

(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2012-7479
(P2012-7479A)

(43) 公開日 平成24年1月12日 (2012.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2F 1/14 (2006.01)	FO2F 1/14 Z	3G024
FO2F 1/10 (2006.01)	FO2F 1/10 D	
FO1P 3/02 (2006.01)	FO1P 3/02 A	
	FO1P 3/02 P	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-141285 (P2010-141285)	(71) 出願人	000110804 ニチアス株式会社 東京都港区芝大門1丁目1番26号
(22) 出願日	平成22年6月22日 (2010.6.22)	(74) 代理人	100098682 弁理士 赤塚 賢次
		(74) 代理人	100071663 弁理士 福田 保夫
		(74) 代理人	100131255 弁理士 阪田 泰之
		(74) 代理人	100125324 弁理士 渋谷 健
		(72) 発明者	西尾 和晃 静岡県浜松市北区新都田1-8-1 ニチ アス株式会社浜松研究所内

最終頁に続く

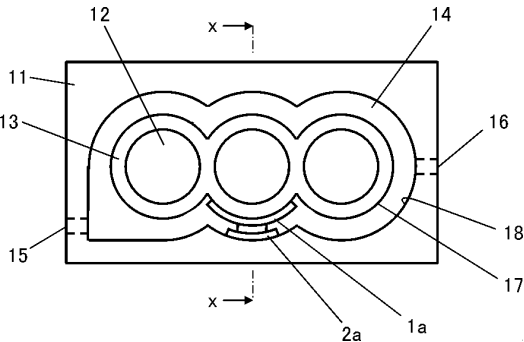
(54) 【発明の名称】 シリンダボア壁の保温部材、内燃機関及び自動車

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】シリンダボア壁の壁温の均一性が高い内燃機関を提供する。

【解決手段】内燃機関のシリンダブロック11のシリンダボア壁13の溝状冷却水流路側の壁面17に、溝状冷却水流路14の上端から下端までの長さの1/3より下側の部分に接する保温部材1aを配設する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のシリンダブロックのシリンダボア壁の溝状冷却水流路側の壁面に接するための接触面を有することを特徴とするシリンダボア壁の保温部材。

【請求項 2】

前記接触面を形成する部位の材質が、エチレンプロピレンジエンゴム又はニトリルブタジエンゴムであることを特徴とする請求項 1 記載のシリンダボア壁の保温部材。

【請求項 3】

内燃機関のシリンダブロックのシリンダボア壁の溝状冷却水流路側の壁面に接するための接触面を有するシリンダボア壁の保温部材が、該溝状冷却水流路側のシリンダボア壁の壁面に該接触面で接するようにして、設置されていることを特徴とする内燃機関。

10

【請求項 4】

前記シリンダボア壁の保温部材の上下方向の上端の位置が、前記溝状冷却水流路の上端を基準として、前記溝状冷却水流路の上端から下端までの長さの $1/3$ の長さ分下側の位置より下側であることを特徴とする請求項 3 記載の内燃機関。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 いずれか 1 項記載の内燃機関を有することを特徴とする自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、内燃機関のシリンダブロックのシリンダボア壁の溝状冷却水流路側の壁面に接触させて配置される保温部材及びそれを備える内燃機関並びに該内燃機関を有する自動車に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関では、ボア内のピストンの上死点で燃料の爆発が起こり、その爆発によりピストンが押し下げられるという構造上、シリンダボア壁の上側は温度が高くなり、下側は温度が低くなる。そのため、シリンダボア壁の上側と下側では、熱変形量に違いが生じ、上側は大きく膨張し、一方、下側の膨張が小さくなる。

【0003】

30

その結果、ピストンのシリンダボア壁との摩擦抵抗が大きくなり、これが、燃費を下げる要因となっているので、シリンダボア壁の上側と下側とで熱変形量の違いを少なくすることが求められている。

