

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4276128号
(P4276128)

(45) 発行日 平成21年6月10日 (2009. 6. 10)

(24) 登録日 平成21年3月13日 (2009. 3. 13)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 2 F 1/14 (2006. 01)

F O 2 F 1/14 A

F O 1 P 3/02 (2006. 01)

F O 1 P 3/02 C

F O 2 F 1/16 (2006. 01)

F O 2 F 1/16 A

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-153660 (P2004-153660)
 (22) 出願日 平成16年5月24日 (2004. 5. 24)
 (65) 公開番号 特開2005-337037 (P2005-337037A)
 (43) 公開日 平成17年12月8日 (2005. 12. 8)
 審査請求日 平成18年12月1日 (2006. 12. 1)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100067356
 弁理士 下田 容一郎
 (74) 代理人 100094020
 弁理士 田宮 寛祉
 (72) 発明者 遠藤 恒雄
 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 石光 健吾
 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 藤井 昇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリンダライナの冷却構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウォータポンプから供給された冷却水を、シリンダライナの外周に沿って形成されたウォータジャケット内に循環させてシリンダライナを冷却する冷却構造であって、

前記ウォータジャケットを、前記シリンダライナとこのシリンダライナを囲む周壁とで構成し、これらのシリンダライナ及び周壁の一方にフィンを形成し、このフィンの先端と、前記シリンダライナ及び前記周壁の他方との間に狭窄空間を形成するとともに、前記ウォータジャケットの周囲に環状冷却プール部を形成し、この環状冷却プール部と前記ウォータジャケットとを放射状に且つ周方向に等分した位置に配置した複数の放射状冷却通路で連通させ、この放射状冷却通路内を流れる冷却水を前記狭窄空間へ供給することを特徴としたシリンダライナの冷却構造。

【請求項 2】

前記狭窄空間の隙間は、0.8～1.0 mmであることを特徴とする請求項1記載のシリンダライナの冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関におけるシリンダライナの冷却構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

10

20

従来のシリンダライナの冷却構造として、冷却流体が流れるボアをシリンダライナに開け、このボア内にフィン付中子を挿入したものが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【特許文献 1】実開平 6 - 8 0 8 2 1 号公報

【0 0 0 3】

特許文献 1 の図 1 を以下の図 8 で説明し、特許文献 1 の図 3 を以下の図 9 で説明する。なお、符号は振り直した。

図 8 は従来の冷却構造を示す構成図であり、内燃機関のシリンダカバー 1 0 1 に複数のボア 1 0 2 を開け、これらのボア 1 0 2 内にそれぞれフィン付中子 1 0 3 を配置したことを示す。各フィンとボア 1 0 2 の内面との隙間は所定寸法 t （図 9 参照）に設定される。このような冷却構造をシリンダライナに採用した例が特許文献 1 の図 2 に示されている。

【0 0 0 4】

図 9（a），（b）は従来の冷却構造の効果を示す説明図である。

（a）は冷却構造の拡大図であり、ボア 1 0 2 内にフィン付中子 1 0 3 を配置したことを示す。

（b）は冷却構造の作用図であり、ボア 1 0 2 内に冷却流体が流れたときに、ボア 1 0 2 内に冷却流体の乱れが生じたことを示す。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

特許文献 1 では、図 8 において、細長いボア 1 0 2 を冷却流体の通路とするために、例えば、ウォータジャケットにてシリンダライナを冷却する方式に比べて冷却流体の流量を確保することが難しく、冷却性という点では不利となる。また、ボア 1 0 2 に近い部分しか冷却することが出来ないため、シリンダライナにボア 1 0 2 を開けた場合に、シリンダライナの全体を均一に冷却することは難しい。

例えば、冷却流体の流量を増やすためにボア 1 0 2 の本数を多くすれば、ボア 1 0 2 を開ける工数が増え、製造の手間が多く掛かる。

【0 0 0 6】

また、フィン付中子 1 0 3 は、軸部材と、この軸部材に固定した多数のフィンとからなるため、ボア 1 0 2 が長くなれば、軸部材の曲がりやフィンの外径のばらつきによって、各フィンとボア 1 0 2 の内面との隙間を所定寸法に保つことが難しく、この隙間が許容範囲を外れた場合に、この隙間を調整するにはフィン付中子 1 0 3 を交換する以外にないため、上記の隙間を精度よく形成できる構造が望まれる。

【0 0 0 7】

更に、シリンダライナー体型のシリンダブロックでは、例えば、シリンダライナが摩耗した場合に、シリンダライナを交換することができず、また、シリンダライナが摩耗しないようにシリンダブロックの全体を鋳鉄で製造した場合には、シリンダブロックの重量増を招く。

