

(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2017-190730

(P2017-190730A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017. 10. 19)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
F 0 2 F 1/36 (2006.01) F 0 2 F 1/36 C 3 G 0 2 4
 F 0 2 F 1/36 Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-80990 (P2016-80990)	(71) 出願人	000006286 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝五丁目33番8号
(22) 出願日	平成28年4月14日 (2016. 4. 14)	(71) 出願人	000176811 三菱自動車エンジニアリング株式会社 愛知県岡崎市橋目町字中新切1番地
		(74) 代理人	100092978 弁理士 真田 有
		(72) 発明者	小山 和明 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
		(72) 発明者	岡本 雄弥 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

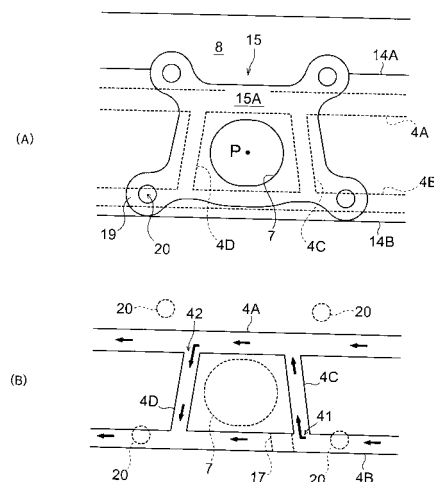
(54) 【発明の名称】 エンジンのシリンダヘッド

(57) 【要約】

【課題】締結具の締付力の低下を抑制して安定した締付力を維持する。

【解決手段】エンジンの排気系のマニホールドを内蔵するシリンダヘッドにおいて、シリンダヘッドと排気管との締結面15Aに穿孔されたねじ穴20と、マニホールドの集合部の出口部に隣接して設けられるとともに、ねじ穴20と出口部との間に配置された出口冷却通路4C、4Dと、を備える。出口冷却通路4C、4Dの内部にはエンジン冷却水が流通する。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンの排気系のマニホールドを内蔵するシリンダヘッドにおいて、
前記シリンダヘッドと排気管との締結面に穿孔されたねじ穴と、
冷却水が内部を流通し、前記マニホールドの集合部の出口部に隣接して設けられるとともに、前記ねじ穴と前記出口部との間に配置された出口冷却通路と、
を備えたことを特徴とする、エンジンのシリンダヘッド。

【請求項 2】

前記ねじ穴は前記出口部の周囲に複数設けられ、
複数の前記ねじ穴のうち少なくとも一つは前記出口部の側方に設けられ、
前記出口冷却通路は、前記側方に設けられた前記ねじ穴と前記出口部との間に配置された
ことを特徴とする、請求項 1 記載のエンジンのシリンダヘッド。

10

【請求項 3】

前記シリンダヘッドは、
前記マニホールドの上側を前記冷却水が流通する上側冷却通路と、
前記マニホールドの下側を前記冷却水が流通する下側冷却通路と、を備え、
前記出口冷却通路が、前記上側冷却通路と前記下側冷却通路とを連通する
ことを特徴とする、請求項 2 記載のエンジンのシリンダヘッド。

20

【請求項 4】

前記上側冷却通路および前記下側冷却通路のうち前記出口冷却通路の入口側となる一方の冷却通路が、前記出口冷却通路に前記冷却水を案内する案内部を有する
ことを特徴とする、請求項 3 記載のエンジンのシリンダヘッド。

【請求項 5】

前記上側冷却通路および前記下側冷却通路内の前記冷却水が、前記エンジンの長辺の一方から他方へと流通するものであり、
前記案内部が、前記出口冷却通路の入口部よりも前記冷却水の流通方向の下流側に配置され、前記一方の冷却通路を形成する前記シリンダヘッドの外壁部から内側へ突設された突起として設けられる
ことを特徴とする、請求項 4 記載のエンジンのシリンダヘッド。

30

【請求項 6】

前記出口冷却通路は前記エンジンの上下方向に延設され、前記マニホールドの前記出口部を、前記エンジンの長辺の一方側および他方側から挟むように二つ配置された
ことを特徴とする、請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のエンジンのシリンダヘッド。

【請求項 7】

二つの前記出口冷却通路は、その間隔が上方に行くほど狭くなるように配置された
ことを特徴とする、請求項 6 記載のエンジンのシリンダヘッド。

【請求項 8】

二つの前記出口冷却通路は、その間隔が上方に行くほど広くなるように配置された
ことを特徴とする、請求項 6 記載のエンジンのシリンダヘッド。

40

【請求項 9】

前記ねじ穴は、前記出口部の上側に二つ設けられるとともに前記出口部の下側に二つ設けられる
ことを特徴とする、請求項 1 ～ 8 の何れか 1 項に記載のエンジンのシリンダヘッド。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジンの排気系のマニホールドを内蔵するシリンダヘッドに関する。

