

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

(11) Nº de publication : **3 058 681**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
(21) Nº d'enregistrement national : **17 60624**  
  
(51) Int Cl<sup>8</sup> : **B 60 K 17/08** (2018.01)

(12)

## BREVET D'INVENTION

**B1**

(54) VARIATEUR DE VITESSE.

(22) Date de dépôt : 13.11.17.

(30) Priorité : 14.11.16 JP 2016221156.

(43) Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 18.05.18 Bulletin 18/20.

(45) Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 18.02.22 Bulletin 22/07.

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

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

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

Demande(s) d'extension :

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

(72) Inventeur(s) : HIGASHIYAMA TOMOYUKI.

(73) Titulaire(s) : SUZUKI MOTOR CORPORATION.

(74) Mandataire(s) : PLASSERAUD IP.

FR 3 058 681 - B1



## VARIATEUR DE VITESSE

La présente invention concerne de manière générale un variateur de vitesse monté dans un véhicule.

La première publication de brevet japonais N °2005-90 695 enseigne un groupe motopropulseur qui est constitué d'un moteur et d'une transmission et élastiquement retenu par une ossature de caisse de véhicule à l'aide d'un dispositif de support anti-vibration. Le dispositif de support anti-vibration supporte élastiquement la transmission sur l'ossature de caisse de véhicule à l'aide d'une bielle de poussée.

La transmission ci-dessus est peu susceptible d'accroître la raideur d'un carter de transmission vis-à-vis d'une force de réaction cédée par la bielle de poussée dans la transmission lorsque l'effort de puissance vibre mécaniquement.

Il est donc impossible d'assurer un groupe motopropulseur stable sur l'ossature de caisse de véhicule par l'intermédiaire de la bielle de poussée, ce qui aboutit au risque d'une diminution de manière efficace des vibrations, telles que transmises par le groupe motopropulseur à l'ossature de caisse de véhicule.

L'invention a été réalisée au vu des problèmes ci-dessus. Un objet est de proposer un variateur de vitesse équipé d'un carter de variateur de vitesse qui ait un degré de raideur accru autour d'un bossage de support afin de minimiser des vibrations mécaniques transmises à une caisse de véhicule.

Selon un aspect de l'invention, il est proposé un variateur de vitesse qui inclut un carter de variateur de vitesse qui comporte une portion d'attache côté carter qui est formée sur une surface périphérique externe de celle-ci et attachée à un moteur à combustion interne. Le carter de variateur de vitesse est relié à une caisse de véhicule par l'intermédiaire d'un dispositif de support, pour que le carter de variateur de vitesse soit élastiquement retenu par l'ossature de véhicule conjointement avec le moteur à combustion interne. Le carter de variateur de vitesse inclut un bossage de palier d'arbre d'entraînement, une première attache, une deuxième attache, une troisième attache, une quatrième attache et un bossage de support. Le bossage de palier d'arbre d'entraînement est disposé sur un côté arrière de la portion d'attache côté carter et supporte un arbre d'entraînement par l'intermédiaire duquel une puissance, telle que produite par le moteur à combustion interne, est transmise à une roue motrice. La première attache et la deuxième attache sont disposées éloignées

l'une de l'autre dans une direction circonférentielle de la portion d'attache côté carter et reliées au moteur à combustion interne. La troisième attache et la quatrième attache sont disposées éloignées l'une de l'autre dans la direction circonférentielle de la portion d'attache côté carter au-dessus de la première attache et de la deuxième attache. La troisième attache et la quatrième attache sont reliées au moteur à combustion interne. Le bossage de support inclut un premier bossage et un second bossage auxquels le dispositif de support est solidarisé. Le second bossage est situé sur un côté avant ou un côté arrière du premier bossage. Le carter de variateur de vitesse a le premier bossage situé sur une première ligne imaginaire passant par les première et deuxième attaches et a également le bossage de palier d'arbre d'entraînement agencé entre la première ligne imaginaire et une deuxième ligne imaginaire passant par la troisième attache et la quatrième attache et situé sur une troisième ligne imaginaire passant par le premier bossage et la quatrième attache.

Dans le mode préféré, le moteur à combustion interne comporte un vilebrequin. Lorsque le carter de variateur de vitesse est vu dans une direction axiale de l'arbre d'entraînement, le bossage de palier d'arbre d'entraînement est formé sur le carter de variateur de vitesse pour que son centre soit situé sur un côté opposé de la troisième ligne imaginaire par rapport au centre de rotation du vilebrequin.

Dans le mode préféré ci-dessus, la quatrième attache et le premier bossage se raccordent au bossage de palier d'arbre d'entraînement.

Dans le mode préféré ci-dessus, le moteur à combustion interne comporte un bloc-cylindres qui y retient le vilebrequin pour qu'il puisse être mis en rotation. Le carter de variateur de vitesse inclut une attache supérieure et une nervure. L'attache supérieure est située au-dessus de la première attache ou de la deuxième attache, ménagée dans la portion d'attache côté carter, et solidarisée au bloc-cylindres. La nervure se raccorde entre l'attache supérieure et la quatrième attache le long de la troisième ligne imaginaire. La nervure conduit à un bord périphérique externe du carter de variateur de vitesse.

Dans le mode préféré ci-dessus, le second bossage est formé au-dessus du premier bossage et entoure le centre du bossage de palier d'arbre d'entraînement conjointement avec la quatrième attache et le premier bossage. Le carter de variateur de vitesse comporte le premier bossage et le second bossage formés dessus pour qu'une quatrième ligne imaginaire passant par le premier bossage et le second

bossage soit inclinée de façon à traverser la troisième ligne imaginaire. Le second bossage se raccorde au bossage de palier d'arbre d'entraînement.

Dans le mode préféré ci-dessus, le carter de variateur de vitesse comporte un bord périphérique externe qui se raccorde à la deuxième attache par l'intermédiaire  
5 de la nervure. Le second bossage est formé sur le bord périphérique externe.

Dans le mode préféré ci-dessus, la nervure est fournie en tant que première nervure. Le carter de variateur de vitesse inclut une deuxième nervure et une troisième nervure. La deuxième nervure se raccorde entre la première attache et le bossage de palier d'arbre d'entraînement pour conduire à la quatrième attache par  
10 l'intermédiaire du bossage de palier d'arbre d'entraînement. La troisième nervure raccorde la première attache au premier bossage. Le carter de variateur de vitesse comporte une portion annulaire définie par la deuxième attache, la deuxième nervure, la quatrième attache, la troisième nervure, le premier bossage et le bossage de palier d'arbre d'entraînement.

15 La troisième nervure se raccorde entre une extrémité inférieure du premier bossage et la première attache. Le carter de variateur de vitesse comporte une quatrième nervure formée dessus, laquelle se raccorde entre une extrémité supérieure du premier bossage et la première attache entre la deuxième nervure et la troisième nervure.

20 L'invention est capable d'augmenter la raideur ou rigidité d'un variateur de vitesse autour d'un bossage de support afin de minimiser des vibrations mécaniques transmises à une caisse de véhicule.

La figure 1 est une vue en plan qui illustre une portion avant d'un véhicule équipé d'un variateur de vitesse selon un mode de réalisation de l'invention.

