

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6205730号  
(P6205730)

(45) 発行日 平成29年10月4日 (2017. 10. 4)

(24) 登録日 平成29年9月15日 (2017. 9. 15)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>FO2F</b>	<b>1/36</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>FO2F</b>	<b>1/36</b>	<b>C</b>
<b>FO1P</b>	<b>3/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>FO1P</b>	<b>3/02</b>	<b>F</b>
<b>FO2F</b>	<b>1/40</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>FO2F</b>	<b>1/40</b>	<b>Z</b>
<b>FO2F</b>	<b>1/42</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>FO2F</b>	<b>1/42</b>	<b>G</b>

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-8607 (P2013-8607)	(73) 特許権者	000002082
(22) 出願日	平成25年1月21日 (2013. 1. 21)		スズキ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-139421 (P2014-139421A)		静岡県浜松市南区高塚町300番地
(43) 公開日	平成26年7月31日 (2014. 7. 31)	(74) 代理人	110001520
審査請求日	平成27年11月16日 (2015. 11. 16)		特許業務法人日誠国際特許事務所
		(72) 発明者	田淵 伸雄
			静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内
		審査官	堀内 亮吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリンダヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

気筒列方向に沿ってシリンダヘッドとシリンダブロックとの接合面に開口する複数の燃焼室と、

前記燃焼室内の排気ガスを排気するために各燃焼室に接続された排気ポートと、

前記複数の排気ポートを集合する排気集合部と、

前記燃焼室及び前記排気ポートの上方に形成されて、冷却液が流入する上部側ウォータージャケットと、

前記排気ポートのエンジン下方で、前記シリンダヘッドにおける前記接合面に前記シリンダブロックから冷却液が流入する下部側ウォータージャケットと、

前記気筒の隣り合う排気ポートの間で、前記下部側ウォータージャケットと前記上部側ウォータージャケットとの間を連絡する複数のウォータージャケット間連通路と、

前記上部側ウォータージャケットと連絡し、前記排気集合部のエンジン上方に形成されて冷却液が流入する上側流路部と、

前記排気集合部のエンジン下方に形成されて冷却液が流入する下側流路部と、

前記上側流路部における前記排気集合部の両側部から前記下側流路部に向けて形成され且つ前記上側流路部と前記下側流路部と共に前記排気集合部を囲う一対の延出流路部と、

前記下部側ウォータージャケットと前記下側流路部とを連絡し、前記下部側ウォータージャケット内を流れる冷却液の一部を前記下流流路部に流入する冷却液連通路と、を備えた

ことを特徴とするシリンダヘッド。

10

20

## 【請求項 2】

前記上側流路部及び前記延出流路部を鋳造で形成する一方、前記下側流路部を切削加工で形成したことを特徴とする請求項 1 に記載のシリンダヘッド。

## 【請求項 3】

前記上側流路部及び延出流路部は、上部側ウォータジャケット用中子によって鋳造時に一体で形成されたことを特徴とする請求項 2 に記載のシリンダヘッド。

## 【請求項 4】

前記冷却液連通路を切削加工で形成したことを特徴とする請求項 3 に記載のシリンダヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車両などに用いられるエンジンのシリンダヘッドに関し、通常はシリンダブロックの上端面に取り付けられてエンジン本体を構成するシリンダヘッドに好適なものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

1つのシリンダブロックに複数の気筒を有する多気筒エンジンでは、気筒列に沿ってシリンダヘッドのシリンダブロック接合面に複数の燃焼室を形成する。各気筒には燃焼室内の排気ガスを排気するための排気ポートが接続される。これらの排気ポートをシリンダヘッド内部で集合して排気集合部を形成し、その排気集合部をシリンダヘッドに一体化することが提案されている。下記特許文献 1 では、シリンダヘッド内部に一体的に形成された排気集合部のエンジン上方に冷却液が流入する上側流路部を形成すると共に、排気集合部のエンジン下方にも冷却液が流入する下側流路部を形成し、上側流路部と下側流路部とを連絡する連絡流路部を排気集合部の側方に配置することで排気集合部の冷却性を向上することが記載されている。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 209749 号公報

30

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

前記特許文献 1 に記載されるシリンダヘッドでは、上側流路部と下側流路部とを連絡する連絡流路部が排気ポートよりシリンダヘッドの外側面に近い位置に配置されている。このため、これらの流路部を形成する第 2 のウォータジャケットを、燃焼室周りを冷却する第 1 のウォータジャケットと分割し、鋳造時に第 1 のウォータジャケット用の中子と排気ポート用の中子とを鋳造型にセットし、その後、第 2 のウォータジャケット用の中子を鋳造型にセットすることが必要となり、シリンダヘッドの製造性や生産性が低下する問題があった。また、このようにセットされた中子で上側流路部、下側流路部、及び連絡流路部を鋳造時に形成するため、上側流路部及び下側流路部が気筒列方向に分割され易く、また連絡流路部は排気集合部の側方というより排気ポートの側方でシリンダヘッドの外側面側にしか形成できない。つまり、実質的に排気集合部の全周を囲うように上側流路部、下側流路部、及び連絡流路部を形成することが困難であることから、特に排気集合部の冷却性に改善の余地がある。

40

## 【0005】

本発明は、上記のような問題点に着目してなされたものであり、排気集合部を有するシリンダヘッドの生産性を高め、しかも排気集合部の冷却効率を高めることが可能なシリンダヘッドを提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するために、発明の実施態様は、気筒列方向に沿ってシリンダヘッドとシリンダブロックとの接合面に開口する複数の燃焼室と、前記燃焼室内の排気ガスを排気するために各燃焼室に接続された排気ポートと、前記複数の排気ポートを集合する排気集合部と、前記燃焼室及び前記排気ポートの上方に形成されて、冷却液が流入する上部側ウォータジャケットと、前記排気ポートのエンジン下方で、前記シリンダヘッドにおける前記接合面に前記シリンダブロックから冷却液が流入する下部側ウォータジャケットと、前記気筒の隣り合う排気ポートの間で、前記下部側ウォータジャケットと前記上部側ウォータジャケットとの間を連絡する複数のウォータジャケット間連通路と、前記上部側ウォータジャケットと連絡し、前記排気集合部のエンジン上方に形成されて冷却液が流入する上側流路部と、前記排気集合部のエンジン下方に形成されて冷却液が流入する下側流路部と、前記上側流路部における前記排気集合部の両側部から前記下側流路部に向けて形成され且つ前記上側流路部と前記下側流路部と共に前記排気集合部を囲う一対の延出流路部と、前記下部側ウォータジャケットと前記下側流路部とを連絡し、前記下部側ウォータジャケット内を流れる冷却液の一部を前記下側流路部に流入する冷却液連通路と、を備えたことを特徴とするシリンダヘッドである。

10

## 【 0 0 0 7 】

また、前記上側流路部及び延出流路部は、上部側ウォータジャケット用中子によって鑄造時に一体で形成されたことを特徴とする。

また、前記冷却液連通路を切削加工で形成したことを特徴とする。

20

## 【発明の効果】

## 【 0 0 0 9 】

而して、発明の実施態様によれば、上側流路部及び延出流路部及び下側流路部、上部側ウォータジャケット、下部側ウォータジャケット、ウォータジャケット間連通路で排気集合部の全周を実質的に囲うことができ、これにより排気集合部の冷却効率が向上する。また、下側流路部を切削加工で形成すれば、下側流路部を鑄造で形成するための中子が不要になり、シリンダヘッドを鑄造で形成する際に、下側流路部に邪魔されることなく、上側流路部や延出流路部を形成する中子と排気集合部を形成する中子とを上下に重ね合わせて鑄造型にセットすることが可能となる。従って、中子の折れや破損を防止することができると共に、中子組み込みの手間が低減されて生産性が向上する。

30

## 【 0 0 1 0 】

また、上側流路部及び延出流路部は上部側ウォータジャケット用中子によって鑄造時に一体で形成することにより、排気集合部を含む排気ポート用中子と上部側ウォータジャケット用中子をエンジン上下方向に重ね合わせるように配置するだけで、上部側ウォータジャケット、上側流路部、延出流路部、排気ポート、及び排気集合部を鑄造時に形成することができ、シリンダヘッドの生産性が向上する。

## 【 0 0 1 1 】

また、シリンダブロックから冷却液が流入し且つ気筒列方向に延びる下部側ウォータジャケットをシリンダヘッドにおけるシリンダブロックへの接合面に開口して形成する。そして、下部側ウォータジャケットと下側流路部との間を冷却液連通路によって連絡し、その冷却液連通路を切削加工で形成することにより、下部側ウォータジャケットの比較的低温の冷却液は冷却液連通路から下側流路部に供給され、更に延出流路部から上側流路部に供給される。そのため、排気集合部の周囲には、下側流路部から延出流路部、上側流路部の順に低温の冷却液が淀むことなく流れ、排気集合部の冷却効率をより一層向上することができる。また、冷却液連通路を切削加工により形成すれば、冷却液連通路を鑄造で形成するための中子が不要となり、上部側ウォータジャケット用中子と排気ポート用中子とをエンジンの上下方向から重ね合わせる際、冷却液連通路用中子に邪魔されることなく、その分だけ、シリンダヘッドの生産性が向上する。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 2 】

50

【図 1】本発明のシリンダヘッドの一実施形態を示す正面図である。

【図 2】図 1 の X - X 断面図である。

【図 3】図 2 の Y - Y 断面図である。

【図 4】図 2 の Z - Z 断面図である。

【図 5】図 1 のシリンダヘッドの鑄造に用いられる中子の平面図である。

【図 6】図 5 の中子の左側面図である。

【図 7】図 5 の中子の底面図である。

【図 8】図 5 の中子の正面図である。

【図 9】図 8 の中子に下側流路部を切削加工で追加した説明図である。

【図 10】図 9 の斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に、本発明のシリンダヘッドの一実施形態について図面を参照しながら説明する。図 1 は、本実施形態のシリンダヘッドの正面図、図 2 は、図 1 の X - X 断面図、図 3 は、図 2 の Y - Y 断面図、図 4 は、図 2 の Z - Z 断面図である。本実施形態のシリンダヘッド 1 は、シリンダブロック 2 の上端面に取付けられて車両用のエンジン本体を構成する。シリンダヘッド 1 の上端面にはシリンダヘッドカバー 3 が取付けられる。シリンダヘッド 1 におけるシリンダブロック 2 に対する接合面 4 には、気筒列に沿って複数、本実施形態では 3 つの燃焼室 5 が形成される。従って、クランク軸の軸線は、燃焼室 5 の配列方向、即ち気筒列と平行である。なお、エンジン本体は、種々の向きで車両に搭載されるが、凡そシリンダブロック 2 に対してシリンダヘッド 1 が上方になるように搭載されるので、その方向をエンジン上方、逆方向をエンジン下方と定義する。

20

【0014】

各燃焼室 5 には、当該燃焼室 5 に混合気を吸気するための吸気ポート 6、及び当該燃焼室 5 から排気ガスを排気するための排気ポート 7 が接続される。本実施形態では、各燃焼室 5 に、吸気ポート 6 及び排気ポート 7 が夫々 2 つずつ接続される。吸気ポート 6 の燃焼室 5 側端部には吸気口 13 が形成され、排気ポート 7 の燃焼室 5 側端部には排気口 14 が形成されている。本実施形態のシリンダヘッド 1 は、排気マニホールド 8 が一体化された構造であり、排気ポート 7 はシリンダヘッド 1 内で排気集合部 9 に集合される。排気集合部 9 の下流側には、図示しない触媒コンバータなどを介装する排気管 10 が接続される。

30

【0015】

燃焼室 5 及び排気ポート 7 のエンジン上方には、冷却液が流入される上部側ウォータジャケット 11 が形成される。また、吸気ポート 6 及び排気ポート 7 のエンジン下方には、同じく冷却液が流入される下部側ウォータジャケット 12 が形成される。なお、図 3 では、下部側ウォータジャケット 12 が各燃焼室 5 毎に分断されているように表れているが、実際の下部側ウォータジャケット 12 は燃焼室 5 の中心側で相互に連結されている。

【0016】

本実施形態では、前述の上部側ウォータジャケット 11 及び下部側ウォータジャケット 12 に加えて、排気集合部 9 の周囲も冷却液で冷却する。具体的には、図 3 に示すように、排気集合部 9 のエンジン上方に上側流路部 15 を形成し、排気集合部 9 のエンジン下方に下側流路部 16 を形成し、上側流路部 15 と下側流路部 16 を連続する延出流路部 17 を排気集合部 9 の左右（気筒列方向＝クランク軸方向）両側に形成する。このうち、上側流路部 15 は上部側ウォータジャケット 11 に連続し、延出流路部 17 は上側流路部 15 に連続する。下側流路部 16 は、左右の延出流路部 17 を連続するように切削加工により形成する。

40

【0017】

図 5 は、図 1 のシリンダヘッドの鑄造に用いられる中子の平面図、図 6 は、図 5 の中子の左側面図、図 7 は、図 5 の中子の底面図、図 8 は、図 5 の中子の正面図、図 9 は、図 8 の中子に下側流路部を切削加工で追加した説明図、図 10 は、図 9 の斜視図である。図面の左右の表記は、三角法に則った表記であり、車両の左右とは関係がない。従って、エン

50

ジン本体でいえば、図 6 は、図 5 の中子をクランク軸方向からみた図である。

【 0 0 1 8 】

これらの図中の符号 1 8 は上部側ウォータジャケット用中子、符号 1 9 は排気ポート用中子である。上部側ウォータジャケット用中子 1 8 は、前述した上部側ウォータジャケット 1 1 を鋳造時に形成するための上部側ウォータジャケット形成部 2 0、上部側ウォータジャケット形成部 2 0 に連続し、前記上側流路部 1 5 を鋳造時に形成するための上側流路部形成部 2 1、上側流路部形成部 2 1 に連続し、前記延出流路部 1 7 を鋳造時に形成するための延出流路部形成部 2 2 を備えて構成される。また、排気ポート用中子 1 9 は、前述した排気ポート 7 を鋳造時に形成するための排気ポート形成部 2 3、排気ポート形成部 2 3 に連続し、前記排気集合部 9 を鋳造時に形成するための排気集合部形成部 2 4 を備えて構成される。なお、下部側ウォータジャケット 1 2 は、図示しない下部側ウォータジャケット用中子によって鋳造時に形成される。

【 0 0 1 9 】

図 5 ~ 図 8 に示すように、上部側ウォータジャケット用中子 1 8 と排気ポート用中子 1 9 は、エンジン上下方向に重ね合わせるようにしてセットされる。このエンジン上下方向に重ね合わせた上部側ウォータジャケット用中子 1 8 と排気ポート用中子 1 9 の周囲にアルミニウムなどのシリンダヘッド用素材を鋳込めば、上部側ウォータジャケット 1 1、上側流路部 1 5、延出流路部 1 7、排気ポート 7、排気集合部 9 が鋳造時に形成される。下側流路部 1 6 は、鋳造後のシリンダヘッド 1 に対し、図 9、図 1 0 に示すように、クランク軸方向にドリルの軸線をセットし、そのドリルでシリンダヘッド 1 の壁に穴明けすることで形成される。その際、下側流路部 1 6 を形成するドリルで 2 つの延出流路部 1 7 を貫通するように穴明けすることで、上側流路部 1 5、延出流路部 1 7、下側流路部 1 6 が連通する。なお、下側流路部 1 6 を形成したドリル穴の開口端部はプラグ（盲栓）で閉塞する。

