

(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2009-299512

(P2009-299512A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
FO1M	13/00	(2006.01)	FO1M 13/00	G 3G015
FO2F	1/42	(2006.01)	FO1M 13/00	Z 3G024
FO1M	13/04	(2006.01)	FO2F 1/42	A
FO2F	7/00	(2006.01)	FO1M 13/04	E
			FO2F 7/00	P

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-152335 (P2008-152335)
 (22) 出願日 平成20年6月10日 (2008.6.10)

(71) 出願人 390009896
 愛知機械工業株式会社
 愛知県名古屋市熱田区川並町2番12号
 (74) 代理人 100086520
 弁理士 清水 義久
 (72) 発明者 嵯峨田 宗博
 名古屋市熱田区川並町2番12号 愛知機械工業株式会社内
 (72) 発明者 西山 浩二
 名古屋市熱田区川並町2番12号 愛知機械工業株式会社内
 Fターム(参考) 3G015 BD02 BD16 BE03 BE07 BF07
 CA04 CA05 CA16 DA04 EA25
 3G024 AA07 AA09 AA72 BA24

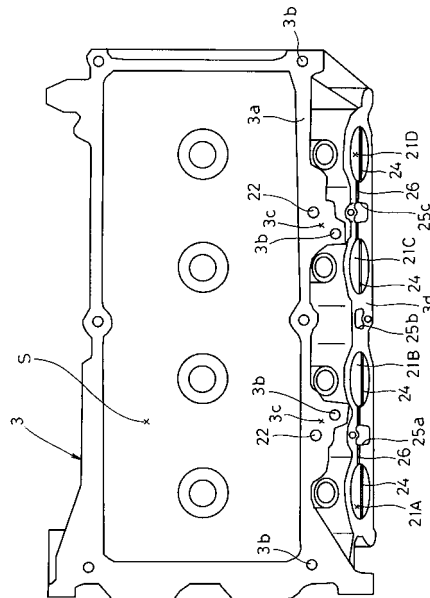
(54) 【発明の名称】 ブローバイガス還流構造および内燃機関

(57) 【要約】

【課題】 各吸気通路にブローバイガスを安定的かつ均等化して供給し得るブローバイガス還流構造を提供する。

【解決手段】 一端が吸気ポートを介して燃焼室に開口し、他端がインテークマニホールド取付け面3dに開口するシリンダヘッド3に形成された複数の吸気通路21A, 21B, 21C, 21Dにブローバイガスを還流する構造であって、シリンダヘッド3の複数の吸気通路21A, 21B, 21C, 21D間に、インテークマニホールド取付け面3d側が開口する鋳抜き空間25a, 25cを形成し、この鋳抜き空間25a, 25cから連通凹部26, 26通して各吸気通路21A, 21B, 21C, 21Dにブローバイガスを還流する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一端が吸気ポートを介して燃焼室に開口し他端がインテークマニホールド取付け面に開口するシリンダヘッドに形成された複数の吸気通路にブローパイガスを還流するブローパイガス還流構造であって、

前記シリンダヘッドの前記複数の吸気通路間に前記インテークマニホールド取付け面側が開口する鋳抜き空間を形成し、該鋳抜き空間を介して前記ブローパイガスを前記吸気通路に還流してなる

ブローパイガス還流構造。

【請求項 2】

前記シリンダヘッドのインテークマニホールド取付け面および/またはインテークマニホールドの前記シリンダヘッドへの取付け面に、前記吸気通路と前記鋳抜き空間とを連通する連通凹部を形成し、該連通凹部により前記鋳抜き空間に流入する前記ブローパイガスを前記吸気通路に還流してなる請求項 1 に記載のブローパイガス還流構造。