25 La figure 2 est une vue arrière qui illustre une unité de motopropulseur équipée d'un variateur de vitesse selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 3 est une vue de côté qui illustre un moteur équipé d'un variateur de vitesse selon un mode de réalisation de l'invention, tel qu'on le voit depuis le côté du variateur de vitesse où le variateur de vitesse est enlevé.

30 La figure 4 est une vue de côté qui illustre un carter droit d'un variateur de vitesse selon un mode de réalisation de l'invention, tel qu'on le voit depuis un moteur où le moteur est enlevé.

La figure 5 est une vue de côté d'un carter droit d'un variateur de vitesse selon un mode de réalisation de l'invention, tel qu'on le voit depuis un moteur où le moteur, un carter gauche et un support arrière sont enlevés.

Un variateur de vitesse selon un mode de réalisation de l'invention inclut un

5 carter de variateur de vitesse qui comporte une portion d'attache côté carter qui est formée sur une surface périphérique externe de celle-ci et attachée à un moteur à combustion interne. Le carter de variateur de vitesse est relié à une caisse de véhicule par l'intermédiaire d'un dispositif de support, pour que le carter de variateur de vitesse soit élastiquement retenu par la caisse de véhicule conjointement avec le

10 moteur à combustion interne. Le carter de variateur de vitesse inclut un bossage de palier d'arbre d'entraînement, une première attache, une deuxième attache, une troisième attache, une quatrième attache et un bossage de support. Le bossage de palier d'arbre d'entraînement est disposé sur un côté avant ou un côté arrière de la portion d'attache côté carter et supporte un arbre d'entraînement par l'intermédiaire

15 duquel une puissance, telle que produite par le moteur à combustion interne, est transmise à une roue motrice. La première attache et la deuxième attache sont disposées éloignées l'une de l'autre dans une direction circonférentielle de la portion d'attache côté carter et reliées au moteur à combustion interne. La troisième attache et la quatrième attache sont disposées éloignées l'une de l'autre dans la direction

20 circonférentielle de la portion d'attache côté carter au-dessus de la première attache et de la deuxième attache. La troisième attache et la quatrième attache sont reliées au moteur à combustion interne. Le bossage de support inclut un premier bossage et un second bossage auxquels le dispositif de support est solidarisé. Le second bossage est situé sur un côté avant ou un côté arrière du premier bossage. Le carter de variateur

25 de vitesse a le premier bossage situé sur une première ligne imaginaire passant par les première et deuxième attaches et a également le bossage de palier d'arbre d'entraînement agencé entre la première ligne imaginaire et une deuxième ligne imaginaire passant par la troisième attache et la quatrième attache et situé sur une troisième ligne imaginaire passant par le premier bossage et la quatrième attache.

30 Les agencements ci-dessus accroissent la raideur du carter de variateur de vitesse autour du bossage de support pour minimiser des vibrations mécaniques transmises à la caisse de véhicule.

On décrira ci-dessous un mode de réalisation d'un variateur de vitesse selon l'invention à l'aide des dessins.

Les figures 1 à 5 sont des vues qui illustrent le variateur de vitesse dans le mode de réalisation de l'invention. Sur les figures 1 à 5, vers l'avant, vers l'arrière, 5 droite, gauche, haut et bas sont des directions relatives, telles que les voit un conducteur installé dans un véhicule.

On décrira tout d'abord la structure.

Sur la figure 1, le véhicule 1 est équipé d'organes de côté 2A et 2B et de l'ossature de suspension 3 qui forment une caisse de véhicule dans l'invention. Les 10 organes de côté 2A et 2B sont disposés des deux côtés du véhicule 1 opposés l'un à l'autre dans la direction de la largeur du véhicule 1 (qui sera également désignée ci-dessous par direction de largeur du véhicule) et s'étendent dans la direction longitudinale du véhicule 1. L'ossature de suspension 3 s'étend dans la direction de largeur du véhicule et se raccorde aux organes de côté 2A et 2B.

15 Un espace entouré par les organes de côté 2A et 2B et l'ossature de suspension 3 définit le compartiment moteur 4. Le compartiment moteur 4 renferme le groupe motopropulseur 5. Le groupe motopropulseur 5 inclut le moteur 6 et la transmission 7 qui fonctionne comme un variateur de vitesse. Le moteur 6 dans ce mode de réalisation constitue un moteur à combustion interne dans l'invention.

20 Le moteur 6, tel que l'illustrent les figures 2 et 3, inclut le bloc-cylindres 41, la culasse 42 disposée sur le bloc-cylindres 41, et le carter d'huile 43 disposé dessous le bloc-cylindres 41. Le carter d'huile 43 y stocke de l'huile, non montrée.

25 Le bloc-cylindres 41 renferme un piston, non montré, et le vilebrequin 41A (voir la figure 3) qui fonctionne pour convertir un mouvement de va-et-vient du piston en un mouvement de rotation. La culasse 42 comporte des arbres à cames d'admission et d'échappement, non montrés, et des soupapes d'admission et d'échappement, non montrées, installés dedans.

30 La transmission 7 (c'est-à-dire le variateur de vitesse) est, comme l'illustre la figure 1, équipée du carter de transmission 8 (c'est-à-dire un carter de variateur de vitesse) dans lequel des mécanismes de transmission, tels qu'un jeu d'engrenages de transmission, un arbre d'entrée, et un arbre intermédiaire, non montré, sont agencés.

La transmission 7 est équipée d'un différentiel, non montré, qui est raccordé aux roues motrices gauche et droite 20A et 20B par l'intermédiaire des arbres

d' entraînement gauche et droit 9A et 9B. La transmission 7 fonctionne pour changer la vitesse de rotation du moteur 6 par l'intermédiaire des mécanismes de transmission et la transmettre du différentiel aux roues motrices gauche et droite 20A et 20B par l'intermédiaire des arbres d' entraînement 9A et 9B.

5 Le moteur 6 a une extrémité dans la direction de largeur du véhicule qui est élastiquement reliée à l'organe de côté 2A par l'intermédiaire du support avant-arrière droit 10. La transmission 7 a une extrémité dans la direction de largeur du véhicule qui est élastiquement reliée à l'organe de côté 2B par l'intermédiaire du support avant-arrière gauche 11. En d'autres termes, des extrémités du groupe 10 motopropulseur 5 qui sont opposées l'une à l'autre dans une direction de largeur du véhicule sont élastiquement supportées par les organes de côté 2A et 2B par l'intermédiaire du support avant-arrière droit 10 et du support avant-arrière gauche 11.

Le support avant-arrière droit 10 et le support avant-arrière gauche 11 15 suspendent des portions supérieures des extrémités du groupe motopropulseur 5 qui sont opposées l'une à l'autre dans la direction de largeur du véhicule, solidarisant ainsi le groupe motopropulseur 5 aux organes de côté 2A et 2B. Le système de suspension dans ce mode de réalisation est mis en œuvre par un système de support à pendule.

20 Le système de support à pendule autorise le balancement du groupe motopropulseur 5 dans la direction longitudinale du véhicule 1. Afin d'éviter un tel mouvement, la transmission 7 et l'ossature de suspension 3 sont reliées ensemble par l'intermédiaire du support arrière 12 dans la direction longitudinale du véhicule 1.

