

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-521716

(P2015-521716A)

(43) 公表日 平成27年7月30日(2015.7.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO2F 1/10 (2006.01)</b>	FO2F 1/10 B	3G024
<b>FO2F 1/16 (2006.01)</b>	FO2F 1/16 Z	
<b>FO2F 1/14 (2006.01)</b>	FO2F 1/14	
<b>FO2F 1/36 (2006.01)</b>	FO2F 1/36 B	
<b>FO2F 1/38 (2006.01)</b>	FO2F 1/38 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-518984 (P2015-518984)  
 (86) (22) 出願日 平成25年6月19日 (2013. 6. 19)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年2月25日 (2015. 2. 25)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2013/062804  
 (87) 国際公開番号 W02014/001181  
 (87) 国際公開日 平成26年1月3日 (2014. 1. 3)  
 (31) 優先権主張番号 A50248/2012  
 (32) 優先日 平成24年6月26日 (2012. 6. 26)  
 (33) 優先権主張国 オーストリア (AT)

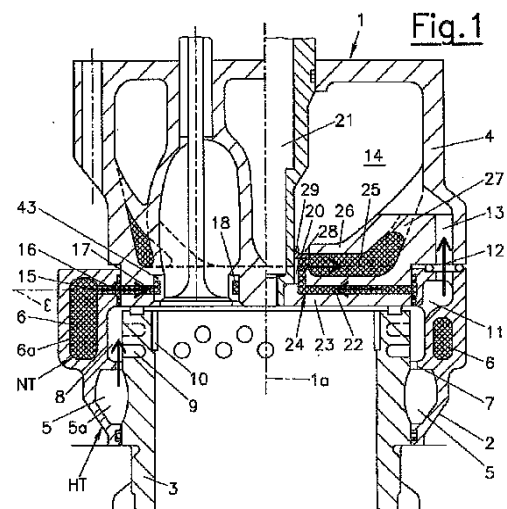
(71) 出願人 597083976  
 アー・ファウ・エル・リスト・ゲー・エム  
 ・ペー・ハー  
 AVL LIST GMBH  
 オーストリア アー-8020 グラーツ  
 ハンスーリストープラツ 1  
 HANS-LIST-PLATZ 1, A  
 -8020 GRAZ, AUSTRIA  
 (74) 代理人 110001818  
 特許業務法人R&C  
 (72) 発明者 マイアー, ゲルハルト  
 オーストリア アー-8071 ヴァーガ  
 ースバッハ ザックシュトラーセ 11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃エンジン、特に、大型のディーゼルエンジン

(57) 【要約】

本発明は、内燃エンジン、特に、大型のディーゼルエンジンに関し、少なくとも第1と第2の冷却回路(31, 32)と、シリンダライナ(3)を収納するシリンダハウジング(2)を備える少なくとも1つの単一シリンダ(1)と、少なくとも1つの単一シリンダヘッド(4)とを有し、前記シリンダライナ(3)は、前記単一シリンダヘッド(4)において少なくとも1つの冷却チャンバ(14)に流れ接続された少なくとも1つの冷却ジャケット(5, 6)によって取り囲まれ、前記シリンダライナ(3)は第1および第2冷却ジャケット(5, 6)によって取り囲まれ、前記第1冷却ジャケット(5)は、その流れにおいて、前記シリンダハウジング(2)内において前記第2冷却ジャケット(6)から分離されている。高い効率と低い排気ガス値を可能にするために、前記単一シリンダヘッド(4)において、前記第1冷却ジャケット(5)を少なくとも第1冷却チャンバ(14)に流れ接続し、前記第2冷却ジャケット(6)を少なくとも第2冷却チャンバ(24)に流れ接続することが提案される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内燃エンジン、特に、大型のディーゼルエンジンであって、少なくとも第 1 と第 2 の冷却回路 ( 3 1 , 3 2 ) と、シリンダライナ ( 3 ) を収納するシリンダハウジング ( 2 ) を備える少なくとも 1 つの単一シリンダ ( 1 ) と、少なくとも 1 つの単一シリンダヘッド ( 4 ) とを有し、前記シリンダライナ ( 3 ) は、前記単一シリンダヘッド ( 4 ) において少なくとも 1 つの冷却チャンバ ( 1 4 ) に流れ接続された少なくとも 1 つの冷却ジャケット ( 5 , 6 ) によって取り囲まれ、前記シリンダライナ ( 3 ) は第 1 および第 2 冷却ジャケット ( 5 , 6 ) によって取り囲まれ、前記第 1 冷却ジャケット ( 5 ) は、その流れにおいて、前記シリンダハウジング ( 2 ) 内において前記第 2 冷却ジャケット ( 6 ) から分離されている内燃エンジンにおいて、前記単一シリンダヘッド ( 4 ) において、前記第 1 冷却ジャケット ( 5 ) が少なくとも第 1 冷却チャンバ ( 1 4 ) に流れ接続され、前記第 2 冷却ジャケット ( 6 ) が少なくとも第 2 冷却チャンバ ( 2 4 ) に流れ接続されていることを特徴とする、内燃エンジン。

