

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6533531号  
(P6533531)

(45) 発行日 令和1年6月19日(2019.6.19)

(24) 登録日 令和1年5月31日(2019.5.31)

(51) Int. Cl.			F I		
<b>FO2F</b>	<b>1/14</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2F	1/14	D
<b>FO2F</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2F	1/00	D
<b>FO1P</b>	<b>3/02</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2F	1/14	Z
			FO1P	3/02	A

請求項の数 15 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-566358 (P2016-566358)	(73) 特許権者	000110804
(86) (22) 出願日	平成27年12月21日 (2015.12.21)		ニチアス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/085708		東京都中央区八丁堀一丁目6番1号
(87) 国際公開番号	W02016/104443	(74) 代理人	110002538
(87) 国際公開日	平成28年6月30日 (2016.6.30)		特許業務法人あしたば国際特許事務所
審査請求日	平成29年6月27日 (2017.6.27)	(72) 発明者	荒木 夕加里
(31) 優先権主張番号	特願2014-258313 (P2014-258313)		愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(32) 優先日	平成26年12月22日 (2014.12.22)	(72) 発明者	虫賀 健太郎
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
前置審査		(72) 発明者	川崎 美宏
			神奈川県横浜市鶴見区大黒町1-70
		(72) 発明者	藤田 佳史
			静岡県浜松市北区新都田1-8-1
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウォータージャケットスパーサー、内燃機関及び自動車

(57) 【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溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスパーサーであって、

該溝状冷却水流路に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に形成されている内壁側側面且つ該本体部の内壁の長手方向に付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスパーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材、及び該本体部の外壁側に形成されている外壁側側面且つ該本体部の外壁の長手方向に付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスパーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材のうちのいずれか一方又は両方と、

を有し、

該本体部には、冷却水を、該本体部と溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面との間の冷却水流路に流し込むための内側流入用の穴又は切り欠きが形成されていること、を特徴とするウォータージャケットスパーサー。

【請求項2】

内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスパーサーであって、

該溝状冷却水流路の全周に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に形成されている内壁側側面且つ該本体部の内壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

該本体部の外壁側に形成されている外壁側側面且つ該本体部の外壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とする請求項 1 記載のウォータージャケットスペーサー。

10

【請求項 3】

内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全周に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に形成されている内壁側側面且つ該本体部の内壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とする請求項 1 記載のウォータージャケットスペーサー。

20

【請求項 4】

内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全周に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の外壁側に形成されている外壁側側面且つ該本体部の外壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とする請求項 1 記載のウォータージャケットスペーサー。

30

【請求項 5】

内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全周に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に形成されている内壁側側面且つ該本体部の内壁の長手方向の一部分に付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

該本体部の外壁側に形成されている外壁側側面且つ該本体部の外壁の長手方向の一部分に付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とする請求項 1 記載のウォータージャケットスペーサー。

40

【請求項 6】

内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全流路のうちの一部に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に形成されている内壁側側面且つ該本体部の内壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより

50

、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

該本体部の外壁側に形成されている外壁側側面且つ該本体部の外壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とする請求項 1 記載のウォータージャケットスペーサー。

【請求項 7】

内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全流路のうちの一部に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に形成されている内壁側側面且つ該本体部の内壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とする請求項 1 記載のウォータージャケットスペーサー。

【請求項 8】

内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全流路のうちの一部に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の外壁側に形成されている外壁側側面且つ該本体部の外壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とする請求項 1 記載のウォータージャケットスペーサー。

【請求項 9】

内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全流路のうちの一部に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に形成されている内壁側側面且つ該本体部の内壁の長手方向の一部に付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

該本体部の外壁側に形成されている外壁側側面且つ該本体部の外壁の長手方向の一部に付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とする請求項 1 記載のウォータージャケットスペーサー。

【請求項 10】

前記内壁側当接部材の厚み又は前記外壁側当接部材の厚みが、0.1～5.0mmであることを特徴とする請求項 1 項記載のウォータージャケットスペーサー。

【請求項 11】

前記内壁側当接部材又は前記外壁側当接部材が、ゴム硬度が5～50度のゴム材からなることを特徴とする請求項 1 記載のウォータージャケットスペーサー。

【請求項 12】

前記内壁側当接部材又は前記外壁側当接部材が、シリコンゴム、フッ素ゴム、エチレン

10

20

30

40

50

プロピレンジエンゴム（EPDM）又はニトリルブタジエンゴム（NBR）からなることを特徴とする請求項 1 記載のウォータージャケットスペーサー。

【請求項 13】

前記内壁側当接部材又は前記外壁側当接部材が、シリコンゴム、フッ素ゴム、エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）及びニトリルブタジエンゴム（NBR）のうちいずれかの感熱膨張ゴムからなることを特徴とする請求項 12 記載のウォータージャケットスペーサー。

