

(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  
2012年8月30日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/115123 A1

- (51) 国際特許分類:  
F02F 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054185
- (22) 国際出願日: 2012年2月22日(22.02.2012)
- (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 2011-035549 2011年2月22日(22.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山2-1-1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 藤本 智也(FUJIMOTO Tomoya) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4-1 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 坂下 正雄(SAKASHITA Masao) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4-1 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 平野 浩司(HIRANO Koji) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県

和光市中央1丁目4-1 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 上田 圭(UEDA Kei) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4-1 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 立川 剛久(TACHIKAWA Takehisa) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4-1 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 磯野 道造(ISONO Michizo); 〒1020093 東京都千代田区平河町2丁目7番4号 砂防会館別館内 磯野国際特許商標事務所気付 Tokyo (JP).

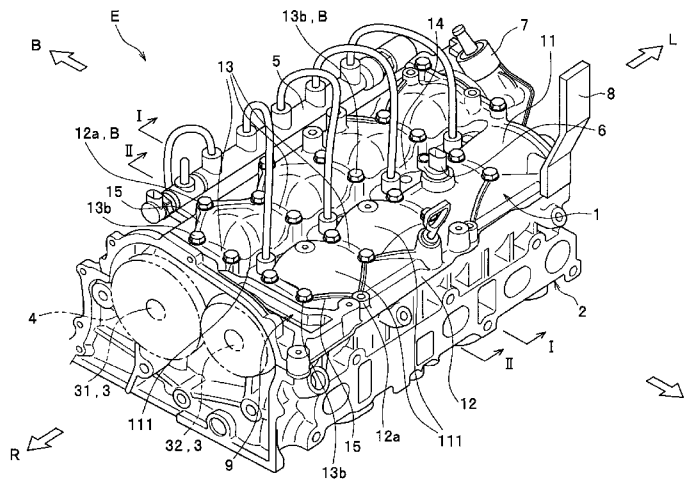
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE HEAD-COVER STRUCTURE

(54) 発明の名称: 内燃機関のヘッドカバー構造

[図1]



(57) Abstract: The goal of the present invention is to provide an internal combustion engine head-cover structure capable of suppressing an increase in the wall thickness and size of a head cover and enhancing the rigidity of the head cover. An internal combustion engine (E) head-cover structure is provided with the following: a covering part (11) which is disposed on a cylinder head (2) and which covers, from above, a valve gear (3) that includes cam shafts (31, 32); an outer peripheral edge part (12) which is provided along the outer peripheral edge of the covering part (11) and is fastened to the cylinder head (2); and a plurality of upper bearing parts (13) which are provided integrally with the covering part (11) and the outer peripheral edge part (12) and rotatably hold the cam shafts (31, 32) in cooperation with a plurality of lower bearing parts (23) provided on the cylinder head (2). The internal combustion engine (E) head-cover structure is characterized by the following: the upper bearing parts (13) are fastened and fixed to the lower bearing parts (23); and the covering part (11) has an expansion part (111) expanding in a substantially hemispherical shape between adjacent upper bearing parts (13).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/115123 A1



(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, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ヘッドカバーの厚肉化や大型化を抑制しつつ、ヘッドカバーの剛性を向上させることができる内燃機関のヘッドカバー構造を提供することを課題とする。シリンダヘッド(2)に配置されたカム軸(31, 32)を含む動弁機構(3)を上側から被覆する被覆部(11)と、被覆部(11)の外周縁に沿って設けられ、シリンダヘッド(2)に締結される外周縁部(12)と、被覆部(11)及び外周縁部(12)と一体に設けられ、シリンダヘッド(2)に設けられた複数の下側軸受部(23)と協働してカム軸(31, 32)を回転自在に保持する複数の上側軸受部(13)と、を備える内燃機関(E)のヘッドカバー構造であって、上側軸受部(13)は、下側軸受部(23)に締結固定され、被覆部(11)は、隣り合う上側軸受部(13)同士の間、略半球状に膨出する膨出部(111)を有することを特徴とする。

