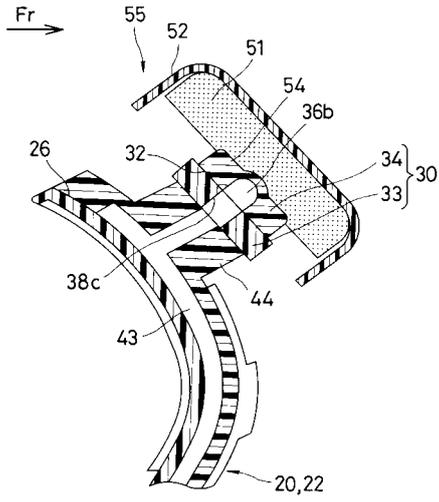
【 図 3 】



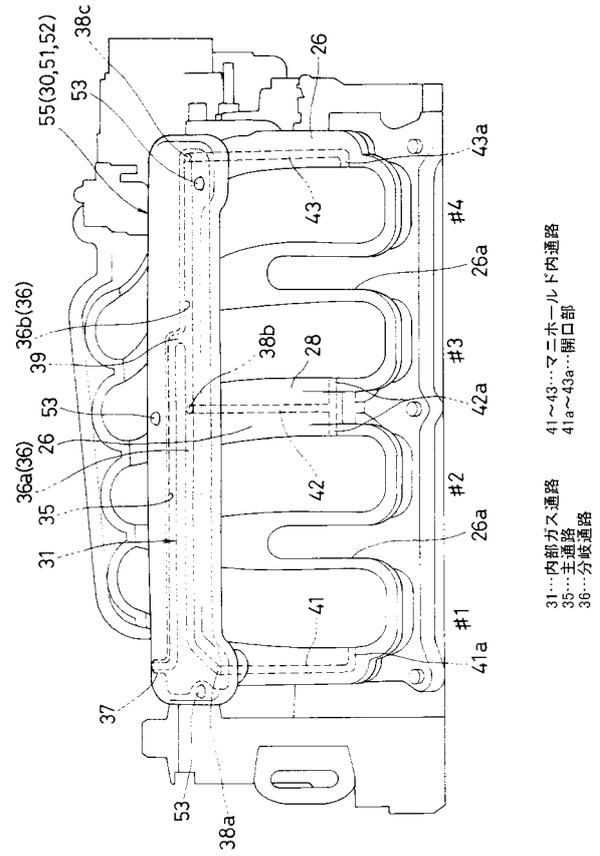
【 図 4 】



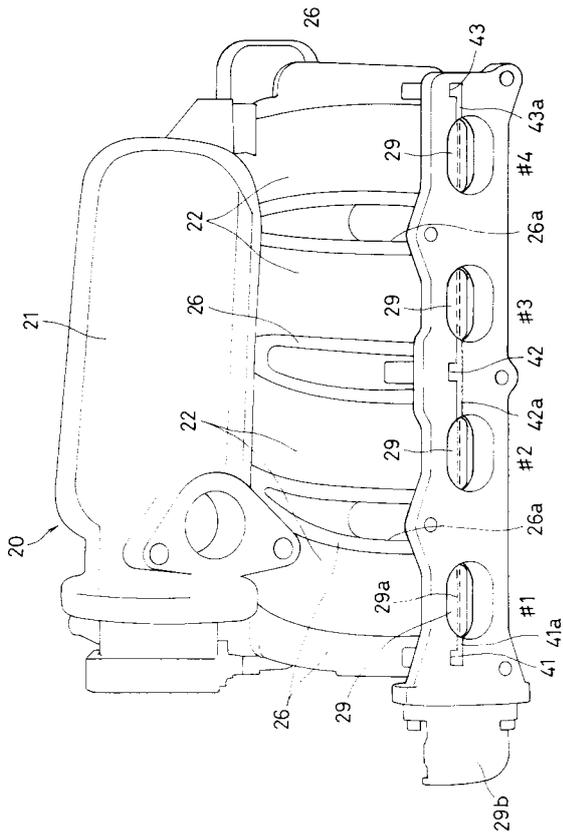
【 図 5 】



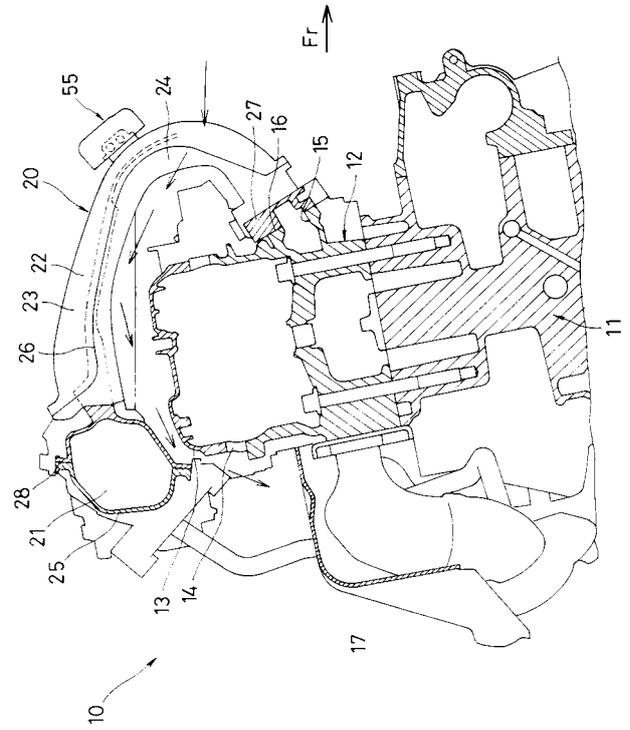
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 安間 功

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

Fターム(参考) 3G015 BD13 BD24 CA16 DA01 DA02 EA25