10

## 【請求項 2】

前記第 1 冷却ジャケット ( 5 ) は、前記シリンダハウジング ( 2 ) 内において少なくとも 1 つの好ましくは環状の第 1 流れ移行部 ( 7 ) を介して、前記シリンダライナ ( 3 ) のトップランド領域 ( 1 0 ) を包囲する少なくとも 1 つの好ましくは環状の第 1 冷却通路 ( 8 ) に流れ接続されている、請求項 1 に記載の内燃エンジン。

20

## 【請求項 3】

前記第 1 冷却通路 ( 8 ) は、少なくとも部分的に、好ましくは主として、前記第 1 冷却ジャケット ( 5 ) と前記単一シリンダヘッド ( 4 ) との間に配置されている、請求項 2 に記載の内燃エンジン。

## 【請求項 4】

前記シリンダライナ ( 3 ) は、前記冷却通路 ( 8 ) から延出する少なくとも 1 つの径方向止まり穴 ( radial blind hole )、径方向貫通穴、又は好ましくは接線方向に形成された凹部 ( tangential milled recess ) ( 9 ) を含む、請求項 2 又は 3 に記載の内燃エンジン。

## 【請求項 5】

前記第 1 冷却通路 ( 8 ) は、前記シリンダハウジング ( 2 ) と前記単一シリンダヘッド ( 4 ) との間の少なくとも 1 つの移行開口部 ( transfer opening ) ( 1 2 ) を介して、前記単一シリンダヘッド ( 4 ) において前記第 1 冷却チャンバ ( 1 4 ) に流れ接続されている、請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

30

## 【請求項 6】

前記第 1 冷却ジャケット ( 5 ) は、少なくとも部分的には、前記シリンダハウジング ( 2 ) によって、そして、部分的には、前記シリンダライナ ( 3 ) によって、形成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

## 【請求項 7】

前記第 2 冷却ジャケット ( 6 ) は、前記シリンダハウジング ( 2 ) によって形成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

40

## 【請求項 8】

前記第 2 冷却ジャケット ( 6 ) は、前記第 1 冷却通路 ( 8 ) を実質的に包囲している、請求項 2 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

## 【請求項 9】

前記第 2 冷却ジャケット ( 6 ) は、前記シリンダハウジング ( 2 ) と前記単一シリンダヘッド ( 4 ) との間の少なくとも 1 つの好ましくは環状の第 2 オーバフロー開口部 ( 1 6 ) を介して、前記単一冷却ヘッド ( 4 ) において少なくとも 1 つの第 2 冷却チャンバ ( 2 4 ) に流れ接続されている、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

## 【請求項 10】

前記第 2 冷却チャンバ ( 2 4 ) は、バルブシートリング ( 4 3 ) を包囲する少なくとも

50

1つの環状第2冷却通路(18)を有する、請求項1~9のいずれか1項に記載の内燃エンジン。

【請求項11】

前記第2冷却チャンバ(24)は、好ましくはシリンダ軸心(1a)に対して平行に配設された少なくとも1つの軸心方向接続通路(20)を有し、前記軸心方向接続通路(20)は、好ましくは、前記単一シリンダ(1)の燃焼チャンバ内に開口する中央コンポーネント、好ましくはインジェクタ、又は、前記通路を収納するスリーブ(21)に近接して配置されている、請求項1~10のいずれか1項に記載の内燃エンジン。

【請求項12】

前記軸心方向接続通路(20)は、少なくとも1つの径方向接続通路(19)を介して、少なくとも1つの第2冷却通路(18)に流れ接続されている、請求項11に記載の内燃エンジン。

10

【請求項13】

前記第2冷却チャンバ(24)は、前記単一シリンダヘッド(4)の前記ファイアデッキ(23)に少なくとも1つの径方向接続セン孔(17, 22)を有し、好ましくは、少なくとも1つの接続セン孔(17, 22)が前記第2冷却通路(18)又は前記軸心方向接続通路(20)内に開口している、請求項1~12のいずれか1項に記載の内燃エンジン。

【請求項14】

前記接続セン孔(17, 22)、径方向接続通路(19)、および第2冷却通路(18)の内の少なくとも1つが、前記単一シリンダヘッド(4)の前記ファイアデッキ(23)において前記シリンダ軸心(1a)上の法平面( )に配置されている、請求項1~13のいずれか1項に記載の内燃エンジン。

20

【請求項15】

前記軸心方向接続通路(20)は、前記単一シリンダヘッド(4)において少なくとも1つの部分冷却チャンバ(25)に流れ接続され、当該部分冷却チャンバは、前記第1および第2冷却チャンバ(14, 24)間に配置されるとともに、好ましくは、少なくとも1つの吸気ポートおよび/又は排気ポートを包囲している、請求項1~14のいずれか1項に記載の内燃エンジン。

