

(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2012-163065

(P2012-163065A)

(43) 公開日 平成24年8月30日(2012.8.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2F 1/24 (2006.01)	FO2F 1/24 B	3G024
FO1P 3/02 (2006.01)	FO1P 3/02 G	
FO1P 3/20 (2006.01)	FO1P 3/02 P	
FO2F 1/36 (2006.01)	FO1P 3/02 R	
FO2F 1/40 (2006.01)	FO1P 3/20 L	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-24957 (P2011-24957)
 (22) 出願日 平成23年2月8日 (2011.2.8)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110000947
 特許業務法人あーく特許事務所
 (72) 発明者 池田 晃浩
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3G024 AA05 BA26 CA11 DA18 FA03
 FA14 GA04 GA11 GA31 HA05
 HA13

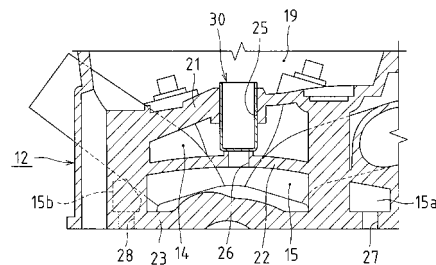
(54) 【発明の名称】 エンジンならびにシリンダヘッド

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】シリンダブロックのウォータージャケットに対する冷却液流通量とシリンダヘッドの上下2段のウォータージャケットに対する冷却液流通量を制御可能な構成のエンジンにおいて、比較的簡易な構成でありながら、エンジンを均一な温度分布で温度調整できるようにする。

【解決手段】上段ウォータージャケット14の上壁21と上下2段のウォータージャケット14, 15を仕切る隔壁22とは、動弁機構配置空間19と上段ウォータージャケット14とを連通しかつ上下2段のウォータージャケット14, 15を連通する抜け孔25, 26がそれぞれ設けられている。上壁21の抜け孔25にはそれを閉塞するための閉塞部材30が取り付けられ、この閉塞部材30は上段ウォータージャケット14の内部に突出するような取り付け状態にされている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シリンダブロックのウォータージャケットに対する冷却液流通量とシリンダヘッドのウォータージャケットに対する冷却液流通量とを制御可能な構成でかつ前記シリンダヘッドのウォータージャケットが上下 2 段に仕切られている構成のエンジンであって、

前記上段ウォータージャケットの上壁と上下 2 段のウォータージャケットを仕切る隔壁とには、動弁機構配置空間と上段ウォータージャケットとを連通しかつ上下 2 段のウォータージャケットを連通する抜け孔がそれぞれ設けられており、

前記上壁の抜け孔にはそれを閉塞するための閉塞部材が取り付けられており、この閉塞部材は前記上段ウォータージャケットの内部に突出するような取り付け状態にされている、ことを特徴とするエンジン。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のエンジンにおいて、

前記閉塞部材は、前記隔壁の抜け孔をも閉塞するような状態で取り付けられている、ことを特徴とするエンジン。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のエンジンにおいて、

前記各抜け孔は、シリンダヘッドの鑄造時に前記上下 2 段のウォータージャケットを得るための上下の砂中子を離隔して配置するように支えるための巾木によりそれぞれ転写形成されて残存されるものからなる、ことを特徴とするエンジン。

20

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のエンジンにおいて、

前記シリンダブロックのウォータージャケットおよびシリンダヘッドのウォータージャケットの各下流側と各上流側とを接続する外部通路と、

この外部通路において前記シリンダブロックのウォータージャケットおよびシリンダヘッドのウォータージャケットの各上流側寄りに配置されるウォーターポンプと、

前記シリンダブロックのウォータージャケットの下流側に配置される弁とをさらに備えている、ことを特徴とするエンジン。

【請求項 5】

上下 2 段に仕切られるウォータージャケットを備えるシリンダヘッドであって、

30

前記上段ウォータージャケットの上壁と上下 2 段のウォータージャケットを仕切る隔壁とには、動弁機構配置空間と上段ウォータージャケットとを連通しかつ上下 2 段のウォータージャケットを連通する抜け孔がそれぞれ設けられており、

前記上壁の抜け孔にはそれを閉塞するための閉塞部材が取り付けられており、この閉塞部材は前記上段ウォータージャケットの内部に突出するような取り付け状態にされている、ことを特徴とするシリンダヘッド。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のシリンダヘッドにおいて、

前記閉塞部材は、前記隔壁の抜け孔をも閉塞するような状態で取り付けられている、ことを特徴とするシリンダヘッド。

40

【請求項 7】

請求項 5 または 6 に記載のシリンダヘッドにおいて、

前記各抜け孔は、シリンダヘッドの鑄造時に前記上下 2 段のウォータージャケットを得るための上下の砂中子を離隔して配置するように支えるための巾木によりそれぞれ転写形成されて残存されるものからなる、ことを特徴とするシリンダヘッド。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、シリンダブロックのウォータージャケットに対する冷却液流通量とシリンダヘッドのウォータージャケットに対する冷却液流通量とを制御可能な構成でかつ前記シリ

