

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

(11) Nº de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 084 107

(21) Nº d'enregistrement national :

19 07812

(51) Int Cl⁸ : **F 01 L 1/46** (2019.01), F 02 B 67/06, F 02 F 7/00

(12)

BREVET D'INVENTION

B1

(54) STRUCTURE DE COUVERCLE D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

(22) Date de dépôt : 11.07.19.

(30) Priorité : 20.07.18 JP 2018-136869.

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

(71) Demandeur(s) : SUZUKI MOTOR CORPORATION
N/A — JP.

(43) Date de mise à la disposition du public
de la demande : 24.01.20 Bulletin 20/04.

(45) Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 26.05.23 Bulletin 23/21.

(72) Inventeur(s) : KOSUGI Yutaro et WADA Sotaro.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

(73) Titulaire(s) : SUZUKI MOTOR CORPORATION N/A.

(74) Mandataire(s) : Plasseraud IP.



Description

Titre de l'invention : STRUCTURE DE COUVERCLE D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

- [0001] La présente invention concerne une structure de couvercle d'un moteur à combustion interne monté sur un véhicule.
- [0002] Parmi les moteurs à combustion interne montés sur des véhicules, on connaît un moteur à combustion interne comprenant une commande de moteur comprenant un moteur électrique prévu pour entraîner un dispositif à soupapes à calage variable (voir JP 2013-113100 A).
- [0003] Dans le document JP 2013-113100 A, la commande de moteur comprend un moteur électrique et un carter qui est attaché à une surface extérieure d'un carter de chaîne recouvrant un côté d'un moteur à combustion interne et qui entoure le moteur électrique. La commande de moteur est fixée au carter de chaîne de telle sorte que l'autre partie d'extrémité du carter soit ajustée sur une partie d'ouverture formée dans le carter de chaîne.
- [0004] Cependant, dans le moteur à combustion interne classique, puisqu'un objet lourd, tel qu'une commande de moteur, est attaché au carter de chaîne avec la partie d'ouverture, la rigidité du carter de chaîne diminue. Pour cette raison, il est à craindre que la commande de moteur puisse être mise en vibration lorsque le carter de chaîne est mis en vibration en raison d'une vibration du moteur à combustion interne.
- [0005] La présente invention a été réalisée compte tenu des problèmes décrits ci-dessus et un objet de la présente invention est de fournir une structure de couvercle d'un moteur à combustion interne capable d'empêcher un élément formant couvercle d'être mis en vibration en raison d'une vibration d'un moteur à combustion interne, et ainsi d'améliorer la rigidité de support d'un dispositif d'entraînement et d'empêcher le dispositif d'entraînement d'être mis en vibration.
- [0006] Selon des aspects de la présente invention, il est proposé une structure de couvercle d'un moteur à combustion interne comprenant : un corps de moteur comprenant un arbre de vilebrequin, un arbre à cames, et un mécanisme de soupapes à calage variable modifiant une phase de rotation relative de l'arbre à cames par rapport à l'arbre de vilebrequin ; et un élément formant couvercle attaché à une partie d'extrémité du corps de moteur ; dans laquelle l'élément formant couvercle comprend une partie de couvercle recouvrant la partie d'extrémité du corps de moteur, une première partie de paroi latérale et une deuxième partie de paroi latérale prévues sur les deux côtés de la partie de couvercle dans la direction de la largeur et fixées à la partie d'extrémité du corps de moteur, et une partie d'ouverture formée dans la partie de couvercle et prévue

pour attacher un dispositif d'entraînement entraînant le mécanisme de soupapes à calage variable. En outre, l'élément formant couvercle comprend une partie de bossage qui s'étend depuis la partie de couvercle en direction du corps de moteur et est reliée au corps du moteur, une première partie de renfort prévue dans la partie de couvercle pour s'étendre depuis la partie de bossage dans une direction différente de la direction de la largeur de la partie de couvercle et reliée à une troisième partie de paroi latérale de la partie de couvercle prévue en une position différente de la première partie de paroi latérale et la deuxième partie de paroi latérale, et une deuxième partie de renfort prévue dans la partie de couvercle pour s'étendre depuis la partie de bossage dans la direction de la largeur de la partie de couvercle et reliée à la première partie de paroi latérale, et dans laquelle la partie d'ouverture est entourée par la partie de bossage, la première partie de renfort, la troisième partie de paroi latérale, la première partie de paroi latérale, et la deuxième partie de renfort.

- [0007] Selon la présente invention, avec la configuration décrite ci-dessus, puisqu'il est possible d'empêcher l'élément formant couvercle d'être mis en vibration en raison de la vibration du moteur à combustion interne, il est possible d'améliorer la rigidité de support du dispositif d'entraînement et d'empêcher le dispositif d'entraînement d'être mis en vibration.
- [0008] Des modes de réalisation de la structure de couvercle incluent une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :
- [0009] - une partie de bord périphérique extérieur constituant une surface de fixation du dispositif d'entraînement est prévue dans la partie de couvercle dans la périphérie de la partie d'ouverture, la partie de bord périphérique extérieur étant reliée à au moins une de la première partie de renfort et de la deuxième partie de renfort ;
- [0010] - dans la périphérie de la partie d'ouverture, la partie de couvercle est munie d'une partie de fixation fixant le dispositif d'entraînement à la partie de couvercle par un outil de fixation et la partie de fixation est reliée à au moins l'une de la première partie de renfort et de la deuxième partie de renfort ;
- [0011] - la partie de couvercle comprend une partie de passage d'huile cylindrique s'étendant dans la direction d'extension de la deuxième partie de renfort et comprenant un passage d'huile et une partie de cylindre renflée depuis la partie de couvercle dans un sens opposé au corps de moteur et prévue de sorte qu'une vanne de commande hydraulique fournissant de l'huile au corps de moteur est insérée dans celle-ci ;
- [0012] - la partie de bossage comprend une partie de bossage d'introduction d'huile qui introduit de l'huile circulant à travers le passage d'huile dans le corps de moteur ;
- [0013] - la partie de passage d'huile relie la partie de bossage d'introduction d'huile et la première partie de paroi latérale ;
- [0014] - la partie de cylindre s'étend dans la direction d'extension de la deuxième partie de

- renfort, la deuxième partie de renfort étant reliée à la partie de passage d'huile via la partie de cylindre ;
- [0015] - le mécanisme de soupapes à calage variable comprend un mécanisme de soupapes à calage variable électrique entraîné par le dispositif d'entraînement et un mécanisme de soupapes à calage variable hydraulique entraîné par de l'huile ;
- [0016] - la partie de bossage comprend une partie de bossage de fixation prévue de sorte qu'un élément de fixation fixant l'élément formant couvercle au corps de moteur est attaché à celle-ci et une partie de bossage de commande fournissant de l'huile, sous contrôle de la soupape de commande hydraulique, au mécanisme de soupapes à calage variable hydraulique ;
- [0017] - la partie de bossage de commande est située entre la partie de bossage de fixation et la partie de bossage d'introduction d'huile et est reliée à la partie de bossage de fixation et à la partie de bossage d'introduction d'huile ;
- [0018] - la partie de bossage de commande fait saillie en direction de la première partie de paroi latérale par rapport à une partie de bord extérieur de la partie de bossage de fixation ;
- [0019] - une partie d'extrémité de la deuxième partie de renfort dans la direction d'extension est reliée à la partie de bossage de fixation et à la partie de bossage de commande ;
- [0020] - la partie de bossage de commande est prévue pour entrer entre la deuxième partie de renfort et la partie de passage d'huile et est reliée à la deuxième partie de renfort et à la partie de passage d'huile.
- [0021] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :
- [0022] [Fig.1] la [Fig.1] est une vue de face d'un groupe motopropulseur comprenant une structure de couvercle d'un moteur à combustion interne selon un mode de réalisation de la présente invention ;
- [0023] [Fig.2] la [Fig.2] est une vue de droite d'un couvercle de chaîne prévu dans la structure de couvercle du moteur à combustion interne selon un mode de réalisation de la présente invention ;
- [0024] [Fig.3] la [Fig.3] est une vue de gauche du couvercle de chaîne prévu dans la structure de couvercle du moteur à combustion interne selon un mode de réalisation de la présente invention et illustre une chaîne de distribution, un mécanisme à soupapes à calage variable, et un arbre à cames disposé dans un corps de moteur ;
- [0025] [Fig.4] la [Fig.4] est une vue de droite du couvercle de chaîne prévu dans la structure de couvercle du moteur à combustion interne selon un mode de réalisation de la présente invention et illustre un état dans lequel un actionneur électrique est séparé ;
- [0026] [Fig.5] la [Fig.5] est une vue de gauche du couvercle de chaîne prévu dans la structure de couvercle du moteur à combustion interne selon un mode de réalisation de

la présente invention et illustre un état dans lequel l'actionneur électrique est séparé ; [0027] [Fig.6] la [Fig.6] est une vue en coupe transversale selon la direction VI-VI de la [Fig.5].

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0028] Une structure de couvercle d'un moteur à combustion interne selon des modes de réalisation de la présente invention comprend : un corps de moteur comprenant un arbre de vilebrequin, un arbre à cames, et un mécanisme de soupapes à calage variable modifiant une phase de rotation relative de l'arbre à cames par rapport à l'arbre de vilebrequin ; et un élément formant couvercle attaché à une partie d'extrémité du corps de moteur ; dans laquelle l'élément formant couvercle comprend une partie de couvercle recouvrant la partie d'extrémité du corps de moteur, une première partie de paroi latérale et une deuxième partie de paroi latérale prévues sur les deux côtés de la partie de couvercle dans la direction de la largeur et fixées à la partie d'extrémité du corps de moteur, et une partie d'ouverture formée dans la partie de couvercle et prévue de sorte qu'un dispositif d'entraînement entraînant le mécanisme de soupapes à calage variable soit fixé, dans laquelle l'élément formant couvercle comprend : une partie de bossage s'étendant depuis la partie de couvercle en direction du corps de moteur et reliée au corps de moteur, et une première partie de renfort prévue dans la partie de couvercle pour s'étendre depuis la partie de bossage dans une direction différente de la direction de la largeur de la partie de couvercle et reliée à une troisième partie de paroi latérale de la partie de couvercle prévue en une position différente de la première partie de paroi latérale et de la deuxième partie de paroi latérale, et une deuxième partie de renfort prévue dans la partie de couvercle pour s'étendre depuis la partie de bossage dans la direction de la largeur de la partie de couvercle et reliée à la première partie de paroi latérale, et dans laquelle la partie d'ouverture est entourée par la partie de bossage, la première partie de renfort, la troisième partie de paroi latérale, la première partie de paroi latérale, et la deuxième partie de renfort.