【請求項16】

前記部分冷却チャンバ(25)は、中間デッキ(26)によって、前記第1冷却チャンバ(14)から分離されている、請求項15に記載の内燃エンジン。

30

【請求項17】

前記部分冷却チャンバ(25)は、中間デッキ(26)において少なくとも1つの第2流れ移行部(27)を介して前記第1冷却チャンバ(14)に接続されている、請求項15又は16に記載の内燃エンジン。

【請求項18】

前記中間デッキ(26)と前記中央コンポーネント又は当該中央コンポーネントを収納するスリーブ(21)、との間に環状空隙(28)が形成され、この環状空隙(28)に好ましくは環状バッフル(29)が設けられている、請求項15~17のいずれか1項に記載の内燃エンジン。

40

【請求項19】

前記環状バッフル(29)は前記スリーブ(21)に好ましくは固定接続されている、請求項18に記載の内燃エンジン。

【請求項20】

前記バッフル(29)は、金属製又はプラスチック製リングによって形成されている、請求項18又は19に記載の内燃エンジン。

【請求項21】

好ましくは入力側において、前記第1冷却ジャケット(5)は前記第1冷却回路(31)に接続され、前記第2冷却ジャケット(6)は前記第2冷却回路(32)に接続されて

50

いる、請求項 1 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

【請求項 22】

前記第 1 冷却回路 (31) は高温回路 (HT) として構成され、前記第 2 冷却回路 (32) は低温回路 (NT) として構成されている、請求項 1 ~ 21 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

【請求項 23】

第 1 冷媒ポンプ (33) と第 1 インタークーラ (35) が前記第 1 冷却回路 (31) に設けられ、前記低温回路 (NT) は前記高温回路 (HT) よりも低い温度レベルを有する、請求項 1 ~ 22 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

【請求項 24】

第 2 冷媒ポンプ (34) と第 2 インタークーラ (36)、そして好ましくは、更に、オイルクーラ (37) が、前記第 2 冷却回路 (32) に設けられている、請求項 1 ~ 23 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

【請求項 25】

前記第 1 および第 2 冷却回路 (31, 32) は、前記シリンダハウジング (2) の前記第 1 又は第 2 冷却ジャケット (5, 6) への入口の手前で、少なくとも 1 つのバイパスバルブ又は混合バルブ (41, 42) を介して互いに接続可能である、請求項 1 ~ 24 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

【請求項 26】

前記第 1 および第 2 冷却回路 (31, 32) の媒体は、前記単一シリンダヘッド (4) 内において合流される、請求項 1 ~ 25 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

【請求項 27】

前記第 1 および第 2 冷却回路 (31, 32) は、中央クーラ (40) の下流側において共通の冷却回路から分岐している、請求項 1 ~ 26 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

【請求項 28】

前記第 1 および第 2 冷却回路 (31, 32) は、前記第 1 および第 2 冷却ジャケット (5, 6) への入口の手前において同じ温度レベルを有する、請求項 1 ~ 27 のいずれか 1 項に記載の内燃エンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃エンジン、特に、大型のディーゼルエンジンに関し、少なくとも 1 つの第 1 と少なくとも 1 つの第 2 の冷却回路と、シリンダライナを収納するシリンダハウジングを備える少なくとも 1 つの単一シリンダと、少なくとも 1 つの単一シリンダヘッドとを有し、前記シリンダライナは、前記単一シリンダヘッドにおいて少なくとも 1 つの冷却チャンバに流れ接続された少なくとも 1 つの冷却ジャケットによって取り囲まれ、前記シリンダハウジング内において前記第 1 冷却ジャケットは、その流れにおいて前記第 2 冷却ジャケットから分離されている。

【背景技術】

【0002】

シリンダヘッドの第 1 冷却回路とエンジンブロックの第 2 冷却回路とが互いに接続された内燃エンジンの冷却システムが、独国特許出願公開第 102004047452 号明細書 (特許文献 1) から知られている。前記第 1 冷却回路と第 2 冷却回路との間には、冷媒流の分割を制御する制御可能なアクチュエータ手段が設けられている。

【0003】

シリンダヘッド冷却用の第 1 冷却回路とシリンダブロック冷却用の第 2 冷却回路とを備える類似の冷却システムが欧州特許出願第 1035306 号明細書 (特許文献 2) から知られている。

【0004】

10

20

30

40

50

独国特許出願公開第102004024289号明細書(特許文献3)は、高温回路と低温回路とを備える車両用冷却システムを開示している。前記高温回路は内燃エンジンを冷却するために設けられ、前記低温回路はインタークーラおよびオプションとしてオイルクーラを冷却するために設けられている。

【0005】

内燃エンジンの補助ユニット冷却用の低温回路と、前記内燃エンジンとその他の補助ユニットとの冷却用の高温回路とを備える回路構成も独国特許出願公開第102011101337号明細書(特許文献4)から知られている。