50

シリンダヘッドのウォータージャケットが上下２段に仕切られている構成のエンジンに関する。

【０００２】

また、本発明は、上下２段に仕切られるウォータージャケットを備えるシリンダヘッドに関する。

【背景技術】

【０００３】

従来から、シリンダブロックのウォータージャケットとシリンダヘッドのウォータージャケットとに冷却液を並列に供給できるようにしたものがある。

【０００４】

その場合、例えばエンジンをコールドスタートするときに、シリンダブロックのウォータージャケットに対する冷却液の供給を停止させて、シリンダヘッドのウォータージャケットに対して冷却液を供給させることにより、シリンダヘッドとシリンダブロックとの両方を速やかに昇温させることが可能になる。

【０００５】

ところで、シリンダヘッドのウォータージャケットについて、上下２段に仕切るようにした構造が考えられている（例えば特許文献１参照。）。

【０００６】

このような構造のシリンダヘッドでは、上段ウォータージャケットと下段ウォータージャケットとを仕切る隔壁に、巾木によるコアホール（抜け孔）が出来てしまうので、このコアホールにボルトを螺合装着することによりコアホールを閉塞するようにしている。

【０００７】

なお、前記巾木によるコアホールは、シリンダヘッドを鋳造するときに不可避免的に出来てしまう。つまり、シリンダヘッド鋳造時には、上段ウォータージャケットを得るための砂中子と下段ウォータージャケットを得るための砂中子とを上下に離隔して配置するようにして支えるために、巾木を用いる。この巾木は、シリンダヘッドの気筒配列方向の数箇所に配置される。その関係より、巾木によるコアホールは、シリンダヘッドの鋳造後においてシリンダヘッドの気筒配列方向の数箇所に出来てしまうのである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２００９－６８４３２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

上記特許文献１に係る従来例では、シリンダヘッドの上段ウォータージャケット内の冷却液流通量と、シリンダヘッドの下段ウォータージャケット内の冷却液流通量とが略同じになっている場合、シリンダヘッドにおいて燃焼室の近傍が冷却不足になって昇温しやすくなる一方、シリンダヘッドにおいて動弁機構の近傍が過冷却されて昇温しにくくなるおそれがある。

【００１０】

このようなことから、例えばエンジンのコールドスタート時において、シリンダヘッドの温度分布が不均一になりやすいことが懸念される。その結果、暖機運転が長引くなど、燃費の悪化が懸念される。ここに改良の余地がある。

【００１１】

このような事情に鑑み、本発明は、シリンダブロックのウォータージャケットに対する冷却液流通量とシリンダヘッドのウォータージャケットに対する冷却液流通量とを制御可能な構成でかつ前記シリンダヘッドのウォータージャケットが上下２段に仕切られている構成のエンジンにおいて、比較的簡易な構成でありながら、エンジンを均一な温度分布で温度調整できるようにすることを目的としている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、上下２段に仕切られるウォータージャケットを備えるシリンダヘッドにおいて、比較的簡易な構成でありながら、シリンダヘッドを均一な温度分布で温度調整できるようにすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明は、シリンダブロックのウォータージャケットに対する冷却液流通量とシリンダヘッドのウォータージャケットに対する冷却液流通量とを制御可能な構成でかつ前記シリンダヘッドのウォータージャケットが上下２段に仕切られている構成のエンジンであって、前記上段ウォータージャケットの上壁と上下２段のウォータージャケットを仕切る隔壁とは、動弁機構配置空間と上段ウォータージャケットとを連通しかつ上下２段のウォータージャケットを連通する抜け孔がそれぞれ設けられており、前記上壁の抜け孔にはそれを閉塞するための閉塞部材が取り付けられており、この閉塞部材は前記上段ウォータージャケットの内部に突出するような取り付け状態にされている、ことを特徴としている。

10

【 0 0 1 4 】

この構成では、上段ウォータージャケット内への閉塞部材の突出量が大きいほど、上段ウォータージャケット内を流れる冷却液の流通抵抗が大きくなって、冷却液の流通量が制限されることになる。

【 0 0 1 5 】

つまり、この閉塞部材の突出量を調整することによって、上下２段のウォータージャケットに対する冷却液流通量を制御することが可能になる。そのため、シリンダヘッド全体の温度分布を均一とするように、上段ウォータージャケットに対する冷却液流通量つまり冷却効率と下段ウォータージャケットに対する冷却液流通量つまり冷却効率とを適宜に制御することが可能になる。

20

【 0 0 1 6 】

このように、閉塞部材の突出量を管理するだけの比較的簡易な構成で、シリンダヘッドを均一な温度分布となるように温度調整することが可能になる。

【 0 0 1 7 】

また、この構成では、例えばエンジンのコールドスタート時に、シリンダブロックのウォータージャケットに対する冷却液流通量をゼロ（または微小）にしてシリンダヘッドのウォータージャケットに対する冷却液流通量を最大（または略最大）にするように制御すると、シリンダブロックとシリンダヘッドとを可及的に温度差が生じないようにしたうえで速やかに昇温させることが可能になる。この制御と、前述したように閉塞部材によってシリンダヘッド全体の温度分布を均一にさせるための構造との相乗作用でもって、特にエンジンのコールドスタート時に、エンジン全体の温度分布を均一にさせるように昇温させることが可能になる。

