

(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
2025年5月15日(15.05.2025)



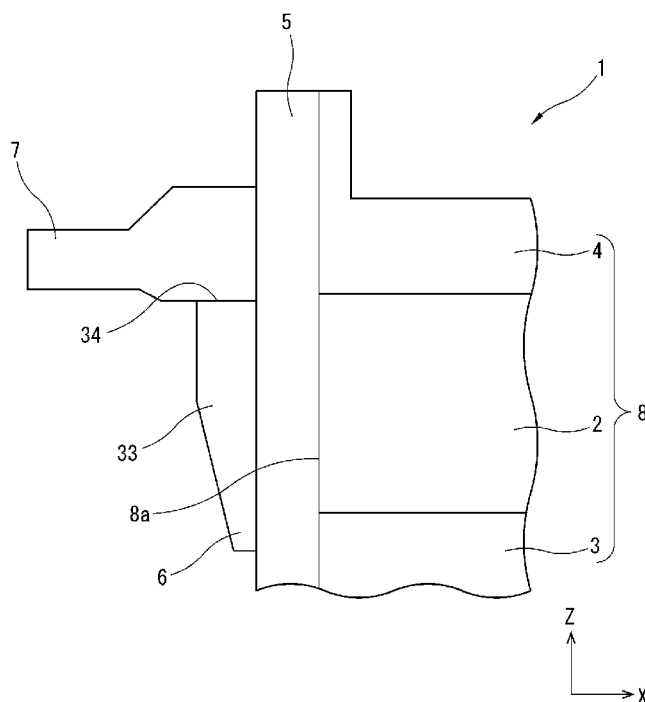
(10) 国際公開番号
WO 2025/099786 A1

(51) 国際特許分類:
B60K 5/12 (2006.01) *F02B 77/13* (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/039798
(22) 国際出願日: 2023年11月6日(06.11.2023)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 (JP).
(72) 発明者: 矢部 正(YABE, Tadashi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 (JP).

(74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号 掖済会ビル S H I G A 内 外国特許事務所内 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関



(57) Abstract: An internal combustion engine (1) comprises: a front cover (5) that is made of resin and that covers an end surface of an internal combustion engine body (8) on one end side thereof in the cylinder row direction, the internal combustion engine body (8) having a cylinder head (2) and a cylinder block (3); and an internal combustion engine-side mounting bracket (6) that is made of metal, that is positioned on one end side of the internal combustion engine body (8) in the cylinder row direction, that is disposed so as to span the outer side of the front cover (5), and that attaches the

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

internal combustion engine body (8) to a vehicle. The internal combustion engine-side mounting bracket (6) is such that portions of the internal combustion engine body (8) on both sides in the width direction are each fixed to both the cylinder head (2) and the cylinder block (3).

(57) 要約: 内燃機関(1)は、シリンダヘッド(2)及びシリンダブロック(3)を有する内燃機関本体(8)の気筒列方向の一端側の端面を覆う樹脂製のフロントカバー(5)と、内燃機関本体(8)の気筒列方向の一端側に位置し、フロントカバー(5)の外側を跨ぐように配置され、内燃機関本体(8)を車両に対して取り付け金属製の内燃機関側マウントブラケット(6)と、を備えている。内燃機関側マウントブラケット(6)は、内燃機関本体(8)の幅方向における両側部分が、それぞれシリンダヘッド(2)及びシリンダブロック(3)の両方に対して固定されている。

明 細 書

発明の名称： 内燃機関

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載される内燃機関に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関の気筒列方向の一端側は、クランクシャフトの回転力をカムシャフトに伝達するタイミングチェーンを覆うようにチェーンケース（フロントカバー）で覆われている。

[0003] 例えば、特許文献１には、チェーンカバー部とエンジンを車体に吊り下げるための部品であるエンジンマウントを固定するためにサポートブラケット部とが一体に形成されたサポートブラケット一体型の金属製のチェーンケースが開示されている。特許文献１のチェーンケースは、金属製であり、内燃機関の前端の剛性確保に寄与している。

[0004] しかしながら、特許文献１のチェーンケースは、金属製のため、内燃機関の重量を増加させるという問題がある。

[0005] つまり、チェーンケースを有する内燃機関は、内燃機関の前端の剛性を確保しつつ、軽量化を図る上で更なる改善の余地がある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２０１３－７６３５０号公報

発明の概要

[0007] 本発明の内燃機関は、シリンダヘッド及びシリンダブロックを有する内燃機関本体の気筒列方向の一端側の端面を覆う樹脂製のフロントカバーと、上記内燃機関本体の気筒列方向の一端側に位置し、上記フロントカバーの外側を跨ぐように配置され、上記内燃機関本体を車両に対して取り付け金属製のマウントブラケットと、を備えている。上記マウントブラケットは、上記内燃機関本体の幅方向における両側部分が、それぞれ上記シリンダヘッド及

び上記シリンダブロックの両方に固定されている。

[0008] 内燃機関は、マウントブラケットの両側部分がそれぞれシリンダヘッドとシリンダブロックの双方に対して異なる止め点で固定されているので、内燃機関本体の気筒列方向の一端側の剛性を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明が適用される内燃機関の概略構成を模式的に示した説明図。

[図2]本発明が適用される内燃機関の気筒列方向の一端側を平面視して模式的に示した説明図。

[図3]フロントカバーの正面図。

[図4]内燃機関側マウントブラケットが取り付けられた内燃機関の正面図。

[図5]フロントカバーと内燃機関側マウントブラケットの分解斜視図。

[図6]本発明のその他の実施例を模式的に示した説明図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、各図中におけるX軸は内燃機関1の前後方向に沿った軸線（内燃機関1のクランクシャフト19の中心軸と平行な軸線）、Y軸は内燃機関1の左右方向（内燃機関幅方向）に沿った軸線、Z軸は内燃機関1の上下方向に沿った軸線（内燃機関1のシリンダ軸線L1と平行な軸線）、をそれぞれ示している。つまりX軸は、内燃機関1あるいは内燃機関本体8（後述）の気筒列方向に沿った軸線である。また、Y軸は、内燃機関本体8の幅方向に沿った軸線である。

[0011] 図1は、本発明が適用される内燃機関1の概略構成を模式的に示した説明図である。

[0012] 内燃機関1は、例えば直列多気筒の内燃機関であって、シリンダヘッド2と、シリンダヘッド2の下部に取り付けられたシリンダブロック3と、シリンダヘッド2の上部に取り付けられたカムブラケット4と、内燃機関本体8の前面を覆うフロントカバー5と、フロントカバー5の前面に位置する金属製のマウントブラケットとしての内燃機関側マウントブラケット6と、を有

している。なお、図 1 中の符号 7 は、車体側に固定された車体側マウントブラケットである。シリンダヘッド 2、シリンダブロック 3 及びカムブラケット 4 は、内燃機関本体 8 を構成するものである。従って、フロントカバー 5 は、内燃機関本体 8 の気筒列方向の一端側の端面を覆っている。

[0013] シリンダヘッド 2 は、例えばアルミ合金等の金属材料からなる鋳造品であり、燃焼室（図示せず）に吸気を供給する吸気ポート（図示せず）や、燃焼室（図示せず）から排気を排出するための排気ポート（図示せず）が形成されている。

