

(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2005-291013

(P2005-291013A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.⁷

FO2F 1/14

FO1P 3/02

F 1

FO2F 1/14

FO2F 1/14

FO2F 1/14

FO1P 3/02

FO1P 3/02

FO1P 3/02

テーマコード(参考)

3 GO 2 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2004-103660 (P2004-103660)

(22) 出願日

平成16年3月31日 (2004.3.31)

(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

(71) 出願人 000116574

愛三工業株式会社

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

(74) 代理人 100085132

弁理士 森田 俊雄

(74) 代理人 100112715

弁理士 松山 隆夫

(74) 代理人 100112852

弁理士 武藤 正

最終頁に続く

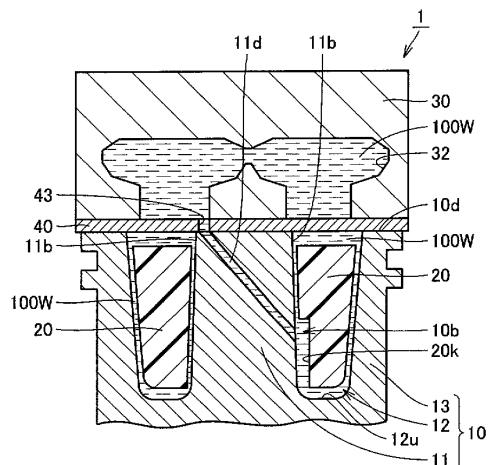
(54) 【発明の名称】 シリンダーブロックの冷却構造

(57) 【要約】

【課題】 均一な冷却が可能な、シリンダーブロックの冷却構造を提供する。

【解決手段】 複数のボア領域を取囲むボア壁11b周囲にウォータージャケット部12が連続して設けられたシリンダーブロック10と、ウォータージャケット部12に挿入されるウォータージャケットスペーサ20とを備え、ウォータージャケット部12に冷却媒体としての冷却水100Wを供給し、ボア壁11b温度を均一化するシリンダーブロックの冷却構造であって、シリンダーブロック10には、隣り合うボア領域の境界近傍に位置するボア間領域10bと、ボア間領域10b近傍に位置する冷却水100Wを他の領域に移送するための通路としてのドリルパス11dが設けられている。シリンダーブロックの冷却構造1はドリルパス11dを流れる冷却水100Wの流量を増加させるための流通促進手段としての切欠20kをさらに備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のボア領域を取囲むボア壁周囲にウォータジャケット部が連続して設けられたシリンドラブロックと、

前記ウォータジャケット部に挿入されるウォータジャケットスペーサとを備え、

前記ウォータジャケット部に冷却媒体を供給し、前記ボア壁温度を均一化するシリンドラブロックの冷却構造であって、

前記シリンドラブロックには、前記隣り合うボア領域の境界近傍に位置するボア間領域と、前記ボア間領域に位置する冷却媒体を他の領域に移送するための通路とが設けられ、

前記通路を流れる冷却媒体の流量を増加させるための流通促進手段をさらに備えた、シリンドラブロックの冷却構造。10

【請求項 2】

前記通路はドリルバスであり、前記流通促進手段は、前記ドリルバス開口近傍での前記ウォータジャケットスペーサの切欠形状である、請求項 1 に記載のシリンドラブロックの冷却構造。

【請求項 3】

前記通路はドリルバスであり、前記流通促進手段は、前記ドリルバス開口近傍での前記ウォータジャケットスペーサの貫通孔である、請求項 1 に記載のシリンドラブロックの冷却構造。20

【請求項 4】

前記ウォータジャケットスペーサの外表面には溝が設けられており、前記溝は前記貫通孔と、前記シリンドラブロックに冷却水を供給するための穴とを接続する、請求項 3 に記載のシリンドラブロックの冷却構造。

【請求項 5】

前記通路は前記シリンドラブロック上部に設けられたガスケット穴であり、前記流通促進手段は前記ウォータジャケットスペーサと一体に設けられた堰部分である、請求項 1 に記載のシリンドラブロックの冷却構造。

【請求項 6】

前記流通促進手段は、前記ウォータジャケットスペーサと一体に設けられた堰部分である、請求項 1 に記載のシリンドラブロックの冷却構造。30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、シリンドラブロックの冷却構造に関し、より特定的には、シリンドラブロックのボア壁を均一に冷却することができる、シリンドラブロックの冷却構造に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、シリンドラブロックの冷却構造は、たとえば特開 2002-30989 号公報（特許文献 1）に開示されている。40

【特許文献 1】特開 2002-30989 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

上記文献では、シリンドラブロックのウォータジャケットに、シリンドラブロックとは別体のウォータジャケットスペーサを挿入し、ボアの周方向のボア壁温度の均一化を図る技術が開示されている。

【0004】

しかしながら、上述の技術であっても、ボア壁温度の均一化を十分に図ることができなかつた。50

【 0 0 0 5 】

さらに、冷却水が直接当たらないために高温となる部分にドリルパスを設けても、ボア間領域が十分に冷却されないという問題があった。その理由として、ドリルパスの出入口をウォータジャケットスペーサが塞いでしまうため、ドリルパス内での冷却水の流量が低下することが考えられる。

【 0 0 0 6 】

そこで、この発明は上述のような問題点を解決するためになされたものであり、シリンドラロックを均一に冷却できる、シリンドラロックの冷却構造を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