【請求項 3】

前記連通凹部は、前記鋳抜き空間を挟む両側の前記吸気通路の両方と前記鋳抜き空間とを連通するよう形成されてなる請求項 2 に記載のブローパイガス還流構造。

【請求項 4】

前記吸気通路は、前記燃焼室への吸気流動状態を変化可能なように複数の通路を区画可能に形成してなり、

前記連通凹部は、前記複数の通路のうち常に吸気が供給される通路と前記鋳抜き空間とを連通してなる請求項 2 または請求項 3 に記載のブローパイガス還流構造。

【請求項 5】

前記シリンダヘッドには、シリンダヘッドカバーが取り付けられ、

該シリンダヘッドカバーは、内部に前記ブローパイガス中の油分を分離可能な気液分離部が設けられるとともに、該気液分離部に連通する連通部と、前記シリンダヘッドへの取付け面側に開口する開口部とを有する流路が形成されてなり、

前記シリンダヘッドは、一端が前記開口部を介して前記流路に連通するとともに他端が前記鋳抜き空間に連通する貫通孔が形成されてなり、

前記気液分離部から前記流路に導入された前記ブローパイガスを前記貫通孔から前記鋳抜き空間を介して前記吸気通路に還流してなる請求項 1 乃至請求項 4 何れかに記載のブローパイガス還流構造。

【請求項 6】

ピストンとシリンダボアとの隙間から流出する前記ブローパイガスを請求項 1 乃至請求項 5 何れかに記載のブローパイガス還流構造により、前記吸気側に還流してなる

内燃機関。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ブローパイガスの還流構造、および、ブローパイガスの還流構造を備えた内燃機関に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、この種のブローパイガス還流構造としては、例えば特許文献 1 に開示されているように、気液分離室で油分を除去したブローパイガスを吸気通路を介して燃焼室に還流するものが提案されている。

このブローパイガス還流構造では、シリンダヘッドの吸気マニホールド取付け面であって、吸気通路よりも上方の位置に、気筒列方向に連続する比較的大きな容量をもつ窪みを形成し、この窪みを介してブローパイガスを各吸気通路に分散供給することにより、クランクケース内の圧力脈動を十分に吸収してから各気筒へブローパイガスを還流できるよう

10

20

30

40

50

にしている。

【特許文献1】特開2005-155454号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら上述したブローバイガス還流構造では、圧力脈動吸収のためだけにシリンダヘッドの吸気マニホールド取付け面に別途窪みを設けるものであるから、窪みを設けるだけのスペースを確保することが困難であったり、非効率となる場合が生ずる。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明のブローバイガス還流構造および内燃機関は、各吸気通路にブローバイガスを安定的かつ均等化して供給し得る構造を効率的に確保することを目的とし、この目的を達成するために以下の手段を採った。

本発明は、一端が吸気ポートを介して燃焼室に開口し他端がインテークマニホールド取付け面に開口するシリンダヘッドに形成された複数の吸気通路にブローバイガスを還流するブローバイガス還流構造であって、前記シリンダヘッドの前記複数の吸気通路間に前記インテークマニホールド取付け面側が開口する鑄抜き空間を形成し、該鑄抜き空間を介して前記ブローバイガスを前記吸気通路に還流してなることを要旨とする。

【発明の効果】

【0005】

本発明のブローバイガス還流構造では、一般に構造上、肉厚部となる吸気通路間に比較的大きな容量の鑄抜き空間を形成するから、吸気通路間を薄肉化し得て鑄造成形時に形成される収縮巣の発生を抑制できる。

しかも、比較的大きな容量の鑄抜き空間を介してブローバイガスを吸気通路に還流するからクランクケースの圧力脈動を吸収することができる。また、製品の品質向上のために設ける鑄抜き空間を圧力脈動を吸収するために用いるから、各吸気通路にブローバイガスを安定的かつ均等化して供給し得る構造を効率的に確保することができる。

【0006】

また、本発明のブローバイガス還流構造において、前記シリンダヘッドのインテークマニホールド取付け面および/またはインテークマニホールドの前記シリンダヘッドへの取付け面に、前記吸気通路と前記鑄抜き空間とを連通する連通凹部を形成し、該連通凹部により前記鑄抜き空間に流入する前記ブローバイガスを前記吸気通路に還流してなるものとすることもできる。

こうすれば、シリンダヘッドのインテークマニホールド取付け面やインテークマニホールドのシリンダヘッドへの取付け面に、吸気通路と鑄抜き空間とを連通する連通凹部を形成するだけであるから、鑄抜き空間に流入するブローバイガスを吸気側に還流する構造を簡易に確保することができる。