## 明 細 書

**発明の名称**：内燃機関のヘッドカバー構造

### 技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関のヘッドカバー構造に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、内燃機関のシリンダヘッドの上部には、燃焼室に連通する吸気ポート及び排気ポートをそれぞれ開閉するための吸気バルブ及び排気バルブを駆動する動弁機構が設けられている。また、シリンダヘッドの上部には、動弁機構を被覆するヘッドカバーが取り付けられている。

[0003] 例えば、特許文献1に記載のヘッドカバー構造では、カム軸を上下に挟んで軸支する複数の軸受部材のうちカム軸の上側に配置される上側部材が、ヘッドカバーと一体に形成されている。上側部材は、カム軸の軸方向に等間隔で配置されており、隣り合う上側部材同士の間を被覆する被覆部は、略平坦な板状に形成されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：中国実用新案公告CN201206478Y

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、近年、内燃機関のレイアウト性を考慮して、カム軸の回転角度を検出するカム角度センサ（TDCセンサ）や燃料噴射装置に高圧燃料を供給するコモンレールなどの補器を、ヘッドカバーに取り付けることが考えられている。

しかしながら、従来のヘッドカバー構造では、ヘッドカバーの振動によってカム角度センサの検出精度が低下してしまうおそれがある。また、従来シリンダヘッドに取り付けられていたコモンレールなどの補器を、シリンダヘッドよりも比較的剛性の低いヘッドカバーに取り付けた場合、振動や騒音が

増大するおそれがあった。そのため、ヘッドカバーの更なる剛性の強化が望まれていた。

一方で、内燃機関の軽量化、コンパクト化の要請もあるため、ヘッドカバーの厚肉化や大型化による剛性向上には限界がある。

[0006] 本発明は、これらの問題に鑑みて成されたものであり、ヘッドカバーの厚肉化や大型化を抑制しつつ、ヘッドカバーの剛性を向上させることができる内燃機関のヘッドカバー構造を提供することを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る内燃機関のヘッドカバー構造は、シリンダヘッドに配置されたカム軸を含む動弁機構を上側から被覆する被覆部と、前記被覆部の外周縁に沿って設けられ、前記シリンダヘッドに締結される外周縁部と、前記被覆部及び前記外周縁部と一体に設けられ、前記シリンダヘッドに設けられた複数の下側軸受部と協働して前記カム軸を回転自在に保持する複数の上側軸受部と、を備える内燃機関のヘッドカバー構造であって、前記上側軸受部は、前記下側軸受部に締結固定され、前記被覆部は、隣り合う前記上側軸受部同士の間、略半球状に膨出する膨出部を有することを特徴とする。

[0008] かかる構成によれば、隣り合う上側軸受部同士の間、略半球状に膨出する膨出部を有しているので、略半球状の膨出部によって被覆部の剛性が高められる。そして、この膨出部によってヘッドカバーの剛性が高められ、振動や騒音を抑制することが可能になる。また、膨出部の形状によってヘッドカバーの剛性が高められるので、ヘッドカバーの厚肉化や大型化を抑制することができる。

[0009] また、前記上側軸受部は、前記下側軸受部に締結固定される軸受側締結固定部を有し、前記外周縁部は、隣り合う前記上側軸受部の中間となる部位に、前記シリンダヘッドに締結固定される外周側締結固定部を有し、前記軸受側締結固定部と前記外周側締結固定部の間には第1補強リブが設けられ、隣り合う前記上側軸受部と前記第1補強リブとで囲まれた部位に前記膨出部が設けられている構成とするのが好ましい。