10

【 0 0 0 7 】

この発明に従ったシリンドラロックの冷却構造は、複数のボア領域を取囲むボア壁周囲にウォータジャケット部が連続して設けられたシリンドラロックと、ウォータジャケット部に挿入されるウォータジャケットスペーサとを備え、ウォータジャケット部に冷却媒体を供給し、ボア壁温度を均一化するシリンドラロックの冷却構造であって、シリンドラロックには、隣り合うボア領域の境界近傍に位置するボア間領域と、ボア間領域近傍に位置する冷却媒体を他の領域に移送するための通路とが設けられている。通路を流れる冷却媒体の流量を増加させるための流通促進手段をさらに備える。

【 0 0 0 8 】

このように構成されたシリンドラロックの冷却構造では、通路を流れる冷却媒体の流量を増加させるための流通促進手段をさらに備えているため、ボア間領域における冷却の必要な部位の十分な冷却が可能となる。

20

【 0 0 0 9 】

好ましくは、通路はドリルパスであり、流通促進手段は、ドリルパス開口近傍でのウォータジャケットスペーサの切欠形状である。この場合、切欠がドリルパス開口近傍に設けられるため、ドリルパス開口への冷却媒体の流入および流出を妨げることがない。その結果、ドリルパスでの冷却媒体の流通を促進することができる。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、通路はドリルパスであり、流通促進手段は、ドリルパス開口近傍でのウォータジャケットスペーサの貫通孔である。この場合、ドリルパス近傍でウォータジャケットスペーサに貫通孔が存在するため、貫通孔によりドリルパスの開口近傍での冷却媒体の流出および流入を妨げることがない。その結果、ドリルパスでの冷却媒体の流通を促進することができる。

30

【 0 0 1 1 】

より好ましくは、ウォータジャケットスペーサの外表面には溝が設けられており、この溝が貫通孔と、シリンドラロックに冷却媒体を供給するための穴とを接続する。この場合、穴から供給された冷たい冷却媒体は外表面に設けられた溝を通って貫通孔まで達し、この貫通孔からドリルパスへ供給される。その結果、ドリルパスに冷たい冷却媒体を流通させることができ、ボア間領域をさらに十分に冷却することができる。

【 0 0 1 2 】

40

好ましくは、流通促進手段はウォータジャケットスペーサと一体に設けられた堰部分である。この場合、ウォータジャケットスペーサに堰部分を設けるだけで通路での冷却媒体の流通を促進することができ、簡単な加工により冷却促進手段を実現することができる。

【 発明の効果 】**【 0 0 1 3 】**

この発明に従えば、均一な冷却を実現できるシリンドラロックの冷却構造を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】**【 0 0 1 4 】**

以下、この発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の実施の

50

形態では同一または相当する部分については同一の参照符号を付し、その説明については繰返さない。

【0015】

(実施の形態1)

図1は、この発明の実施の形態1に従ったシリンドラブロックの冷却構造の平面図である。図1を参照して、この発明の実施の形態1に従ったシリンドラブロックの冷却構造1では、シリンドラブロック10が冷却媒体としての冷却水により冷却される。シリンドラブロック10は、シリンドライナ集合体11、シリンドライナ集合体11を取り囲む溝形状のウォータジャケット部12およびウォータジャケット部12を取り囲むシリンドラブロックベース部13から構成される。

10

【0016】

シリンドライナ集合体11は、3つのボア領域111, 112, 113を有し、ボア領域111, 112, 113を取り囲む鉄合金を、アルミニウム合金で囲んだ構造とされる。シリンドライナ集合体11は、冷却媒体を流すためのウォータジャケット部12により取り囲まれる。ウォータジャケット部12は凹形状であり、シリンドライナ集合体11に沿った形状である。シリンドラブロックベース部13はエンジンブロック本体であり、アルミニウム合金により構成される。

【0017】

シリンドラブロックベース部13は冷却媒体の入口としての冷却水入口14が設けられる。シリンドラブロックベース部13を覆うようにガスケットが設けられ、このガスケットには、冷却媒体の通路となるガスケット孔41が設けられる。ガスケット上にはエンジンヘッドが載置され、ガスケット孔41に繋がるような通路がエンジンヘッド内に設けられており、この通路内を冷却媒体が通過することでエンジンヘッドを冷却することができる。

20

【0018】

ウォータジャケットスペーサ20はウォータジャケット部12に嵌め合わされ、シリンドライナ集合体11のボア壁11bとの間で所定の隙間を有するように構成される。

【0019】

ウォータジャケット部12内での冷却水の流れについて説明すると、冷却水入口14が流れの上流であり、ガスケット孔41が流れの下流であり、上流から下流において、シリンドライナ集合体11のボア壁11bと、ウォータジャケットスペーサ20との間を冷却水が流れる。また、ウォータジャケットスペーサ20とシリンドラブロックベース部13との間も冷却水が流れる。

30

【0020】

シリンドラブロック10のフロント側10fで流れはUターンし、吸気側10iから排気側10eへ流れが転ずる。リア側10rではガスケット孔41に流れが繋がり、エンジンヘッド側へ冷却水が導かれる。上述の冷却水の流れは、ブロック先行Uターン冷却の例である。なお、図中の矢印101は、冷却水の流れを示す。なお、この冷却水の流れに限定されるものではなく、Uターンしない方式、すなわち、リア側10rから冷却水を入力してフロント側10fへ冷却水を流す方式、これとは逆に、フロント側10fからリア側10rへ冷却水を流す方式を採用してもよい。

