

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3748205号  
(P3748205)

(45) 発行日 平成18年2月22日(2006.2.22)

(24) 登録日 平成17年12月9日(2005.12.9)

(51) Int. Cl.		F I			
FO2F	7/00	(2006.01)	FO2F	7/00	N
FO1M	5/00	(2006.01)	FO1M	5/00	H
FO1P	5/10	(2006.01)	FO1P	5/10	C
FO1P	11/08	(2006.01)	FO1P	11/08	B

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2000-368758 (P2000-368758)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成12年12月4日(2000.12.4)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2002-168148 (P2002-168148A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成14年6月14日(2002.6.14)	(74) 代理人	100067840
審査請求日	平成15年11月27日(2003.11.27)		弁理士 江原 望
		(74) 代理人	100098176
			弁理士 中村 訓
		(74) 代理人	100112298
			弁理士 小田 光春
		(72) 発明者	松井 一博
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内
		(72) 発明者	山▲崎▼ 雅和
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハウジング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水冷式内燃機関の機関本体に取り付けられたハウジングであって、冷却水入口および冷却水出口が設けられた水冷式オイルクーラに取り付けられたハウジングにおいて、

前記ハウジングには、冷却水ポンプのポンプ室と、該ポンプ室に連通する吸入路および吐出路と、前記ハウジング内で前記吐出路に連通する第1連通路と、前記ハウジング内で前記吸入路に連通する第2連通路とが形成され、前記吐出路は前記第1連通路を介して前記冷却水入口に連通され、前記吸入路は前記第2連通路を介して前記冷却水出口に連通され、前記吐出路は前記機関本体の冷却水ジャケットと連通し、前記冷却水ジャケットまたはラジエータを通して前記冷却水ポンプに帰還する冷却水が、前記オイルクーラから前記冷却水ポンプに帰還すべく前記第2連通路を通った冷却水と、前記吸入路にて合流することを特徴とするハウジング。

【請求項2】

前記オイルクーラは、前記ハウジングに形成された合わせ面に接合して取り付けられ、前記第1連通路および前記第2連通路は、前記合わせ面にて、前記冷却水入口および前記冷却水出口にそれぞれ連通することを特徴とする請求項1記載のハウジング。

【請求項3】

前記吐出路は、前記合わせ面と対面する方向から見て、前記合わせ面と重なる位置にあり、前記第1連通路の前記合わせ面にて開口する出口は、直線状の通路により前記吐出路と連通することを特徴とする請求項2記載のハウジング。

10

20

**【請求項4】**

前記ハウジングにはオイルフィルタが設けられるとともに前記オイルフィルタに連通するオイル通路が形成されることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載のハウジング。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本願発明は、水冷式内燃機関の機関本体に取り付けられたハウジングであって、潤滑系のオイルを冷却する水冷式オイルクーラが取り付けられたハウジングに関し、詳細には、ハウジングに形成された冷却水通路およびオイル通路の構造に関する。

10

**【0002】****【従来の技術】**

従来、水冷式内燃機関の潤滑系に設けられてオイルポンプから吐出されたオイルを冷却する水冷式オイルクーラに対する冷却水の供給および排出は、外部配管を通じて行われている。例えば、特開平9-13935号公報には、内燃機関の機関本体に取り付けられたサーモスタットハウジングにオイルクーラが取り付けられ、該オイルクーラの冷却水入口には、機関本体に形成されて、機関本体内に設けられた冷却水ポンプに連通する冷却水出口が、外部配管を介して連通され、オイルクーラの冷却水出口は、サーモスタットハウジングの冷却水入口に外部配管を介して連通される技術が開示されている。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、従来技術では、機関本体内に設けられた冷却水ポンプから吐出された冷却水が外部配管を介して、機関本体に取り付けられたサーモスタットハウジングに取り付けられたオイルクーラに供給されるので、冷却水ポンプからオイルクーラに至るまでの冷却水通路が長くなって、流路抵抗が増大し、大流量の冷却水を流すことが困難になるため、オイルクーラの冷却効率が低くなる難点があり、また冷却効率を高めるために、大流量の冷却水をオイルクーラに供給しようとする、冷却水ポンプが大型化することになる。さらに、オイルクーラには、冷却水出口から機関本体を通った冷却水が供給されるため、その冷却水は機関本体を通る間に水温が上昇しており、オイルクーラでの冷却効率の面で改善の余地があった。また、外部配管が使用されるため、ジョイントパイプ等が必要となること

20

30

**【0004】**

本願発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、請求項1ないし請求項4記載の発明は、水冷式オイルクーラが取り付けられたハウジングにおいて、オイルクーラに対して冷却水を給排する冷却水通路の流路抵抗を小さくして、オイルクーラの熱交換の効率を向上させることを共通の目的とする。そして、請求項2記載の発明は、さらに、オイルクーラに対して冷却水を給排する外部配管を不要として、部品点数および組立工数を削減し、メンテナンスの作業性を向上させることを目的とする。

40

**【0005】****【課題を解決するための手段および発明の効果】**

本願の請求項1記載の発明は、水冷式内燃機関の機関本体に取り付けられたハウジングであって、冷却水入口および冷却水出口が設けられた水冷式オイルクーラが取り付けられたハウジングにおいて、前記ハウジングには、冷却水ポンプのポンプ室と、該ポンプ室に連通する吸入路および吐出路と、前記ハウジング内で前記吐出路に連通する第1連通路と、前記ハウジング内で前記吸入路に連通する第2連通路とが形成され、前記吐出路は前記第1連通路を介して前記冷却水入口に連通され、前記吸入路は前記第2連通路を介して前記冷却水出口に連通され、前記吐出路は前記機関本体の冷却水ジャケットと連通し、前記冷却水ジャケットまたはラジエータを通って前記冷却水ポンプに帰還する冷却水が、前記

50

オイルクーラから前記冷却水ポンプに帰還すべく前記第2連通路を通った冷却水と、前記吸入路にて合流するハウジングである。

【0006】

この請求項1記載の発明によれば、水冷式オイルクーラが取り付けられたハウジングに冷却水ポンプのポンプ室、吸入路および吐出路が形成され、しかもハウジングに形成されると共に、ハウジング内で吐出路および吸入路に連通する第1、第2連通路を介してオイルクーラに対する冷却水の給排がなされるので、冷却水ポンプとオイルクーラとの間の冷却水の通路が短くなり、流路抵抗が小さくなる。また、オイルクーラには、ポンプ室から吐出されてハウジングから流出する前の冷却水が、吐出路から第1連通路を経て供給されるため、ラジエータで冷却されて低温となっている冷却水は、冷却水が冷却水ポンプへの吸入時および吐出時に機関本体を通過するために加熱される前記従来技術とは異なり、低温状態のままオイルクーラに供給される。

10

【0007】

その結果、次の効果が奏される。すなわち、冷却水ポンプとオイルクーラとの間の冷却水の通路が短くなり、流路抵抗が小さくなるので、大流量の冷却水をオイルクーラに供給することができて、オイルクーラの熱交換の効率が向上するうえ、冷却水ポンプが大型化することもない。さらに、オイルクーラが取り付けられるハウジングに、冷却水ポンプのポンプ室、該ポンプ室に連通する吸入路と吐出路、およびそれらに連通する第1連通路と第2連通路の全てが形成されているので、部品点数の大幅な削減が可能であり、また著しく組立作業性が向上する。また、オイルクーラには冷却水ポンプから吐出されてハウジングから流出する前の低温の冷却水を供給することが可能となるため、オイルクーラにおける冷却効率が一層向上する。

20

【0008】

請求項2記載の発明は、請求項1記載のハウジングにおいて、前記オイルクーラは、前記ハウジングに形成された合わせ面に接合して取り付けられ、前記第1連通路および前記第2連通路は、前記合わせ面にて、前記冷却水入口および前記冷却水出口にそれぞれ連通するものである。

【0009】

この請求項2記載の発明によれば、第1連通路と冷却水入口との連通、および第2連通路と冷却水出口とのそれぞれの連通は、ハウジングの合わせ面にオイルクーラを接合することにより、合わせ面にてなされるので、合わせ面にて冷却水の受け渡しが行われる。また、オイルクーラのメンテナンスの際は、オイルクーラをハウジングから外すだけでよく、前記従来技術のように外部配管をさらに外す必要がない。

30

【0010】

その結果、請求項1記載の発明の効果に加えて、次の効果が奏される。すなわち、第1連通路と冷却水入口との連通、および第2連通路と冷却水出口とのそれぞれの連通は、ハウジングの合わせ面にオイルクーラを接合することにより、合わせ面にてなされるので、それらを連通させるための外部配管が不要となって、オイルクーラが取り付けられたハウジングを組み立てる際の部品点数が削減されて、コストが削減され、さらにそれらの連通は合わせ面にオイルクーラを接合することにより完了するので、組立工数が削減される。また、オイルクーラのメンテナンスの際は、オイルクーラに冷却水を給排する外部配管を外す必要がなく、ハウジングからオイルクーラを外すだけであるので、メンテナンスの作業性が向上する。