【0004】

そこで、従来より、シリンダボア壁の壁温を均一にするために、溝状冷却水流路内にスパーサーを設置し、溝状冷却水流路内の冷却水の水流を調節して、冷却水によるシリンダボア壁の上側の冷却効率と及び下側の冷却効率を制御することが試みられてきた。例えば、特許文献 1 には、内燃機関のシリンダブロックに形成された溝状冷却用熱媒体流路内に配置されることで溝状冷却用熱媒体流路内を複数の流路に区画する流路区画部材であって、前記溝状冷却用熱媒体流路の深さに満たない高さに形成され、前記溝状冷却用熱媒体流路内をボア側流路と反ボア側流路とに分割する壁部となる流路分割部材と、前記流路分割部材から前記溝状冷却用熱媒体流路の開口部方向に向けて形成され、かつ先端縁部が前記溝状冷却用熱媒体流路の一方の内面を越えた形に可撓性材料で形成されていることにより、前記溝状冷却用熱媒体流路内への挿入完了後は自身の撓み復元力により前記先端縁部が前記内面に対して前記溝状冷却用熱媒体流路の深さ方向の中間位置にて接触することで前記ボア側流路と前記反ボア側流路とを分離する可撓性リップ部材と、を備えたことを特徴とする内燃機関冷却用熱媒体流路区画部材が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

50

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 3 1 9 3 9 号公報（特許請求の範囲）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

ところが、引用文献 1 の内燃機関冷却用熱媒体流路区画部材によれば、ある程度のシリンダボア壁の壁温の均一化が図れるので、シリンダボア壁の上側と下側との熱変形量の違いを少なくすることができるものの、近年、更に、シリンダボア壁の上側と下側とで熱変形量の違いを少なくすることが求められている。

【0 0 0 7】

従って、本発明の課題は、シリンダボア壁の壁温の均一性が高い内燃機関を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 8】

本発明者らは、上記従来技術における課題を解決すべく、鋭意研究を重ねた結果、シリンダボア壁を保温するための保温部材を、溝状冷却水流路側のシリンダボア壁に接触するように設置して、冷却水がシリンダボア壁に直接接触するのを防止することにより、シリンダボア壁の壁温の均一化が図れることを見出し、本発明を完成させた。

【0 0 0 9】

すなわち、本発明（1）は、内燃機関のシリンダブロックのシリンダボア壁の溝状冷却水流路側の壁面に接するための接触面を有することを特徴とするシリンダボア壁の保温部材を提供するものである。

20

【0 0 1 0】

また、本発明（2）は、内燃機関のシリンダブロックのシリンダボア壁の溝状冷却水流路側の壁面に接するための接触面を有するシリンダボア壁の保温部材が、該溝状冷却水流路側のシリンダボア壁の壁面に該接触面で接するようにして、設置されていることを特徴とする内燃機関を提供するものである。

【0 0 1 1】

また、本発明（3）は、本発明（2）の内燃機関を有する自動車を提供するものである。

【発明の効果】

30

【0 0 1 2】

本発明によれば、内燃機関のシリンダボア壁の壁温の均一性を高くすることができる。そのため、本発明によれば、シリンダボア壁の上側と下側とで熱変形量の違いを少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0 0 1 3】

【図 1】本発明のシリンダボア壁の保温部材がシリンダブロックに設置されている状態を示す模式的な平面図である。

【図 2】図 1 の x - x 線断面図である。

【図 3】図 1 中のシリンダブロックの斜視図である。

40

【図 4】図 1 に示すシリンダボア壁の保温部材の模式図である。

【図 5】本発明のシリンダボア壁の保温部材及び固定部材の他の形態例を示す模式図である。

【図 6】保温部材 1 の設置位置を示す図である。

【図 7】シリンダボア壁の周方向 2 3 を示す図である。

【図 8】実施例及び比較例における、数値流体力学的解析結果を示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 1 4】

本発明のシリンダボア壁の保温部材及び本発明の内燃機関について、図 1 ~ 図 4 を参照して説明する。図 1 ~ 図 4 は、本発明のシリンダボア壁の保温部材及びそれが設置される