[0014] シリンダブロック 3 は、例えばアルミ合金等の金属材料からなる鋳造品であり、気筒数に応じた数のシリンダ（図示せず）が形成されている。

[0015] カムブラケット 4 は、例えばアルミ合金等の金属材料からなり、カムシャフト 10（図 2 を参照）をシリンダヘッド 2 とともに回転可能に支持するものである。

[0016] フロントカバー 5 は、例えばポリアミド等の合成樹脂材料からなり、内燃機関本体 8 の前面を覆うように内燃機関本体 8 に液密に取り付けられている。詳述すると、フロントカバー 5 は、シリンダブロック 3 の前面、シリンダヘッド 2 の前面及びカムブラケット 4 の前面等に、図示せぬボルトによって取り付けられている。換言すると、フロントカバー 5 は、クランクシャフト軸線方向におけるシリンダブロック 3 及びシリンダヘッド 2 の一端側の端面、つまり内燃機関本体 8 の気筒列方向の一端側の端面 8 a を覆うように内燃機関本体 8 に取り付けられる。

[0017] 図 2 に示すように、フロントカバー 5 は、浅皿形状を呈し、内燃機関本体 8 の気筒列方向の一端側の端面である内燃機関本体 8 の前面との間に空間 9 を形成して回転動力伝達機構を収容する。図 2 は、内燃機関 1 の気筒列方向の一端側を平面視して模式的に示した説明図である。空間 9 には、クランクシャフト 19（図 4 を参照）に固定されたクランクスプロケット（図示せず）や、カムシャフト 10 の前端に固定されたカムスプロケット 11 が収容される。これらクランクスプロケット及びカムスプロケット 11 には、回転動

力伝達用のタイミングチェーン（図示せず）が巻き掛けられる。フロントカバー５と内燃機関本体８との間に形成される空間９は、油潤滑を行うタイミングチェーンを有する環境である。空間９は、フロントカバー５と内燃機関本体８との間が液密にシールされことにより、外部に対して液密となっている。

[0018] 吸気カムシャフト１０ａの前端には、吸気カムスプロケット１１ａが取り付けられている。排気カムシャフト１０ｂの前端には、排気カムスプロケット１１ｂと位相可変機構１２が取り付けられている。位相可変機構１２は、機関弁としての排気弁のリフト中心角の位相を変更して排気弁のバルブタイミングを変更する可変動弁機構である。

[0019] 位相可変機構１２は、内燃機関１のシリンダ軸線Ｌ１（後述する図４を参照）に沿った上下方向で、内燃機関側マウントブラケット６よりも上方側でフロントカバー５に覆われている。

[0020] 図３及び図４に示すように、フロントカバー５には、ボス部貫通孔１３と、クランクシャフト貫通孔１４と、第１ボルト貫通孔１５と、第２ボルト貫通孔１６と、ゲージ差し込み口５０と、が形成されている。図３は、フロントカバー５の正面図である。図４は、内燃機関側マウントブラケット６が取り付けられた内燃機関１の正面図である。

[0021] ボス部貫通孔１３は、内燃機関側マウントブラケット６のボルトボス部３２（図５を参照）が貫通するものであって、内燃機関本体８の幅方向におけるフロントカバー５の中央部分の２カ所に形成されている。ボス部貫通孔１３の外周縁は、環状（筒状）の貫通孔周縁部（ボルト貫通孔周縁部）１７となっている。貫通孔周縁部１７は、フロントカバー５の裏面側で、内燃機関本体８の気筒列方向の一端側の端面に押し当てられて接触し、フロントカバー５の中央部分を内燃機関本体８に支持する。貫通孔周縁部１７と内燃機関本体８との間は、シール部材（図示せず）によって液密にシールされる。また、第２ボルト貫通孔１６の周囲と内燃機関本体８との間は、シール部材（図示せず）によって液密にシールされている。

- [0022] 図5は、内燃機関本体8に取り付けられるフロントカバー5と内燃機関側マウントブラケット6の分解斜視図である。
- [0023] ボス部貫通孔13aは、図5に示すように第2ボルトボス部32bが貫通する。ボス部貫通孔13aの周囲には、貫通孔周縁部17aが形成されている。貫通孔周縁部17aは、フロントカバー5の裏面側で、シリンダヘッド2に押し当てられる。
- [0024] ボス部貫通孔13bは、ボス部貫通孔13aの下方に位置し、図5に示すように第5ボルトボス部32eが貫通する。ボス部貫通孔13bの周囲には、貫通孔周縁部17bが形成されている。貫通孔周縁部17bは、フロントカバー5の裏面側で、シリンダブロック3に押し当てられる。
- [0025] クランクシャフト貫通孔14は、クランクシャフト19が貫通するものであって、ボス部貫通孔13よりも下方に形成されている。クランクシャフト貫通孔14の周囲は、液密にシールされている。
- [0026] 第1ボルト貫通孔15は、フロントカバー5を内燃機関本体8に固定するボルト（図示せず）が貫通するものであって、フロントカバー5の外周縁に複数（多数）形成されている。フロントカバー5の外周縁は、環状の外周縁シール材（図示せず）により全周に亘って液密にシールされる。外周縁シール材は、第1ボルト貫通孔15よりも内周側に位置している。
- [0027] 第2ボルト貫通孔16は、フロントカバー5を内燃機関本体8に固定する固定用ボルト（図示せず）が貫通するものであって、フロントカバーボス部21に形成されている。フロントカバーボス部21は、フロントカバー5の裏面側で、その先端面が内燃機関本体8の気筒列方向の一端側の端面に押し当てられた状態で固定される。
- [0028] フロントカバーボス部21aは、フロントカバー5の裏面側で、その先端面がシリンダヘッド2に押し当てられた状態で固定される。フロントカバーボス部21b、21c、21dは、フロントカバー5の裏面側で、その先端面がシリンダブロック3に押し当てられた状態で固定される。
- [0029] フロントカバーボス部21aは、貫通孔周縁部17aに隣接して連続する

よう形成されている。フロントカバーボス部 2 1 a には、第 2 ボルト貫通孔 1 6 a が形成されている。

[0030] フロントカバーボス部 2 1 b は、貫通孔周縁部 1 7 b に隣接して連続するよう形成されている。フロントカバーボス部 2 1 b には、第 2 ボルト貫通孔 1 6 b が形成されている。

[0031] フロントカバーボス部 2 1 c は、フロントカバー 5 の上下方向（Z 軸に沿った方向）で、貫通孔周縁部 1 7 a と貫通孔周縁部 1 7 b の間に位置するよう形成されている。換言すると、フロントカバーボス部 2 1 c は、フロントカバー 5 の内燃機関側マウントブラケット 6 によって覆われる部分に形成されている。フロントカバーボス部 2 1 c には、第 2 ボルト貫通孔 1 6 c が形成されている。

[0032] フロントカバーボス部 2 1 d は、フロントカバー 5 の上下方向（Z 軸に沿った方向）で、貫通孔周縁部 1 7 b の下方に位置するよう形成されている。換言すると、フロントカバーボス部 2 1 d は、フロントカバー 5 の内燃機関側マウントブラケット 6 によって覆われない部分に形成されている。フロントカバーボス部 2 1 d には、第 2 ボルト貫通孔 1 6 d が形成されている。