【0007】

また、本発明のブローバイガス還流構造において、前記連通凹部は、前記鑄抜き空間を挟む両側の前記吸気通路の両方と前記鑄抜き空間とを連通するよう形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、一つの鑄抜き空間に流入するブローバイガスを鑄抜き空間を挟んで両側の吸気通路の両方に一度に還流することができる。

【0008】

また、本発明のブローバイガス還流構造において、前記吸気通路は、前記燃焼室への吸気流動状態を変化可能なように複数の通路を区画可能に形成してなり、前記連通凹部は、前記複数の通路のうち常に吸気が供給される通路と前記鑄抜き空間とを連通してなるものとすることもできる。

こうすれば、燃焼室への吸気流動状態を例えば、タンブル流やスワール流のような状態に変化できるように吸気通路が複数の通路に区画できるように形成されている場合であっ

10

20

30

40

50

ても、常に吸気が流れる通路と鋳抜き空間とを連通できるからブローパイガスを常に還流することができる。

【0009】

また、本発明のブローパイガス還流構造において、前記シリンダヘッドには、シリンダヘッドカバーが取り付けられ、該シリンダヘッドカバーは、内部に前記ブローパイガス中の油分を分離可能な気液分離部が設けられるとともに、該気液分離部に連通する連通部と、前記シリンダヘッドへの取付け面側に開口する開口部とを有する流路が形成されてなり、前記シリンダヘッドは、一端が前記開口部を介して前記流路に連通するとともに他端が前記鋳抜き空間に連通する貫通孔が形成されてなり、前記気液分離部から前記流路に導入された前記ブローパイガスを前記貫通孔から前記鋳抜き空間を介して前記吸気通路に還流してなるものとする。 10

こうすれば、外部配管を設けることなくブローパイガスを吸気通路に還流することができる。

【0010】

また、本発明の内燃機関は、ピストンとシリンダボアとの隙間から流出する前記ブローパイガスを請求項1乃至請求項5何れかに記載のブローパイガス還流構造により、前記吸気側に還流してなることを要旨とする。

本発明の内燃機関では、上述した各態様の何れかの本発明のブローパイガス還流構造を備えるから、本発明のブローパイガス還流構造が備える効果と同様の効果、例えば、各吸気通路にブローパイガスを安定的かつ均等化して供給し得る構造を効率的に確保することができる効果を奏する。 20

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。

図1は、内燃機関の要部縦断面構成図である。

内燃機関1は、シリンダブロック2上にシリンダヘッド3が設けられ、シリンダヘッド3の上面にシリンダヘッドカバー4が設けられている。

シリンダブロック2に形成されたシリンダボア5内にはピストン6が設けられ、シリンダヘッド3内の動弁室5内には、カムシャフト8で回転されるカム9により開閉動される吸気弁7が設けられ、吸気弁7により燃焼室C上面の吸気ポート10が開閉されるように構成されている。 30

【0012】

図2は、シリンダヘッド3の詳細を示す平面図であり、図3は、シリンダヘッド3の詳細を示す正面図である。

シリンダヘッド3には、図1乃至図3に示すように、一端が吸気ポート10を介して燃焼室Cに開口し、他端がインテークマニホールド取付け面3dに開口する吸気通路21(21A, 21B, 21C, 21D)が気筒列方向に間隔をおいて4個形成されており、インテークマニホールド取付け面3dにガスカートGを介してインテークマニホールド11の取付けフランジ部11aが取り付けられて、インテークマニホールド11と吸気ポート10が吸気通路21を介して連通されている。 40

なお、図1中12は燃料管であり、13は燃料管12を保護する保護カバーである。

【0013】

シリンダヘッド3の各吸気通路21A, 21B, 21C, 21D内には、図3に示すように、タンブルプレート24が設けられ、このタンブルプレート24により各吸気通路21A, 21B, 21C, 21D内は、上側の上通路21aと下側の下通路21bとに区画されている。ここで、タンブルプレート24は、燃焼室Cへの吸気の流動状態を、例えばタンブル流やスワール流のような状態に変化させることができるものであり、上通路21aは常に吸気が流れる通路として機能するものである。