50

シリンダブロックの形態例を示すものであり、図 1 は、本発明のシリンダボア壁の保温部材がシリンダブロックに設置されている状態を示す模式的な平面図であり、図 2 は、図 1 の x - x 線断面図であり、図 3 は、図 1 中のシリンダブロックの斜視図であり、図 4 は、図 1 に示すシリンダボア壁の保温部材の模式図であり、(4 - 1) は平面図であり、(4 - 2) は図 1 の x - x 線で切った断面図であり、(4 - 3) は側面図である。なお、図 1 に示すシリンダブロックには、実際には複数の保温部材が設置されるが、図 1 では、そのうちの 1 つを記載し、他の記載を省略した。また、図 2 では、二点鎖線より下側部分については、記載を省略した。

【 0 0 1 5 】

図 1 及び図 3 に示すように、保温部材 1 a が設置される車両搭載用内燃機関のオープンデッキ型のシリンダブロック 1 1 には、ピストンが上下するためのボア 1 2、及び冷却水を流すための溝状冷却水流路 1 4 が形成されている。そして、ボア 1 2 と溝状冷却水流路 1 4 とを区切る壁が、シリンダボア壁 1 3 である。また、シリンダブロック 1 1 には、溝状冷却水流路 1 1 へ冷却水を供給するための冷却水供給口 1 5 及び冷却水を溝状冷却水流路 1 1 から排出するための冷却水排出口 1 6 が形成されている。

10

【 0 0 1 6 】

図 4 に示すように、保温部材 1 a は、シリンダボア壁 1 3 に接する接触面 5 a を有している。接触面 5 a は、シリンダボア壁 1 3 の壁面に接することができるように、シリンダボア壁 1 3 の壁面に沿った形状となっている。また、保温部材 1 a には、連結部 3 a 及び対壁接触部 4 a からなる固定部材 2 a が取り付けられている。そして、図 1 及び図 2 に示すように、接触面 5 a が、シリンダボア壁 1 3 の溝状冷却水流路 1 4 側の壁面 1 7 に接するように、保温部材 1 a 及び固定部材 2 a が、溝状冷却水流路 1 4 内に設置されている。

20

【 0 0 1 7 】

なお、本発明の内燃機関は、シリンダブロック、保温部材及び固定部材の他に、ピストン、シリンダヘッド、ヘッドガスケット等を有する。

【 0 0 1 8 】

すなわち、本発明のシリンダボア壁の保温部材は、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路側のシリンダボア壁の壁面に接するための接触面を有することを特徴とするシリンダボア壁の保温部材である。

【 0 0 1 9 】

本発明のシリンダボア壁の保温部材は、接触面が溝状冷却水流路側のシリンダボア壁の壁面に接することにより、溝状冷却水流路側のシリンダボア壁の壁面を覆うための部材である。そのため、本発明のシリンダボア壁の保温部材は、冷却水が溝状冷却水流路側のシリンダボア壁の壁面に直接接触することを防ぐことができる。

30

【 0 0 2 0 】

本発明のシリンダボア壁の保温部材では、溝状冷却水流路側のシリンダボア壁の壁面に接する面である接触面の表面形状は、溝状冷却水流路側のシリンダボア壁の壁面の形状と合致するように、シリンダブロックの形態例毎に、適宜調節される。

【 0 0 2 1 】

本発明のシリンダボア壁の保温部材の材質としては、耐 L L C 性（不凍冷却水への耐性）や耐熱性を考慮して、ナイロン樹脂、エラストマ、E P D M（エチレンプロピレンジエンゴム）、N B R（ニトリルブタジエンゴム）等のゴム系材料などが挙げられる。これらのうち、保温部材の材質としては、E P D M、N B R 等のゴム系材料が、ナイロン樹脂と比較して弾性及び密着性に優れ、また、エラストマと比較して耐熱性が優れる点で、好ましい。

40

【 0 0 2 2 】

本発明のシリンダボア壁の保温部材の厚み（図 4 中、符号 t）は、溝状冷却水流路の幅、保温部材の材質、使用期間、使用条件等により、適宜選択される。

【 0 0 2 3 】

そして、本発明のシリンダボア壁の保温部材を、溝状冷却水流路内の下側に設置して、

50

溝状冷却水流路側のシリンダボア壁の下側へ冷却水を当てないようにする。更に、シリンダボア内壁の温度分布が、目的とする温度分布となるように、本発明のシリンダボア壁の保温部材の形状、配置、設置位置、数等を適宜選択する。