【0006】

実開平06-60745号公報(特許文献5)は、シリンダライナとシリンダヘッドとを収納するシリンダハウジングを備える少なくとも1つのシリンダを有する内燃エンジンを開示し、前記シリンダライナは、第1および第2冷却ジャケットによって包囲され、前記第1冷却ジャケットは前記シリンダヘッドの冷却チャンバに流れ接続されている。前記第1冷却ジャケットは、前記シリンダハウジング内において流れに関して前記第2冷却ジャケットから分離されている。類似の内燃エンジンは、特開昭55-057614号公報(特許文献6)又は特開昭58-65927号公報(特許文献7)からも知られている。

10

【0007】

バルブシートリングを冷却するために大型のエンジンにおいて別体の冷却回路を使用することも知られている。

【0008】

今日、大型のエンジンをますます改善された効率と低エミッションで運転することが求められていることから、内燃エンジンの平均圧と点火圧ポテンシャルを改良されたスーパーチャージャー技術(二段階スーパーチャージング)に適合させることが必要である。このことは、シリンダライナと、シリンダヘッドのファイアデッキ(fire deck)の領域において以前よりも多くの熱を拡散させることが必要である、ということの意味している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】独国特許出願公開第102004047452号明細書

30

【特許文献2】欧州特許出願第1035306号明細書

【特許文献3】独国特許出願公開第102004024289号明細書

【特許文献4】独国特許出願公開第102011101337号明細書

【特許文献5】実開平06-60745号公報

【特許文献6】特開昭55-057614号公報

【特許文献7】特開昭58-65927号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の課題は、ファイアデッキとシリンダライナの領域において大型のエンジンの熱の拡散を改善することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

これは、本発明に依れば、単一シリンダヘッドにおいて、第1冷却ジャケットが少なくとも1つの第1冷却チャンバに流れ接続され、第2冷却ジャケットが少なくとも1つの第2冷却チャンバに流れ接続されることによって達成される。

【0012】

前記シリンダライナのトップランドリングの効果的な冷却を達成するために、前記第1冷却ジャケットが少なくとも1つの好ましくは環状の第1冷却通路に流れ接続され、この通路が、前記シリンダハウジング内において少なくとも1つの好ましくは環状の第1流れ

50

移行部 (flow transfer) を介して、前記シリンダライナの前記トップランド領域を包囲するように構成すると有利である。前記第1冷却通路は、好ましくは、少なくとも部分的に、好ましくは主として、前記第1冷却ジャケットと前記単一シリンダヘッドとの間に配置される。これによって、特に、前記シリンダライナが前記冷却通路から延出する少なくとも1つの径方向止まり穴 (radial blind hole)、径方向貫通穴、又は好ましくは接線方向に形成された凹部 (tangential milled recess)、を含む場合に、前記トップランドリング領域におけるシリンダの冷却を極めて優れたものとするのが可能となる。

【0013】

前記第1冷却通路は、前記シリンダハウジングと前記単一シリンダヘッドとの間の少なくとも1つの移行開口部 (transfer opening) を介して、前記単一シリンダヘッドにおいて前記第1冷却チャンバに流れ接続されている。

10

【0014】

前記第1冷却ジャケットは、部分的に、前記シリンダライナを包囲する前記シリンダハウジングによって、そして、部分的には、前記シリンダライナ自身によって、形成され、ここで、好ましくは、前記第2冷却ジャケットは、前記単一シリンダハウジングによって形成されている。前記第2冷却ジャケットが前記第1冷却通路を実質的に包囲するように構成すると、前記トップランドリング領域における特に良好な冷却が得られる。

【0015】

前記シリンダハウジングから独立して、前記単一シリンダヘッドのファイアデッキの領域を最適に冷却するためには、本発明の範囲において、前記第2冷却ジャケットが、前記シリンダハウジングと前記単一シリンダヘッドとの間の少なくとも1つの好ましくは環状の第2オーバフロー開口部を介して、前記単一冷却ヘッドにおいて少なくとも1つの第2冷却チャンバに流れ接続されることが提案される。

20

【0016】

前記第2冷却チャンバは、好ましくは、バルブシートリングを包囲する少なくとも1つの環状第2冷却通路と、前記燃焼チャンバ内に開口する中央コンポーネント、好ましくはインジェクタ、に近接する少なくとも1つの軸心方向接続通路と、更に、前記第2冷却通路と第3冷却通路との間の径方向接続通路と、前記単一シリンダヘッドの前記ファイアデッキの径方向の接続セン孔とを有し、前記接続セン孔は、前記第2冷却通路又は軸心方向接続通路へと延出し、好ましくは、前記第2冷却チャンバの前記コンポーネントは、少なくとも主として、前記単一シリンダヘッドの前記ファイアデッキにおいて前記シリンダ軸心上の法平面に配置されている。