40

【0011】

請求項3記載の発明は、請求項2記載のハウジングにおいて、前記吐出路は、前記合わせ面と対面する方向から見て、前記合わせ面と重なる位置にあり、前記第1連通路の前記合わせ面にて開口する出口は、直線状の通路により前記吐出路と連通するものである。

【0012】

この請求項3記載の発明によれば、吐出路と合わせ面とは合わせ面から見て重なる位置にあり、合わせ面にてオイルクーラの冷却水入口と連通する第1連通路の出口は、屈曲す

50

ることがない直線状の通路で吐出路と連通するので、吐出路と第1連通路の出口とが最短通路で連通可能となる。

その結果、請求項2記載の発明の効果に加えて、次の効果が奏される。すなわち、吐出路と第1連通路の出口との連通が最短通路で連通可能となるので、オイルクーラに冷却水を供給する冷却水通路の流路抵抗を極力小さくすることができて、オイルクーラの熱交換の効率が一層向上する。

【0013】

請求項4記載の発明は、請求項1から3のいずれか1項記載のハウジングにおいて、前記ハウジングにはオイルフィルタが設けられるとともに前記オイルフィルタに連通するオイル通路が形成されるものである。

10

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の実施例を図1～図17を参照して説明する。

図1～図14は、本願発明の第1実施例を説明するためのもので、この第1実施例において、内燃機関Eは、車両に搭載される頭上カム軸式の水冷式の直列4気筒4サイクル内燃機関であり、図1、図2に図示されるように、シリンダブロック1の上端にシリンダヘッド2およびヘッドカバー3が順次重ねられて一体に結合される一方、シリンダブロック1の下端にロアブロック4が結合され、該ロアブロック4の下端にオイルパン5が結合される。そして、シリンダブロック1とロアブロック4との合わせ面を含む平面上に回転軸線を有するクランク軸6が、主軸受を介してシリンダブロック1に回転自在に支持される。

20

【0015】

ここで、シリンダブロック1とシリンダヘッド2とヘッドカバー3とロアブロック4とオイルパン5とにより内燃機関Eの機関本体が形成され、シリンダブロック1の下部とロアブロック4とオイルパン5とによりクランク室17(図9参照)が形成される。そして、シリンダブロック1の右端には、シリンダヘッド2に設けられた吸気弁および排気弁をクランク軸6の回転に同期させて開閉作動させるカム軸とクランク軸6との間に掛け渡されたタイミングチェーンが配置され、該右端との間で該タイミングチェーンを収容するチェーン室を形成するチェーンカバー7が、該右端にボルトにより締結される。

【0016】

シリンダブロック1には、左右方向を指向するクランク軸6側から若干後傾して延びる中心軸線を有する4つのシリンダ8(図9参照)が設けられ、前記各シリンダ8のボア8a内にピストン(図示されず)が摺動自在に嵌合し、該ピストンの往復動がコンロッドを介してクランク軸6の回転動に変換される。

30

【0017】

なお、この第1実施例において、「前後左右」は、特に断らない限り、車両を基準としたときの「前後左右」を意味するものとする。

【0018】

シリンダブロック1の前面には、吸気マニホールド等から構成される吸気装置9が配置され、シリンダブロック1の後面には、排気マニホールド等から構成される排気装置10が配置される。そして、吸気装置9の一方側である右方には、シリンダヘッド2、シリンダブロック1およびロアブロック4にボルトにより締結される補機用の複数のブラケットが配置される。すなわち、シリンダヘッド2の前面右部には、第1ブラケット11がボルトにより締結され、該第1ブラケット11に、油圧式パワーステアリング用の油圧を発生する油圧ポンプ14が取り付けられ、シリンダブロック1の前面右部の下部およびロアブロック4の前面右部には、第2ブラケット12がボルトにより締結され、該第2ブラケット12に空調用のコンプレッサ15が取り付けられる。さらに、第1、第2ブラケット11、12の間に位置するシリンダブロック1の前面右部の中央部には、後述するように、機関本体に取り付けられるハウジングとしての金属製、例えばアルミニウム合金製の第3ブラケット13がボルトにより締結され、第3ブラケット13に、交流発電機Gおよび冷却水ポンプPのポンプボディ31(図3参照)が取り付けられる。

40

50

## 【 0 0 1 9 】

そして、図 1 に図示されるように、クランク軸 6 の、チェーンカバー 7 を貫通して右方に延びる右軸端部には駆動プーリ 6a が結合され、該駆動プーリ 6a、油圧ポンプ 14 の油圧ポンププーリ 14a、交流発電機 G の発電機プーリ G3、コンプレッサ 15 のコンプレッサプーリ 15a および冷却水ポンプ P の冷却水ポンププーリ P1 には、テンショナ A により張力調整される無端ベルト 16 が巻き掛けられている。それゆえ、これら補機は、駆動プーリ 6a から無端ベルト 16 を介して伝達されるクランク軸 6 の動力により回転駆動される。

## 【 0 0 2 0 】

図 3 ~ 図 8 を参照すると、第 3 ブラケット 13 には、その前面の上下方向での略中央部に配置される交流発電機 G を取り付けるための 3 つの支持腕 20a, 20b, 20c と、第 3 ブラケット 13 の左側面の上下方向での略中央部に位置して円筒状の水冷式オイルクーラ C が取り付けられる第 1 取付座 21 と、該左側面で第 1 取付座 21 の下方に位置してサーモスタットケース T が取り付けられる第 2 取付座 22 と、第 3 ブラケット 13 の右側面の下部から中央部に渡って位置して冷却水ポンプ P のポンプボディ 31 が取り付けられる第 3 取付座 23 と、該第 3 取付座 23 を有すると共に第 3 取付座 23 にて開口するポンプ室 32 を形成する冷却水ポンプ P のポンプケース 30 と、第 3 ブラケット 13 の上部に位置してテンショナ A が取り付けられる第 4 取付座 24 と、第 3 ブラケット 13 の上部であって第 4 取付座 24 の前方に位置して前上方に傾斜して延びるオイルフィルタ F の円筒状のフィルタケース 40 と、第 3 ブラケット 13 の背面の上下方向での略中央部に位置して、シリンダブロック 1 に形成された主取付座 26 の合わせ面 26a ( 図 7 参照 ) に接合される固定部 25 とが形成される。

## 【 0 0 2 1 】

さらに、図 4 ~ 図 6 を参照すると、第 3 ブラケット 13 には、第 3 ブラケット 13 を前後方向に貫通する貫通孔 H1 ~ H6 をそれぞれ有するボス部からなる 6 つの締結部 K1 ~ K6 が形成され、第 3 ブラケット 13 は各貫通孔 H1 ~ H6 に挿通されるボルト ( 図 1 に、貫通孔 H1 に挿通されるボルト B1 が図示されている ) によりシリンダブロック 1 に締結される。具体的には、第 3 ブラケット 13 の背面において、それら締結部 K1 ~ K6 は、第 3 ブラケット 13 の上部と中央部との間の第 1, 第 2 締結部 K1, K2、すなわちフィルタケース 40 および第 4 取付座 24 と固定部 25 との間で、かつ第 1 取付座 21 に隣接して第 3 ブラケット 13 の左部に位置する第 1 締結部 K1、および第 3 ブラケット 13 の右部に位置する第 2 締結部 K2 と、第 3 ブラケット 13 の最下部の左右 1 対の第 3, 第 4 締結部 K3, K4 と、第 3 ブラケット 13 の中央部の上下 1 対の第 5, 第 6 締結部 K5, K6 とから構成され、そのうち第 2, 第 5, 第 6 締結部 K2, K5, K6 は、主取付座 26 の合わせ面 26a と接合する固定部 25 の合わせ面 25a に配置され、第 1, 第 3, 第 4 締結部 K1, K3, K4 は固定部 25 の周囲に配置される。

## 【 0 0 2 2 】

そして、図 6 に図示されるように、第 1 締結部 K1 は、第 2, 第 5 締結部 K2, K5 および後述する第 3 供給オイル通路 56 のオイル出口 56b の近傍と、それぞれ補強リブ R1, R2, R3 で連結され、第 3 締結部 K3 は、第 6 締結部 K6 と補強リブ R4 で連結され、第 4 締結部 K4 は、オイルフィルタ F に連通する後述する流入オイル通路 50 のオイル入口 50a の近傍と補強リブ R5 で連結される。それゆえ、第 1, 第 3, 第 4 締結部 K1, K3, K4 は、固定部 25 と補強リブ R1 ~ R5 で連結される。さらに、第 3, 第 4 締結部 K3, K4 は、補強リブ R6 により相互に連結される。

## 【 0 0 2 3 】

一方、図 5 に図示されるように、第 3 ブラケット 13 の前面において、第 2 締結部 K2 は下方に延びる補強リブ R7 によりポンプケース 30 と連結され、第 3 締結部 K3 と第 4 締結部 K4 とが補強リブ R8 により相互に連結され、第 4 締結部 K4 は、さらに、後述する左右 1 対の下方支持腕 20a, 20b を相互に連結する補強リブ R11 と、補強リブ R9 により連結され、該補強リブ R11 にはフィルタケース 40 の下部から下方に延びる補強リブ R12 が直交して連結され、また、第 6 締結部 K6 は、左側の下方支持腕 20a と補強リブ R10 により連結される。

