

(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2016-156277

(P2016-156277A)

(43) 公開日 平成28年9月1日(2016.9.1)

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

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-32634 (P2015-32634)	(71) 出願人	000225359
(22) 出願日	平成27年2月23日 (2015.2.23)		内山工業株式会社
			岡山県岡山市中区江並338番地
		(74) 代理人	100087664
			弁理士 中井 宏行
		(74) 代理人	100143926
			弁理士 奥村 公敏
		(74) 代理人	100149504
			弁理士 沖本 周子
		(72) 発明者	牧野 耕治
			岡山県赤磐市大苅田1106-11 内山
			工業株式会社内
		Fターム(参考)	3G024 AA40 BA11 CA05 CA11 CA28
			EA01 FA03 HA13

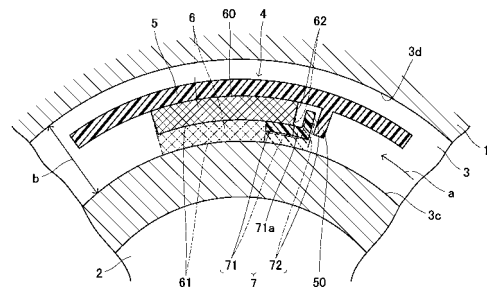
(54) 【発明の名称】 規制部材

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】冷却水流路内への挿入性に優れ、冷却水の流通規制を効果的に発揮し、冷却水流路の幅方向に膨張可能な可変体に対する冷却水の圧力等の影響を抑制する規制部材を提供する。

【解決手段】内燃機関のシリンダブロック1に設けられた冷却水流路3に、その開口部から挿入されて配置され、冷却水流路内3の冷却水の流通規制を行う規制部材4であって、冷却水流路3内の所定位置に配置可能な形状に形成された基体5と、基体5に取付けられ、冷却水流路の幅方向bに向け膨張可能とされた可変体6と、可変体6に取付けられ、可変体6の膨張に伴い可変体6とともに冷却水流路3の幅方向bに移動可能とされた可動体7と、可変体6よりも冷却水の流れ方向aの上流側位置の基体5に、冷却水流路3の幅方向bに突出するよう設けられた突部50と、を備え、可動体7は、可変体6における冷却水の流れ方向aの上流側に位置する側辺部72を有している。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のシリンダブロックに設けられた冷却水流路に、その開口部から挿入されて配置され、前記冷却水流路内の冷却水の流通規制を行う規制部材であって、

前記冷却水流路内の所定位置に配置可能な形状に形成された基体と、

前記基体に取り付けられ、前記冷却水流路の幅方向に向け膨張可能とされた可変体と、

前記可変体に取り付けられ、当該可変体の膨張に伴い当該可変体とともに前記冷却水流路の幅方向に移動可能とされた可動体と、

前記可変体よりも前記冷却水の流れ方向上流側位置の前記基体に、前記冷却水流路の幅方向に突出するよう設けられた突部と、を備え、

前記可動体は、前記可変体における冷却水の流れ方向上流側に位置する側辺部を有していることを特徴とする規制部材。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の規制部材において、

前記可動体は、前記可変体における冷却水流路の壁面に対向する部分に固着された前辺部を有し、前記側辺部は、前記前辺部の端部から前記可変体に非固着状態で延びるように形成されていることを特徴とする規制部材。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の規制部材において、

前記基体における突部と、前記可動体における側辺部とは、少なくとも一部が前記冷却水の流れ方向に重なるように形成されていることを特徴とする規制部材。

20

【請求項 4】

請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の規制部材において、

前記基体における突部は、リブ状に形成されていることを特徴とする規制部材。

【請求項 5】

請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の規制部材において、

前記基体における突部は、前記基体に形成された屈曲部の一部をなすように形成されていることを特徴とする規制部材。

【請求項 6】

請求項 1 ～請求項 5 のいずれか一項に記載の規制部材において、

前記可変体は、少なくともその一部が圧縮された状態を自ら保持可能であり、水分又は熱に反応して少なくとも前記冷却水流路の幅方向に膨大化する発泡材料によって構成されていることを特徴とする規制部材。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の規制部材において、

前記可変体は、冷却水に反応して、圧縮された状態から復元可能なセルローズ系スポンジによって構成されていることを特徴とする規制部材。

【請求項 8】

請求項 6 又は請求項 7 に記載の規制部材において、

前記圧縮状態の可変体は、前記冷却水流路に挿入される時に前記可動体が前記冷却水流路の壁面に干渉しないように構成されていることを特徴とする規制部材。

40

【請求項 9】

請求項 1 ～請求項 5 のいずれか一項に記載の規制部材において、

前記可変体は、前記冷却水流路の幅方向に可逆的に膨張及び収縮可能な弾性体によって構成されていることを特徴とする規制部材。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の規制部材において、

前記可動体は、前記弾性体の弾力を伴い前記冷却水流路の対向壁面に当接する当接部を備え、前記可動体における前記冷却水流路の深さ方向底部側端部は、前記弾性体の非圧縮状態で前記冷却水流路の開口部に干渉せず、且つ、前記当接部の前記深さ方向底部側端部

50

は、前記底部側且つ前記基体側に向け傾斜した形状とされていることを特徴とする規制部材。

【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に設けられた冷却水流路（ウォータジャケット）に挿入されて用いられる規制部材に関する。

【背景技術】

【0002】

前記内燃機関のウォータジャケットには、ウォータジャケット内の冷却水の流れ（流量、流速等）を規制するための規制部材としてのスペーサが開口部から挿入されて配置される。スペーサを開口部よりウォータジャケット内に挿入する際、挿入荷重を少なくして組付け性を向上することが望まれる。特許文献1、2には、ウォータジャケットに挿入する前は、ウォータジャケットの対向壁面に非接触で、挿入後は変形し、或いは、厚みが大きくなって、冷却水の流れを規制するようになるスペーサが開示されている。特許文献1には、非水膨潤性の弾性変形可能な第1部材と、この第1部材に固着一体とされた水膨潤性エラストマーによる第2部材との板状の複合体からなる規制部材がスペーサ本体に固定されたウォータジャケットスペーサが記載されている。このウォータジャケットスペーサは、前記複合体の一侧部が固定されており、ウォータジャケットに挿入する際は規制部材がウォータジャケットの対向壁面に接触せず、冷却水が流通したときは、第2部材が水で膨潤して規制部材が対向壁面に向くよう変形し、冷却水の流れの一部を規制するよう構成されている。また、特許文献2には、70℃以上の冷却水と接触すると膨潤して、シリンダボア壁の冷却水流路（ウォータジャケット）側の壁面に接触するシリンダボア壁の過冷却防止部材が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-117390号公報