Le support arrière 12 est, comme l'illustre la figure 4, équipé de la bielle de 25 poussée 13 qui est reliée au niveau de son extrémité arrière à l'ossature de suspension 3 et au niveau de son extrémité avant à la console de support arrière 14 à l'aide du boulon 15. La console de support arrière 14 est attachée au carter de transmission 8 par l'intermédiaire d'une pluralité de boulons 16A, 16B et 16C. Le support arrière 12 constitue dans ce mode de réalisation un dispositif de support.

30 Le moteur 6, comme l'illustre la figure 3, comporte la portion d'attache annulaire 17 formée sur une surface de côté de celui-ci. La portion d'attache 17 est constituée de la portion d'attache 44 formée sur le bloc-cylindres 41 et de la portion d'attache 45 formée sur le carter d'huile 43.

Le carter de transmission 8, comme l'illustrent les figures 1 et 2, inclut le carter gauche 21 et le carter droit 22. Le carter gauche 21 est élastiquement retenu par l'organe de côté 2B par l'intermédiaire du support avant-arrière gauche 11 (voir la figure 1).

5 Le carter droit 22, comme l'illustrent les figures 3 et 4, comporte la portion d'attache 23 formée sur une surface périphérique de celui-ci. La portion d'attache 23 est reliée à la portion d'attache 17 du moteur 6 à l'aide de boulons, comme on le décrira plus tard (voir la figure 3), reliant ainsi la transmission 7 au moteur 6. La portion d'attache 23 constitue dans ce mode de réalisation une portion d'attache côté 10 carter dans l'invention.

Le carter droit 22 comporte le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 formé dessus. Le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 est agencé sur le côté arrière de la portion d'attache 23. L'arbre d'entraînement 9A est retenu par le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 par l'intermédiaire d'un palier, non montré, pour pouvoir être mis en rotation.

15 Le carter droit 22 comporte le logement de mécanisme de transmission 22A dans lequel les mécanismes de transmission sont disposés et le logement de différentiel 22B dans lequel le différentiel est disposé. Le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 est formé sur une surface de paroi du logement de différentiel 22B.

20 Le moteur 6, comme l'illustre la figure 3, a l'axe de cylindre 6A s'étendant perpendiculairement à l'axe O1 de rotation du vilebrequin 41A. Le moteur 6 est incliné à l'oblique selon un petit angle  $\theta$  que l'axe de cylindre 6A fait avec l'axe vertical 55, pour qu'un espace d'installation du moteur 6 dans le véhicule 1 soit petit.

25 Le moteur 6 est incliné selon le petit angle  $\theta$ , si bien que le logement de différentiel 22B fait saillie vers l'arrière depuis le moteur 6. En d'autres termes, le logement de différentiel 22B est en porte-à-faux à l'arrière du moteur 6. Le logement de différentiel 22B est situé en dessous du logement de mécanisme de transmission 22A.

30 La portion d'attache 23, comme l'illustrent les figures 4 et 5, comporte une pluralité de portions de trou traversant de boulon 23A à 23F, des portions de trou de boulon 23G et 23H avec des filets internes formant sur des périphéries internes de celles-ci, et des portions de trou traversant de boulon 23I et 23J. Les portions de trou traversant de boulon 23A à 23F, les portions de trou de boulon 23G et 23H, et les

portions de trou traversant de boulon 23I et 23J sont agencées à des intervalles éloignées les unes des autres dans une direction circonférentielle de la portion d'attache 23.

- La portion d'attache 44 du bloc-cylindres 41, comme l'illustre la figure 3,
- 5 comporte une pluralité de portions de trou traversant de boulon 44A à 44H formées à des intervalles éloignées les unes des autres dans une direction circonférentielle de celles-ci. La portion d'attache 45 du carter d'huile 43 comporte une pluralité de portions de trou traversant de boulon 45I et 45J agencées à des intervalles éloignées les unes des autres dans une direction circonférentielle de celles-ci.
- 10 Le moteur 6 et le carter droit 22 sont attachés ensemble par insertion, comme l'illustre la figure 3, des boulons 46A à 46F dans la portion de trou traversant de boulon 23A à la portion de trou traversant de boulon 23F et dans la portion de trou traversant de boulon 44A à la portion de trou traversant de boulon 44F puis en serrant des écrous, non montrés, sur les boulons 46A à 46F pour relier les portions
- 15 d'attache 23 et 44 ensemble.

Le moteur 6 et le carter droit 22 sont également solidarisés ensemble par attache, comme l'illustre la figure 3, des boulons 46G et 46H dans les portions de trou de boulon 23G et 23H par l'intermédiaire des portions de trou traversant de boulon 44G et 44H pour relier les portions d'attache 23 et 44 ensemble.

- 20 En outre, le moteur 6 et le carter droit 22 sont également solidarisés ensemble par insertion, comme l'illustre la figure 3, des boulons 46I et 46J dans les portions de trou traversant de boulon 23I et 23J et les portions de trou traversant de boulon 45I et 45J puis en serrant des écrous, non montrés, sur les boulons 46I et 46J pour relier les portions d'attache 23 et 45 ensemble.

- 25 De cette manière, le carter droit 22 est solidarisé au moteur 6 en reliant la portion d'attache 23 aux portions d'attache 44 et 45 à l'aide des boulons 46A à 46J.

- Dans la transmission 7 de ce mode de réalisation, lorsque la portion d'attache 23 est reliée aux portions d'attache 44 et 45, chaque combinaison des portions de trou traversant qui sont désignées par des références numériques
- 30 auxquelles on applique le même alphabet ou chaque combinaison des portions de trou traversant de boulon et des portions de trou de boulon qui sont désignées par des références numériques auxquelles on applique le même alphabet est positionnée.

- Le boulon 46A et la portion de trou traversant de boulon 23A dans ce mode de réalisation constituent une troisième attache dans l'invention. Le boulon 46H et la portion de trou de boulon 23H constituent une quatrième attache dans l'invention. Le boulon 46I et la portion de trou traversant 23I constituent une première attache dans
- 5 l'invention. Le boulon 46J et la portion de trou traversant de boulon 23J constituent une deuxième attache dans l'invention. La portion de trou traversant de boulon 23A, la portion de trou de boulon 23H, la portion de trou traversant de boulon 23J et la portion de trou traversant de boulon 23I sont incluses dans une portion de la portion d'attache 23 autour d'elles.
- 10 La portion de trou traversant de boulon 23A et la portion de trou de boulon 23H sont, comme l'illustrent les figures 4 et 5, formées dans le carter droit 22 et agencées au-dessus de la portion de trou traversant de boulon 23I et de la portion de trou traversant de boulon 23J sensiblement au même niveau dans la direction verticale du véhicule 1. La portion de trou traversant de boulon 23I et la portion de
- 15 trou traversant de boulon 23J sont formées dans le carter droit 22 et situées sensiblement au même niveau dans la direction verticale du véhicule 1.

Le carter droit 22, comme l'illustre la figure 5, comporte, formés dessus, le bossage avant 25 et le bossage arrière 26 qui est situé sur le côté arrière du bossage avant 25. Le bossage avant 25 renferme deux portions de trou de boulon 25A et 25B, lesquelles ont des filets formés dans des surfaces périphériques internes de celles-ci. Le bossage arrière 26 renferme la portion de trou de boulon 26A unique, laquelle a un filet formé dans une surface périphérique interne de celle-ci.