【背景技術】**【0002】**

50

従来、エンジンの燃焼室と繋がる複数の排気ポートがシリンダヘッド内で合流するように、シリンダヘッドと排気系のマニホールドとを一体に形成したものが開発されている。このようなシリンダヘッドでは、排気系に介装される排気浄化触媒とエンジンとの距離が短縮されるため、排気浄化性能が向上しうるほか、排気系自体の長さが短縮されることから、排気の圧力損失の低下やエンジンの省スペース化が容易となるといった利点がある。一方で、このようなシリンダヘッドでは、マニホールドが別設されたものと比較して、排気熱を受けて高温になりやすいという難点がある。そこで、排気ポートの周囲やマニホールドの出口付近にエンジン冷却水を流通させることによって、冷却性を向上させることが提唱されている（特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００８－３０９１５８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで、シリンダヘッドに内蔵されたマニホールドの出口付近は、各排気ポートを流通してきた排気が集まる部分であるため、特に高温になりやすい。このマニホールドの出口には下流側の排気管が締結固定されることから、締結具の締付力の低下を抑制し、安定した締付力を維持するためには、この出口付近を効率よく冷却できる構造の提案が望まれる。

【０００５】

本件は、このような課題に鑑み案出されたもので、締結具の締付力の低下を抑制して安定した締付力を維持することができるようにした、エンジンのシリンダヘッドを提供することを目的の一つとする。なお、この目的に限らず、後述する発明を実施するための形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来の技術によっては得られない作用効果を奏することも本件の他の目的である。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

（１）ここで開示するエンジンのシリンダヘッドは、エンジンの排気系のマニホールドを内蔵するシリンダヘッドであって、前記シリンダヘッドと排気管との締結面に穿孔されたねじ穴と、冷却水が内部を流通し、前記マニホールドの集合部の出口部に隣接して設けられるとともに、前記ねじ穴と前記出口部との間に配置された出口冷却通路と、を備える。

【０００７】

（２）前記ねじ穴は前記出口部の周囲に複数設けられ、複数の前記ねじ穴のうち少なくとも一つは前記出口部の側方に設けられ、前記出口冷却通路は、前記側方に設けられた前記ねじ穴と前記出口部との間に配置されていることが好ましい。

（３）前記シリンダヘッドは、前記マニホールドの上側を前記冷却水が流通する上側冷却通路と、前記マニホールドの下側を前記冷却水が流通する下側冷却通路と、を備え、前記出口冷却通路が、前記上側冷却通路と前記下側冷却通路とを連通することが好ましい。

【０００８】

（４）前記上側冷却通路および前記下側冷却通路のうち前記出口冷却通路の入口側となる一方の冷却通路が、前記出口冷却通路に前記冷却水を案内する案内部を有することが好ましい。

（５）前記上側冷却通路および前記下側冷却通路内の前記冷却水が、前記エンジンの長辺の一方から他方へと流通するものであることが好ましい。この場合、前記案内部が、前記出口冷却通路の入口部よりも前記冷却水の流通方向の下流側に配置され、前記一方の冷却通路を形成する前記シリンダヘッドの外壁部から内側へ突設された突起として設けられることが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

(6) 前記出口冷却通路は前記エンジンの上下方向に延設され、前記マニホールドの前記出口部を、前記エンジンの長辺の一方側および他方側から挟むように二つ配置されていることが好ましい。

(7) 二つの前記出口冷却通路は、その間隔が上方に行くほど狭くなるように配置されていることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

(8) あるいは、二つの前記出口冷却通路は、その間隔が上方に行くほど広くなるように配置されていることが好ましい。

(9) 前記ねじ穴は、前記出口部の上側に二つ設けられるとともに前記出口部の下側に二つ設けられることが好ましい。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

出口冷却通路がねじ穴とマニホールドの集合部の出口部との間に配置されているため、ねじ穴に対する開口からの排気の熱の伝わりを抑制することができる。これにより、ねじ穴に締結される締結具の締付力の低下を抑制することができ、安定した締付力を維持することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 実施形態に係るエンジンのシリンダヘッドおよびシリンダブロックを例示する斜視図である。

20

【 図 2 】 エンジンの模式的な縦断面図である。

【 図 3 】 シリンダヘッド内の排気ポート形状を示す水平断面図である。

【 図 4 】 シリンダヘッド内の排気側の冷却通路を示す斜視図である。

【 図 5 】 (A) は図 4 の冷却通路の上部 (上側冷却通路) を示す水平断面図、 (B) は図 4 の冷却通路の下部 (下側冷却通路) を示す水平断面図である。

【 図 6 】 (A) はシリンダヘッドの締結面を正面から見た図であり、 (B) は図 6 (A) の冷却通路の構成を説明するための模式図である。

【 図 7 】 (A) , (B) は、変形例に係るシリンダヘッドに設けられた冷却通路の構成を説明するための模式図である。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