【特許文献2】特開2014-194219号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1に記載されたウォータジャケットスペーサにおいては、規制部材を構成する複合体の第2部材が、水を吸って膨潤すると冷却水の一部を堰止めるよう変形する。この変形した状態では、第2部材が冷却水の流れ方向の上流側に位置して冷却水の流れに直接晒されるから、冷却水の圧力を受けて、第2部材が過剰に変形することがある。これによって、規制部材の冷却水の堰止め機能が低下することになる。また、特許文献2には、樹脂成形支持体に取り付けられた過冷却防止部材の側辺部に樹脂成形支持体による縦リブが形成され、この縦リブのシリンダボア壁側の突出部は、過冷却防止部材が水の流れによって変形することを防止することが記載されている。しかし、過冷却防止部材が水によって膨潤すると、過冷却防止部材の一部が縦リブのシリンダボア壁側の突出部より突出し、この突出部分が水の流れに直接晒され、なお変形の懸念が残存すると考えられる。

【0005】

本発明は、前記に鑑みなされたもので、冷却水流路内への挿入性に優れ、冷却水流路内の冷却水の流通規制を効果的に発揮し、冷却水流路の幅方向に膨張可能な可変体に対する冷却水の圧力等の影響を抑制することができる規制部材を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る規制部材は、内燃機関のシリンダブロックに設けられた冷却水流路に、そ

10

20

30

40

50

の開口部から挿入されて配置され、前記冷却水流路内の冷却水の流通規制を行う規制部材であって、前記冷却水流路内の所定位置に配置可能な形状に形成された基体と、前記基体に取り付けられ、前記冷却水流路の幅方向に向け膨張可能とされた可変体と、前記可変体に取り付けられ、当該可変体の膨張に伴い当該可変体とともに前記冷却水流路の幅方向に移動可能とされた可動体と、前記可変体よりも前記冷却水の流れ方向上流側位置の前記基体に、前記冷却水流路の幅方向に突出するよう設けられた突部と、を備え、前記可動体は、前記可変体における冷却水の流れ方向上流側に位置する側辺部を有していることを特徴とする。

【0007】

本発明によれば、基体には、可変体よりも冷却水の流れ方向上流側近傍に、冷却水流路の幅方向に突出するように突部が形成されているから、この突部によって、可変体に対する冷却水の圧力等の直接的な影響を緩和することができる。これによって、冷却水の圧力等による可変体の変形等の懸念が少なくなる。また、可変体は前記冷却水流路の幅方向に向け膨張可能とされているから、可変体が膨張前の状態で当該規制部材を冷却水流路の開口部から挿入するようにすれば、規制部材と冷却水流路の開口部との干渉が少なくなる。したがって、当該規制部材の冷却水流路に対する挿入がスムーズになされる。そして、可変体は冷却水流路内では、冷却水流路の幅方向に向け膨張するから、冷却水流路内の冷却水の流通を規制して、シリンダボア壁が適正に冷却される。加えて、冷却水流路の幅が異なっても、可変体が膨張することで、可動体と冷却水流路の壁面との位置関係を調整することができる。さらに、可変体及び可動体による冷却水の流通を規制する機能を効果的に発揮させることができる。さらに、可変体にはその膨張に伴い当該可変体とともに前記冷却水流路の幅方向に移動可能に可動体が取付けられているから、可変体の膨張を許容しながらも、その形状の安定性を保つことができる。また、基体に形成された突部と、可動体の側辺部とにより、可変体に対する冷却水の流通圧力等の影響をより効果的に緩和することができる。

【0008】

本発明に係る規制部材において、前記可動体は、前記可変体における冷却水流路の壁面に対向する部分に固着された前辺部を有し、前記側辺部は、前記前辺部の端部から前記可変体に非固着状態で延びるように形成されているものとしても良い。

本発明によれば、基体に形成された突部と、可動体の側辺部とにより、可変体に対する冷却水の圧力等の影響をより効果的に緩和することができる。加えて、側辺部は可変体に非固着状態とされているから、可変体の幅方向への膨張が側辺部によって阻害されない。

【0009】

本発明に係る規制部材において、前記基体における突部と、前記可動体における側辺部とは、少なくとも一部が前記冷却水の流れ方向に重なるように形成されているものとしても良い。

本発明によれば、可変体に対する冷却水の流通圧力等の影響をより一層効果的に緩和することができる。

【0010】

本発明に係る規制部材において、前記基体における突部は、リブ状に形成されているもの、或いは、前記基体に形成された屈曲部の一部をなすように形成されているもの、であっても良い。

これらの本発明によれば、可変体に対する冷却水の流通圧力等の影響を効果的に緩和することに加えて、基体の補強効果も増大する。

【0011】

本発明に係る規制部材において、前記可変体は、少なくともその一部が圧縮された状態を自ら保持可能であり、水分又は熱に反応して少なくとも前記冷却水流路の幅方向に膨大化する発泡材料によって構成されているものとしても良い。

本発明によれば、当該規制部材を冷却水流路に配置する際、可変体を圧縮状態としてお

けば、冷却水流路の壁面に可変体及び可動体が干渉することを抑制でき、シリンダブロックに対する組付け性が向上する。そして、可変体は、冷却水流路に配置した後に、水分又は熱によって反応して膨大化し、可動体とともに冷却水の流通を規制する効果が発揮される。

【0012】

本発明に係る規制部材において、前記可変体は、冷却水に反応して、圧縮された状態から復元可能なセルロース系スポンジによって構成されているものであっても良い。

セルロース系スポンジは、圧縮した状態で乾燥させるとセルロース分子間が水素結合して圧縮状態に維持される一方、この状態から水分に晒されると水分子がセルロース分子間の水素結合を解離して圧縮状態から復元する特性を有する。本発明によれば、可変体として、このような特性を有するセルロース系スポンジを用いているから、バインダー溶液やエマルジョン等を使用せずに可変体を圧縮状態に保つことができ、可変体を圧縮状態にするための工程を簡素化することができる。また、冷却水や環境に対する悪影響も生じる懸念が小さい。

【0013】

本発明に係る規制部材において、前記圧縮状態の可変体は、前記冷却水流路に挿入される時に前記可動体が前記冷却水流路の壁面に干渉しないように構成されているものとしてもよい。

本発明によれば、当該規制部材を、冷却水流路の開口部から挿入する場合、可動体の開口縁部等による干渉及び荷重を受けないようにすることができ、挿入がスムーズになされる。