30

【0017】

更に、前記軸心方向接続通路を、前記第1冷却チャンバと第2冷却チャンバとの間に配置された前記単一シリンダヘッドの少なくとも1つの部分冷却チャンバに流れ接続し、前記部分冷却チャンバが、好ましくは、少なくとも1つの吸気ポートおよび/又は排気ポートを包囲し、前記部分冷却チャンバが中間デッキによって前記第1冷却水チャンバから分離され、そして、前記部分冷却チャンバが、前記中間デッキの少なくとも1つの第2流れ移行部 (second flow transfer) を介して、前記第1冷却水チャンバに流れ接続するように構成することを提案することができる。

40

【0018】

前記中央コンポーネントの領域における正確に規定された放熱を可能にするために、前記中間デッキと前記中央コンポーネント又は当該中央コンポーネントを収納するスリーブ、との間に環状空隙を形成し、この環状空隙に環状バッフルを設け、当該環状バッフルを前記スリーブに固定接続すると有利である。前記バッフルは、金属製又はプラスチック製のバッフルとして構成することができる。

【0019】

このようにすることで、二つの冷却回路を備える冷却システムは、前記シリンダハウジング又は前記単一シリンダヘッドの鑄造部分に一体化される。

50

## 【0020】

前記二つの冷却回路は、原則的に、同じ温度で作動することができる。

## 【0021】

但し、前記二つの冷却回路が異なる温度レベルを有するようにして、第1冷却回路が高温回路として構成され、第2冷却回路が低温回路として構成され、前記低温回路が前記高温回路よりも低い温度レベルを有するように構成すると特に有利である。

## 【0022】

前記高温回路は、前記第1冷却回路によって形成され、約85 の前記第1冷媒ジャケットへの入口温度を有する。前記冷媒は、前記トッブランド領域と、第1ピストンリング溝の領域のピストンリング領域との冷却を確保するために上方領域において前記シリ  
10  
ンダライナの周りを流れ、その後、前記第1移行開口部を介して前記単一シリンダヘッドの前記第1冷却チャンバへと流れる。

## 【0023】

前記第2冷却回路は、その温度に関して、前記第2冷却ジャケットへの入口温度が約50 ~ 70 の範囲となるように制御される前記低温回路を形成する。冷媒は、前記シリンダ軸心に対して実質的に垂直に位置する法平面において前記単一シリンダヘッドのファイアデッキを  
20  
通って流れる。前記冷却セン孔と冷却通路とは、前記単一シリンダヘッドの燃焼チャンバルーフに非常に近く配置され、それにより、前記吸気バルブと排気バルブのバルブシートリングにも冷媒を供給する。流れは、前記単一シリンダヘッドの中心に向けられ、前記インジェクタスリーブの領域において、バッファによって偏向され、その後、  
径方向外側の前記接続セン孔への反対方向において前記単一シリンダヘッドの前記底部部分冷却チャンバを  
通って流れる。前記第1冷却回路の流れと前記第2冷却回路の流れとは、前記上方の第1冷却チャンバの領域において目的的に合流され、その後、前記集水ラインへの開口部において前記シリンダヘッドから共に流出する。前記第2冷却回路の冷媒は、前記第1冷却回路から取ることができる。両冷却回路の混合は、第1冷却回路と第2冷却回路との間（シリンダハウジングの冷却ジャケットに入る前）に少なくとも1つの混合バルブを設けること  
30  
によって可能となる。その結果、内燃エンジンが低温状態又はアイドリング状態にある場合に、第1冷却回路の高温の水を第2冷却回路に混入させることが可能となり、ここで、前記混合バルブは温度依存的に制御することが可能である。

## 【0024】

シリンダハウジングに二つの別々の冷却回路が設けられ、単一シリンダヘッドに二つの別々の冷却流ガイドが設けられる結果、前記トッブランド、前記単一シリンダヘッドの前記ファイアデッキおよび吸気ポートと排気ポートの周囲、の領域を、それぞれ最適な冷媒温度で別々に意図的に冷却することが可能となる。

## 【0025】

以下、図面を参照して本発明について更に詳細に説明する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0026】

【図1】本発明の第1実施例の内燃エンジンの長手方向断面図を示す。

【図2】この内燃エンジンの経線断面図 (meridian section) を示す。  
40

【図3】本発明の第2実施例の内燃エンジンの経線断面図を示す。

【図4】この内燃エンジンの図3のIV - IV線に沿った断面図を示す。

【図5】この内燃エンジンの図3のV - V線に沿った断面図を示す。

【図6】本発明による前記内燃エンジンの冷却システムを図示している。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0027】

前記内燃エンジンは、複数の単一シリンダ1を有し、各単一シリンダ1は、シリンダハウジング2とシリンダライナ3とを有する。前記シリンダハウジング2は、その頂部において、単一シリンダヘッド4によって閉じられている。