【0024】

また、本発明のシリンダボア壁の保温部材の適用温度領域は、 $-40 \sim 200$ である。そのため、本発明のシリンダボア壁の保温部材の耐熱性は、好ましくは 120 以上、特に好ましくは 150 以上である。また、本発明のシリンダボア壁の保温部材には、耐LLC性が求められる。

【0025】

また、本発明のシリンダボア壁の保温部材は、形状を保持するために、保温部材の内部又は接触面とは反対の裏面に、補強材を有してもよい。

10

【0026】

本発明のシリンダボア壁の保温部材は、固定部材により、接触面がシリンダボア壁に接するように固定される。図1、図2及び図4に示す形態例では、固定部材2aにより、シリンダボア壁の保温部材1aが固定される。固定部材2aは、連結部3a及び対壁接触部4aからなる。対壁接触部4aは、シリンダボア壁13とは反対側の溝状冷却水流路14の壁面18に接するので、対壁接触部4aの接触面の表面形状は、壁面18の形状である。連結部3aは、保温部材1aと対壁接触部とを連結するものである。そして、連結部3aは、図4中(4-3)に示すように、冷却水が流れる方向21に上り傾斜の形状であることが、冷却水が流れた時に、冷却水の水流で、保温部材1a及び対壁接触部4aに、溝状冷却水流路14の下方に向かって押し付けられる力が加えられるので、保温部材1aが、シリンダボア壁13に押し付けられ固定され易くなる点で好ましい。なお、図4中(4-3)では、連結部3aの輪郭を点線で示した。

20

【0027】

本発明のシリンダボア壁の保温部材において、固定部材としては、図1、図2及び図4に示す形態例に限定されるものではなく、例えば、図5に示すように、連結部3b、対壁接触部4b及び埋め込み部22からなる固定部材1bが挙げられる。図5は、本発明のシリンダボア壁の保温部材及び固定部材の他の形態例を示す模式図であり、図5中(5-1)は固定部材1bの平面図であり、(5-2)は(5-1)のy-y線で切った断面図である。固定部材1bでは、埋め込み部22は、保温部材1bの内部に埋め込まれている。そして、連結部3b、対壁接触部4b及び埋め込み部22のバネ付勢により、保温部材1bが、シリンダボア壁に押し付けられて固定される。

30

【0028】

なお、これらの固定部材は、あくまでも形態例であり、保温部材の接触面がシリンダボア壁の壁面に接するように、保温部材をシリンダボア壁に固定できるものであればよい。

【0029】

また、耐熱性及び耐LLC性の接着剤、好ましくは 25 程度の常温且つ水分がない状態では粘着性が少なく且つ $80 \sim 100$ 程度の高温又は水分が存在する環境で粘着性を増す接着剤を用いて、シリンダボア壁の壁面に保温部材に貼り付けて、使用するようなこともできる。

40

【0030】

なお、本発明のシリンダボア壁の保温部材の全体形状及び固体部材の形状は、溝状冷却水流路に冷却水が流れるのを妨げる形状でなければ、特に制限されない。

【0031】

本発明の内燃機関は、内燃機関のシリンダブロックのシリンダボア壁の溝状冷却水流路側の壁面に接するための接触面を有するシリンダボア壁の保温部材、すなわち、本発明のシリンダボア壁の保温部材が、溝状冷却水流路側のシリンダボア壁の壁面に接触面で接するようにして、設置されていることを特徴とする内燃機関である。

