

(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

F02F 1/14

F01P 3/02

F I

F02F 1/14

F02F 1/14

F02F 1/14

F01P 3/02

F01P 3/02

テーマコード (参考)

3G024

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

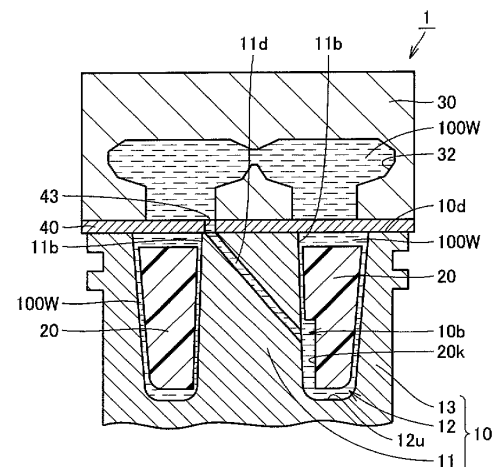
(54) 【発明の名称】 シリンダブロックの冷却構造

(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周囲にウォータジャケット部12が連続して設けられたシリンダブロック10と、ウォータジャケット部12に挿入されるウォータジャケットスペーサ20とを備え、ウォータジャケット部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ブロックの冷却構造であって、シリンダブロック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スとを備え、

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】

前記通路はドリルパスであり、前記流通促進手段は、前記ドリルパス開口近傍での前記ウォータジャケットスペースの切欠形状である、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】

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

【請求項 4】

前記ウォータジャケットスペース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。 20

【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ス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ス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スを挿入し、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った。 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ス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、シリンダブロックを均一に冷却できる、シリンダブ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ダブ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ダブロックと、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スとを備え、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ダブロックの冷却構造であって、シリンダブロックには、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ダブ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スの切欠形状である。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スの貫通孔である。この場合、ドリルパス近傍でウォータジャケットスペース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スの外表面には溝が設けられており、この溝が貫通孔と、シリンダブ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して貫通孔まで達し、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ス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ス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ダブ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。

【 0 0 1 5 】

(実施の形態 1)

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に従ったシリンダ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 に従ったシリンダブロックの冷却構造 1 では、シリンダブロック 1 0 が冷却媒体としての冷却水により冷却される。シリンダブロック 1 0 は、シリンダライナ集合体 1 1、シリンダライナ集合体 1 1 を取囲む溝形状のウォータジャケット部 1 2 およびウォータジャケット部 1 2 を取囲むシリンダブロックベース部 1 3 から構成される。

10

【 0 0 1 6 】

シリンダライナ集合体 1 1 は、3つのボア領域 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3 を有し、ボア領域 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3 を取囲む鉄合金を、アルミニウム合金で取囲んだ構造とされる。シリンダライナ集合体 1 1 は、冷却媒体を流すためのウォータジャケット部 1 2 により取囲まれる。ウォータジャケット部 1 2 は凹形状であり、シリンダライナ集合体 1 1 に沿った形状である。シリンダブロックベース部 1 3 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。

【 0 0 1 7 】

シリンダブロックベース部 1 3 は冷却媒体の入口としての冷却水入口 1 4 が設けられる。シリンダブロックベース部 1 3 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 4 1 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 4 1 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

【 0 0 1 8 】

ウォータジャケットスペーサ 2 0 はウォータジャケット部 1 2 に嵌め合わされ、シリンダライナ集合体 1 1 のボア壁 1 1 b との間で所定の隙間を有するように構成される。

【 0 0 1 9 】

ウォータジャケット部 1 2 内での冷却水の流れについて説明すると、冷却水入口 1 4 が流れの上流であり、ガスケット孔 4 1 が流れの下流であり、上流から下流において、シリンダライナ集合体 1 1 のボア壁 1 1 b と、ウォータジャケットスペーサ 2 0 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 2 0 とシリンダブロックベース部 1 3 との間も冷却水が流れる。

30

【 0 0 2 0 】

シリンダブロック 1 0 のフロント側 1 0 f で流れは U ターンし、吸気側 1 0 i から排気側 1 0 e へ流れが転ずる。リア側 1 0 r ではガスケット孔 4 1 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 1 0 1 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 1 0 r から冷却水を入力してフロント側 1 0 f へ冷却水を流す方式、これとは逆に、フロント側 1 0 f からリア側 1 0 r へ冷却水を流す方式を採用してもよい。