- [0010] かかる構成によれば、軸受側締結固定部と外周側締結固定部との間に第1補強リブが設けられ、隣り合う上側軸受部と第1補強リブとで囲まれた部位に膨出部が設けられているので、ヘッドカバーの剛性が一層高められ、振動や騒音をさらに抑制することが可能になる。
- [0011] また、前記膨出部の下面には、前記膨出部の頂点から前記軸受側締結固定部及び前記外周側締結固定部に向かって第2補強リブが延設されている構成とするのが好ましい。
- [0012] かかる構成によれば、膨出部の剛性を一層高めることができるので、ヘッドカバーの剛性がさらに一層高められ、振動や騒音をさらに抑制することが可能になる。
- [0013] また、前記カム軸は、吸気側カム軸と排気側カム軸とからなり、前記上側軸受部は、前記吸気側カム軸と前記排気側カム軸のそれぞれに沿って複数配置され、前記吸気側カム軸の前記上側軸受部間、及び、前記排気側カム軸の前記上側軸受部間の少なくとも一方に、前記膨出部が設けられている構成とするのが好ましい。
- [0014] かかる構成によれば、いわゆるDOHC (Double OverHead Camshaft) タイプの内燃機関において、ヘッドカバーの剛性を高めることができ、振動や騒音を抑制することが可能になる。

### 発明の効果

- [0015] 本発明によれば、ヘッドカバーの剛性を向上させることができる内燃機関のヘッドカバー構造を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本実施形態に係る内燃機関のヘッドカバー構造の斜視図である。  
[図2]ヘッドカバーを下から見上げた状態を示す斜視図であり、(a)は全体図、(b)は(a)に示すA部の拡大図、である。  
[図3]図1に示すI-I線断面図である。  
[図4]図1に示すII-II線断面図である。

### 発明を実施するための形態

- [0017] 本発明の実施形態について、図1乃至図4を参照して詳細に説明する。本実施形態では、自動車のエンジンのヘッドカバーに本発明を適用した場合を例にとって説明する。説明において、同一の要素には同一の番号を付し、重複する説明は省略する。また、方向を説明する場合は、図1に示す前(F)後(B)左(L)右(R)に基づいて説明する。
- [0018] 図1に示すように、内燃機関Eは、直列4気筒のDOHC(Double OverHead Camshaft)タイプのエンジンであり、ヘッドカバー1及びシリンダヘッド2の他に、図示は省略するが、ピストン、コンロッド、クランクなどを収容するシリンダブロックや、オイルを貯留するオイルパン、などの基本構成を備えている。内燃機関Eは、車両に対して気筒列方向が左右方向となるように横置きされており、後方から吸気して前方から排気するように構成されている。
- [0019] シリンダヘッド2は、燃焼室や吸気ポートや排気ポート(図示省略)を構成する部材である。シリンダヘッド2は、吸気ポート及び排気ポートを夫々開閉する吸気バルブ及び排気バルブ(図示省略)を有しており、シリンダヘッド2の上部には、これらの吸気バルブ及び排気バルブを駆動する動弁機構3が設置されている。また、シリンダヘッド2(より詳しくは内燃機関E)の側部には、クランクの回転を動弁機構3に伝達する伝達機構4が設けられている。
- [0020] 図4に示すように、シリンダヘッド2は、上面2aの外周縁に沿って枠状に立ち上がる外周壁21と、上面2aの前後方向の中央部から立ち上がる中央壁22と、を有している。また、図3に示すように、シリンダヘッド2は、外周壁21と中央壁22との間に、動弁機構3のカム軸31, 32を軸支するための複数の下側軸受部23を有している。下側軸受部23は、前後方向に延設された壁状の部位であり、その上面の中央部に半円状の凹部23aを有している。下側軸受部23は、後記するヘッドカバー1に設けられた上側軸受部13に対応する位置に設けられている。
- [0021] 動弁機構3は、気筒列方向に沿って互いに平行に配置された一对のカム軸

31, 32と、このカム軸31, カム軸32にそれぞれ固定された複数のカム33(図4参照)と、を有している。なお、カム軸31は、吸気バルブを開閉するための吸気側カム軸であり、カム軸32は、排気バルブを開閉するための排気側カム軸である。

[0022] 図1乃至図4に示すように、ヘッドカバー1は、シリンダヘッド2の上部に取り付けられて、動弁機構3を被覆するアルミ合金製の部材である。

ヘッドカバー1は、動弁機構3を被覆する被覆部11と、ヘッドカバー1の外周縁を構成する外周縁部12と、動弁機構3のカム軸31, 32を軸支する上側軸受部13と、を主に有している。また、ヘッドカバー1の前後方向の中央部には、燃料噴射装置(図示省略)を設置するための凹溝部14が、左右方向に延設されている。