【0014】

シリンダヘッド3のインテークマニホールド取付け面3dには、インテークマニホールド 50

ド取付け面 3 d 側が開口する 3 個の鑄抜き孔 (鑄抜き空間) 2 5 a , 2 5 b , 2 5 c が形成されている。

ここで、鑄抜き孔 (鑄抜き空間) 2 5 a , 2 5 b , 2 5 c を各吸気通路 2 1 A , 2 1 B , 2 1 C , 2 1 D 間に形成するのは、一般に構造上肉厚となる各吸気通路 2 1 A , 2 1 B , 2 1 C , 2 1 D 間の肉厚を薄肉化して、鑄造成形時に形成される収縮巣の発生を抑制するためである。このため、鑄抜き孔 (鑄抜き空間) 2 5 a , 2 5 b , 2 5 c は、比較的大きな容量に形成される。

また、インテークマニホールド取付け面 3 d には、吸気通路 2 1 A , 2 1 B それぞれの上通路 2 1 a と鑄抜き孔 2 5 a とを連通する連通凹部 2 6 が形成されているとともに、吸気通路 2 1 C , 2 1 D それぞれの上通路 2 1 a と鑄抜き孔 2 5 c とを連通する連通凹部 2 6 が形成されている。即ち、連通凹部 2 6 , 2 6 は、鑄抜き孔 2 5 a を挟む両側の吸気通路 2 1 A , 2 1 B の両方と鑄抜き孔 2 5 a とを連通するとともに、鑄抜き孔 2 5 c を挟む両側の吸気通路 2 1 C , 2 1 D の両方と鑄抜き孔 2 5 c とを連通する。

10

【 0 0 1 5 】

また、シリンダヘッド 3 には、図 2 および図 3 に示すように、シリンダヘッドカバー取付け面 3 a から鑄抜き孔 2 5 a , 2 5 c まで貫通する貫通孔 2 2 , 2 2 が形成されているとともに、シリンダヘッドカバー 4 を取付け固定するためのボルト B が螺合するボルト孔 3 b が複数個形成されている。なお、インテークマニホールド取付け面 3 d 側のシリンダヘッドカバー取付け面 3 a には、吸気通路 2 1 A , 2 1 B 間および吸気通路 2 1 C , 2 1 D 間に対応する位置 2 箇所以外方に突出する突出壁部 3 c , 3 c が形成されており、複数のボルト孔 3 b のうちの 2 個がこの膨出壁部 3 c に形成されている。

20

【 0 0 1 6 】

図 4 は、シリンダヘッドカバー 4 の内部を示す断面図であり、図 5 は、シリンダヘッドカバー 4 の内部構造の詳細を拡大して示す拡大図である。

シリンダヘッドカバー 4 には、図 4 および図 5 に示すように、新気が流れる新気導入通路 1 5 と、ブローパイガス中の油分を分離可能な気液分離部 1 6 と、気液分離されたブローパイガスが流れるブローパイガス主通路 1 7 とが形成されており、下面にバッフルプレート 1 4 が取り付けられることにより、それぞれが区画されるとともに図示しない動弁機構が配置される動弁室 S から隔離される。

新気導入通路 1 5 と気液分離部 1 6 とブローパイガス主通路 1 7 とは、図 4 および図 5 に示すように、シリンダヘッドカバー 4 の中央部から気筒列方向に沿う側壁側に向かって新気導入通路 1 5 , 気液分離部 1 6 , ブローパイガス主通路 1 7 の順に形成されている。シリンダヘッドカバー 4 は、ブローパイガス主通路 1 7 が隣接するシリンダヘッドカバー 4 の気筒列方向に沿う側壁がシリンダヘッド 3 のインテークマニホールド取付け面 3 d 側となるように、ボルト孔 4 b からボルト B を挿通してボルト孔 3 b に螺合することによりシリンダヘッド 3 に取り付けられる。なお、シリンダヘッド 3 のシリンダヘッドカバー取付け面 3 a とシリンダヘッドカバー 4 のシリンダヘッド取付け面 4 a との間にはガスケット 2 3 が介在している。なお、気液分離部 1 6 は、図 5 に示すように、蛇行状に形成された部分や容積が拡大された部分を有する。