図面を参照して、実施形態としてのエンジンのシリンダヘッドについて説明する。以下に示す各実施形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の各実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。本実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。また、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることができる。

【 0 0 1 4 】

[1 . 全体構成]

本実施形態のシリンダヘッド 1 は、排気系のマニホールド (多分岐管) を内蔵したエキマニ一体のシリンダヘッドであり、水冷式多気筒のエンジン 10 のシリンダブロック 2 に取り付けられる。以下の説明では、シリンダヘッド 1 に対してシリンダブロック 2 が固定される側を下方とし、その逆側を上方とする。エンジン 10 の内部には、複数のシリンダ 3 が列をなして配置される。図 1 に示す例は、三つのシリンダ 3 が直列に配置された三気筒のエンジン 10 であり、エンジン 10 の長辺の一方 (フロント) 側から他方 (リア) に向かって順に、 # 1 , # 2 , # 3 を付す。以下、シリンダ 3 の列設方向 (長辺方向) を符号 L で表す。

40

【 0 0 1 5 】

図 1 および図 2 に示すように、シリンダ 3 の周囲には、その筒面 3 B に沿って曲面状に掘り込まれた冷却通路 30 (ウォータージャケット) が形成される。冷却通路 30 の上方

50

はシリンダブロック 2 の上面で開放され、シリンダヘッド 1 の内部に形成される排気側の冷却通路 4 (4 B) と吸気側の冷却通路 5 とにそれぞれ連通する。これにより、排気ポート 6 の外周部分もエンジン冷却水 (以下「冷却水」という) によって冷却される。なお、ここでは便宜上、シリンダヘッド 1 側の冷却通路 4 , 5 を排気側と吸気側とに分けて符号を付しているが、これらの冷却通路 4 , 5 はシリンダヘッド 1 の内部に一体で設けられる。

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、シリンダヘッド 1 の下面にはその天井面 3 A (燃焼室の天井面) となる凹みが形成され、各燃焼室に排気ポート 6 が接続される。排気ポート 6 は、排気系のマニホールドとして機能する多分岐型の排気流路である。図 3 に示すように、排気ポート 6 の上流端は六本に分岐した形状とされ、個々の排気バルブ孔 1 2 に対して接続される。一方、排気ポート 6 の下流側は、個々の通路がシリンダヘッド 1 の内部で一本に集約した形状とされる。以下、排気ポート 6 の集約部分を排気集合部 6 A と呼ぶ。

【 0 0 1 7 】

ここで、# 2 気筒の中心を通過して水平に延びる仮想線のうち、シリンダ列方向 L に対して垂直な直線を「エンジン 1 0 の中心線 C」とすると、排気集合部 6 A は中心線 C に対してエンジン 1 0 のリア側にオフセットした位置に配置される。排気集合部 6 A の下流端となる単一の開口 (以下「排気口 7」という) も同様に、中心線 C からリア側にオフセットした位置に設けられる。なお、図 1 ~ 図 3 に示すように、排気側の側壁 8 には、排気ポート 6 の全体を囲むように、シリンダヘッド 1 の外側に向かって半月状に膨出した張出部 1 4 が設けられる。

【 0 0 1 8 】

図 6 (A) に示すように、排気口 7 の周囲には、排気の流通方向に対して垂直な平面状の締結面 1 5 A を有するフランジ部 1 5 が形成される。フランジ部 1 5 は、図示しない下流側の排気管 (触媒装置、ターボチャージャー等との接続用の管材を含む) が締結固定される部位である。フランジ部 1 5 の締結面 1 5 A は、排気口 7 の周囲において、排気口 7 の上下左右を環状に囲むように設けられる。

【 0 0 1 9 】

フランジ部 1 5 には、ボルトやねじ等の締結具を取り付けるための複数のボス部 1 9 が設けられる。各々のボス部 1 9 には、締結具と螺合する溝を内筒面に有するねじ穴 2 0 が穿設される。ねじ穴 2 0 の穿設方向は、締結面 1 5 A に垂直な方向とされる。ボス部 1 9 の位置は、排気口 7 の周方向に所定の間隔をあけて設定される。図 6 (A) に示す例は、環状に配置された締結面 1 5 A の四隅にボス部 1 9 が形成されたものである。

【 0 0 2 0 】

排気口 7 の上側にある二つのボス部 1 9 (ねじ穴 2 0) は、排気口 7 の左右 (締結面 1 5 A を正面から見たときの排気口 7 の中心点 P から略等距離) に配置される。同様に、排気口 7 の下側にある二つのボス部 1 9 (ねじ穴 2 0) も、排気口 7 の左右 (排気口 7 の中心点 P から略等距離) に配置される。これらのボス部 1 9 のうち、上側に位置するボス部 1 9 は、各ボス部 1 9 の上端が張出部 1 4 の上面 1 4 A よりもやや上方に膨出するように形成される。一方、下側に位置するボス部 1 9 は、各ボス部 1 9 の下端が張出部 1 4 の下面 1 4 B とほぼ一致するように (張出部 1 4 の下面 1 4 B よりも下方へは突出しないように) 形成される。