30

【 0 0 1 8 】

好ましくは、前記閉塞部材は、前記隔壁の抜け孔をも閉塞するような状態で取り付けることが可能である。

【 0 0 1 9 】

ここでは、単一の閉塞部材で上壁の抜け孔と隔壁の抜け孔の両方を閉塞するようになっている。これにより、前記両方の抜け孔に別々の閉塞部材を取り付ける場合に比べると、部品点数ならびに取り付け作業を少なくすることが可能になるので、設備コストを低減するうえで有利になる。

40

【 0 0 2 0 】

好ましくは、前記各抜け孔は、シリンダヘッドの鑄造時に前記上下２段のウォータージャケットを得るための上下の砂中子を離隔して配置するように支えるための巾木によりそれぞれ転写形成されて残存されるものからなる。

【 0 0 2 1 】

好ましくは、前記エンジンは、前記シリンダブロックのウォータージャケットおよびシ

50

リンダヘッドのウォータージャケットの各下流側と各上流側とを接続する外部通路と、この外部通路において前記シリンダブロックのウォータージャケットおよびシリンダヘッドのウォータージャケットの各上流側寄りに配置されるウォーターポンプと、前記シリンダブロックのウォータージャケットの下流側に配置される弁とをさらに備える、構成にすることができる。

【0022】

ここでは、エンジンの各ウォータージャケットに冷却液を循環させるための構成を特定しているとともに、シリンダブロックのウォータージャケットとシリンダヘッドのウォータージャケットとに対する各冷却液流通量を制御する構成を特定している。これにより、シリンダブロックのウォータージャケットとシリンダヘッドのウォータージャケットとに対する各冷却液流通量を制御する構成が比較的簡易になっていることが明らかになる。

10

【0023】

また、本発明は、上下2段に仕切られるウォータージャケットを備えるシリンダヘッドであって、前記上段ウォータージャケットの上壁と上下2段のウォータージャケットを仕切る隔壁とには、動弁機構配置空間と上段ウォータージャケットとを連通しかつ上下2段のウォータージャケットを連通する抜け孔がそれぞれ設けられており、前記上壁の抜け孔にはそれを閉塞するための閉塞部材が取り付けられており、この閉塞部材は前記上段ウォータージャケットの内部に突出するような取り付け状態にされている、ことを特徴としている。

【0024】

20

この構成では、上段ウォータージャケット内への閉塞部材の突出量が大きいほど、上段ウォータージャケット内を流れる冷却液の流通抵抗が大きくなって、冷却液の流通量が制限されることになる。

【0025】

つまり、この閉塞部材の突出量を調整することによって、上下2段のウォータージャケットに対する冷却液流通量を制御することが可能になる。そのため、シリンダヘッド全体の温度分布を均一とするように、上段ウォータージャケットに対する冷却液流通量つまり冷却効率と下段ウォータージャケットに対する冷却液流通量つまり冷却効率とを適宜に制御することが可能になる。

【0026】

30

このように、閉塞部材の突出量を管理するだけの比較的簡易な構成で、シリンダヘッド全体の温度分布を均一にすることが可能になる。

【0027】

好ましくは、前記閉塞部材は、前記隔壁の抜け孔をも閉塞するような状態で取り付けることが可能である。

【0028】

ここでは、単一の閉塞部材で上壁の抜け孔と隔壁の抜け孔の両方を閉塞するようになっている。これにより、前記両方の抜け孔に別々の閉塞部材を取り付ける場合に比べると、部品点数ならびに取り付け作業を少なくすることが可能になるので、設備コストを低減するうえで有利になる。

40

【0029】

好ましくは、前記各抜け孔は、シリンダヘッドの鋳造時に前記上下2段のウォータージャケットを得るための上下の砂中子を離隔して配置するように支えるための巾木によりそれぞれ転写形成されて残存されるものからなる。

【発明の効果】

【0030】

本発明は、シリンダブロックのウォータージャケットに対する冷却液流通量とシリンダヘッドのウォータージャケットに対する冷却液流通量とを制御可能な構成でかつ前記シリンダヘッドのウォータージャケットが上下2段に仕切られている構成のエンジンにおいて、比較的簡易な構成でありながら、エンジンを均一な温度分布で温度調整することが可能

50

になる。

【 0 0 3 1 】

また、本発明は、上下 2 段に仕切られるウォータージャケットを備えるシリンダヘッドにおいて、比較的簡易な構成でありながら、シリンダヘッドを均一な温度分布で温度調整することが可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

【 図 1 】 本発明に係るエンジンの一実施形態で、その冷却系の構成を模式的に示す図である。

【 図 2 】 図 1 のシリンダヘッドの断面図である。

10

【 図 3 】 図 2 において閉塞部材を取り付ける前の状態を示す断面図である。

【 図 4 】 図 2 および図 3 の閉塞部材の斜視図である。

【 図 5 】 図 2 および図 3 のシリンダヘッドを鋳造するときの様子を示す図であり、各部の形状については簡略化して示している。

【 図 6 】 本発明に係るエンジンの他実施形態で、シリンダヘッドの断面図である。

【 図 7 】 図 6 において閉塞部材を取り付ける前の状態を示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 3 】

以下、本発明を実施するための最良の実施形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

20

【 0 0 3 4 】

図 1 から図 5 に、本発明の一実施形態を示している。この実施形態では直列多気筒型のエンジンを例に挙げて説明する。図 1 に示すエンジン 1 は、シリンダブロック 1 1 とシリンダヘッド 1 2 とを少なくとも備えている。