30

【 0 0 1 7 】

シリンダヘッドカバー 4 のインテークマニホールド取付け面 3 d 側となる側壁には、膨出壁部 3 c , 3 c に対応する膨出壁部 4 c , 4 c が形成されており、膨出壁部 4 c , 4 c には、膨出壁部 4 c , 4 c 外周面からブローパイガス主通路 1 7 まで貫通する連通孔 1 8 , 1 8 が形成されている。なお、各連通孔 1 8 , 1 8 の膨出壁部 4 c , 4 c 外周面側は、栓 1 9 により塞がれている。また、膨出壁部 4 c , 4 c には、連通孔 1 8 , 1 8 から膨出壁部 4 c , 4 c のシリンダヘッド取付け面 4 a 側まで達する流路 2 0 , 2 0 が形成されている。この流路 2 0 , 2 0 は、シリンダヘッドカバー 4 がシリンダヘッド 3 に取り付けられた際に、シリンダヘッド 3 に形成された貫通孔 2 2 , 2 2 に連通接続する。

40

【 0 0 1 8 】

次に、このような構造の内燃機関 1 の作用を説明する。

50

シリンダボア 5 とピストン 6 との隙間から図示しないクランクケース内に流出するブローパイガスは、シリンダヘッド 3 内を通り、シリンダヘッドカバー 4 の気液分離部 1 6 に流入される。

この気液分離部 1 6 内に流入したブローパイガスは、気液分離部 1 6 の蛇行した部分や容積が拡大した部分において良好に油分が分離される。

油分が分離されたブローパイガスは、ブローパイガス主通路 1 7 から連通孔 1 8 を通り、さらに流路（ブローパイガス導入路）2 0 からシリンダヘッド 3 の貫通孔（ブローパイガス還流路）2 2 内を流下し、鑄抜き孔 2 5 a , 2 5 c 内に流入する。

鑄抜き孔 2 5 a , 2 5 c 内に流入したブローパイガスは、左右方向に延びる連通凹部 2 6 から左右側のそれぞれの吸気通路 2 1 A , 2 1 B , 2 1 C , 2 1 D の上通路 2 1 a 内に流入し、各気筒の吸気ポート 1 0 に還流されるものである。

【 0 0 1 9 】

このように、比較的大きな容量で形成された鑄抜き孔（鑄抜き空間）2 5 a , 2 5 c にブローパイガスを流入することにより、図示しないクランクケース内の圧力脈動を十分に吸収できる。この結果、ブローパイガスを安定的かつ均等化して吸気ポート 1 0 に供給できる。しかも、製品の品質向上のために設けた鑄抜き孔（鑄抜き空間）2 5 a , 2 5 c を用いるから、別途、圧力脈動を吸収するための部位を設ける必要がない。この結果、ブローパイガスを安定的かつ均等化して供給し得る構造を効率よく確保することができる。

【 0 0 2 0 】

また、シリンダヘッド 3 のインテークマニホールド取付け面 3 d に、鑄抜き孔（鑄抜き空間）2 5 a , 2 5 b , 2 5 c と連通凹部 2 6 , 2 6 を形成するだけであるから、鑄抜き孔（鑄抜き空間）2 5 a , 2 5 c に流入するブローパイガスを吸気通路 2 1 A , 2 1 B , 2 1 C , 2 1 D 側に還流する構造を簡易に確保することができる。

さらに、燃焼室 C への吸気流動状態を例えば、タンブル流やスワール流のような状態に変化できるように、各吸気通路 2 1 A , 2 1 B , 2 1 C , 2 1 D が複数の通路 2 1 a , 2 1 b に区画できるように形成されている場合であっても、常に吸気が流れる通路 2 1 a と鑄抜き孔（鑄抜き空間）2 5 a , 2 5 c とを連通できるからブローパイガスを常に還流することができるものとなる。

【 0 0 2 1 】

なお、上記実施例では、連通凹部 2 6 , 2 6 は、インテークマニホールド 1 1 を取り付けるシリンダヘッド 3 のインテークマニホールド取付け面 3 d に形成するものとしたが、インテークマニホールド 1 1 の取付けフランジ部 1 1 a に形成するものとしても構わない。