[0029] En conséquence, puisqu'il est possible d'empêcher l'élément formant couvercle d'être mis en vibration en raison de la vibration du moteur à combustion interne, il est possible d'améliorer la rigidité de support du dispositif d'entraînement et d'empêcher le dispositif d'entraînement d'être mis en vibration.

[0030] [Modes de Réalisation]

[0031] Ci-après, des modes de réalisation d'une structure de couvercle d'un moteur à combustion interne selon la présente invention vont être décrits en référence aux dessins.

[0032] Les figures 1 à 6 sont des schémas illustrant une structure de couvercle d'un moteur à combustion interne selon des modes de réalisation de cette invention. En figures 1 à 6,

les direction haut, bas, avant, arrière, gauche et droite sont définies de sorte qu'une direction de la largeur du véhicule soit une direction gauche-droite et qu'une direction de la hauteur du véhicule soit une direction haut-bas alors qu'un sens de déplacement vers l'avant est un sens avant et un sens de déplacement vers l'arrière est un sens arrière.

[0033]

[0034] Tout d'abord, une configuration est décrite.

[0035] En [Fig.1], un véhicule 1 comporte un élément latéral gauche 2L et un élément latéral droit 2R. L'élément latéral gauche 2L et l'élément latéral droit 2R s'étendent dans la direction avant-arrière tout en étant séparés l'un de l'autre dans la direction de la largeur du véhicule 1 (ci-après nommée la direction de la largeur du véhicule).

[0036] L'élément latéral gauche 2L et l'élément latéral droit 2R sont respectivement munis d'un élément de montage anti-vibration gauche 3L et d'un élément de montage anti-vibration droit 3R. L'élément de montage anti-vibration gauche 3L et l'élément de montage anti-vibration droit 3R sont reliés à un groupe motopropulseur 4 et le groupe motopropulseur 4 est supporté élastiquement par l'élément latéral gauche 2L et l'élément latéral droit 2R par l'intermédiaire de l'élément de montage anti-vibration gauche 3L et l'élément de montage anti-vibration droit 3R.

[0037] Le groupe motopropulseur 4 comprend un moteur 5 qui est un moteur à combustion interne et une transmission 6 et le moteur 5 et la transmission 6 sont disposés côté à côté dans la direction de largeur du véhicule à l'intérieur de la direction de la largeur du véhicule par rapport à l'élément latéral gauche 2L et l'élément latéral droit 2R. Le moteur 5 convertit de l'énergie thermique en énergie mécanique et la transmission 6 délivre la vitesse de rotation du moteur 5 par le passage des vitesses.

[0038] Le moteur 5 comporte un corps de moteur 7 et le corps de moteur 7 comprend un bloc-cylindres 11, une culasse 12, un couvercle de culasse 13, et un carter d'huile 14.

[0039] Un couvercle de chaîne 18 (voir figures 2 et 3) est fixé à des parties d'extrémité droites 11a et 12a du bloc-cylindres 11 et de la culasse 12 et à une partie d'extrémité droite (non représentée) du couvercle de culasse 13, et le couvercle de la chaîne 18 recouvre la chaîne de distribution 8 prévue dans la partie d'extrémité droite du corps de moteur 7 depuis le côté droit.

[0040] Le couvercle de chaîne 18 de ce mode de réalisation peut constituer un élément formant couvercle de cette invention et les parties d'extrémité droites 11a et 12a du bloc-cylindres 11 et de la culasse 12 dans la direction de la largeur du véhicule et la partie d'extrémité droite (non représentée) du couvercle de culasse 13 peuvent constituer une partie d'extrémité d'un corps de moteur de cette invention. Ci-après, les parties d'extrémité droites 11a et 12a du bloc-cylindres 11 et de la culasse 12 dans la direction de largeur du véhicule et la partie d'extrémité droite du couvercle de culasse

13 sont désignées en tant que partie d'extrémité droite d'un corps de moteur 7.

- [0041] Le bloc-cylindres 11 est muni d'une pluralité de cylindres (non représentés). Un piston (non représenté) est logé dans le cylindre et le piston se déplace dans la direction haut-bas par rapport au cylindre. Le piston est relié à un vilebrequin 15 (voir [Fig.2]) par l'intermédiaire d'une bielle (non représentée) et le mouvement alternatif du piston est converti en un mouvement de rotation du vilebrequin 15 par l'intermédiaire de la bielle.
- [0042] En [Fig.1], un axe central de rotation du vilebrequin 15 est indiqué par une ligne mixte. Le vilebrequin 15 s'étend dans la direction de la largeur du véhicule et le moteur 5 est configuré comme moteur transversal.
- [0043] La culasse 12 est pourvue d'une pluralité d'orifices d'admission (non représentés), d'une pluralité de soupapes d'admission 9V (illustrées en traits interrompus en [Fig.1]) ouvrant et fermant les orifices d'admission, une pluralité d'orifices d'échappement (non représentés), et une pluralité de soupapes d'échappement (non représentées) ouvrant et fermant les orifices d'échappement. L'orifice d'admission introduit de l'air dans un cylindre et l'orifice d'évacuation refoule un gaz d'échappement généré par combustion à l'intérieur du cylindre depuis le cylindre.
- [0044] La soupape d'admission 9V et la soupape d'échappement sont prévues en deux positions de chaque cylindre et un moteur 5 de ce mode de réalisation est configuré en tant que, par exemple, moteur à quatre cylindres. En outre, le nombre de cylindres n'est pas limité à quatre cylindres.
- [0045] Une chambre à soupapes évolutives (non représentée) est formée entre la culasse 12 et le couvercle de culasse 13 et la chambre à soupapes évolutives loge un arbre à cames d'admission 9 et un arbre à cames d'échappement 10 illustrés en [Fig.3].
- [0046] Sur la [Fig.3], une partie d'extrémité d'un arbre de vilebrequin 15 est muni d'un pignon de vilebrequin 15A et des parties d'extrémité de l'arbre à cames d'admission 9 et de l'arbre à cames d'échappement 10 sont respectivement munies d'un pignon de came d'admission 9A et d'un pignon de came d'échappement 10A.
- [0047] La chaîne de distribution 8 est enroulée sur le pignon de vilebrequin 15A, le pignon de came d'admission 9A, et le pignon de came d'échappement 10A et l'arbre de vilebrequin 15, l'arbre à cames d'admission 9 et l'arbre à cames d'échappement 10 sont reliés par la chaîne de distribution 8. En conséquence, la puissance de l'arbre de vilebrequin 15 est transmise à l'arbre à cames d'admission 9 et à l'arbre à cames d'échappement 10 par l'intermédiaire de la chaîne de distribution 8.
- [0048] L'arbre à cames d'admission 9 est installé au niveau du côté arrière de l'arbre à cames d'échappement 10 et la partie d'extrémité de l'arbre à cames d'admission 9 est pourvue d'un mécanisme de soupapes à calage variable côté admission 51. En [Fig.2], un actionneur électrique 52 est attaché au couvercle de chaîne 18.

- [0049] Le mécanisme de soupapes à calage variable côté admission 51 est entraîné par l'actionneur électrique 52 de sorte que la phase de rotation relative de l'arbre à cames d'admission 9 par rapport à l'arbre de vilebrequin 15 passe au côté de retard et au côté d'avance et la soupape d'admission 9V ouvrant et fermant la synchronisation passe au côté d'avance et au côté de retard.
- [0050] La partie d'extrémité de l'arbre à cames d'échappement 10 est munie d'un mécanisme de soupapes à calage variable côté échappement 53 et le mécanisme à soupapes à calage variable côté échappement 53 comprend une chambre d'avance et une chambre de retard (non représenté) dans lesquelles de l'huile est introduite.
- [0051] Lorsque de l'huile est introduite dans la chambre d'avance, le mécanisme de soupapes à calage variable côté échappement 53 modifie la phase de rotation relative de l'arbre à cames d'échappement 10 par rapport à l'arbre de vilebrequin 15 vers le côté d'avance et modifie la synchronisation d'ouverture et de fermeture de la soupape d'échappement vers le côté d'avance.
- [0052] Lorsque de l'huile est introduite dans la chambre de retard, le mécanisme de soupapes à calage variable côté échappement 53 modifie la phase de rotation relative de l'arbre à cames d'échappement 10 par rapport à l'arbre de vilebrequin 15 vers le côté de retard et modifie la synchronisation d'ouverture et de fermeture de la soupape d'échappement vers le côté de retard.
- [0053] L'arbre à cames d'admission 9 et l'arbre à cames d'échappement 10 de ce mode de réalisation constituent un arbre à cames de la présente invention et l'actionneur électrique 52 constitue un dispositif d'entraînement de la présente invention. Le mécanisme de soupapes à calage variable côté admission 51 constitue un mécanisme de soupapes à calage variable et un mécanisme de soupapes à calage variable électrique de la présente invention et le mécanisme de soupapes à calage variable côté échappement 53 constitue un mécanisme de soupapes à calage variable et un mécanisme de soupapes à calage variable hydraulique de la présente invention.
- [0054] Un carter d'huile 14 stocke de l'huile pour lubrifier l'arbre de vilebrequin 15 ou le piston ou pour faire fonctionner le mécanisme de soupapes à calage variable côté échappement 53.
- [0055] Comme illustré en figures 3 et 5, le couvercle de chaîne 18 comprend une partie de couvercle 19 et des parties de parois latérales 19A et 19B. La partie de couvercle 19 recouvre la partie d'extrémité droite du corps de moteur 7. Les parties de parois latérales 19A et 19B sont prévues sur les deux côtés de la partie de couvercle 19 dans la direction de la largeur et s'étendent depuis la partie de couvercle 19 en direction du corps de moteur 7.
- [0056] En figures 4 et 5, la partie de couvercle 19 est munie d'une partie d'ouverture 19a, et la partie de couvercle 19 est munie, dans la périphérie de la partie d'ouverture 19a,

d'une partie de bord périphérique extérieur annulaire 19a (voir [Fig.4]). L'actionneur électrique 52 est inséré dans la partie d'ouverture 19a et est relié au mécanisme de soupapes à calage variable côté admission 51 à travers la partie d'ouverture 19a.

