

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成20年12月4日(2008.12.4)

【公表番号】特表2002-507692(P2002-507692A)

【公表日】平成14年3月12日(2002.3.12)

【出願番号】特願2000-538142(P2000-538142)

【国際特許分類】

F 0 2 F	1/14	(2006.01)
F 0 1 P	3/02	(2006.01)

【F I】

F 0 2 F	1/14	D
F 0 2 F	1/14	A
F 0 1 P	3/02	A

【誤訳訂正書】

【提出日】平成20年10月10日(2008.10.10)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】液冷システムを備えた内燃機関

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一つのシリンダブロックの中に直列に配置されたシリンダ(12)の少なくとも一つのシリンダユニットと、各シリンダユニットに付属し、少なくとも一つの流体通路(10)をシリンダブロック内に形成している流体冷却システムとを備え、前記流体通路がシリンダを冷却するためシリンダ(12)に隣接する水ジャケットとしてのシリンダブロックを通して流体を導き、シリンダヘッドとクランクケースの間に配置されているシリンダブロックの中の流体通路(10)がクランクケース側で底部(16)により仕切られている内燃機関において、

流体通路(10)の底部(16)は、曲がった面の形状に形成されていること、  
流体通路(10)中の流体の流れ方向(14)に適当な沈下部(20)を中間に有する連続している多数の上昇部(18)が形成されるように、曲がった面(16)が形成されていること、

を特徴とする内燃機関。

【請求項2】上昇部(18)と沈下部(20)は、周期的に交互に続いていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関。

【請求項3】上昇部(18)は、シリンダ(12)の領域に配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の内燃機関。

【請求項4】面(16)は、横断面内において、連続的に微分可能な曲線であることを特徴とする請求項1~3の何れか1項に記載の内燃機関。

【請求項5】面(16)は、横断面内において、正弦曲線かまたは余弦曲線であることを特徴とする請求項1~4の何れか1項に記載の内燃機関。

【請求項6】流体通路(10)は、シリンダ(12)の両側に形成されていることを特徴とする請求項1~5の何れか1項に記載の内燃機関。

【請求項7】両側の流体通路が再び合体する流体通路(10)の下流側の端部(22)の底部(16)は、シリンダヘッドの方向に一定の長さだけ伸びた隆起部(24)を有し、この隆起部は両側の通路の流体の各流を合体する前にシリンダヘッドの方向に上向

きに曲げることを特徴とする請求項6に記載の内燃機関。

【請求項8】 隆起部(24)は、シリンダプロックとシリンダヘッドの間の分離面まで延びていることを特徴とする請求項7に記載の内燃機関。

【請求項9】 流体通路(10)は、シリンダヘッド側で外側カバーにより閉ざされるか、あるいは開いていることを特徴とする請求項1~8の何れか1項に記載の内燃機関。

【請求項10】 流体は、水であることを特徴とする請求項1~9の何れか1項に記載の内燃機関。

【請求項11】 流体通路(10)の底部(16)は、流体通路が流れ方向に、垂直に先細りになるように、テーパー状の形状をしていることを特徴とする請求項1~10の何れか1項に記載の内燃機関。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

この発明は、請求項1の前段に従い、少なくとも一つのシリンダプロックの中に直列に配置されたシリンダの少なくとも一つのシリンダユニットと、各シリンダユニットに付属し、少なくとも一つの流体通路をシリンダプロック内に形成している流体冷却システムとを備え、前記流体通路がシリンダを冷却するためシリンダに隣接する水ジャケットとしてのシリンダプロックを通して流体を導き、シリンダヘッドとクランクケースの間に配置されているシリンダプロックの中の流体通路がクランクケース側で底部により仕切られている内燃機関に関する。

##### 【0002】

内燃機関のシリンダを冷却するため、通常シリンダプロック内に水タンクの形の冷却水通路を形成し、この冷却水通路を経由して冷媒である水が流れる。そしてこの冷却水通路はシリンダを水ジャケットで取り囲んでいる。しかし、この場合、特に冷却水の流速が大きくなると、乱流が冷却水の中空空間の底部で剥離するという問題がある。

##### 【0003】

米国特許第4 455 972号明細書は水タンクを備えたシリンダプロックを開示している。その場合、流れ方向に延びる水タンクの内壁が上部分と下部分に分かれている。流れ方向に見て、分割された内壁は上部分が狭くなるが、下部分が拡がるように傾いて延びるよう形成されている。しかし、この配置は複雑で、付加的な内壁により乱流を与え、この乱流が冷却水を介して熱エネルギーの排出を阻止する。