[0033] ゲージ差し込み口 5 0 は、オイルレベルゲージ（図示せず）が差し込まれるフロントカバー 5 の上部に貫通形成された孔である。

[0034] 内燃機関側マウントブラケット 6 は、内燃機関本体 8 の気筒列方向の一端側の端面にフロントカバー 5 に接触することなく取り付けられている。内燃機関側マウントブラケット 6 は、例えばアルミ合金等の金属材料からなる鋳造品であり、内燃機関本体 8（内燃機関 1）を車両に対して取り付けるための部材である。

[0035] 内燃機関側マウントブラケット 6 は、図 5 に示すように、第 1 ボルト 3 1 a ～第 6 ボルト 3 1 f の 6 つのボルト 3 1 によって、シリンダヘッド 2 及びシリンダブロック 3 の一端側の端面に取り付けられている。ボルト 3 1 は、内燃機関側マウントブラケット 6 のボルトボス部 3 2 を貫通している。

[0036] 内燃機関側マウントブラケット 6 は、内燃機関本体 8 の幅方向に沿った長

さがフロントカバー5よりも長くなるよう形成されている。内燃機関側マウントブラケット6は、図2及び図4に示すように、内燃機関本体8の気筒列方向でフロントカバー5と所定の間隙を有してフロントカバー5の外表面の一部を覆うように重なり合い、内燃機関本体8に取り付けられている。つまり、内燃機関側マウントブラケット6は、フロントカバー5と接触しないように、内燃機関本体8に取り付けられている。内燃機関側マウントブラケット6は、内燃機関本体8の幅方向に沿った長さが、少なくともマウントブラケット6と重なる範囲におけるフロントカバー5の内燃機関本体8の幅方向に沿った長さよりも長くなるよう形成されている。

[0037] 内燃機関側マウントブラケット6は、図2、図4、図5に示すように、フロントカバー5の幅方向（Y軸に沿った方向）でフロントカバー5の外側を跨いで、フロントカバー5の両側で内燃機関本体8に固定されている。

[0038] 内燃機関側マウントブラケット6は、内燃機関1のシリンダ軸線L1に沿った上下方向の上縁部が第1ボルト31a～第3ボルト31cによって内燃機関本体8に固定されている。内燃機関側マウントブラケット6は、内燃機関1のシリンダ軸線L1に沿った上下方向の下縁部が第4ボルト31d～第6ボルト31fによって内燃機関本体8に固定されている。

[0039] 詳述すると、内燃機関側マウントブラケット6の上記上縁部は、内燃機関本体8の幅方向における両端部分がフロントカバー5の外側で第1ボルト31a及び第3ボルト31cによって内燃機関本体8に固定されている。また、内燃機関側マウントブラケット6の上記上縁部は、内燃機関本体8の幅方向における中央部分がフロントカバー5を貫通する第2ボルト31bによって内燃機関本体8に固定されている。

[0040] 内燃機関側マウントブラケット6の上記下縁部は、内燃機関本体8の幅方向における両端部分がフロントカバー5の外側で第4ボルト31d及び第6ボルト31fによって内燃機関本体8に固定されている。また、内燃機関側マウントブラケット6の上記下縁部は、内燃機関本体8の幅方向における中央部分がフロントカバー5を貫通する第5ボルト31eによって内燃機関本

体 8 に固定されている。

[0041] 内燃機関側マウントブラケット 6 は、図 5 に示すように、第 1 ボルトボス部 3 2 a ～第 6 ボルトボス部 3 2 f の 6 つのボルトボス部 3 2 を有している。内燃機関側マウントブラケット 6 は、フロントカバー 5 に接触するものではなく、これら 6 つのボルトボス部 3 2 がフロントカバー 5 と接触することはない。

[0042] 第 1 ボルト 3 1 a は、内燃機関側マウントブラケット 6 の内燃機関幅方向の一端側の上部をフロントカバー 5 の外側でシリンダヘッド 2 に固定している。第 1 ボルト 3 1 a は、内燃機関側マウントブラケット 6 の第 1 ボルトボス部 3 2 a を貫通している。第 1 ボルトボス部 3 2 a は、内燃機関本体 8 の幅方向における内燃機関側マウントブラケット 6 の一端側に形成されている。

[0043] 第 2 ボルト 3 1 b は、フロントカバー 5 を貫通し、内燃機関側マウントブラケット 6 の内燃機関幅方向の略中央の上部をシリンダヘッド 2 に固定している。第 2 ボルト 3 1 b は、内燃機関側マウントブラケット 6 の第 2 ボルトボス部 3 2 b を貫通している。第 2 ボルトボス部 3 2 b は、内燃機関本体 8 の幅方向における内燃機関側マウントブラケット 6 の中央部分に形成されている。

[0044] 第 2 ボルトボス部 3 2 b は、外周面がフロントカバー 5 のボス部貫通孔 1 3 a の内周面に接触しないようにボス部貫通孔 1 3 a を貫通している。第 2 ボルトボス部 3 2 b は、フロントカバー 5 の裏面側の先端部分がシリンダヘッド 2 に押し当てられている。また、ボス部貫通孔 1 3 a に隣接するフロントカバーボス部 2 1 a は、固定用ボルト（図示せず）によって、シリンダヘッド 2 に固定される。

[0045] 第 3 ボルト 3 1 c は、内燃機関側マウントブラケット 6 の内燃機関幅方向の他端側の上部をフロントカバー 5 の外側でシリンダヘッド 2 に固定している。第 3 ボルト 3 1 c は、内燃機関側マウントブラケット 6 の第 3 ボルトボス部 3 2 c を貫通している。第 3 ボルトボス部 3 2 c は、内燃機関本体 8 の

幅方向における内燃機関側マウントブラケット 6 の他端側に形成されている。

[0046] 第 4 ボルト 3 1 d は、内燃機関側マウントブラケット 6 の内燃機関幅方向の一端側の下部をフロントカバー 5 の外側でシリンダブロック 3 に固定している。第 4 ボルト 3 1 d は、内燃機関側マウントブラケット 6 の第 4 ボルトボス部 3 2 d を貫通している。第 4 ボルトボス部 3 2 d は、内燃機関本体 8 の幅方向における内燃機関側マウントブラケット 6 の一端側に形成されている。

[0047] 第 5 ボルト 3 1 e は、フロントカバー 5 を貫通し、内燃機関側マウントブラケット 6 の内燃機関幅方向の略中央の下部をシリンダブロック 3 に固定している。第 5 ボルト 3 1 e は、内燃機関側マウントブラケット 6 の第 5 ボルトボス部 3 2 e を貫通している。第 5 ボルトボス部 3 2 e は、内燃機関本体 8 の幅方向における内燃機関側マウントブラケット 6 の中央部分に形成されている。

[0048] 第 5 ボルトボス部 3 2 e は、外周面がフロントカバー 5 のボス部貫通孔 1 3 b の内周面に接触しないようにボス部貫通孔 1 3 b を貫通している。第 5 ボルトボス部 3 2 e は、フロントカバー 5 の裏面側の先端部分がシリンダブロック 3 に押し当てられている。また、ボス部貫通孔 1 3 b に隣接するフロントカバーボス部 2 1 b は、固定用ボルト（図示せず）によって、シリンダブロック 3 に固定される。

