

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/104443 A1

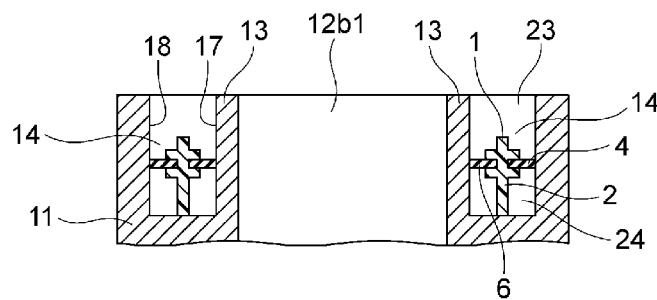
- (51) 国際特許分類:
F02F 1/14 (2006.01) *F01P 3/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085708
- (22) 国際出願日: 2015年12月21日(21.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-258313 2014年12月22日(22.12.2014) JP
- (71) 出願人: ニチアス株式会社(NICHIAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048555 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号 Tokyo (JP). トヨタ自動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 荒木 タ加里(ARAKI Yukari); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 虫賀 健太郎(MUSHIGA Kentaro); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 川崎 美宏(KAWASAKI Yoshihiro); 〒2300053 神奈川県横浜市鶴見区大黒町1-7-0 Kanagawa (JP). 藤田 佳史(FUJITA Yoshifumi); 〒4312103 静岡県浜松市北区新都田1-8-1 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 赤塚 賢次, 外(AKATSUKA Kenji et al.); 〒1010047 東京都千代田区内神田2-3-6 楓ビル2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: WATER JACKET SPACER, INTERNAL COMBUSTION ENGINE, AND AUTOMOBILE

(54) 発明の名称: ウォータージャケットスペーサー、内燃機関及び自動車

【図10】



(57) Abstract: A water jacket spacer inserted into a groove-shaped cooling water channel of a cylinder block of an internal combustion engine. The water jacket spacer is characterised by having a body section which has a shape that follows the groove-shaped cooling water channel and further having: an inner wall-side contact member which is for dividing the groove-shaped cooling water channel into upper and lower sections at the inner side from the water jacket spacer by being attached to the inner wall side of the body section in the longitudinal direction of the inner wall of the body section and being in contact with a cylinder bore-side wall surface of the groove-shaped cooling water channel; and/or an outer wall-side contact member which is for dividing the groove-shaped cooling water channel into upper and lower sections at the outer side from the water jacket spacer by being attached to the outer wall side of the body section in the longitudinal direction of the outer wall of the body section and being in contact with the outer-side wall surface of the groove-shaped cooling water channel. With the present invention, it is possible to provide an internal combustion engine having a highly uniform cylinder bore wall temperature.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/104443 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(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。本発明によれば、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ができる。

明 細 書

発明の名称：

ウォータージャケットスペーサー、内燃機関及び自動車

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] 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。

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

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×－×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。

[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。

[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。

[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 15 a、15 b 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 16 a、16 b が形成されている。冷却水供給口 15 a 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 15 b 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 16 a 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 16 b 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。

[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 12 a 1、12 a 2 と、2 つのボアに挟まれている中間ボア 12 b 1、12 b 2 とがある（なお、シリンダブロックのボアの数 2 の場合は、端ボアのみである。）。直列に並んだボアのうち、端ボア 12 a 1、12 a 2 は両端のボアであり、また、中間ボア 12 b 1、12 b 2 は、一端の端ボア 12 a 1 と他端の端ボア 12 a 2 の間にあるボアである。

- [0017] また、本発明では、溝状冷却水流路 14 の壁面のうち、シリンダボア 13 側の壁面を、溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面 17 と記載し、溝状冷却水流路 14 の壁面のうち、溝状冷却水流路のシリンダボア側の壁面 17 とは反対側の壁面を、溝状冷却水流路の外側の壁面 18 と記載する。
- [0018] 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。
- [0019] 本体部 2 は、溝状冷却水流路 14 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 14 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 14 のシリンダボア側の壁面 17 を囲む形状である。
- [0020] 内壁側当接部材 6 は、溝状冷却水流路 14 が設置されたときに、溝状冷却水流路 14 のシリンダボア側の壁面 17 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。
- [0021] 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。
- [0022] 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。
- [0023] 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 11 の溝状冷却水流路 14 に挿入され、図 8 ～ 図 10 に示すように、溝状冷却水流路 14 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。

[0024] ウォータージャケットスペーサー 1 が、溝状冷却水流路 14 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 14 のシリンダボア側の壁面 17 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 14 の外側の壁面 18 に当接している。

[0025] そして、内壁側当接部材 6 が、溝状冷却水流路 14 のシリンダボア側の壁面 17 に当接し、外壁側当接部材 4 が、溝状冷却水流路 14 の外側の壁面 18 に当接することにより、溝状冷却水流路 14 が、溝状冷却水流路の上側の区画流路 23 と、溝状冷却水流路の下側の区画流路 24 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 23 に冷却水 21 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 24 に冷却水 22 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 23 と溝状冷却水流路の下側の区画流路 24 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 23 の冷却水の流量及び溝状冷却水流路の下側の区画流路 24 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。