- [0057] L'actionneur électrique 52 est attaché à la partie de bord périphérique extérieur 19b, tout en étant insérée dans la partie d'ouverture 19a. Autrement dit, la partie de bord périphérique extérieur 19b constitue une surface de fixation de l'actionneur électrique 52.
- [0058] En [Fig.4], une pluralité de parties de fixation 19c, 19d, et 19e sont prévues dans la périphérie de la partie d'ouverture 19a. L'actionneur électrique 52 est fixé aux parties de fixation 19c, 19d, 19e et par une vis 20B (voir [Fig.2]) destiné à être fixée à la partie de bord périphérique extérieur 19b.
- [0059] Autrement dit, l'actionneur électrique 52 est fixé à la partie de couvercle 19 par la vis ou boulon 20B. La vis 20B de ce mode de réalisation constitue un outil de fixation de cette invention.
- [0060] Une extrémité avant du couvercle de chaîne 18 dans la direction d'extension des parties de parois latérales 19A et 19B est fixée à la partie d'extrémité droite du corps de moteur 7 par une vis ou boulon 20A. La partie de paroi latérale 19A de ce mode de réalisation constitue une première partie de paroi latérale de la présente invention et la partie de paroi latérale 19B constitue une deuxième partie de paroi latérale de la présente invention.
- [0061] En référence aux figures 2 et 4, une partie de fixation de montage 22 est prévue dans une partie supérieure de la surface avant 19f de la partie de couvercle 19. En [Fig.1], la partie de fixation de montage 22 est renflée depuis la surface avant 19f de la partie de couvercle 19 en direction de l'élément de montage anti-vibration droit 3R et une partie de bras 3B de l'élément de montage anti-vibration droit 3R est attachée à une surface supérieure de la partie de fixation de montage 22. Ici, la surface avant 19f de la partie de couvercle 19 est une surface sur le côté de l'élément de montage anti-vibration droit 3R et la surface arrière 19r de la partie de couvercle 19 est une surface sur le côté du corps de moteur 7.
- [0062] En référence à la [Fig.1], l'élément de montage anti-vibration droit 3R loge un corps élastique tel que du caoutchouc (non représenté) et comprend un corps d'élément de montage 3A qui est attaché à un élément latéral droit 2R et une partie de bras 3B qui s'étend depuis le corps d'élément de montage 3A jusqu'à la partie de fixation de montage 22 et est fixée à la partie de fixation de montage 22 par une vis 20B.
- [0063] Le moteur 5 est supporté élastiquement par l'élément latéral droit 2R via l'élément de montage anti-vibration droit 3R tout en étant suspendu par l'élément de montage anti-vibration droit 3R.
- [0064] En figures 2 et 3, une partie inférieure du couvercle de chaîne 18 est munie d'une unité de pompe à huile 23. L'unité de pompe à huile 23 comprend une partie renflée 33

(voir [Fig.1]) qui est renflée depuis la surface avant 19f de la partie de couvercle 19 en direction de l'élément de montage anti-vibration droit 3R et un carter de pompe 23A qui est attaché à une surface arrière 19r de la partie de couvercle 19 de manière à correspondre à la partie renflée 33.

- [0065] L'unité de pompe à huile 23 comprend une pompe à huile 23B (matérialisée par un trait interrompu en figures 3 et 5) qui est logée de manière rotative par la partie renflée 33 et le carter de pompe 23A. Une surface de jonction entre le carter de pompe 23A et la partie renflée 33 est pourvue d'un orifice d'aspiration et d'un orifice de refoulement (non représentés).
- [0066] La pompe à huile 23B comprend un rotor intérieur (non illustré) qui est attaché au vilebrequin 15 et est entraîné en rotation par le vilebrequin 15 et un rotor extérieur (non représenté) qui est disposé à l'extérieur dans la direction radiale de manière à entourer le rotor intérieur.
- [0067] La pompe à huile 23B est configurée en tant que, par exemple, pompe à huile trochoïde et une chambre d'actionnement (non représentée) stockant de l'huile est formée entre le pignon extérieur et le pignon intérieur lorsqu'un pignon intérieur formé sur les contacts de rotor extérieur d'un pignon extérieur formé sur le rotor intérieur.
- [0068] Dans la pompe à huile 23B, la puissance du vilebrequin 15 est transmise au rotor intérieur de sorte que le rotor intérieur et le rotor extérieur tournent dans une direction. A ce moment, puisque le volume de la chambre d'actionnement augmente et diminue en continu, l'huile stockée dans le carter d'huile 14 est aspirée depuis l'orifice d'aspiration et l'huile aspirée est refoulée depuis l'orifice de refoulement.
- [0069] En référence à la [Fig.5], des parties de passages d'huile 24 et 25 sont formées de corps dans le couvercle de chaîne 18. La partie de passage d'huile 24 est renflée depuis la surface avant 19f de la partie de couvercle 19 en direction de l'élément de montage anti-vibration droit 3R, est renflée depuis la surface arrière 19r de la partie de couvercle 19 en direction du corps de moteur 7, et est formée en forme cylindrique.
- [0070] Un passage d'huile 24a est formé à l'intérieur de la partie de passage d'huile 23 et de l'huile refoulée depuis l'orifice de refoulement de l'unité de pompe à huile 23 est introduite dans le passage d'huile 24a.
- [0071] La partie de passage d'huile 24 s'étend vers le haut depuis l'unité de pompe à huile 23 et est reliée à la partie inférieure de la partie de fixation de montage 22. La partie de passage d'huile 24 s'étend le long de la partie de paroi latérale 19B en une position adjacente à la partie de paroi latérale 19B et est inclinée vers le côté avant par rapport à l'unité de pompe à huile 23 dans la direction avant-arrière.
- [0072] La partie de passage d'huile 25 est renflée depuis la surface arrière 19r de la partie de couvercle 19 en direction du corps de moteur 7 et est formée en forme cylindrique. La partie de passage d'huile 25 est reliée à l'extrémité supérieure de la partie de passage

d'huile 24 et s'étend depuis l'extrémité supérieure de la partie de passage d'huile 24 en direction des parties de parois latérales 19A et 19B dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19.

- [0073] Plus précisément, la partie de passage d'huile 25 s'étend depuis une partie de bossage 30 décrite plus loin le long de la partie de fixation de montage 22 dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19, une partie d'extrémité avant 25f dans la direction d'extension est reliée à la partie de paroi latérale 19B par l'intermédiaire d'une partie de bossage de capteur 31 décrite plus loin, et une partie d'extrémité supérieure 25u est reliée à la partie d'extrémité inférieure de la partie de fixation de montage 22.
- [0074] La partie de passage d'huile 25 s'étend depuis la partie de bossage 30 dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19 sur le côté inférieur de la partie d'ouverture 19a et une partie d'extrémité arrière 25r dans la direction d'extension est reliée à la partie de paroi latérale 19A.
- [0075] C'est-à-dire que la partie de passage d'huile 25 de ce mode de réalisation s'étend dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19 et relie la partie de paroi latérale 19A et la partie de paroi latérale 19B.
- [0076] Un passage d'huile 25a est formé à l'intérieur de la partie de passage d'huile 25 et le passage d'huile 25a communique avec le passage d'huile 24a. Par conséquent, de l'huile refoulée depuis l'orifice de refoulement de l'unité de pompe à huile 23 est fournie au passage d'huile 25a via le passage d'huile 24a. La partie de passage d'huile 25 de ce mode de réalisation constitue une partie de passage d'huile de la présente invention.
- [0077] La surface arrière 19r de la partie de couvercle 19 est munie de la partie de bossage 30. La partie de bossage 30 fait saillie de la partie de couvercle 19 en direction du corps de moteur 7 et une extrémité avant dans la direction de saillie est reliée à la culasse 12.
- [0078] La partie de bossage 30 est munie d'une partie de bossage de fixation 30A comportant un orifice de pénétration 30a à travers lequel est insérée une vis 20C (voir [Fig.2]). Une partie au voisinage de la partie d'ouverture 19a dans le couvercle de chaîne 18 est fixée à la culasse 12 de telle sorte que la vis 20C ou boulon soit insérée à travers l'orifice de pénétration 30a et que la vis 20C soit fixée à une rainure de vissage (non illustrée) de la culasse 12. La vis 20C de ce mode de réalisation constitue un élément de fixation de cette invention.
- [0079] La partie de bossage 30 est munie d'une partie de bossage d'introduction d'huile 30B comprenant un passage d'introduction d'huile 30b. Le passage d'introduction d'huile 30b communique avec le passage d'huile 25a et de l'huile circulant à travers le passage d'huile 25a est introduite dans le passage d'introduction d'huile 30b vers un passage d'huile (non représenté) formé dans le corps de moteur 7. De l'huile introduite depuis

le passage d'introduction d'huile 30b vers le passage d'huile du corps de moteur 7 est fournie à une partie de lubrification du corps de moteur 7.