[0049] 第 6 ボルト 3 1 f は、内燃機関側マウントブラケット 6 の内燃機関幅方向の他端側の下部をフロントカバー 5 の外側でシリンダブロック 3 に固定している。第 6 ボルト 3 1 f は、内燃機関側マウントブラケット 6 の第 6 ボルトボス部 3 2 f を貫通している。第 6 ボルトボス部 3 2 f は、内燃機関本体 8 の幅方向における内燃機関側マウントブラケット 6 の他端側に形成されている。

[0050] 内燃機関側マウントブラケット 6 は、図 4 及び図 5 に示すように、複数（3 つ）のマウント部 3 3 を有している。

- [0051] マウント部33は、内燃機関1を車体に対して取り付けするためのものであり、上端面34が車体側マウントブラケット7にボルト（図示せず）で固定される。マウント部33は、内燃機関本体8の一端側の端面8aの前方側へ突出する断面半円筒形状の膨出部分により構成されている。つまり、マウント部33は、裏側の肉がくり抜かれている。マウント部33は、内燃機関1のシリンダ軸線L1に沿った上下方向に沿って延びるように形成されている。すなわち、マウント部33は、上下方向に細長いものであり、その上端面34が車体側マウントブラケット7に固定される。
- [0052] 上述した実施例の内燃機関1は、内燃機関側マウントブラケット6の内燃機関本体8の幅方向（Y軸に沿った方向）における両側部分である一端部6aと他端部6bが、それぞれ締結要素であるボルト31によってシリンダヘッド2及びシリンダブロック3の両方に対して個別に固定されている。
- [0053] すなわち、内燃機関側マウントブラケット6は、内燃機関本体8の幅方向（Y軸に沿った方向）に沿った左右方向で図4における左側となる一端部6a（一端側）の上部が第1ボルト31aでシリンダヘッド2に固定されている。また、内燃機関側マウントブラケット6は、内燃機関本体8の幅方向（Y軸に沿った方向）に沿った左右方向で図4における左側となる一端部6a（一端側）の下部が第4ボルト31dでシリンダブロック3に固定されている。
- [0054] 内燃機関側マウントブラケット6は、内燃機関本体8の幅方向（Y軸に沿った方向）に沿った左右方向で図4における右側となる他端部6b（他端側）の上部が第3ボルト31cでシリンダヘッド2に固定されている。また、内燃機関側マウントブラケット6は、内燃機関本体8の幅方向（Y軸に沿った方向）に沿った左右方向で図4における右側となる他端部6b（他端側）の下部が第6ボルト31fでシリンダブロック3に固定されている。
- [0055] フロントカバー5は、内燃機関本体8の気筒列方向の一端側の端面に取り付けられ、内燃機関本体8の一端側の剛性に寄与している。例えば内燃機関の前端において、回転動力伝達機構より内燃機関本体に伝わる力が、内燃機

関本体の前端側を変形させたりシリンダブロックとシリンダヘッドの間の締結力を弱める向きに作用（締結部材間のずれや口開きを助長）したりしても、シリンダブロックとシリンダヘッドとに固定されたフロントカバーが金属製の場合は補強の役目を果たし、これらの変形や締結力の低下（締結部材間のずれや口開き）を抑制し、内燃機関本体の剛性の向上に寄与する。

[0056] 内燃機関 1 は、フロントカバー 5 が樹脂製の場合、フロントカバー 5 の材質が金属製の場合よりも内燃機関本体 8 の気筒列方向の一端側の剛性が低下する。

[0057] しかしながら、上述した内燃機関 1 は、フロントカバー 5 を跨ぐような配置された内燃機関側マウントブラケット 6 の両側部分がそれぞれシリンダヘッド 2 とシリンダブロック 3 に固定されているので、フロントカバー 5 を金属製から樹脂製にすることで懸念される内燃機関本体 8 の気筒列方向の一端側の剛性低下を抑制することができる。

[0058] つまり、内燃機関 1 は、内燃機関側マウントブラケット 6 の両側部分（一端部 6 a 及び他端部 6 b）がそれぞれシリンダヘッド 2 とシリンダブロック 3 の双方に対して異なる止め点で固定されているので、内燃機関本体 8 の気筒列方向の一端側の剛性を確保することができる。

[0059] また、内燃機関 1 は、内燃機関側マウントブラケット 6 がフロントカバー 5 を跨ぐように配置され、内燃機関側マウントブラケット 6 がフロントカバー 5 と干渉しにくいので、フロントカバー 5 の設計自由度が向上する。

[0060] また、内燃機関側マウントブラケット 6 は、内燃機関本体 8 の幅方向に沿った長さがフロントカバー 5 を跨げるような長さに設定されるので、内燃機関本体 8 の幅方向に沿った長さ（幅）が長くなるように設定でき、内燃機関本体 8 の気筒列方向の一端側の剛性を確保する上で有利とる。

[0061] 内燃機関 1 は、内燃機関側マウントブラケット 6 の内燃機関本体 8 の幅方向の両側部分である一端部 6 a と他端部 6 b が、シリンダヘッド 2 及びシリンダブロック 3 に個別の止め点で固定されているので、気筒列方向の一端側でシリンダヘッド 2 とシリンダブロック 3 とが口開きするような振動の発生

を抑制することができる。

[0062] また、内燃機関 1 は、フロントカバー 5 の剛性が金属製に比べて低くなる樹脂製であっても、内燃機関側マウントブラケット 6 を剛性の高い金属製とすることで、内燃機関側マウントブラケット 6 に内燃機関本体側から伝わる振動の振幅を低減することが可能となる。

[0063] 内燃機関側マウントブラケット 6 は、内燃機関本体 8 の幅方向に沿って帯状に連続して延びる部材であって、帯状に延びる内燃機関側マウントブラケット 6 は、内燃機関を前方から見た時に、内燃機関本体の幅方向の寸法が内燃機関本体の高さ方向の寸法より長い。内燃機関側マウントブラケット 6 は、フロントカバー 5 の外表面の一部を覆うように重なり合うとともに、自身の外周縁の複数箇所が内燃機関本体 8 に固定されている。

[0064] そのため、内燃機関 1 は、内燃機関側マウントブラケット 6 によってフロントカバー 5 の外表面が帯状に覆われるため、フロントカバー 5 の表面から発せられるノイズを内燃機関側マウントブラケット 6 で遮り、エンジン放射音の寄与の大きいフロントカバー 5 からの放射音を低減することができる。

[0065] 内燃機関 1 は、内燃機関側マウントブラケット 6 の内燃機関本体 8 の幅方向における両側部分が内燃機関本体 8 の一端側の端面の外周（外周縁）に固定されている。

[0066] そのため、内燃機関 1 は、内燃機関側マウントブラケット 6 の内燃機関本体 8 の幅方向に沿った長さを限界まで長く設定することができるので、内燃機関本体 8 の一端側の様々な力やねじりに効果的に対抗することができる。

[0067] 内燃機関 1 は、フロントカバー 5 と内燃機関本体 8 との間は、潤滑油による潤滑が行われている。

[0068] 内燃機関 1 は、内燃機関側マウントブラケット 6 がフロントカバー 5 を跨いで内燃機関本体 8 に取り付けられているため、フロントカバー 5 と内燃機関本体 8 との間に液密な空間 9 を容易に構成することができるとともに、シリンダヘッド 2 とシリンダブロック 3 の変形モードを抑制してフロントカバー 5 と内燃機関本体 8 との間に液密な空間 9 のシール性を向上させることが