##### 【0004】

欧洲特許第0 671 552号明細書により往復動内燃機関用の冷却システムが知られている。この場合、シリンダの燃焼室に付属する上部部分通路システムはシリンダヘッドに向けて開いていて、シリンダヘッドの冷却液体空間と共に一体の上部通路システムを形成し、シリンダヘッド内にある冷却液体空間はシリンダプロックの部分通路システムからシリンダヘッドの底板の上に配分されている多数の貫通部を経由して冷却液体の供給を受ける。しかし、この場合でも特にシリンダヘッドの底板の貫通部のところの付加的な渦により著しい難点が生じる。

##### 【0005】

欧洲特許第0 752 524号明細書は内燃機関のシリンダに対するシリンダプロック内の冷却水ジャケットを開示している。その場合、流れの幅は冷媒の流れ方向に垂直にシリンダプロックを隔離するクランクケースの方向に、つまり上から下に階段状に狭まっている。しかし、これ等の階段は水流に望ましくない渦を与え、それに応じて流れている水の冷却作用を妨げる。

##### 【0006】

欧洲特許第0 196 635号明細書は連続している少なくとも二つの液冷シリンダを有する内燃機関を開示している。その場合、シリンダプロックの内壁とシリンダの内壁の間の冷却室の流れ横断面は対向する側よりも各シリンダの側で広い。流れ方向にシリンダ毎に広

い部分と狭い部分が交互に切り換わる。しかし、これには広い部分と狭い部分の間の対応する境界個所で冷媒の流れの中に渦が生じ、この渦は冷却水により熱エネルギーの効果的な排出をそれに合わせて制限するという難点がある。

#### 【 0 0 0 7 】

ドイツ特許第 32 47 663号明細書により内燃機関用のシリンダブロックは周知である。その場合、シリンダブロックの冷却水の中空空間はこのシリンダブロックの中に形成されているシリンダに応じて囲まれている。冷却水の中空空間の下部領域は挿入されている加熱に安定なプラスチック材料により一部充填されている。これにより、シリンダブロックは冷却状況に関して異なった要請に後で適当に合わせることができるが、これには経費がかかりコストが集中する。更に、充填された冷却水の中空空間はそれに応じてシリンダブロックを作製する時に既に小さく作製された中空空間に一致する。特に冷却水の流速が早い時に冷却水の中空区間の底部で剥離する乱流に関する特別に流体技術的な状況は考慮されていない。

#### 【 0 0 0 8 】

ドイツ特許第 24 17 925号明細書は液冷多気筒内燃機関を開示している。その場合、シリンダを取り囲む水ジャケットから分離させて付加的な冷媒室が設けてある。この冷媒室は流れ方向に水平に狭くなり、下流で水ジャケットに合流する。しかし、その場合、特に合流領域で合流する流れの異なった流速とベクトルにより乱流が生じる。しかし、これ等の渦は冷媒による熱の排出を妨げる。

#### 【 0 0 0 9 】

ドイツ特許第 2 058 094号明細書はクランクケースの冷却水空間に流れ込み、シリンダヘッドの方向に開放し、横断面が冷却水の導入個所から始めて常時減少する冷却水通路を備えた液冷多気筒内燃機関を開示している。この配置も冷却水の中空空間の底部のところで、特に冷却水の流速が早い場合、乱流が剥離することが考慮されていない。

#### 【 0 0 1 0 】

ドイツ特許第 41 40 772号明細書により内燃機関のシリンダブロックのシリンダの間のウェブを冷却する装置が知られている。これ等のウェブは少なくとも内燃機関のシリンダブロックの領域の間に流入するシリンダの間に配置されていて、冷却通路を有する。しかし、流れがウェブの冷却通路の中に流入したりこれ等のウェブから流出する場合に冷媒の冷却機能に悪影響を与える乱流となる。

#### 【 0 0 1 1 】

それ故、この発明の課題は、上に述べた難点を克服し、冷却液体の最適な層がシリンダブロック内の冷却通路の全長にわたり得られる、上に述べた種類の内燃機関を提供することにある。

#### 【 0 0 1 2 】

上記の課題は、この発明により請求項 1 に提示する構成を備えた上記種類の内燃機関により解決されている。この発明の有利な構成は従属請求項に開示されている。

#### 【 0 0 1 3 】

そのため、この発明によれば流体通路の底部が曲がった面の形に形成されている。

#### 【 0 0 1 4 】

この利点は、流体通路の底部をそのように形成して、流体の流れの中の渦による流体ポンプに大きな損失出力なしに、熱エネルギーを最適に排出する大きな層流を利用できる点にある。これにより、重量が小さく、必要な流体量が少ない流体冷却系が有利に与えられる。