【0014】

本発明に係る規制部材において、前記可変体は、前記冷却水流路の幅方向に可逆的に膨張及び収縮可能な弾性体によって構成されているものとしても良い。

本発明によれば、例えば、内燃機関のメンテナンス等のために、冷却水流路に配置した当該規制部材を、冷却水流路から取り出した後、再度、冷却水流路に配置するような場合でも、可変体はその機能を発揮することができる。

【0015】

本発明に係る規制部材において、前記可動体は、前記弾性体の弾力を伴い前記冷却水流路の対向壁面に当接する当接部を備え、前記可動体における前記冷却水流路の深さ方向底部側端部は、前記弾性体の非圧縮状態で前記冷却水流路の開口部に干渉せず、且つ、前記当接部の前記深さ方向底部側端部は、前記底部側且つ前記基体側に向け傾斜した形状とされているものとしても良い。

本発明によれば、可変体としての前記弾性体を圧縮させることなく、当該規制部材を冷却水流路に挿入する場合でも、可動体の深さ方向底部側端部が冷却水流路の開口縁部に引っかかることが抑制され、開口部からの挿入がスムーズになされる。また、当接部の前記底部側端部が前記のように斜めに傾斜した形状とされているから、この傾斜した底部側端部がガイド部となり、当接部が冷却水流路の開口縁部に引っかかることがなく、前記開口部からの当該規制部材の挿入がスムーズになされる。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る規制部材によれば、冷却水流路内への挿入性に優れ、冷却水流路内の冷却水の流通規制を効果的に発揮し、且つ、冷却水流路の幅方向に膨張可能な可変体に対する冷却水の圧力等の影響を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明に係る規制部材を内燃機関におけるシリンダブロックのウォータジャケットに挿入した状態を示す概略的平面図である。

【図2】本発明に係る規制部材の第一の実施形態であって、図1におけるX部の模式的拡大横断平面図である。

10

20

30

40

50

【図 3】(a)(b)は、同実施形態の第 1 の変形例を示し、(a)は同規制部材をウォータージャケット内に配置した状態を、(b)は同規制部材の可変体が膨張した状態を、それぞれ示す模式的横断平面図である。

【図 4】(a)(b)は、同実施形態の第 2 の変形例を示す図 3 (a)(b)と同様図である。

【図 5】(a)(b)は、同実施形態の第 3 の変形例を示す図 3 (a)(b)と同様図である。

【図 6】(a)(b)は、本発明に係る規制部材の第二の実施形態を示す図 3 (a)(b)と同様図である。

【図 7】(a)(b)は、同実施形態の第 1 の変形例を示す図 6 (a)(b)と同様図である。

【図 8】(a)(b)は、同実施形態の第 2 の変形例を示す図 6 (a)(b)と同様図である。

【図 9】(a)(b)は、同実施形態の第 3 の変形例を示す図 6 (a)(b)と同様図である。

【図 10】本発明に係る規制部材の第三の実施形態を示す図 1 の X 部に対応する模式的横断平面図である。

【図 11】同実施形態の第 1 の変形例を示す図 10 と同様図である。

【図 12】(a)は同実施形態の規制部材をウォータージャケットに挿入する際の状態を、(b)は同規制部材をウォータージャケット内の所定位置に配置した状態を、それぞれ示す図 10 の Y-Y 線矢視部に対応する模式的断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下に本発明の実施の形態について、図 1～図 12 を参照して説明する。図 1 及び図 2 は本発明に係る規制部材の第一の実施形態を示し、図 1 は同実施形態の規制部材を自動車用内燃機関 10 におけるシリンダブロック 1 のウォータージャケット（冷却水流路）3 に挿入した状態を示している。図 1 に示すシリンダブロック 1 は、3 気筒の自動車用エンジン（内燃機関）を構成するものであり、3 個のシリンダボア 2…が隣接状態で直列に連なるように設けられている。1 a…はシリンダヘッド（不図示）をシリンダブロック 1 に合体締結させるためのボルト（不図示）用挿通孔である。3 個のシリンダボア 2…の周囲には、オープンデッキタイプのウォータージャケット 3 が一連に形成されている。シリンダブロック 1 には、このウォータージャケット 3 に通じる冷却水（不凍液も含む）導入口 1 b と冷却水排出口 1 c とが設けられている。冷却水排出口 1 c は不図示のラジエータに配管接続され、ラジエータのアウトレット側は、ウォータポンプ（不図示）を介して冷却水導入口 1 b に配管接続される。これによって、ウォータージャケット 3 とラジエータとの間で冷却水が循環するように構成される。なお、シリンダヘッドにもウォータージャケット（不図示）が設けられる場合は、シリンダブロック 1 のウォータージャケット 3 と、シリンダヘッドのウォータージャケットとが連通するよう構成される。この場合は、シリンダブロック 1 には前記冷却水排出口 1 c がなくても良く、シリンダヘッドに冷却水排出口が設けられ、これにラジエータに通じる配管が接続される。ウォータージャケット 3 における冷却水導入口 1 b の近傍部には不図示の整流部材が配設され、冷却水導入口 1 b から導入された冷却水は、矢印 a で示す方向に流通するよう誘導され、前記冷却水排出口 1 c から排出するように構成される。以下、矢印 a を冷却水の流れ方向と言う。

【0019】

ウォータージャケット 3 における隣接するシリンダボア 2、2 間の部分には、互いに接近して対をなすくびれ部 3 a…が形成されている。くびれ部 3 a…の溝幅はウォータージャケット 3 の他の円弧部 3 b の溝幅より大とされている。そして、凹溝形状をなすウォータージャケット 3 の側壁面は、シリンダボア 2 側の内壁面 3 c とシリンダボア 2 とは反対側の内壁面 3 d との両内壁面 3 c、3 d により構成される。本実施形態の規制部材 4 は、ウォータージャケット 3 内に、その開口部 3 0 から挿入されて配置され、ウォータージャケット 3 内

の冷却水の流通規制を行うよう構成される。図例では５個の規制部材４がウォータジャケット３内に配置されている。各規制部材４は、基体５と、基体５に取付けられた可変体６と、可変体６に取付けられた可動体７と、基体５に設けられた突部５０とを備える。基体５は、ウォータジャケット３との不図示の位置決め手段によって所定位置（図例では５か所）に配置可能な形状に形成されている。基体５は、具体的には、ウォータジャケット３の円弧部３ｂに沿うような断面円弧状に形成されるとともに、ウォータジャケット３の幅よりも小さい幅となるように形成されている。基体５は剛性を有し、図例では硬質合成樹脂の成型体からなる。突部５０は、リブ状に形成され、可変体６の後記する取付部６０よりも冷却水の流れ方向ａの上流側位置の基体５に設けられている。突部５０は、ウォータジャケット３の幅方向ｂに突出するよう成型一体に設けられている。