【0 0 0 8】

本発明の課題は、より均一に冷却でき、製造が容易で、フィンの先端とこのフィンに対向する壁との隙間を精度よく形成でき、しかも、シリンダライナ部分を交換可能であってシリンダブロックの重量を軽減できるシリンダライナの冷却構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 9】

請求項 1 に係る発明は、ウォータポンプから供給された冷却水を、シリンダライナの外周に沿って形成されたウォータジャケット内に循環させてシリンダライナを冷却する冷却構造であって、ウォータジャケットを、シリンダライナとこのシリンダライナを囲む周壁とで構成し、これらのシリンダライナ及び周壁の一方にフィンを形成し、このフィンの先端と、シリンダライナ及び周壁の他方との間に狭窄空間を形成するとともに、ウォータジャケットの周囲に環状冷却プール部を形成し、この環状冷却プール部とウォータジャケッ

10

20

30

40

50

トとを放射状に且つ周方向に等分した位置に配置した複数の放射状冷却通路で連通させ、この放射状冷却通路内を流れる冷却水を狭窄空間へ供給することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

ウォータジャケットを、シリンダライナとこのシリンダライナを囲む周壁とで構成することで、シリンダライナをウォータジャケット内の流量の多い冷却水で直接的に冷却することができ、冷却性を高めることができる。また、シリンダライナの周囲をウォータジャケットで囲むことで、シリンダライナの全体をより均一に冷却することができる。

更に、ウォータジャケットによる冷却構造であるから、細長いボアを多数開けた冷却構造に比べて、製造の手間を少なくすることができる。

【 0 0 1 1 】

また、複数の放射状冷却通路を放射状に且つ周方向に等分した位置に配置したことにより、環状冷却プール部からウォータジャケットへ円周方向に均等に冷却水を供給することができ、シリンダライナの上部を周方向により均一に冷却することができ、また、環状冷却プール部から、周壁とシリンダライナの外周面との間の隙間にも周方向に均等に冷却水を流すことができ、シリンダライナの間中部及び下部をも周方向により均一に冷却することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に係る発明は、狭窄空間の隙間を、 $0.8 \sim 1.0 \text{ mm}$ としたことを特徴とする。

狭窄空間の隙間を、 $0.8 \sim 1.0 \text{ mm}$ としたことで、冷却水が狭窄空間を通過するときに、冷却水の流速を大きくすることができ、冷却水が狭窄空間を通過した直後に乱流を発生しやすくすることができ、シリンダライナから冷却水への熱伝達効率を向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

例えば、狭窄空間の隙間が広い場合（即ち、狭窄空間の隙間が 1.0 mm を上回る場合）、狭窄空間の隙間を流れる冷却水の流量が多くなるとともに流速が小さくなり、冷却水はほぼ層流となって流れるため、乱流は発生しにくくなる。

【 0 0 1 4 】

また、例えば、狭窄空間の隙間が非常に狭い場合（即ち、狭窄空間の隙間が 0.8 mm を下回る場合）、狭窄空間の隙間を流れる冷却水の流量は非常に少なくなり、流速も小さくなって乱流は発生しにくくなる。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

請求項 1 に係る発明では、ウォータジャケットを、シリンダライナとこのシリンダライナを囲む周壁とで構成したので、シリンダライナをウォータジャケット内の流量の多い冷却水で直接的に冷却することができ、冷却効率を高めることができる。また、シリンダライナの周囲をウォータジャケットで囲んだので、シリンダライナの全体をより均一に冷却することができ、シリンダライナの温度分布をより均一にすることができて、シリンダライナの熱変形を抑えることができる。

更に、ウォータジャケットによる冷却構造であるから、細長いボアを多数開けた冷却構造に比べて、製造の手間を少なくすることができ、コストを低減することができる。

【 0 0 1 6 】

また、複数の放射状冷却通路を放射状に且つ周方向に等分した位置に配置したことにより、環状冷却プール部からウォータジャケットへ円周方向に均等に冷却水を供給することができ、シリンダライナの上部を周方向により均一に冷却することができ、また、環状冷却プール部から、周壁とシリンダライナの外周面との間の隙間にも周方向に均等に冷却水を流すことができ、シリンダライナの間中部及び下部をも周方向により均一に冷却することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 に係る発明では、狭窄空間の隙間を、 $0.8 \sim 1.0 \text{ mm}$ としたので、冷却水