## 【 0 0 2 4 】

さらに、フィルタケース 40 の外周面の左部には、フィルタケース 40 の上部から第 1 取付座

10

20

30

40

50

21に、フィルタケース40の中心軸線に沿って延びる補強リブR13が設けられて、フィルタケース40の剛性が高められ、さらに該補強リブR13から水平方向に後述する上方支持腕20cの左側面に至る補強リブR14が設けられて、上方支持腕20cの剛性が高められる。

【0025】

フィルタケース40、第1取付座21、第4取付座24および固定部25は、その性質上比較的剛性が高い部分であり、第1、第2締結部K1、K2は、そのようなフィルタケース40および第4取付座24と固定部25との間にあり、さらに第1締結部K1は、第1取付座21に隣接しているので、第3ブラケット13は、ボルトの締付け力を大きくして強固にシリンダブロック1に締結されるうえ、それによって締結箇所を削減できる。さらに、各締結部K1～K6に連結される前記補強リブR1～R10により、各締結部K1～K6の剛性をさらに高めることができる。

10

【0026】

図3、図5、図7、図8に図示されるように、第3ブラケット13と一体に形成されて、交流発電機Gが取り付けられる支持腕20a、20b、20cは、第3ブラケット13の下部から前方に略水平に延びる左右一对の下方支持腕20a、20bと、フィルタケース40の外周面の下部から前方に略水平に延びる上方支持腕20cとからなる。そして、図1および図2に図示されるように、交流発電機Gの下部に一体に設けられた第1取付フランジG1が、両下方支持腕20a、20bの間に挟持された状態で、両下方支持腕20a、20bの貫通孔20a1、20b1および第1取付フランジG1の貫通孔に挿通されるボルトB2により締結され、交流発電機Gの上部に一体に設けられた第2取付フランジG2が、その左側面が上方支持腕20cの右側面に接合した

20

【0027】

第3ブラケット13に交流発電機Gが取り付けられた状態では、交流発電機Gは前方に突出するオイルフィルタFの下方に形成されたスペースを利用して配置されるので、交流発電機Gの前方への突出量を抑えることができ、機関本体に対して交流発電機Gをコンパクトに配置することができる。また、補強リブR14が設けられているうえに、剛性が高いフィルタケース40に設けられた上方支持腕20cにより、交流発電機Gが安定して支持される。

【0028】

一方、図3を参照すると、冷却水ポンプPは、ポンプケース30と、第3取付座23の第3合わせ面23aに接合されてボルトにより締結されるポンプボディ31と、一端部に冷却水ポンププーリーP1が結合されてポンプボディ31に軸受を介して支持される駆動軸（図示されず）と、該駆動軸の他端部に結合されるインペラ（図示されず）とを備える。

30

【0029】

前記インペラが配置されるポンプ室32には、ポンプ室32の中央部と第2取付座22との間で第3ブラケット13を左右方向に貫通して形成されて、前記駆動軸の回転軸線L（冷却水ポンプPの回転軸線でもある）と同軸の円孔からなる冷却水の吸入路33が連通し、さらにポンプケース30において、ポンプ室32から前記インペラの回転方向の接線方向に延びて形成され、固定部25の合わせ面25a（図6、図7、図12参照）に開口する冷却水出口34aを有する吐出路34が連通する。そして、第3合わせ面23aにて開口した吐出路34の部分およびポンプ室32は、ポンプボディ31により液密に覆われる。

40

【0030】

また、第2取付座22には、該第2取付座22に形成されて吸入路33が開口する第2合わせ面22aに接合されて、サーモスタットを収容するサーモスタットケースTが取り付けられる。具体的には、略菱形の形状をした第2合わせ面22aには、図8に図示されるように、菱形の長い方の対角線上に2つの貫通孔H7、H8を有する上方締結部K7および下方締結部K8が設けられ、サーモスタットケースTの貫通孔に挿通されると共に、上方および下方締結部K7、K8の貫通孔H7、H8にそれぞれ挿通されるボルトにより締結される。

【0031】

50

そして、第2合わせ面22aは、第3ブラケット13の右側面にある第3合わせ面23aと対面する方向、この第1実施例では第3合わせ面23aに略直交する方向である右方から見て、反対側の側面である第3ブラケット13の左側面に、後述するようにオイルクーラCが接合される第1取付座21の第1合わせ面21aと共に配置され、しかも第1合わせ面21aと、面一となるように、すなわち同一平面上に位置するように形成される。このように、サーモスタットケースT、オイルクーラCおよび冷却水ポンプPのうち、大型の冷却水ポンプPが、第3ブラケット13の右側面に、オイルクーラCが、第3ブラケット13の左側面に配置されるので、コンパクトな配置となり、さらに左側面にて、オイルクーラCおよびサーモスタットケースTが同一平面上にある第1合わせ面21aおよび第2合わせ面22aに取り付けられるので、両者がコンパクトに配置される。また、第1合わせ面21aおよび第2合わせ面22aは同一平面上にあるように加工されるので、加工の際に第3ブラケット13の固定姿勢を変える必要もなく、その加工が容易であり、第3ブラケット13の生産性が向上する。

10

**【0032】**

さらに、第2取付座22は、第1取付座21と補強リブR15で連結される。この補強リブR15は、上方および下方締結部K7、K8のうちの第1取付座21により近い位置にある上方締結部K7と、第1取付座21の最下部である第2取付座22寄りの部分とを連結しているため、補強リブR15の長さが短くされている。さらに、該補強リブR15と略直交する方向に突出する補強リブR16により第1取付座21および第2取付座22が連結される。このように、補強リブR15により連結されることで、第1取付座21および第2取付座22の剛性が高まり、補強リブR16によりさらにそれら取付座21、22の剛性が高まるので、比較的重量が大きいオイルクーラCを強固に取り付けることができる。さらに、補強リブR15により、第2取付座22の上方締結部K7の剛性が高められるので、大きな締付け力でサーモスタットケースTを強固に固定できるうえ、補強リブR15は、第1取付座21に最も近い位置にある上方締結部K7と、第1取付座21の第2取付座22寄りの部分を連結するものであるため、その長さは短いものとなり、補強リブR16を設けたことによる第3ブラケット13の重量増、ひいては内燃機関Eの重量増を抑制できる。

20

**【0033】**

サーモスタットケースTには、サーモスタットカバー35が液密に結合され、該サーモスタットカバー35の流入部35a(図2、図3参照)に、図示されないラジエータに一端が接続されるアウトレットホース(図示されず)の他端が接続される一方、サーモスタットケースTのサーモスタットにより開閉される部分には、シリンダヘッド2の冷却水ジャケットに接続されるバイパス管(図示されず)が接続され、さらに暖房用ヒータからの冷却水の戻り管36(図2参照)がサーモスタットケースTの接続部T1(図3参照)に接続される。

30

**【0034】**

そして、前記サーモスタットは、冷却水の水温が所定水温以下である暖機時に、前記バイパス管から吸入路33への冷却水の流通を許容する一方、前記アウトレットホースから吸入路33への冷却水の流通を阻止し、冷却水の水温が前記所定水温を越える暖機完了後に、前記バイパス管から吸入路33への冷却水の流通を阻止する一方、前記アウトレットホースから吸入路33への冷却水の流通を許容する。

**【0035】**

また、図12に図示されるように、シリンダブロック1には、冷却水ジャケット1bに連通する冷却水入口1aが合わせ面26aにて開口し、主取付座26に第3ブラケット13が締結されたとき、該冷却水入口1aが合わせ面26aにて吐出路34の冷却水出口34aと連通して、冷却水ポンプPから吐出された冷却水がシリンダブロック1に供給される。

40

**【0036】**

それゆえ、内燃機関Eの運転時、冷却水ポンプPは、ポンプ室32に配置された前記インペラの回転により、吸入路33から吸入した冷却水を吐出路34に圧送し、吐出路34に圧送された冷却水は、吐出路34の冷却水出口34aから合わせ面25aで連通するシリンダブロック1の冷却水入口1aに流入し、シリンダブロック1の冷却水ジャケット1bを流れてシリンダブロック1を冷却した後、さらにシリンダヘッド2の冷却水ジャケットに流入してシリンダ

50

ヘッド2を冷却して、暖機時には前記バイパス管を流れて前記サーモスタットを経て吸入路33に帰還し、暖機完了後は、前記ラジエータを通過することで冷却されて低温となった冷却水が前記サーモスタットを経て吸入路33に帰還して、これによって、冷却水が循環する冷却系が形成される。

【0037】

さらに、図4～図6、図8、図7、図10、図13を参照すると、第3ブラケット13には、一端が第3ブラケット13内で吐出路34に連通し、他端が第1取付座21の円形の外周を有する第1合わせ面21aにて開口してハウジング側冷却水出口37aを形成する第1連通路37と、一端が第3ブラケット13内で吸入路33に連通し、他端が第1合わせ面21aにて開口してハウジング側冷却水入口38aを形成する第2連通路38とが形成される。