40

【0021】

ウォータジャケットスペーサ20は、シリンドラブロックベース部13との間においても所定の隙間が生じるように配置される。この隙間をも冷却水が流れ、シリンドラブロックベース部13の熱を冷却水が奪い取る。冷却水は、冷却水入口14から導かれ、それぞれのボア領域111, 112, 113を取り囲むボア壁11bに沿って流れ、このときボア壁11bから熱を奪い取る。これにより、それぞれのボア領域111, 112, 113の温度を低下させることができる。

【0022】

それぞれのボア領域111, 112, 113の接続領域である境界10k近傍がボア間領域10bとなる。ボア間領域10bは、その他の領域10aの間に配置される。ボア間

50

領域 10 b では、流れの方向が急激に変化しているため、流れに淀みが生じやすい。そこで、このボア間領域 10 b を冷却するためにドリルパス 11 d が設けられている。ドリルパス 11 d はボア間領域 10 b においてシリンドライナ集合体 11 を貫通するように設けられ、ドリルパス 11 d 内には冷却水が流れる。これにより、ボア間領域 10 b を構成するシリンドライナ集合体 11 から熱を奪い取ることが可能である。ドリルパス 11 d は、複数のボア領域 111, 112, 113 を繋ぐ中心線 10 c を跨ぐように配置される。

【 0 0 2 3 】

ウォータポンプ 300 から矢印 101 で示す方向に冷却水入口 14 に供給された冷却水のうち、一部はボア壁 11 b に沿って流れることでボア壁 11 b を冷却し、また他の一部は、ドリルパス 11 d 内を流れることでシリンドライナ集合体 11 を冷却する。

10

【 0 0 2 4 】

図 2 は、図 1 中の II - II 線に沿った断面図である。図 2 を参照して、この発明の実施の形態 1 に従ったシリンドラブロックの冷却構造 1 において、シリンドラブロック 10 は、内部に位置するシリンドライナ集合体 11 と、シリンドライナ集合体 11 を取囲むように配置される、冷却媒体通路としてのウォータジャケット部 12 と、ウォータジャケット部 12 を取囲み、かつシリンドライナ集合体 11 に向かい合うシリンドラブロックベース部 13 とを有する。

【 0 0 2 5 】

シリンドライナ集合体 11 は、ボア壁 11 b を有し、ボア壁 11 b は、冷却媒体としての冷却水 100W に接触している。

20

【 0 0 2 6 】

ウォータジャケット部 12 はシリンドライナ集合体 11 とシリンドラブロックベース部 13 との間に設けられた領域であり、冷却媒体の通路としての作用を有する。なお、ウォータジャケット部 12 は底部 12 u を有し、この底部 12 u においてシリンドライナ集合体 11 とシリンドラブロックベース部 13 とが接続されている。ウォータジャケット部 12 の幅については特に制限されるものではなく、幅がほぼ一定に構成されていてもよく、ウォータジャケット部 12 が V 字状に形成されてもよい。この場合、ウォータジャケット部 12 に面するボア壁 11 b がテーパ面を有する。

【 0 0 2 7 】

シリンドラブロックベース部 13 はアルミニウム合金製であり、ダイキャストなどの方法で構成される。なお、シリンドラブロックベース部 13 およびシリンドライナ集合体 11 の材質は特に限定されるものではなく、アルミニウム合金だけでなく、鋳鉄により構成してもよい。シリンドラブロックベース部 13 はエンジンブロックとなり、エンジンに設けられるさまざまな補機類が取付けられる。

30

【 0 0 2 8 】

シリンドラブロックベース部 13 には、図示しない冷却水の入口が設けられており、この入口としての穴には、ウォータポンプからの冷却水 100W が導入される。なお、冷却媒体として、冷却水 100W だけでなく、ロングライフクーラント、油などのさまざまな液体を用いることが可能である。

40

【 0 0 2 9 】

シリンドラブロック 10 の上面であるデッキ面 10 d にはウォータジャケット部 12 が露出しており、オープンデッキタイプとなっている。デッキ面 10 d 上にはガスケット 40 およびエンジンヘッド 30 が取付けられている。ガスケット 40 はウォータジャケット部 12 を流れる冷却水 100W を封止する働きがある。

【 0 0 3 0 】

ウォータジャケット部 12 には、ウォータジャケットスペーサ 20 が挿入される。ウォータジャケットスペーサ 20 はウォータジャケット部 12 に沿った形状を有し、かつ、シリンドライナ集合体 11 を取囲む形状となっている。ウォータジャケットスペーサ 20 の材質としては、特に制限されるものではなく、アルミニウム、鋳鉄、その他の非金属材料、無機材料、および樹脂などのさまざまなものを採用することが可能である。

50

【0031】

シリンドライナ集合体11には、貫通孔としてのドリルパス11dが設けられている。ドリルパス11dはボア壁11bからデッキ面10dにまで延び、かつガスケット孔43と連なる。そして、ガスケット孔43はヘッド通路32に一致している。

【0032】

ドリルパス11dは、ドリルによりシリンドライナ集合体11を加工することにより構成される。なお、ドリルパス11dは、ドリル加工だけでなく、他の加工により形成されてもよい。さらに、シリンドラブロック10をダイキャストで構成する際に、鋳型の段階でドリルパス11dを設けてもよい。すなわち、ドリルパス11dは、ボア壁11bと他の領域とを接続する穴であればよく、その加工法には限定されるものではない。