10

20

30

40

50

が狭窄空間を通過するときに、冷却水の流速を大きくすることができ、冷却水が狭窄空間を通過した直後に乱流を発生しやすくすることができ、シリンダライナから冷却水への熱伝達効率を向上させることができ、シリンダライナを効果的に冷却することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明を実施するための最良の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。

図1は本発明に係るシリンダライナの冷却構造を採用した内燃機関の断面図であり、内燃機関10は、シリンダブロック11と、このシリンダブロック11に備えるシリンダライナ12に移動自在に挿入したピストン13と、このピストン13にピストンピン14を介して連結したコンロッド16と、シリンダブロック11の下部に回転自在に取付けるとともにクランクピン17でコンロッド16をスイング自在に支持するクランクシャフト18とを備える。

【0019】

シリンダブロック11は、上部に設けたシリンダブロック本体21と、このシリンダブロック本体21の内側に嵌合させた別体のシリンダライナ12と、シリンダブロック本体21の下部に取付けたアッパークランクケース23とからなる。

【0020】

シリンダブロック本体21は、シリンダライナ12を嵌合することで、このシリンダライナ12との間に、シリンダライナ12を冷却する冷却水を流すウォータジャケット26を形成し、このウォータジャケット26を含むシリンダライナ冷却部27を設けた部分である。

【0021】

ここで、31はコンロッド16の大端部25とクランクピン17との間に介在させた軸受半体31a、31bからなる滑り軸受、32はクランクシャフト18に設けたカウンタウエイト、33はシリンダブロック11の上部にヘッドガスケット（不図示）を介して取付けたシリンダヘッド、34は吸気バルブ、36は排気バルブ、37は燃焼室、38はアッパークランクケース23とでクランクケースを形成するためにアッパークランクケース23の下部にボルト41・・・（・・・は複数個を示す。以下同じ。）で取付けたロワークランクケース、42はロワークランクケース38の下部にボルト44・・・で取付けたオイルパンである。

【0022】

図2は本発明に係るシリンダライナの冷却構造を示す断面図であり、シリンダライナ12は、ほぼ筒状としたシリンダライナ本体部51と、このシリンダライナ本体部51の一端部に一体に設けた大径部52とからなり、シリンダライナ本体部51の外周面51aに複数の環状のフィン53を形成し、大径部52に環状の溝部54を形成したものである。なお、56はシリンダライナ本体部51の他端部に設けた小径部である。

【0023】

上記したシリンダライナ12の配置は、シリンダライナ12がウォータジャケット26に直接接する形式であり、ウェットライナ式と呼ばれ、例えば、シリンダライナがシリンダブロック本体と一体で鋳造された一体形のものに比べて、シリンダライナの破損や摩耗の際の交換が容易であり、又、シリンダライナがウォータジャケットに接しないドライライナ式に比べても、冷却性に優れる。

【0024】

シリンダブロック本体21は、図示せぬウォータポンプに接続する複数の給水口61と、冷却水を一時的に貯えるために各給水口61に接続した環状の空間からなる第1貯水部62と、冷却水を溝部54の内壁54aに衝突させるために細く形成した複数の冷却水通孔63と、シリンダライナ12を挿入するために開けたライナ挿入穴64と、シリンダライナ12の大径部52を嵌合するためにライナ挿入穴64の一端部に形成した大径穴部66と、冷却水を一時的に貯えるためにライナ挿入穴64の他端部側に環状に形成した第2

貯水部 6 7 と、この第 2 貯水部 6 7 から冷却水を図示せぬラジエータ側へ排水するための排水口 6 8 と、Ｏリング 7 1 , 7 2 を嵌めるために一端部側（即ち、大径穴部 6 6 である。）及び他端部側に設けたＯリング溝 7 3 , 7 4 とを備える。なお、7 6 は大径穴部 6 6 の側面であり、この側面 7 6 と前述の溝部 5 4 とで、冷却水を一時的に貯えるとともに冷却水通孔 6 3 から噴射した冷却水で乱流を形成するための第 3 貯水部 7 7 を形成する。

フィン 5 3 は、シリンダライナ 1 2 の軸方向に直交する面に沿って設けた環状の部分である。

【 0 0 2 5 】

上記したＯリング 7 1 , 7 2 で、シリンダブロック本体 2 1 とシリンダライナ 1 2 とのそれぞれの両端部をシールしたときに、ライナ挿入穴 6 4、側面 7 6、シリンダライナ 1 2 の溝部 5 4、シリンダライナ本体部 5 1 の外周面 5 1 a 及び第 2 貯水部 6 7 は、前述のウォータジャケット 2 6 を形成する部分であり、このウォータジャケット 2 6、給水口 6 1、第 1 貯水部 6 2、冷却水通孔 6 3 は、前述のシリンダライナ冷却部 2 7 を構成する部分である。