【 0 0 2 1 】

[2 . 冷却通路]

シリンダヘッド 1 の内部における排気側の冷却通路 4 (ウォータージャケット) の形状を図 4 に例示する。シリンダヘッド 1 には、上記の排気ポート 6 (シリンダヘッド 1 に内蔵された排気系のマニホールド) の周囲を冷却するための冷却水が流通する冷却通路 4 として、排気ポート 6 を上下から挟むように配置された二系統の冷却通路 4 A , 4 B が設けられる。さらに、シリンダヘッド 1 には、排気ポート 6 の出口部 6 B を冷却する出口冷却通路 4 C , 4 D が設けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

本実施形態のシリンダヘッド 1 では、エンジン 1 0 のフロント側（長辺の一方側）に、ウォーターポンプ側から冷却水が送給される冷却水入口 4 4 が設けられ、リア側（長辺の他方側）に冷却水出口 4 5 が設けられる。したがって、各冷却通路 4 A , 4 B 内には、フロント側からリア側に向かって冷却水が流通する。排気ポート 6 の上側の冷却通路 4 A , 下側の冷却通路 4 B は、排気ポート 6 の上面 , 下面のそれぞれに沿って配置される。これらの冷却通路 4 A , 4 B は、シリンダ 3 の天井面 3 A の近傍では連通して設けられ、張出部 1 4 内では互いに独立するとともに張出部 1 4 の上面 1 4 A , 下面 1 4 B のそれぞれに対して略平行となるような面状に設けられる。

【 0 0 2 3 】

上下の冷却通路 4 A , 4 B のそれぞれを、張出部 1 4 の上面 1 4 A , 下面 1 4 B と略平行な平面で切断した断面図を図 5 (A) , (B) に示す。なお、図 5 (A) , (B) 中の二点鎖線はシリンダ 3 の天井面 3 A の輪郭に対応する。張出部 1 4 内における各冷却通路 4 A , 4 B は、冷却水が分岐や合流をしながら蛇行してリア側へ流れるような形状となっている。また、図 6 (A) に示すように、本実施形態の上側冷却通路 4 A は、締結面 1 5 A に設けられた上側のねじ穴 2 0 と干渉しないように、このねじ穴 2 0 よりも下方に配置される。一方、下側冷却通路 4 B は、締結面 1 5 A の正面から見て、下側のねじ穴 2 0 と干渉する位置に設けられる。

【 0 0 2 4 】

出口冷却通路 4 C , 4 D は、排気ポート 6 の出口部 6 B に隣接して設けられるとともに、ねじ穴 2 0 と出口部 6 B との間に配置された流路の一部であり、内部を冷却水が流通することで排気ポート 6 の出口部 6 B を冷却する。ここでいう出口部 6 B とは、図 3 に示すように、排気集合部 6 A のうちの下流寄りの部分であって排気口 7 の直上流部を意味する。本実施形態の出口冷却通路 4 C , 4 D は、出口部 6 B の側方に設けられたねじ穴 2 0 と出口部 6 B との間に配置され、上下方向に延設されている。

【 0 0 2 5 】

図 6 (A) , (B) に示すように、本実施形態のシリンダヘッド 1 には、二つの出口冷却通路 4 C , 4 D が、排気ポート 6 の出口部 6 B をフロント側およびリア側から挟むように配置される。各出口冷却通路 4 C , 4 D は、締結面 1 5 A の正面から見て、ねじ穴 2 0 よりも排気口 7 側（すなわち、ねじ穴 2 0 と出口部 6 B との間）を通過して上下の冷却通路 4 A , 4 B を連通する。本実施形態の出口冷却通路 4 C , 4 D は、左右の間隔が上方に行くほど狭くなるように、上下の冷却通路 4 A , 4 B に対して傾斜して（ハの字状に）設けられる。すなわち、出口冷却通路 4 C , 4 D によって、排気ポート 6 の出口部 6 B の周囲には、締結面 1 5 A の正面から見て上底が下底よりも短い等脚台形状の流路が形成される。

【 0 0 2 6 】

排気口 7 よりも冷却水入口 4 4 側（フロント側）に位置する出口冷却通路 4 C には、下側冷却通路 4 B に設けられた入口部 4 1 から冷却水が流入する。そして、出口冷却通路 4 C を流通した冷却水は、上側冷却通路 4 A を流通する冷却水の流れに合流する。一方、排気口 7 よりも冷却水出口 4 5 側（リア側）に位置する出口冷却通路 4 D には、上側冷却通路 4 A に設けられた入口部 4 2 から冷却水が流入する。そして、出口冷却通路 4 D を流通した冷却水は、下側冷却通路 4 B を流通する冷却水の流れに合流する。本実施形態の出口冷却通路 4 C , 4 D は、それぞれの流路断面積が略一定に形成されている。