10

【0033】

したがって、ドリルパス11dが向かい合うボア壁11b同士を接続していくてもよい。また、図2では、ドリルパス11dは直線形状であるが、これに限定されるものではなく、ドリルパス11dが曲線状であってもよい。ドリルパス11d内の冷却水の流れとしては、主として下側から上側、すなわち、ボア壁11bからデッキ面10d側へ冷却水100Wが流れる。この流れが大きくなれば大きくなるほどボア間領域10bが冷却される。したがって、ボア間領域10bを積極的に冷却するためには、この流れを妨げないような構造とする必要がある。本発明では、ウォータージャケットスペーサ20に凹みとしての切欠20kを設けている。

【0034】

すなわち、ドリルパス11dの冷却水の入口に対向する部分に凹部としての切欠20kを設けているため、ドリルパス11dの入口での閉塞がなくなるため、ドリルパス11d内を十分な冷却水が流れる。

20

【0035】

この発明に従ったシリンドラブロックの冷却構造1は、図1および図2を参照して、複数のボア領域111, 112, 113を取囲むボア壁11b周囲にウォータージャケット部12が連続して設けられたシリンドラブロック10と、ウォータージャケット部12に挿入されるウォータージャケットスペーサ20とを備える。ウォータージャケット部12に冷却媒体としての冷却水100Wを供給し、ボア壁11b温度を均一化する。シリンドラブロック10には、隣り合うボア領域111, 112, 113の境界10k近傍に位置するボア間領域10bと、ボア間領域10b近傍に位置する冷却媒体を他の領域に移送するための通路としてのドリルパス11dとが設けられている。ドリルパス11dを流れる冷却媒体の流量を増加させるための流通促進手段としての切欠20kがウォータージャケットスペーサ20に設けられている。

30

【0036】

図3は、図1および図2で示すウォータージャケットスペーサの部分的な斜視図である。図2を参照して、ウォータージャケットスペーサ20の内周面側に切欠20kが設けられている。切欠20kは、ウォータージャケットスペーサ20の内周面のうち、最も張り出した部分、すなわち峰状部分を切欠くことで構成されており、一部分が切欠かれることで、この部分での冷却水の流れを促進することが可能である。なお、図2では、ウォータージャケットスペーサ20の下部領域のみに切欠20kを設けているが、これに限定されるものではなく、上部から下部に連なるように、すなわち、図2の底部12uからデッキ面10d近傍まで切欠20kが設けられている構造としてもよい。

40

【0037】

図4は、図3中のIV-IV線に沿った断面図である。図4を参照して、切欠20kは矩形状であり、ほぼ長方形状の領域がウォータージャケットスペーサ20の一部分から切欠かれることで切欠20kが構成される。なお、切欠20kの製造方法としては、特に限定されるものではなく、たとえばウォータージャケットスペーサ20を射出成形で形成する場合には、切欠20kを有するような型内にプラスチック材料を流し込んで切欠20kを形成してもよい。また、一旦断面が長方形状のウォータージャケットスペーサ20を構成し、

50

一部分を機械加工することで切欠 20 k を構成してもよい。また、切欠 20 k の形状としては、矩形に限定されず、曲面形状の切欠 20 k を採用してもよい。

【0038】

以上のように構成された、この発明の実施の形態 1 に従ったシリンドラブロックの冷却構造 1 では、ドリルパス 11 d 内を流れる冷却水 100 W の流れを妨げないために、ウォータジャケットスペーサ 20 に切欠 20 k を設けている。この切欠が存在することで、ドリルパス 11 d の入口付近に大きな空間が形成され、この空間からドリルパス 11 d へ冷却水 100 W が積極的に流れ込む。そのため、ドリルパス 11 d 内での冷却水 100 W の流れを促進することができ、ボア間領域 10 b において熱を冷却水 100 W により奪い取ることが可能となる。その結果、ボア間領域 10 b を十分に冷却することができ、均一な冷却が可能なシリンドラブロックの冷却構造 1 を提供することが可能となる。

【0039】

(実施の形態 2)

図 5 は、この発明の実施の形態 2 に従ったシリンドラブロックの冷却構造の平面図である。図 6 は、図 5 中の V I - V I 線に沿った断面図である。図 5 および図 6 を参照して、この発明の実施の形態 2 に従ったシリンドラブロックの冷却構造 1 では、ウォータジャケットスペーサ 20 に貫通孔 20 h が形成されている。貫通孔 20 h は、ウォータジャケットスペーサ 20 の内表面から外表面 20 u まで貫通し、かつドリルパス 11 d の入口に向かい合う。

【0040】

すなわち、実施の形態 2 では、通路はドリルパス 11 d であり、流通促進手段は、ドリルパス 11 d 開口近傍でのウォータジャケットスペーサ 20 の貫通孔である。貫通孔 20 h が存在することで、ドリルパス 11 d の入口、つまり、ドリルパス 11 d のうち、ボア壁 11 b に設けられた開口における水の流入を促進することができる。ドリルパス 11 d にウォータジャケット部 12 から冷却水 100 W が流入すると、開口近傍の圧力が低くなるが、図 6 で示すように貫通孔 20 h を設けることにより、ウォータジャケットスペーサ 20 とシリンドラブロックベース部 13 との間の領域から、ドリルパス 11 d へ冷却水 100 W を積極的に供給することが可能となる。