10

また、給水口 6 1、第 1 貯水部 6 2、冷却水通孔 6 3 は、ウォータジャケット 2 6 へ冷却水を供給する冷却水供給部 8 1 を構成する部分である。

【 0 0 2 6 】

図 3 は本発明に係る冷却水供給部を示す斜視図であり、環状の第 1 貯水部 6 2 と環状の第 3 貯水部 7 7 とを複数の冷却水通孔 6 3 で連結したことを示す。

このように、環状の第 1 貯水部 6 2 と環状の第 3 貯水部 7 7 とを細長い複数の冷却水通孔 6 3 で連結することにより、第 1 貯水部 6 2 から第 3 貯水部 7 7 へ供給する冷却水量を多くするとともに、各冷却水通孔 6 3 を通過した冷却水を第 3 貯水部 7 7 内へ勢いよく噴射させることができ、冷却水の乱流の生成を促進することができる。

20

【 0 0 2 7 】

図 4 は図 2 の 4 - 4 線断面図であり、複数の冷却水通孔 6 3 を放射状に且つ周方向に等分した位置に配置したことを示す。これにより、第 1 貯水部 6 2 から第 3 貯水部 7 7 へ円周方向に均等に冷却水を供給することができ、シリンダライナ 1 2 の上部を周方向により均一に冷却することができ、また、第 1 貯水部 6 2 から、ライナ挿入穴 6 4 とシリンダライナ本体部 5 1 の外周面 5 1 a との間の隙間にも周方向に均等に冷却水を流すことができ、シリンダライナの間部及び下部をも周方向により均一に冷却することができる。

30

【 0 0 2 8 】

また、4 つの給水口 6 1 から第 1 貯水部 6 2 に流入した冷却水は、その流れが環状の第 1 貯水部 6 2 に溜まって安定するため、この第 1 貯水部 6 2 から各冷却水通孔 6 3 へもより均等に冷却水を流すことができる。

【 0 0 2 9 】

図 5 は図 2 の A 部拡大図であり、シリンダライナ 1 2 の外周面 5 1 a に設けたフィン 5 3 の先端 5 3 a とシリンダブロック本体 2 1 のライナ挿入穴 6 4 との間に、径方向に狭めた環状の狭窄空間 8 5 を形成したことを示す。なお、8 6 は隣り合うフィン 5 3 , 5 3 間の環状のフィン間空間である。

フィン 5 3 の先端 5 3 a とライナ挿入穴 6 4 とのクリアランス C、即ち狭窄空間 8 5 の厚さは 0 . 8 ~ 1 . 0 mm である。

40

【 0 0 3 0 】

以上に述べたシリンダライナ冷却部の作用を図 6 及び図 7 で説明する。

図 6 は本発明に係るシリンダライナ冷却部の作用を示す第 1 作用図である。

冷却水が給水口 6 1 から第 1 貯水部 6 2 に流入すると、冷却水は、環状の第 1 貯水部 6 2 内の周方向の隅々にほぼ均等に行き渡り、各冷却水通孔 6 3 へほぼ均等に流れ込み、各冷却水通孔 6 3 から環状の第 3 貯水部 7 7 の周方向にほぼ均等に流れ込む。

【 0 0 3 1 】

冷却水通孔 6 3 は細長い孔であるから、冷却水は第 3 貯水部 7 7 へ勢いよく噴射し、第 3 貯水部 7 7 の内壁 5 4 a に大きな流速で衝突するため、矢印で示したように、第 3 貯水

50

部 7 7 内の広い範囲に乱流が発生する。

【 0 0 3 2 】

そして、冷却水は、第 3 貯水部 7 7 から、シリンダライナ 1 2 とライナ挿入穴 6 4 との間を通して矢印のようにフィン 5 3 に直交するように、あるいはフィン間空間 8 6 を周方向に流れる。

【 0 0 3 3 】

冷却水が狭窄空間 8 5 を通過するときには、狭窄空間 8 5 の厚さが小さいために冷却水の流速が大きくなるので、狭窄空間 8 5 (第 3 貯水部 7 7 の下流側に隣接する空間も狭窄空間 8 5 である。) を通過した直後には乱流が発生しやすくなり、冷却水が狭窄空間 8 5 から容積の大きなフィン間空間 8 6 に流入すると、冷却水の流速は急激に小さくなり、フィン間空間 8 6 の広い範囲で乱流が発生する。