[0023] 外周縁部12は、被覆部11の外周縁に設けられた枠状の部位である。外周縁部12は、シリンダヘッド2の上面に設けられた外周壁21の上に設置されている。外周縁部12は、締結部材であるボルトBを挿通するための複数のボルト挿通孔12aを有しており、そのうちの一部は、隣り合う上側軸受部13同士の間設けられている。このボルト挿通孔12aが、特許請求の範囲における「外周側締結固定部」に相当する。なお、シリンダヘッド2の外周壁21には、ボルト挿通孔12aに対応する位置に、ボルトBを締結するためのボルト締結穴21aが形成されている(図4参照)。

[0024] 上側軸受部13は、シリンダヘッド2に設けられた複数の下側軸受部23と協働して、動弁機構3のカム軸31, 32をそれぞれ回転自在に保持する部位である。上側軸受部13は、前後方向に延設された壁状の部位であり、外周縁部12と凹溝部14の間において、左右方向に互いに離間して設けられている。上側軸受部13は、各気筒の左右両側に配置されている。なお、本実施形態では、最も左側の気筒の左側に配置された上側軸受部13cは、外周縁部12の左端部12b(図2(a)参照)を兼ねている。

[0025] 図2、図3に示すように、上側軸受部13の下面の前後方向の中央部には、半円状の凹部13aが設けられている。この上側軸受部13に設けられた

凹部 1 3 a と下側軸受部 2 3 に設けられた凹部 2 3 a とが、カム軸 3 1, 3 2 をそれぞれ回転自在に軸支する軸受部を構成している。凹部 1 3 a の前後両側には、締結部材であるボルト B を挿通するためのボルト挿通孔 1 3 b が設けられている。このボルト挿通孔 1 3 b が、特許請求の範囲における「軸受側締結固定部」に相当する。なお、シリンダヘッド 2 の下側軸受部 2 3 には、ボルト挿通孔 1 3 b に対応する位置に、ボルト B を締結するためのボルト締結穴 2 3 b が形成されている。

[0026] 被覆部 1 1 は、動弁機構 3 を被覆する薄板状の部位であり、動弁機構 3 に対して上方に離間して配置されている（図 4 参照）。被覆部 1 1 は、隣り合う上側軸受部 1 3 同士の間、上側に向かって略半球状に膨出する膨出部 1 1 1 を有している。また、図 1 に示すように、被覆部 1 1 は、膨出部 1 1 1 を補強するための第 1 補強リブ 1 5 を有している。第 1 補強リブ 1 5 は、隣り合う上側軸受部 1 3 同士の間、設けられた外周縁部 1 2 のボルト挿通孔 1 2 a と上側軸受部 1 3 のボルト挿通孔 1 3 b との間に立ち上がるように延設されている。これにより、膨出部 1 1 1 は、隣り合う上側軸受部 1 3 と第 1 補強リブとに囲まれて、周囲を補強された状態となる。

なお、膨出部 1 1 1 について、「略半球状」とは、半球状の他、半球状に等しいとみなすことができる形状（いわゆるドーム状など）を含むものとする。

[0027] 図 2 (b) に示すように、膨出部 1 1 1 の下面には、膨出部 1 1 1 の頂点 1 1 1 a から、上側軸受部 1 3 のボルト挿通孔 1 3 b と、隣り合う上側軸受部 1 3 同士の間、設けられた外周縁部 1 2 のボルト挿通孔 1 2 a と、凹溝部 1 4 と、に向かって、第 2 補強リブ 1 6 が放射状に延設されている。第 2 補強リブ 1 6 は、頂点 1 1 1 a を中心として略対称に配置されている。これにより、膨出部 1 1 1 が均一に補強されるので、振動や騒音を低減することができる。また、第 2 補強リブ 1 6 は、カム 3 3 との干渉を回避するために、膨出部 1 1 1 の下面に沿って上向きに凸となるように湾曲している（図 4 参照）。