【0041】

図 7 は、図 5 および図 6 で示すウォータジャケットスペーサの部分的な斜視図である。図 8 は、図 7 中の V I I I - V I I I 線に沿った断面図である。図 9 は、図 8 中の I X で示す方向から見たウォータジャケットスペーサの側面図である。図 7 から図 9 を参照して、ウォータジャケットスペーサ 20 は、複数の筒状領域を繋ぎ合わせた形状を有し、その内周面 20 i に切欠 20 k が形成されている。切欠 20 k はウォータジャケットスペーサ 20 のうち、最も内側にせり出した峰状部分を切欠くことで構成され、その端部に貫通孔 20 h が設けられる。

【0042】

貫通孔 20 h を設けることで、ドリルパス内の冷却水の流量はさらに増加し、冷却性能が向上する。貫通孔 20 h には、冷却水通路 20 p が接続されている。冷却水通路 20 p は、図 9 で示すように、冷却水入口 14 と接続される。ウォータジャケットスペーサ 20 の外表面 20 u には、溝としての冷却水通路 20 p が設けられており、この冷却水通路 20 p が、貫通孔 20 h と、シリンドラブロック 10 に冷却水を供給するための冷却水入口 14 と接続する。

【0043】

これにより、冷却水入口 14 から供給された冷たい冷却水は、外表面 20 u に設けられた冷却水通路 20 p を通って貫通孔 20 h まで達し、この貫通孔 20 h からドリルパス 11 d へ冷たい冷却水を直接供給することができる。図 9 で示すように、冷却水通路 20 p は「L」字状であるが、これに限定されるものではなく、冷却水通路 20 p は直線状であってもよい。さらに、冷却水通路 20 p が曲線状であってもよい。冷却水通路 20 p は、冷却水入口 14 と貫通孔 20 h とを繋ぐものであれば、その形状に関しては限定されるも

10

20

30

40

50

のではない。

【0044】

冷却水通路20pの製造方法としては、さまざまなものが考えられるが、たとえば、機械加工により冷却水通路20pを構成してもよい。また、射出成形などでウォータジャケットスペーサ20を形成する場合には、金型内に冷却水通路20pの型を設けておき、この型に沿ってプラスチックを流し込むことで冷却水通路20pを構成することができる。

【0045】

冷却水通路20pの深さについては特に限定されるものではなく、外表面20uの浅い部分にのみ冷却水通路20pが設けられていてもよく、また、ほぼウォータジャケットスペーサ20を貫通するまでの深さに冷却水通路20pを設けてもよい。

【0046】

このように構成された、実施の形態2に従ったシリンダブロックの冷却構造1では、実施の形態1に従ったシリンダブロックの冷却構造1と同様の効果がある。

【0047】

(実施の形態3)

図10は、この発明の実施の形態3に従ったシリンダブロックの冷却構造の断面図である。図10を参照し、この発明の実施の形態3に従ったシリンダブロックの冷却構造1では、ウォータジャケットスペーサ20に切欠が設けられていない点で、実施の形態2に従ったウォータジャケットスペーサ20と異なる。切欠は設けられていないものの、実施の形態3では、流通促進手段としての貫通孔20hがドリルパス11dの開口と向かい合うように配置される。

【0048】

図10では、ウォータジャケットスペーサ20とボア壁11bとの間には所定の隙間が設けられているが、この隙間を限りなく小さくしてもよい。隙間を小さくする手法としては、ウォータジャケットスペーサ20とシリンダブロックベース部13との間にたとえば、板ばねにより付勢手段を圧入するが考えられる。付勢手段を圧入することで、ウォータジャケットスペーサ20はボア壁11b側へ押される。これにより、これにより、ウォータジャケットスペーサ20とボア壁11bとを密着させることが可能である。

【0049】

また、図10では、貫通孔20hは、水平方向に延びている。しかしながら、この構成に限られるものではなく、貫通孔20hは、ドリルパス11dと同様に、右下がりに構成されていてもよい。また、右上がりに構成されていてもよい。実施の形態3では、貫通孔20hの内径はほぼ一定であるが、この内径についても特に限定されるものではなく、ドリルパス11dからシリンダブロックベース部13に近づくにつれて内径が大きくなる構成を採用してもよく、内径が小さくなる構成を採用してもよい。

【0050】

ウォータジャケットスペーサ20において、ドリルパス11dの入口に対向する部分に貫通孔20hを設けているため、ドリルパス11dの入口部を閉塞することを回避できる。

【0051】

このように構成された、この発明の実施の形態3に従ったシリンダブロックの冷却構造1でも、実施の形態1に従ったシリンダブロックの冷却構造1と同様の効果がある。

【0052】

(実施の形態4)

図11は、この発明の実施の形態4に従ったシリンダブロックの冷却構造の平面図である。図12は、図11中のXII-XIIで囲んだ部分を拡大して示す平面図である。図13は、図11中のXII-XII-XII-XII線に沿った断面図である。図11から図13を参照して、この発明の実施の形態4に従ったシリンダブロックの冷却構造1では、シリンダライナ集合体11にスリット11sが設けられており、スリット11sに冷却水を導入するための堰20sがウォータジャケットスペーサ20に一体的に設けられている。