[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。

[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、

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、

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、

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分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分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分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分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分又は全体に沿う形状であ

る。

[0037] 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11に示す形態例のように、長手方向の一部分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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 本体部の材質は、耐ロングライフクーラント性（以下、「耐LLC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。

[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。

[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。

[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。

[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。

[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。

[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。

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]	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	ボア
	1 3	シリンダボア壁
	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ボア側の壁面
	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

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。
- [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、
- 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]

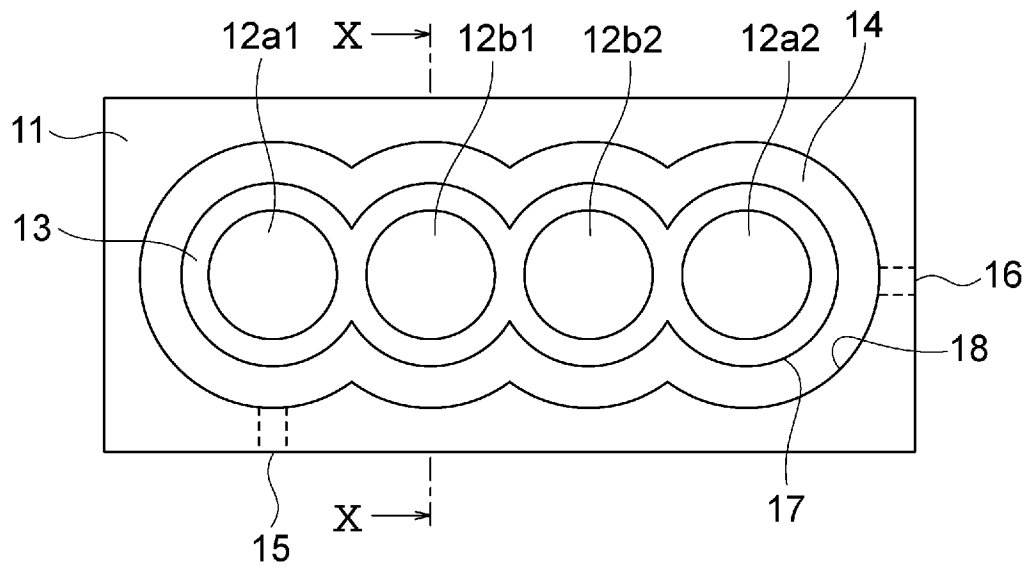
前記内壁側当接部材の厚み又は前外壁側当接部材の厚みが、0.1～5.0 mmであることを特徴とする請求項 1 項記載のウォータージャケットスペーサー。

[請求項11]

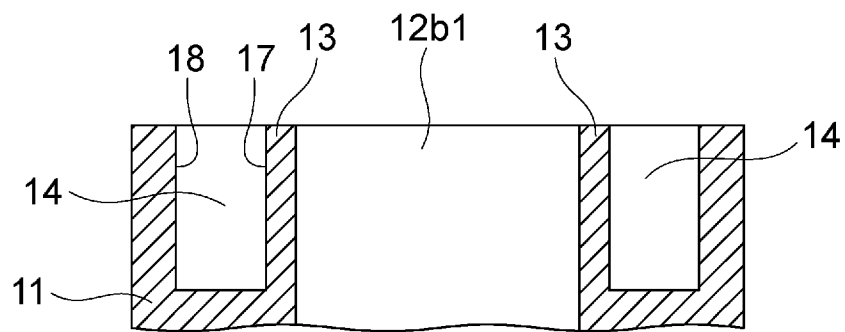
前記内壁側当接部材又は前記外壁側当接部材が、ゴム硬度が5～50度のゴム材からなることを特徴とする請求項 1 記載のウォータージャケットスペーサー。

- [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、エチレンプロピレンジエンゴム（E P D M）又はニトリルブタジエンゴム（N B R）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パーサー。
- [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（E P D M）及びニトリルブタジエンゴム（N B R）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 1 2 記載のウォータージャケットスパーサー。
- [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 ～ 1 3 いずれか 1 項記載のウォータージャケットスパーサーが設置されていることを特徴とする内燃機関。
- [請求項15] 請求項 1 4 記載の内燃機関を有することを特徴とする自動車。