- [0080] La partie de bossage 30 est munie de parties de bossage de commande 30C et 30D comprenant des passages d'huile de sortie 30c et 30d. Le passage d'huile de sortie 30c communique avec une partie de cylindre 27 et de l'huile fournie depuis le passage d'huile 25a à la partie de cylindre 27 est fournie depuis le passage d'huile de sortie 30c à la chambre d'avance du mécanisme de soupapes à calage variable côté échappement 53.
- [0081] Le passage d'huile de sortie 30d communique avec la partie de cylindre 27 et de l'huile fournie depuis le passage d'huile 25a à la partie de cylindre 27 est fournie depuis le passage d'huile de sortie 30d à la chambre de retard du mécanisme de soupapes à calage variable côté échappement 53.
- [0082] Les parties de bossage de commande 30C et 30D sont situées entre la partie de bossage de fixation 30A et la partie de bossage d'introduction d'huile 30B dans la direction haut-bas et sont reliées à la partie de bossage de fixation 30A et à la partie de bossage d'introduction d'huile 30B.
- [0083] La partie de bossage de commande 30D fait saillie en direction de la partie de paroi latérale 19A par rapport à la partie de bord extérieur 30r de la partie de bossage de fixation 30A. L'orifice de pénétration 30a et le passage d'introduction d'huile 30b sont formés en forme cylindrique et les passages d'huile de sortie 30c et 30d sont formés en forme allongée dans la direction d'inclinaison de manière à présenter un diamètre plus grand que ceux de l'orifice de pénétration 30a et du passage d'introduction d'huile 30b.
- [0084] De la sorte, la partie de bossage 30 de ce mode de réalisation comprend la partie de bossage de fixation 30A, la partie de bossage d'introduction d'huile 30B et les parties de bossage de commande 30C et 30D.
- [0085] La surface arrière 19r de la partie de couvercle 19 est munie de nervures 41 et 42. La nervure 41 est prévue entre la partie d'ouverture 19a et la partie de fixation de montage 22 dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19.
- [0086] La nervure 41 s'étend depuis la partie de bossage 30 dans la direction longitudinale (la direction haut-bas) et est reliée à une partie de paroi supérieure 19u de la partie de couvercle 19. C'est-à-dire que la nervure 41 relie la partie de bossage de fixation 30A de la partie de bossage 30 et la partie de paroi supérieure 19u de la partie de couvercle 19. La partie de paroi supérieure 19u de ce mode de réalisation constitue une troisième partie de paroi latérale de la présente invention.
- [0087] La partie de fixation de montage 22 est reliée à la partie de bossage 30. Par conséquent, la partie de fixation de montage 22 est reliée à nervure 41 via la partie de bossage 30.
- [0088] La nervure 42 est située en dessous de la partie d'ouverture 19a et au-dessus de la

partie d'introduction d'huile 25 et s'étend depuis la partie de bossage 30 dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19. Dans la nervure 42, la partie d'extrémité avant 42f est reliée à la partie de bossage de fixation 30A et la partie d'extrémité arrière 42r est reliée à la partie de paroi latérale 19A. C'est-à-dire que la nervure 42 relie la partie de bossage 30 et la partie de paroi latérale 19A. En outre, la direction de la largeur de la partie de couvercle 19 inclut également une direction latérale et une direction inclinée par rapport à la direction latérale.

- [0089] La partie d'ouverture 19a est formée dans la partie supérieure arrière de la partie de couvercle 19 et est entourée par la partie de bossage 30, la nervure 41, la partie de paroi supérieure 19u, la partie de paroi latérale 19A et la nervure 42. La nervure 41 de ce mode de réalisation constitue une première partie de renfort de la présente invention et la nervure 42 constitue une deuxième partie de renfort de la présente invention.
- [0090] La partie de bord périphérique extérieur 19b de la partie d'ouverture 19a est reliée aux nervures 41 et 42. La partie de fixation 19c est reliée à la nervure 41 et la partie de fixation 19e est reliée à la nervure 42.
- [0091] La partie de fixation de montage 22 est située du côté opposé à la partie d'ouverture 19a par rapport à la partie de bossage 30 dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19 et la partie d'extrémité supérieure 22u de la partie de fixation de montage 22 est prévue au-dessus de la partie de couvercle 19 par rapport à la partie d'extrémité inférieure 19g de la partie d'ouverture 19a. La partie de bossage 30 est prévue pour être superposée à la partie d'ouverture 19a dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19 et est reliée à la partie de fixation de montage 22.
- [0092] En [Fig.4], la partie de cylindre 27 est prévue dans la partie supérieure de la partie de couvercle 19. La partie de cylindre 27 est renflée depuis la surface avant 19f de la partie de couvercle 19 en direction du côté opposé au corps de moteur 7, c'est-à-dire, en direction du côté de l'élément de montage anti-vibration droit 3R.
- [0093] La partie de fixation de montage 22 comprend une paroi latérale longitudinale 22A qui est située sur le côté de la partie d'ouverture 19a et s'étend dans la direction longitudinale, une paroi supérieure 22B qui s'étend dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19, une paroi inférieure 22C qui est située au-dessous de la paroi supérieure 22B et s'étend dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19, et une paroi latérale longitudinale 22D qui est située sur le côté de la partie de paroi latérale 19B et s'étend dans la direction longitudinale et les parois latérales longitudinales 22A et 22D sont reliées à la paroi supérieure 22B et à la paroi inférieure 22C.
- [0094] Un espace central 22s qui est entouré par la paroi latérale longitudinale 22A, la paroi supérieure 22B, la paroi inférieure 22C et la paroi latérale longitudinale 22D est prévu à l'intérieur de la partie de fixation de montage 22 et l'espace 22s est muni d'une nervure horizontale 43. La nervure horizontale 43 s'étend dans la direction de la

largeur de la partie de couvercle 19 et relie la partie de paroi latérale 19B et la partie de bossage 30.

- [0095] L'espace 22s est muni d'une nervure verticale 44 et la nervure verticale 44 relie la paroi supérieure 22B et la paroi inférieure 22C. La nervure horizontale 43 est prévue pour croiser la nervure verticale 44.
- [0096] En [Fig.4], la partie de cylindre 27 est prévue au niveau du côté inférieur de la partie de fixation de montage 22 et est reliée à la partie de fixation de montage 22. La partie d'extrémité arrière 27r dans la direction d'extension de la partie de cylindre 27 est située en dessous de la partie d'ouverture 19a et est superposée à la partie d'ouverture 19a dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19.
- [0097] Une vanne de commande hydraulique 28 est insérée dans la partie de cylindre 27. La vanne de commande hydraulique 28 comprend une vanne à tiroir (non illustrée) qui est insérée dans la partie de cylindre 27 et un dispositif de commande 28A tel qu'un solénoïde électromagnétique faisant saillie vers l'extérieur depuis la partie de cylindre 27 et entraînant la vanne à tiroir.
- [0098] Lorsque la vanne à tiroir est entraînée par le dispositif de commande 28A, la vanne de commande hydraulique 28 fournit de l'huile fournie à la partie de cylindre 27 via les passages d'huile 24a et 25a à la chambre d'avance ou à la chambre de retard du mécanisme de soupapes à calage variable côté échappement 53 via le passage d'huile de sortie 30c ou le passage d'huile de sortie 30d. Autrement dit, la vanne de commande hydraulique 28 commute un trajet d'alimentation en huile vers un trajet dans lequel de l'huile circule depuis la partie de cylindre 27 jusqu'à la chambre d'avance et un trajet dans lequel de l'huile circule depuis la partie de cylindre 27 jusqu'à la chambre de retard.
- [0099] La partie de passage d'huile 25 s'étend dans la direction d'extension de la nervure 42, c'est-à-dire, dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19 et relie la partie de bossage d'introduction d'huile 30B et la partie de paroi latérale 19A. Comme indiqué par un trait interrompu en [Fig.4], la partie de cylindre 27 s'étend dans la direction d'extension de la nervure 42.
- [0100] En [Fig.6], la nervure 42 est reliée à la partie de passage d'huile 25 via la partie de cylindre 27. Plus précisément, la nervure 42 est située au-dessus de la partie de passage d'huile 25 et est reliée à la partie de cylindre 27. La partie de cylindre 27 est prévue à la même position en hauteur que celle de la partie de passage d'huile 25 et est reliée à la partie de passage d'huile 25.
- [0101] En [Fig.5], la partie d'extrémité avant 42f de la nervure 42 est reliée à la partie de bossage de fixation 30A et à la partie de bossage de commande 30D. La partie de bossage de fixation 30A est prévue pour entrer entre la nervure 42 et la partie de passage d'huile 25 et est reliée à la nervure 42 et à la partie de passage d'huile 25.

C'est-à-dire qu'une surface supérieure de la partie de bossage de commande 30D est reliée à la nervure 42 et une surface inférieure de la partie de bossage de commande 30D est reliée à la partie de passage d'huile 25.

- [0102] En figures 2 et 4, une partie renflée 29 est prévue dans la partie supérieure de la surface avant 19f de la partie de couvercle 19. La partie renflée 29 est renflée depuis la surface avant 19f de la partie de couvercle 19 en direction de l'élément de montage anti-vibration droit 3R (voir [Fig.1]) et est reliée à la partie inférieure de la partie de cylindre 27. La partie renflée 29 s'étend dans la direction de la largeur du couvercle de chaîne 18 et relie la partie de passage d'huile 24 et la partie de paroi latérale 19A.
- [0103] Le couvercle de chaîne 18 est muni d'une partie de bossage de capteur 31. Un capteur 32 est ajusté à la partie de bossage de capteur 31 et la partie de bossage de capteur 32 supporte le capteur 32. Le capteur 32 détecte un état de l'huile circulant à travers les passages d'huile 24a et 25a, par exemple une température d'huile, une pression d'huile, ou une température d'huile et une pression d'huile.
- [0104] Comme décrit ci-dessus, selon la structure de couvercle de ce mode de réalisation, le couvercle de chaîne 18 comprend la partie de couvercle 19 qui recouvre la partie d'extrémité droite du corps de moteur 7, la partie de paroi latérale 19A et la partie de paroi latérale 19B qui sont prévues des deux côtés de la partie de couvercle 19 dans la direction de la largeur et sont fixées à la partie d'extrémité droite du corps de moteur 7, et la partie d'ouverture 19a qui est formée dans la partie de couvercle 19 et à laquelle l'actionneur électrique 52 entraînant le mécanisme de soupapes à calage variable côté admission 51 est attaché.
- [0105] En outre, le couvercle de chaîne 18 comprend la partie de bossage 30 qui s'étend depuis la partie de couvercle 19 en direction du corps de moteur 7 et est reliée au corps de moteur 7, la nervure 41 qui est prévue dans la partie de couvercle 19 pour s'étendre depuis la partie de bossage 30 dans la direction longitudinale et est reliée à la partie de paroi supérieure 19u de la partie de couvercle 19, et la nervure 42 qui est prévue dans la partie de couvercle 19 pour s'étendre depuis la partie de bossage 30 dans la direction de la largeur de la partie de couvercle 19 et est reliée à la partie de paroi latérale 19A.
- [0106] En outre, la partie d'ouverture 19a est entourée par la partie de bossage 30, la nervure 41, la partie de paroi supérieure 19u, la partie de paroi latérale 19A et la nervure 42.
- [0107] En conséquence, il est possible d'augmenter la rigidité dans la périphérie de la partie d'ouverture 19a, à laquelle l'actionneur électrique 52 est attaché, par la partie de bossage 30, la nervure 41, la partie de paroi supérieure 19u, la partie de paroi latérale 19A et la nervure 42. Pour cette raison, il est possible d'empêcher le couvercle de chaîne 18 d'être mis en vibration en raison de la vibration du corps de moteur 7 et d'améliorer la rigidité de support de l'actionneur électrique 52.
- [0108] Ainsi, il est possible d'empêcher l'actionneur électrique 52 d'être mis en vibration et

de supporter de manière stable l'actionneur électrique 52 avec le couvercle de chaîne 18. Par conséquent, il est possible d'entraîner de manière stable le mécanisme de soupapes à calage variable côté admission 51 par l'actionneur électrique 52 et d'améliorer la fiabilité lorsque le mécanisme de soupapes à calage variable côté admission 51 est actionné.