【 0 0 3 5 】

シリンダブロック 1 1 内にはウォータージャケット 1 3 が設けられている。また、シリンダヘッド 1 2 内には、図 1 および図 2 に示すように、上下 2 段に仕切られたウォータージャケット 1 4 , 1 5 が設けられている。これらブロック側ウォータージャケット 1 3 およびヘッド側ウォータージャケット 1 4 , 1 5 が冷却液（ロングライフクーラント L L C と呼ばれる不凍液など）の内部通路となる。

30

【 0 0 3 6 】

なお、この実施形態でのシリンダブロック 1 1 はクローズドデッキタイプと呼ばれるものであって、ブロック側ウォータージャケット 1 3 とヘッド側ウォータージャケット 1 4 , 1 5 とを連通させていない。

【 0 0 3 7 】

ブロック側ウォータージャケット 1 3 の冷却液流通方向の上流側は、シリンダブロック 1 1 において気筒配列方向の一端（例えば前端）面の下方に、冷却液導入口 1 6 として設けられている。また、ブロック側ウォータージャケット 1 3 の冷却液流通方向の下流側は、シリンダヘッド 1 2 において気筒配列方向の他端（例えば後端）面に、第 1 冷却液排出口 1 7 として設けられている。

40

【 0 0 3 8 】

ヘッド側上段ウォータージャケット 1 4 およびヘッド側下段ウォータージャケット 1 5 の冷却液流通方向の上流側は、合流された状態でブロック側ウォータージャケット 1 3 の冷却液導入口 1 6 寄りに連通連結されている。

【 0 0 3 9 】

ヘッド側上段ウォータージャケット 1 4 およびヘッド側下段ウォータージャケット 1 5 の冷却液流通方向の下流側は、合流された状態でシリンダヘッド 1 2 において気筒配列方向の他端（例えば後端）面に第 2 冷却液排出口 1 8 として設けられている。

【 0 0 4 0 】

シリンダヘッド 1 2 の第 2 冷却液排出口 1 8 とシリンダブロック 1 1 の冷却液導入口 1

50

6 とには、ラジエータ通路 2 が接続されている。

【 0 0 4 1 】

このラジエータ通路 2 において第 2 冷却液排出口 1 8 寄りには、第 1 冷却液排出口 1 7 が中継路 3 を経て連通連結されている。これにより、上下 2 段のヘッド側ウォータージャケット 1 4 , 1 5 の下流側合流部分にブロック側ウォータージャケット 1 3 の下流側が連通連結されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

このラジエータ通路 2 にはウォーターポンプ 4 およびラジエータ 5 が設けられている。ウォーターポンプ 4 はラジエータ通路 2 において冷却液導入口 1 6 寄りに設けられている。ラジエータ 5 は冷却液の熱を発散させるための熱交換器であり、ラジエータ通路 2 においてウォーターポンプ 4 よりも冷却液流通方向の上流側に設けられている。

10

【 0 0 4 3 】

また、ラジエータ通路 2 においてラジエータ 5 の上流側と下流側とは、ラジエータ 5 をバイパスするためのバイパス通路 6 が接続されている。このバイパス通路 6 においてラジエータ通路 2 との上流側接続部分寄りにはヒータコア 7 が設けられている。このヒータコア 7 は車両室内を暖房するための熱交換器である。

【 0 0 4 4 】

このようにエンジン 1 の内部通路（ウォータージャケット 1 3 ~ 1 5 ）と外部通路（ラジエータ通路 2 、 バイパス通路 6 、 中継路 3 ）とによって閉ループの冷却液循環路が作られるようになっている。

20

【 0 0 4 5 】

そして、中継路 3 および、ラジエータ通路 2 とバイパス通路 6 との下流側合流部分には、それぞれサーモスタット 8 , 9 が設けられている。なお、以下では中継路 3 のサーモスタット 8 を上流側サーモスタットと言い、ラジエータ通路 2 とバイパス通路 6 との下流側合流部分のサーモスタット 9 を下流側サーモスタットと言うことにする。

【 0 0 4 6 】

上流側サーモスタット 8 については、その近傍での冷却液温度が暖機完了温度未満である場合に弁体（図示省略）が自動的に閉弁することにより中継路 3 を閉塞する一方、前記冷却液温度が暖機完了温度以上である場合に弁体（図示省略）が自動的に開弁することにより中継路 3 を開放する。

30

【 0 0 4 7 】

下流側サーモスタット 9 については、その近傍の冷却液の温度が暖機完了温度未満である場合に、弁体（図示省略）が自動的に閉弁することによりラジエータ通路 2 を閉塞する一方、前記冷却液温度が暖機完了温度以上である場合に弁体（図示省略）が自動的に開弁することによりラジエータ通路 2 を開放するが、この弁体の開閉状態に関係無くバイパス通路 6 は常に開放したままになる。

【 0 0 4 8 】

このような 2 つのサーモスタット 8 , 9 は、詳細に図示していないが、例えば中継路 3 やラジエータ通路 2 内の冷却液温度の高低変化に反応してサーモワックスが溶融膨張または凝固収縮することによって可動部材が作動し、当該可動部材に固定された弁体をもって中継路 3 やラジエータ通路 2 を開閉するようになっている。なお、サーモスタットとは、自動車関連業界において温度感知型自動作動弁のことを意味している。