La console de support arrière 14 est reliée à une portion inférieure du logement de différentiel 22B en attachant les boulons 16A, 16B et 16C dans les

25 portions de trou de boulon 25A, 25B et 26A.

Le bossage avant 25 et le bossage arrière 26 constituent dans ce mode de réalisation un bossage de support dans l'invention. Le bossage avant 25 constitue également un premier bossage dans l'invention. Le bossage arrière 26 constitue également un second bossage dans l'invention.

30 Le bossage avant 25 est formé sur la première ligne imaginaire 50 qui est définie pour passer par la portion de trou traversant de boulon 23I et la portion de trou traversant de boulon 23J.

Le bossage de palier d'arbre d' entraînement 24 est disposé entre la première ligne imaginaire 50 et la deuxième ligne imaginaire 51 définies pour passer par la portion de trou traversant de boulon 23A et la portion de trou de boulon 23H et situé sur ou à travers la troisième ligne imaginaire 52 qui passe par le bossage avant 25 et  
5 la portion de trou de boulon 23H.

La première ligne imaginaire 50 franchit dans ce mode de réalisation une portion inférieure du carter d'huile 43. La deuxième ligne imaginaire 51 franchit une portion inférieure du bloc-cylindres 41. Le bossage de palier d'arbre d' entraînement 24 est donc agencé entre la portion inférieure du bloc-cylindres 41 et  
10 la portion inférieure du carter d'huile 43 dans la direction verticale du véhicule 1.

Lorsque le carter droit 22 est vu dans une direction axiale des arbres d' entraînement 9A et 9B, à savoir, dans la direction de la largeur du véhicule 1 sur la figure 5, le bossage de palier d'arbre d' entraînement 24 est formé sur le logement de différentiel 22B de façon à ce que son centre O2 soit situé sur le côté opposé de la  
15 troisième ligne imaginaire 52 par rapport à l'axe central O1 de rotation du vilebrequin 41A.

La portion de trou de boulon 23H est située au-dessus du bossage de palier d'arbre d' entraînement 24 et se raccorde au bossage de palier d'arbre d' entraînement 24. Le bossage avant 25 est situé en dessous du bossage de palier  
20 d'arbre d' entraînement 24 et se raccorde au bossage de palier d'arbre d' entraînement 24. La portion de trou de boulon 23H se raccorde donc au bossage avant 25 par l'intermédiaire du bossage de palier d'arbre d' entraînement 24.

La portion de trou de boulon 23G est formée dans la portion d'attache 23 et située au-dessus de la portion de trou de boulon 23H. La portion de trou de boulon 23G dans ce mode de réalisation constitue une attache supérieure dans  
25 l'invention.

Le carter droit 22 comporte la nervure 27 qui se raccorde entre la portion de trou de boulon 23G et la portion de trou de boulon 23H le long de la troisième ligne imaginaire 52.

30 Le bossage arrière 26 est formé au-dessus du bossage avant 25 dans la direction verticale du véhicule 1 et entoure le centre O2 du bossage de palier d'arbre d' entraînement 24 conjointement avec la portion de trou de boulon 23H et le bossage avant 25.

La quatrième ligne imaginaire 53, comme l'illustre la figure 5, qui passe par le bossage avant 25 et le bossage arrière 26 est inclinée par rapport à la troisième ligne imaginaire 52. Le bossage avant 25 est situé plus près de l'avant et de la partie inférieure du véhicule 1 que le bossage arrière 26 et s'étend vers l'avant et vers le bas 5 dans le véhicule 1.

Le bossage arrière 26 se raccorde au bossage de palier d'arbre d'entraînement 24. Le bossage avant 25 et le bossage arrière 26 sont disposés éloignés l'un de l'autre dans une direction circonférentielle du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24.

10 Le carter droit 22 comporte le bord périphérique externe 22C. Le bord périphérique externe 22C se raccorde au niveau d'une extrémité de celui-ci au bossage arrière 26 et au niveau de l'autre extrémité à la portion de trou de boulon 23G dans la direction circonférentielle du bord périphérique externe 22C.

15 Le bord périphérique externe 22C se raccorde donc dans ce mode de réalisation à la portion de trou de boulon 23H par l'intermédiaire de la nervure 27. Le bossage arrière 26 est formé sur le bord périphérique externe 22C. Le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 se raccorde au bord périphérique externe 22C par l'intermédiaire du bossage arrière 26.

20 Le carter droit 22 comporte les nervures 28 et 29 formées dessus. La nervure 28 se raccorde entre la portion de trou traversant de boulon 23I et le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24, si bien qu'elle se raccorde à la portion de trou de boulon 23H par l'intermédiaire du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24. La nervure 29 raccorde la portion de trou traversant de boulon 23I et une extrémité inférieure du bossage avant 25.

25 La nervure 27 constitue dans ce mode de réalisation une première nervure dans l'invention. La nervure 28 constitue dans ce mode de réalisation une deuxième nervure dans l'invention. La nervure 29 constitue dans ce mode de réalisation une troisième nervure dans l'invention.

30 Le carter droit 22 comporte la portion annulaire 30 formée dessus. La portion annulaire 30 est formée de manière annulaire par la portion de trou de boulon 23H, la nervure 28, la portion de trou traversant de boulon 23I, la nervure 29, le bossage avant 25 et le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24.

Le carter droit 22 comporte la nervure 31 formée dessus. La nervure 31 raccorde une extrémité supérieure du bossage avant 25 et la portion de trou traversant de boulon 23I ensemble entre les nervures 28 et 29. La nervure 31 constitue dans ce mode de réalisation la quatrième nervure dans l'invention.

5 On décrira le fonctionnement ci-dessous.

Lorsque le groupe motopropulseur 5 est balancé vers l'arrière et vers l'avant dans le véhicule 1, le support arrière 12 fonctionne pour contrôler un tel mouvement du groupe motopropulseur 5 et réduire également des vibrations physiques transmises du groupe motopropulseur 5 à l'ossature de suspension 3.

10 Dans la transmission 7, le carter droit 22 a le logement de différentiel 22B en porte-à-faux vers l'arrière depuis le moteur 6. La console de support arrière 14 est attachée au logement de différentiel 22B. La console de support arrière 14 est reliée à l'ossature de suspension 3 par l'intermédiaire de la bielle de poussée 13.

15 Le mouvement vers l'avant et vers l'arrière du groupe motopropulseur 5 amène donc la charge F, comme l'illustre la figure 4, à s'exercer depuis le groupe motopropulseur 5 sur l'ossature de suspension 3 par l'intermédiaire de la console de support arrière 14 et de la bielle de poussée 13, de sorte que la force de réaction Fp soit cédée de l'ossature de suspension 3 à la console de support arrière 14 par l'intermédiaire de la bielle de poussée 13.

20 La force de réaction Fp est cédée sous forme de charges discrètes F1 et F2 dans le bossage avant 25 et le bossage arrière 26. Les charges F1 et F2 développent des moments décalés M2 et M2 agissant sur le bossage avant 25 et le bossage arrière 26.