10

20

30

40

50

【0053】

スリット11sは、シリンドライナ集合体11を貫通するように中心線10cを横切るように形成される。ボア間領域10bをスリット11sが貫通するため、スリット11sに十分に冷却水が供給されれば、ボア間領域10bを冷却することができる。しかしながら、スリット11sの両端部での圧力差が小さくなる。特に、冷却水が平行にながれる場合には、圧力差が小さい。具体的には、シリンドラブロック10のリア側10rから冷却水が導入され、この導入された冷却水が二手に分かれてボア壁11bを冷却し、フロント側10fへ排出される冷却方法、または、フロント側10fから冷却水が導入され、導入された冷却水がボア壁11bを冷却した後リア側10rへ排出される冷却方法では、スリット11sの出入り口における差圧がほとんど得られず、スリット11sによっては、ボア間領域10bが十分に冷却されない。10

【0054】

また、図11で示すように、冷却水入口14から冷却水が導入され、ガスケット孔41から冷却水が抜ける冷却方法においても、スリット11sの上流と下流側での差圧は、冷却水通路の圧力損失分であるため、十分な差圧が得られず、冷却不足となる問題があった。。20

【0055】

本発明では、ウォータジャケットスペーサ20に、一体的に堰20sを設けている。堰20sを設けることにより、堰20s近辺で冷却水の圧力が上昇し、スリット11sへ積極的に冷却水を導入することが可能となる。これにより、ボア間領域10bを十分に冷却することが可能となる。すなわち、冷却促進手段は、ウォータジャケットスペーサ20と一体的に設けられた堰20sであり、ボア間領域10b近傍に位置する冷却媒体を他の領域に移送するための通路としてのスリット11sが設けられている。20

【0056】

このように構成された、実施の形態4に従ったシリンドラブロックの冷却構造でも、実施の形態1に従ったシリンドラブロックの冷却構造と同様の効果がある。

【0057】

(実施の形態5)

図14は、この発明の実施の形態5に従ったシリンドラブロックの冷却構造の平面図である。図15は、図14中のXVで囲んだ部分を拡大して示す平面図である。図16は、図14中のXVI-XVI線に沿った断面図である。図14から図16を参照して、この発明の実施の形態5に従ったシリンドラブロックの冷却構造1では、ウォータジャケットスペーサ20に、一体的に堰20sが設けられており、堰20s近傍には、ガスケット孔43が設けられている。ガスケット孔43はヘッド通路32に連なっており、ガスケット孔43はヘッド通路32とウォータジャケット部12との間の経路となる。ヘッドガスケット孔としてガスケット孔43はボア間領域10bに設けられており、ボア間領域10b近傍に位置する冷却媒体を他の領域に移送するための通路としての役割を果たす。ガスケット孔43の形状としては、図14および図15では円形状としているが、これに限られるものではなく、多角形の形状とされてもよい。ガスケット孔43はガスケット40を貫通し、ヘッド内の冷却水通路としてのヘッド通路32内の冷却水100Wをウォータジャケット部12へ導き、かつウォータジャケット部12内の冷却水100Wをヘッド通路32へ導く。40

【0058】

ウォータジャケットスペーサ20に堰20sを一体的に設けることにより、ガスケット孔43付近で冷却水100Wの圧力が上昇する。このため、ガスケット孔43からヘッド通路32に抜ける冷却水の流量が増加するため、ボア間領域10bでの冷却水の流通を促進でき、ボア間領域10bを積極的に冷却することができる。

【0059】

このように構成された、実施の形態5に従ったシリンドラブロックの冷却構造1では、実施の形態1に従ったシリンドラブロックの冷却構造と同様の効果がある。50

【 0 0 6 0 】

以上、この発明の実施の形態について説明したが、ここで示した実施の形態はさまざまに変形することが可能である。まず、1つのシリンダブロック10に設けられるボア領域の数は実施の形態に限定されず、2つ以上のボア領域が設けられてもよい。

【 0 0 6 1 】

また、この発明が適用されるエンジンとしては、ディーゼルエンジンおよびガソリンエンジンがあり、エンジンの型式として、直列型、V型、W型、水平対向型などさまざまなエンジンに本発明を適用することが可能である。

【 0 0 6 2 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 産業上の利用可能性 】**【 0 0 6 3 】**

この発明は、内燃機関のシリンダブロックの冷却構造の分野において適用することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】**【 0 0 6 4 】**