【 0 0 2 2 】

図 6 は、鑄抜き孔 2 5 a , 2 5 c 近傍の断面を拡大して示す拡大断面図であり、図 7 は、ガスケット G の概略を示す構成図であり、図 8 は、インテークマニホールド 1 1 の取付けフランジ部 1 1 a を拡大して示す拡大図である。

図示するように、インテークマニホールド 1 1 の取付けフランジ部 1 1 a に連通凹部 1 8 0 , 1 8 0 を形成するとともに、ガスケット G に吸気通路 2 1 A と吸気通路 2 1 B とに対応する開口 2 1 A ' , 2 1 B ' を接続する接続開口 2 1 0 および吸気通路 2 1 C と吸気通路 2 1 D とに対応する開口 2 1 C ' , 2 1 D ' を接続する接続開口 2 1 0 を形成するものとするれば良い。

また、インテークマニホールド取付け面 3 d や取付けフランジ部 1 1 a には連通凹部 2 6 , 2 6 , 1 8 0 , 1 8 0 は設けず、ガスケット G に接続開口 2 1 0 , 2 1 0 だけを設けるものとしたり、インテークマニホールド取付け面 3 d や取付けフランジ部 1 1 a の両方に連通凹部 2 6 , 2 6 , 1 8 0 , 1 8 0 を設けるとともにガスケット G に接続開口 2 1 0 , 2 1 0 を設けるものとしても構わない。

【 0 0 2 3 】

実施例では、連通凹部 2 6 , 2 6 は、吸気通路 2 1 A , 2 1 B および吸気通路 2 1 C , 2 1 D のそれぞれの上通路 2 1 a , 2 1 a と鑄抜き孔 2 5 a , 2 5 c とを連通するように

10

20

30

40

50

形成するものとしたが、連通凹部 2 6 , 2 6 は、吸気通路 2 1 A , 2 1 B および吸気通路 2 1 C , 2 1 D のそれぞれの下通路 2 1 b , 2 1 b と鑄抜き孔 2 5 a , 2 5 c とを連通するように形成するものとしても差し支えない。この場合、下通路 2 1 b , 2 1 b に吸気が流れるときにだけブローパイガスを還流するよう制御するものとしても良い。

【 0 0 2 4 】

また、実施例では、気液分離部 1 6 は、シリンダヘッドカバー 4 内に形成されるものとしたが、気液分離部 1 6 は、シリンダヘッドカバー 4 とは別に気液分離装置として設けるものとしても構わない。

【 0 0 2 5 】

以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 内燃機関の要部縦断面構成図である。

【 図 2 】 シリンダヘッド 3 の詳細を示す平面図である。

【 図 3 】 シリンダヘッド 3 の詳細を示す正面図である。

【 図 4 】 シリンダヘッドカバー 4 の内部を示す断面図である。

【 図 5 】 シリンダヘッドカバー 4 の内部構造の詳細を拡大して示す拡大図である。

【 図 6 】 鑄抜き孔 2 5 a , 2 5 c 近傍の断面を拡大して示す拡大断面図である。

20

【 図 7 】 ガスケット G の概略を示す構成図である。

【 図 8 】 インテークマニホールド 1 1 の取付けフランジ部 1 1 a を拡大して示す拡大図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 7 】

- 1 内燃機関
- 2 シリンダブロック
- 3 シリンダヘッド
- 3 d インテークマニホールド取付け面
- 4 シリンダヘッドカバー
- 5 シリンダポア
- 6 ピストン
- 7 吸気弁
- 1 0 吸気ポート
- 1 1 インテークマニホールド
- 1 1 a 取付けフランジ部
- 1 6 気液分離部
- 1 7 ブローパイガス主通路
- 1 8 連通孔
- 2 0 流路 (ブローパイガス導入路)
- 2 0 a 開口部
- 2 1 , 2 1 A , 2 1 B , 2 1 C , 2 1 D 吸気通路
- 2 1 a 上通路
- 2 1 b 下通路
- 2 1 A ' , 2 1 B ' , 2 1 C ' , 2 1 D ' 開口
- 2 2 貫通孔 (ブローパイガス還流路)
- 2 4 タンブルプレート
- 2 5 a , 2 5 b , 2 5 c 鑄抜き孔 (鑄抜き空間)
- 2 6 , 1 8 0 連通凹部
- 2 1 0 接続開口