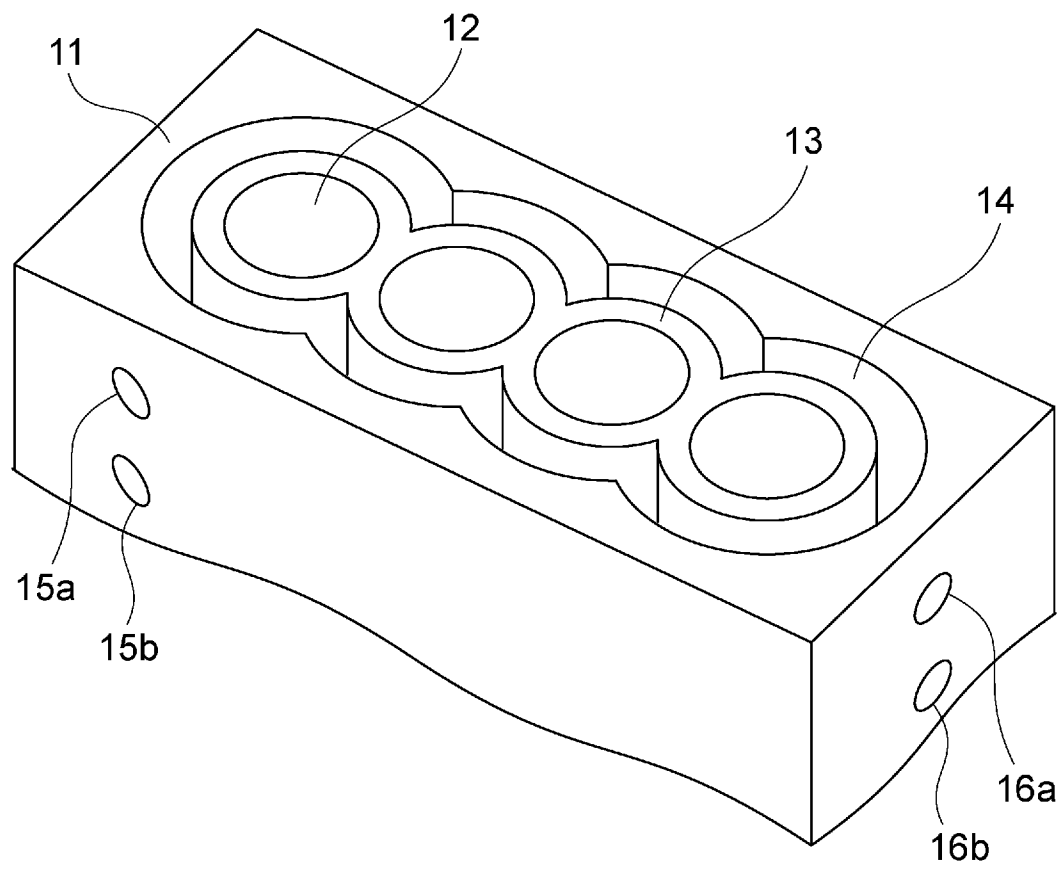
[図1]



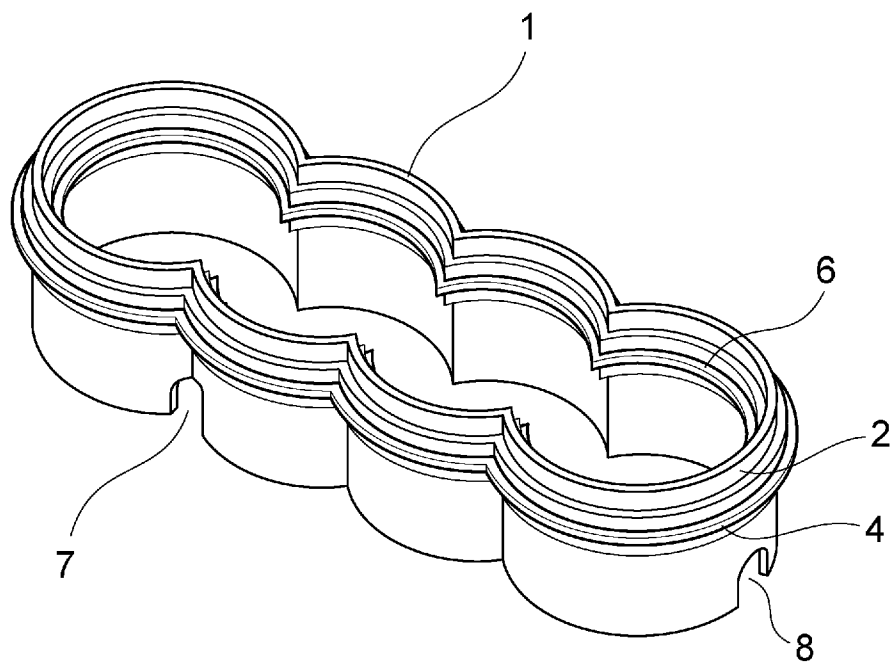
[図2]