40

【 0 0 4 9 】

具体的に、例えばエンジン 1 をコールドスタートさせた場合、つまり、2 つのサーモスタット 8 , 9 近傍の冷却液の温度が暖機完了温度未満である状態でエンジン 1 を始動させた場合には、2 つのサーモスタット 8 , 9 が共に閉弁しているので、図 1 の実線で示すように、ウォーターポンプ 4 の作動に伴いヘッド側ウォータージャケット 1 4 , 1 5 内の冷却液がシリンダヘッド 1 2 の第 2 冷却液排出口 1 8 からラジエータ通路 2 に排出されることになり、この冷却液がラジエータ 5 を通過せずにバイパス通路 6 を経てシリンダブロック 1 1 の冷却液導入口 1 6 に戻される。

50

【 0 0 5 0 】

この場合、ヘッド側ウォータージャケット 1 4 , 1 5 とバイパス通路 6 とによって形成される閉ループを冷却液が循環するようになる。これにより、ヘッド側ウォータージャケット 1 4 , 1 5 を冷却液が繰り返し流通する際に冷却液がシリンダヘッド 1 2 の特に燃焼室近傍の熱を吸収して昇温が促進されるようになる。

【 0 0 5 1 】

そして、2つのサーモスタット 8 , 9 近傍の冷却液の温度が暖機完了温度以上になることによって当該2つのサーモスタット 8 , 9 が開弁すると、図 1 の二点鎖線で示すように、ブロック側ウォータージャケット 1 3 およびヘッド側ウォータージャケット 1 4 , 1 5 内の冷却液がシリンダヘッド 1 2 の第 1、第 2 冷却液排出口 1 7 , 1 8 からラジエータ通路 2 に排出されることになって、この冷却液がラジエータ 5 を通過することによって冷却されてからシリンダブロック 1 1 の冷却液導入口 1 6 に戻される。その一方で、シリンダヘッド 1 2 の第 1、第 2 冷却液排出口 1 7 , 1 8 からラジエータ通路 2 に排出される冷却液はさらにバイパス通路 6 を経てシリンダブロック 1 1 の冷却液導入口 1 6 に戻されるようになる。

【 0 0 5 2 】

この場合、ブロック側ウォータージャケット 1 3 およびヘッド側ウォータージャケット 1 4 , 1 5 と、ラジエータ通路 2 と、バイパス通路 6 と、中継路 3 とによって形成される閉ループを冷却液が循環するようになる。これにより、シリンダヘッド 1 1 およびシリンダブロック 1 2 の熱を冷却液で回収してラジエータ 5 で大気へ発散させるようになるから、冷却液およびエンジン 1 の温度が一定範囲内に調整されることになる。

【 0 0 5 3 】

このように、エンジン 1 のコールドスタート時において、ブロック側ウォータージャケット 1 3 に対する冷却液流通量をゼロにしてヘッド側ウォータージャケット 1 4 , 1 5 に対する冷却液流通量を最大にすると、シリンダブロック 1 1 とシリンダヘッド 1 2 とを可及的に温度差が生じないようにしたうえで速やかに昇温させることが可能になる。

【 0 0 5 4 】

次に、図 2 から図 5 を参照して、シリンダヘッド 1 2 およびヘッド側ウォータージャケット 1 4 , 1 5 についてさらに詳しく説明する。

【 0 0 5 5 】

そもそも、ヘッド側ウォータージャケット 1 4 , 1 5 を上下 2 段にしている理由は、1 段の場合だとシリンダヘッド 1 2 の下側領域（燃焼室寄りの領域）の形状が複雑になる関係より冷却液が流通しにくくなってシリンダヘッド 1 2 の下側領域が上側領域よりも高温になりやすい。このことから上下 2 段にすると上下両方のウォータージャケット 1 4 , 1 5 に冷却液を個別に流通させることが可能になる。しかしながら、その場合も、下段ウォータージャケット 1 5 のほうが燃焼室周りの形状によって冷却液が流通しにくくなることに変わりない。そこで、上下のウォータージャケット 1 4 , 1 5 に対する冷却液の供給量を制御することが考えられるが、それは難しい。この点を考慮して、上下 2 段のウォータージャケット 1 4 , 1 5 での冷却液の流通量を簡易に制御可能とするように工夫しているので、説明する。

【 0 0 5 6 】

シリンダヘッド 1 2 には、上段ウォータージャケット 1 4 の上壁 2 1 と、上下 2 段のウォータージャケット 1 4 , 1 5 を仕切る隔壁 2 2 とが設けられている。この上壁 2 1 および隔壁 2 2 には、シリンダヘッド 1 2 の鋳造時に用いる巾木 7 1 , 7 2 により転写形成される抜け孔 2 5 , 2 6 がそれぞれ残存するようになっている。

【 0 0 5 7 】

この巾木 7 1 , 7 2 の抜け孔 2 5 , 2 6 が出来る理由について説明する。シリンダヘッド 1 2 の鋳造時に、例えば図 5 に示すように、下金型 5 1 と上金型 5 2 とで作るキャビティ 5 3 内に、上下 2 段のウォータージャケット 1 4 , 1 5 を得るための砂中子 6 1 , 6 2 と、シリンダヘッド 1 2 の動弁機構配置空間 1 9 (図 2、図 3 参照) を得るための砂中