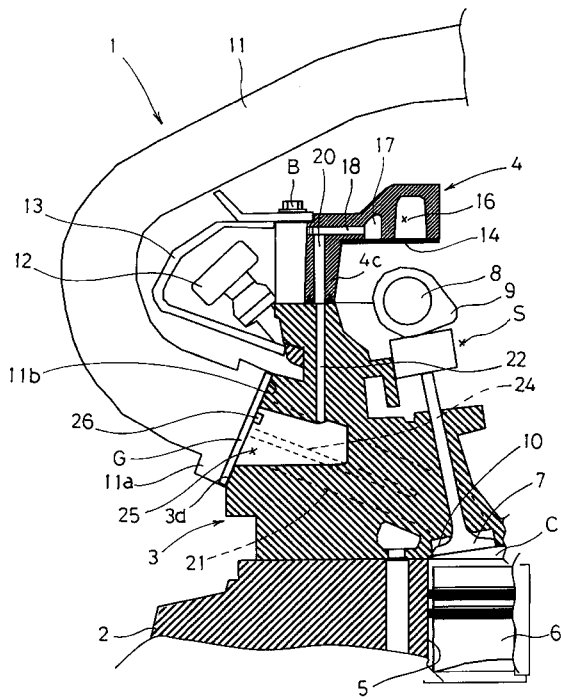
30

40

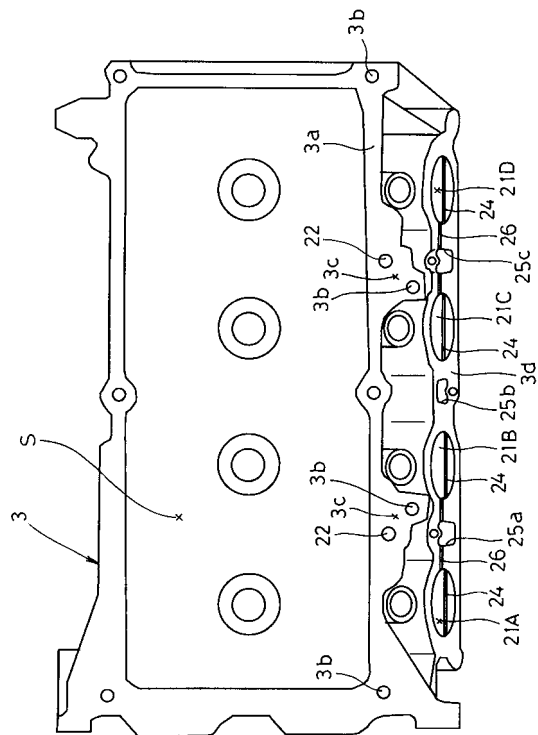
50

G ガスケット

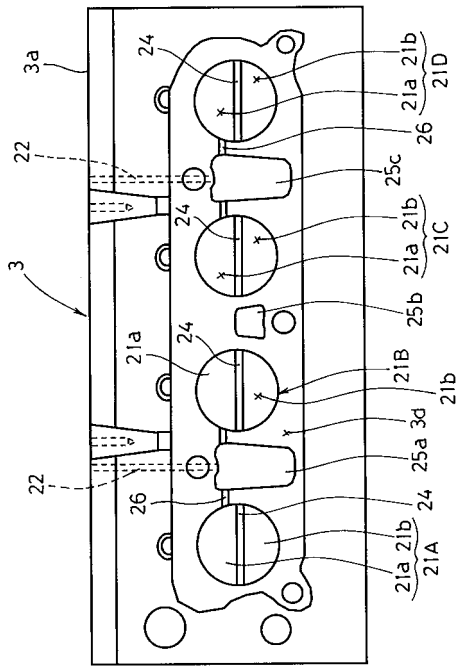
【図1】



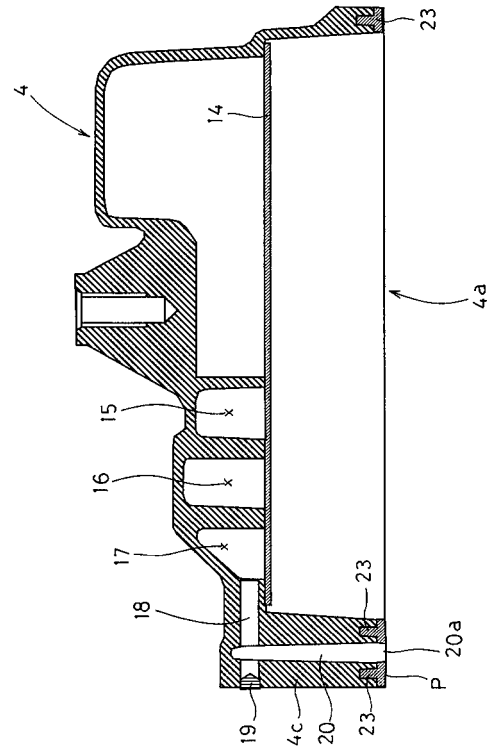
【図2】