10

【００２０】

可変体６は、少なくとも基体５に対する取付部６０よりウォータジャケット３の幅方向ｂに向け膨張可能とされる。本実施形態の可変体６は、少なくともその一部が圧縮された状態を自ら保持可能であり、水分又は熱に反応して少なくともウォータジャケット３の幅方向ｂに膨大化する発泡材料によって構成されている。具体的には、図２に示す可変体６は、冷却水と接触することによって圧縮された状態から復元可能なセルローズ系スポンジによって構成されている。セルローズ系スポンジとは、パルプ由来のセルローズと、補強繊維として加えられた天然繊維とからなる天然素材である。また、セルローズ系スポンジは、多孔質の素材である。セルローズ系スポンジは、加圧した状態で乾燥させるとセルローズ分子間が水素結合して圧縮状態に維持される一方、この状態から冷却水に晒されると水分子がセルローズ分子間の水素結合を解離して圧縮状態から復元する特性を有する。このような可変体６は、市場で入手可能な発泡状態のセルローズ系スポンジの原材を厚み方向に圧縮して乾燥し、シート状体となすことによって得られる。可変体６は、圧縮された状態で基体５の片面（シリンダボア２側の面）に固着されることによって取付けられている。可変体６を構成する発泡材料としては、セルローズ系スポンジの他に、以下のものも採用可能である。即ち、発泡ゴムを水溶性バインダーによって圧縮状態に固定し、冷却水によってバインダーが溶け、非圧縮の状態に戻るよう構成された発泡材料、或いは、発泡ゴムを熱可塑性バインダーによって圧縮状態に固定し、冷却水の温度によってバインダーが軟化、或いは、融解して、非圧縮の状態に戻るよう構成された発泡材料等である。

20

【００２１】

可動体７は、可変体６の膨張に伴い可変体６とともにウォータジャケット３の幅方向ｂに移動可能とされる。可動体７は、可変体６より剛性のある樹脂の成型体からなる。可動体７は、可変体６におけるウォータジャケット３の内壁面３ｃに対向する部分（以下、前面部と言う）６１に固着された前辺部７１と、可変体６における冷却水の流れ方向ａの上流側の側部６２に沿うよう位置する側辺部７２とを有する。側辺部７２は、前辺部７１の冷却水の流れ方向ａの上流側端部７１ａから可変体６の前記側部６２に対して非固着状態でほぼ平行に延びるように形成されている。換言すれば、側辺部７２は、前辺部７１に対してほぼ垂直に延びるよう形成されている。図例では、側辺部７２は可変体６の側部６２より冷却水の流れ方向ａの上流側に離間した近傍位置に設けられている。側辺部７２は、ウォータジャケット３の幅方向ｂにおいて、基体５に対してシリンダボア２側に離間した近傍位置に設けられている。そして、基体５の突部５０と、可変体６の側辺部７２とは、少なくとも一部が冷却水の流れ方向ａに近接して重なるように形成されている。

30

40

【００２２】

前記のように構成される規制部材４は、ウォータジャケット３内に、その開口部３０より挿入されて所定の位置に配置される。この挿入の際には、可変体６が圧縮された状態とされているから、可変体６が開口部３０の縁部に干渉することなく、スムーズな挿入がなされる。また、干渉がないことにより、可変体６の破損等も生じ難くなる。そして、冷却水導入口１ｂからウォータジャケット３内に冷却水が導入されると、可変体６を構成するセルローズ系スポンジが冷却水に晒され、水分子がセルローズ分子間の水素結合を解離して圧縮状態から復元する。この圧縮状態からの復元により、可変体６はウォータジャケッ

50

ト 3 の幅方向 b に沿って内壁面 3 c に向け膨張する。可変体 6 の膨張に伴い、可動体 7 も内壁面 3 c に向け移動し、膨張した可変体 6 の前面部 6 1 と可動体 7 の前辺部 7 1 とが、シリンダボア 2 側の内壁面 3 c に当接する。図 2 において、実線で示す可変体 6 及び可動体 7 は、可変体 6 が膨張前の状態を示しており、2 点鎖線で示す可変体 6 及び可動体 7 は、可変体 6 が膨張した状態を示している。可動体 7 の側辺部 7 2 は、可変体 6 に対して非固着状態とされているから、可変体 6 の幅方向 b への膨張が側辺部 7 2 によって阻害されることがない。可変体 6 が膨張した状態においても、基体 5 の突部 5 0 と、可動体 7 の側辺部 7 2 とは、その一部が冷却水の流れ方向 a（基体 5 の周方向）に重なるように構成されている。

【0023】

このようにしてウォータジャケット 3 内に配置された規制部材 4 においては、可変体 6 が冷却水の流通に伴い膨張して、ウォータジャケット 3 の内壁面 3 c に当接するから、冷却水の流通が規制されて、内壁面 3 c の冷却や過冷却の防止が適正になされる。そして、可変体 6 よりも流れ方向 a の上流側近傍には基体 5 の突部 5 0 及び可動体 7 の側辺部 7 2 が、一部が重なった状態で存在するから、可変体 6 に対する冷却水の流通圧力等の直接的な影響を緩和することができる。セルロース系スポンジは、その素材自体で水の流れを堰き止めるには不十分であるが、冷却水の流通圧力等の影響が緩和されることによって、冷却水の圧力等による可変体 6 の変形等の防止が効果的になされ、冷却水の流通を規制する効果が発揮される。また、可変体 6 は、規制部材 4 がウォータジャケット 3 に配置された後に膨張する。したがって、ウォータジャケット 3 の幅が異なっても、ウォータジャケット 3 の幅に応じて可変体 6 の膨張状態も変わるため、可動体 7 とウォータジャケット 3 の内壁面 3 c との位置関係を調整することができ、可動体 7 による冷却水の流通を規制する機能を効果的に発揮させることができる。さらに、可変体 6 には、その膨張に伴い当該可変体 6 とともにウォータジャケット 3 の幅方向に移動可能に可動体 7 が取付けられているから、可変体 6 の膨張を許容しながらも、その形状の安定性を保つことができる。