- [0109] En outre, selon la structure de couvercle de ce mode de réalisation, la partie de couvercle 19 dans la périphérie de la partie d'ouverture 19a est munie d'une partie de bord périphérique extérieur 19b constituant une surface de fixation de l'actionneur électrique 52 et la partie de bord périphérique extérieur 19b est reliée aux nervures 41 et 42.
- [0110] En conséquence, il est possible de renforcer la partie de bord périphérique extérieur 19b avec les nervures 41 et 42 ayant une rigidité élevée et d'augmenter la rigidité de la partie de bord périphérique extérieur 19b. Pour cette raison, même lorsque l'actionneur électrique 52 correspondant à un objet lourd est attaché à la partie d'ouverture 19a, il est possible d'empêcher plus efficacement le couvercle de chaîne 18 d'être mis en vibration en raison de la vibration du corps de moteur 7 et d'améliorer encore la rigidité de support de l'actionneur électrique 52.
- [0111] Pour cette raison, il est possible d'empêcher plus efficacement l'actionneur électrique 52 d'être mis en vibration et de supporter de manière plus stable l'actionneur électrique 52 avec le couvercle de chaîne 18. En outre, la partie de bord périphérique extérieur 19b peut être reliée seulement à la nervure 41 ou à la nervure 42.
- [0112] En outre, selon la structure de couvercle de ce mode de réalisation, la partie de couvercle 19 dans la périphérie de la partie d'ouverture 19a est munie des parties de fixation 19c, 19d, et 19e fixant l'actionneur électrique 52 à la partie de couvercle 19 par la vis 20B, la partie de fixation 19c est reliée à la nervure 41, et la partie de fixation 19e est reliée à la nervure 42.
- [0113] En conséquence, il est possible de renforcer les parties de fixation 19c et 19e pour fixer l'actionneur électrique 52 à la partie d'ouverture 19a avec les nervures 41 et 42 et pour accroître la rigidité des parties de fixation 19c et 19e.
- [0114] Pour cette raison, il est possible d'empêcher plus efficacement le couvercle de chaîne 18 d'être mis en vibration en raison de la vibration du corps de moteur 7 et d'améliorer encore la rigidité de support de l'actionneur électrique 52.
- [0115] En conséquence, il est possible d'empêcher plus efficacement l'actionneur électrique 52 d'être mis en vibration et de supporter de manière plus stable l'actionneur électrique 52 avec le couvercle de chaîne 18.
- [0116] En outre, l'une quelconque des parties de fixation 19c, 19d et 19e peut être reliée uniquement à la nervure 41 ou à la nervure 42. En outre, l'une quelconque ou plusieurs des parties de fixation 19c, 19d et 19e peu(ven)t être fixée(s) à la nervure 41 ou à la

nervure 42.

- [0117] En outre, l'une quelconque des parties de fixation 19c, 19d et 19e peut être reliée à la nervure 41 et à la nervure 42. Dans ce cas, l'une quelconque des parties de fixation 19c, 19d et 19e est prévue dans la partie de liaison à laquelle la nervure 41 et la nervure 42 sont reliées.
- [0118] En outre, selon la structure de couvercle de ce mode de réalisation, la partie de couvercle 19 comprend la partie de passage d'huile 25 qui s'étend dans la direction d'extension de la nervure 42 et comprend le passage d'huile 25a et la partie de cylindre 27, qui est une partie renflée depuis la partie de couvercle 19 dans un sens opposé au corps de moteur 7, et dans laquelle la vanne de commande hydraulique 28 fournissant de l'huile du corps de moteur 7 est insérée.
- [0119] La partie de bossage 30 comprend la partie de bossage d'introduction d'huile 30B qui introduit de l'huile circulant à travers le passage d'huile 25a dans le corps de moteur 7. La partie de passage d'huile 25 relie la partie de bossage d'introduction d'huile 30B et la partie de paroi latérale 19A.
- [0120] La partie de cylindre 27 s'étend dans la direction d'extension de la nervure 42 et la nervure 42 est reliée au passage d'huile 25a via la partie de cylindre 27.
- [0121] En conséquence, il est possible de renforcer les nervures 41 et 42 pour renforcer la partie d'ouverture 19a à laquelle l'actionneur électrique 52 est attaché avec la partie de bossage d'introduction d'huile 30B, la partie de cylindre 27 et la partie de passage d'huile 25 et d'augmenter encore la rigidité des nervures 41 et 42.
- [0122] Pour cette raison, il est possible d'augmenter encore la rigidité dans la périphérie de la partie d'ouverture 19a à laquelle l'actionneur électrique 52 est attaché par les nervures 41 et 42 ayant une rigidité plus élevée et d'empêcher plus efficacement le couvercle de chaîne 18 d'être mis en vibration en raison de la vibration du corps de moteur 7. Par conséquent, il est possible d'améliorer encore la rigidité de support de l'actionneur électrique 52 et de supporter de manière plus stable l'actionneur électrique 52 par le couvercle de chaîne 18.
- [0123] En outre, selon la structure de couvercle de ce mode de réalisation, la partie de bossage 30 comprend la partie de bossage de fixation 30A à laquelle la vis 20C fixant le couvercle de chaîne 18 au corps de moteur 7 est attachée et les parties de bossage de commande 30C et 30D qui fournissent de l'huile sous contrôle par la vanne de commande hydraulique 28 du mécanisme hydraulique de soupapes à calage variable côté échappement 53.
- [0124] Les parties de bossage de commande 30C et 30D sont situées entre la partie de bossage de fixation 30A et la partie de bossage d'introduction d'huile 30B dans la direction haut-bas et sont reliées à la partie de bossage de fixation 30A et à la partie de bossage d'introduction d'huile 30B. La partie de bossage de commande 30D fait saillie

en direction de la partie de paroi latérale 19A par rapport à la partie de bord extérieur 30r de la partie de bossage de fixation 30A.

- [0125] En conséquence, puisque la partie de bossage 30 comprend la partie bossage de fixation 30A, la partie de bossage d'introduction d'huile 30B, et les parties de bossage de commande 30C et 30D, il est possible d'augmenter encore la rigidité de la partie de bossage 30 en augmentant la rigidité de la partie de bossage 30 et d'élargir la partie de bossage de commande 30D dans la direction de la largeur (la direction avant-arrière) de la partie de couvercle 19.
- [0126] En outre, puisque la nervure 41 est reliée à la partie de bossage de fixation 30A et puisque la partie d'extrémité avant 42f de la nervure 42 dans la direction d'extension est reliée à la partie bossage de fixation 30A et à la partie de bossage de commande 30D, il est possible de renforcer les nervures 41 et 42 avec la partie de bossage 30 ayant une rigidité élevée.
- [0127] Pour cette raison, il est possible d'augmenter encore la rigidité dans la périphérie de la partie d'ouverture 19a à laquelle l'actionneur électrique 52 est attaché par les nervures 41 et 42 ayant une rigidité plus élevée et d'empêcher plus efficacement le couvercle de chaîne 18 d'être mis en vibration en raison de la vibration du corps de moteur 7. Par conséquent, il est possible d'améliorer encore la rigidité de support de l'actionneur électrique 52 et de supporter de manière plus stable l'actionneur électrique 52 par le couvercle de chaîne 18.
- [0128] En outre, puisque les parties de bossage de commande 30C et 30D sont situées entre la partie de bossage de fixation 30A et la partie de bossage d'introduction d'huile 30B dans la direction haut-bas et sont reliées à la partie de bossage de fixation 30A et à la partie de bossage d'introduction d'huile 30B, il est possible de relier la nervure 42 à une large zone de la partie de bossage 30. Pour cette raison, il est possible d'augmenter encore la rigidité de la nervure 42 et d'augmenter de manière plus efficace la rigidité de la partie de couvercle 19 dans la périphérie de la partie d'ouverture 19a.
- [0129] En outre, selon la structure de couvercle de ce mode de réalisation, les parties de bossage de commande 30C et 30D sont prévues pour entrer entre la nervure 42 et le passage d'huile 25a et sont reliées à la nervure 42 et au passage d'huile 25a.
- [0130] En conséquence, puisque la partie de bossage de commande 30D est reliée à la partie de passage d'huile 25 ayant une rigidité élevée, il est possible d'augmenter encore la rigidité de la partie de bossage de commande 30D. En outre, puisque la nervure 42 est reliée à la partie de bossage de commande 30D ayant une rigidité plus élevée, il est possible d'augmenter encore la rigidité de la nervure 42.
- [0131] Pour cette raison, il est possible d'augmenter encore la rigidité dans la périphérie de la partie d'ouverture 19a à laquelle l'actionneur électrique 52 est attaché par les nervures 41 et 42 ayant une rigidité plus élevée et d'empêcher plus efficacement le

couvercle de chaîne 18 d'être mis en vibration en raison de la vibration du corps de moteur 7. Par conséquent, il est possible d'améliorer encore la rigidité de support de l'actionneur électrique 52 et de supporter de manière plus stable l'actionneur électrique 52 par le couvercle de chaîne 18.

- [0132] En outre, l'élément formant couvercle de ce mode de réalisation est configuré en tant que couvercle de chaîne 18, mais la présente invention ne se limite pas au couvercle de chaîne 18 pour autant que l'élément formant couvercle recouvre la partie d'extrémité du corps de moteur 7.
- [0133] Bien que des modes de réalisation de cette invention aient été décrits, il est apparent qu'un homme du métier aurait pu apporter des changements sans sortir de la portée de cette invention. Il est prévu que toute modification et tous les équivalents de ce genre soient inclus dans cette invention.