【0032】

本発明の内燃機関では、本発明のシリンダボア壁の保温部材により、シリンダボア壁の

50

周方向の全部が覆われていてもよいが、本発明のシリンダボア壁の保温部材を設置するときの作業性、熱膨張率による変形、費用対効果、設置部位より下流側での冷却水流れの淀みによる保温効果等を考慮して、図 6 に示すように、シリンダボア壁の周方向の一部に、本発明のシリンダボア壁の保温部材に覆われていない部分があってもよい。なお、図 6 では、黒く塗りつぶした部分が、保温部材 1 の設置位置を示す。また、シリンダボア壁の周方向 2 3 とは、図 7 に示すように、シリンダボア壁 1 3 の外周を囲む方向であり、シリンダボア壁 1 3 を横から見たときのシリンダボア壁 1 3 の左右方向である。図 7 中、(7 - 1) はシリンダボア壁 1 3 のみを示す平面図であり、(7 - 2) はシリンダボア壁 1 3 のみを示す正面図である。

【 0 0 3 3 】

本発明の内燃機関において、シリンダボア壁の上下方向において、本発明のシリンダボア壁の保温部材の設置位置は、シリンダボア壁の保温部材の上下方向の上端の位置が、溝状冷却水流路の上端を基準として、溝状冷却水流路側の上端から下端までの長さの $1/3$ の長さ分下側の位置より下側である。なお、溝状冷却水流路の上端を基準として、溝状冷却水流路の上端から下端までの長さの $1/3$ の長さ分下側の位置とは、図 2 中、溝状冷却水流路の上端 1 3 1 から下端 1 3 2 までの長さの $1/3$ の長さ分だけ、溝状冷却水流路の上端 1 3 1 より下側に下がった位置を指す。なお、シリンダボア壁の保温部材の上下方向の下端の位置は、溝状冷却水流路の下端 1 3 2 と一致していることが好ましいが、シリンダボア壁の保温部材の作製上の都合や、溝状冷却水流路の形状等により、シリンダボア壁の保温部材の上下方向の下端の位置が、溝状冷却水流路の下端 1 3 2 より上であってもよい。本発明の効果を損なわない程度であれば、シリンダボア壁の保温部材の上下方向の下端の位置が、溝状冷却水流路の下端 1 3 2 より上にあってもよい。

【 0 0 3 4 】

従来の内燃機関では、シリンダボア壁の下側部分は、燃料が爆発する上側部分に比べ、温度が低いために、冷却水により冷却され易い。そのため、シリンダボア壁の上側部分と下側部分とでは、温度差が大きくなる。

【 0 0 3 5 】

それに対して、本発明のシリンダボア壁の保温部材が設置されている内燃機関では、冷却水がシリンダボア壁に直接接触することが防がれるので、シリンダボア壁の下側部分の温度が、上側部分に比べ、低くなり過ぎるのを防ぐことができる。

【 0 0 3 6 】

次に、実施例を挙げて本発明を更に具体的に説明するが、これは単に例示であって、本発明を制限するものではない。

【 実施例 】

【 0 0 3 7 】

(実施例 1)

図 1、図 2 及び図 4 に示す形状であって、下記仕様のシリンダボアの保温部材を作成した。また、図 3 に示す形状であって、下記仕様の試験用 3 気筒内燃機関の観察窓付きシリンダブロックを用意した。そして、保温部材を、シリンダブロックのシリンダボア壁周りに形成される溝状冷却水流路内に設置した。

次いで、溝状冷却水流路に水流を開始し、供給冷却水温度が $20 \sim 40$ の冷却水を流した。

そして、保温部材の挙動を、シリンダブロックに設置した観察窓から、水流を開始後連続して観察し、シリンダボア壁の溝状冷却水流路側の壁面との保温部材の密着性を確認した。その結果、観察している間、保温部材は、シリンダボア壁の溝状冷却水流路側の壁面から離れることはなく、密着していた。

【 0 0 3 8 】

< 保温部材 >

- ・材質：エチレン - プロピレン - ジエン共重合ゴム
- ・保温部材 1 a の厚み (t) : 6.4 mm

・保温部材 1 a の高さ (h) : 5 0 m m

【 0 0 3 9 】

< 試験用内燃機関 >

・溝状冷却水流路の流路幅 : 8 . 4 m m

・溝状冷却水流路の流路高さ (上下方向の高さ) : 9 0 m m

・保温部材の設置位置 : 保温部材の下端が溝状冷却水流路の下端から 5 m m 上の位置

・供給冷却水温度 : 2 0 ~ 4 0

【 0 0 4 0 】

< 数値流体力学的解析結果 >

壁面との密着性等の確認試験後、冷却水の流れが安定した状態を解析条件として、公知の数値流体力学的 (C o m p u t a t i o n a l F l u i d D y n a m i c s) 解析を行った。その結果を図 8 に示す。図 8 中、中央の温度分布は 3 気筒のうち、真ん中のシリンダボア壁面のもの、左側及び右側の温度分布はこれに隣接するシリンダボア壁面のものである。また、図 8 中、実施例 1 の符号 A は過冷却防止部材が密着している部分である。

10

【 0 0 4 1 】

(比較例 1)

保温部材を設置しないこと以外は、実施例 1 と同様に行った。数値流体力学的解析結果を図 8 に示す。

【 0 0 4 2 】

(比較例 2)

保温部材に代えて、特開 2 0 0 8 - 3 1 9 3 9 号公報に記載の可撓性リップ部材 (スペーサー部材) を使用した以外は、実施例 1 と同様に行った。数値流体力学的解析結果を図 8 に示す。なお、比較例 2 は、実施例 1 の保温部材を設置した部分において、冷却水量を制限したものである。

20

【 0 0 4 3 】

図 8 の結果から明らかなように、保温部材が接触する壁面において、実施例 1 は、比較例 1 及び 2 に比べて、6 ~ 8 上昇し、当該壁面が保温されていることが判る。また、実施例 1 では、シリンダボア壁の溝状冷却水流路側の壁面の温度は、上下方向において、5 の差であり、概ね均一であることが判る。

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 4 】

本発明によれば、内燃機関のシリンダボア壁の上側と下側との変形量の違いを少なくすることができるので、ピストンの摩擦を低くすることができるため、省燃費の内燃機関を提供できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

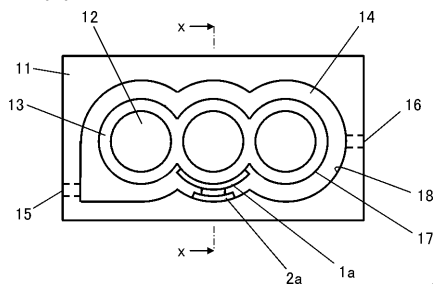
1、1 a、1 b	保温部材
2 a、2 b	固定部材
3 a、3 b	連結部
4 a、4 b	対壁接触部
5 a、5 b	接触面
1 1	シリンダブロック
1 2	ボア
1 3	シリンダボア壁
1 4	溝状冷却水流路
1 5	冷却水供給口
1 6	冷却水排出口
1 7	シリンダボア壁 1 3 の溝状冷却水流路 1 4 側の壁面
1 8	シリンダボア壁 1 3 とは反対側の溝状冷却水流路 1 4 の壁面
2 1	冷却水が流れる方向

40

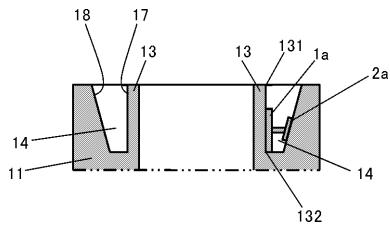
50

- | | |
|-------|-------------|
| 2 2 | 埋め込み部 |
| 2 3 | シリンダボア壁の周方向 |
| 1 3 1 | 溝状冷却水流路の上端 |
| 1 3 2 | 溝状冷却水流路の下端 |