【0024】

図 3～図 5 は、第一の実施形態の変形例を示す。図 3（a）（b）に示す例では、可動体 7 が側辺部 7 2 のみからなる。この場合、側辺部 7 2 は可変体 6 の側部 6 2 に固着されている。また、基体 5 の突部 5 0 と側辺部 7 2 とは、前記例と同様に、可変体 6 の膨張前及び膨張後において、その一部が冷却水の流れ方向 a に重なるように構成されている。この例の規制部材 4 においても、ウォータジャケット 3 内に配置された状態で、ウォータジャケット 3 内に冷却水が流通すると、可変体 6 が幅方向 b に膨張する。この膨張に伴い、可変体 6 の内壁面 3 c に対向する前面部 6 1 及び可動体 7（側辺部 7 2）の一部が、シリンダボア 2 側の内壁面 3 c に当接する。図 3（b）は、このように可変体 6 が膨張した状態を示している。したがって、本例の規制部材 4 も図 2 に示す例の規制部材 4 と同様の作用・効果を奏する。

【0025】

図 4（a）（b）に示す例では、図 2 に示す例と同様に、可動体 7 が前辺部 7 1 と側辺部 7 2 とからなるが、前辺部 7 1 が可変体 6 における前面部 6 1 の流れ方向 a の上流側角部に形成された段部 6 1 a に嵌るように固着されている。そして、可変体 6 の前面部 6 1 と可動体 7 の前辺部 7 1 とは同一面となるように構成されている。また、可動体 7 の側辺部 7 2 は可変体 6 の側部 6 2 に非固着状態で接するように形成されている。さらに、基体 5 の突部 5 0 と側辺部 7 2 とは、前記例と同様に、可変体 6 の膨張前及び膨張後において、その一部が冷却水の流れ方向 a に重なるように構成されている。この例の規制部材 4 においても、ウォータジャケット 3 内に配置された状態で、ウォータジャケット 3 内に冷却水が流通すると、可変体 6 が幅方向 b に膨張する。この膨張に伴い、可変体 6 の内壁面 3 c に対向する前面部 6 1 及び可動体 7 の前辺部 7 1 が、シリンダボア 2 側の内壁面 3 c に当接する。図 4（b）は、このように可変体 6 が膨張した状態を示している。したがって、本例の規制部材 4 も図 2 に示す例の規制部材 4 と同様の作用・効果を奏する。

【0026】

図5(a)(b)に示す例では、基体5が2個の突部50、50を有し、可変体6はこの2個の突部50、50間に位置するように基体5に取り付けられている。可動体7は、図4に示す例と同様に、前辺部71と側辺部72とからなり、可変体6の前面部61の両端角部にほぼ左右対称となるように2個設けられている。2個の可動体7は、可変体6における前面部61の流れ方向aの上流側及び下流側両端角部に形成された段部61a、61bに各前辺部71、71が嵌るように固着され、可変体6の前面部61と両可動体7の前辺部71とは同一面となるように構成されている。そして、2個の可動体7の各側辺部72、72は、可変体6の流れ方向aの上流側及び下流側の両側部62、63に非固着状態で接するように形成され、且つ、2個の突部50、50のそれぞれに、可変体6の膨張前及び膨張後において、その一部が冷却水の流れ方向aに重なるように構成されている。冷却水は、通常方向aに沿って流れるように設定されるが、冷却水の温度変化や、不図示のウォータポンプのオン・オフ動作の際に一部が方向aとは逆方向に流れることがある。このような場合に、可変体6における流れ方向aの下流側に設けられる突部50及び可動体7の側辺部72により、方向aとは逆方向に流れる冷却水による可変体6に対する圧力が緩和され、可変体6における流れ方向aの下流側部分の変形も防止される。この例の規制部材4においても、ウォータジャケット3内に配置された状態で、ウォータジャケット3内に冷却水が流通すると、可変体6が幅方向bに膨張する。この膨張に伴い、可変体6の内壁面3cに対向する前面部61及び可動体7の前辺部71が、シリンダボア2側の内壁面3cに当接する。図5(b)は、このように可変体6が膨張した状態を示している。したがって、本例の規制部材4も図2に示す例の規制部材4と同様の作用・効果を奏する。

10

20

【0027】

図6及び図7～図9は、本発明に係る規制部材の第二の実施形態及びその変形例を示す。本実施形態では、基体5における突部50が、基体5に形成された屈曲部500の一部をなすように形成されていることで特徴付けられる。

図6(a)(b)及び図7(a)(b)に示す例では、基体5における流れ方向aの上流側部分が内壁面3c側にL形に屈曲している。そして、この屈曲部500におけるシリンダボア2の径方向に向く部分が突部50とされている。そして、図6(a)(b)の例では、基体5における屈曲部500より流れ方向aの下流側部分のシリンダボア2側の面に、図3に示す例と同様の可動体7を備えた可変体6が固着されている。また、図7(a)(b)の例では、基体5における屈曲部500より流れ方向aの下流側部分のシリンダボア2側の面に図4に示す例と同様の可動体7を備えた可変体6が固着されている。これらの例では、基体5に突部50を含む屈曲部500が形成されていることにより、可変体6に至る冷却水の量が図3及び図4に示す例とは異なるが、可変体6に至る冷却水に対する突部50及び可動体7の作用・効果は、図3及び図4に示す例の場合と同様に発揮される。したがって、図3及び図4に示す例と共通する部分には同一の符号を付し、その作用・効果等の説明は割愛する。

30

【0028】

図8(a)(b)の例では、基体5における流れ方向aの上流側部分及び下流側部分が内壁面3c側にL形に屈曲し、この2個の屈曲部500、500の間の部分が内壁面3d側に凹んだ凹形状部501とされている。そして、この2個の屈曲部500、500におけるシリンダボア2の径方向に向く部分が突部50、50とされている。前記凹形状部501の内壁面3c側の面に、図5に示す例と同様の2個の可動体7を備えた可変体6が取り付けられている。この例では、基体5に突部50を含む2個の屈曲部500、500が形成されている。そして、この例では、上流側或いは下流側から可変体6に至る冷却水の量が図5に示す例とは異なるが、可変体6に至る冷却水に対する突部50、50及び可動体7の側辺部72、72の作用・効果は、図5に示す例の場合と同様に発揮される。その他の構成は、図5に示す例と同様であるから、共通する部分には同一の符号を付し、その作用・効果等の説明は割愛する。