40

【 0 0 2 1 】

ウォータジャケットスペーサ 2 0 は、シリンダブロックベース部 1 3 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、シリンダブロックベース部 1 3 の熱を冷却水が奪い取る。冷却水は、冷却水入口 1 4 から導かれ、それぞれのボア領域 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3 を取囲むボア壁 1 1 b に沿って流れ、このときボア壁 1 1 b から熱を奪い取る。これにより、それぞれのボア領域 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3 の温度を低下させることができる。

【 0 0 2 2 】

それぞれのボア領域 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3 の接続領域である境界 1 0 k 近傍がボア間領域 1 0 b となる。ボア間領域 1 0 b は、その他の領域 1 0 a の間に配置される。ボア間

50

領域 10b 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 10b を冷却するためにドリルパス 11d が設けられている。ドリルパス 11d はボア間領域 10b においてシリンダライナ集合体 11 を貫通するように設けられ、ドリルパス 11d 内には冷却水が流れる。これにより、ボア間領域 10b を構成するシリンダライナ集合体 11 から熱を奪い取ることが可能である。ドリルパス 11d は、複数のボア領域 111, 112, 113 を繋ぐ中心線 10c を跨ぐように配置される。

【0023】

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 11b に沿って流れることでボア壁 11b を冷却し、また他の一部は、ドリルパス 11d 内を流れることでシリンダライナ集合体 11 を冷却する。

10

【0024】

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 に従ったシリンダブロックの冷却構造 1 において、シリンダブロック 10 は、内部に位置するシリンダライナ集合体 11 と、シリンダライナ集合体 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、かつシリンダライナ集合体 11 に向かい合うシリンダブロックベース部 13 とを有する。

【0025】

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

20

【0026】

ウォータジャケット部 12 はシリンダライナ集合体 11 とシリンダブロックベース部 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 12u を有し、この底部 12u においてシリンダライナ集合体 11 とシリンダブロックベース部 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 11b がテーパ面を有する。

【0027】

シリンダブロックベース部 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、シリンダブロックベース部 13 およびシリンダライナ集合体 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。シリンダブロックベース部 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

【0028】

シリンダブロックベース部 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流体を用いることが可能である。

【0029】

シリンダブロック 10 の上面であるデッキ面 10d 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 10d 上にはガasket 40 およびエンジンヘッド 30 が取付けられている。ガasket 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。

40

【0030】

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、シリンダライナ集合体 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

【 0 0 3 1 】

シリンダライナ集合体 1 1 には、貫通孔としてのドリルパス 1 1 d が設けられている。ドリルパス 1 1 d はボア壁 1 1 b からデッキ面 1 0 d にまで延び、かつガasket孔 4 3 と連なる。そして、ガasket孔 4 3 はヘッド通路 3 2 に一致している。

【 0 0 3 2 】

ドリルパス 1 1 d は、ドリルによりシリンダライナ集合体 1 1 を加工することにより構成される。なお、ドリルパス 1 1 d は、ドリル加工だけでなく、他の加工により形成されていてもよい。さらに、シリンダブロック 1 0 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 1 1 d を設けてもよい。すなわち、ドリルパス 1 1 d は、ボア壁 1 1 b 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

【 0 0 3 3 】

したがって、ドリルパス 1 1 d が向かい合うボア壁 1 1 b 同士を接続していてもよい。また、図 2 では、ドリルパス 1 1 d 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 1 1 d が曲線状であってもよい。ドリルパス 1 1 d 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 1 1 b からデッキ面 1 0 d 側へ冷却水 1 0 0 W 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 1 0 b が冷却される。したがって、ボア間領域 1 0 b 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、ウォータジャケットスペース 2 0 に凹みとしての切欠 2 0 k を設けている。

【 0 0 3 4 】

すなわち、ドリルパス 1 1 d の冷却水の入口に対向する部分に凹部としての切欠 2 0 k を設けているため、ドリルパス 1 1 d の入口での閉塞がなくなるため、ドリルパス 1 1 d 内を十分な冷却水が流れる。

20

【 0 0 3 5 】

この発明に従ったシリンダ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 1 1 1 , 1 1 2 , 1 1 3 を取囲むボア壁 1 1 b 周囲にウォータジャケット部 1 2 が連続して設けられたシリンダブロック 1 0 と、ウォータジャケット部 1 2 に挿入されるウォータジャケットスペース 2 0 とを備える。ウォータジャケット部 1 2 に冷却媒体としての冷却水 1 0 0 W を供給し、ボア壁 1 1 b 温度を均一化する。シリンダブロック 1 0 には、隣り合うボア領域 1 1 1 , 1 1 2 , 1 1 3 の境界 1 0 k 近傍に位置するボア間領域 1 0 b と、ボア間領域 1 0 b 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 1 1 d とが設けられている。ドリルパス 1 1 d 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 2 0 k がウォータジャケットスペース 2 0 に設けられている。