10

【 0 0 3 4 】

この結果、フィン 5 3 による表面積の拡大に加えて、広い範囲の乱流発生によるシリンダライナ 1 2 から冷却水への熱伝達効率の向上により、シリンダライナ 1 2 の効果的な冷却が可能になる。

【 0 0 3 5 】

例えば、フィン 5 3 の先端 5 3 a とライナ挿入穴 6 4 との間の隙間が広く、狭窄空間 8 5 が無い場合 (狭窄空間 8 5 の厚さが、 1 . 0 mm を越える場合) は、フィン 5 3 の先端 5 3 a とライナ挿入穴 6 4 との間の冷却水の流量が多くなるとともに冷却水の流速はそれほど大きくなり、冷却水はほぼ層流となって流れ、乱流は発生しにくい。

20

【 0 0 3 6 】

また、例えば、フィン 5 3 の先端 5 3 a とライナ挿入穴 6 4 との間の隙間が非常に狭く、狭窄空間 8 5 が存在する場合 (狭窄空間 8 5 の厚さが、 0 . 8 mm 未満の場合) は、フィン 5 3 の先端 5 3 a とライナ挿入穴 6 4 との間の冷却水の流量は非常に少なくなり、乱流はフィン間空間の一部でしか発生しなくなる。

【 0 0 3 7 】

本発明では、狭窄空間 8 5 の厚さを 0 . 8 ~ 1 . 0 mm に設定することで、フィン間空間 8 6 の広い範囲で速い乱流が発生するようにした。

また、シリンダライナ 1 2 は、シリンダブロック本体 2 1 とは別体であるため、シリンダライナ 1 2 をシリンダブロック本体 2 1 に組付ける前に、フィン 5 3 の高さ、即ちフィン 5 3 の外径を精度良く形成することができ、シリンダブロック本体 2 1 のライナ挿入穴 6 4 の内径を精度良く形成 (シリンダブロック本体 2 1 に嵌合する大径部 5 2 及び小径部 5 6 をも精度良く形成しておく必要がある。) しておけば、狭窄空間 8 5 の厚さの精度を高めることができる。従って、各フィン間空間 8 6 での乱流発生を均一にすることができ、シリンダライナ 1 2 から冷却水への熱伝達効率をシリンダライナ 1 2 の軸方向でより均一にすることができる。

30

【 0 0 3 8 】

また更に、第 1 貯水部 6 2 から斜め上方に各冷却水通孔 6 3 を延ばし、第 3 貯水部 7 7 から下方へウォータジャケット 2 6 を延ばしたことで、冷却水が第 3 貯水部 7 7 にて断面で鋭角的に急激に方向を変えるから、第 3 貯水部 7 7 における乱流生成を促進させることができる。

40

【 0 0 3 9 】

図 7 は本発明に係るシリンダライナ冷却部の作用を示す第 2 作用図である。

各冷却水通孔 6 3 から第 3 貯水部 7 7 に噴出した冷却水は、第 3 貯水部 7 7 の内壁 5 4 a にほぼ垂直に又は垂直に衝突することで、乱流が第 3 貯水部 7 7 内の広い範囲で生成される。

【 0 0 4 0 】

これにより、シリンダライナから第 3 貯水部 7 7 内の冷却水への熱伝達効率が向上し、シリンダライナの特に高温となる上部を周方向にほぼ均一に冷却して、効果的に温度を下げるができる。

50

【 0 0 4 1 】

また、周方向にほぼ均一に冷却されて周方向に温度がほぼ均一となった冷却水は、そのままウォータジャケット 26 の下方に流れるため、シリンダライナ 12 の中間部及び下部においても、周方向に温度がほぼ均一になり、また、上部、即ち、高温部である燃焼室近辺を冷却し、温度の上昇した冷却水が中間部及び下部に流れるため、シリンダライナの軸方向温度も均一化されることで、シリンダライナの温度差による熱変形を抑えることができる。熱変形が小さい分、ピストンの加工が容易になり（熱変形が大だと楕円加工など手間が掛かる。）、更にピストン形状の簡略化が期待できる。