40

【0029】

図9(a)(b)の例では、基体5における流れ方向aの上流側部分及び下流側部分が

50

内壁面 3 d 側に L 形に屈曲し、この 2 個の屈曲部 5 0 0, 5 0 0 の間の部分が内壁面 3 c 側に張出した凸形状部 5 0 2 とされている。そして、この 2 個の屈曲部 5 0 0, 5 0 0 におけるシリンダボア 2 の径方向に向く部分が突部 5 0, 5 0 とされている。可変体 6 は、前記凸形状部 5 0 2 の内壁面 3 c 側の面に取付けられている。可動体 7 は、1 個の前辺部 7 1 と、当該前辺部 7 1 の両端に一体に形成された 2 個の側辺部 7 2, 7 2 とからなる。可動体 7 は、可変体 6 及び基体 5 の凸形状部 5 0 2 を覆うような凹形に形成されている。可動体 7 の前辺部 7 1 は、可変体 6 の前面部 6 1 の全体に固着されている。可動体 7 の両側辺部 7 2, 7 2 は、可変体 6 の流れ方向 a の上流側及び下流側の両側部 6 2, 6 3 に非接触（非固着）状態で、且つ、基体 5 の突部 5 0, 5 0 と、可変体 6 の膨張前及び膨張後において、一部が流れ方向 a に重なるように構成されている。この例では、基体 5 に突部 5 0 を含む 2 個の屈曲部 5 0 0, 5 0 0 が形成されていることにより、上流側或いは下流側から可変体 6 に至る冷却水の量が図 5 に示す例とは異なるが、可変体 6 に至る冷却水に対する突部 5 0, 5 0 及び可動体 7 の側辺部 7 2, 7 2 の作用・効果は、図 5 に示す例の場合と同様に発揮される。その他の構成は、図 5 に示す例と同様であるから、共通する部分には同一の符号を付し、その作用・効果等の説明は割愛する。

10

【0030】

図 1 0 及び図 1 1 は、本発明に係る規制部材の第三の実施形態及びその変形例を示す。本実施形態は、可変体 6 がウォータジャケット 3 の幅方向 b に可逆的に膨張及び収縮可能な弾性体によって構成されていることで特徴付けられる。このような弾性体としては、図例のような圧縮スプリングの他にエラストマー等が採用される。

20

図 1 0 に示す例では、基体 5 に図 2 ～図 4 に示す例と同様に 1 個の突部 5 0 が形成され、この突部 5 0 の流れ方向 a の下流側の基体 5 に圧縮スプリングからなる可変体 6 が取付けられている。可変体 6 としての圧縮スプリングは、ウォータジャケット 3 の深さ方向に少なくとも 2 本（個）取付けられている（図 1 2 参照）。可変体 6 のウォータジャケット 3 の内壁面 3 c に対向する部分（以下、先端部と言う）6 4 には、可動体 7 が固着されている。可動体 7 は前辺部 7 1 及び側辺部 7 2 からなり、前辺部 7 1 は可変体 6 の先端部 6 4 に固着されているが、側辺部 7 2 は可変体 6 に対して非固着状態とされている。

【0031】

本実施形態の規制部材 4 も、前記例と同様に、ウォータジャケット 3 内に開口部 3 0 から挿入されて配置される。この挿入は、圧縮スプリングからなる可変体 6 を圧縮した状態でなされる。図 1 0 における可動体 7 の 2 点鎖線部は、可変体 6 が圧縮される前の状態を示している。そして、規制部材 4 が所定位置に配置された後圧縮を解除すると、可変体 6 が膨張するように伸長し、可動体 7 の前辺部 7 1 が、ウォータジャケット 3 の内壁面 3 c に弾性的に当接する。この状態で、基体 5 の突部 5 0 と、可動体 7 の側辺部 7 2 とは、一部が冷却水の流れ方向 a に重なり、これによって冷却水の流通規制が適正になされる。また、突部 5 0 と側辺部 7 2 との重なりによって、可変体 6 が冷却水の流通圧力等による直接的な影響を受け難く、可動体 7 の内壁面 3 c に対する当接が安定的になされる。また、可変体 6 は、可逆的に膨張及び収縮可能であるから、メンテナンス等のために、ウォータジャケット 3 に配置した当該規制部材 4 を取り出して、再度ウォータジャケット 3 に配置するような場合でも、可変体 6 はその機能を発揮することができる。

30

40

【0032】

図 1 1 に示す例では、基体 5 に 2 個の突部 5 0, 5 0 が流れ方向に間隔を空けて設けられ、この 2 個の突部 5 0, 5 0 間の部分に流れ方向 a に沿って 2（個）本の可変体（圧縮スプリング）6, 6 が間隔を空けて取付けられている。この例でも、可変体 6 としての各圧縮スプリングは、ウォータジャケット 3 の深さ方向に少なくとも 2 本（個）取付けられている（図 1 2 参照）。可変体 6, 6 の先端部 6 4, 6 4 には可動体 7 1 が固着されている。可動体 7 1 は、1 個の前辺部 7 1 と、当該前辺部 7 1 の両端に一体に形成された 2 個の側辺部 7 2, 7 2 とからなり、前辺部 7 1 が可変体 6, 6 の先端部 6 4, 6 4 に固着されている。両側辺部 7 2, 7 2 は、両突部 5 0, 5 0 間に近接状態で位置し、且つ、両突部 5 0, 5 0 と一部が流れ方向 a に重なるように形成されている。

50

【0033】

本実施形態の規制部材4も、前記例と同様に、ウォータジャケット3内に開口部30から挿入されて配置される。この挿入は、圧縮スプリングからなる可変体6を圧縮した状態でなされる。図11における可動体7の2点鎖線部は、可変体6が圧縮される前の状態を示している。そして、規制部材4が所定位置に配置された後圧縮を解除すると、可変体6が膨張するように伸長し、可動体7の前辺部71が、ウォータジャケット3の内壁面3cに弾性的に当接する。この状態で、基体5の突部50と、可動体7の側辺部72とは、一部が冷却水の流れ方向aに重なり、これによって冷却水の流通規制が適正になされる。また、突部50と側辺部72との重なりによって、可変体6が冷却水の流通圧力等による直接的な影響を受け難く、可動体7の内壁面3cに対する当接が安定的になされる。また、この例の規制部材4も、メンテナンス等のために、ウォータジャケット3から取り出して、再度ウォータジャケット3に配置するような場合でも、その機能を発揮することができる。