Liste des signes de référence

- [0134]
- [0135] 1 Véhicule, 5 Moteur (moteur à combustion interne), 7 Corps de moteur, 9 Arbre à cames d'admission (arbre à cames), 10 Arbre à cames d'échappement (arbre à cames), 11a, 12a Partie d'extrémité droite (partie d'extrémité du corps de moteur), 15 Vi-lebrequin,
- [0136] 18 Couvercle de chaîne (élément formant couvercle), 19 Partie de couvercle, 19A Partie de paroi latérale (première partie de paroi latérale), 19B Partie de paroi latérale (deuxième partie de paroi latérale), 19a Partie d'ouverture, 19b Partie de bord périphérique extérieur, 19c, 19d, 19e Partie de fixation, 19u Partie de paroi supérieure (troisième partie de paroi latérale), 20B Vis (outil de fixation), 20C Vis (élément de fixation), 25 Partie de passage d'huile, 25a Passage d'huile, 27 Partie de cylindre,
- [0137] 28 Vanne de commande hydraulique, 30 Partie de bossage, 30A partie de bossage de fixation, 30B Partie de bossage d'introduction d'huile, 30C, 30D Partie de bossage (partie de bossage de commande), 30r Partie de bord extérieur (partie de bord extérieur de la partie de bossage de commande), 41 Nervure (première partie de renfort), 42 Nervure (deuxième partie de renfort), 51 Mécanisme de soupapes à calage variable côté admission (mécanisme de soupapes à calage variable, mécanisme de soupapes à calage variable électrique), 52 Actionneur électrique (dispositif d' entraînement),
- [0138] 53 Mécanisme de soupapes à calage variable côté échappement (mécanisme de soupapes à calage variable, mécanisme de soupapes à calage variable hydraulique)

Revendications

[Revendication 1]

Structure de couvercle d'un moteur à combustion interne comprenant :

- un corps de moteur (7) comprenant un arbre de vilebrequin (15), un arbre à cames (9, 10), et un mécanisme de soupapes à calage variable (51, 53) modifiant une phase de rotation relative de l'arbre à cames (9, 10) par rapport à l'arbre de vilebrequin (15) ; et
- un élément formant couvercle (18) attaché à une partie d'extrémité du corps de moteur (7) ;

dans laquelle l'élément formant couvercle (18) comprend une partie de couvercle (19) recouvrant la partie d'extrémité du corps de moteur, une première partie de paroi latérale (19A) et une deuxième partie de paroi latérale (19B) prévues sur les deux côtés de la partie de couvercle (19) dans la direction de la largeur et fixées à la partie d'extrémité du corps de moteur, et une partie d'ouverture (19a) formée dans la partie de couvercle (19) et prévue pour attacher un dispositif d'entraînement (52) entraînant le mécanisme de soupapes à calage variable (51, 53), dans laquelle l'élément formant couvercle (18) comprend :

- une partie de bossage (30) s'étendant depuis la partie de couvercle (19) en direction du corps de moteur (7) et reliée au corps de moteur, et
- une première partie de renfort (41) prévue dans la partie de couvercle pour s'étendre depuis la partie de bossage (30) dans une direction différente de la direction de la largeur de la partie de couvercle et reliée à une troisième partie de paroi latérale (19u) de la partie de couvercle prévue en une position différente de la première partie de paroi latérale (19A) et de la deuxième partie de paroi latérale (19B), et
- une deuxième partie de renfort (42) prévue dans la partie de couvercle pour s'étendre depuis la partie de bossage (30) dans la direction de la largeur de la partie de couvercle et reliée à la première partie de paroi latérale (19A),

dans laquelle la partie d'ouverture (19a) est entourée par la partie de bossage (30), la première partie de renfort (41), la troisième partie de paroi latérale (19u), la première partie de paroi latérale (19A), et la deuxième partie de renfort (42),

dans laquelle une partie de bord périphérique extérieur (30r) constituant une surface de fixation du dispositif d'entraînement (52) est prévue dans la partie de couvercle (19) dans la périphérie de la partie d'ouverture (19a), et

dans laquelle la partie de bord périphérique extérieur (30r) est reliée à au moins une de la première partie de renfort (41) et de la deuxième partie de renfort (42).

[Revendication 2]

Structure de couvercle du moteur à combustion interne selon la revendication 1,

dans laquelle dans la périphérie de la partie d'ouverture (19a), la partie de couvercle (19) est munie d'une partie de fixation (19c, 19e) fixant le dispositif d'entraînement (52) à la partie de couvercle par un outil de fixation (20B) et la partie de fixation (19c, 19e) est reliée à au moins l'une de la première partie de renfort (41) et de la deuxième partie de renfort (42).

[Revendication 3]

Structure de couvercle du moteur à combustion interne selon la revendication 1 ou 2,

dans laquelle la partie de couvercle (19) comprend :

- une partie de passage d'huile cylindrique (25) s'étendant dans la direction d'extension de la deuxième partie de renfort (42) et comprenant un passage d'huile (25a), et
- une partie de cylindre (27) renflée depuis la partie de couvercle dans un sens opposé au corps de moteur (7) et prévue de sorte qu'une vanne de commande hydraulique (28) fournit de l'huile au corps de moteur (7) est insérée dans celle-ci,

dans laquelle la partie de bossage (30) comprend une partie de bossage d'introduction d'huile (30B) qui introduit de l'huile circulant à travers le passage d'huile (25a) dans le corps de moteur (7),

dans laquelle la partie de passage d'huile (25) relie la partie de bossage d'introduction d'huile (30B) et la première partie de paroi latérale (19A), dans laquelle la partie de cylindre (27) s'étend dans la direction d'extension de la deuxième partie de renfort (42), et

dans laquelle la deuxième partie de renfort (42) est reliée à la partie de passage d'huile (25) via la partie de cylindre (27).

[Revendication 4]

Structure de couvercle du moteur à combustion interne selon la revendication 3,

dans laquelle le mécanisme de soupapes à calage variable (51, 53) comprend un mécanisme de soupapes à calage variable électrique (51) entraîné par le dispositif d'entraînement (52) et un mécanisme de soupapes à calage variable hydraulique (53) entraîné par de l'huile, dans laquelle la partie de bossage (30) comprend :

- une partie de bossage de fixation (30A) prévue de sorte qu'un élément

de fixation (20C) fixant l'élément formant couvercle (18) au corps de moteur (7) est attaché à celle-ci, et

- une partie de bossage de commande (30D) fournissant de l'huile, sous contrôle de la vanne de commande hydraulique (53), au mécanisme de soupapes à calage variable hydraulique (53),

dans laquelle la partie de bossage de commande (30D) est située entre la partie de bossage de fixation (30A) et la partie de bossage d'introduction d'huile (30B) et est reliée à la partie de bossage de fixation (30A) et à la partie de bossage d'introduction d'huile (30B),

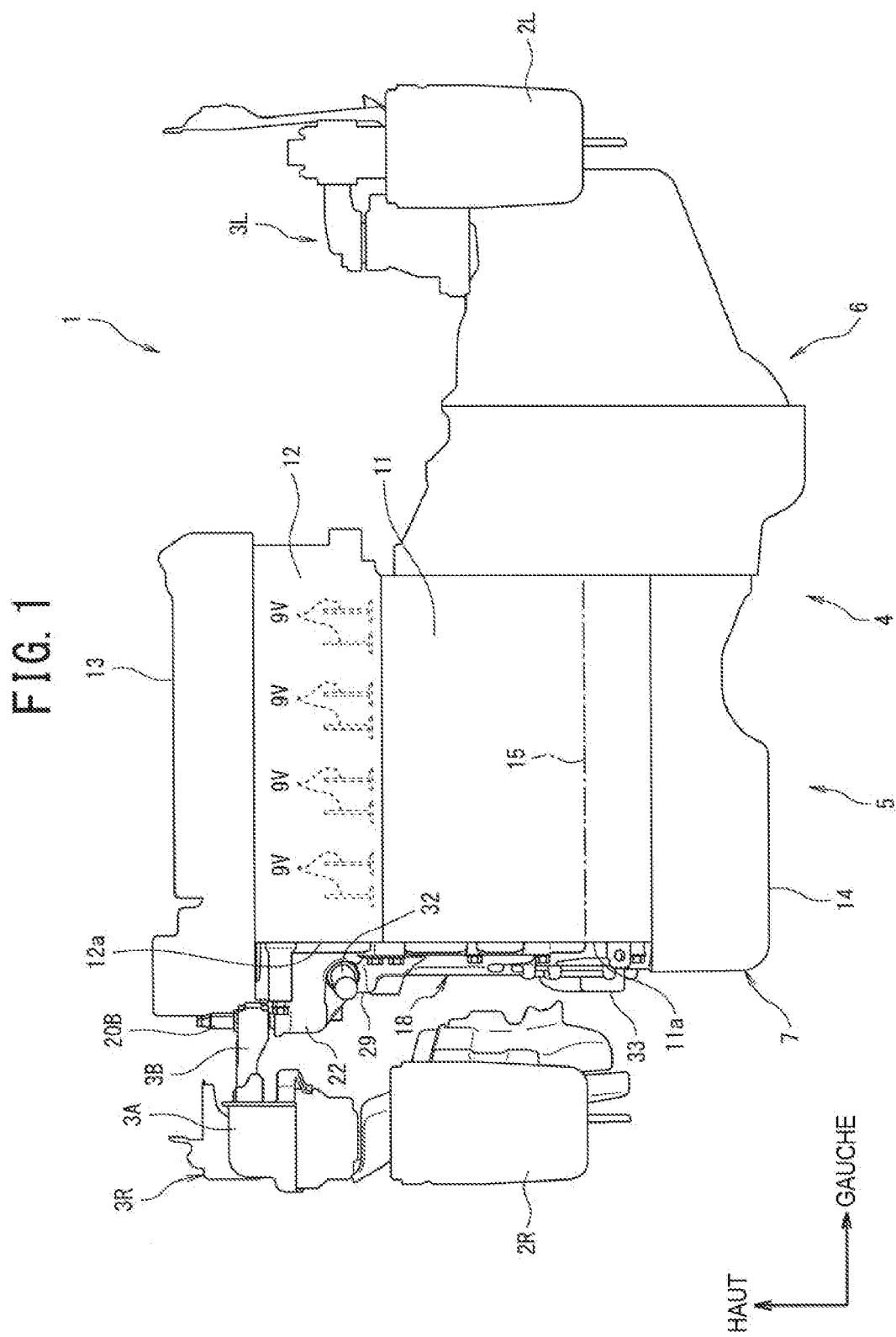
dans laquelle la partie de bossage de commande (30D) fait saillie en direction de la première partie de paroi latérale (19A) par rapport à une partie de bord extérieur de la partie de bossage de fixation (30A), et dans laquelle une partie d'extrémité de la deuxième partie de renfort (42) dans la direction d'extension est reliée à la partie de bossage de fixation (30A) et à la partie de bossage de commande (30D).