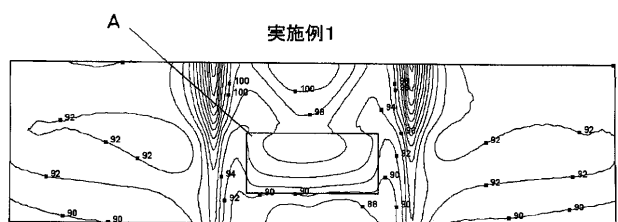
【 圖 1 】



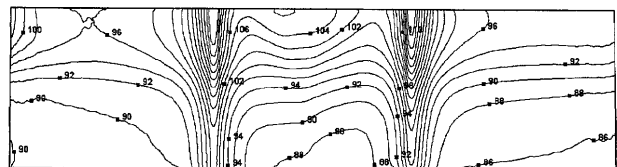
【圖 2】



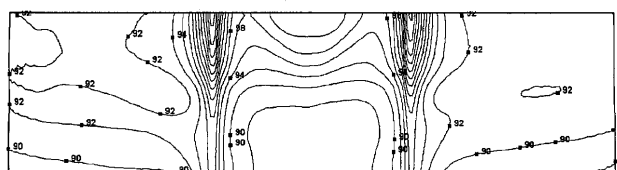
【 図 8 】



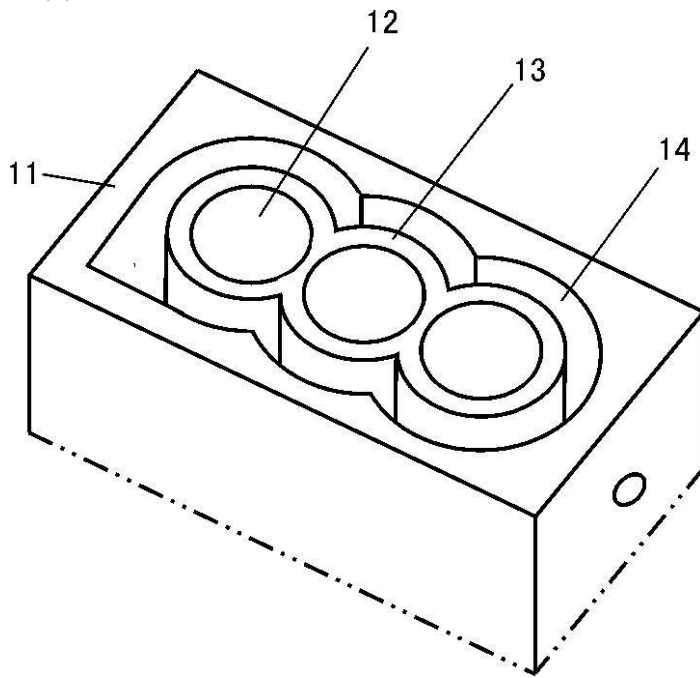
比較例1



比較例2

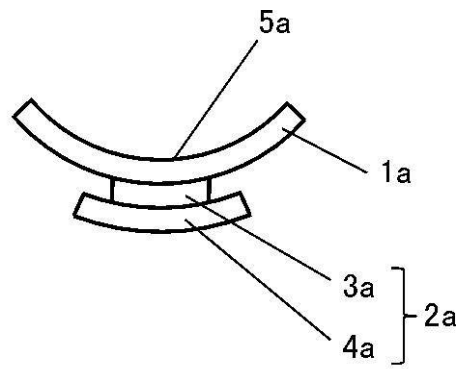


【 図 3 】

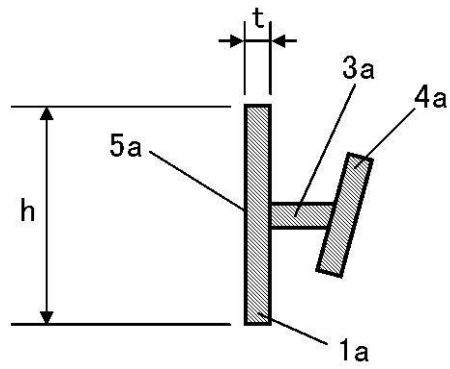


【 図 4 】

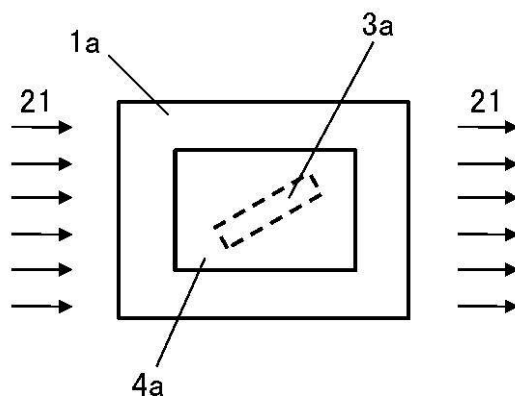
(4-1)