25 La transmission 7 dans ce mode de réalisation a le carter droit 22 qui est équipé du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 et des portions de trou traversant de boulon 23I et 23J. Le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 est formé sur le côté arrière de la portion d'attache 23 et supporte les arbres d'entraînement 9A et 9B par l'intermédiaire desquels une puissance ou un couple, tel que produit par le moteur 6, est transmis aux roues motrices 20A et 20B. Les 30 portions de trou traversant de boulon 23I et 23J sont situées sont situées éloignées l'une de l'autre dans la direction circonférentielle de la portion d'attache 23 et reliées au moteur 6.

Le carter droit 22 est équipé de la portion de trou traversant de boulon 23A, de la portion de trou de boulon 23H et du bossage de support 60. La portion de trou traversant de boulon 23A et la portion de trou de boulon 23H sont disposées éloignées l'une de l'autre dans la direction circonférentielle de la portion 5 d'attache 23 au-dessus des portions de trou traversant de boulon 23I et 23J et reliées au moteur 6. Le bossage de support 60 est équipé du bossage avant 25 et du bossage arrière 26 auquel la console de support arrière 14 est attachée.

Le carter droit 22 a le bossage avant 25 disposé sur la première ligne imaginaire 50 passant par la portion de trou traversant de boulon 23I et la portion de 10 trou traversant de boulon 23J. Le carter droit 22 a également le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 disposé sur la troisième ligne imaginaire 52 passant par le bossage avant 25 et la portion de trou de boulon 23H entre la première ligne imaginaire 50 et la deuxième ligne imaginaire 51. La deuxième ligne imaginaire 51 passe par la portion de trou traversant de boulon 23A et la portion de trou de 15 boulon 23H.

Avec les agencements ci-dessus, la portion de trou de boulon 23H, le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24, le bossage avant 25 et le bossage arrière 26 qui ont une raideur élevée sont disposés dans une région entre la première ligne imaginaire 50 et la deuxième ligne imaginaire 51, en d'autres termes, entre la portion 20 inférieure du bloc-cylindres 41 et la portion inférieure du carter d'huile 43 dans la direction verticale du véhicule 1.

Les agencements ci-dessus permettent d'augmenter la raideur du logement de différentiel 22B autour du bossage avant 25 et du bossage arrière 26 dans lesquels les charges F1 et F2 sont cédées, minimisant ainsi les vibrations du carter droit 22 25 émanant des moments décalés M1 et M2.

Les agencements ci-dessus garantissent également la stabilité en retenant le groupe motopropulseur 5 sur l'ossature de suspension 3 à l'aide du support arrière 12 et minimisent les vibrations transmises du groupe motopropulseur 5 à l'ossature de suspension 3.

30 La transmission 7 dans ce mode de réalisation comporte le carter droit 22 sur lequel le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 est formé pour que le centre O2 soit situé sur le côté opposé de la troisième ligne imaginaire 52 par rapport au

centre O1 de rotation du vilebrequin 41A lorsque le carter droit 22 est vu dans la direction axiale des arbres d' entraînement 9A et 9B.

L'agencement ci-dessus permet d'augmenter la raideur du carter droit 22 autour du bossage avant 25 et du bossage arrière 26, minimisant ainsi les vibrations 5 du carter droit 22 résultant des moments décalés M1 et M2 même dans le cas où le logement de différentiel 22B est grandement en porte-à-faux vers l'arrière depuis le moteur 6.

La transmission 7 dans ce mode de réalisation comporte la portion de trou de boulon 23H et le bossage avant 25 se raccordant au bossage de palier d'arbre 10 d' entraînement 24, permettant ainsi à la portion de trou de boulon 23H, au bossage de palier d'arbre d' entraînement 24 et au bossage avant 25 d'être agencés dans une petite aire. Cela améliore davantage la raideur du carter droit 22 autour du bossage avant 25.

La transmission 7 dans ce mode de réalisation comporte le carter droit 22 15 équipé de la portion de trou de boulon 23G et de la nervure 27. La portion de trou de boulon 23G est formée dans la portion d'attache 23 au-dessus de la portion de trou de boulon 23H et attachée au bloc-cylindres 41. La nervure 27 se raccorde entre la portion de trou de boulon 23G et la portion de trou de boulon 23H sensiblement le long de la troisième ligne imaginaire 52. La nervure 27 conduit au bord périphérique 20 externe 22C du carter droit 22.

Avec les agencements ci-dessus, le bossage avant 25, le bossage de palier d'arbre d' entraînement 24, la portion de trou de boulon 23H et la nervure 27 sont sensiblement alignés les uns avec les autres dans la direction verticale du véhicule 1, accroissant ainsi la raideur du logement de différentiel 22B qui est en porte-à-faux 25 vers l'arrière depuis le moteur 6. Cela minimise davantage les vibrations du carter droit 22 provoquées par les moments décalés M1 et M2.

La transmission 7 dans ce mode de réalisation a le bossage arrière 26 qui est disposé au-dessus de la portion supérieure du bossage avant 25 et entoure le centre O2 du bossage de palier d'arbre d' entraînement 24 conjointement avec la 30 portion de trou de boulon 23H et le bossage avant 25.

Le carter droit 22 comporte, formés dessus, le bossage avant 25 et le bossage arrière 26 qui sont orientés pour que la quatrième ligne imaginaire 53 passe par le bossage avant 25 et le bossage arrière 26 et soit inclinée de façon à traverser la

troisième ligne imaginaire 52. Le bossage arrière 26 se raccorde au bossage de palier d'arbre d'entraînement 24.

Les agencements ci-dessus amènent, comme l'illustre la figure 4, la charge F1 cédée au bossage avant 25 et la charge F2 cédée au bossage arrière 26 à 5 être dirigées comme des charges f1 et f2 dans la direction circonférentielle du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24.

Les charges f1 et f2 sont réunies en une charge f3 par l'intermédiaire de la portion de trou de boulon 23H et de la nervure 27 qui ont une raideur élevée puis sont libérées vers la portion d'attache 23.

10 Cela évite une concentration des charges F1 et F2 sur une portion spécifique du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24, minimisant ainsi efficacement les vibrations du carter droit 22 qui sont générées par les moments décalés M1 et M2.

La transmission 7 est équipée du carter droit 22 qui a le bord périphérique externe 22C se raccordant à la portion de trou de boulon 23H par l'intermédiaire de 15 la nervure 27. Le bossage arrière 26 est formé sur le bord périphérique externe 22C.

Les agencements ci-dessus facilitent la formation du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 sous forme annulaire, et la portion annulaire 32 au-dessus du bossage avant 25 par le bord périphérique externe 22C, le bossage arrière 26, le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24, la portion de trou de boulon 23H, la nervure 27, et la portion de trou de boulon 23G du carter droit 22 qui s'étendent 20 continuellement.

Les agencements ci-dessus augmentent davantage la raideur du logement de différentiel 22B, accroissant ainsi la réduction des vibrations du carter droit 22 émanant des moments décalés M1 et M2.

25 La transmission 7 a le carter droit 22 qui raccorde également la portion de trou traversant de boulon 23I et le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 ensemble pour former les nervures 28 et 29. La nervure 28 se raccorde à la portion de trou de boulon 23H par l'intermédiaire du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24. La nervure 29 raccorde la portion de trou traversant de 30 boulon 23I au bossage avant 25.