10

20

30

40

50

子 6 3 とをそれぞれ浮かせた状態で離隔配置する必要がある。

【 0 0 5 8 】

そのようにするために、上中下と 3 つの砂中子 6 1 , 6 2 , 6 3 の間にそれらを離隔配置させるための巾木 7 1 , 7 2 を配置している。なお、上下の巾木 7 1 , 7 2 を一直線上に配置しているので、抜け孔 2 5 , 2 6 が同軸上に配置されるようになっている。また、抜け孔 2 5 , 2 6 は円形とされている。さらに、この実施形態では、下段ウォータージャケット 1 5 についてその両側に枝分かれ部 1 5 a , 1 5 b を設ける形態にしているので、下段ウォータージャケット 1 5 を得るための砂中子 6 2 については前記枝分かれ部 1 5 a , 1 5 b に対応する部分 6 2 a , 6 2 b が一体に形成されている。このような形状の砂中子 6 2 を下金型 5 1 上に浮かせた状態で離隔配置させるために、この砂中子 6 2 と下金型 5 1 との間に巾木 7 3 , 7 4 を配置している。

10

【 0 0 5 9 】

このような形態でシリンダヘッド 1 2 を鋳造する関係より、その鋳造後において巾木 7 1 , 7 2 , 7 3 , 7 4 の抜け孔 2 5 , 2 6 , 2 7 , 2 8 が不可避免的に出来るのである。

【 0 0 6 0 】

図 5 に示すように、巾木 7 1 の抜け孔 2 5 は上段ウォータージャケット 1 4 の上壁 2 1 に設けられる。巾木 7 2 の抜け孔 2 6 は上下 2 段のウォータージャケット 1 4 , 1 5 を仕切る隔壁 2 2 に設けられる。巾木 7 3 , 7 4 の抜け孔 2 7 , 2 8 は下段ウォータージャケット 1 5 の下壁 2 3 にシリンダヘッド 1 2 の下側デッキ面に向けて開口される。

【 0 0 6 1 】

20

ところで、巾木 7 3 , 7 4 の抜け孔 2 7 , 2 8 はシリンダヘッド 1 2 をシリンダブロック 1 1 に取り付けるとシリンダブロック 1 1 の上側デッキ面によって閉じられるようになる。しかしながら、シリンダヘッド 1 2 をシリンダブロック 1 1 に取り付けても、巾木 7 1 の抜け孔 2 5 は動弁機構配置空間 1 9 と上段ウォータージャケット 1 4 とを連通するように開いたままになり、また、巾木 7 2 の抜け孔 2 6 は上段ウォータージャケット 1 4 と下段ウォータージャケット 1 5 とを連通するように開いたままになる。

【 0 0 6 2 】

そこで、巾木 7 1 , 7 2 の抜け孔 2 5 , 2 6 については、閉塞部材 3 0 を取り付けることにより閉塞するようにしている。

【 0 0 6 3 】

30

この閉塞部材 3 0 は、上壁 2 1 の抜け孔 2 5 に、上段ウォータージャケット 1 4 の内部に突出するような状態で取り付けられている。但し、この実施形態では、閉塞部材 3 0 を隔壁 2 2 の抜け孔 2 4 をも閉塞するような状態で取り付けようにしている。

【 0 0 6 4 】

つまり、この実施形態では単一の閉塞部材 3 0 で上壁 2 1 の抜け孔 2 5 と隔壁 2 2 の抜け孔 2 6 の両方を閉塞するようにしている。このようにすれば、両方の抜け孔 2 5 , 2 6 に例えば別々の閉塞部材を取り付ける場合に比べると、部品点数ならびに取り付け作業を少なくすることが可能になるので、設備コストを低減するうえで有利になる。

【 0 0 6 5 】

具体的に、閉塞部材 3 0 は、例えば耐蝕性金属あるいは合成樹脂などにより有底円筒形に形成されている。また、上壁 2 1 の抜け孔 2 5 は外向きに膨出する円筒形張り出し部 2 5 a が設けられており、さらに、隔壁 2 2 の抜け孔 2 6 は上向きに膨出する円筒形張り出し部 2 6 a が設けられている。

40

【 0 0 6 6 】

このような閉塞部材 3 0 の円筒外周部が、上壁 2 1 の抜け孔 2 5 および円筒形張り出し部 2 5 a 内に例えば圧入などにより取り付けられていて、この閉塞部材 3 0 の底部が隔壁 2 2 の抜け孔 2 6 および円筒形張り出し部 2 6 a の上方開口を閉塞するように圧接されている。この閉塞部材 3 0 の底部の直径寸法は隔壁 2 2 の抜け孔 2 6 および円筒形張り出し部 2 6 a の内径寸法よりも大きく設定されている。

【 0 0 6 7 】

50

但し、前記圧入による嵌め合い面や圧接による突合せ面は、冷却液の漏れを完全に防止するような密閉状態にする必要はなく、わずかな漏れを許容するような状態とすることが可能である。これにより、前記各面を作る際の加工精度は比較的低くてよいので、製造コストを抑制するうえで有利になる。