[0028] なお、図1に示すように、ヘッドカバー1の後端部には、図示しない燃料噴射装置に高圧燃料を供給するためのコモンレール5が取り付けられている。また、ヘッドカバー1の上面には、カム軸32の回転角度を検出するカム角度センサ6が取り付けられている。また、ヘッドカバー1の左側の端部には、動弁機構3のバルブタイミング可変機構（図示省略）に作動油圧を供給する負圧ポンプ7が取り付けられている。また、ヘッドカバー1の前端部の左側には、図示しない車体フレームに内燃機関Eを保持するためのエンジンハンガー8が取り付けられている。また、ヘッドカバー1の右端部の上面には、ヘッドカバー1と別体に設けた気液分離室（図示省略）へブローバイガスを排出するための開口部9が設けられている。

[0029] 本実施形態に係る内燃機関のヘッドカバー構造は、基本的に以上のように構成されるものであり、次に、その作用効果について説明する。

[0030] 本実施形態に係る内燃機関のヘッドカバー構造によれば、カム軸31、32を軸支する上側軸受部13がヘッドカバー1と一体に設けられており、隣り合う上側軸受部13同士の間、略半球状に膨出する膨出部111が形成されているので、略半球状の膨出部111によって被覆部11の剛性が高められる。そのため、ヘッドカバー1の厚肉化や大型化を抑制しつつ、ヘッドカバー1の剛性が全体的に高められ、振動や騒音を抑制することが可能になる。

[0031] また、かかる構成によれば、隣り合う上側軸受部13の間に設けられた外周縁部12のボルト挿通孔12aと上側軸受部13のボルト挿通孔13bとの間に第1補強リブ15が設けられ、隣り合う上側軸受部13と第1補強リブ15とで囲まれた部位に膨出部111が設けられているので、ヘッドカバー1の剛性が一層高められ、振動や騒音を抑制することが可能になる。

[0032] また、膨出部111の下面には、膨出部111の頂点111aから、上側軸受部13のボルト挿通孔13bと、隣り合う上側軸受部13同士の間、設けられた外周縁部12のボルト挿通孔12aと、凹溝部14と、に向かって、第2補強リブ16が放射状に延設されているので、膨出部111の剛性を

一層高めることができ、振動や騒音を一層抑制することができる。

[0033] また、第2補強リブ16は、頂点111aを中心として略対称に配置されているので、膨出部111を均一に補強することができ、振動や騒音を低減することができる。

[0034] また、ヘッドカバー1は、膨出部111によって全体的に剛性が高められているので、コモンレール5、カム角度センサ6、負圧ポンプ7、エンジンハンガー8、などの補器をヘッドカバー1に取り付けることができる。そのため、内燃機関Eのレイアウトの自由度を向上させることができる。

[0035] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

[0036] 例えば、本実施形態では、いわゆるDOHCタイプの内燃機関Eに本発明を適用したが、これに限定されるものではなく、例えばSOHC (Single OverHead Camshaft) タイプの内燃機関に適用してもよい。

[0037] また、本実施形態では、ヘッドカバー1の外部に気液分離室を別体に設ける構成としたが、ヘッドカバー1の内部に気液分離室を設ける構成としてもよい。なお、本実施形態では、この開口部9に連通する例えば樹脂製の気液分離室をヘッドカバー1と別体に設けることで、ヘッドカバー1の軽量化、コンパクト化を図ることができる。

[0038] また、本実施形態では、すべての隣り合う上側軸受部13同士間に膨出部111を形成したが、本発明はこれに限定されるものではなく、複数の隣り合う上側軸受部13同士間のうちの、補強が必要とされる箇所に膨出部111が形成されていればよい。

## 符号の説明

[0039] 1       ヘッドカバー  
11       被覆部  
111      膨出部  
12       外周縁部

- 1 3 上側軸受部
- 1 3 b ボルト挿通孔
- 1 5 第1補強リブ
- 1 6 第2補強リブ
- 2 シリンダヘッド
- 2 3 下側軸受部
- 3 動弁機構