De surcroît, le carter droit 22 a également la portion annulaire 30 définie par la portion de trou de boulon 23H, la nervure 28, la portion de trou traversant de

boulon 23I, la nervure 29, le bossage avant 25 et le bossage de palier d'arbre d'entraînement 24.

Les agencements ci-dessus facilitent l'accomplissement de la configuration annulaire du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 et de la portion 5 annulaire 32, et l'agencement de la portion annulaire 30 sur le côté opposé du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24 à la portion annulaire 32.

La raideur du logement de différentiel 22B est donc davantage augmentée. De surcroît, la charge F2 cédée au bossage avant 25 est divisée en la charge f1, la charge f4 et la charge f5. La charge f1 est transmise du bossage avant 25 à la 10 nervure 27 par l'intermédiaire du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24. La charge f4 est transmise du bossage avant 25 à la nervure 28. La charge f5 est transmise du bossage avant 25 à la nervure 29.

Cela évite une concentration des charges F1 et F2 sur des portions spécifiques du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24, réduisant ainsi les 15 vibrations du carter droit 22 provoquées par les moments décalés M1 et M2.

La transmission 7 dans ce mode de réalisation est conçue pour que la nervure 29 raccorde l'extrémité inférieure du bossage avant 25 et la portion de trou traversant de boulon 23I ensemble. Le carter droit 22 comporte également, formée dessus, la nervure 31 qui se raccorde entre l'extrémité supérieure du bossage 20 avant 25 et la portion de trou traversant de boulon 23I entre les nervures 28 et 29.

Cela entraîne la conversion de la charge F1 cédée au bossage avant 25 en la charge f6 transmise à la nervure 31 en plus des charges f1, f4 et f5, évitant ainsi la concentration des charges F1 et F2 sur des portions spécifiques du bossage de palier d'arbre d'entraînement 24, ce qui accroît la suppression des vibrations du carter 25 droit 22 émanant des moments décalés M1 et M2.

La transmission 7 dans ce mode de réalisation est conçue pour que le bossage avant 25 soit défini comme le premier bossage et le bossage arrière 26 défini comme 30 le second bossage, mais néanmoins, le second bossage peut en variante être formé par le bossage avant 25, alors que le premier bossage peut être formé par le bossage arrière 26.

Alors que la présente invention a été divulguée en termes de modes de réalisation préférés afin d'en faciliter une meilleure compréhension, il convient d'apprécier que l'invention puisse être réalisée de diverses manières sans s'écartez du

principe de l'invention. En conséquence, il convient de comprendre l'invention comme incluant tous les modes de réalisation et modifications possibles apportés au mode de réalisation montré, lesquels peuvent être réalisés sans s'écartez du principe de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Variateur de vitesse qui inclut un carter de variateur de vitesse qui comporte une portion d'attache côté carter qui est formée sur une surface périphérique externe de celle-ci et attachée à un moteur à combustion interne (6), le carter de variateur de vitesse étant relié à une caisse de véhicule par l'intermédiaire d'un dispositif de support, pour que le carter de variateur de vitesse soit élastiquement retenu par la caisse de véhicule conjointement avec le moteur à combustion interne (6),  
5 dans lequel le carter de variateur de vitesse inclut un bossage de palier d'arbre d'entraînement (24), une première attache, une deuxième attache, une troisième attache, une quatrième attache et un bossage de support,  
10 le bossage de palier d'arbre d'entraînement (24) étant disposé sur un côté arrière de la portion d'attache côté carter et supportant un arbre d'entraînement par l'intermédiaire duquel une puissance, telle que produite par le moteur à combustion interne (6), est transmise à une roue motrice,  
la première attache et la deuxième attache étant disposées éloignées l'une de l'autre  
15 dans une direction circonférentielle de la portion d'attache côté carter et reliées au moteur à combustion interne (6),  
la troisième attache et la quatrième attache étant disposées éloignées l'une de l'autre dans la direction circonférentielle de la portion d'attache côté carter au-dessus de la première attache et de la deuxième attache, la troisième attache et la quatrième attache étant reliées au moteur à combustion interne (6), et  
20 le bossage de support incluant un premier bossage et un second bossage auxquels le dispositif de support est solidarisé, le second bossage étant situé sur un côté avant ou un côté arrière du premier bossage, et  
dans lequel le carter de variateur de vitesse a le premier bossage situé sur une  
25 première ligne imaginaire (50) passant par les première et deuxième attaches et a également le bossage de palier d'arbre d'entraînement agencé entre la première ligne imaginaire (50) et une deuxième ligne imaginaire (51) passant par la troisième attache et la quatrième attache et situé sur une troisième ligne imaginaire (52) passant par le premier bossage et la quatrième attache,  
30 dans lequel le moteur à combustion interne (6) comporte un vilebrequin (41A), et dans lequel, lorsque le carter de variateur de vitesse est vu dans une direction axiale

de l'arbre d'entraînement, le bossage de palier d'arbre d'entraînement (24) est formé sur le carter de variateur de vitesse pour que son centre soit situé sur un côté opposé de la troisième ligne imaginaire (52) par rapport à un centre de rotation du vilebrequin (41A),