【 0 0 4 2 】

以上の図 2 及び図 5 で説明したように、本発明は第 1 に、ウォータポンプから供給された冷却水を、シリンダライナ 12 の外周に沿って形成されたウォータジャケット 26 内に循環させてシリンダライナ 12 を冷却する冷却構造であって、ウォータジャケット 26 を、シリンダライナ 12 とこのシリンダライナ 12 を囲む周壁としてのシリンダブロック本体 21 とで構成し、これらのシリンダライナ 12 及びシリンダブロック本体 21 の一方に複数のフィン 53 を形成し、これらのフィン 53 の先端 53a と、シリンダライナ 12 及びシリンダブロック本体 21 の他方との間に狭窄空間 85 を形成し、この狭窄空間 85 によって冷却水に乱流を生成することを特徴とする。

【 0 0 4 3 】

ウォータジャケット 26 を、シリンダライナ 12 とこのシリンダライナ 12 を囲むシリンダブロック本体 21 とで構成したので、シリンダライナ 12 をウォータジャケット 26 内の流量の多い冷却水で直接的に冷却することができ、冷却効率を高めることができる。

【 0 0 4 4 】

また、シリンダライナ 12 の周囲をウォータジャケット 26 で囲んだので、シリンダライナ 12 の全体をより均一に冷却することができ、シリンダライナ 12 の温度分布をより均一にすることができて、シリンダライナ 12 の熱変形を抑えることができる。

【 0 0 4 5 】

更に、ウォータジャケット 26 による冷却構造であるから、細長いボアを多数開けた冷却構造に比べて、シリンダブロック 11（図 1 参照）の製造の手間を少なくすることができ、コストを低減することができる。

【 0 0 4 6 】

本発明は第 2 に、狭窄空間 85 の隙間を、0.8 ~ 1.0 mm としたことを特徴とする。

狭窄空間 85 のクリアランス、即ち隙間 C を、0.8 ~ 1.0 mm としたので、冷却水が狭窄空間 85 を通過するとき、冷却水の流速を大きくすることができ、冷却水が狭窄空間 85 を通過した直後に乱流を発生しやすくすることができ、シリンダライナ 12 から冷却水への熱伝達効率を向上させることができ、シリンダライナ 12 を効果的に冷却することができる。

【 0 0 4 7 】

本発明は第 3 に、ウォータポンプから供給された冷却水を、シリンダライナ 12 の外周に沿って形成されたウォータジャケット 26 内に循環させてシリンダライナ 12 を冷却する冷却構造であって、ウォータジャケット 26 の側壁を、シリンダブロック本体 21 と、このシリンダブロック本体 21 に嵌合させた別体のシリンダライナ 12 とで構成し、シリンダブロック本体 21 及びシリンダライナ 12 の一方に、ウォータジャケット 26 内に位置するフィン 53 を形成し、このフィン 53 の先端 53a と、シリンダブロック本体 21 及びシリンダライナ 12 の他方との間に冷却水が通過する狭窄空間 85 を形成したことを特徴とする。

【 0 0 4 8 】

ウォータジャケット 26 の側壁をシリンダブロック本体 21 と別体のシリンダライナ 12 とで構成し、シリンダブロック本体 21 及びシリンダライナ 12 の一方に形成したフィン 53 の先端 53a と、シリンダブロック本体 21 及びシリンダライナ 12 の他方との間

に狭窄空間 8 5 を形成したので、シリンダブロック本体 2 1 及びシリンダライナ 1 2 の一方に容易に且つ精度良くフィン 5 3 を形成することができ、狭窄空間 8 5 の隙間 C を精度良く形成することができる。

【 0 0 4 9 】

従って、例えば、狭窄空間 8 5 を複数設けた場合に、各狭窄空間 8 5 による冷却水の乱流生成をより均一にすることができ、シリンダライナ 1 2 から冷却水への熱伝達効率がシリンダライナ 1 2 各部でより均一になり、シリンダライナ 1 2 の温度分布の均一化を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

また、別体のシリンダライナ 1 2 によって、シリンダライナ 1 2 が摩耗した場合には簡単に交換することができ、更に、シリンダブロック本体 2 1 を例えばアルミニウム合金で形成するとともにシリンダライナ 1 2 を鋳鉄で形成すれば、シリンダライナー体型のシリンダブロック全体を鋳鉄で製造するのに比べて大幅な軽量化を図ることができる。

【 0 0 5 1 】

尚、本発明の実施形態では、図 2 に示したように、シリンダライナ 1 2 の外周面 5 1 a にフィン 5 3 を形成したが、これに限らず、シリンダブロック本体 2 1 のライナ挿入穴 6 4 に複数のフィンをシリンダライナ 1 2 の軸方向に直交する平面に沿って形成してもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 2 】

本発明のシリンダライナの冷却構造は、ウェットライナ式内燃機関に好適である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】 本発明に係るシリンダライナの冷却構造を採用した内燃機関の断面図である。