10

【0038】

そして、吐出路34は、第1合わせ面21aと対面する方向、この第1実施例では第1合わせ面21aに略直交する方向である左方から見て、第1合わせ面21aと重なる位置にあり(図7参照)、第1連通路37のハウジング側冷却水出口37aは、ドリル加工により該ハウジング側冷却水出口37aから吐出路34に向かって右方に水平に延びて吐出路34に開放して形成される、屈曲部を持たない直線状の水平通路部37bにより吐出路34と連通し、該水平通路部37bによりハウジング側冷却水出口37aと吐出路34とが最短通路で接続される。一方、第2連通路38は、図4、図5、図10に図示されるように、ハウジング側冷却水入口38aから吐出路34に向かって右方に水平に延びて、その奥部が閉塞端となる水平通路部38bと、ドリル加工により第3ブラケット13の下面から吸入路33を貫通して該水平通路部38bに向か

20

【0039】

ところで、図9、図12を参照すると、円筒状のフィルタケース40には、濾紙が交互に折り返されて畳まれることで円筒状に形成されたフィルタエレメント41を保持するホルダ42が取り付けられたキャップ43がねじ込まれて、フィルタエレメント41がフィルタケース40により形成される収容室44に収容される。収容室44内でフィルタエレメント41の外周に形成された環状オイル通路51は、第3ブラケット13に形成されて固定部25の合わせ面25aにて開口するオイル入口50aを有する流入オイル通路50に連通し、該流入オイル通路50は、収容室44からシリンダブロック1に向かって後下方に傾斜して直線状に延びる。そして、

30

【0040】

流入オイル通路50は、固定部25の合わせ面25aにてオイル入口50aと連通するオイル出口1dを有する、シリンダブロック1に形成されオイル通路1c、そしてロアブロック4に形成されたオイル通路(図示されず)を介して、オイルパン5内に設けられてクランク軸6の動力により駆動されるオイルポンプ(図示されず)の吐出オイル通路に連通する。

40

【0041】

ドレンバルブ45は、連結ロッド46を介してホルダ42と結合されて、キャップ43がフィルタケース40に装着されて収容室44を密閉状態に維持しているとき、第1供給オイル通路54とドレン通路57とを遮断する閉弁位置を占め、キャップ43がフィルタケース40から外されるなど、収容室44の前記密閉状態が解除されたとき、第1供給オイル通路54とドレン通路57

50

とを連通する開弁位置を占める。

【 0 0 4 2 】

これによって、フィルタエレメント41の交換時等にキャップ43をフィルタケース40から外すと、収容室44内に残っていたオイルは、前上方に延びて上方に開放しているフィルタケース40から流出することなく、開弁位置を占めるドレンバルブ45により第1供給オイル通路54と連通するドレン通路57を流れて、オイル出口57aからシリンダブロック1のオイル通路1eを経てクランク室17に流出して、オイルパン5内に戻る。そのため、オイルフィルタFのメンテナンス時等に、収容室44内のオイルがこぼれて、床や地表を汚すことがない。

【 0 0 4 3 】

第1供給オイル通路54において、閉弁位置にあるドレンバルブ45よりもやや上流側には、第3ブラケット13に形成された第2供給オイル通路55の一端が開口し、その他端が第1合わせ面21aにて開口してハウジング側オイル出口55aを形成する。図4、図5を参照すると、第2供給オイル通路55は、ドリル加工によりハウジング側オイル出口55aから第1供給オイル通路54に向かって右方に水平に、かつ第1供給オイル通路54に略直交するように延びて、第1供給オイル通路54に開放して形成される、屈曲部を持たない直線状の水平通路部55bを有し、該水平通路部55bにより第1供給オイル通路54とハウジング側オイル出口55aとが最短通路で接続される。

【 0 0 4 4 】

さらに、第3ブラケット13には、オイルクーラCで冷却されたオイルを、図11に図示されるように、シリンダブロック1の合わせ面26aに開口するオイル入口1fを介してメインギャラリ1gに供給するための第3供給オイル通路56が形成され、該第3供給オイル通路56の一端が、第1合わせ面21aにて開口して円形の開口形状を有するハウジング側オイル入口56aを形成し、その他端が固定部25の合わせ面25aにて開口してオイル出口56bを形成する。第3供給オイル通路56は、図6、図11に図示されるように、ハウジング側オイル入口56aから吐出路34に向かって右方に水平に延びて、その奥部が閉塞端となる第1水平通路部56cと、該閉塞端の近傍で第1水平通路部56cに開放し、第1水平通路部56cに対して略直交して合わせ面25aに向かって水平に延びて、該合わせ面25aにてオイル出口56bを構成する楕円形の流路断面を有する第2水平通路部56dとを有する。

【 0 0 4 5 】

ここで、流入オイル通路50および流出オイル通路53は、図4、図9、図12に図示されるように、それらオイル通路50、53の下方の吸入路33と上方の吐出路34との間に位置して設けられ、アルミニウム合金製の第3ブラケット13を通じての熱伝導により、両オイル通路50、53を流れるオイルが、吸入路33、ポンプ室32および吐出路34を流れる冷却水との間で熱交換が可能となる位置に形成される。特に流入オイル通路50は、吐出路34と吸入路33との間に位置し、しかも吐出路34の左方に隣接すると共に、第3合わせ面23aと対面する方向から見て、吐出路34の延びる方向と流入オイル通路50が延びる方向とが交差するように設けられ(図7参照)、さらに、図12、図13に図示されるように、吐出路34の吸入路33寄りの薄肉となった通路壁34bを隔てて位置する。そして、さらに、流入オイル通路50に沿って、その通路壁34bの外面には、補強リブR12が形成されていて、この補強リブR12が放熱フィンとしても作用する。

【 0 0 4 6 】

また、第3ブラケット13には、吸入路33および吐出路34のほかに冷却水ポンプPのポンプ室32も形成されるため、ポンプ室32内の比較的多量の冷却水により第3ブラケット13全体が冷却されて、流入オイル通路50、第1～第3供給オイル通路54、55、56のオイルが冷却水により冷却される。

【 0 0 4 7 】

ここで、図8を参照すると、この第1合わせ面21aには、第1連通路37のハウジング側冷却水出口37a、第2連通路38のハウジング側冷却水入口38a、第2供給オイル通路55のハウジング側オイル出口55aおよび第3供給オイル通路56のハウジング側オイル入口56aが設け

10

20

30

40

50

られており、第1合わせ面21aの中心部に対して、ハウジング側冷却水出口37aとハウジング側冷却水入口38aとが略直径方向に対向して配置され、ハウジング側オイル出口55aとハウジング側オイル入口56aとが略直径方向に対向して配置される。それゆえ、第1合わせ面21aの周方向に、ハウジング側冷却水出口37aおよびハウジング側冷却水入口38aを構成する冷却水通路の開口部と、ハウジング側オイル出口55aおよびハウジング側オイル入口56aを構成するオイル通路の開口部とが、交互に位置している。

#### 【0048】

さらに、第1合わせ面21aにおいて、ハウジング側オイル出口55aは、オイルフィルタFの収容室44寄りの位置に設けられ、ハウジング側オイル入口56aは、合わせ面25aのオイル出口56b寄りの位置に設けられて、第2供給オイル通路55および第3供給オイル通路56の通路長をそれぞれ短くして、流路抵抗が小さくなるような配置とされる。同様に、ハウジング側冷却水出口37aは、吐出路34の冷却水出口34a寄りの位置に設けられ、ハウジング側冷却水入口38aは、ハウジング側冷却水出口37aよりも下方で吸入路33寄りの位置に設けられて、第1連通路37および第2連通路38の通路長をそれぞれ短くして、流路抵抗が小さくなるような配置とされる。

図14も併せて参照すると、冷却水ポンプPの回転軸線Lの径方向において、オイルフィルタFよりも冷却水ポンプP寄りに位置して設けられた第1取付座21には、オイルクーラCが取り付けられるべく、第1合わせ面21aの中心部にネジ孔27が設けられ、このネジ孔27に、第1合わせ面21aの外周と略同一径の外径を有する円筒状のオイルクーラCの中心軸線と同軸に、オイルクーラCに形成された貫通孔60に挿通されるボルトB4(図3参照)が螺合して、オイルクーラCが第1取付座21に締結され、オイルクーラCが第1合わせ面21aに接合される。

#### 【0049】

オイルクーラCには、第1合わせ面21aに接合される略同一径の円形の合わせ面C1の中心部に対して、クーラ側冷却水入口61とクーラ側冷却水出口62とが略直径方向に対向して配置され、クーラ側オイル入口63とクーラ側オイル出口64とが略直径方向に対向して配置される。そして、オイルクーラC内で熱交換が行われる熱交換部において、冷却水は、クーラ側冷却水入口61から流入してオイルと熱交換をした後、クーラ側冷却水入口61と略直径方向に対向した位置にあるクーラ側冷却水出口62から流出するように、クーラ側冷却水入口61から流入した後、軸方向に流れると共に周方向で両側に分岐して流れ、クーラ側冷却水出口62で分岐した流れが周方向の両側から合流する円筒状通路を流れ、該円筒状通路内にオイル通路を形成する管が浸漬されている。