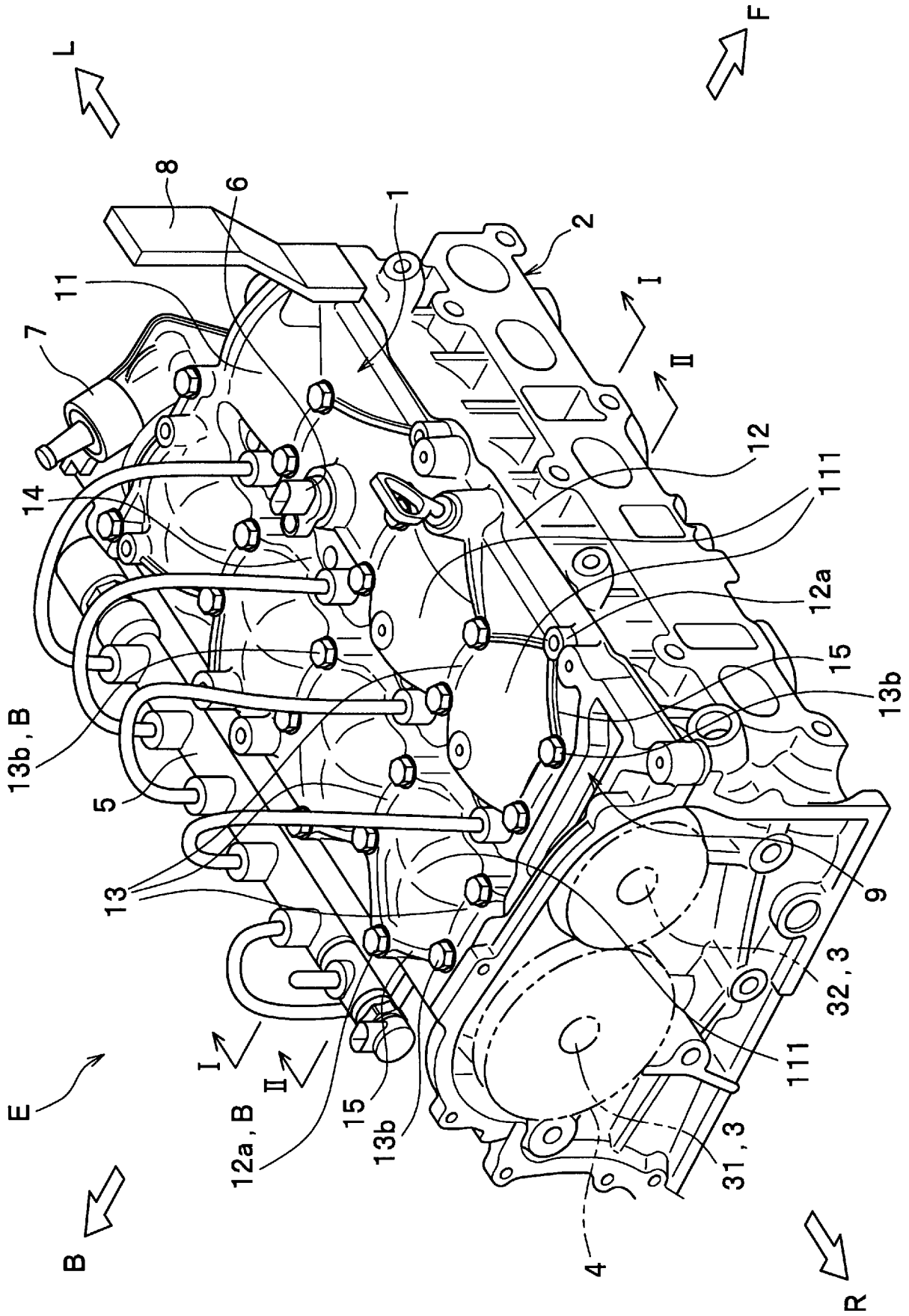
## 請求の範囲

- [請求項1] シリンダヘッドに配置されたカム軸を含む動弁機構を上側から被覆する被覆部と、  
前記被覆部の外周縁に沿って設けられ、前記シリンダヘッドに締結される外周縁部と、  
前記被覆部及び前記外周縁部と一体に設けられ、前記シリンダヘッドに設けられた複数の下側軸受部と協働して前記カム軸を回転自在に保持する複数の上側軸受部と、  
を備える内燃機関のヘッドカバー構造であって、  
前記上側軸受部は、前記下側軸受部に締結固定され、  
前記被覆部は、隣り合う前記上側軸受部同士の間、略半球状に膨出する膨出部を有することを特徴とする内燃機関のヘッドカバー構造。
- [請求項2] 前記上側軸受部は、前記下側軸受部に締結固定される軸受側締結固定部を有し、  
前記外周縁部は、隣り合う前記上側軸受部の中間となる部位に、前記シリンダヘッドに締結固定される外周側締結固定部を有し、  
前記軸受側締結固定部と前記外周側締結固定部の間には第1補強リブが設けられ、  
隣り合う前記上側軸受部と前記第1補強リブとで囲まれた部位に前記膨出部が設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の内燃機関のヘッドカバー構造。
- [請求項3] 前記膨出部の下面には、前記膨出部の頂点から前記軸受側締結固定部及び前記外周側締結固定部に向かって第2補強リブが延設されていることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の内燃機関のヘッドカバー構造。
- [請求項4] 前記カム軸は、吸気側カム軸と排気側カム軸とからなり、  
前記上側軸受部は、前記吸気側カム軸と前記排気側カム軸のそれぞれ