## 【0028】

10

20

30

40

50

前記シリンダライナ3は、第1冷却ジャケット5と第2冷却ジャケット6とによって包囲され、前記第1冷却ジャケット5と第2冷却ジャケット6とは異なる冷却回路31, 32に属し、前記シリンダハウジング2内で互いに分離され、これにより、前記単一シリンダヘッド4に対して別々に冷媒が供給される。前記第1冷却ジャケット5は前記第1冷却回路31の第1供給通路5aから延出し、前記第2冷却ジャケット6は前記第2冷却回路32の第2供給通路6aから延出している。前記第1冷却ジャケット5は、前記シリンダライナ3を包囲し、環状第1長手移行部(transfer)7を介して、前記シリンダライナ3の環状第1冷却通路8と、接線方向形成凹部(tangential milled recesses)9、径方向止まり孔又は径方向貫通穴に流れ接続されてトップランドリング領域10を冷却する。移行通路(transfer channel)11が、前記環状第1冷却通路8から延出し、この通路は第1移行開口部12と、前記シリンダ軸心1aに対して実質的に平行に配置された上昇通路(riser channel)13とを介して前記第1冷却チャンバ14内に開口している。前記環状第1通路領域8は、前記シリンダハウジング2内へと形成されている前記第2冷却ジャケット6によって取り囲まれている。前記第2冷却ジャケット6は、第2移行通路15と、前記シリンダハウジング2と前記単一シリンダヘッド4との間の、たとえば環状の、少なくとも1つの第2移行開口部16と、更に径方向の第1接続セン孔17を介して環状第2冷却通路18に流れ接続されてバルブシートリング43を冷却する。前記第2冷却通路18は、径方向接続通路19を介して少なくとも1つの軸心方向接続通路20に接続され、これは噴射ノズル等の中央コンポーネントを収納するためのスリーブ21に隣接するシリンダ軸心1aの方向に配設されている。更に、前記第2冷却ジャケット6は、径方向第2接続セン孔22を介して少なくとも1つの軸心方向接続通路20に接続されている。前記第2冷却通路18と前記第1および第2接続セン孔17および22は、実質的に、前記単一シリンダヘッド4のファイアデッキ23の法平面( )に配置され、前記軸心方向接続通路20と共に、前記第2冷却回路32によって供給される前記第2冷却チャンバ24を形成している。

10

20

#### 【0029】

前記軸心方向接続通路20は、底部部分冷却チャンバ25に接続され、これは、中間デッキ26によって、その上方に位置する前記第1冷却チャンバ14から分離されている。前記部分冷却チャンバ25は、第2流れ移行部(second flow transfer)27を介して前記第1冷却チャンバ14と接続されている。

30

#### 【0030】

前記軸心方向および径方向接続通路19, 20は、好ましくは、セン孔によって形成される。

#### 【0031】

前記中間デッキ26と前記スリーブ21の間には環状空隙28が形成され、その内部に、金属又はプラスチック製の環状パッフル29が挿入されている。当該パッフル29は、たとえば、溶接や接着等によって、前記スリーブ21に固定接続することができる。

#### 【0032】

図6は、前記内燃エンジンの冷却システム30を略示している。当該冷却システム30は、第1冷却回路31と第2冷却回路32とを有し、第1冷却回路31は高温回路HTとして構成され、第2冷却回路32は低温回路NTとして構成されている。前記第1冷却回路31には第1冷媒ポンプ33が設けられ、前記第2冷却回路32には第2冷媒ポンプ34が設けられている。前記第1冷却回路31の冷媒は、前記第1冷媒ポンプ33から、高温インタークーラとして構成された第1インタークーラ35に流れ、当該インタークーラから前記シリンダハウジング2の前記第1ジャケット5に到達する。前記第2冷却回路32の冷媒は、前記第2冷媒ポンプ34によって、低温インタークーラとして構成された第2インタークーラ36へと運ばれ、ここから、それはオイルクーラ37を介して前記第2冷却ジャケット6に供給される。冷媒は、上述したように、前記シリンダハウジング2と単一シリンダヘッド4との前記冷却チャンバを流れて、ここで、前記二つの冷却回路31, 32からの流れが前記単一シリンダヘッド4において合流し、共通の冷媒収集ライ

40

50

ン 3 8 を介して再び前記単一シリンダ 4 を離れる。前記冷媒は、サーモスタットバルブ 3 9 を介して中央ユニットクーラ 4 0 に到達する。冷媒は、前記ユニットクーラ 4 0 の下流側で、前記第 1 冷却回路 3 1 と前記第 2 冷却回路 3 2 の二つの部分流へと分けられる。

【 0 0 3 3 】

前記冷却回路 3 1 は、約 8 5 (前記第 1 冷却ジャケット 5 への入口温度) で作動し、ここで、前記トップランドリング領域 1 0 と、前記ピストンリング領域の第 1 溝 9 の領域とを十分に冷却するべく、冷媒は上方領域において前記シリンダライナ 3 の周りを流れる。その後、前記第 1 冷却回路 3 1 の冷媒は前記第 1 移行開口部 1 2 の領域を前記単一シリンダヘッド 4 へと流れる。