#### 【0050】

このように配置されたクーラ側冷却水入口61、クーラ側冷却水出口62およびクーラ側オイル入口63に対応して、ハウジング側冷却水出口37a、ハウジング側冷却水入口38aおよびハウジング側オイル出口55aの開口形状は、楕円形とされて、円形の開口形状を有するクーラ側冷却水入口61、クーラ側冷却水出口62およびクーラ側オイル入口63の位置に整合するようにされる。そして、楕円形のハウジング側冷却水出口37aおよびハウジング側冷却水入口38aにおいて、水平通路部37b、38bは、それぞれ、冷却水ポンプP寄りに位置する。一方、円形の開口形状を有するクーラ側オイル出口64は、円形のハウジング側オイル入口56aに整合する。そして、各出口37a、55aおよび各入口38a、56aの周囲には、開口形状に対応した環状のシール装着溝D1~D4が形成され、各シール装着溝D4~D7に、それぞれの形状に対応したシール部材であるOリングS1~S4が装着される。

#### 【0051】

そして、オイルクーラCが第3ブラケット13に取り付けられて、第1合わせ面21aに接合された状態で、ハウジング側冷却水出口37aとクーラ側冷却水入口61、ハウジング側冷却水入口38aとクーラ側冷却水出口62、ハウジング側オイル出口55aとクーラ側オイル入口63、およびハウジング側オイル入口56aとクーラ側オイル出口64が、それぞれ第1合わせ面21aにて連通する。これによって、図中白抜きの矢印で示されるように、冷却水ポンプPにより圧送された冷却水の一部が、吐出路34から第1連通路37、クーラ側冷却水入口61

10

20

30

40

50

、前記熱交換部、クーラ側冷却水出口62そして第2連通路38を経て吸入路33に帰還する、オイルクーラCの冷却水の循環系が構成される。それゆえ、シリンダブロック1の冷却水ジャケット1bおよびシリンダヘッド2の冷却水ジャケットまたは前記ラジエータを通して冷却水ポンプPに帰還する冷却水が、オイルクーラCから冷却水ポンプPに帰還すべく第2連通路38を通った冷却水と、吸入路33にて合流する。

【0052】

また、図6を参照すると、固定部25の合わせ面25aにおいては、第3合わせ面23a寄りに吐出路34の冷却水出口34aが、該冷却水出口34aの真下に流入オイル通路50のオイル入口50aが、第1合わせ面21a寄りに第3供給オイル通路56のオイル出口56bが、そしてオイル入口50aおよびオイル出口56bの間であって、オイル入口50aに隣接してドレン通路57のオイル出口57aが、それぞれ配置され、それら出口34a, 56b, 57aおよび入口50aの周囲には、シール部材であるOリングが装着されるシール装着溝D5~D7が形成される。

10

【0053】

一方、オイルパン5内のオイル溜めから吸引されてオイルポンプから吐出されたオイルは、図中黒い矢印で示されるように、ロアブロック4のオイル通路およびシリンダブロック1のオイル通路1cを通してオイル出口1dからオイル入口50aを通して流入オイル通路50に入り、流入オイル通路50からオイルフィルタFの環状オイル通路51を経てフィルタエレメント41を通過して濾過されて中央オイル通路52に至り、中央オイル通路52から第1供給オイル通路54および第2供給オイル通路55を経て、第1合わせ面21aのハウジング側オイル出口55aに達し、ハウジング側オイル出口55aからクーラ側オイル入口63を通して前記熱交換部で冷却水と熱交換した後、クーラ側オイル出口64を通してハウジング側オイル入口56aに至り、ハウジング側オイル入口56aから第3供給オイル通路56およびオイル出口に達し、さらにシリンダブロック1のオイル入口を通してメインギャラリに流入し、クランク軸6の軸受部やピストンとシリンダ8との摺動部等のクランク室17内の潤滑箇所、およびシリンダヘッド2とヘッドカバー3とにより形成された動弁室内の吸気弁および排気弁を駆動する動弁装置の摺動部等の動弁室内の潤滑箇所、さらにはタイミングチェーン等の潤滑箇所に供給され、潤滑を終えたオイルは、戻りオイル通路を流れてオイルパン5内に帰還し、これによって、オイルが循環する潤滑系が形成される。

20

【0054】

ところで、図3を参照すると、第4取付座24に取り付けられたテンシヨナAは、取付フランジ71aを有する円筒状の固定部71と、内蔵されたコイルバネを介して固定部71に対して回動自在な円筒状の可動部72とから構成されるテンシヨナ本体70と、可動部72の径方向外端部に軸支されたアイドラプリー73とを備え、前記コイルバネは、アイドラプリー73が無端ベルト16に張力を付与する方向(図1において、反時計回り方向)にボルトを中心に回動して、無端ベルト16を押圧するように、アイドラプリー73に捩りバネ力を作用させる。

30

【0055】

図7を併せて参照すると、テンシヨナAは、取付フランジ71aの貫通孔に挿通されるボルトB5が、第4取付座24のフィルタケース40寄りに設けられた周辺締結部K9のネジ孔に螺合され、そしてテンシヨナ本体70の中心部を貫通するボルトB6が、第4取付座24の中心部に設けられた中央締結部K10のネジ孔に螺合されることにより、第4取付座24に締結される。周辺締結部K9の外周面は、3つの補強リブR17, R18, R19を介して第4取付座24およびフィルタケース40に連結される。

40

【0056】

このように、テンシヨナAは、フィルタケース40とシリンダブロック1との間に、前上方に延びるフィルタケース40とシリンダブロック1との間のスペースを利用して配置される。また、第4取付座24のオイルフィルタF寄りが、フィルタケース40と連結されて一体化されて、第4取付座24の剛性をフィルタケース40を利用して高めることができるので、ボルトの締結力を大きくして、テンシヨナAを強固に締結することができる。

【0057】

以下、このように構成された第1実施例の作用および効果について説明する。

50

オイルクーラCが取り付けられた第3ブラケット13には、冷却水ポンプPのポンプ室32、吸入路33および吐出路34が形成され、さらに第3ブラケット13内で吐出路34に連通する第1連通路37および吸入路33に連通する第2連通路38が形成されて、該第1、第2連通路37、38を介してオイルクーラCに対する冷却水の給排がなされるので、冷却水ポンプPとオイルクーラCとの間の冷却水の通路が短くなり、流路抵抗が小さくなる。そのため、大流量の冷却水をオイルクーラCに供給することができて、オイルクーラCの熱交換の効率が向上するうえ、冷却水ポンプPが大型化することもない。さらに、オイルクーラCが取り付けられる第3ブラケット13に、冷却水ポンプPのポンプ室32、該ポンプ室32に連通する吸入路33と吐出路34、および吐出路34に連通する第1連通路37と吸入路33に連通する第2連通路38の全てが形成されているので、部品点数の大幅な削減が可能であり、また著しく組立作業性が向上する。

10

## 【0058】

また、オイルクーラCには、ポンプ室32から吐出されて第3ブラケット13から流出する前の冷却水が、吐出路34から第1連通路37を経て供給されるため、吐出路34の冷却水の水温は、前記ラジエータで冷却されて低温となっている吸入路33の冷却水の水温と略等しいので、冷却水が冷却水ポンプPへの吸入時および吐出時に機関本体を通過するために加熱される前記従来技術とは異なり、低温状態のままオイルクーラCに供給されるので、オイルクーラCにおける冷却効率が一層向上する。

## 【0059】

オイルクーラCが接合される第1合わせ面21aには、ハウジング側冷却水出口37a、ハウジング側冷却水入口38a、ハウジング側オイル出口55aおよびハウジング側オイル入口56aが形成され、ハウジング側冷却水出口37aおよびクーラ側冷却水入口61、ハウジング側冷却水入口38aおよびクーラ側冷却水出口62、ハウジング側オイル出口55aおよびクーラ側オイル入口63、そしてハウジング側オイル入口56aおよびクーラ側オイル出口64のそれぞれの連通は、第3ブラケット13の第1合わせ面21aにオイルクーラCを接合することにより、第1合わせ面21aにてなされ、第1合わせ面21aにて冷却水およびオイルの受け渡しが行われるので、それらを連通させるための外部配管が不要となって、オイルクーラCが取り付けられた第3ブラケット13を組み立てる際の部品点数が削減されて、コストが削減され、さらにそれらの連通は第1合わせ面21aにオイルクーラCを接合することにより完了するので、組立工数が削減される。また、オイルクーラCのメンテナンスの際は、前記従来技術のようにオイルクーラCに冷却水を給排する外部配管をさらに外す必要がなく、オイルクーラCを第3ブラケット13から外すだけであるので、メンテナンスの作業性が向上する。

20

30

## 【0060】

吐出路34と第1合わせ面21aとは、第1合わせ面21aから見て重なる位置にあり、第1合わせ面21aにてクーラ側冷却水入口61と連通する第1連通路37のハウジング側冷却水出口37aは、屈曲することがない直線状の水平通路部37bで吐出路34と連通するので、吐出路34とハウジング側冷却水出口37aとが最短通路で連通可能となる。そのため、オイルクーラCに供給される冷却水通路の流路抵抗を極力小さくすることができて、オイルクーラCの熱交換の効率が一層向上する。