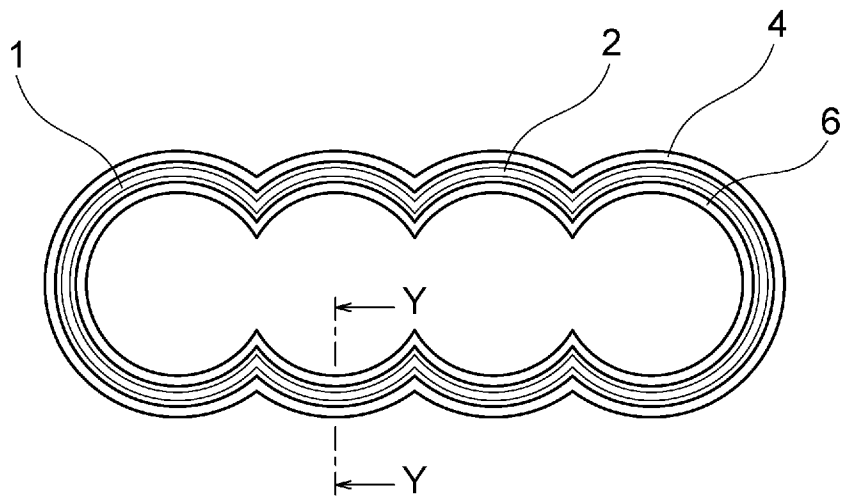
[図3]



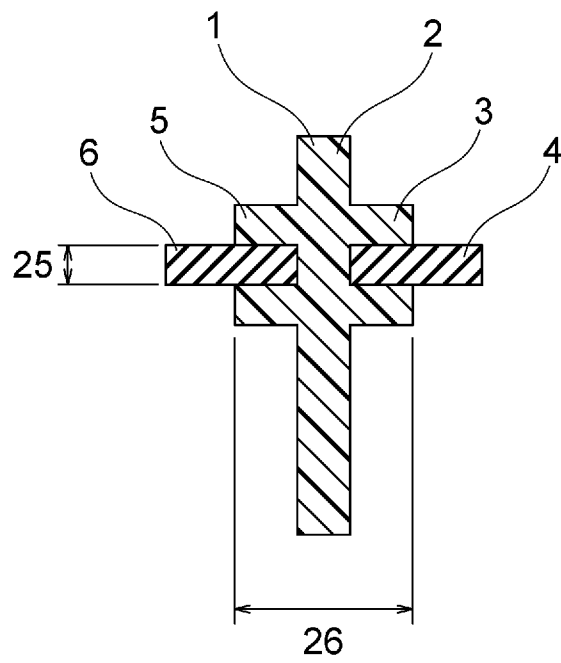
[図4]



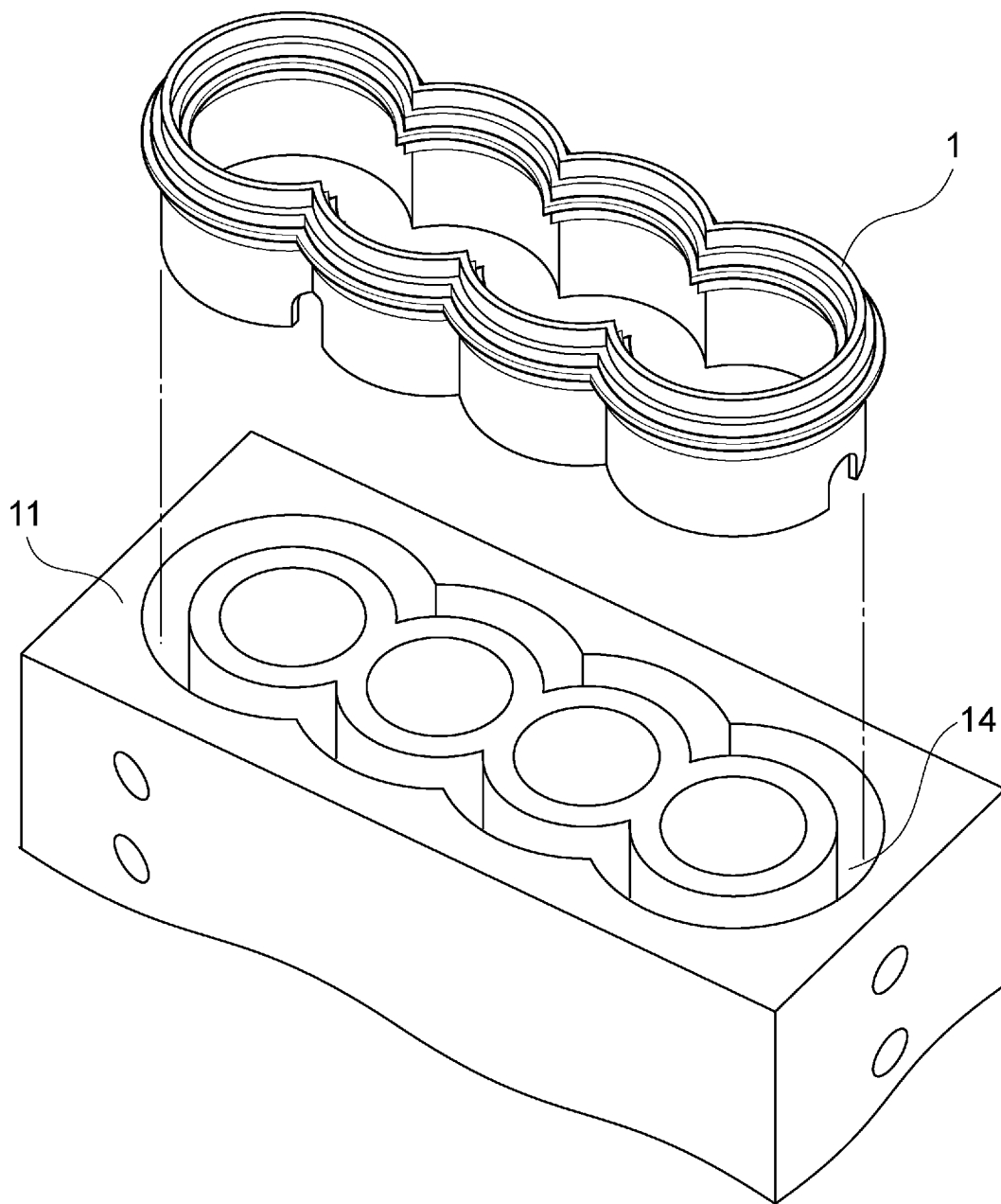
[図5]