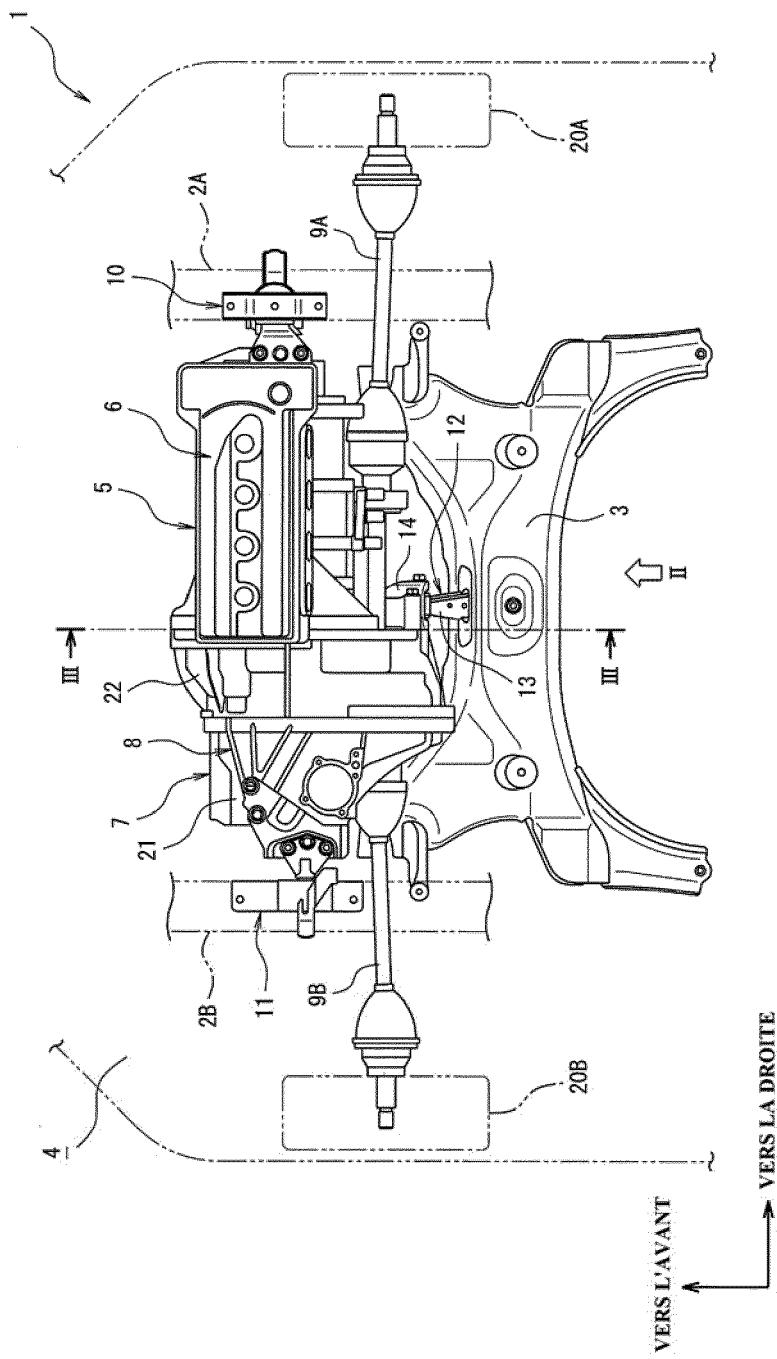
- 5 dans lequel le moteur à combustion interne (6) comporte un bloc-cylindres (41) qui y retient le vilebrequin (41A) pour pouvoir être mis en rotation, dans lequel le carter de variateur de vitesse inclut une attache supérieure et une nervure, l'attache supérieure étant située au-dessus de la première attache ou de la seconde attache, ménagée dans la portion d'attache côté carter, et solidarisée au bloc-cylindres (41), la nervure se raccordant entre l'attache supérieure et la quatrième attache le long de la troisième ligne imaginaire (52), et dans lequel la nervure conduit à un bord périphérique externe du carter de variateur de vitesse,
- 10 et dans lequel la nervure est ménagée comme une première nervure (27), dans lequel le carter de variateur de vitesse inclut une deuxième nervure (28) et une troisième nervure (29), la deuxième nervure (28) se raccordant entre la première attache et le bossage de palier d'arbre d'entraînement (24) pour conduire à la quatrième attache par l'intermédiaire du bossage de palier d'arbre d'entraînement (24), la troisième nervure (29) raccordant la première attache au premier bossage, et dans lequel le carter de variateur de vitesse comporte une portion annulaire définie par la deuxième attache, la deuxième nervure (28), la quatrième attache, la troisième nervure (29), le premier bossage et le bossage de palier d'arbre d'entraînement (24).
- 15

2. Variateur de vitesse selon la revendication 1, dans lequel la quatrième attache et le premier bossage se raccordent au bossage de palier d'arbre d'entraînement (24).

- 25
3. Variateur de vitesse selon la revendication 1, dans lequel le second bossage est formé au-dessus du premier bossage et entoure un centre du bossage de palier d'arbre d'entraînement conjointement avec la quatrième attache et le premier bossage, dans lequel le carter de variateur de vitesse comporte le premier bossage et le second bossage formés dessus pour qu'une quatrième ligne imaginaire (53) passant par le premier bossage et le second bossage soit inclinée de façon à traverser la troisième ligne imaginaire (52), et dans lequel le second bossage se raccorde au bossage de palier d'arbre d'entraînement (24).
- 30

4. Variateur de vitesse selon la revendication 1, dans lequel le carter de variateur de vitesse comporte un bord périphérique externe qui se raccorde à la deuxième attache par l'intermédiaire de la nervure, et dans lequel le second bossage est formé sur le  
5      bord périphérique externe.
  
5. Variateur de vitesse selon la revendication 1, dans lequel la troisième nervure (29) se raccorde entre une extrémité inférieure du premier bossage et la première attache, et dans lequel le carter de variateur de vitesse comporte une quatrième nervure (31)  
10     formée dessus, laquelle se raccorde entre une extrémité supérieure du premier bossage et la première attache entre la deuxième nervure (28) et la troisième nervure (29).