30

【 0 0 3 6 】

図 3 は、図 1 および図 2 で示すウォータジャケットスペースの部分的な斜視図である。図 2 を参照して、ウォータジャケットスペース 2 0 の内周面側に切欠 2 0 k が設けられている。切欠 2 0 k は、ウォータジャケットスペース 2 0 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、ウォータジャケットスペース 2 0 の下部領域のみに切欠 2 0 k 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 1 2 u からデッキ面 1 0 d 近傍まで切欠 2 0 k が設けられている構造としてもよい。

40

【 0 0 3 7 】

図 4 は、図 3 中の I V - I V 線に沿った断面図である。図 4 を参照して、切欠 2 0 k は矩形状であり、ほぼ長方形の領域がウォータジャケットスペース 2 0 の一部分から切欠かれることで切欠 2 0 k が構成される。なお、切欠 2 0 k の製造方法としては、特に限定されるものではなく、たとえばウォータジャケットスペース 2 0 を射出成形で形成する場合には、切欠 2 0 k 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 2 0 k を形成してもよい。また、一旦断面が長方形のウォータジャケットスペース 2 0 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 に従ったシリンダ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ス 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ダブロックの冷却構造 1 を提供することが可能となる。

10

【0039】

(実施の形態 2)

図 5 は、この発明の実施の形態 2 に従ったシリンダ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ス 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ス 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ス 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ス 20 とシリンダブロックベース部 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。

20

【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ス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スの側面図である。図 7 から図 9 を参照して、ウォータジャケットスペース 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ス 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。

30

【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ス 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、シリンダブロック 10 に冷却水を供給するための冷却水入口 14 とを接続する。

40

【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

50

のではない。

【 0 0 4 4 】

冷却水通路 2 0 p 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 2 0 p 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ス 2 0 を形成する場合には、金型内に冷却水通路 2 0 p 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 2 0 p を構成することができる。

【 0 0 4 5 】

冷却水通路 2 0 p の深さについては特に限定されるものではなく、外表面 2 0 u の浅い部分にのみ冷却水通路 2 0 p 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ス 2 0 を貫通するまでの深さに冷却水通路 2 0 p を設けてもよい。

10

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

(実施の形態 3)

図 1 0 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 1 0 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ス 2 0 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ス 2 0 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 2 0 h がドリルパス 1 1 d の開口と向かい合うように配置される。

20

【 0 0 4 8 】

図 1 0 では、ウォータジャケットスペース 2 0 とボア壁 1 1 b 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ス 2 0 とシリンダブロックベース部 1 3 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ス 2 0 はボア壁 1 1 b 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ス 2 0 とボア壁 1 1 b とを密着させることが可能である。

【 0 0 4 9 】

また、図 1 0 では、貫通孔 2 0 h 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 2 0 h は、ドリルパス 1 1 d 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 2 0 h 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 1 1 d からシリンダブロックベース部 1 3 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。

30

【 0 0 5 0 】

ウォータジャケットスペース 2 0 において、ドリルパス 1 1 d の入口に対向する部分に貫通孔 2 0 h を設けているため、ドリルパス 1 1 d の入口部を閉塞することを回避できる。

【 0 0 5 1 】

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。

40

【 0 0 5 2 】

(実施の形態 4)

図 1 1 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 1 2 は、図 1 1 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 1 3 は、図 1 1 中の X I I I - X I I I 線に沿った断面図である。図 1 1 から図 1 3 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 1 1 にスリット 1 1 s が設けられており、スリット 1 1 s に冷却水を導入するための堰 2 0 s がウォータジャケットスペース 2 0 に一体的に設けられている。

50

【 0 0 5 3 】

スリット 1 1 s は、シリンダライナ集合体 1 1 を貫通するように中心線 1 0 c を横切るように形成される。ボア間領域 1 0 b をスリット 1 1 s が貫通するため、スリット 1 1 s に十分に冷却水が供給されれば、ボア間領域 1 0 b を冷却することができる。しかしながら、スリット 1 1 s 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、シリンダブロック 1 0 のリア側 1 0 r 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 1 1 b を冷却し、フロント側 1 0 f へ排出される冷却方法、または、フロント側 1 0 f から冷却水が導入され、導入された冷却水がボア壁 1 1 b を冷却した後リア側 1 0 r へ排出される冷却方法では、スリット 1 1 s の出入り口における差圧がほとんど得られず、スリット 1 1 s によっては、ボア間領域 1 0 b が十分に冷却されない。