できる。

[0069] 以上、本発明の具体的な実施例を説明してきたが、本発明は、上述した実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0070] 例えば、内燃機関 1 は、図 6 に示すような略 X 字形状の樹脂製の内燃機関側マウントブラケット 4 1 を採用してもよい。この内燃機関側マウントブラケット 4 1 は、上述した内燃機関側マウントブラケット 6 と同様に、フロントカバー 5 を跨ぐような配置され、内燃機関側マウントブラケット 4 1 の内燃機関本体 8 の幅方向（Y 軸に沿った方向）における両側部分である一端部 4 2 と他端部 4 3 が、それぞれ締結要素であるボルト 4 4 によってシリンダヘッド 2 及びシリンダブロック 3 の両方に対して個別に固定されている。

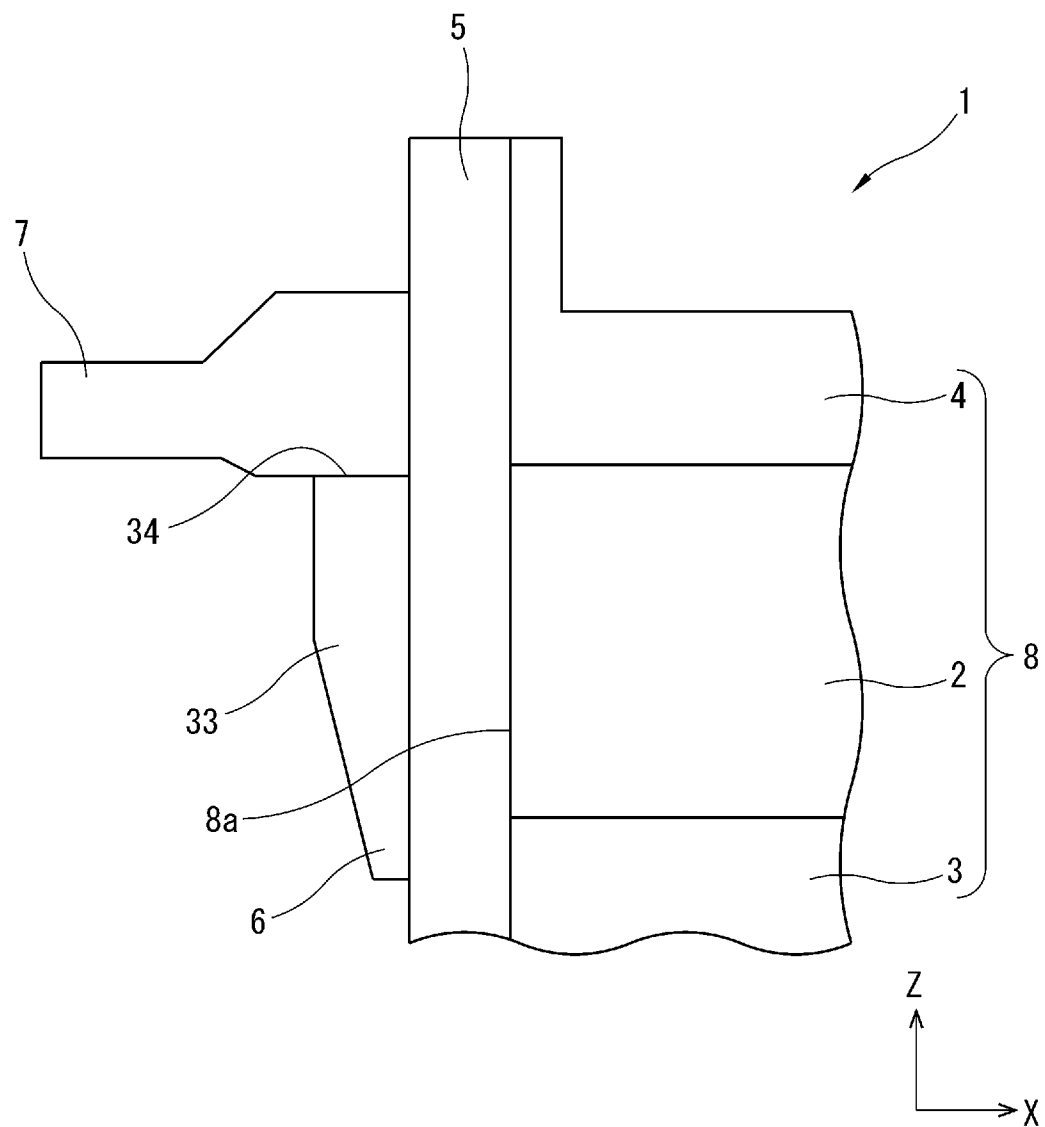
[0071] 詳述すると、上方側一端部 4 2 a は、ボルト 4 4 a によってシリンダヘッド 2 に固定されている。下方側一端部 4 2 b は、ボルト 4 4 b によってシリンダブロック 3 に固定されている。上方側他端部 4 3 a は、ボルト 4 4 c によってシリンダヘッド 2 に固定されている。下方側他端部 4 3 b は、ボルト 4 4 d によってシリンダブロック 3 に固定されている。図 6 に示す内燃機関側マウントブラケット 4 1 は、4 本のボルト 4 4 で内燃機関本体 8 に固定されている。

[0072] 図 6 に示す内燃機関側マウントブラケット 4 1 は、X 字形状を呈しているため、フロントカバー 5 の外表面を帯状に連続して覆うものではないが、内燃機関本体 8 の幅方向（Y 軸に沿った方向）における両側部分がボルト 4 4 によって、それぞれシリンダヘッド 2 とシリンダブロック 3 の双方に対して異なる止め点で固定されているので、内燃機関本体 8 の気筒列方向の一端側の剛性を確保することができる。