【 図 2 】 本発明に係るシリンダライナの冷却構造を示す断面図である。

【 図 3 】 本発明に係る冷却水供給部を示す斜視図である。

【 図 4 】 図 2 の 4 - 4 線断面図である。

【 図 5 】 図 2 の A 部拡大図である。

【 図 6 】 本発明に係るシリンダライナ冷却部の作用を示す第 1 作用図である。

【 図 7 】 本発明に係るシリンダライナ冷却部の作用を示す第 2 作用図である。

【 図 8 】 従来の冷却構造を示す構成図である。

【 図 9 】 従来の冷却構造の効果を示す説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

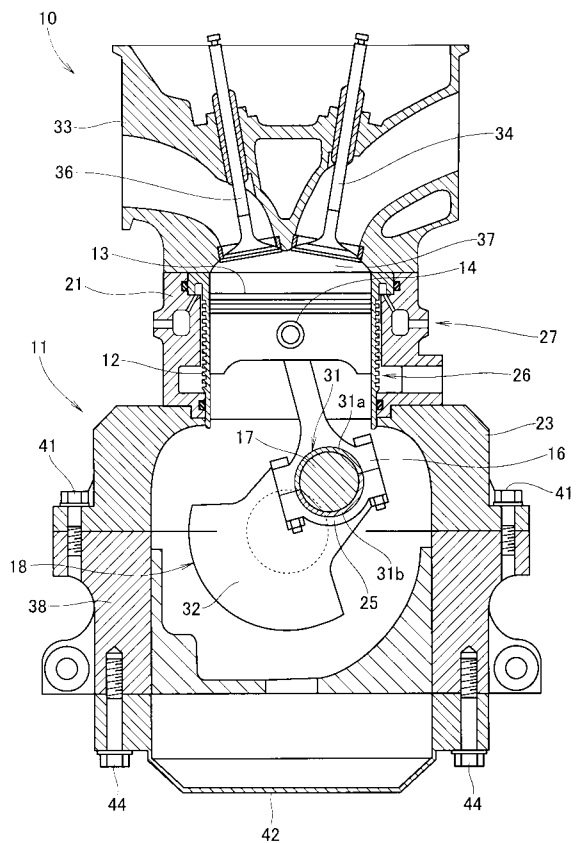
1 0 ... 内燃機関、 1 2 ... シリンダライナ、 2 1 ... 周壁（シリンダブロック本体）、 2 6 ... ウォータジャケット、 5 3 ... フィン、 5 3 a ... フィンの先端、 5 4 a ... ウォータジャケットの壁（内壁）、 6 2 ... 環状冷却プール部（第 1 貯水部）、 6 3 ... 放射状冷却通路（冷却水通路）、 8 5 ... 狭窄空間、 C ... 狭窄空間の隙間。