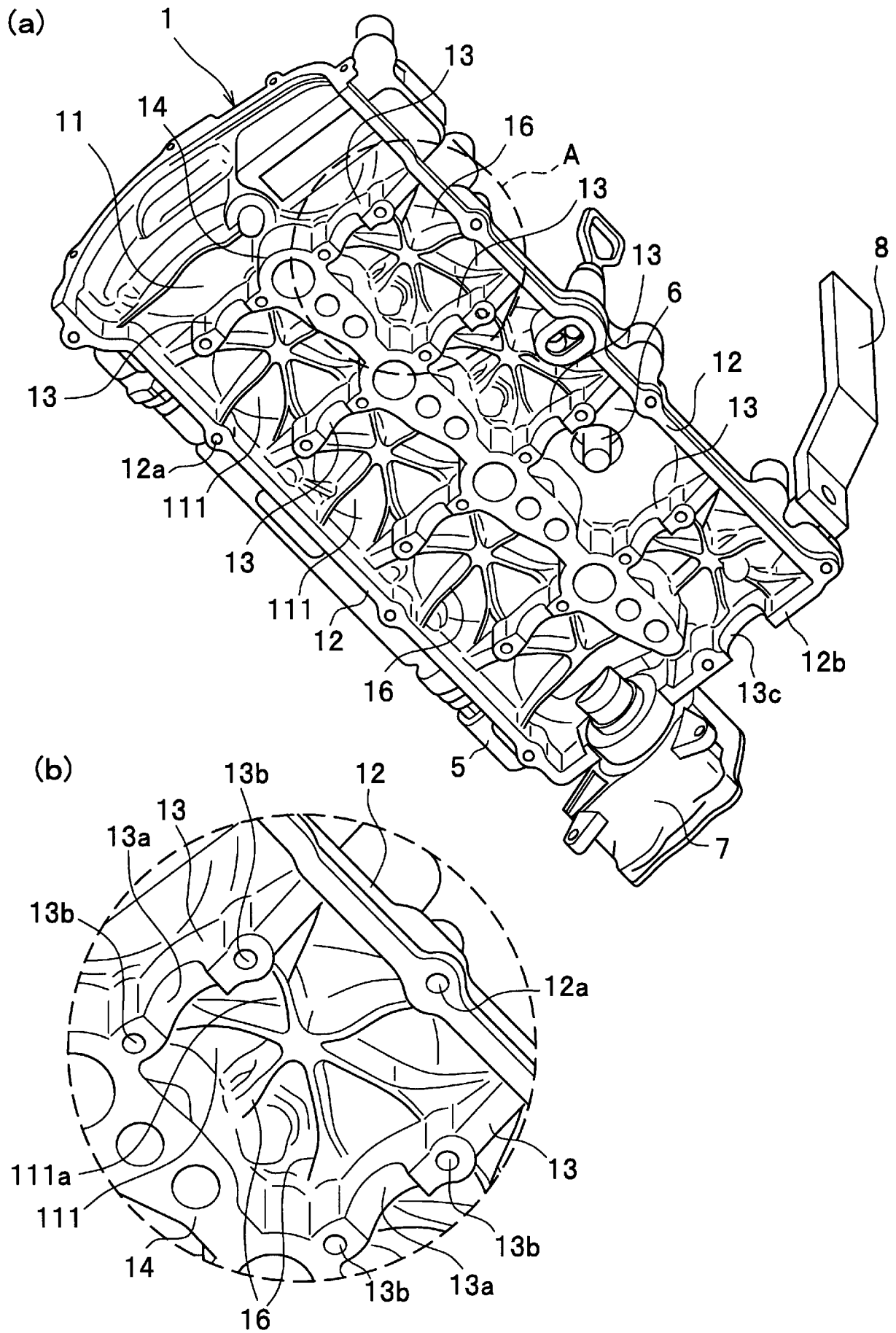
れに沿って複数配置され、

前記吸気側カム軸の前記上側軸受部間、及び、前記排気側カム軸の前記上側軸受部間の少なくとも一方に、前記膨出部が設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項から請求の範囲第3項のいずれか1項に記載の内燃機関のヘッドカバー構造。

[図1]



[図2]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/054185

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

F02F7/00 (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)

F02F7/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2008-57406 A (Toyota Motor Corp.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0019] to [0045]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4
A	JP 2007-192104 A (Toyota Motor Corp.), 02 August 2007 (02.08.2007), paragraphs [0022] to [0058]; fig. 1 to 2 & EP 1974128 A1 & US 2009/0013958 A1 & KR 10-2008-0080646 A & CN 101371011 A & RU 2008129762 A	1-4
A	JP 5-60014 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 09 March 1993 (09.03.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

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  
01 May, 2012 (01.05.12)

Date of mailing of the international search report  
22 May, 2012 (22.05.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F02F7/00(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 (IPC)) Int.Cl. F02F7/00										
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 <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="border:none;">日本国实用新案公報</td> <td style="border:none;">1922-1996年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国公開实用新案公報</td> <td style="border:none;">1971-2012年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国实用新案登録公報</td> <td style="border:none;">1996-2012年</td> </tr> <tr> <td style="border:none;">日本国登録实用新案公報</td> <td style="border:none;">1994-2012年</td> </tr> </table>			日本国实用新案公報	1922-1996年	日本国公開实用新案公報	1971-2012年	日本国实用新案登録公報	1996-2012年	日本国登録实用新案公報	1994-2012年
日本国实用新案公報	1922-1996年									
日本国公開实用新案公報	1971-2012年									
日本国实用新案登録公報	1996-2012年									
日本国登録实用新案公報	1994-2012年									
国際調査で使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								
A	JP 2008-57406 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.03.13, 段落 0019-0045、図 1-4 (ファミリーなし)	1-4								
A	JP 2007-192104 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.08.02, 段落 0022-0058、図 1-2 & EP 1974128 A1 & US 2009/0013958 A1 & KR 10-2008-0080646 A & CN 101371011 A & RU 2008129762 A	1-4								
A	JP 5-60014 A (ヤマハ発動機株式会社) 1993.03.09, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-4								
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>										
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;">                     * 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、国際出願日以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                 </td> <td style="width:50%; border:none;">                     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                      「&amp;」同一パテントファミリー文献                 </td> </tr> </table>			* 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、国際出願日以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						
* 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、国際出願日以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 01.05.2012	国際調査報告の発送日 22.05.2012									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 二之湯 正俊 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">3G</td> <td style="padding: 2px;">3728</td> </tr> </table>	3G	3728						
3G	3728									