【 0 0 6 8 】

そして、この実施形態の場合には、閉塞部材 3 0 が上段ウォータージャケット 1 4 内において上壁 2 1 から隔壁 2 2 にまで延びる柱のような存在になっている。そのため、上段ウォータージャケット 1 4 内に存在している閉塞部材 3 0 の外形形状などを大きくするほど、上段ウォータージャケット 1 4 内を流れる冷却液の流通抵抗が大きくなって、冷却液の流通量が制限されることになる。

10

【 0 0 6 9 】

つまり、冷却液の流通方向から閉塞部材 3 0 を見たときの正面面積を調整することによって、上下 2 段のウォータージャケット 1 4 , 1 5 に対する冷却液流通量を制御することが可能になる。

【 0 0 7 0 】

そこで、シリンダヘッド 1 2 全体の温度分布を均一とするように、上段ウォータージャケット 1 4 に対する冷却液流通量つまり冷却効率と下段ウォータージャケット 1 5 に対する冷却液流通量つまり冷却効率とを適宜に制御することが可能になる。

【 0 0 7 1 】

このように、上段ウォータージャケット 1 4 に対する閉塞部材 3 0 の突出量と外形寸法を管理するだけの比較的簡易な構成でもって、上段ウォータージャケット 1 4 内での冷却液の流通抵抗を制御することによりシリンダヘッド 1 2 全体の温度分布を均一にさせるようにしている。

20

【 0 0 7 2 】

以上説明したように本発明を適用した実施形態では、シリンダヘッド 1 2 を均一な温度分布として温度調整できるようにした構造と、シリンダブロック 1 1 のウォータージャケット 1 3 に対して冷却液を流通させないようにしてシリンダヘッド 1 2 の上下 2 段のウォータージャケット 1 4 , 1 5 のみに冷却液を流通させることによりシリンダブロック 1 1 とシリンダヘッド 1 2 とに温度差を生じさせずに昇温させるようにした制御とを含んだ構成になっている。

30

【 0 0 7 3 】

このような構成つまり前記構造と制御とを組み合わせることの相乗作用でもって、エンジン 1 全体を均一な温度分布となるように温度調整することが可能になる。これにより、例えばエンジン 1 のコールドスタート時に、エンジン 1 全体を均一な温度分布となるように速やかに昇温させることが可能になるので、暖機運転を速やかに完了することが可能になって、燃費を改善することが可能になる。

【 0 0 7 4 】

なお、本発明は、上記実施形態のみに限定されるものではなく、特許請求の範囲内および当該範囲と均等の範囲内で適宜に変更することが可能である。

【 0 0 7 5 】

40

(1) 図 6 および図 7 に本発明の他の実施形態を示している。この実施形態では、閉塞部材 3 0 の形状やシリンダヘッド 1 2 の上壁 2 1 の抜け孔 2 5 に対する閉塞部材 3 0 の取り付けの形態が上記実施形態で説明したものと異なる。その他の構成は上記実施形態と基本的に同じになっている。

【 0 0 7 6 】

この実施形態の閉塞部材 3 0 は、シリンダヘッド 1 2 の上壁 2 1 の抜け孔 2 5 に螺子の噛み合いによって取り付けられるようになっている。具体的には、この閉塞部材 3 0 は中実に形成されていて、その円筒形外周部に雄ねじが設けられている。また、シリンダヘッド 1 2 の上壁 2 1 の抜け孔 2 5 の内周面には雌ねじが設けられている。

【 0 0 7 7 】

50

さらに閉塞部材 30 の上端面には、当該閉塞部材 30 を上壁 21 の抜け孔 25 にねじ込み操作するときの工具に係合するための工具装着部 31 が設けられている。この工具装着部 31 は工具の種類に応じて六角孔、直線溝状、十字溝状などとされる。この実施形態の場合も上記実施形態と同様の作用、効果が得られる。

【0078】

この他、シリンダヘッド 12 の隔壁 22 の抜け孔 26 の上側に、円筒形張り出し部 26a を設けないようにした構造にすることも可能である。その場合、隔壁 22 の抜け孔 26 の内径寸法を閉塞部材 30 の底部の直径寸法よりも小さく設定していれば、閉塞部材 30 の底部で隔壁 22 の抜け孔 26 を閉塞させることができる。この実施形態の場合も上記実施形態と同様の作用、効果が得られる。

10

【0079】

(2) 上記実施形態では、ブロック側ウォータージャケット 13 と上下 2 段のヘッド側ウォータージャケット 14, 15 とに冷却液を並列に供給するような構成に本発明を適用した例を挙げている。しかしながら、図示していないが、ブロック側ウォータージャケット 13 からヘッド側ウォータージャケット 14, 15 に直列に冷却液を流通させるような構成であっても本発明を適用することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0080】

本発明は、例えばシリンダブロックのウォータージャケットに対する冷却液流通量とシリンダヘッドのウォータージャケットに対する冷却液流通量とを制御可能な構成でかつ前記シリンダヘッドのウォータージャケットが上下 2 段に仕切られている構成のエンジンに適用することが可能である。また、本発明は、上下 2 段に仕切られるウォータージャケットを備えるシリンダヘッドに適用することが可能である。