【図1】この発明の実施の形態1に従ったシリンダブロックの冷却構造の平面図である。

20

【図2】図1中のI I - I I線に沿った断面図である。

【図3】図1および図2で示すウォータジャケットスペーサの部分的な斜視図である。

【図4】図3中のI V - I V線に沿った断面図である。

【図5】この発明の実施の形態2に従ったシリンダブロックの冷却構造の平面図である。

【図6】図5中のV I - V I線に沿った断面図である。

【図7】図5および図6で示すウォータジャケットスペーサの部分的な斜視図である。

【図8】図7中のV I I I - V I I I線に沿った断面図である。

【図9】図8中のI Xで示す方向から見たウォータジャケットスペーサの側面図である。

【図10】この発明の実施の形態3に従ったシリンダブロックの冷却構造の断面図である。

30

【図11】この発明の実施の形態4に従ったシリンダブロックの冷却構造の平面図である。

【図12】図11中のX I Iで囲んだ部分を拡大して示す平面図である。

【図13】図11中のX I I I - X I I I線に沿った断面図である。

【図14】この発明の実施の形態5に従ったシリンダブロックの冷却構造の平面図である。

【図15】図14中のX Vで囲んだ部分を拡大して示す平面図である。

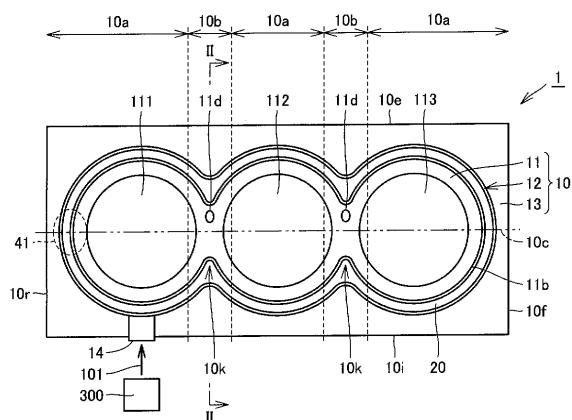
【図16】図14中のX V I - X V I線に沿った断面図である。

【 符号の説明 】**【 0 0 6 5 】**

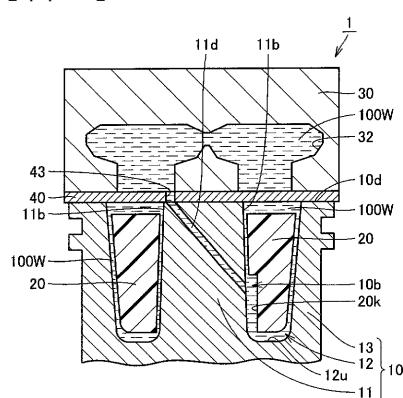
1 シリンダブロックの冷却構造、10 シリンダブロック、10 b ボア間領域、11 シリンダライナ集合体、11 b ボア壁、11 d ドリルパス、12 ウォータジャケット部、13 シリンダブロックベース部、20 ウォータジャケットスペーサ、100 W 冷却水。