[Revendication 5]

Structure de couvercle du moteur à combustion interne selon la revendication 4,

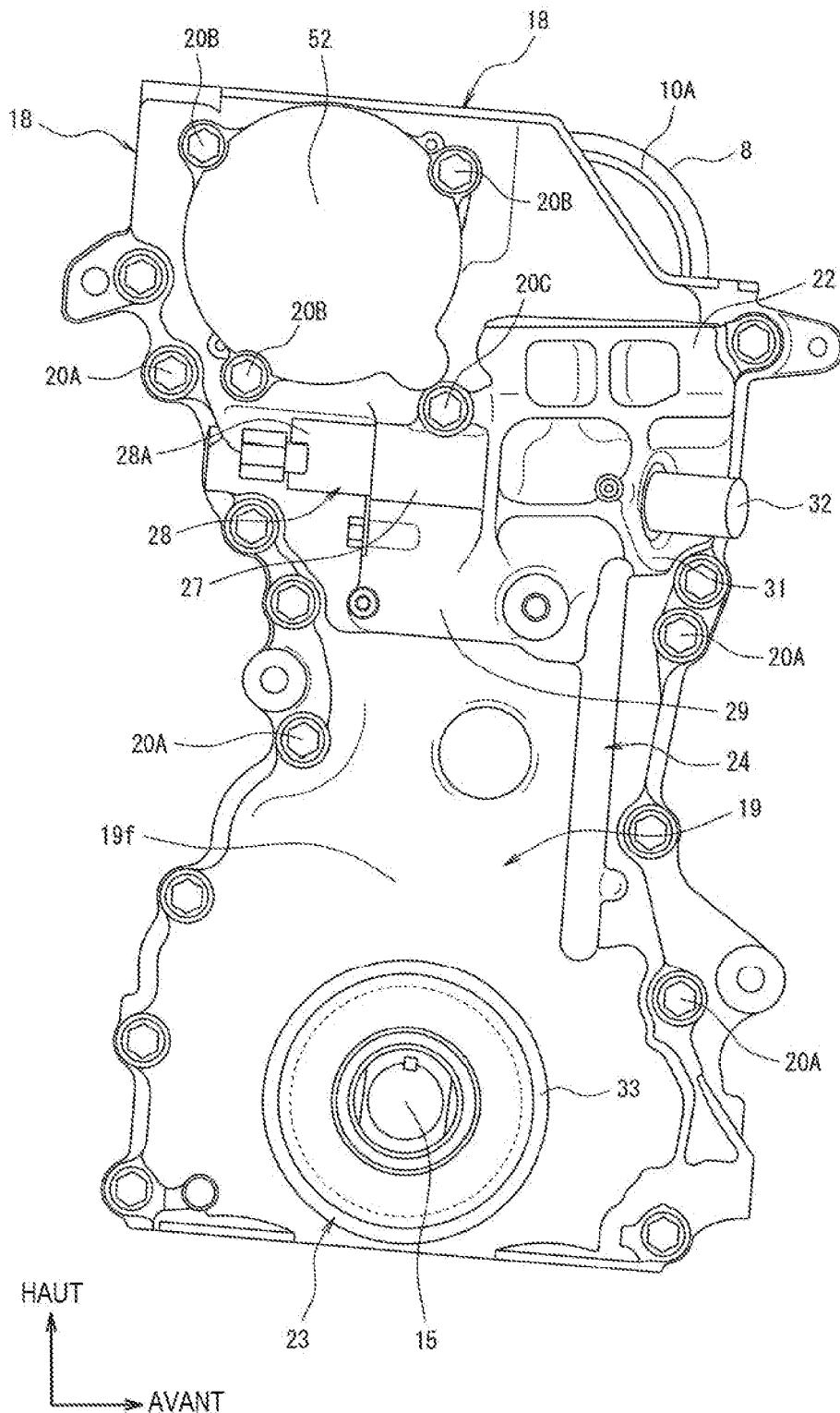
dans laquelle la partie de bossage de commande (30D) est prévue pour entrer entre la deuxième partie de renfort (42) et la partie de passage d'huile (25) et est reliée à la deuxième partie de renfort (42) et à la partie de passage d'huile (25).

[Fig. 1]



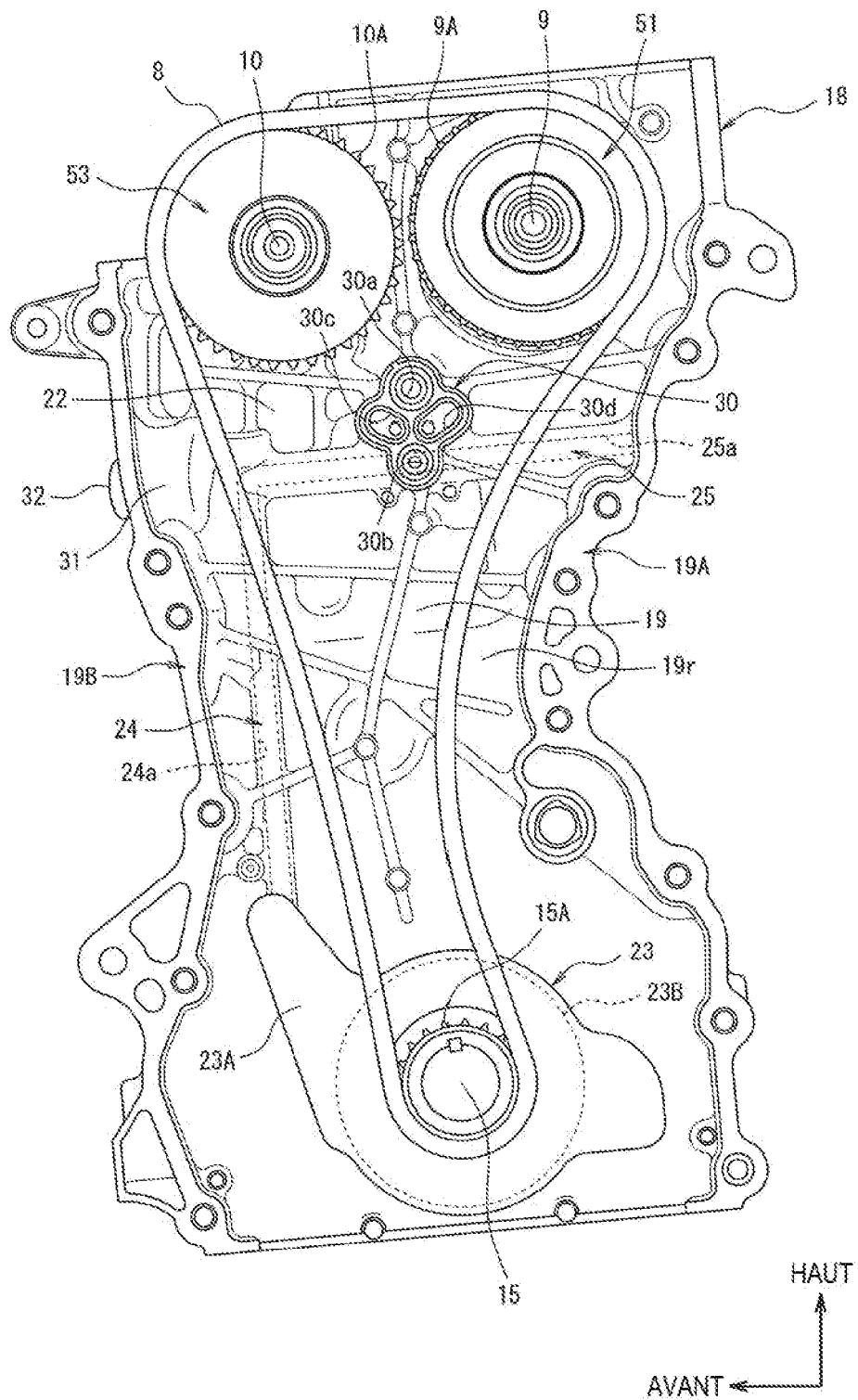
[Fig. 2]