【 0 0 2 7 】

図 5 (B) に示すように、出口冷却通路 4 C の入口部 4 1 には、下側冷却通路 4 B を流れる冷却水の流れ（以下「主流」という）から分岐した一部（以下「分流」という）が流入する。入口部 4 1 は、フロント側のねじ穴 2 0 よりもリア側であってねじ穴 2 0 の先端よりもシリンダヘッド 1 の外側に配置される。下側冷却通路 4 B は、フロント側のねじ穴 2 0 を迂回した形状をなし、この迂回した部分（以下「迂回部 4 6」という）の先端に入口部 4 1 が位置する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

本実施形態の下側冷却通路 4 B には、出口冷却通路 4 C へ冷却水を案内する案内部 1 7 が設けられている。案内部 1 7 は、入口部 4 1 よりも冷却水出口 4 5 側（冷却水の流通方向の下流側）に配置され、下側冷却通路 4 B を形成するシリンダヘッド 1 の外壁部（すなわち張出部 1 4 の側壁部）から内側に向かって突設された突起として設けられる。図 4 に示すように、案内部 1 7 が設けられた位置には冷却水が流通しないため、案内部 1 7 によって入口部 4 1 に向かう流路が形成される。

【 0 0 2 9 】

図 5（B）に示すように、本実施形態の案内部 1 7 は、シリンダヘッド 1 の外壁部からフロント側に向かって斜め方向に突設される。案内部 1 7 の入口部 4 1 側の面は、迂回部 4 6 との間に流路断面積が一定の流路を形成するように湾曲している。これにより、フロント側からの冷却水の流れが入口部 4 1 へ滑らかに案内される。さらに、案内部 1 7 は、下側冷却通路 4 B の主流の流路断面積を狭めるように突設される。このように、本実施形態の案内部 1 7 は、下側冷却通路 4 B を流れる冷却水の流れを主流と分流とに分け、主流の流速を高めるとともに分流の流量を確保するように構成される。

【 0 0 3 0 】

図 5（A）に示すように、リア側の出口冷却通路 4 D の入口部 4 2 は、上側冷却通路 4 A の外側かつリア側の角部に配置される。このため、シリンダヘッド 1 の外壁部（張出部 1 4 の側壁部）自体が案内部として機能し、上側冷却通路 4 A を流通する冷却水の一部が出口冷却通路 4 D へと導かれる。なお、本実施形態の出口冷却通路 4 C、4 D は、例えば、張出部 1 4 の上面又は下面から穴あけ加工するとともに、上面又は下面の開口をプラグでシールすることで形成される。

【 0 0 3 1 】

[3 . 作用 , 効果]

（ 1 ）上述したシリンダヘッド 1 によれば、出口冷却通路 4 C、4 D によって排気ポート 6（マニホールド）の出口部 6 B を冷却することができるため、排気ポート 6 から排出される排気を効率よく冷却することができる。また、出口冷却通路 4 C、4 D が、ねじ穴 2 0 と排気ポート 6（マニホールド）の出口部 6 B との間に配置されているため、排気口 7 から排出される排気の熱の伝わりを抑制することができる。これにより、ねじ穴 2 0 に締結されるボルトやねじ等の締結具の締付力の低下を抑制することができ、安定した締付力を維持することができる。

【 0 0 3 2 】

（ 2 ）上述したシリンダヘッド 1 には、上側冷却通路 4 A と下側冷却通路 4 B とで排気ポート 6 の上側と下側とに冷却水が流通するため、シリンダヘッド 1 に内蔵された排気ポート 6 の周辺の冷却効率を向上させることができる。また、出口冷却通路 4 C、4 D が上下の冷却通路 4 A、4 B を連通するため、穴あけ加工後に開口をシールするだけで形成することができ、簡単な加工で出口冷却通路 4 C、4 D を設けることができる。

【 0 0 3 3 】

（ 3 ）上述したシリンダヘッド 1 では、出口冷却通路 4 C の入口側となる下側冷却通路 4 B が、出口冷却通路 4 C に冷却水を案内する案内部 1 7 を有する。このため、出口冷却通路 4 C 内に冷却水が流れ込みやすくなり、排気の冷却効率を向上させることができる。

（ 4 ）さらに上述した案内部 1 7 は、出口冷却通路 4 C の入口部 4 1 よりも冷却水の流通方向の下流側に配置され、下側冷却通路 4 B を形成するシリンダヘッド 1 の外壁部から内側へ突設された突起として設けられる。このため、出口冷却通路 4 C の入口部 4 1 へ効率よく冷却水を導くことができ、排気の冷却効率をより向上させることができる。