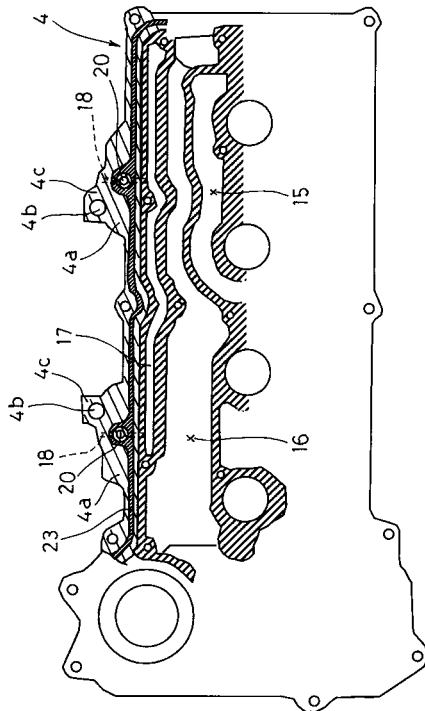
【 図 3 】



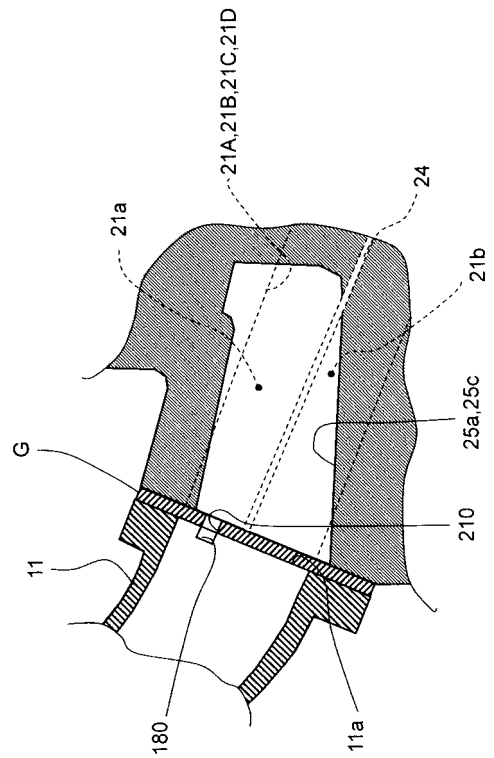
【 図 4 】



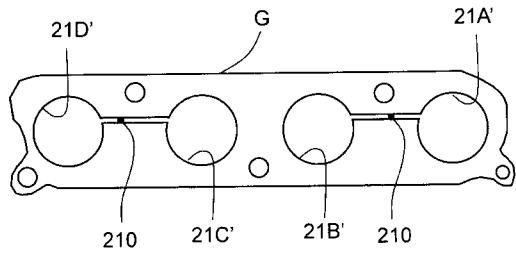
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