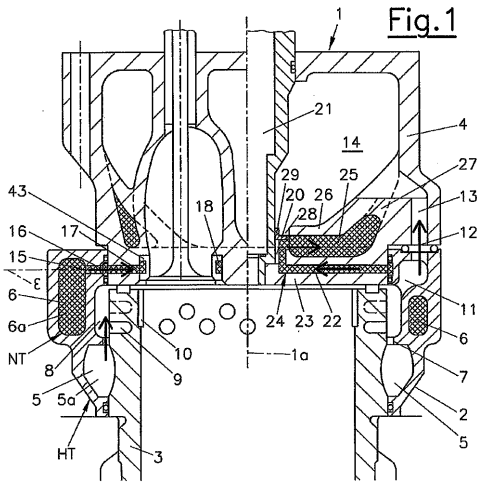
【 0 0 3 4 】

前記第 2 冷却回路 3 2 は、その温度に関して、前記第 2 冷却ジャケット 6 への入口温度が 5 0 から 7 0 の範囲となるように制御される。前記第 2 冷却回路 3 2 の冷媒は、実質的に、前記シリンダ軸心 1 a 上の法平面 ( ) において、前記単一シリンダヘッド 4 の前記ファイアデッキ 2 3 を通って流れる。前記第 2 冷却通路 1 8 と分配セン孔 1 7 および 2 2 は、前記単一シリンダヘッド 4 の燃焼チャンパルフの近傍で前記シリンダ軸心 1 a 上の法平面 ( ) の領域に配置されて、吸気バルブと排気バルブとのバルブシートリング 4 3 を冷却する。前記流れは、前記単一シリンダヘッド 4 の中心に向かう方向に径方向に向けられ、前記バッフル 2 9 によって、前記スリーブ 2 1 の領域において偏向され、前記分配セン孔 1 7 および 2 2 に対する反対の方向で前記底部分冷却チャンバ 2 5 を通って流れる。前記第 1 および第 2 冷却回路 3 1 , 3 2 の流れは、前記上方の第 1 冷却チャンバ 1 4 の領域において目的的に合流され、その後、前記集合ライン 3 8 を通って前記単一シリンダヘッド 4 から共に出る。前記第 2 冷却回路 3 2 は、前記第 2 冷媒ジャケット 6 に入る前に、前記低温冷却回路 N T から分岐させることが可能である。前記二つの冷却回路 3 1 , 3 2 の混合は、これら第 1 および第 2 冷却回路 3 1 , 3 2 間に混合バルブ 4 1 を設けることによって可能とされる。例えば、低温の内燃エンジンあるいはアイドリング運転において、前記高温回路 H T からの熱水を前記低温回路 N T に混合させることができる。前記混合バルブ 4 1 と制御バルブ 4 2 とは温度依存式に制御することが可能である。

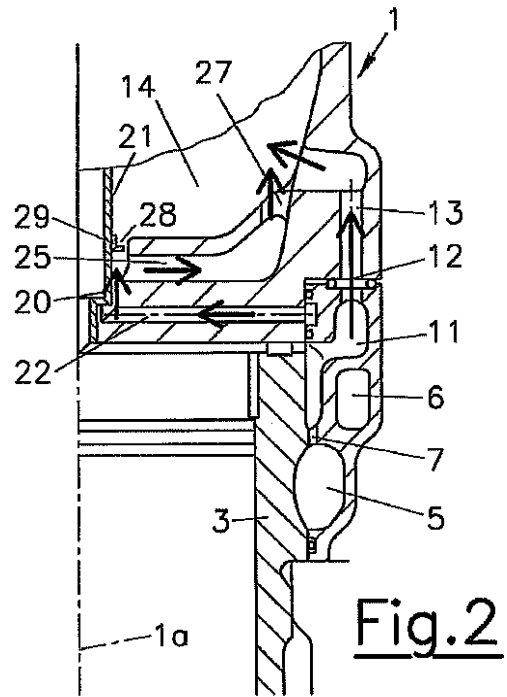
10

20

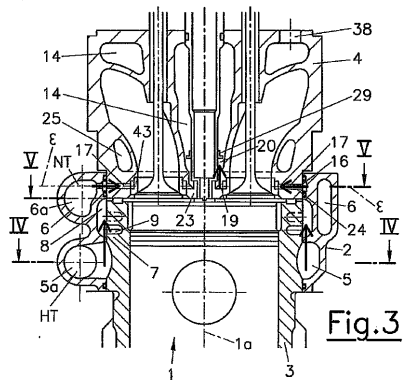
【 図 1 】



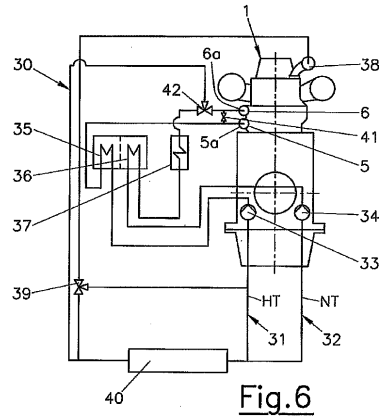
【 図 2 】



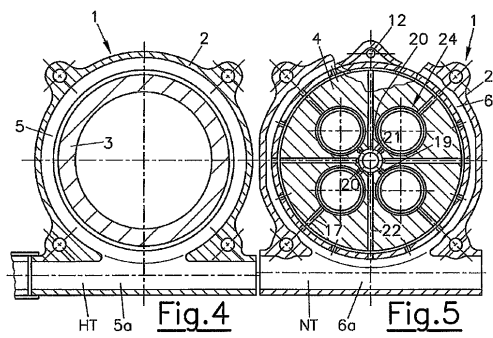
【 図 3 】



【 図 6 】



【 図 4 - 5 】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/062804

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
INV. F01P7/16 F02F1/16 F02F1/38		
ADD. F02F1/24 F01P3/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F01P F02F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP S58 37920 U (-) 11 March 1983 (1983-03-11) figures	1,6,9, 10,21,22
Y	JP H06 60745 U (--) 23 August 1994 (1994-08-23) figures	1,6,9, 10,21,22
A	JP S58 65927 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 19 April 1983 (1983-04-19) figures	1
A	AT 92 U1 (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH [AT]) 25 January 1995 (1995-01-25) figures	13-15
A	FR 2 306 341 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE]) 29 October 1976 (1976-10-29) figures	13-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 September 2013		Date of mailing of the international search report 19/09/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Matray, J

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/062804

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP S5837920	U	11-03-1983	NONE	
-----				
JP H0660745	U	23-08-1994	NONE	
-----				
JP S5865927	A	19-04-1983	JP H0232452 B2 JP S5865927 A	20-07-1990 19-04-1983
-----				
AT 92	U1	25-01-1995	NONE	
-----				
FR 2306341	A1	29-10-1976	CH 612473 A5 DE 2514592 A1 ES 446584 A1 FR 2306341 A1 GB 1537125 A IT 1073627 B JP S5233247 B2 JP S51123415 A US 4106444 A	31-07-1979 14-10-1976 16-06-1977 29-10-1976 29-12-1978 17-04-1985 26-08-1977 28-10-1976 15-08-1978
-----				

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/062804

<b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F01P7/16 F02F1/16 F02F1/38 ADD. F02F1/24 F01P3/02		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F01P F02F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP S58 37920 U (-) 11. März 1983 (1983-03-11) Abbildungen -----	1,6,9, 10,21,22
Y	JP H06 60745 U (--) 23. August 1994 (1994-08-23) Abbildungen -----	1,6,9, 10,21,22
A	JP S58 65927 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 19. April 1983 (1983-04-19) Abbildungen -----	1
A	AT 92 U1 (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH [AT]) 25. Januar 1995 (1995-01-25) Abbildungen -----	13-15
A	FR 2 306 341 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE]) 29. Oktober 1976 (1976-10-29) Abbildungen -----	13-15
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
13. September 2013		19/09/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Matray, J

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/062804

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S5837920	U	11-03-1983	KEINE
JP H0660745	U	23-08-1994	KEINE
JP S5865927	A	19-04-1983	JP H0232452 B2 20-07-1990 JP S5865927 A 19-04-1983
AT 92	U1	25-01-1995	KEINE
FR 2306341	A1	29-10-1976	CH 612473 A5 31-07-1979 DE 2514592 A1 14-10-1976 ES 446584 A1 16-06-1977 FR 2306341 A1 29-10-1976 GB 1537125 A 29-12-1978 IT 1073627 B 17-04-1985 JP S5233247 B2 26-08-1977 JP S51123415 A 28-10-1976 US 4106444 A 15-08-1978

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<b>F 0 2 F 1/40 (2006.01)</b>	F 0 2 F	1/36		C
<b>F 0 1 P 3/02 (2006.01)</b>	F 0 2 F	1/40		A
<b>F 0 1 P 7/16 (2006.01)</b>	F 0 1 P	3/02		C
	F 0 1 P	3/02		H
	F 0 1 P	3/02		M
	F 0 1 P	7/16	5 0 4 B	
	F 0 1 P	7/16	5 0 4 A	
	F 0 1 P	3/02		U

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72) 発明者 ケーグル, レネ

オーストリア アー 8 4 8 1 ヴァインブルク ピッヒラ ヌンマー 6 0

Fターム(参考) 3G024 AA06 AA15 AA27 AA36 CA05 CA26 DA03 DA06 DA08 EA10

FA03 HA13