【 0 0 3 4 】

（ 5 ）上述したシリンダヘッド 1 では、出口冷却通路 4 C、4 D が上下方向に延設されるとともに、排気ポート 6 の出口部 6 B をフロント側およびリア側から挟むように配置されていることから、排気の冷却効率をより向上させることができる。さらに、排気口 7 の側方（左右）に位置するねじ穴 2 0 への熱の伝達を防ぐことができる。

【 0 0 3 5 】

(6) また、上述した出口冷却通路 4 C , 4 D は、左右の間隔が上方に行くほど狭くなるように、上下の冷却通路 4 A , 4 B に対して傾斜して (ハの字状に) 設けられている。このため、冷却水の流通方向の上流側 (ここではフロント側) に位置する出口冷却通路 4 C には、下側冷却通路 4 B から冷却水が流入する。上下の冷却通路 4 A , 4 B 内を流通する冷却水の温度傾向は、上流側の方が下流側よりも低くなることから、出口冷却通路 4 C には比較的溫度の低い冷却水を流通させることができる。また、冷却水の流通方向の下流側 (ここではリア側) に位置する出口冷却通路 4 D には、上側冷却通路 4 A から冷却水が流入する。上下の冷却通路 4 A , 4 B 内を流通する冷却水の温度傾向は、上流側の方が下流側よりも低いことに加え、上側の方が下側よりも低くなる。このため、出口冷却通路 4 D にも、比較的溫度の低い冷却水を流通させることができる。したがって、上述したシリンダヘッド 1 であれば、排気の冷却効率をより向上させることができる。

10

【 0 0 3 6 】

また、上述した出口冷却通路 4 C , 4 D はハの字状に設けられているため、下側冷却通路 4 B が上側冷却通路 4 A よりも冷却水の流量が多い場合に、出口冷却通路 4 C を流通する冷却水の流量を確保することができる。言い換えると、上下の冷却通路 4 A , 4 B 内の冷却水の流量が互いに異なる場合であって下側の方が多い場合には、本実施形態のシリンダヘッド 1 のように出口冷却通路 4 C , 4 D をハの字状に設けることで、二つの出口冷却通路 4 C , 4 D を流通する冷却水の流量を略均等にすることができる。これにより、排気口 7 の左右両側に位置するねじ穴 2 0 への熱の伝達を防ぐことができる。

20

【 0 0 3 7 】

(7) 上述したシリンダヘッド 1 には、フランジ部 1 5 の締結面 1 5 A に穿設されたねじ穴 2 0 が、出口部 6 B (排気口 7) の上側および下側に二つずつ配置され、各ねじ穴 2 0 に締結具が締結される。上述したシリンダヘッド 1 では、出口冷却通路 4 C , 4 D を流通する冷却水によって排気ポート 6 の出口部 6 B の周囲が冷却されることから、ねじ穴 2 0 の周囲も冷却することができ、これにより締結具の締付力を向上させることができる。なお、上述したシリンダヘッド 1 では、排気口 7 の上側、下側のそれぞれに二つずつ (締結面 1 5 A の四隅に) ねじ穴 2 0 が設けられるため、排気管を安定して締結することができる。

30

【 0 0 3 8 】

[4 . その他]

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

上述した出口冷却通路 4 C , 4 D の構成は一例であって、上述したものに限られない。例えば、図 7 (A) に示すように、二つの出口冷却通路 4 C , 4 D が、左右の間隔が上方に行くほど広くなるように、上下の冷却通路 4 A , 4 B に対して傾斜して (逆ハの字状に) 設けられていてもよい。この場合、冷却水の流通方向の上流側に位置する出口冷却通路 4 C には、上側冷却通路 4 A から冷却水が流れ込むことになり、他方の出口冷却通路 4 D には、下側冷却通路 4 B から冷却水が流れ込むことになる。

40

【 0 0 3 9 】

このような構成であっても、排気ポート 6 の出口部 6 B を冷却することができ、排気ポート 6 から排出される排気を効率よく冷却することができる。また、排気口 7 から排出される排気の熱がねじ穴 2 0 に締結される締結具に伝わることを抑制することができる。これにより、ねじ穴 2 0 に締結される締結具の締付力の低下を抑制することができ、安定した締付力を維持することができる。また、図 7 (A) に示すように、二つの出口冷却通路 4 C , 4 D が逆ハの字状に設けられる場合、下側に行くほど出口冷却通路 4 C , 4 D と出口部 6 B との距離が近くなるため、排気の冷却効率をより向上させることができる。

【 0 0 4 0 】

さらに、二つの出口冷却通路 4 C , 4 D が逆ハの字状に設けられることで、上側冷却通路 4 A が下側冷却通路 4 B よりも冷却水の流量が多い場合に、出口冷却通路 4 C を流通