【請求項 14】

シリンダブロックの溝状冷却水流路内に、請求項 1～13 いずれか 1 項記載のウォータージャケットスペーサーが設置されていることを特徴とする内燃機関。

10

【請求項 15】

請求項 14 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】

本発明は、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入され、溝状冷却する流路内の冷却水の水流を制御するためのウォータージャケットスペーサー、それが設置されている内燃機関及びその内燃機関を有する自動車に関する。

【背景技術】

【0002】

20

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】

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ウォータージャケットスペーサーを設置し、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で形成され、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。

30

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 31939 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】

【0006】

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

50

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。

【0007】

従って、本発明の課題は、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ウォータージャケットスペーサー、それを備える内燃機関及び該内燃機関を有する自動車を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

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、ウォータージャケットスペーサーの内壁側及び外壁側のいずれか又は両方に、ウォータージャケットスペーサーの長手方向に亘って、溝状冷却水流路の壁面に当接する当接部材を設けて、溝状冷却水流路を上下に区画することにより、溝状冷却水流路の上側の区画流路を流れる冷却水の流量と下側の区画流路を流れる冷却水の流量とを、別々に制御できるので、シリンダボア壁の上側と下側との冷却度合をそれぞれ別々に調節することができるということを見出し、本発明を完成させた。

【0009】

すなわち、本発明(1)は、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に形成されている内壁側側面且つ該本体部の内壁の長手方向に付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材、及び該本体部の外壁側に形成されている外壁側側面且つ該本体部の外壁の長手方向に付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材のうちのいずれか一方又は両方と、

を有し、

該本体部には、冷却水を、該本体部と溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面との間の冷却水流路に流し込むための内側流入用の穴又は切り欠きが形成されていること、

を特徴とするウォータージャケットスペーサーを提供するものである。

【0010】

また、本発明(2)は、シリンダブロックの溝状冷却水流路内に、本発明(1)のウォータージャケットスペーサーが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。

【0011】

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

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、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ウォータージャケットスペーサー、それを備える内燃機関及び該内燃機関を有する自動車を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明のウォータージャケットスペーサーが設置されるシリンダブロックの形態例を示す模式的な平面図である。

【図2】図1のx-x線端面図である。

【図3】図1に示すシリンダブロックの斜視図である。

【図4】本発明のウォータージャケットスペーサーの形態例を示す模式的な斜視図である

10

20

30

40

50

。【図5】図4に示すウォータージャケットスペーサーを上側から見た平面図である。

【図6】図5のy-y線端面図である。

【図7】図4に示すウォータージャケットスペーサーが図2に示すシリンダブロックに挿入される様子を示す模式図である。

【図8】図4に示すウォータージャケットスペーサーが図2に示すシリンダブロックの溝状冷却水流路内に設置されている様子を示す模式図である。

【図9】ウォータージャケットスペーサーが溝状冷却水流路内に設置されている状態で、溝状冷却水流路内を、シリンダボア側の壁面側から見た図である。

【図10】ウォータージャケットスペーサーが溝状冷却水流路内に設置されている状態の端面図である。

10

【図11】本体部の形態例を示す平面図である。

【図12】外側当接部材の形態例を示す模式図である。

【図13】内側当接部材の形態例を示す模式図である。

【図14】内側当接部材及び外側当接部材の形態例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明のウォータージャケットスペーサー及び本発明のウォータージャケットスペーサーが組み付けられた内燃機関の形態例について、図1～図10を参照して説明する。図1～図3は、本発明のウォータージャケットスペーサーが設置されるシリンダブロックの形態例を示すものであり、図1は、本発明のウォータージャケットスペーサーが設置されるシリンダブロックを示す模式的な平面図であり、図2は、図1のx-x線端面図であり、図3は、図1に示すシリンダブロックの斜視図である。図4～図6は、本発明のウォータージャケットスペーサーの形態例を示すものであり、図4は、本発明のウォータージャケットスペーサーの形態例を示す模式的な斜視図であり、図5は、図4に示すウォータージャケットスペーサーを上側から見た平面図であり、図6は、図4に示すウォータージャケットスペーサーのy-y線端面図である。図7は、図4に示すウォータージャケットスペーサーが図2に示すシリンダブロックに挿入される様子を示す模式図であり、図8は、図4に示すウォータージャケットスペーサーが図2に示すシリンダブロックの溝状冷却水流路内に設置されている様子を示す模式図であり、図9は、ウォータージャケットスペーサーが溝状冷却水流路内に設置されている状態で、溝状冷却水流路内を、シリンダボア側の壁面側から見た図であり、図10は、ウォータージャケットスペーサーが溝状冷却水流路内に設置されている状態の端面図である。