#### 【 0 0 1 5 】

流体通路の流体の流れ方向にあって沈下部を中間に有し、連続する多数の上昇部を形成し、上昇部と沈下部が周期的に順次生じるように湾曲した面が形成されると効果的である。

#### 【 0 0 1 6 】

内燃機関の運転中のシリンダ管の歪みは、より良く制御可能である。何故なら、流体通

路によって形成される水タンクが、シリンダの領域でより少ない大きさを有しているからである。

【0017】

シリンダブロック中の流体通路の全長にわたる特に良好な層流は、面が横断面内において、連続的に微分可能な曲線（絶えず段差となる曲線）であることにより得られる。

【0018】

流体通路の流体の流れを特に渦なく導くには、面が横断面内において、正弦曲線あるいは余弦曲線であることにより得られる。

【0019】

シリンダの両側に配置されている流体通路からの流体の流れが出会う時に渦を大幅に防止する一様な流れは、両側の流体通路が再び狭まる流体通路の排出端の底部はシリンダヘッドの方向に所定の長さだけ延びた隆起を有し、この隆起が両側の通路のその時の流体の流れが出会う前に上に向けてシリンダヘッドの方向に偏向する。

【0020】

有利な構成では流体通路はシリンダヘッド側で外側カバーにより閉ざされるか（閉じたデッキ）あるいは開いていて、後者の態様はシリンダヘッドの流体系に流体を導く接続を所謂「オープンデッキ」構造様式で有利に実現する。

【0021】

特に良好な冷却と熱エネルギーの伝導は流体が水であることにより得られる。

【0022】

この発明の他の構成、利点および有利な構成は従属請求項および添付図に基づくこの発明の次の説明から分かる。

【0023】

図1は、それ以上は詳しく示していない内燃機関のシリンダ12の周りに流体通路10を形成する水タンクの好適実施例を模式的に示す。この水タンクを通って矢印方向14に、例えば冷却水のような冷却流体が流れる。この流体はシリンダ12の周りを流れ、この流体がシリンダの壁から熱エネルギーを奪ってシリンダを冷却する。

【0024】

水タンクもしくは流体通路10は、図1内において、底部16によって、下の方で境界されている。底部16は曲がった面として形成され、この面が、横断面内において、流れ方向14に沿って正弦曲線を示して波状に延びている。しかし、この発明により周期的あるいは非周期的に続く山と谷を持つ他の湾曲部であってもよい。流れ方向に見て、この実施例の場合、底部16に波状の山18と波状の谷間20が交互に続く。底部16の領域では流体の流れがこの正弦曲線に従い、渦の形成は流速が大きくても底部の流れをそのように通すことにより大幅に抑制する。更に、そのように強制した流れは水タンク中の流体の分布と混ざり合いを改善するので、少ない流体量でより良い冷却が可能になる。

【0025】

この場合、底部16の曲がった面は、例えば大体シリンダ12の近くで波状の山18を形成するように形成されている。

上記のこととは、シリンダ12の周りでの、熱エネルギーの分布に相応してシリンダの壁において形成される、流体の周囲を洗流する幾何学的な形状によって、内燃機関の作動の間じゅう、シリンダ12の管体の歪みのより良い制御可能性を達成する。

【0026】

更に、底部16の波形状の形態に対して付加的に、水タンクあるいは流体通路10が、図1に関して垂直方向において、流れ方向に先細るようなこの底部16のテーパー状の経過を重畠することは有利である。

上記のこととは、付加的に、増大された流速を達成し、従って、同様に流れ方向内において更に後方に位置するシリンダ12も、既に温まっているがしかしながらその代わりにより迅速に流れる流体により、同じやり方で、手前のシリンダ12と同じくらいに冷却される。

## 【0027】

水タンクの下流側の端部22では、シリンダ12の両側を流れる流体の流れが再び合体し、シリンダブロックを出てゆき戻り導管でラジエータに往くか、あるいは上にあるシリンダヘッドに流れる。この領域で乱流を防止するため、この発明によれば、底部16からシリンダヘッドの方向に延びる隆起部24が更に設けてある。この隆起部24は流体の両側の流れが図1のシリンダヘッドの方向に上向きに曲がるように形成されているので、隆起部24の下流側の端部26では両方の部分流が特別に渦を巻くことなく互いに混ざり合って流れる。隆起部24はシリンダヘッドの方向（図1では上向きの方向）に一定の長さ延びている。好適実施例では、隆起部24が水タンクの高さ全体にわたりシリンダブロックとシリンダヘッドの間の分離面まで隆起している。

## 【0028】

隆起部24の上端26での渦もしくは乱流のない混ざり合いは両側の部分流を偏向させることによりこれ等の部分流がほぼ等しい方向の流れベクトルを有することにより実現する。更に、この隆起部はシリンダヘッドで水を狙い通りに導入させる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 それ以外は図示していない内燃機関のシリンダ周りに流体通路10を形成する水タンクの好適実施例を模式的に示す。