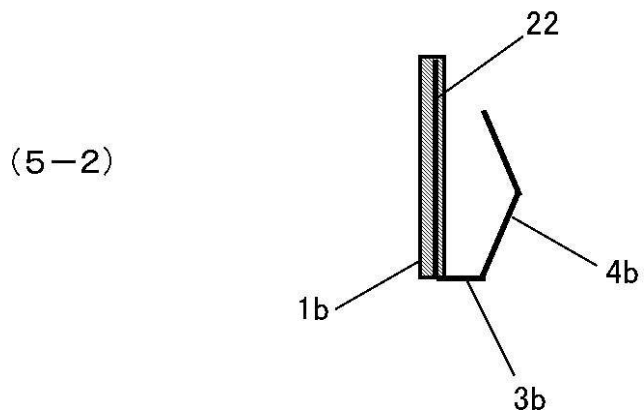
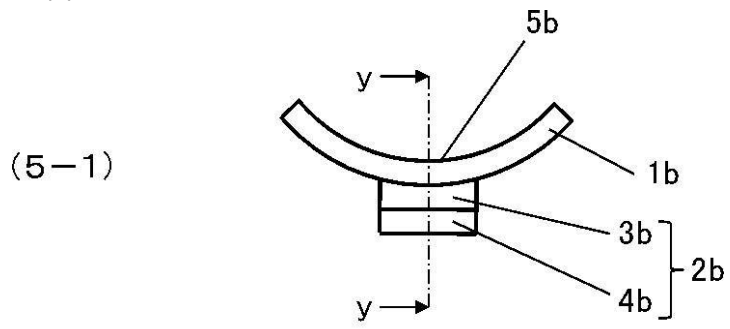
(4-2)



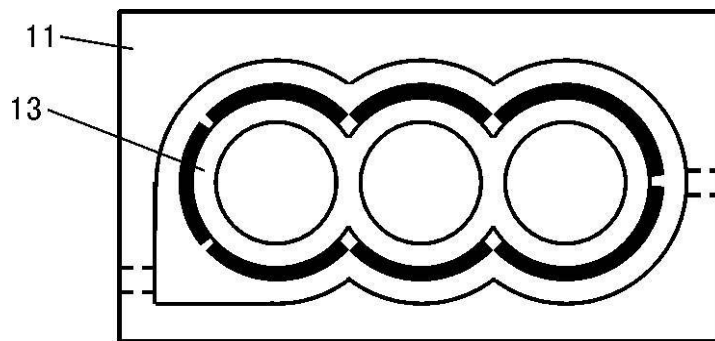
(4-3)



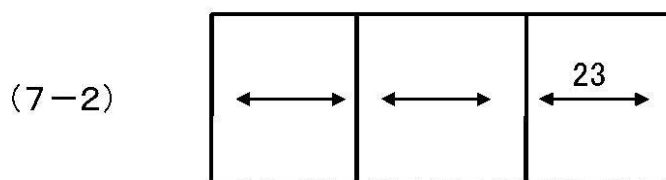
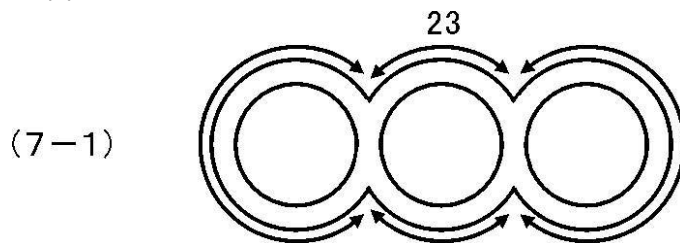
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 吉村 章宏

静岡県浜松市北区新都田 1 - 8 - 1 ニチアス株式会社浜松研究所内

Fターム(参考) 3G024 AA27 AA28 AA32 AA33 BA12 CA05 CA26 DA18 FA03 HA14