20

30

【0015】

図1～図3に示すように、ウォータージャケットスペーサー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11には、ピストンが上下するためのボア12、及び冷却水を流すための溝状冷却水流路14が形成されている。そして、ボア12と溝状冷却水流路14とを区切る壁が、シリンダボア壁13である。また、シリンダブロック11には、溝状冷却水流路14へ冷却水を供給するための冷却水供給口15a、15b及び冷却水を溝状冷却水流路11から排出するための冷却水排出口16a、16bが形成されている。冷却水供給口15aは、溝状冷却水流路14の上側の区画流路に冷却水を供給するための供給口であり、冷却水供給口15bは、溝状冷却水流路14の下側の区画流路に冷却水を供給するための供給口であり、冷却水排出口16aは、溝状冷却水流路14の上側の区画流路から冷却水を排出するための排出口であり、冷却水排出口16bは、溝状冷却水流路14の下側の区画流路から冷却水を排出するための排出口である。

40

【0016】

このシリンダブロック11には、2つ以上のボア12が直列に並ぶように形成されている。そのため、ボア12には、1つのボアに隣り合っている端ボア12a1、12a2と、2つのボアに挟まれている中間ボア12b1、12b2とがある（なお、シリンダブロックのボアの数2つの場合は、端ボアのみである。）。直列に並んだボアのうち、端ボ

50

ア 1 2 a 1、1 2 a 2 は両端のボアであり、また、中間ボア 1 2 b 1、1 2 b 2 は、一端の端ボア 1 2 a 1 と他端の端ボア 1 2 a 2 の間にあるボアである。

【 0 0 1 7 】

また、本発明では、溝状冷却水流路 1 4 の壁面のうち、シリンダボア 1 3 側の壁面を、溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面 1 7 と記載し、溝状冷却水流路 1 4 の壁面のうち、溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面 1 7 とは反対側の壁面を、溝状冷却水流路の外側の壁面 1 8 と記載する。

【 0 0 1 8 】

図 4 ~ 図 6 に示すウォータージャケットスペーサー 1 は、本体部 2 と、内壁側当接部材 6 と、外壁側当接部材 4 と、からなる。

10

【 0 0 1 9 】

本体部 2 は、溝状冷却水流路 1 4 の中下部に配置され、溝状冷却水流路の中下部の幅方向の中央及びその近傍の隙間を埋める部材である。本体部 2 の形状は、上から見たときに、溝状冷却水流路 1 4 の形状に沿う形状である。言い換えると、本体部 2 は、上から見たときに、溝状冷却水流路 1 4 のシリンダボア側の壁面 1 7 を囲む形状である。

【 0 0 2 0 】

内壁側当接部材 6 は、溝状冷却水流路 1 4 が設置されたときに、溝状冷却水流路 1 4 のシリンダボア側の壁面 1 7 を囲むように、本体部 2 の内壁の長手方向（横方向）に亘って付設される。この内壁側当接部材 6 は、本体部 2 の内壁側に形成されている内壁側当接部材嵌め込み部 5 に嵌め込まれて、本体部 2 の内壁側に付設されている。

20

【 0 0 2 1 】

外壁側当接部材 4 は、本体部 2 を囲むように、本体部 2 の外壁の長手方向（横方向）に亘って付設される。この外壁側当接部材 4 は、本体部 2 の外壁側に形成されている外壁側当接部材嵌め込み部 3 に嵌め込まれて、本体部 2 の外壁側に付設されている。

【 0 0 2 2 】

本体部 2 の内壁側当接部材 4 及び外壁側当接部材 6 の高さ方向の位置より下には、冷却水を、本体部 2 と溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面との間の冷却水流路に流し込むための内側流入用穴 7 が形成されており、また、本体部 2 の内壁側当接部材 4 及び外壁側当接部材 6 の高さ方向の位置より下には、冷却水を、本体部 2 と溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面との間の冷却水流路から、本体部 2 と溝状冷却水流路の外側の壁面との間の冷却水流路へ流し出すための外側流出用穴 8 が形成されている。

30

【 0 0 2 3 】

図 7 に示すように、ウォータージャケットスペーサー 1 は、シリンダブロック 1 1 の溝状冷却水流路 1 4 に挿入され、図 8 ~ 図 1 0 に示すように、溝状冷却水流路 1 4 内に設置される。なお、図 9 では、本体部と内壁側当接部材と溝状冷却水流路の外側の壁面のみを記載した。

【 0 0 2 4 】

ウォータージャケットスペーサー 1 が、溝状冷却水流路 1 4 内に設置されている状態では、内壁側当接部材 6 は、溝状冷却水流路 1 4 のシリンダボア側の壁面 1 7 に当接しており、また、外壁側当接部材 4 は、溝状冷却水流路 1 4 の外側の壁面 1 8 に当接している。