10

【0034】

図12(a)(b)は、同実施形態の規制部材4をウォータジャケット3に挿入する過程を模式的に示している。本実施形態の前記説明では、当該規制部材4をウォータジャケット3に挿入する際、可変体6を圧縮した上で挿入を行うものとした。図12は、可変体6を圧縮しなくても規制部材4をスムーズにウォータジャケット3に挿入し得るように構成した例を示している。即ち、本例において、可動体7は、可変体(圧縮スプリング)6の弾力を伴い前記ウォータジャケット3の対向内壁面3cに当接する当接部70を備える。また、可動体7におけるウォータジャケット3の深さ方向底部側端部700は、可変体6の非圧縮状態でウォータジャケット3の開口部(開口縁部)30に干渉しないようになされている。即ち、可変体6の非圧縮状態における可動体7の深さ方向底部側端部700及びこの部分に相当する基体5の幅方向bに沿った合計幅寸法d1は、開口部30の幅寸法dより小とされている。さらに、当接部70の深さ方向底部側端部70aは、ウォータジャケット3の深さ方向底部側且つ基体5側に向け傾斜した形状とされている。当接部70の深さ方向底部側端部70aの内壁面3cに対する傾斜角度 α は、 60° より小さく設定されている。図例のウォータジャケット3は開口部30より底部側に向け溝幅が狭くなるよう両内壁面3c, 3dがテーパ形状をなすように形成されている。したがって、規制部材4の基体5及び可動体7も、その幅方向bの外側面が内壁面3c, 3dのテーパ形状に沿うように構成されている。

20

30

【0035】

図12に示された構造の規制部材4も、前記例と同様に、ウォータジャケット3内に開口部30から挿入されて配置される。図12(a)は規制部材4の挿入の初期の状態を示している。この時、可変体6を圧縮することなく規制部材4の挿入がなされるが、可動体7の深さ方向底部側端部700は、ウォータジャケット3の開口部(開口縁部)30に干渉することなく規制部材4がスムーズに挿入がなされる。規制部材4の挿入を継続すると、可動体7の当接部70が内壁面3cに弾性的に摺接し、テーパ形状の内壁面3cの当接部70に対する作用によって、可変体6が圧縮されながら、規制部材4が所定位置に配置される。この配置状態では、図12(b)に示すように、規制部材4は、可変体6が圧縮され、可動体7の当接部70が内壁面3cに弾性的に当接した状態で静止される。そして、前記挿入初期の段階で、規制部材4がシリンダボア2側に多少ずれて、当接部70の底部側端部70aが開口部(開口縁部)30に当たることがある。この場合、傾斜した底部側端部70aのガイド作用により、底部側端部70aがウォータジャケット3の開口部(開口縁部)30に引っかかることがなく、開口部30からの当該規制部材4の挿入がスムーズになされる。因みに、前記傾斜角度 α が 60° より大きい場合、前記ガイド作用が十分に発揮されず、当接部70の底部側端部70aがウォータジャケット3の開口部30に引っかかり、規制部材4の挿入性が悪くなる傾向となる。

40

【0036】

なお、ウォータジャケット3内に配置される規制部材4の配置位置や個数は図1に示す

50

例に限らず、仕様等によって適宜定められる。また、前記実施形態では、複数の規制部材 4 が、ウォータジャケット 3 内の所定位置に配置されるものである例について述べたが、規制部材 4 がウォータジャケット 3 の全周に沿った筒形状をなすものであっても良い。さらに、本発明の規制部材が適用される内燃機関として、3 気筒のエンジンを例示したが、これに限らず他の気筒数のエンジンにも適用可能である。

【0037】

可変体 6 に採用される望ましい発泡材料としてセルロース系スポンジを例示したが、このセルロース系スポンジとしては、種々の種類のものが挙げられる。例えば、気泡の大きさが非常に小さい微粒品、気泡の大きさが小程度の小粒品、気泡の大きさが中程度の中粒品のいずれを用いても良い。これらの気泡の大きさはセルロース系スポンジの作製過程で使用される結晶ぼう硝の粒度によって決定される。また、セルロース系スポンジは、セルロースと補強繊維とからなるものに限らず、セルロース単独で構成されるものであっても良い。また、セルロース系スポンジとは、セルロース自体からなるスポンジの他、セルロース誘導体、例えば、ビスコースやセルロースエーテル類、セルロースエステル類等からなるスポンジ、あるいはこれらの混合物からなるスポンジのいずれから選ばれるものであっても良い。

【0038】

また、基体 5 に可変体 6 を構成する発泡材料を固着する形態は特に限定されない。例えば、可変体 6 を接着剤によって基体 5 に固着しても良いし、可変体 6 を基体と一体成型することで、基体 5 に固着しても良い。そして、可変体 6 を基体 5 と一体成型する場合、基体 5 に整合する形状のキャビティ（不図示）を有する射出成形機（不図示）内の所定位置に、前記可変体 6 の前面部 61 がキャビティ壁に接するように配置し、樹脂を射出してインサート成型する。なお、このインサート成型を行う際に、可変体 6 がセルロース系スポンジからなる場合、溶融樹脂の一部がセルロース系スポンジの一部が繊維間に含浸して、成型後は可変体 6 と基体 5 とが強固に一体とされる。

また、発泡材料からなる可変体 6 に可動体 7 を固着する形態は特に限定されない。例えば、可動体 7 を接着剤によって可変体 6 に固着しても良いし、可変体 6 を可動体 7 と一体成型することによって、可変体 6 に固着しても良い。

【0039】

また、基体 5 が合成樹脂の成型体からなる例について述べたが、金属など、セルロース系スポンジ及び他の発泡材料より剛性を有するものであれば、他の材料からなるものであっても良い。また、基体 5 に対する可変体 6 の取付部 60 の位置は、目的に応じて適宜変更しても良い。例えば、ウォータジャケット 3 のくびれ部 3a に相当する基体 5 の内面の部位に可変体 6 を取付けても良い。さらに、基体 5 の突部 50 の突出方向及び可変体 6 の膨張方向が、ウォータジャケット 3 のシリンダボア 2 側内壁面 3c に向く例について述べたが、シリンダボア 2 とは反対側の内壁面 3d に向くようにしても良い。

【符号の説明】

【0040】

10	内燃機関
1	シリンダブロック
2	シリンダボア
3	ウォータジャケット（冷却水流路）
3c, 3d	ウォータジャケットの内壁面（壁面、対向壁面）
30	開口部
4	規制部材
5	基体
50	突部
500	屈曲部
6	可変体
61	前面部（壁面に対向する部分）