40

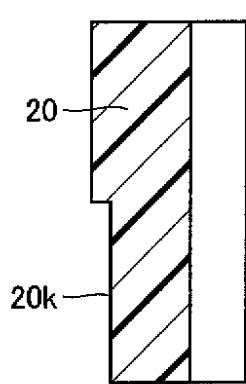
【図1】



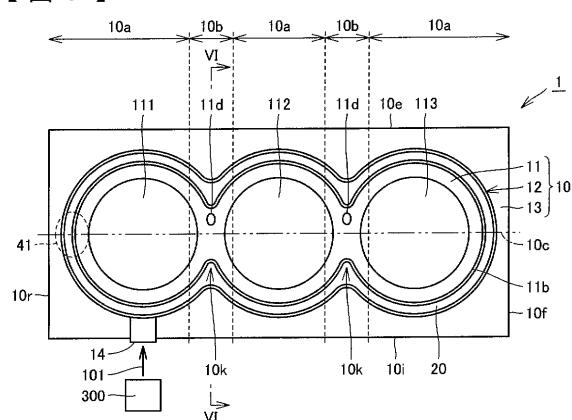
〔 図 2 〕



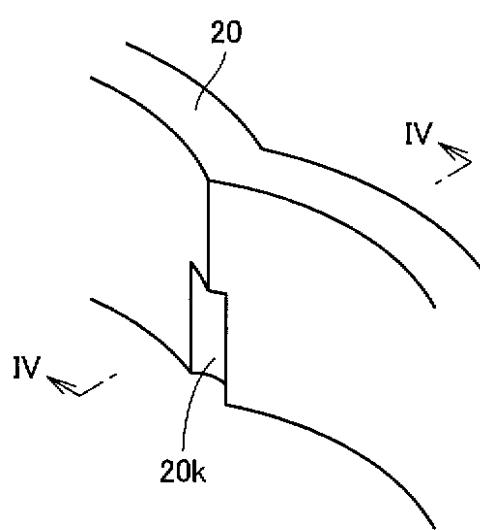
〔 図 4 〕



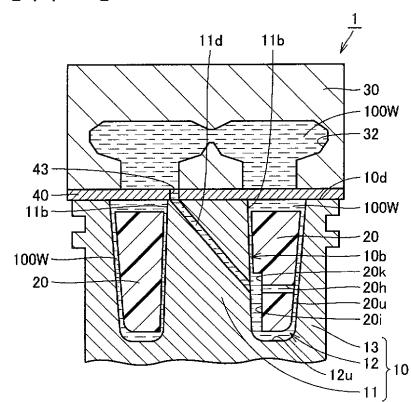
〔 5 〕



【 図 3 】

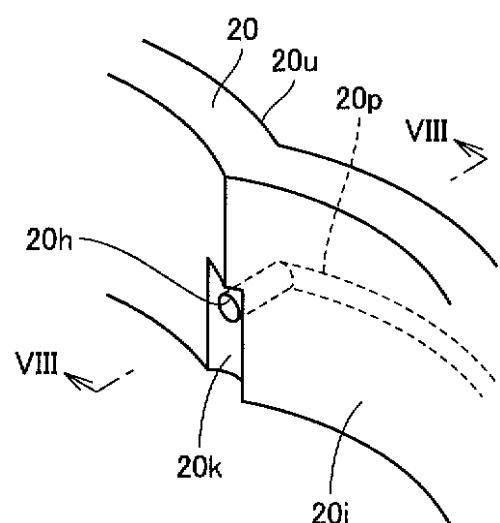


〔 6 〕

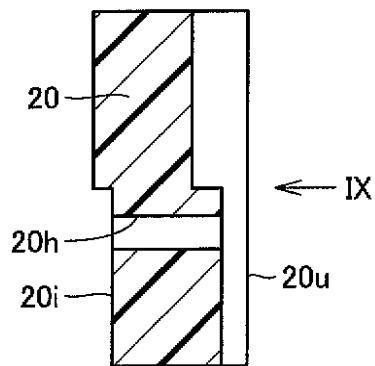


〔 5 〕

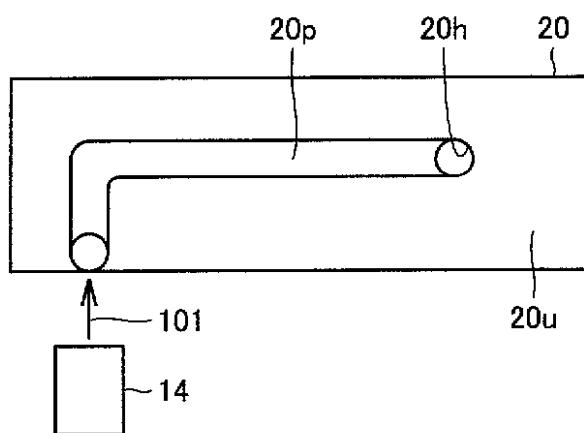
【図7】



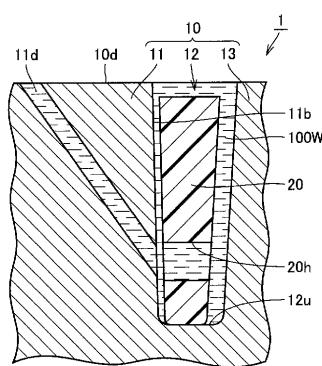
【図8】



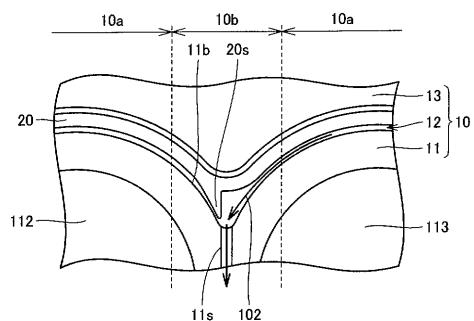
【図9】



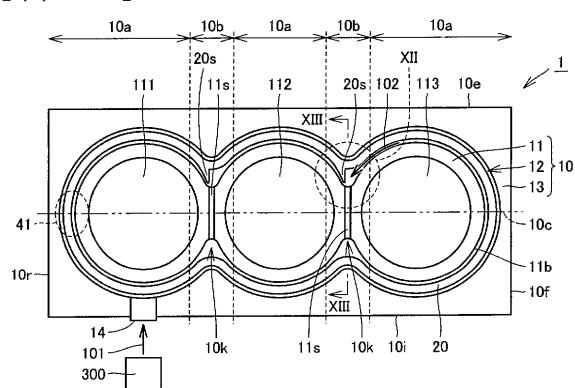
【図10】



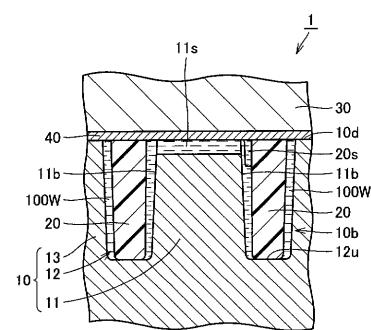
【図12】



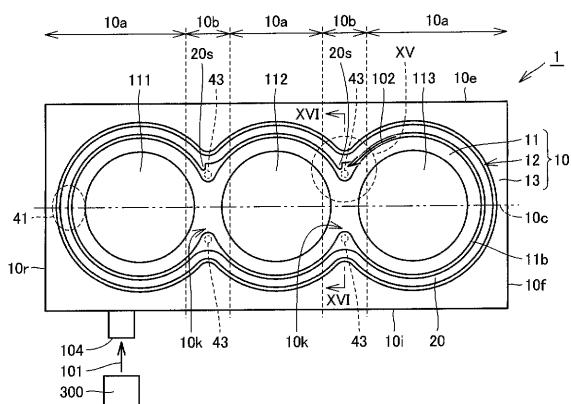
【図11】



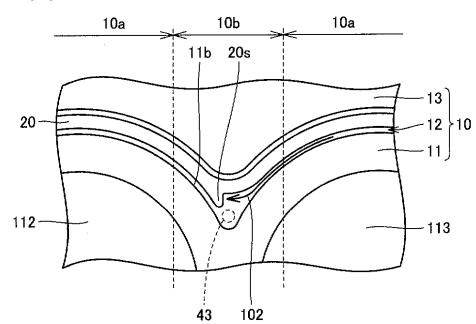
【図13】



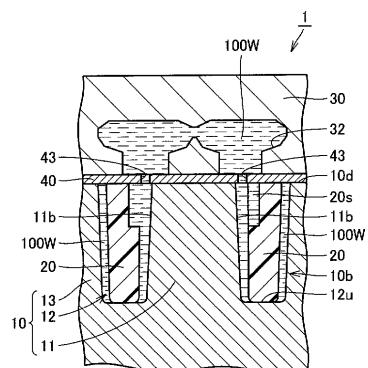
【図14】



【図15】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 松谷 隆司
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 中田 高義
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 新保 善一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 久保田 隆
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内

(72)発明者 羽田野 真
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内

F ターム(参考) 3G024 AA28 CA03 CA08 CA26 DA18 FA03