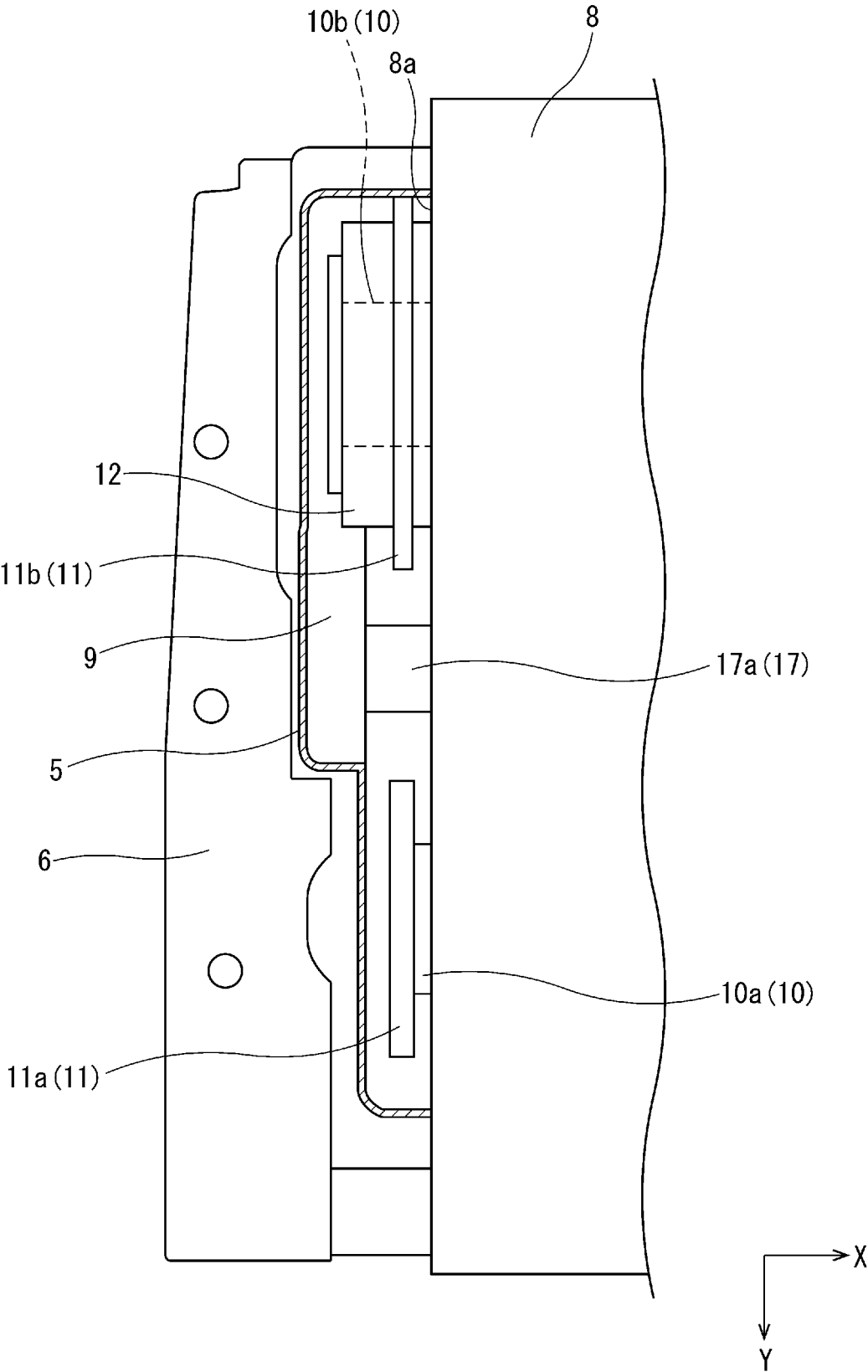
請求の範囲

- [請求項1] シリンダヘッド及びシリンダブロックを有する内燃機関本体の気筒列方向の一端側の端面を覆う樹脂製のフロントカバーと、上記内燃機関本体の気筒列方向の一端側に位置し、上記フロントカバーの外側を跨ぐように配置され、上記内燃機関本体を車両に対して取り付ける金属製のマウントブラケットと、を備え、
- 上記マウントブラケットは、上記内燃機関本体の幅方向における両側部分が、それぞれ上記シリンダヘッド及び上記シリンダブロックの両方に対して固定されている内燃機関。
- [請求項2] 上記マウントブラケットは、上記内燃機関本体の幅方向に沿って帯状に延びる部材であって、上記フロントカバーの外表面の一部を覆うように重なり合うとともに、自身の外周縁の複数箇所が上記内燃機関本体に固定されている請求項1に記載の内燃機関。
- [請求項3] 上記マウントブラケットの上記内燃機関本体の幅方向における両側部分は、上記内燃機関本体の一端側の端面の外周に固定されている請求項1または2に記載の内燃機関。
- [請求項4] 上記フロントカバーと上記内燃機関本体との間は、潤滑油による潤滑が行われている請求項1に記載の内燃機関。

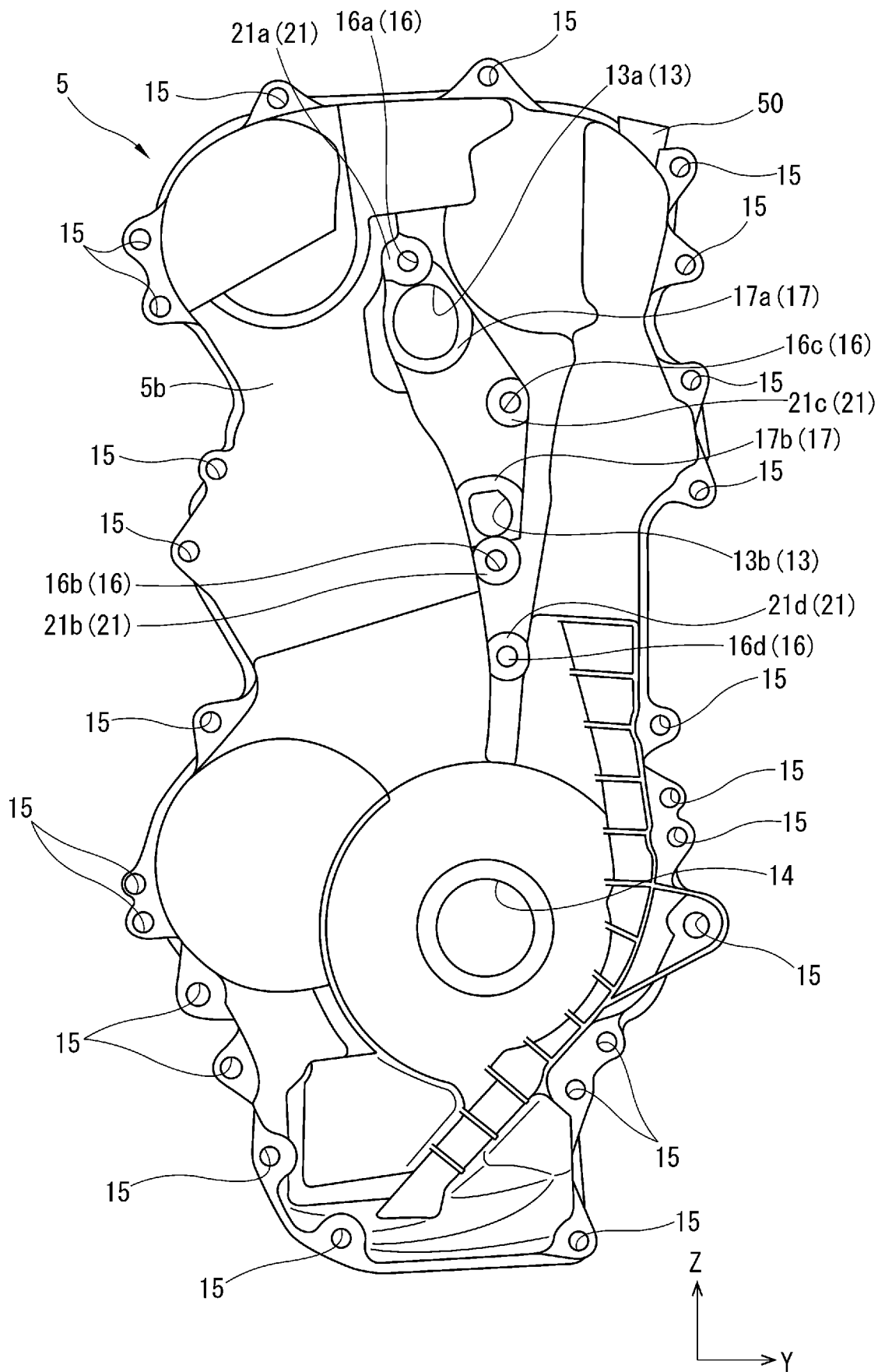
[図1]