FIG. 2



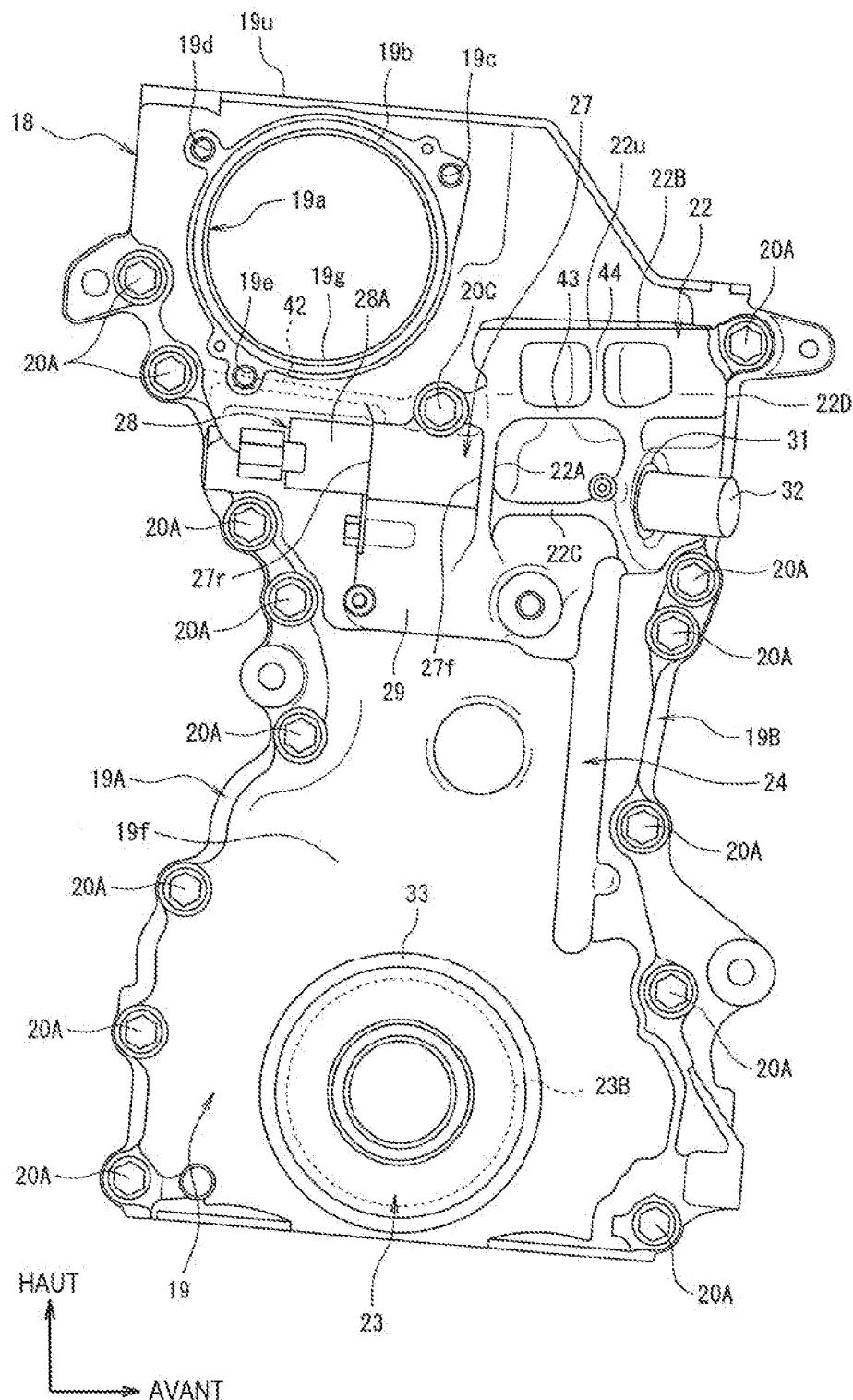
[Fig. 3]

FIG. 3



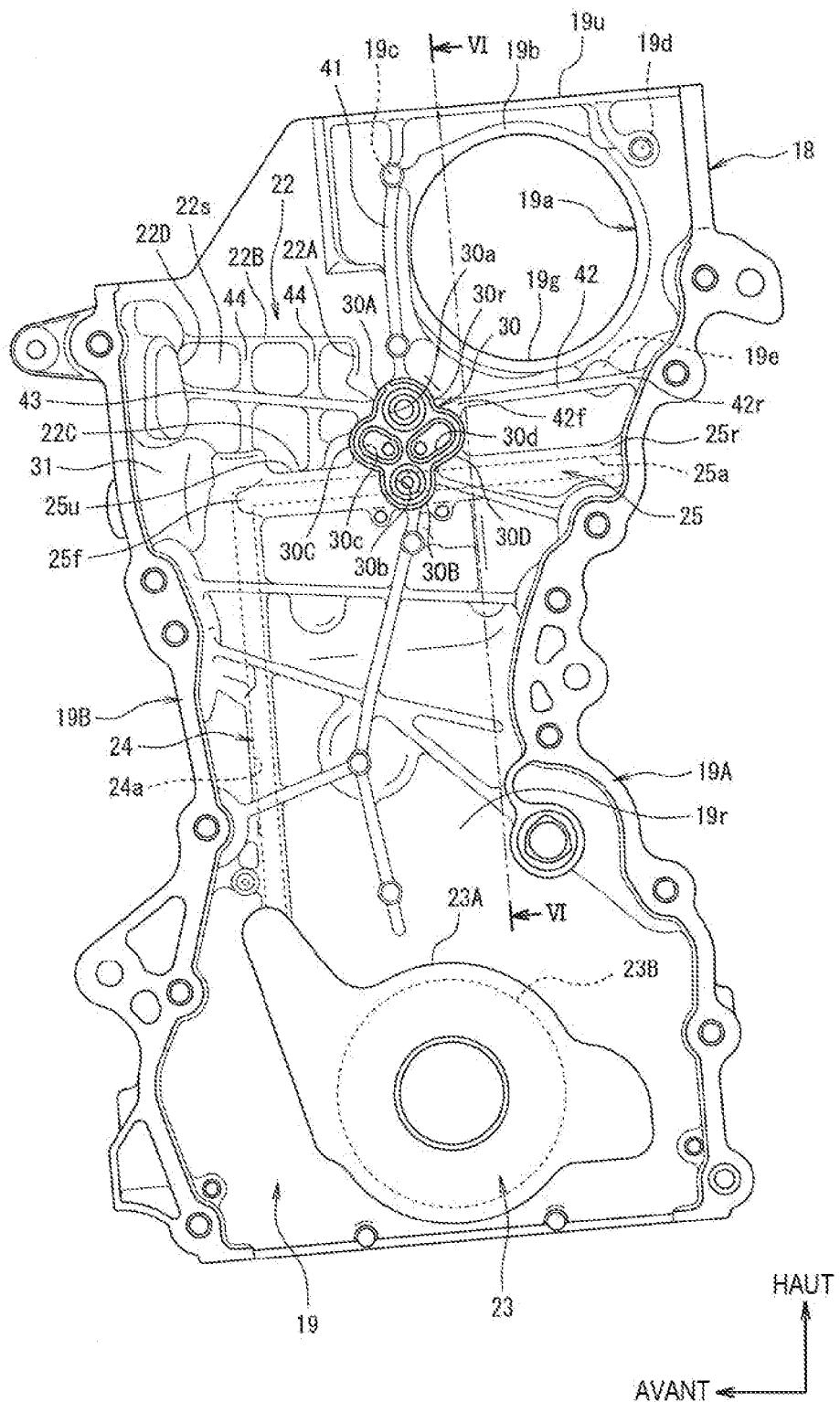
[Fig. 4]

FIG. 4



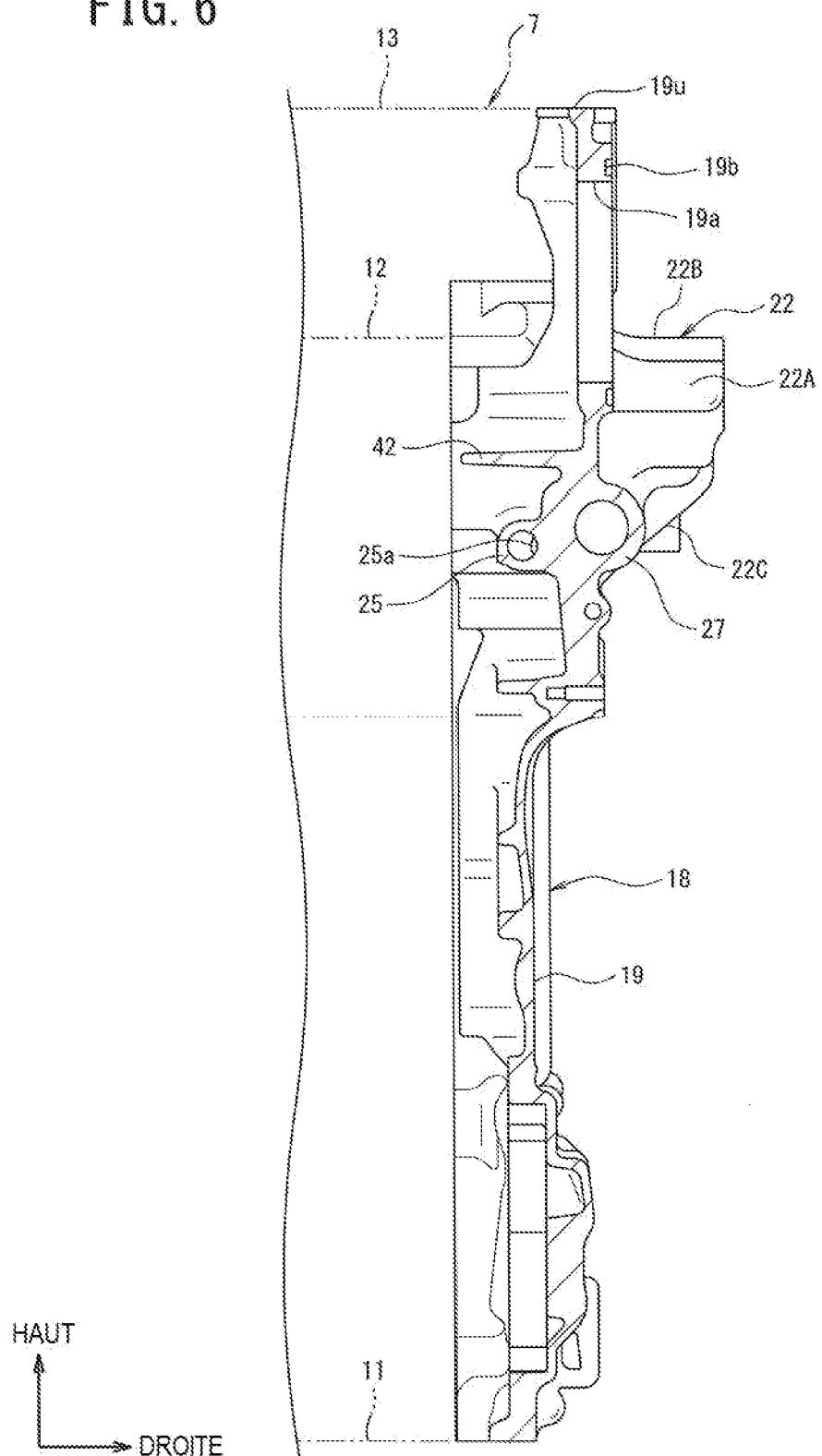
[Fig. 5]

FIG. 5



[Fig. 6]

FIG. 6



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveauté) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

[x] Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

□ Le demandeur a maintenu les revendications.

[x] Le demandeur a modifié les revendications.

□ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

□ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

□ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

[x] Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

□ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

□ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

□ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

JP2001207860 A (SUZUKI MOTOR CO) 03 Aout 2001 (2001-08-03)

KR101533062 B1 (OH KWANG HO ET AL. [KR]) 01 Juillet 2015 (2015-07-01)

JP2008175153 A (SUZUKI MOTOR CORP) 31 Juillet 2008 (2008-07-31)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIÈRE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT