

(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 1

F02F	1/36	(2006.01)
F01P	3/02	(2006.01)
F02F	1/40	(2006.01)
F02F	1/42	(2006.01)

F02F	1/36
F01P	3/02
F02F	1/40
F02F	1/42

C
F
Z
G

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2013-8607 (P2013-8607)

(22) 出願日

平成25年1月21日 (2013.1.21)

(65) 公開番号

特開2014-139421 (P2014-139421A)

(43) 公開日

平成26年7月31日 (2014.7.31)

審査請求日

平成27年11月16日 (2015.11.16)

(73) 特許権者 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市南区高塚町300番地

(74) 代理人 110001520

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。

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 に記載のシリンドヘッド。

**【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 に記載のシリンドヘッド。

**【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 に記載のシリンドヘッド。

**【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ドヘッドに関し、通常はシリンド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ドヘッドに好適なものである。

**【背景技術】****【0002】**

1つのシリンド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ドヘッドのシリンド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ド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ド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、シリンド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ドヘッドでは、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ド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、シリンド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ド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ド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ド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

## 【0006】

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

## 【0007】

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铸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】

## 【0009】

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、下側流路部を铸造で形成するための中子が不要になり、シリンダヘッドを铸造で形成する際に、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铸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

## 【0010】

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铸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、及び排気集合部を铸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。

## 【0011】

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、冷却液連通路を铸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がなく、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】

## 【0012】

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鋳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鋳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。

**【0018】**

これらの図中の符号18は上部側ウォータジャケット用中子、符号19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18は、前述した上部側ウォータジャケット11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20、上部側ウォータジャケット形成部20に連続し、前記上側流路部15を鋳造時に形成するための上側流路部形成部21、上側流路部形成部21に連続し、前記延出流路部17を鋳造時に形成するための延出流路部形成部22を備えて構成される。また、排気ポート用中子19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23、排気ポート形成部23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24を備えて構成される。なお、下部側ウォータジャケット12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。10

**【0019】**

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18と排気ポート用中子19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18と排気ポート用中子19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が鋳造時に形成される。下側流路部16は、鋳造後のシリンダヘッド1に対し、図9、図10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16を形成するドリルで2つの延出流路部17を貫通するように穴明けすることで、上側流路部15、延出流路部17、下側流路部16が連通する。なお、下側流路部16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。20

**【0020】**

上側流路部15と延出流路部17を鋳造で形成し、下側流路部16を切削加工で形成するため、上側流路部15と延出流路部17の成形工程と下側流路部16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15と延出流路部17を形成した後に、シリンダヘッド1に下側流路部16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15や延出流路部17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18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19を組合せる際には、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19の排気集合部形成部24をエンジンの下方から上側流路部形成部21と延出流路部形成部22とで囲まれた空間25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。30

**【0021】**

このようにして排気集合部9の周囲には、上側流路部15、延出流路部17、下側流路部16が形成されるが、これらと下部側ウォータジャケット12との連結状態について、図3～図6、図9、図10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10は、上部側ウォータジャケット用中子18及び排気ポート用中子19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12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。40

**【0022】**

図3～図5に明示するように、下部側ウォータジャケット12は、シリンダヘッド1に50

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12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16の図示左端部から冷却液連通路26を開設して両者を連絡する。この冷却液連通路26も、前記下側流路部16と同様に、シリンダヘッド1の鋳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10に示すように、下部側ウォータジャケット12内の冷却液は、冷却液連通路26を通って、下側流路部16から延出流路部17、上側流路部15の順に流れる。下部側ウォータジャケット12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26から下側流路部16、延出流路部17、上側流路部15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

#### 【0023】

また、前述のように、上部側ウォータジャケット11と上側流路部15は上部側ウォータジャケット用中子18によって鋳造時に形成されるため、当該上部側ウォータジャケット11と上側流路部15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12と上部側ウォータジャケット11をウォータジャケット間連通路27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27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27も、シリンダヘッド1の鋳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27によって、下部側ウォータジャケット12内の比較的低温の冷却液は、上部側ウォータジャケット11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11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10に示すように上側流路部15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

#### 【0024】

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15及び延出流路部17を鋳造で形成し、同じく冷却液が流入する下側流路部16を切削加工で形成し、これら上側流路部15及び延出流路部17及び下側流路部16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16を切削加工で形成するため、下側流路部16を鋳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を鋳造で形成する際に、下側流路部16に邪魔されることなく、上側流路部15や延出流路部17を形成する上部側ウォータジャケット用中子18と排気集合部9を形成する排気ポート用中子19とを上下に重ね合わせて鋳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

#### 【0025】

また、上側流路部15及び延出流路部17は上部側ウォータジャケット用中子18によって鋳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19と上部側ウォータジャケット用中子18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11、上側流路部15、延出流路部17、排気ポート7、及び排気集合部9を鋳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

#### 【0026】

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12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12と下側流路部16との間を冷却液連通路26によって連絡し、その冷却液連通路26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12の比較的低温の冷却液は冷却液連通路26から下側流路部16に供給され、更に延出流路部17から上側流路部15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なく、その分だけ、シリンドヘッド 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。

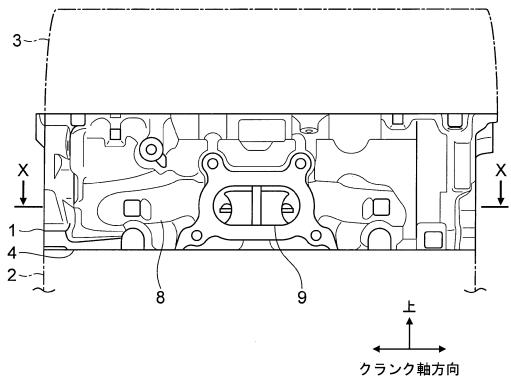
10

#### 【符号の説明】

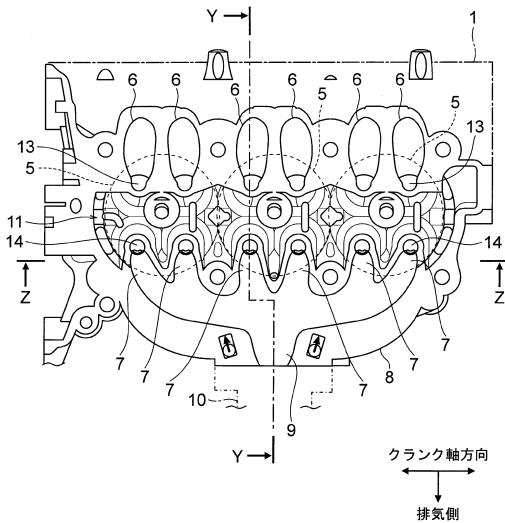
#### 【0028】

- |    |                 |    |
|----|-----------------|----|
| 1  | シリンドヘッド         |    |
| 2  | シリンドブロック        |    |
| 3  | シリンドヘッドカバー      |    |
| 4  | 接合面             | 20 |
| 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             | 30 |
| 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        | 40 |
| 25 | 空間              |    |
| 26 | 冷却液連通路          |    |
| 27 | ウォータジャケット間連通路   |    |

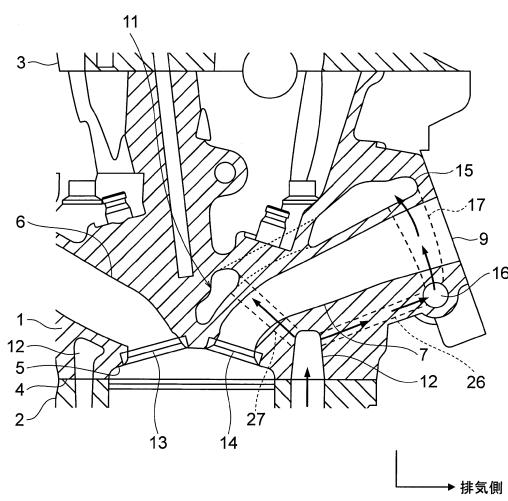
【 図 1 】



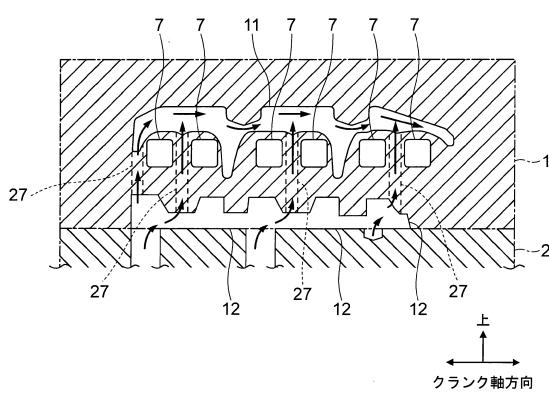
【 図 2 】



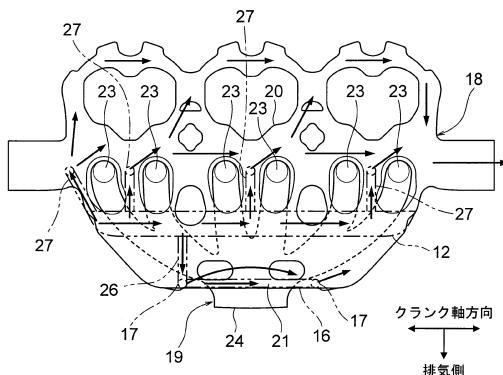
【 図 3 】



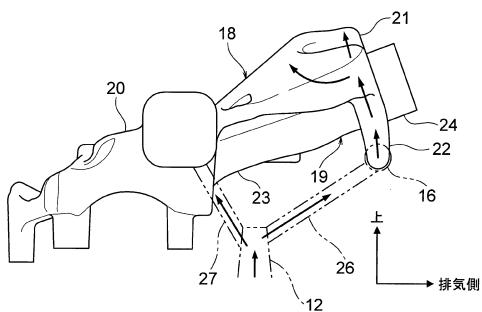
【 図 4 】



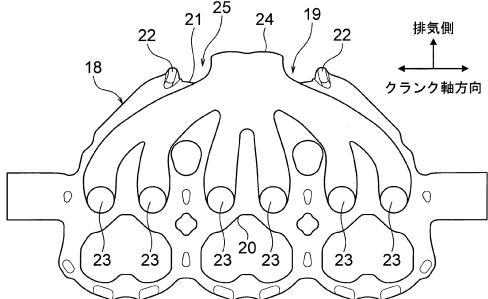
【 図 5 】



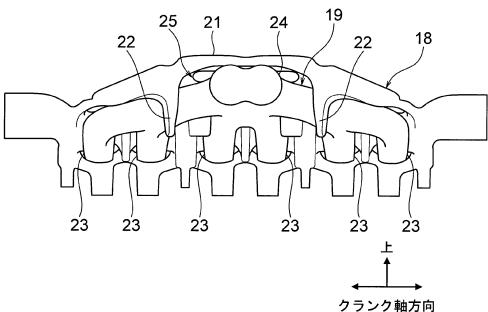
【図6】



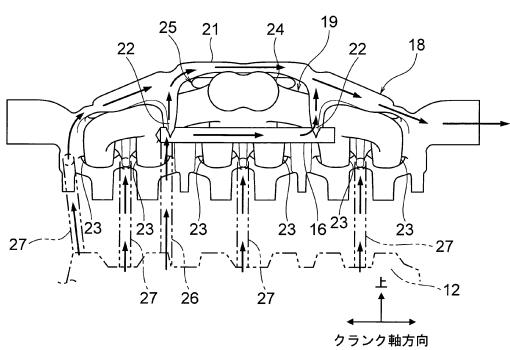
【 四 7 】



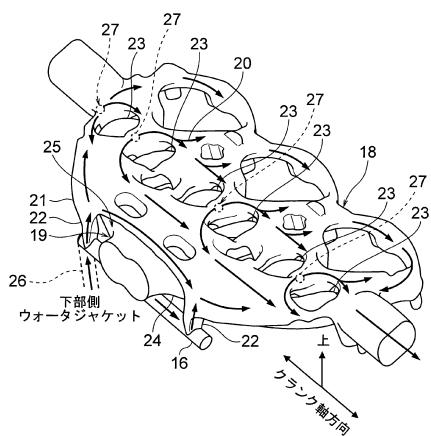
【図8】



【 図 9 】



【 四 1 0 】



---

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