10

20

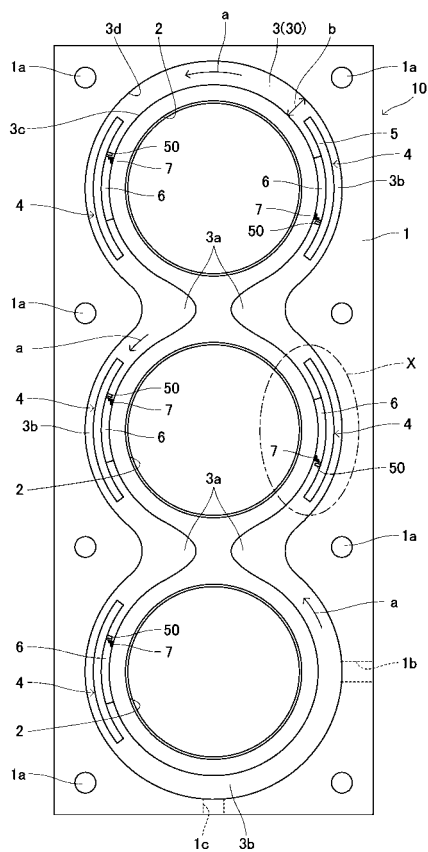
30

40

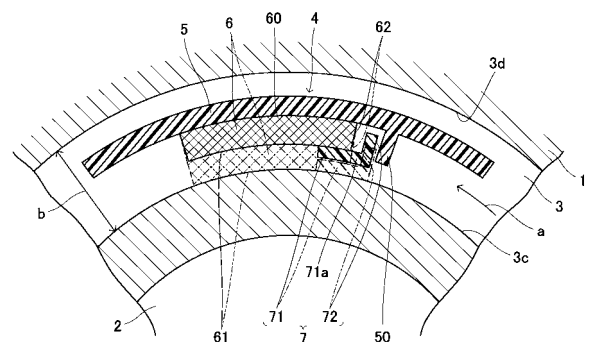
50

7	可動体
7 1	前辺部
7 1 a	前辺部の端部
7 2	側辺部
7 0	当接部
7 0 a	当接部の深さ方向底部側端部
7 0 0	可動体の深さ方向底部側端部
a	冷却水の流れ方向
b	ウォータージャケットの幅方向

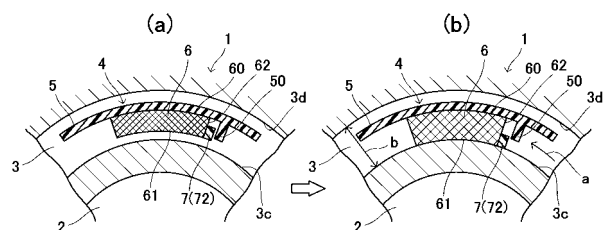
【図 1】



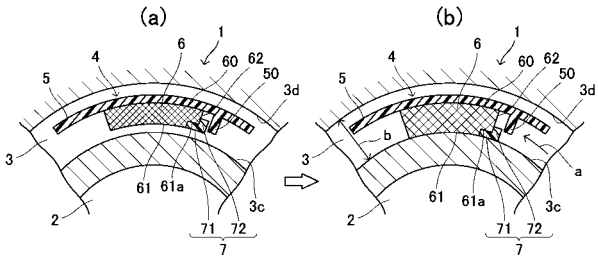
【図 2】



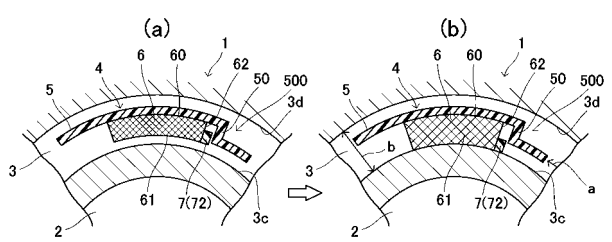
【図 3】



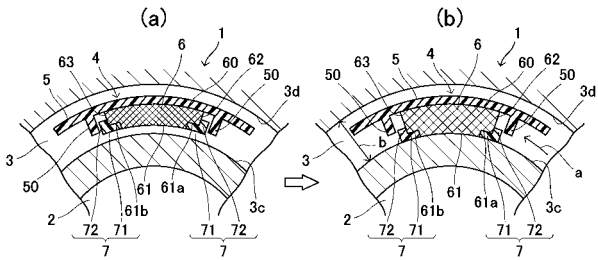
【図 4】



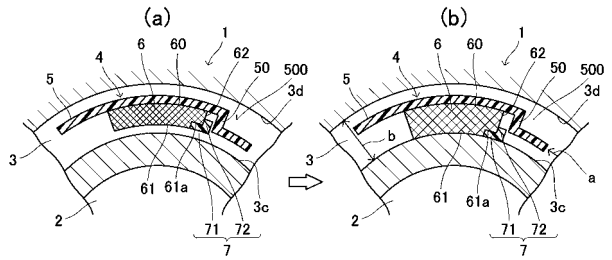
【図 6】



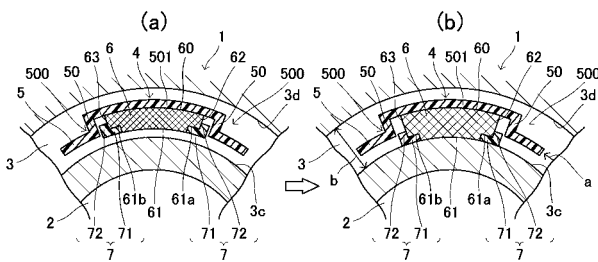
【図 5】



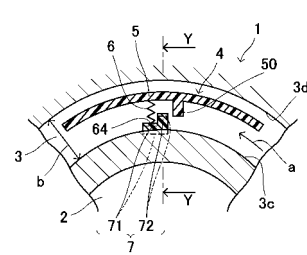
【図 7】



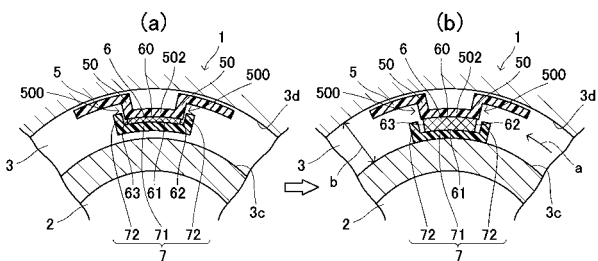
【図 8】



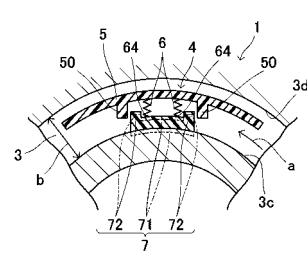
【図 10】



【図 9】

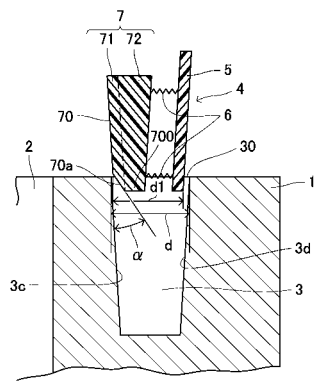


【図 11】



【図 1 2】

(a)



(b)