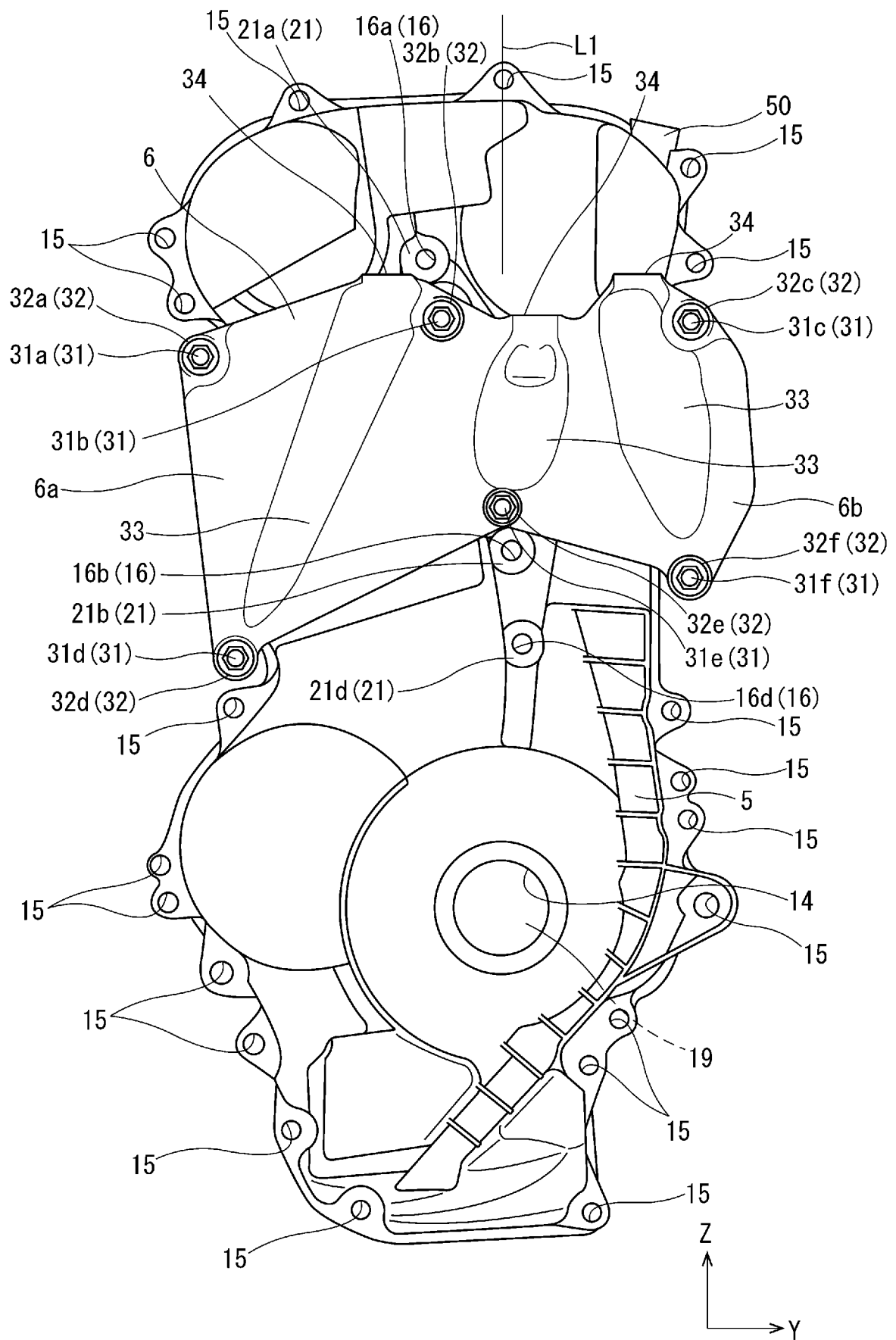
[図2]



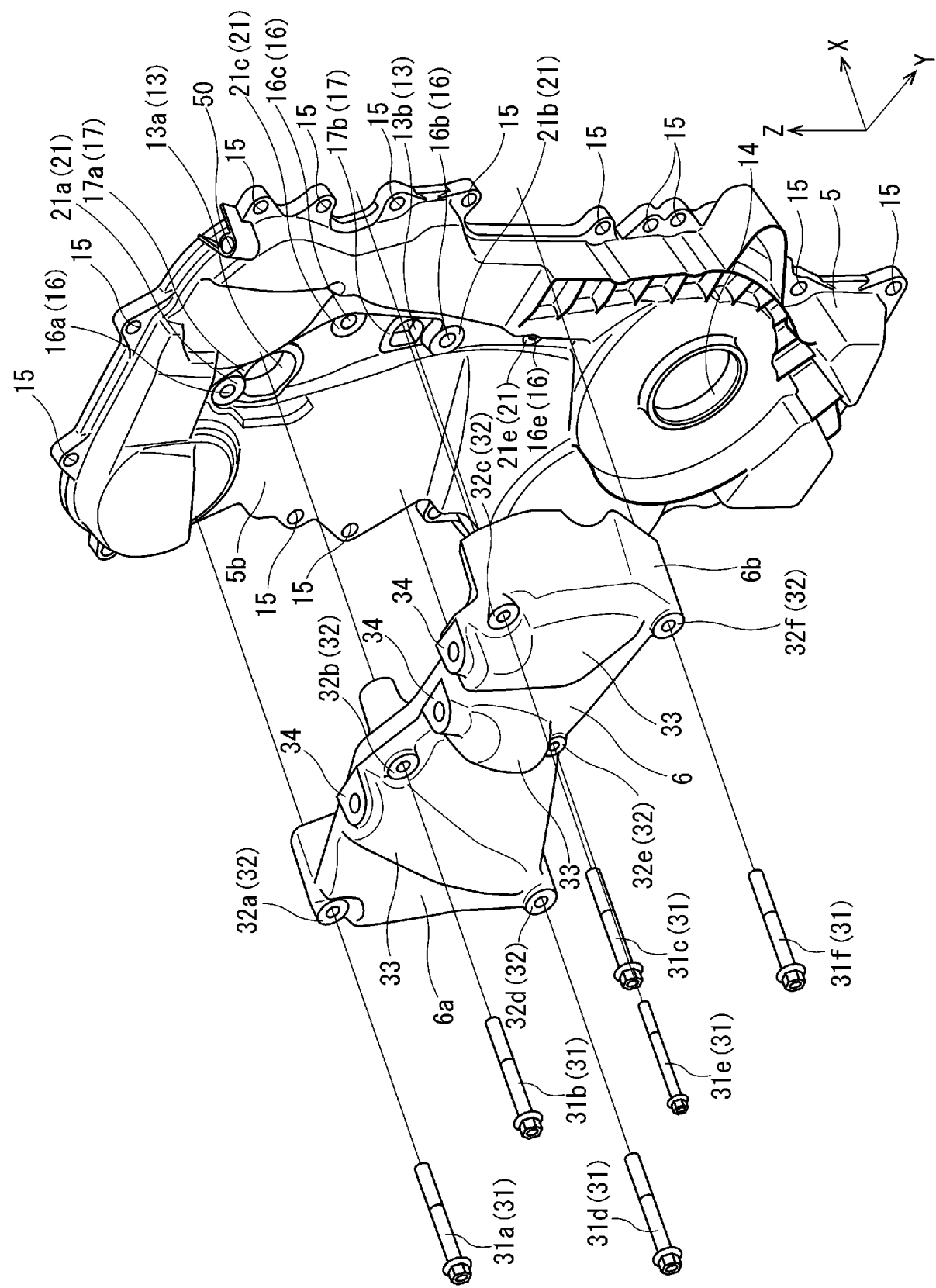
[図3]