【 0 0 5 4 】

また、図 1 1 で示すように、冷却水入口 1 4 から冷却水が導入され、ガスケット孔 4 1 から冷却水が抜ける冷却方法においても、スリット 1 1 s 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。

【 0 0 5 5 】

本発明では、ウォータジャケットスペース 2 0 に、一体的に堰 2 0 s を設けている。堰 2 0 s を設けることにより、堰 2 0 s 近辺で冷却水の圧力が上昇し、スリット 1 1 s 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 1 0 b 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ス 2 0 と一体的に設けられた堰 2 0 s であり、ボア間領域 1 0 b 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 1 1 s が設けられている。

【 0 0 5 6 】

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

【 0 0 5 7 】

(実施の形態 5)

図 1 4 は、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 1 5 は、図 1 4 中の X V で囲んだ部分を拡大して示す平面図である。図 1 6 は、図 1 4 中の X V I - X V I 線に沿った断面図である。図 1 4 から図 1 6 を参照して、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 1 では、ウォータジャケットスペース 2 0 に、一体的に堰 2 0 s が設けられており、堰 2 0 s 近傍には、ガスケット孔 4 3 が設けられている。ガスケット孔 4 3 はヘッド通路 3 2 に連なっており、ガスケット孔 4 3 はヘッド通路 3 2 とウォータジャケット部 1 2 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 4 3 はボア間領域 1 0 b に設けられており、ボア間領域 1 0 b 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 4 3 の形状としては、図 1 4 および図 1 5 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 4 3 はガスケット 4 0 を貫通し、ヘッド内の冷却水通路としてのヘッド通路 3 2 内の冷却水 1 0 0 W をウォータジャケット部 1 2 へ導き、かつウォータジャケット部 1 2 内の冷却水 1 0 0 W をヘッド通路 3 2 へ導く。

【 0 0 5 8 】

ウォータジャケットスペース 2 0 に堰 2 0 s を一体的に設けることにより、ガスケット孔 4 3 付近で冷却水 1 0 0 W の圧力が上昇する。このため、ガスケット孔 4 3 からヘッド通路 3 2 に抜ける冷却水の流量が増加するため、ボア間領域 1 0 b での冷却水の流通を促進でき、ボア間領域 1 0 b を積極的に冷却することができる。

【 0 0 5 9 】

このように構成された、実施の形態 5 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と同様の効果がある。

【 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。

【図2】図1中のII-II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スの部分的な斜視図である。

【図4】図3中のIV-IV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VI-VI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スの部分的な斜視図である。

【図8】図7中のVII-VII線に沿った断面図である。

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

【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。

【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XII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XIII-XIII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XV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XVI-XVI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、10b ボア間領域、11 シリンダライナ集合体、11b ボア壁、11d 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ス、100 W 冷却水。

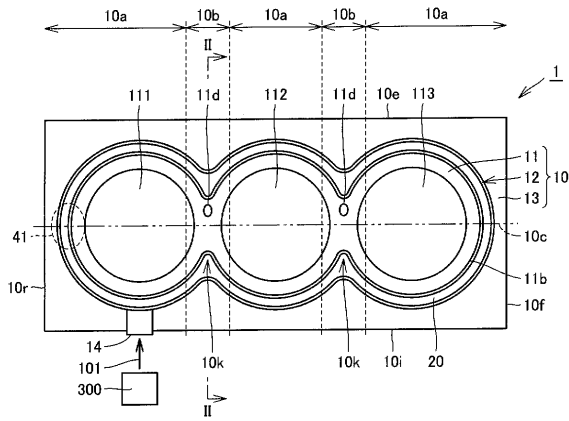
10

20

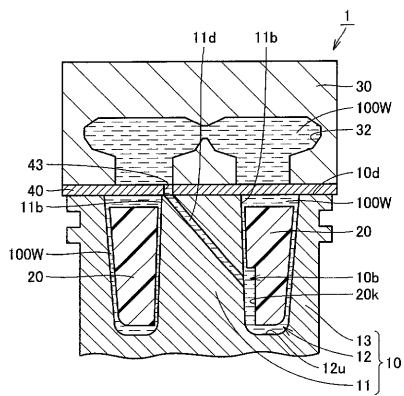
30

40

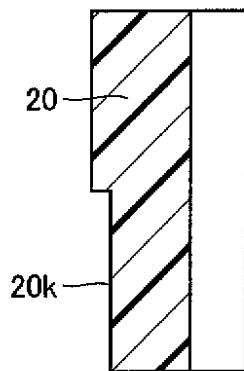
【図 1】



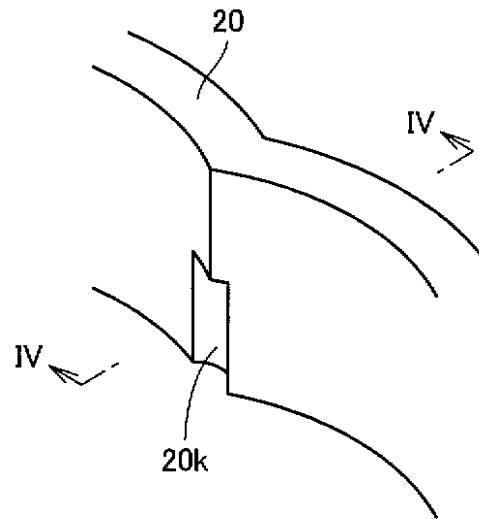
【図 2】



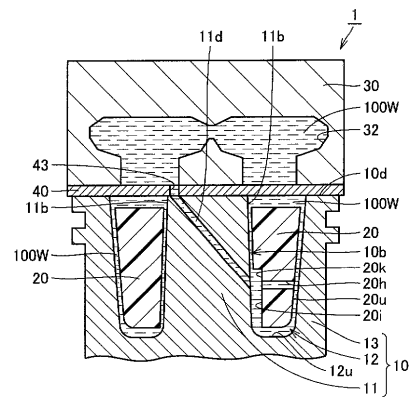
【図 4】



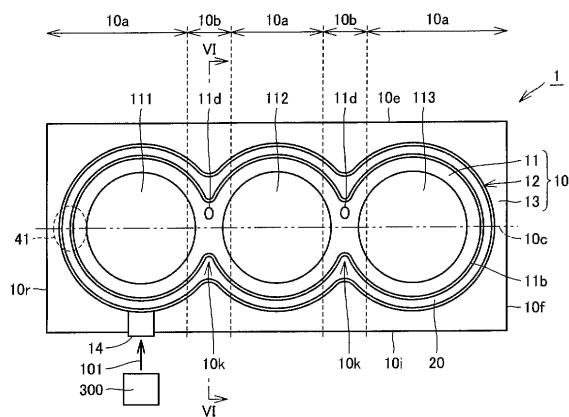
【図 3】



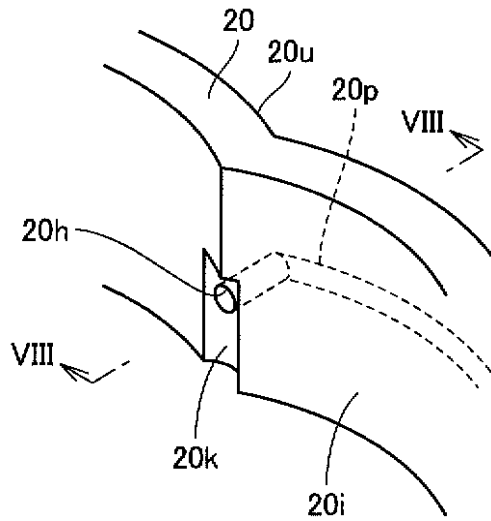
【図 6】



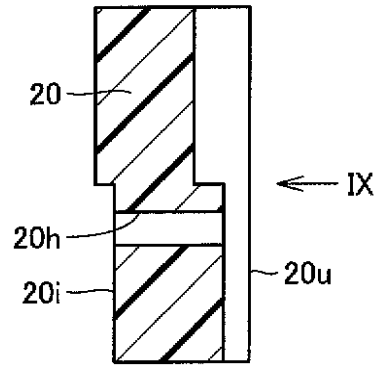
【図 5】



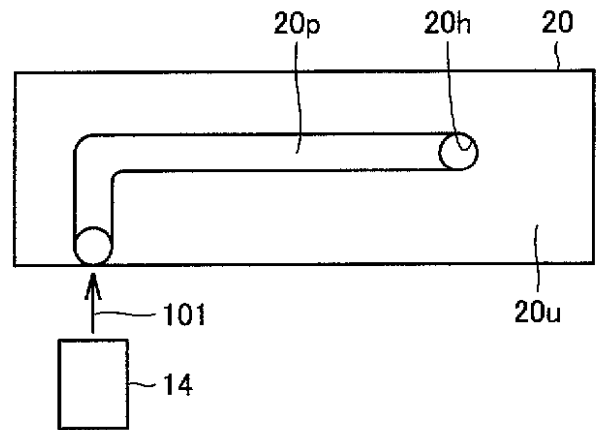
【図 7】



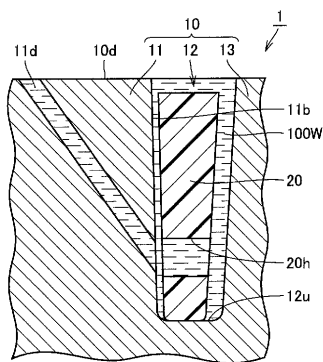
【図 8】



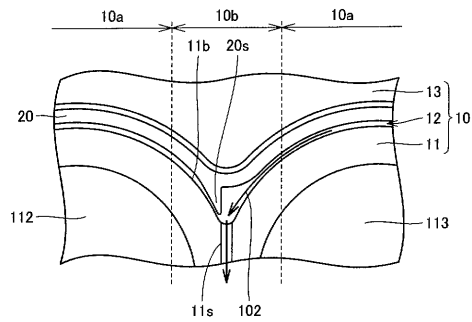
【図 9】



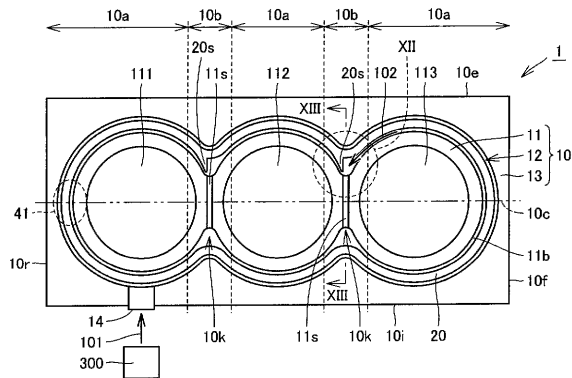
【図 10】



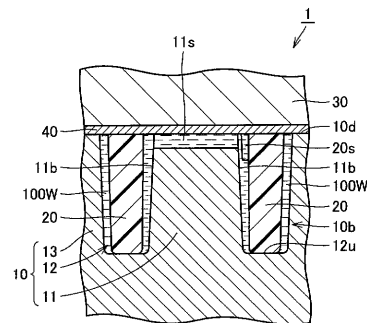
【図 12】



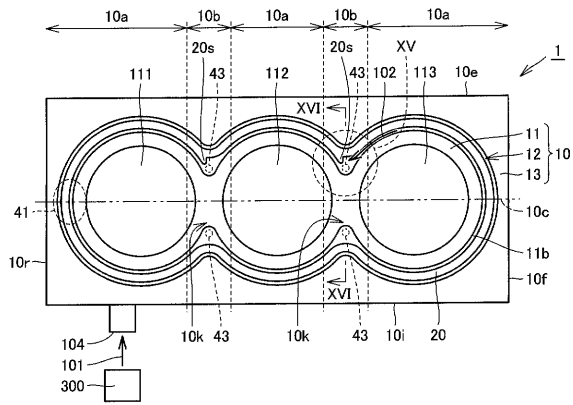
【図 11】



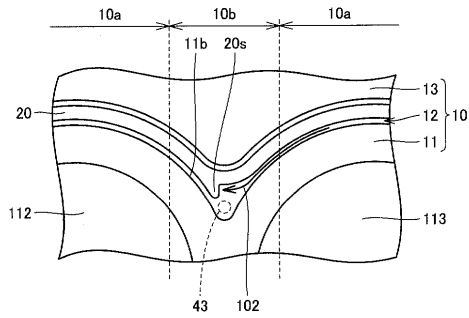
【図 13】



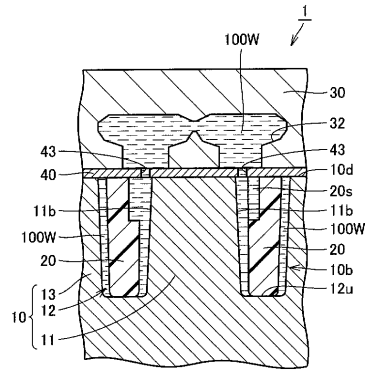
【図 1 4】



【図 1 5】



【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