10

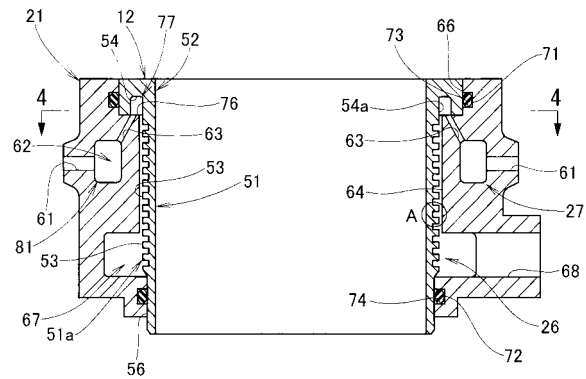
20

30

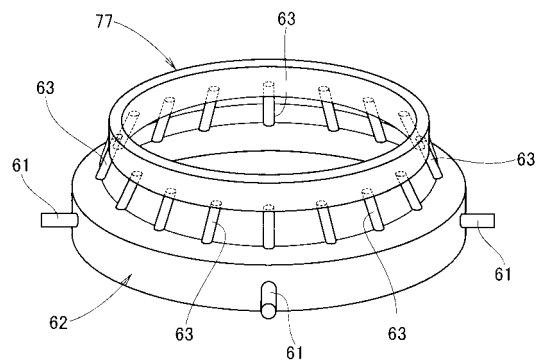
【図 1】



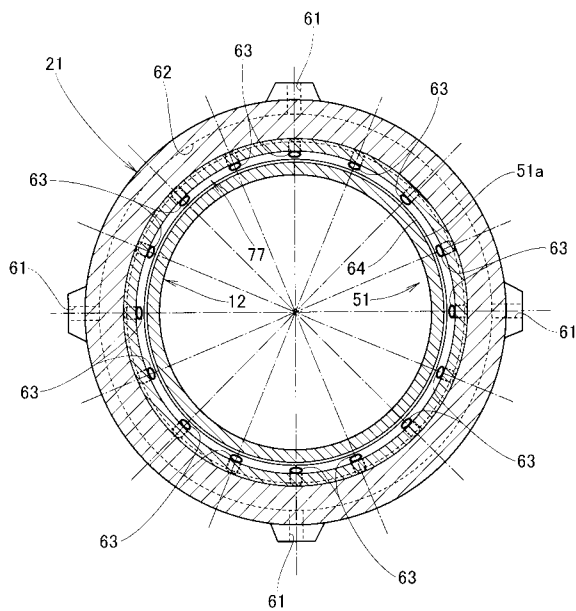
【図 2】



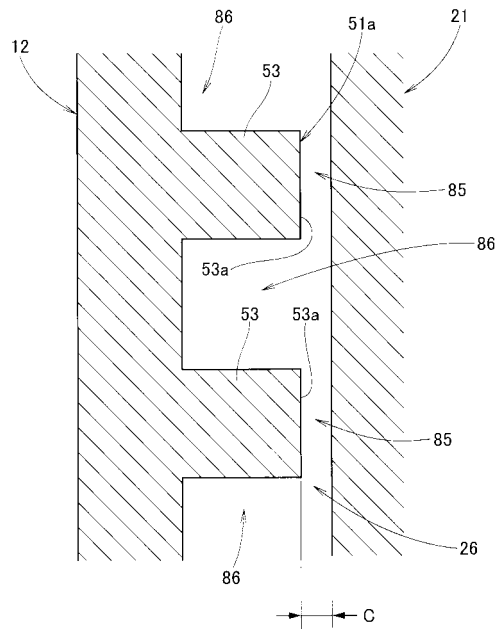
【図 3】



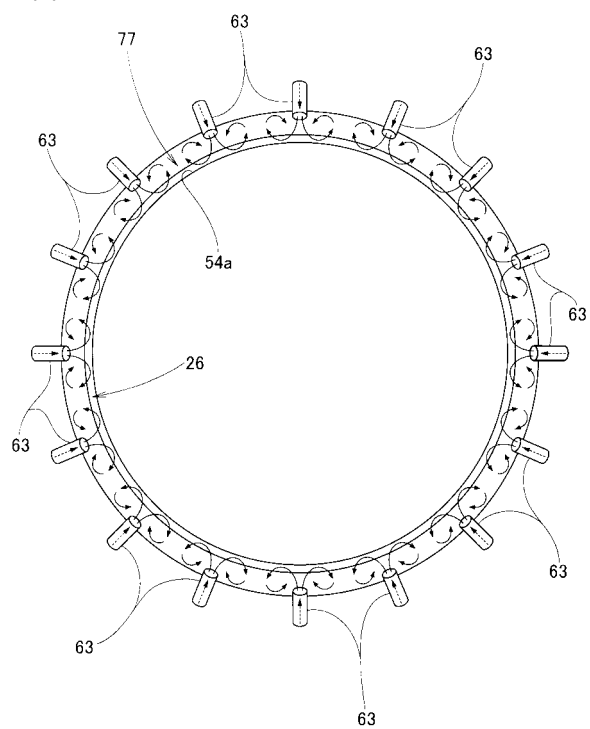
【図 4】



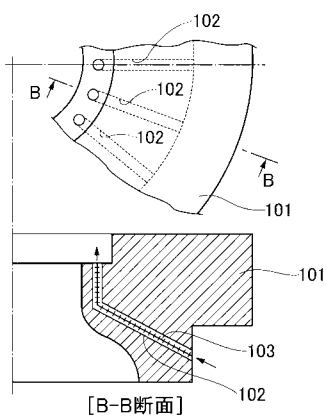
【図 5】



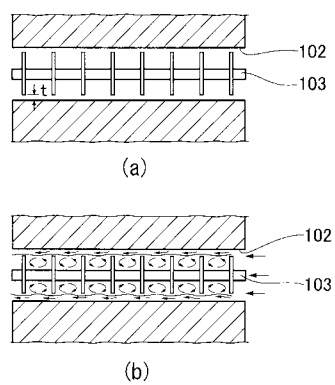
【圖 7】



【圖 8】



【 図 9 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-060006(JP,A)
特開2002-364456(JP,A)
実開昭56-022443(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02F	1/00	-	1/42
F02F	7/00		
F01P	3/02		