50

る冷却水の流量を確保することができる。言い換えると、上下の冷却通路 4 A , 4 B 内の冷却水の流量が互いに異なる場合であって上側の方が多い場合には、図 7 (A) に示すように出口冷却通路 4 C , 4 D を逆八の字状に設けることで、二つの出口冷却通路 4 C , 4 D を流通する冷却水の流量を略均等にすることができる。これにより、排気口 7 の左右両側に位置するねじ穴 20 への熱の伝達を防ぐことができる。つまり、上下の冷却通路 4 A , 4 B 内の冷却水の流量に応じて、出口冷却通路 4 C , 4 D を八の字状に設けたり逆八の字状に設けたりすることで、ねじ穴 20 への排気熱の伝わりを効果的に抑制することができる。

【 0 0 4 1 】

なお、図 7 (A) に示す構成の場合に、上述した案内部 17 と同様の案内部 17 を上側冷却通路 4 A に設けることで、出口冷却通路 4 C への冷却水の流入を促進することができる。ただし、上述した案内部 17 の構成は一例であり、上述したものに限られない。また、冷却水の流通方向の下流側に位置する出口冷却通路 4 D の入口部 4 2 にも、冷却水を案内する案内部 17 を設けてもよい。なお、案内部 17 は必須の構成ではなく省略可能である。案内部 17 を省略した場合、冷却水が流れ込みやすくなるように、例えば出口冷却通路 4 C , 4 D の入口部 4 1 , 4 2 の開口面積を大きくしてもよい。また、出口冷却通路 4 C , 4 D の各流路断面積は一定でなくてもよく、例えば流路断面積が出口側に向かって徐々に小さくなるように形成されていてもよい。なお、二つの出口冷却通路 4 C , 4 D が上下の冷却通路 4 A , 4 B に対して直交する方向に設けられていてもよい。

【 0 0 4 2 】

また、上下の冷却通路 4 A , 4 B とボス部 19 (ねじ穴 20) との位置関係は上述したものに限られない。例えば、図 7 (B) に示すように、締結面 15 A の正面から見て、上側冷却通路 4 A が上側のねじ穴 20 よりも上方に配置され、下側冷却通路 4 B が下側のねじ穴 20 と干渉しない位置 (下側のねじ穴 20 よりも下方) に配置されていてもよい。この場合、出口冷却通路 4 C , 4 D のそれぞれは、上下方向に並んだ二つのねじ穴 20 よりも排気口 7 側に配置されていればよい。

【 0 0 4 3 】

このような構成であっても、排気ポート 6 の出口部 6 B とねじ穴 20 との間に出口冷却通路 4 C , 4 D が配置されることになるため、ねじ穴 20 に締結される締結具への伝熱を抑制でき、締付力の低下を抑制して安定した締付力を維持することができる。なお、上側冷却通路 4 A は、上側のねじ穴 20 と干渉する位置に配置されていてもよい。また、下側冷却通路 4 B は、下側のねじ穴 20 よりも上方に配置されていてもよい。

【 0 0 4 4 】

出口冷却通路 4 C , 4 D が、上下の冷却通路 4 A , 4 B を連通するものでなくてもよく、上下の冷却通路 4 A , 4 B の何れか一方とは合流しないような形状であってもよい。また、出口冷却通路 4 C , 4 D のうちの一方のみが設けられていてもよいし、出口冷却通路 4 C , 4 D が上下方向に延設されたものでなくてもよい。例えば、ねじ穴 20 よりも出口部 6 B 側であって出口部 6 B の周囲を冷却水が流通するような水路を出口冷却通路として設けてもよいし、上下の冷却通路 4 A , 4 B のうちの一部を、ねじ穴 20 と出口部 6 B との間に冷却水が流通するように設けることで出口冷却通路として機能させてもよい。

【 0 0 4 5 】

なお、フランジ部 15 の形状やボス部 19 (ねじ穴 20) の配置および個数は上述したものに限られない。また、冷却通路 4 A , 4 B 内の冷却水の流通方向がリア側からフロント側に向かう方向であってもよい。また、エンジン 10 の気筒数やシリンダヘッド 1 の排気口 7 の位置も上述した構成に限られない。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 6 】

- 1 シリンダヘッド
- 4 排気側の冷却通路
- 4 A 上側冷却通路

10

20

30

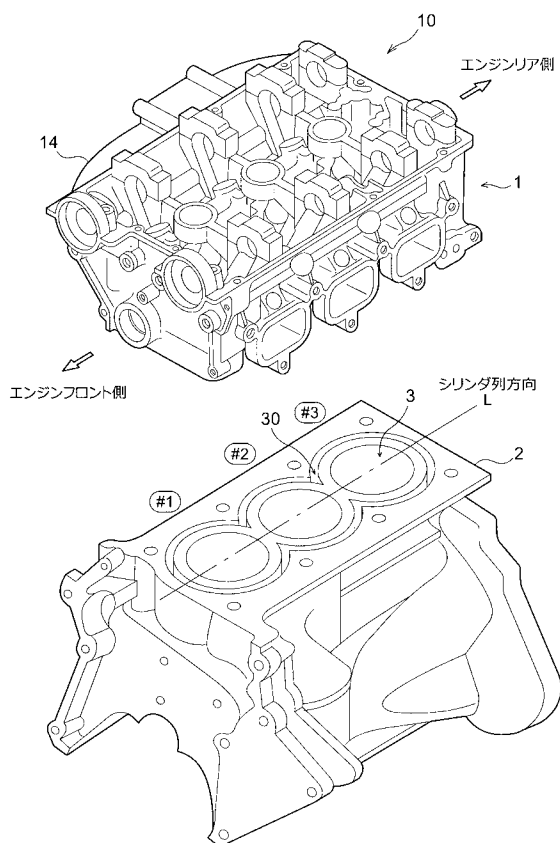
40

50

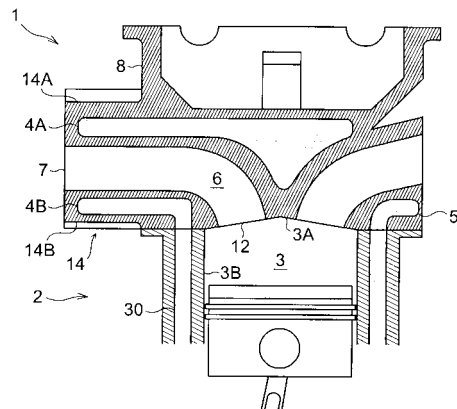
- 4 B 下側冷却通路
- 4 C , 4 D 出口冷却通路
- 6 排気ポート (マニホールド)
- 6 A 排気集合部 (集合部)
- 6 B 出口部
- 10 エンジン
- 12 排気バルブ孔
- 15 A 締結面
- 17 案内部
- 20 ねじ穴
- 41 , 42 入口部

10

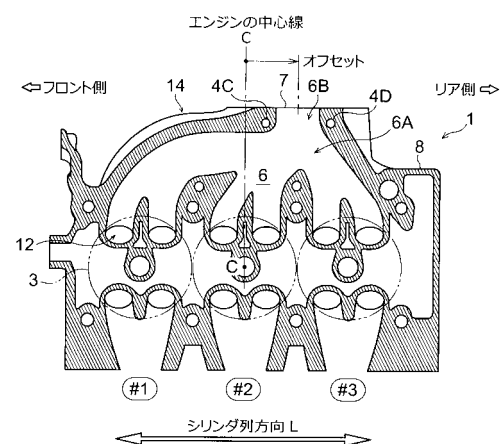
【 図 1 】



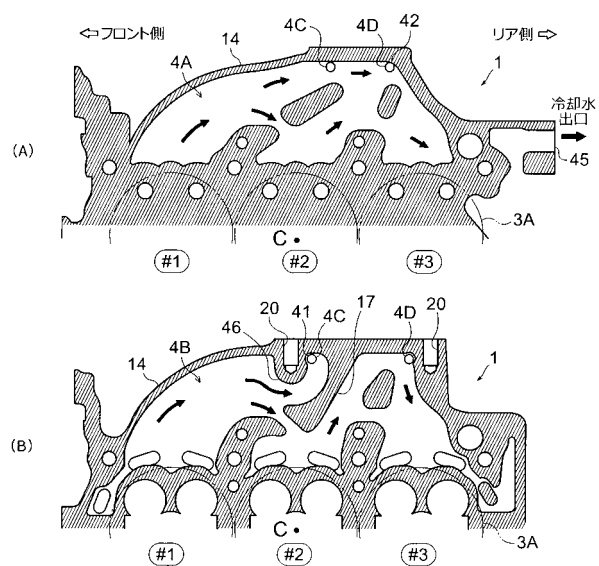
【 図 2 】



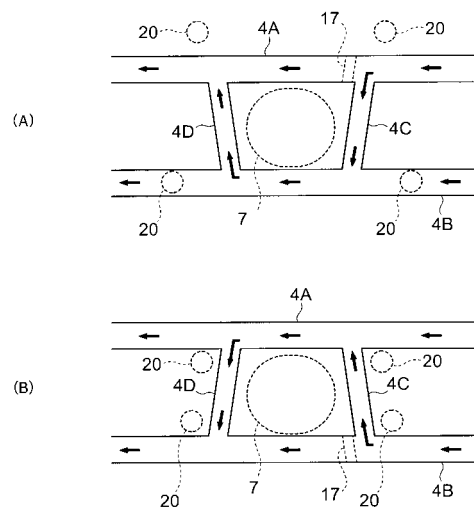
【 図 3 】



【 図 5 】



【 圖 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 吉原 昭

東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会社内

(72)発明者 高安 則夫

愛知県岡崎市橋目町字中新切 1 番地 三菱自動車エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 ▲高▼橋 厳生

愛知県岡崎市橋目町字中新切 1 番地 三菱自動車エンジニアリング株式会社内

F ターム(参考) 3G024 AA07 AA11 BA01 CA01 DA10 DA18 EA01 GA26 GA35