40

【 0 0 2 5 】

そして、内壁側当接部材 6 が、溝状冷却水流路 1 4 のシリンダボア側の壁面 1 7 に当接し、外壁側当接部材 4 が、溝状冷却水流路 1 4 の外側の壁面 1 8 に当接することにより、溝状冷却水流路 1 4 が、溝状冷却水流路の上側の区画流路 2 3 と、溝状冷却水流路の下側の区画流路 2 4 とに区画される。そのため、溝状冷却水流路の上側の区画流路 2 3 に冷却水 2 1 を供給するためのポンプと、溝状冷却水流路の下側の区画流路 2 4 に冷却水 2 2 を供給するためのポンプを、それぞれ別々に設ければ、溝状冷却水流路の上側の区画流路 2 3 と溝状冷却水流路の下側の区画流路 2 4 との冷却水の流量を異ならせることができ、且つ、溝状冷却水流路の上側の区画流路 2 3 の冷却水の流量及び溝状冷却水流路の下側の区画流路 2 4 の冷却水の流量を、それぞれ別々に調節することができる。

50

## 【0026】

本発明のウォータージャケットスペーサーは、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に該本体部の内壁の長手方向に付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材、及び該本体部の外壁側に該本体部の外壁の長手方向に付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材のうちのいずれか一方又は両方と、

を有すること、

を特徴とするウォータージャケットスペーサーである。

10

## 【0027】

この本発明のウォータージャケットスペーサーの形態としては、以下に示す形態が挙げられる。

## 【0028】

本発明の第一の形態のウォータージャケットスペーサーは、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全周に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に該本体部の内壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

20

該本体部の外壁側に該本体部の外壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とするウォータージャケットスペーサーである。

## 【0029】

本発明の第二の形態のウォータージャケットスペーサーは、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

30

該溝状冷却水流路の全周に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に該本体部の内壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とするウォータージャケットスペーサーである。

## 【0030】

本発明の第三の形態のウォータージャケットスペーサーは、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全周に沿った形状を有する本体部と、

40

該本体部の外壁側に該本体部の外壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とするウォータージャケットスペーサーである。

## 【0031】

本発明の第四の形態のウォータージャケットスペーサーは、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全周に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に該本体部の内壁の長手方向の一部分に付設されており、該溝状冷却

50

水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

該本体部の外壁側に該本体部の外壁の長手方向の一部分に付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とするウォータージャケットスペーサーである。

【0032】

本発明の第五の形態のウォータージャケットスペーサーは、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全流路のうちの一部に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に該本体部の内壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

該本体部の外壁側に該本体部の外壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とするウォータージャケットスペーサーである。

【0033】

本発明の第六の形態のウォータージャケットスペーサーは、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全流路のうちの一部に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に該本体部の内壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とするウォータージャケットスペーサーである。

【0034】

本発明の第七の形態のウォータージャケットスペーサーは、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全流路のうちの一部に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の外壁側に該本体部の外壁の長手方向の全体に亘って付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とするウォータージャケットスペーサーである。

【0035】

本発明の第八の形態のウォータージャケットスペーサーは、内燃機関のシリンダブロックの溝状冷却水流路内に挿入されるウォータージャケットスペーサーであって、

該溝状冷却水流路の全流路のうちの一部に沿った形状を有する本体部と、

該本体部の内壁側に該本体部の内壁の長手方向の一部分に付設されており、該溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより内側の溝状冷却水流路を上下に区画するための内壁側当接部材と、

該本体部の外壁側に該本体部の外壁の長手方向の一部分に付設されており、該溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、該ウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路を上下に区画するための外壁側当接部材と、

を有すること、

特徴とするウォータージャケットスペーサーである。

【0036】

本体部は、溝状冷却水流路の中下部又は下部に配置されたときに、溝状冷却水流路の中下部又は下部の幅方向の中央及びその近傍の隙間を埋める部材である。そして、本体部は、内壁側当接部材又は外壁側当接部材の溝状冷却水流路内での位置が、所定の位置に固定されるように、溝状冷却水流路内で、内壁側当接部材又は外壁側当接部材を支持するための部材でもある。そのため、本体部の形状は、上から見たときに、溝状冷却水流路の形状に沿う形状であり、溝状冷却水流路の全流路のうちの一部又は全体に沿う形状である。

【 0 0 3 7 】

図 4 に示す形態例では、本体部の形状は、溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面を全て囲む形状であるが、内壁側当接部材及び外壁側当接部材の溝状冷却水流路内での位置が、所定の位置に固定されるように、内壁側当接部材又は外壁側当接部材を支持でき、且つ、溝状冷却水流路の上側の区画流路の冷却水流量と下側の区画流路の冷却水流量を、別々に調節することができる形状であれば、特に制限されない。例えば、本体部の形状が、溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面の全てを囲むのではなく、図 1 1 に示す形態例のように、長手方向の一部が欠けているような形状、すなわち、溝状冷却水流路の全流路のうちの一部に沿う形状であっても、内壁側当接部材及び外壁側当接部材を支持することにより、溝状冷却水流路の上側の区画流路の冷却水流量と下側の区画流路の冷却水流量を、実質的に別々に調節できるように区画できるものであればよい。