40

## 【0061】

第1合わせ面21aにおいて、冷却前のオイルが流れるハウジング側オイル出口55aと冷却後のオイルが流れるハウジング側オイル入口56aとは、第1合わせ面21aの中心部を挟んで比較的離れていると共に、ハウジング側冷却水出口37aおよび冷却水入口を構成する冷却水通路の開口部と、ハウジング側オイル入口56aおよびオイル出口を構成するオイル通路の開口部とが、周方向に交互に配置されるため、両者の間には、ハウジング側冷却水出口37aおよびハウジング側冷却水入口38aが位置することになり、ハウジング側冷却水出口37aを流れるオイルからハウジング側冷却水入口38aを流れるオイルへの熱の移動が抑制されて、オイルクーラCで冷却されたオイルの温度を極力低い状態に保つことができる。

## 【0062】

50

また、オイルクーラCの前記熱交換部において、クーラ側冷却水入口61から流入した冷却水は、クーラ側冷却水入口61側で、円筒状通路を軸方向に流れると共に周方向の両側に分岐した後、円筒状通路を周方向に流れ、その後、クーラ側冷却水入口61と略直径方向に対向した位置にあるクーラ側冷却水出口62側で、周方向から合流するように熱交換部の全周に渡って流れるため、オイルクーラCに流入した冷却水とオイルとの熱交換が十分に行われて、高い熱交換の効率が得られる。

【0063】

第3ブラケット13に形成された第1供給オイル通路54とハウジング側オイル出口55aとを連通する水平通路部55bが屈曲部を持たない直線状であるため、水平通路部55bはドリル加工により簡単に形成されると共に、ハウジング側オイル出口55aと第1合わせ面21aで連通するクーラ側オイル入口63に達するまでの流路抵抗を小さくすることができる。

10

【0064】

流入オイル通路50は、吸入路33と吐出路34との間に位置しており、しかもアルミニウム合金製の第3ブラケット13を通じての熱伝導により、流入オイル通路50を流れるオイルが吸入路33、ポンプ室32および吐出路34を流れる冷却水との間で熱交換が可能となる位置に形成されるので、流入オイル通路50を流れるオイルは、冷却水ポンプPのポンプ室32に連通する吸入路33を流れる冷却水だけでなく、吐出路34を流れる冷却水とも熱交換されて、流入オイル通路50の両側から熱交換されるため、冷却水との熱伝導が行われる領域が増大して、その交換熱量が増大する。さらに、第3ブラケット13には、吸入路33および吐出路34のほかに冷却水ポンプPのポンプ室32が形成されるため、ポンプ室32に存在する冷却水によっても、オイルとの間で熱交換が行われる。

20

【0065】

したがって、内燃機関Eの暖機時は、前記バイパス管を通った冷却水が循環するため、第3ブラケット13において、流入オイル通路50および第1～第3供給オイル通路54、55、56を流通するオイルは、吸入路33、吐出路34および比較的多量の冷却水が存在するポンプ室32を流れる冷却水により暖められ、オイルクーラCにおいても暖められる。特に、流入オイル通路50のオイルは、吐出路34の薄肉の通路壁34bを介して冷却水との熱交換が効率的に行われるため、より暖められる。このようにして、シリンダブロック1のメインギャラリに供給されるオイルの温度上昇が促進されるので、低温状態にあるオイルの高粘度に起因する出力損失を低減できて、燃費が向上する。

30

【0066】

また、内燃機関Eの暖機後は、ラジエータで冷却されて低温となった冷却水が循環するため、第3ブラケット13において、流入オイル通路50、第1～第3供給オイル通路54、55、56を流通するオイルは、吸入路33、吐出路34および比較的多量の冷却水が存在するポンプ室32を流れる冷却水により効果的に冷却され、オイルクーラCにおいてさらに冷却される。このとき、吐出路34の冷却水の水温は、冷却水が冷却水ポンプPの吸入時および吐出時に機関本体を通過するために加熱される前記従来技術とは異なり、ラジエータで冷却されて低温となっている吸入路33の冷却水の水温と略等しい。そして、流入オイル通路50のオイルは、吐出路34の薄肉の通路壁34bを介して冷却水との熱交換が効率的に行われるため、より冷却される。このようにして、メインギャラリ1gに供給されるオイルが冷却が良好に行われ、オイルの温度上昇に起因するオイル粘度の低下による潤滑不良等が回避される。そのため、オイルは、オイルクーラCに流入する前に第3ブラケット13で冷却され、その後オイルクーラCでも冷却されるので、効率よく冷却され、オイルクーラCの小型化ができる。

40

【0067】

また、流入オイル通路50および流出オイル通路53は、吸入路33と吐出路34の間に形成されたスペースを利用して形成されるので、第3ブラケット13がコンパクトになる。

【0068】

オイルフィルタFを通過したオイルは、冷却水ポンプPの吐出路34から供給され、かつ吸入路33に帰還する冷却水を使用したオイルクーラCに流入して冷却されるが、冷却水ポン

50

プPの回転軸線Lの径方向において、オイルフィルタFよりも冷却水ポンプP寄りに位置して設けられた第1取付座21に取り付けられるオイルクーラCは、オイルフィルタFよりも冷却水ポンプP寄りに位置することになるので、吐出路34および吸入路33とオイルクーラCとの間のオイル冷却用の冷却水通路を短くすることができて、流路抵抗が減少するので、冷却水ポンプPを大型化することなく、大流量の冷却水をオイルクーラCに供給することができて、オイルクーラCにおける熱交換の効率を向上させることができる。

**【0069】**

次に、前述した第1実施例の一部の構成を変更した実施例について、変更した構成に関して説明する。

前記第1実施例において、第1合わせ面21aに装着されるシール部材であるリングの代わりに、図15ないし図17に図示されるシール部材を使用することもできる。なお、これら図において、第1実施例の部材と同一の部材または対応する部材については、同一の符号を使用した。

10

**【0070】**

先ず、図15に図示される第2実施例において、シール部材は、第1合わせ面21aに形成されるハウジング側冷却水出口37a、ハウジング側冷却水入口38a、ハウジング側オイル出口55a、ハウジング側オイル入口56aの周囲のシール装着溝D1~D4にそれぞれ装着される4つのリングS1~S4が、隣接するリング同士が細い連結部Eにより連結された、一体型のリングSとなっている。そして、第1合わせ面21aには、それら連結部Eが嵌められる直線状の細溝W1~W4が形成される。そして、このリングSを使用することにより、

20

**【0071】**

図16に図示される第3実施例において、シール部材は、第1合わせ面21aとオイルクーラCの合わせ面C1とにより挟持されて、オイルクーラCを第1取付座21に締結するためのボルトを利用して締め付けられる円板状の平板ガスケット80であり、この平板ガスケット80には、ハウジング側冷却水出口37a、ハウジング側冷却水入口38a、ハウジング側オイル出口55aおよびハウジング側オイル入口56aの開口形状に対応した連通孔81~84が形成され、さらにボルトB4(図3参照)が挿通される貫通孔85が形成される。そして、この構成により、第1合わせ面21aにシール部材が装着される溝を形成する必要がなくなるので、加工工数の削減ができ、コスト削減ができる。

30

**【0072】**

さらに、図17に図示される第4実施例において、シール部材は、単一の円形のリングS5であり、円形の第1合わせ面21aおよびオイルクーラCの合わせ面C1の形状に合わせて、第1合わせ面21aの周縁部に形成された円環状のシール装着溝D8に装着される。この場合、第1合わせ面21aには、第1連通路37のハウジング側冷却水出口37aおよび第2連通路38のハウジング側冷却水入口38aのみが形成され、これらハウジング側冷却水出口37aおよび第2連通路38のハウジング側冷却水入口38aは、第1合わせ面21aの中心部を含んで直径方向に延びる平板状の仕切壁21bにより区画されて、半円形の開口部となっている。

**【0073】**

そして、オイルクーラCには、その合わせ面C1に、略直径方向に対向するクーラ側冷却水入口61およびクーラ側冷却水出口62のみが形成され、合わせ面C1とは反対側の外側に、管継手86,87を介して流入オイル管および流出オイル管(いずれも図示されず)に接続されるオイル入口およびオイル出口が形成される。

40

**【0074】**

このように構成することにより、ハウジング側冷却水出口37aおよびクーラ側冷却水入口61、そしてハウジング側冷却水入口38aおよびクーラ側冷却水出口62が、第1合わせ面21aにて連通することから、オイルクーラCに対して冷却水を給排する冷却水通路に関しては、前記第1実施例と同じ効果が奏される。

**【0075】**

前記各実施例では、第3ブラケット13にオイルフィルタFのフィルタケース40が一体形成

50

されたが、該フィルタケース40が、第3ブラケット13とは別体とされて、第3ブラケット13に取り付けられるようにされてもよい。また、第3ブラケット13は、サーモスタットケースTまたはテンシヨナAまたは交流発電機Gが取り付けられないものであってもよい。さらに、第3ブラケット13は、機関本体の前面以外の面に取り付けられるものであってもよい。