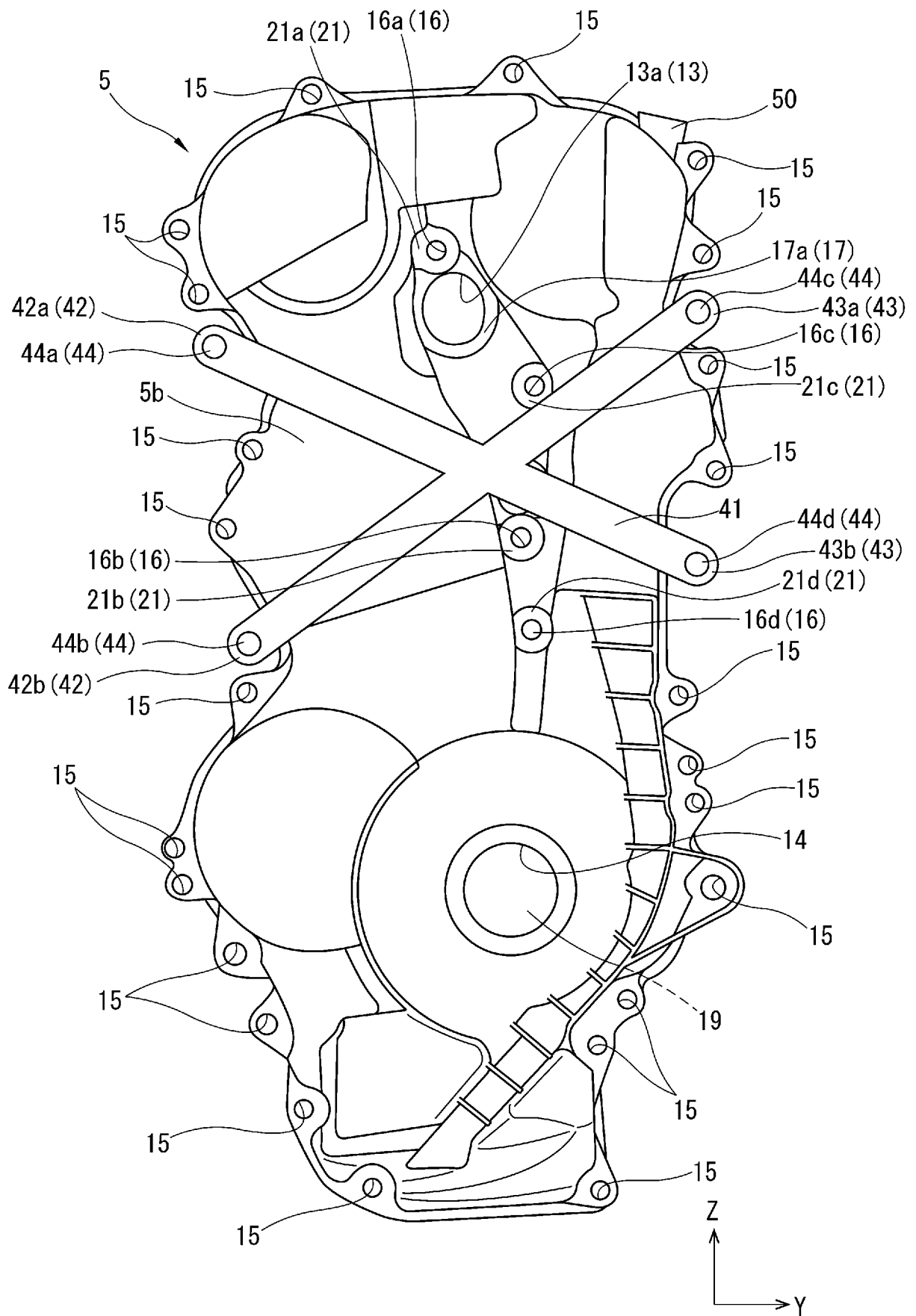
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/039798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60K 5/12**(2006.01)i; **F02B 77/13**(2006.01)i

FI: B60K5/12 E; F02B77/13 F

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)

B60K5/12; F02B77/13

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	JP 2010-116020 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 27 May 2010 (2010-05-27) paragraphs [0019]-[0031], [0038]-[0050], [0079], fig. 1-6	1-2, 4
Y		3
Y	JP 2003-104069 A (SUZUKI KABUSHIKI KAISHA) 09 April 2003 (2003-04-09) paragraphs [0027]-[0028], fig. 1-6	3
A	JP 2019-19699 A (SUZUKI KABUSHIKI KAISHA) 07 February 2019 (2019-02-07)	1-4
A	JP 5-203019 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 10 August 1993 (1993-08-10)	1-4
A	JP 7213949 B2 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 27 January 2023 (2023-01-27)	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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

11 January 2024

Date of mailing of the international search report

23 January 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/039798

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-116020	A	27 May 2010	(Family: none)	
JP	2003-104069	A	09 April 2003	US 2003/0062211 A1 paragraphs [0050]-[0051], fig. 1-6	
				DE 10244891 A1	
JP	2019-19699	A	07 February 2019	DE 102018211107 A1 CN 109252974 A	
JP	5-203019	A	10 August 1993	US 5245961 A DE 4302062 A1	
JP	7213949	B2	27 January 2023	US 2022/0153113 A1 WO 2020/183687 A1 EP 3939817 A1 CN 113557153 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60K 5/12(2006.01)i; F02B 77/13(2006.01)i FI: B60K5/12 E; F02B77/13 F		
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）） B60K5/12; F02B77/13		
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 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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
X	JP 2010-116020 A（トヨタ自動車株式会社）27.05.2010（2010-05-27） 段落0019-0031, 0038-0050, 0079, 図1-6	1-2, 4
Y		3
Y	JP 2003-104069 A（スズキ株式会社）09.04.2003（2003-04-09） 段落0027-0028, 図1-6	3
A	JP 2019-19699 A（スズキ株式会社）07.02.2019（2019-02-07）	1-4
A	JP 5-203019 A（日産自動車株式会社）10.08.1993（1993-08-10）	1-4
A	JP 7213949 B2（日産自動車株式会社）27.01.2023（2023-01-27）	1-4
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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抵触するものではなく、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 11.01.2024	国際調査報告の発送日 23.01.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 北村 亮 3G 3521 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/039798

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-116020	A	27.05.2010	(ファミリーなし)	
JP	2003-104069	A	09.04.2003	US 2003/0062211 A1	
				段落 0 0 5 0 - 0 0 5 1 ,	
				図 1 - 6	
				DE 10244891 A1	
JP	2019-19699	A	07.02.2019	DE 102018211107 A1	
				CN 109252974 A	
JP	5-203019	A	10.08.1993	US 5245961 A	
				DE 4302062 A1	
JP	7213949	B2	27.01.2023	US 2022/0153113 A1	
				WO 2020/183687 A1	
				EP 3939817 A1	
				CN 113557153 A	