【 0 0 3 8 】

図 4 に示す形態例では、冷却水を、本体部と溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面との間の冷却水流路に流し込むための内側流入用穴が形成されており、また、冷却水を、本体部と溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面との間の冷却水流路から、本体部と溝状冷却水流路の外側の壁面との間の冷却水流路へ流し出すための外側流出用穴が形成されているが、冷却水が、本体部と溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面との間の冷却水流路に流入し、本体部と溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面との間の冷却水流路から流出できるものであれば、特に制限されない。例えば、内壁側当接部材又は外壁側当接部材の高さ方向の位置より下の部分の一部が切り欠かれているような形状、内壁側当接部材又は外壁側当接部材の高さ方向の位置より下の部分が一部しかないような形状等が挙げられる。

【 0 0 3 9 】

本体部の高さは、内壁側当接部材又は外壁側当接部材の溝状冷却水流路内での位置が、所定の位置に固定されるように、内壁側当接部材又は外壁側当接部材を支持できるのであれば、特に制限されない。図 4 に示す形態例では、本体部の高さは、長手方向に一定となっているが、これに制限されるものではなく、高さが異なる部分があってもよい。

【 0 0 4 0 】

本体部の材質は、耐ロングライフクーラント性（以下、「耐 L L C 性」と言う。）が良く、溝状冷却水流路内の温度に耐える耐熱性を有するものであれば、特に制限されず、例えば、ポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、アクリロトリル、ブタンジエン、スチレン樹脂、ポリ塩化ビニル、アクリロニトリル、スチレン樹脂、メタクリル樹脂、塩化ビニル、ポリアミド、ポリアセタール、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル、ポリブチレンテレフタレート、GF 強化ポリエチレンテレフタレート、超高分子量ポリエチレン、ポリフェニレンスルフィド、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、液晶ポリマー等の熱可塑性樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、液晶ポリエステル等のポリエステルや、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン等のポリオレフィンや、ポリオキシメチレン、ポリアミド、ポリフェニレンスルフィド、ポリケトン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトンケトン、ポリエーテルニトリル、ポリテトラフルオロエチレンなどのフッ素系樹脂、液晶ポリマーなどの結晶性樹脂、スチレン系樹脂の他や、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリフェニレンエーテル、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリアリレートなどの非晶

10

20

30

40

50

性樹脂、その他、フェノール系樹脂、フェノキシ樹脂、更にポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリブタジエン系、ポリイソプレン系、フッ素系、およびアクリロニトリル系等の熱可塑エラストマー等や、これらの共重合体および変性体等の熱硬化性樹脂、鋳鉄、ステンレス、アルミニウム、アルミニウム合金等の金属材料等が挙げられる。

#### 【0041】

内壁側当接部材は、溝状冷却水流路に設置されたときに、溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接し、本体部の内壁の長手方向（横方向）の全体に亘って又は長手方向の一部分に付設される。また、外壁側当接部材は、本体部の外壁の長手方向（横方向）の全体に亘って又は長手方向の一部分に付設される。そして、ウォータージャケットスペーサーが、溝状冷却水流路内に設置されて、内壁側当接部材が溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接し、且つ、外壁側当接部材が溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、溝状冷却水流路が、上側の区画流路と下側の区画流路とに区画される。

10

#### 【0042】

図4に示す形態例では、内壁側当接部材及び外壁側当接部材のいずれも、本体部の長手方向に一周途切れることなく繋がっているが、これに制限されるものではない。例えば、内壁側当接部材又は外壁側当接部材の一部に連続していない部分があっても、溝状冷却水流路の上側の区画流路の冷却水流量と下側の区画流路の冷却水流量を、実質的に別々に調節できるように区画できるのであればよい。

#### 【0043】

内壁側当接部材又は外壁側当接部材の付設方法であるが、図4に示す形態例では、内壁側当接部材又は外壁側当接部材は、本体部の内壁側又は外壁側に形成されている嵌め込み部に嵌め込まれることにより、本体部の内壁側又は外壁側に付設されているが、これに制限されるものではなく、内壁側当接部材又は外壁側当接部材を本体部に付設できる方法であればよい。

20

#### 【0044】

内壁側当接部材又は外壁側当接部材の厚み（図6中、符号25で示す長さ）は、特に制限されないが、好ましくは0.1～5.0mm、特に好ましくは0.5～3.0mmである。また、内壁側当接部材の当接部位から外壁側当接部材の当接部位までの長さ（図6中、符号26で示す長さ）は、溝状冷却水流路に合わせて適宜選択される。

30

#### 【0045】

内壁側当接部材又は外壁側当接部材の材質は、溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面又は外側の壁面に当接して溝状冷却水流路を実質的に上下の区画流路に区画でき、耐LLC性が良く、溝状冷却水流路内のシリンダボア側の壁面温度に耐える耐熱性を有するものであれば、特に制限されない。そして、内壁側当接部材及び外壁側当接部材は、ゴム硬度が5～50度のゴム材からなることが好ましく、ゴム硬度が10～30度のゴム材からなることが特に好ましい。また、内壁側当接部材又は外壁側当接部材の材質としては、シリコンゴム、フッ素ゴム、天然ゴム、ブタジエンゴム、エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）、ニトリルブタジエンゴム（NBR）等が挙げられ、シリコンゴム、フッ素ゴム、天然ゴム、ブタジエンゴム、エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）及びニトリルブタジエンゴム（NBR）の感熱膨張ゴムが好ましい。感熱膨張ゴムは、ベースフォーム材にベースフォーム材より融点が高い熱可塑性物質を含浸させ圧縮した複合体であり、常温では少なくともその表層部に存在する熱可塑性物質の硬化物により圧縮状態が保持され、且つ、加熱により熱可塑性物質の硬化物が軟化して圧縮状態が開放される材料である。内壁側当接部材又は外壁側当接部材の材質の材質が感熱膨張ゴムの場合は、本発明のウォータージャケットスペーサーが溝状冷却水流路に設置され、感熱膨張ゴムに熱が加えられることで、感熱膨張ゴムが膨張して、所定の形状に膨張変形する。感熱膨張ゴムに係るベースフォーム材としては、シリコンゴム、フッ素ゴム、天然ゴム、ブタジエンゴム、エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）及びニトリルブタジエンゴム（NBR）が挙げられる。感熱膨張ゴムに係る熱可塑性物質としては、ガラス転移点、融点又は軟化温度のい

40

50

ずれかが120未満であるものが好ましい。感熱膨張ゴムに係る熱可塑性物質としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリアクリル酸エステル、スチレンブタジエン共重合体、塩素化ポリエチレン、ポリフッ化ビニリデン、エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレン酢酸ビニル塩化ビニルアクリル酸エステル共重合体、エチレン酢酸ビニル塩化ビニル共重合体、ナイロン、アクリロニトリルブタジエン共重合体、ポリアクリロニトリル、ポリ塩化ビニル、ポリクロロプレン、ポリブタジエン、熱可塑性ポリイミド、ポリアセタール、ポリフェニレンサルファイド、ポリカーボネート、熱可塑性ポリウレタン等の熱可塑性樹脂、低融点ガラスフリット、でんぷん、はんだ、ワックス等の各種熱可塑性化合物が挙げられる。

10

## 【0046】

図4に示す形態例では、内壁側当接部材又は外壁側当接部材は、本体部の高さ方向の位置が、本体部の長手方向に亘って一定であるが、これに制限されるものではない。例えば、図12に示す形態例のように、本体部の長手方向の全体に亘って高さ方向の位置が変化するように、外壁側当接部材34aが本体部32aの外側の壁面に付設されていてもよく、また、図13に示す形態例のように、本体部の長手方向の一部分が、他の部分とは高さ方向の位置が異なるように、内壁側当接部材36bが本体部32bの外側の壁面に付設されていてもよい。

## 【0047】

図4に示す形態例では、内壁側当接部材及び外壁側当接部材の高さ方向の位置が、本体部の長手方向の全体に亘って同じであるが、これに制限されるものではない。例えば、図14の(A)に示す形態例のように、内壁側当接部材36cの高さ方向の位置が、外壁側当接部材34cの高さ方向の位置より高くなるように、内壁側当接部材36c及び外壁側当接部材34cが、本体部32cに付設されていてもよく、また、図14の(B)に示す形態例のように、内壁側当接部材36dの高さ方向の位置が、外壁側当接部材34dの高さ方向の位置より低くなるように、内壁側当接部材36d及び外壁側当接部材34dが、本体部32dに付設されていてもよい。

20

## 【0048】

本発明のウォータージャケットスペーサーが、溝状冷却水流路内に設置されて、内壁側当接部材が溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面に当接し、又は外壁側当接部材が溝状冷却水流路の外側の壁面に当接することにより、ウォータージャケットスペーサーより内側又はウォータージャケットスペーサーより外側の溝状冷却水流路が、上側の区画流路と下側の区画流路とに区画されるので、溝状冷却水流路の上側の区画流路の冷却水の流量と下側の区画流路の冷却水の流量とを、それぞれ別々に且つ所望の流量に制御できる。そのため、シリンダボア壁の壁温の上下の差異に応じて、あるいは、壁温の変化に応じて、シリンダボア壁の上下の温度が均一になるように、溝状冷却水流路の上側の区画流路の冷却水の流量と下側の区画流路の冷却水の流量とを、それぞれ調節することができる。このようなことから、本発明のウォータージャケットスペーサーによれば、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。

30

## 【0049】

本発明の内燃機関は、前記本発明のウォータージャケットスペーサーが、シリンダブロックの溝状冷却水流路に設置されていることを特徴とする内燃機関である。また、本発明の自動車は、前記本発明の内燃機関を有することを特徴とする自動車である。

40

## 【産業上の利用可能性】

## 【0050】

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。

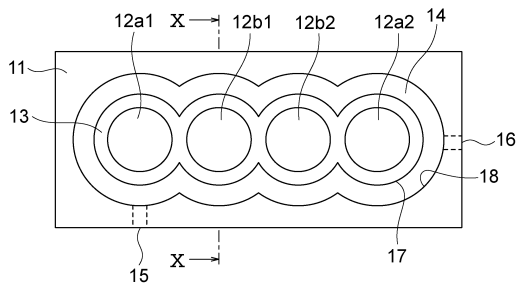
## 【符号の説明】

## 【0051】

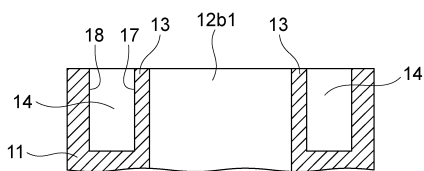
50

- 1                    ウォータージャケットスペーサー
- 2、3 2 a、3 2 b、3 2 c、3 2 d    本体部
- 3                    外壁側当接部材嵌め込み部
- 4、3 4 a、3 4 c、3 4 d    外壁側当接部材
- 5                    内壁側当接部材嵌め込み部
- 6、3 6 b、3 6 c、3 6 d    内壁側当接部材
- 7                    内側流入用穴
- 1 1                シリンダブロック
- 1 2                ポア
- 1 3                シリンダポア壁
- 1 4                溝状冷却水流路
- 1 5 a、1 5 b      冷却水供給口
- 1 6 a、1 6 b      冷却水排出口
- 1 7                溝状冷却水流路のシリンダポア側の壁面
- 1 8                溝状冷却水流路の外側の壁面
- 2 3                溝状冷却水流路の上側の区画流路
- 2 4                溝状冷却水流路の下側の区画流路

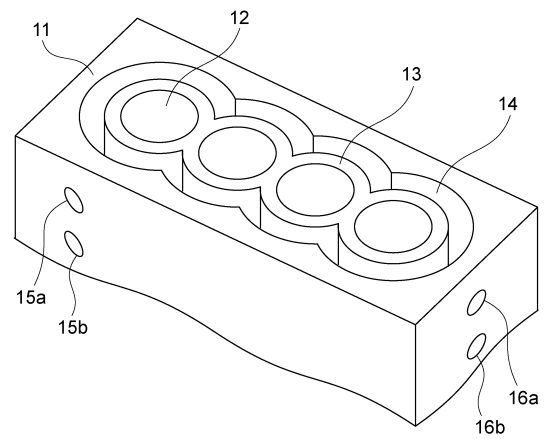
【図1】



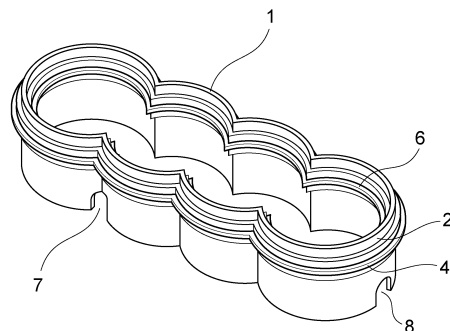
【図2】



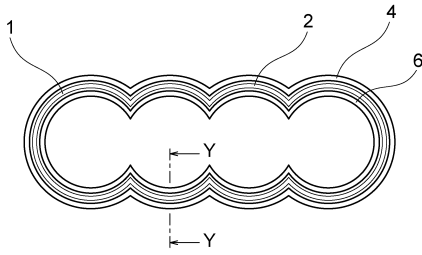
【図3】



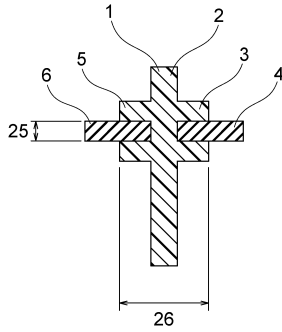
【図4】



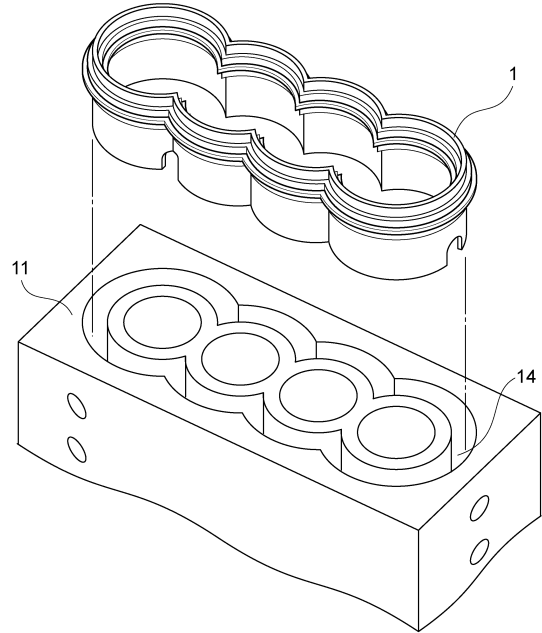
【図5】



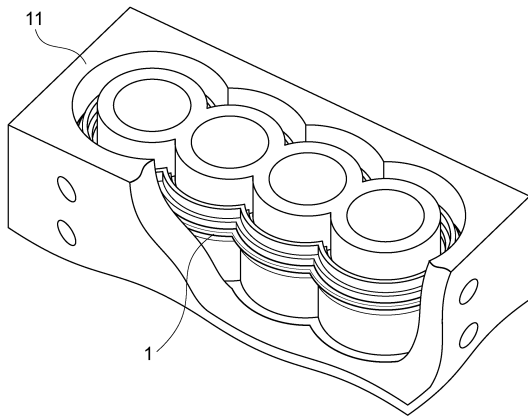
【図6】



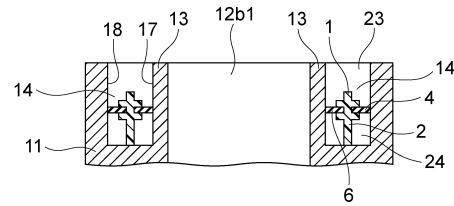
【図7】



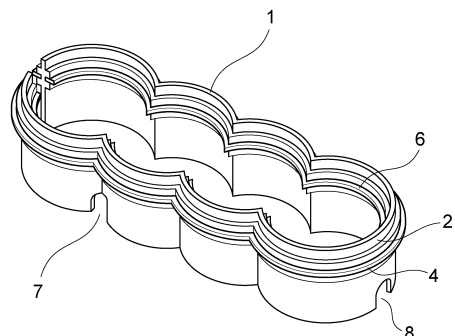
【図8】



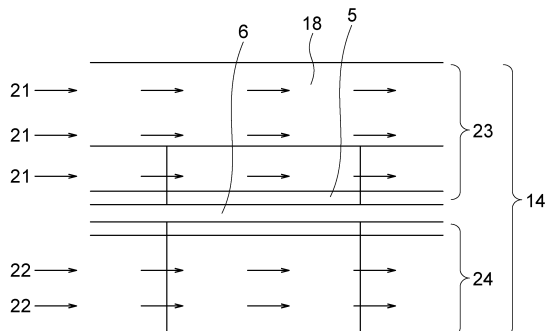
【図10】



【図11】

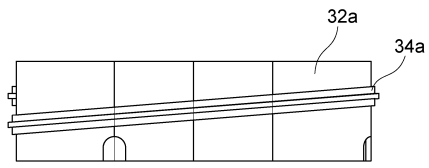


【図9】

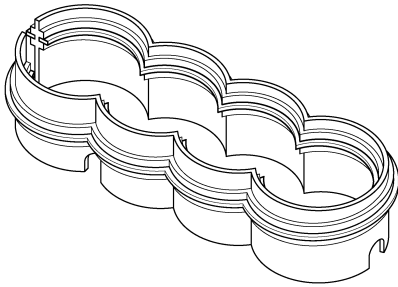


【 1 2 】

(A)

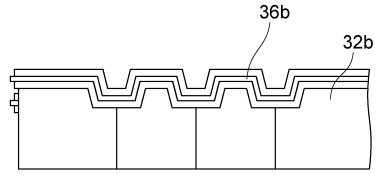


(B)

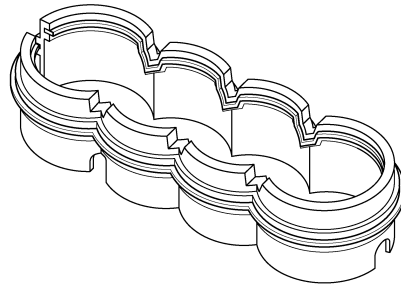


【 1 3 】

(A)

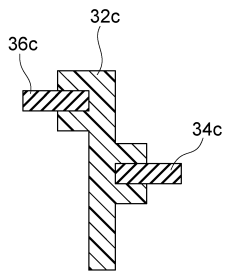


(B)

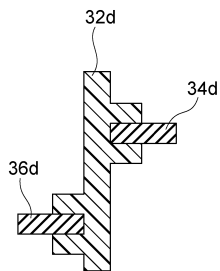


【 1 4 】

(A)



(B)



---

フロントページの続き

審査官 二之湯 正俊

(56)参考文献 特開2002-266695(JP,A)  
特開2008-025474(JP,A)  
特開2004-019472(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02F 1/00 - 1/42  
F02F 7/00  
F01P 1/00 - 11/20