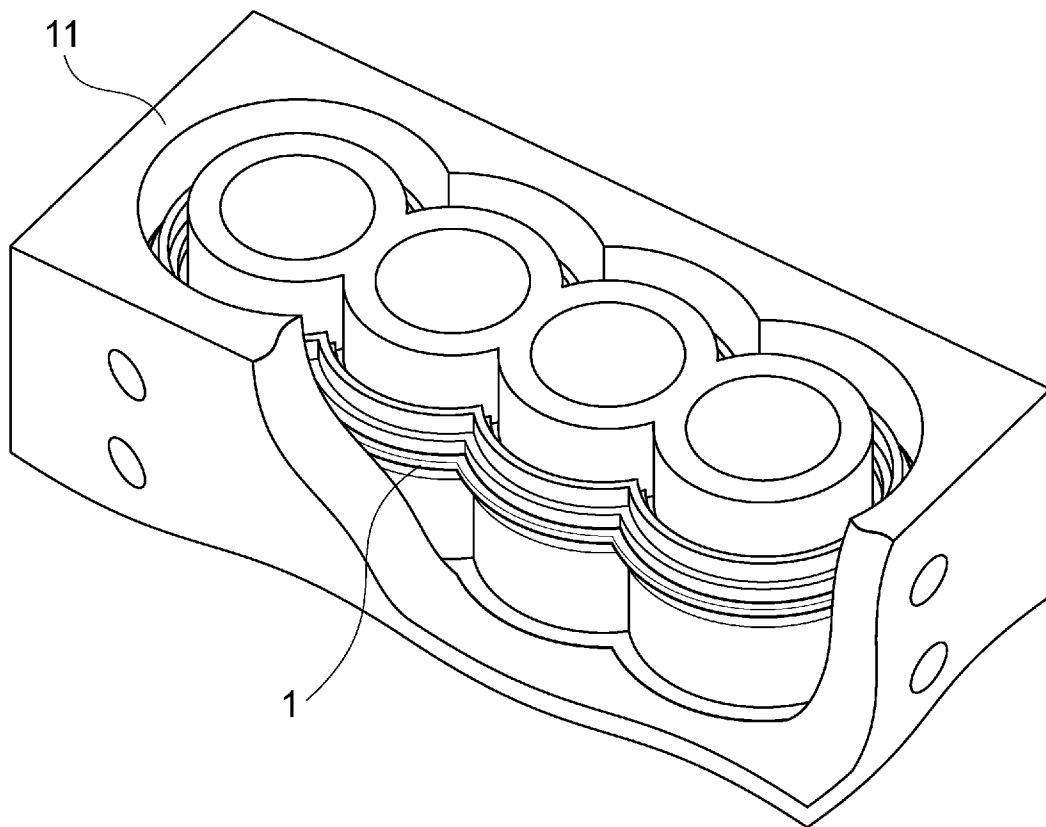
[図6]



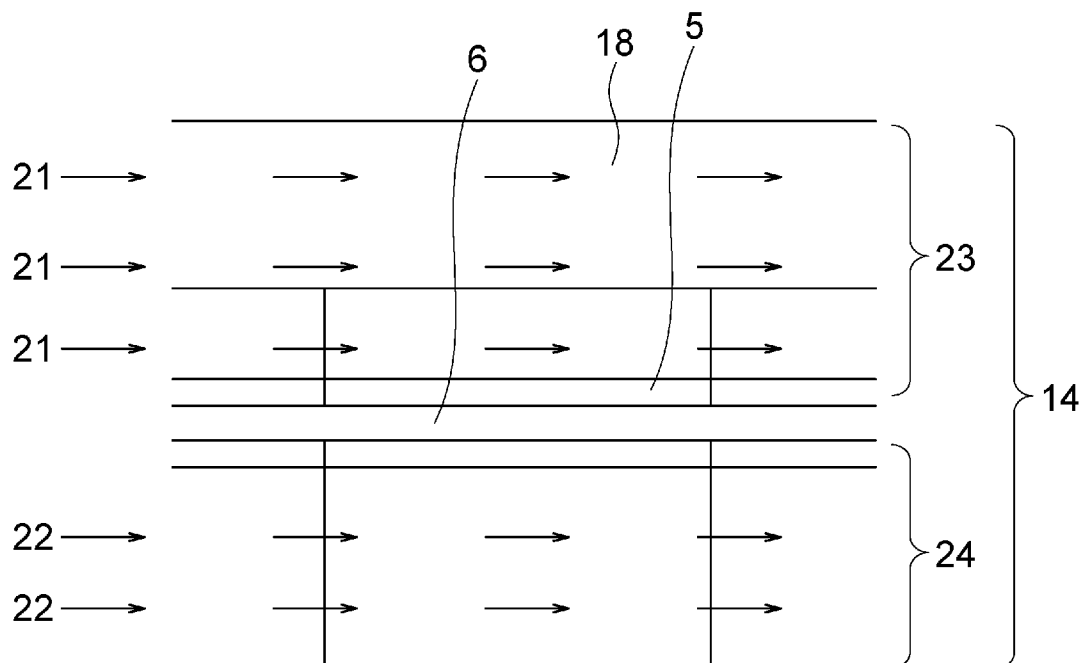
[図7]



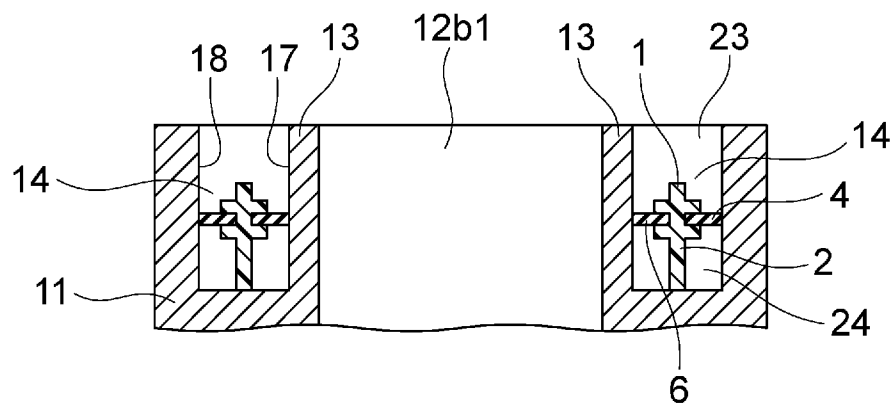
[図8]



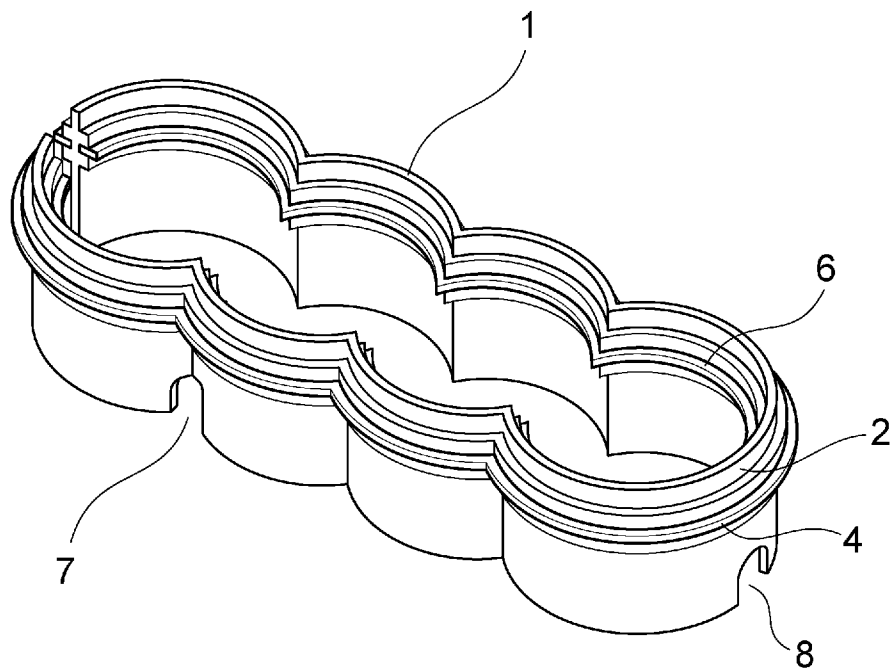
[図9]



[図10]

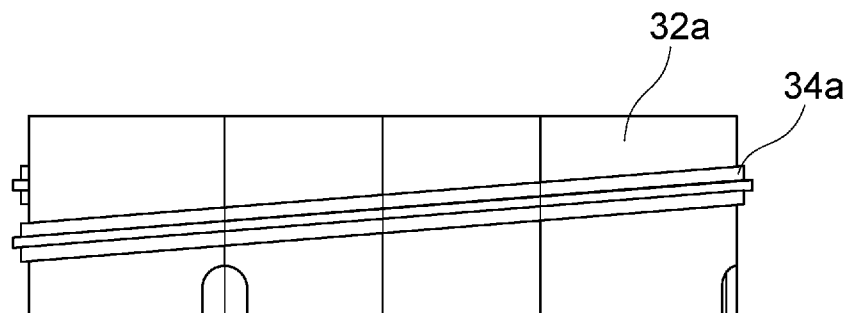


[図11]

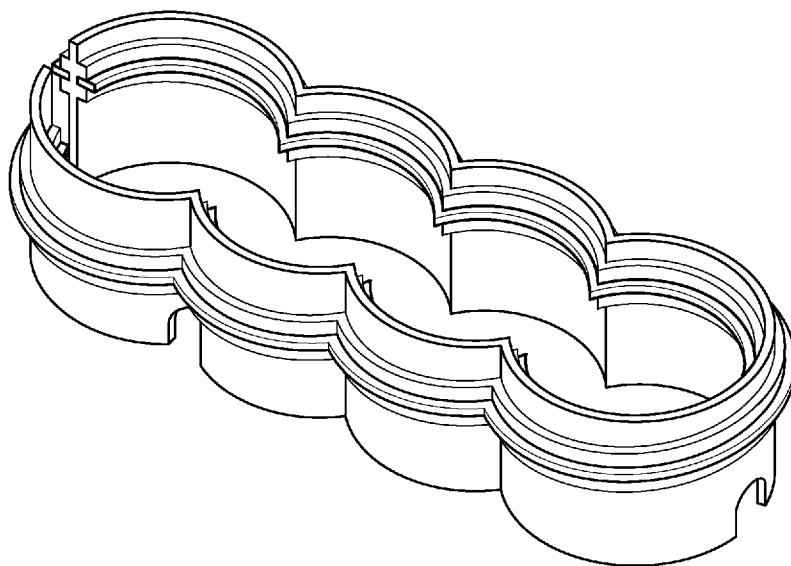


[図12]

(A)

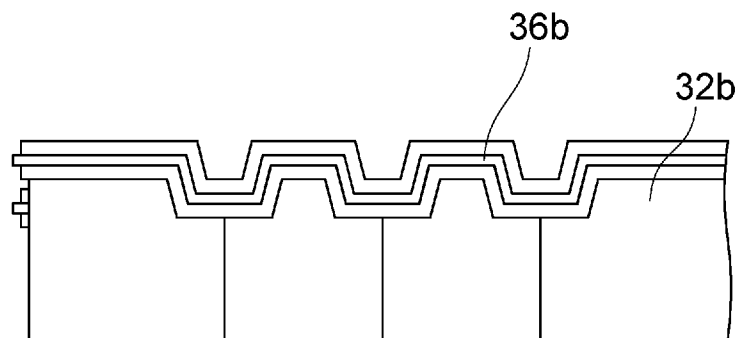


(B)

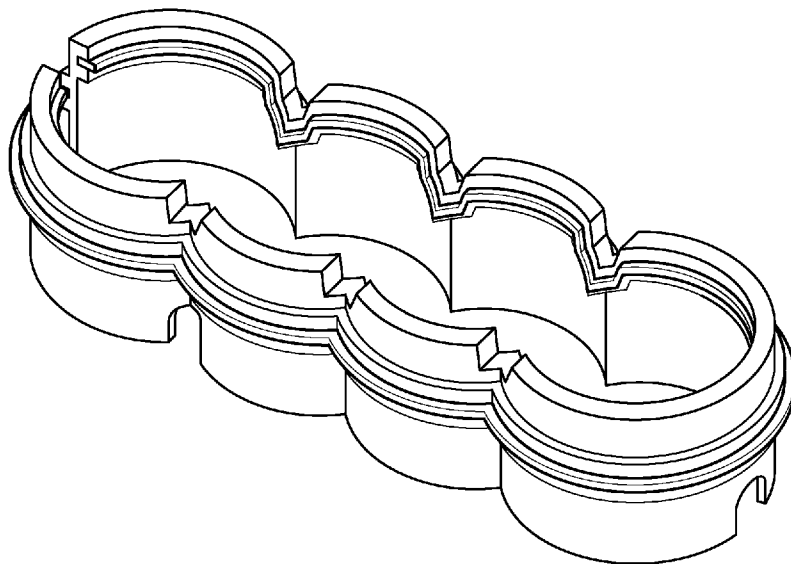


[図13]

(A)

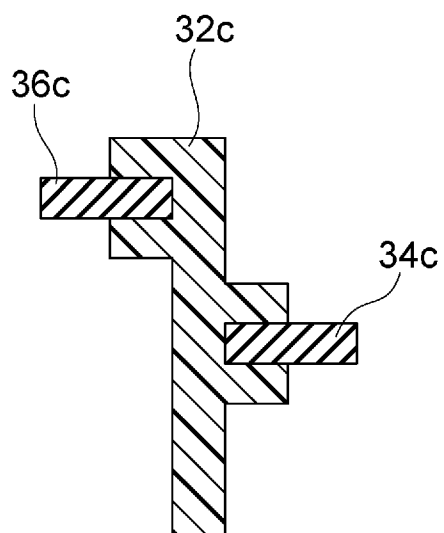


(B)

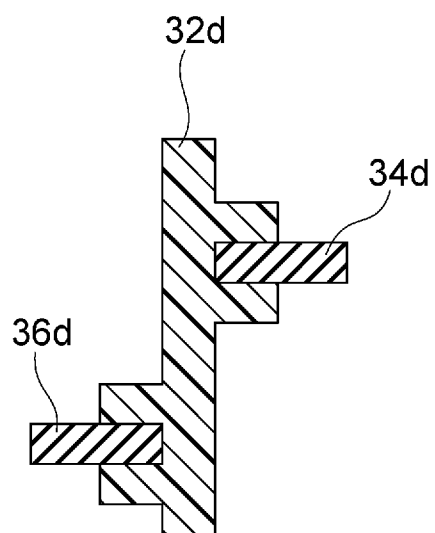


[図14]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02F1/14(2006.01) i, F01P3/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02F1/10-1/14, F01P3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-25474 A (Toyota Motor Corp.), 07 February 2008 (07.02.2008), paragraphs [0027] to [0041], [0062] to [0065]; fig. 1 to 6, 15 & US 2010/0242868 A1 paragraphs [0045] to [0061], [0088] to [0092]; fig. 1 to 6, 15 & WO 2008/010584 A1 & CN 101490379 A & KR 10-2009-0028839 A	1-12, 14-15 13
Y	JP 2002-266695 A (Toyota Motor Corp.), 18 September 2002 (18.09.2002), paragraphs [0014] to [0015]; fig. 4 to 5 (Family: none)	13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 February 2016 (26.02.16)

Date of mailing of the international search report

08 March 2016 (08.03.16)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085708

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-202290 A (Nichias Corp.), 22 October 2012 (22.10.2012), paragraphs [0032] to [0037] & WO 2012/133045 A1	13
Y	JP 2004-19472 A (Toyota Motor Corp.), 22 January 2004 (22.01.2004), paragraph [0015] & US 2003/0230253 A1 paragraph [0051] & DE 10325874 A1 & FR 2845424 A1	13
A	JP 2008-128133 A (Toyota Motor Corp.), 05 June 2008 (05.06.2008), fig. 24 & EP 1930564 A1 fig. 24	1-15
A	JP 2007-309221 A (Toyota Motor Corp.), 29 November 2007 (29.11.2007), fig. 17 (Family: none)	1-15
A	JP 2005-315118 A (Toyota Motor Corp.), 10 November 2005 (10.11.2005), fig. 4 to 5 (Family: none)	1-15
A	US 2005/0235930 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.), 27 October 2005 (27.10.2005), fig. 1 to 13 (Family: none)	1-15
A	JP 2008-31939 A (Toyota Motor Corp.), 14 February 2008 (14.02.2008), fig. 1 to 14 & US 2009/0194046 A1 fig. 1 to 14 & WO 2008/016127 A1 & CN 101495741 A & KR 10-2009-0037952 A	1-15
P,X	JP 2015-71969 A (Toyota Motor Corp.), 16 April 2015 (16.04.2015), paragraphs [0025] to [0026]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02F1/14(2006.01)i, F01P3/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02F 1/10-1/14, F01P 3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2008-25474 A（トヨタ自動車株式会社）2008.02.07, 段落0027-0041, 0062-0065, 図1-6, 15 & US 2010/0242868 A1, 段落0045-0061, 0088-0092, 図1-6, 15 & WO 2008/010584 A1 & CN 101490379 A & KR 10-2009-0028839 A	1-12, 14-15 13
Y	JP 2002-266695 A（トヨタ自動車株式会社）2002.09.18, 段落0014-0015, 図4-5（ファミリーなし）	13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.02.2016

国際調査報告の発送日

08.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

永田 和彦

3 G

3116

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-202290 A (ニチアス株式会社) 2012. 10. 22, 段落0032-0037 & WO 2012/133045 A1	13
Y	JP 2004-19472 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 01. 22, 段落0015 & US 2003/0230253 A1, 段落0051 & DE 10325874 A1 & FR 2845424 A1	13
A	JP 2008-128133 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 06. 05, 図24 & EP 1930564 A1, 図24	1-15
A	JP 2007-309221 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 11. 29, 図17 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2005-315118 A (トヨタ自動車株式会社) 2005. 11. 10, 図4-5 (ファミリーなし)	1-15
A	US 2005/0235930 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2005. 10. 27, 図1-13 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2008-31939 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 02. 14, 図1-14 & US 2009/0194046 A1, 図1-14 & WO 2008/016127 A1 & CN 101495741 A & KR 10-2009-0037952 A	1-15
P, X	JP 2015-71969 A (トヨタ自動車株式会社) 2015. 04. 16, 段落0025-0026, 図1-8 (ファミリーなし)	1