20

【符号の説明】

【0081】

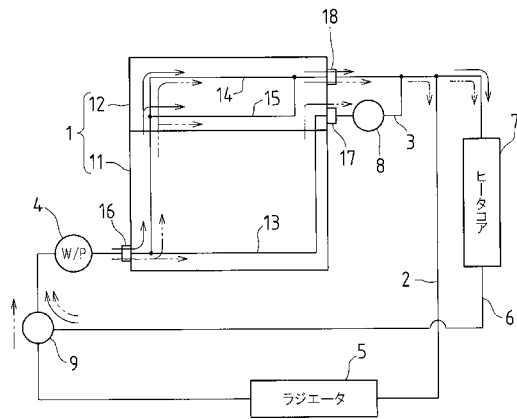
1	エンジン
11	シリンダブロック
12	シリンダヘッド
13	ブロック側ウォータージャケット
14	ヘッド側上段ウォータージャケット
15	ヘッド側下段ウォータージャケット
16	シリンダブロックの冷却液導入口
17	シリンダヘッドの第 1 冷却液排出口
18	シリンダヘッドの第 2 冷却液排出口
2	ラジエータ通路
3	中継路
4	ウォーターポンプ
5	ラジエータ
6	バイパス通路
8	上流側サーモスタット
9	下流側サーモスタット
21	上壁
22	隔壁
25	上壁の抜け孔
26	隔壁の抜け孔
30	閉塞部材
51	下金型
52	上金型
61 ~ 63	砂中子
71 ~ 74	巾木

30

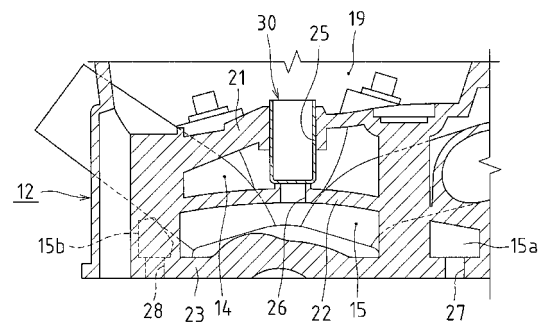
40

50

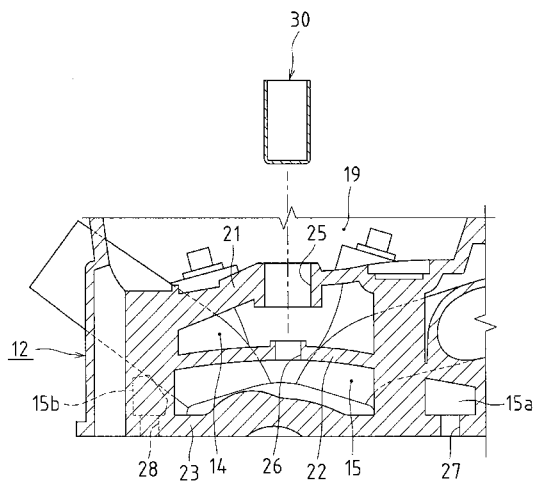
【図 1】



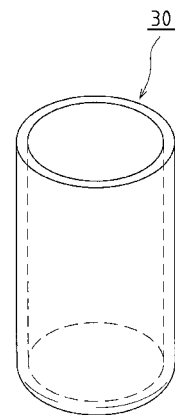
【図 2】



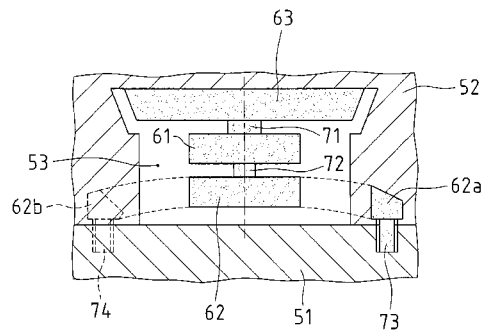
【図 3】



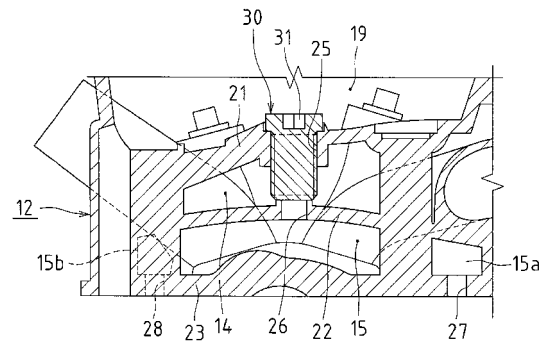
【図 4】



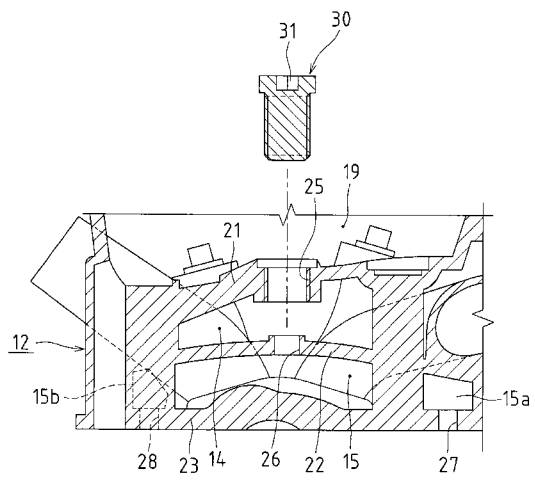
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

F 0 2 F 1/36

A

F 0 2 F 1/40

A