【 0 0 2 0 】

上側流路部 1 5 と延出流路部 1 7 を鋳造で形成し、下側流路部 1 6 を切削加工で形成するため、上側流路部 1 5 と延出流路部 1 7 の成形工程と下側流路部 1 6 の成形工程とを別工程とすることができる。つまり、上側流路部 1 5 と延出流路部 1 7 を形成した後に、シリンダヘッド 1 に下側流路部 1 6 を設けることができる。そのため、シリンダヘッド 1 の鋳造時に、上側流路部 1 5 や延出流路部 1 7 を鋳造で形成するための上部側ウォータジャケット用中子 1 8 と排気集合部 9 を鋳造で形成するための排気ポート用中子 1 9 を組合せる際には、上部側ウォータジャケット用中子 1 8 と排気ポート用中子 1 9 をエンジンの上下方向から重ね合わせるように配置すると共に、排気ポート用中子 1 9 の排気集合部形成部 2 4 をエンジンの下方から上側流路部形成部 2 1 と延出流路部形成部 2 2 とで囲まれた空間 2 5 に挿入することが可能となる。従って、本実施形態では、従来構造のように、鋳造時に 2 つのウォータジャケット用中子のうち一方のウォータジャケット用中子と排気ポート用中子を鋳造型にセットし、その後、排気ポート用中子に他方のウォータジャケット用中子を組合せて鋳造型にセットする必要がなくなる。これによって、排気ポート 7 の中子組み込みの手間が低減されて、シリンダヘッドの生産性が向上する。

【 0 0 2 1 】

このようにして排気集合部 9 の周囲には、上側流路部 1 5、延出流路部 1 7、下側流路部 1 6 が形成されるが、これらと下部側ウォータジャケット 1 2 との連結状態について、図 3 ~ 図 6、図 9、図 1 0 を用いて更に詳細に説明する。前述のように、図 5、図 6、図 9、図 1 0 は、上部側ウォータジャケット用中子 1 8 及び排気ポート用中子 1 9 のセット状態を示すものである。しかしながら、冷却液流路を取り出して図示することは非常に困難なので、これらの中子を冷却液流路と見なし、冷却液の流れを矢印で追記して説明する。また、これらの図には、下部側ウォータジャケット 1 2 を含む各種の冷却液連通路を二点差線で表記して説明に供する。

【 0 0 2 2 】

図 3 ~ 図 5 に明示するように、下部側ウォータジャケット 1 2 は、シリンダヘッド 1 に

おけるシリンダブロック 2 への接合面に開口し且つ気筒列方向に連続して形成されている。この下部側ウォータジャケット 1 2 に対し、本実施形態では、図 5、図 9 に示すように、下側流路部 1 6 の図示左方端部から冷却液連通路 2 6 を開設して両者を連絡する。この冷却液連通路 2 6 も、前記下側流路部 1 6 と同様に、シリンダヘッド 1 の鑄造後にドリル加工による切削加工で形成される。従って、図 3、図 5、図 6、図 9、図 1 0 に示すように、下部側ウォータジャケット 1 2 内の冷却液は、冷却液連通路 2 6 を通って、下側流路部 1 6 から延出流路部 1 7、上側流路部 1 5 の順に流れる。下部側ウォータジャケット 1 2 内の冷却液はシリンダブロック 2 から供給されたものであり、比較的低温である。この比較的低温の冷却液が冷却液連通路 2 6 から下側流路部 1 6、延出流路部 1 7、上側流路部 1 5 の順に排気集合部 9 の全周を囲うように供給されるため、排気集合部 9 の冷却効率がよい。

10

#### 【 0 0 2 3 】

また、前述のように、上部側ウォータジャケット 1 1 と上側流路部 1 5 は上部側ウォータジャケット用中子 1 8 によって鑄造時に形成されるため、当該上部側ウォータジャケット 1 1 と上側流路部 1 5 は互いに連絡している。本実施形態では、図 4、図 5、図 9 に示すように、各気筒の隣合う排気ポート 7 の間で、下部側ウォータジャケット 1 2 と上部側ウォータジャケット 1 1 をウォータジャケット間連通路 2 7 によって連絡している。このウォータジャケット間連通路 2 7 は、これらの図の最も左側の排気ポート 7 の更に左側にも形成されている。そして、これらのウォータジャケット間連通路 2 7 も、シリンダヘッド 1 の鑄造後にドリル加工による切削加工で形成される。このウォータジャケット間連通路 2 7 によって、下部側ウォータジャケット 1 2 内の比較的低温の冷却液は、上部側ウォータジャケット 1 1 の排気ポート 7 間に供給され、その間から排気ポート 7 を積極的に冷却するほか、上部側ウォータジャケット 1 1 内を流れることによって燃焼室 5 も効果的に冷却するが、その一部は、例えば図 1 0 に示すように上側流路部 1 5 にも供給され、その結果、排気集合部 9 の冷却の一翼をも担う。

20

#### 【 0 0 2 4 】

このように本実施形態のシリンダヘッドでは、冷却液が流入する上側流路部 1 5 及び延出流路部 1 7 を鑄造で形成し、同じく冷却液が流入する下側流路部 1 6 を切削加工で形成し、これら上側流路部 1 5 及び延出流路部 1 7 及び下側流路部 1 6 で排気集合部 9 の全周を実質的に囲うことができ、これにより排気集合部 9 の冷却効率が向上する。また、下側流路部 1 6 を切削加工で形成するため、下側流路部 1 6 を鑄造で形成するための中子が不要となる。そのため、シリンダヘッド 1 を鑄造で形成する際に、下側流路部 1 6 に邪魔されることなく、上側流路部 1 5 や延出流路部 1 7 を形成する上部側ウォータジャケット用中子 1 8 と排気集合部 9 を形成する排気ポート用中子 1 9 とを上下に重ね合わせて鑄造型にセットすることが可能となる。従って、中子の折れや破損を防止することができると共に、中子組み込みの手間が低減されて生産性が向上する。

30

#### 【 0 0 2 5 】

また、上側流路部 1 5 及び延出流路部 1 7 は上部側ウォータジャケット用中子 1 8 によって鑄造時に一体で形成する。これにより、排気集合部 9 を含む排気ポート用中子 1 9 と上部側ウォータジャケット用中子 1 8 をエンジン上下方向に重ね合わせるように配置するだけで、上部側ウォータジャケット 1 1、上側流路部 1 5、延出流路部 1 7、排気ポート 7、及び排気集合部 9 を鑄造時に形成することができ、シリンダヘッド 1 の生産性が向上する。

40

#### 【 0 0 2 6 】

また、シリンダブロック 2 から冷却液が流入し且つ気筒列方向に延びる下部側ウォータジャケット 1 2 をシリンダヘッド 1 におけるシリンダブロック 2 への接合面 4 に形成する。そして、下部側ウォータジャケット 1 2 と下側流路部 1 6 との間を冷却液連通路 2 6 によって連絡し、その冷却液連通路 2 6 は切削加工で形成する。従って、下部側ウォータジャケット 1 2 の比較的低温の冷却液は冷却液連通路 2 6 から下側流路部 1 6 に供給され、更に延出流路部 1 7 から上側流路部 1 5 に供給される。そのため、排気集合部 9 の周囲に

50

は、下側流路部 16 から延出流路部 17、上側流路部 15 の順に低温の冷却液が淀むことなく流れ、排気集合部 9 の冷却効率をより一層向上することができる。また、冷却液連通路 26 を切削加工で形成するため、冷却液連通路 26 を鋳造で形成するための中子が不要となる。そのため、上部側ウォータジャケット用中子 18 と排気ポート用中子 19 とをエンジンの上下方向から重ね合わせる際、冷却液連通路用中子に邪魔されることがなく、その分だけ、シリンダヘッド 1 の生産性が向上する。

【0027】

また、排気ポート 7 及び排気集合部 9 を排気ポート用中子 19 によって鋳造時に形成し、排気ポート 7 及び排気集合部 9 よりエンジン下方の下部側ウォータジャケット 12 を下部ウォータジャケット用中子によって鋳造時に形成する。これにより、上部側ウォータジャケット用中子 18、排気ポート用中子 19、及び下部側ウォータジャケット用中子を重ね合わせるように配置するだけで、上部側ウォータジャケット 11、上側流路部 15、延出流路部 17、排気ポート 7、排気集合部 9、下部側ウォータジャケット 12 を鋳造時に形成することができ、生産性が向上する。

【符号の説明】

【0028】

- 1 シリンダヘッド
- 2 シリンダブロック
- 3 シリンダヘッドカバー
- 4 接合面
- 5 燃焼室
- 6 吸気ポート
- 7 排気ポート
- 8 排気マニホールド
- 9 排気集合部
- 10 排気管
- 11 上部側ウォータジャケット
- 12 下部側ウォータジャケット
- 13 吸気口
- 14 排気口
- 15 上側流路部
- 16 下側流路部
- 17 延出流路部
- 18 上部側ウォータジャケット用中子
- 19 排気ポート用中子
- 20 上部側ウォータジャケット形成部
- 21 上側流路部形成部
- 22 延出流路部形成部
- 23 排気ポート形成部
- 24 排気集合部形成部
- 25 空間
- 26 冷却液連通路
- 27 ウォータジャケット間連通路

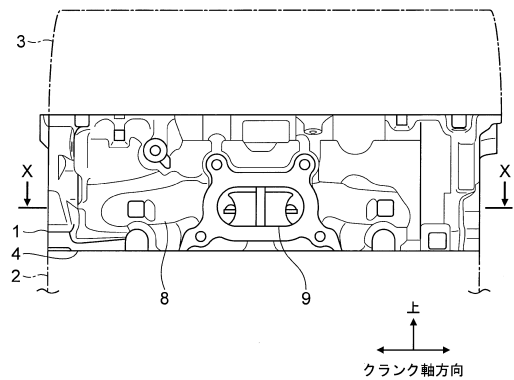
10

20

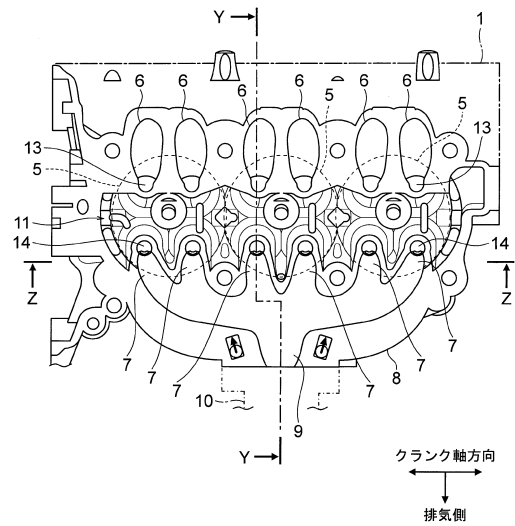
30

40

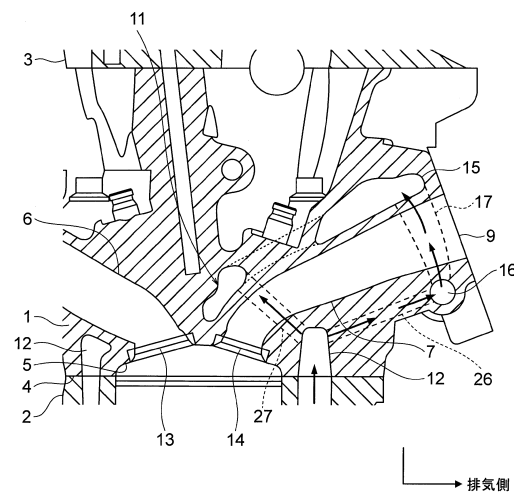
【図 1】



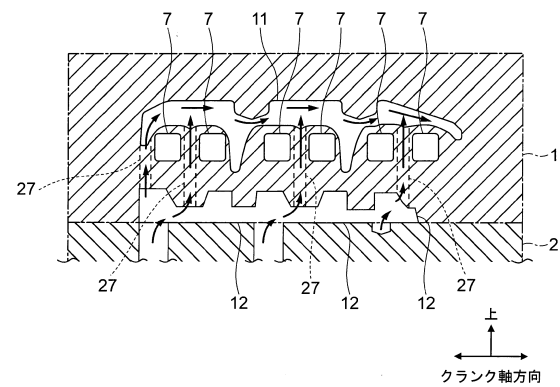
【図 2】



【図 3】

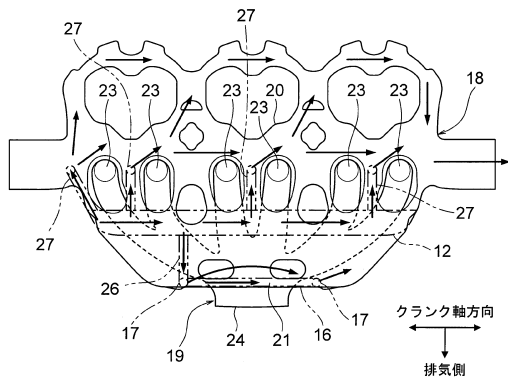


【図 4】

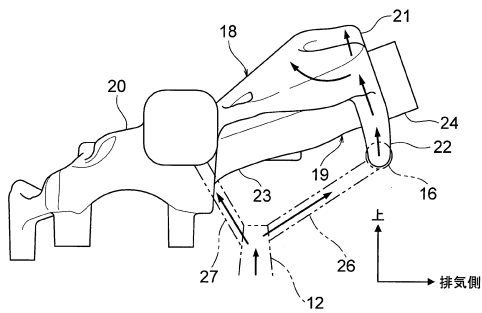




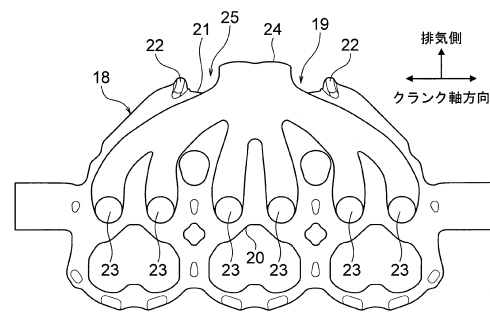
【図 5】



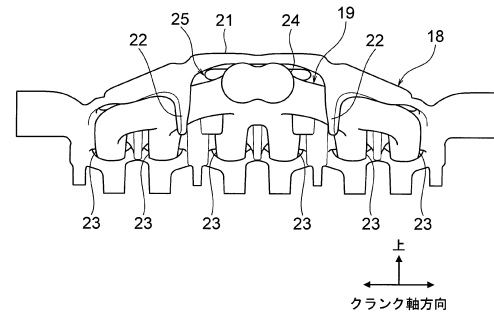
【図 6】



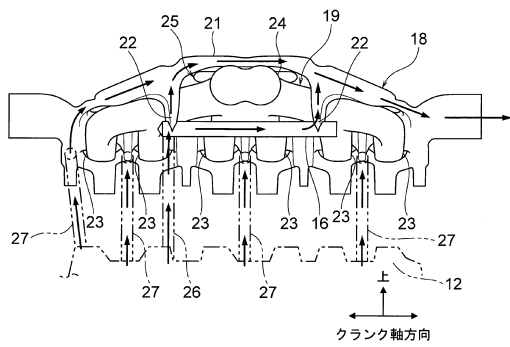
【図 7】



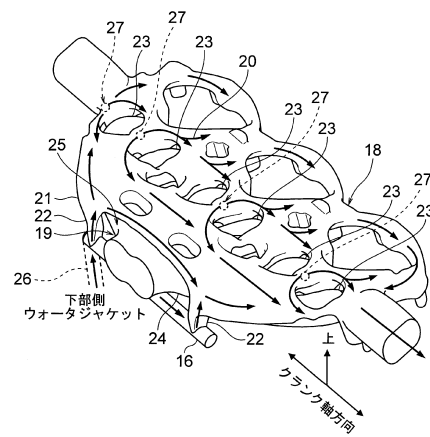
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-070551(JP,A)  
実開平02-072347(JP,U)  
特開平01-182560(JP,A)  
特開平09-119344(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F02F 1/00 - 1/42、7/00