#### 【0076】

前記各実施例では、第1連通路37および第2連通路38は、第1合わせ面21aにて、クーラ側冷却水入口61およびクーラ側冷却水出口62にそれぞれ連通されたが、第1連通路37のハウジング側冷却水出口37aおよび第2連通路38のハウジング側冷却水入口38aの少なくともいずれか一方を第1合わせ面21a以外の第3ブラケット13の外面上にて開口させ、オイルクーラCの合わせ面C1以外にクーラ側冷却水入口61およびクーラ側冷却水出口62を開口させて、それらを外部配管により連通させてもよく、この場合にも、その外部配管は、前記従来技術のものよりも短くなるので、流路抵抗が小さくなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1実施例を示すもので、水冷式オイルクーラが取り付けられたハウジングであるブラケットを備えた内燃機関の右側面図である。

【図2】図1の内燃機関の正面図である。

【図3】図1のブラケットから装着部材を外した分解斜視図である。

【図4】図3のブラケットに形成された冷却水通路とオイル通路を示すブラケットの概略透視斜視図である。

【図5】図3のブラケットの正面図である。

【図6】図3のブラケットの背面図である。

【図7】図3のブラケットの右側面図である。

【図8】図3のブラケットの左側面図である。

【図9】図5のI X - I X線断面図である。

【図10】図5のX - X線断面図である。

【図11】図6のX I - X I線断面図である。

【図12】図6のX I I - X I I線断面図である。

【図13】図8のX I I I - X I I I線断面図である。

【図14】図3のブラケットからオイルクーラを外した要部分解斜視図である。

【図15】本願発明の第2実施例を示し、第1実施例の図14に相当する図である。

【図16】本願発明の第3実施例を示し、第1実施例の図14に相当する図である。

【図17】本願発明の第4実施例を示し、第1実施例の図14に相当する図である。

#### 【符号の説明】

1...シリンダブロック、2...シリンダヘッド、3...ヘッドカバー、4...ロアブロック、5...オイルパン、6...クランク軸、7...チェーンカバー、8...シリンダ、9...吸気装置、10...排気装置、11, 12...ブラケット、13...第3ブラケット、14...油圧ポンプ、15...コンプレッサ、16...無端ベルト、17...クランク室、

20a, 20b, 20c...支持腕、21...第1取付座、21a...第1合わせ面、22...第2取付座、22a...第2合わせ面、23...第3取付座、23a...第3合わせ面、24...第4取付座、25...固定部、25a...合わせ面、26...主取付座、27...ネジ孔、

30...ポンプケース、31...ポンプボディ、32...ポンプ室、33...吸入路、34...吐出路、36...戻り管、37...第1連通路、37a...ハウジング側冷却水出口、38...第2連通路、38a...ハウジング側冷却水入口、39...栓、40...フィルタケース、41...フィルタエレメント、42...ホルダ、43...キャップ、44...収容室、45...ドレンバルブ、46...連結ロッド、

50...流入オイル通路、51...環状オイル通路、52...中央オイル通路、53...流出オイル通路、54...第1供給オイル通路、55...第2供給オイル通路、55a...ハウジング側オイル出口、56...第3供給オイル通路、56a...ハウジング側オイル入口、57...ドレン通路、60...貫通孔、61...クーラ側冷却水入口、62...クーラ側冷却水出口、63...クーラ側オイル入口、64...クーラ側オイル出口、

10

20

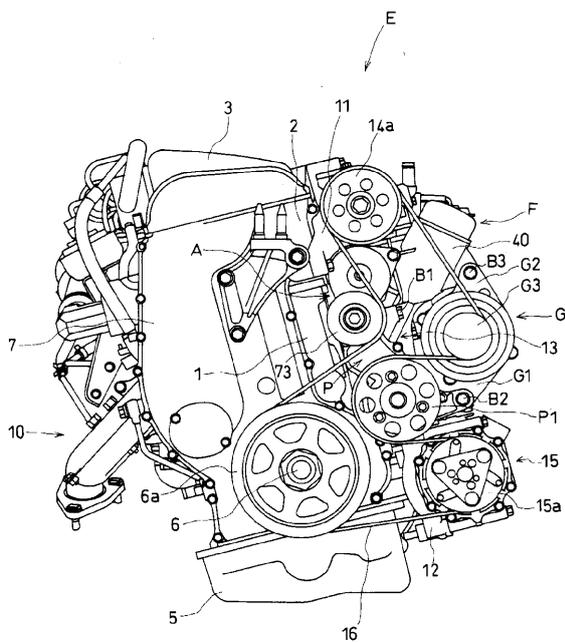
30

40

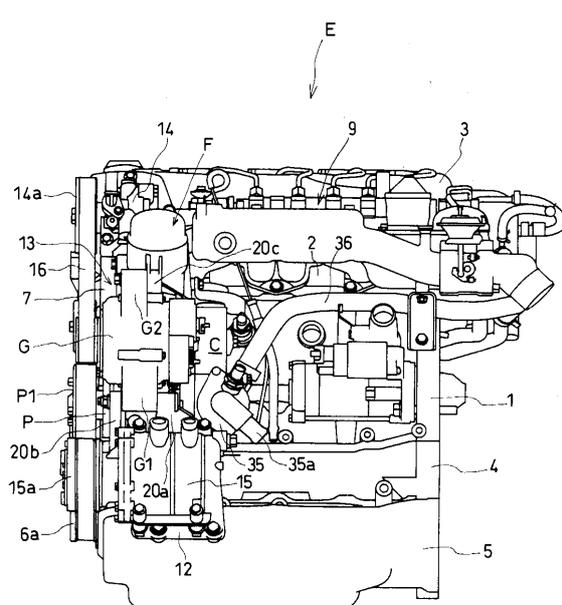
50

70...テンショナ本体、71...固定部、72...可動部、73...アイドラプーリ、  
80...平板ガスケット、81~84...連通孔、85...貫通孔、86, 87...管継手、  
E ... 内燃機関、G ... 交流発電機、P ... 冷却水ポンプ、A ... テンショナ、C ... オイルクーラ  
、T ... サーモスタットケース、F ... オイルフィルタ、L ... 回転軸線、H1~H8...貫通孔、K1  
~K10...締結部、B1~B6...ボルト、R1~R19...補強リブ、D1~D8...シール装着溝、S, S1~  
S5... Oリング、E1~E4...連結部、W1~W4...細溝。

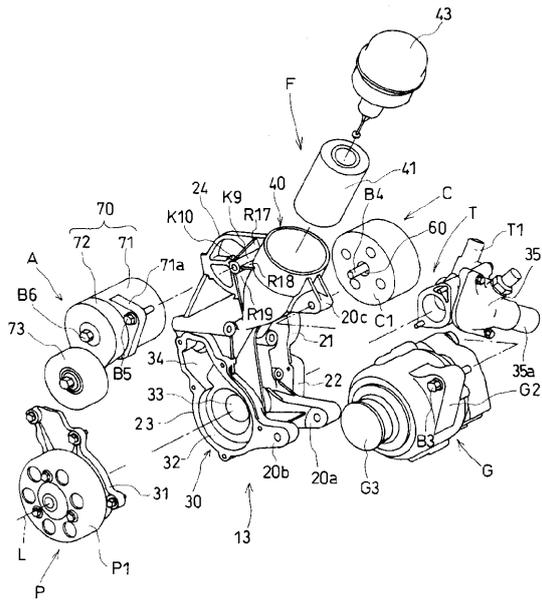
【 図 1 】



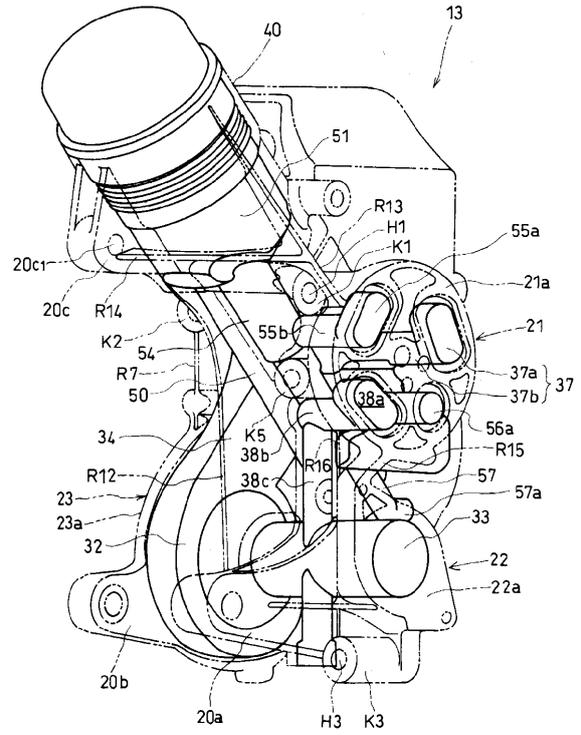
【 図 2 】



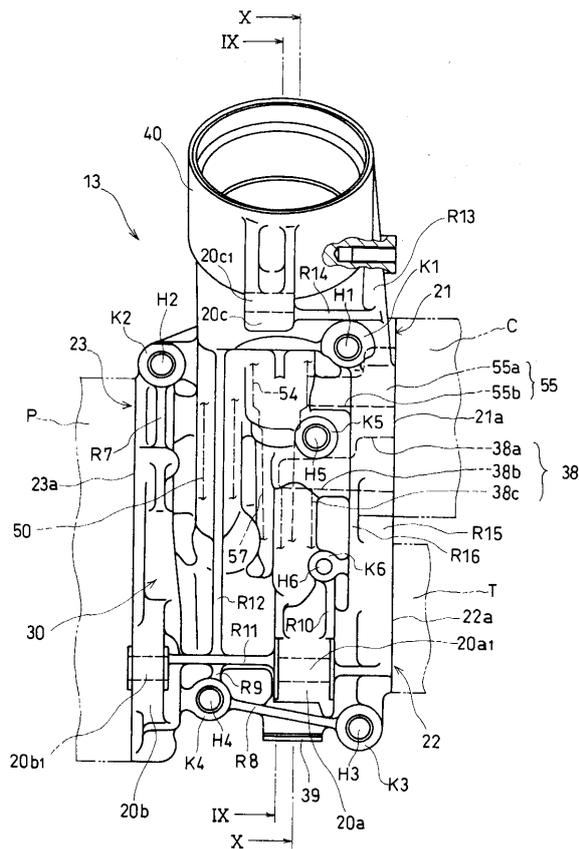
【 図 3 】



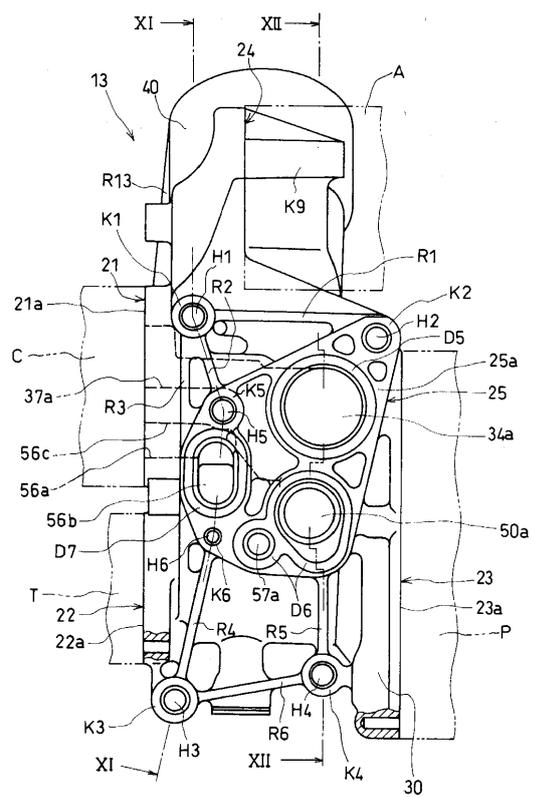
【 図 4 】



【 図 5 】

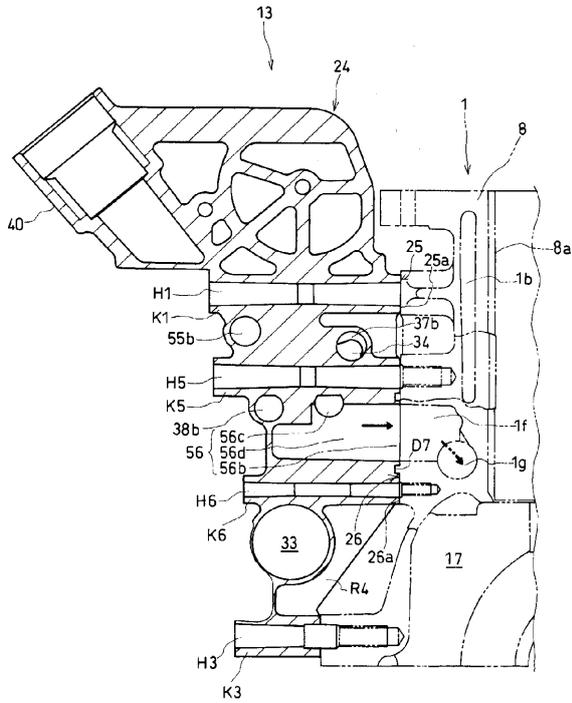


【 図 6 】

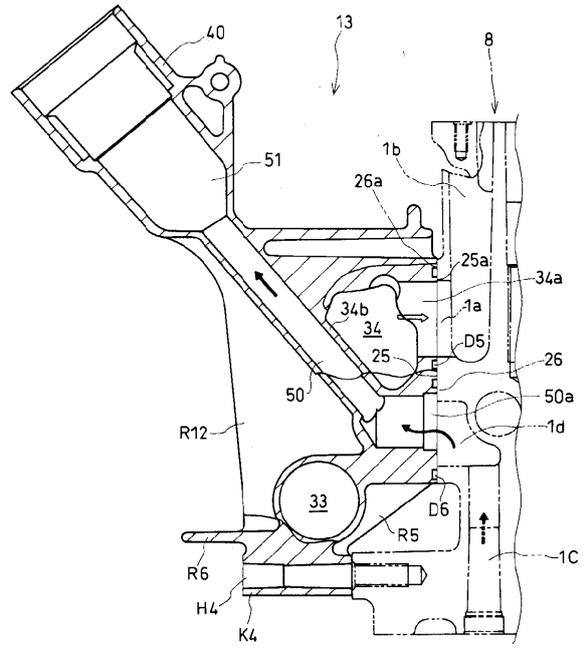




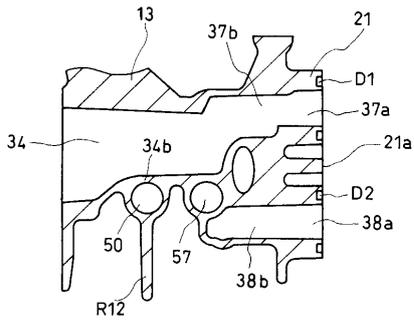
【 図 1 1 】



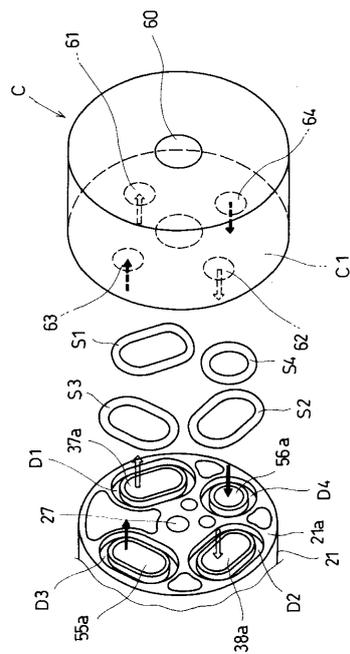
【 図 1 2 】



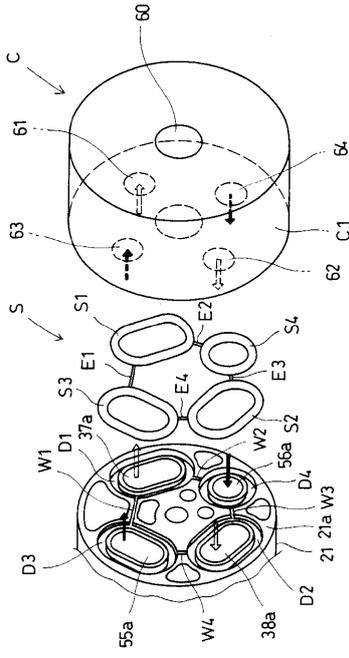
【 図 1 3 】



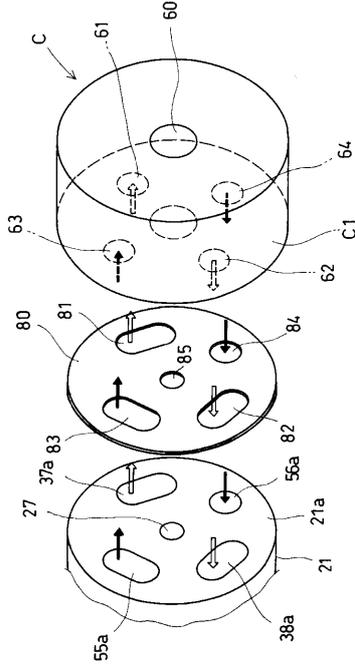
【 図 1 4 】



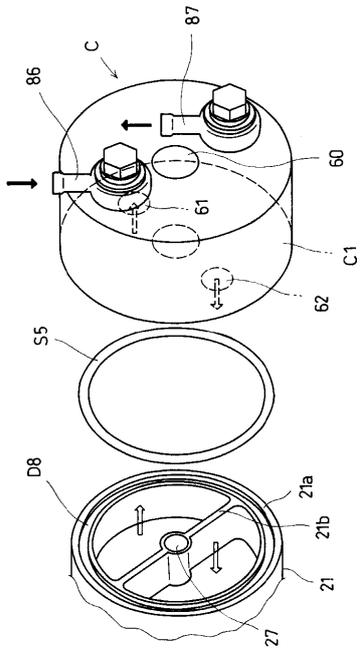
【 図 15 】



【 図 16 】



【 図 17 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 藤木 賢治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 小林 正和

(56)参考文献 実開平02-043406(JP,U)

特開平08-100655(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02F 1/00-11/00

F01P 5/10

F01P 11/08

F01M 5/00