FIG. 1



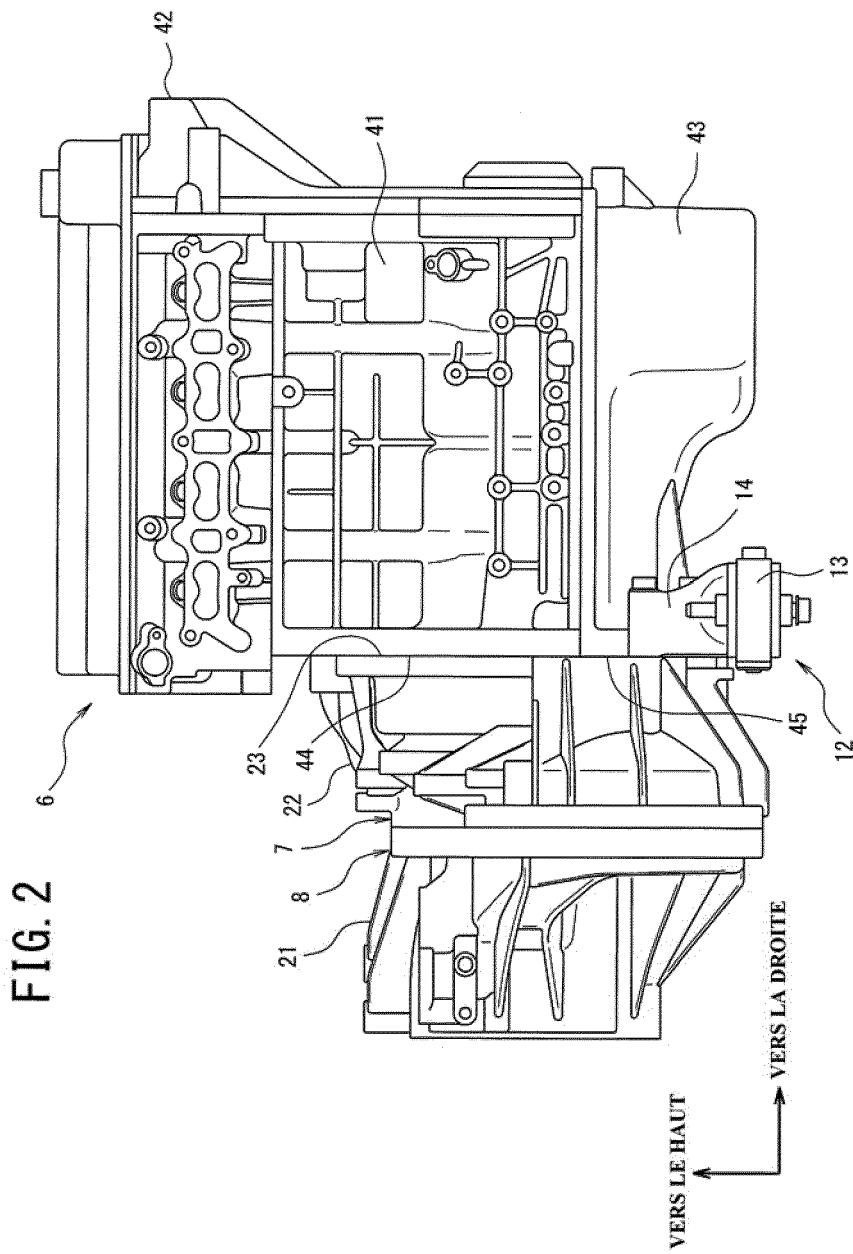


FIG. 3

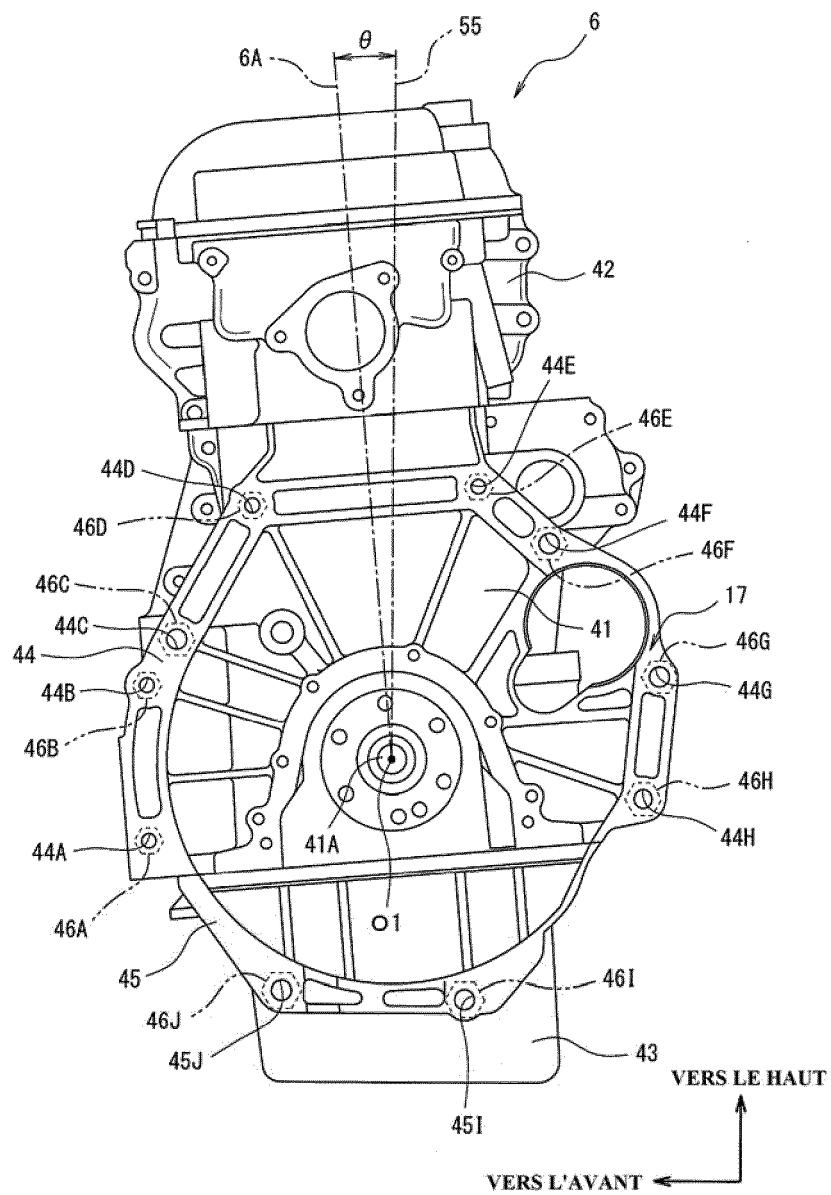
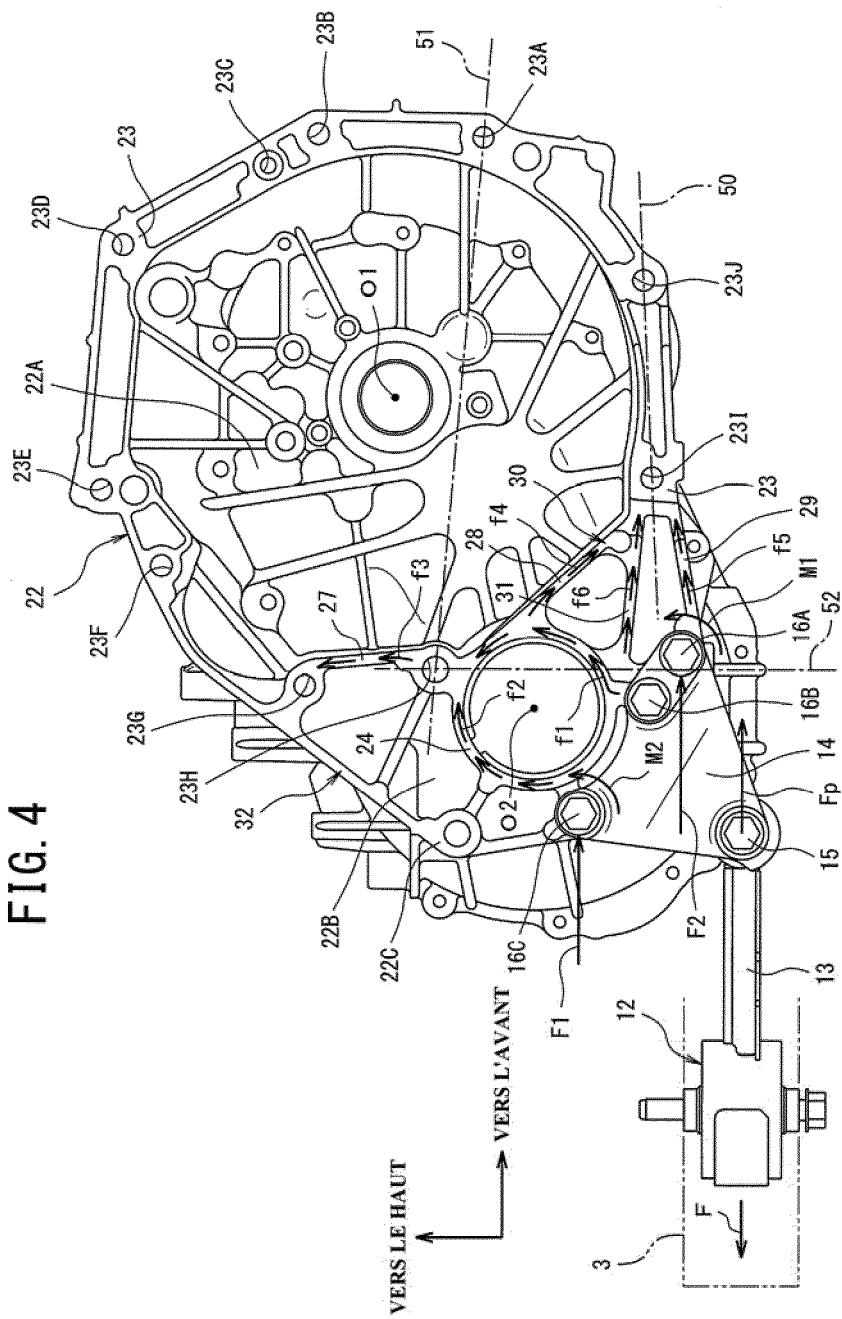
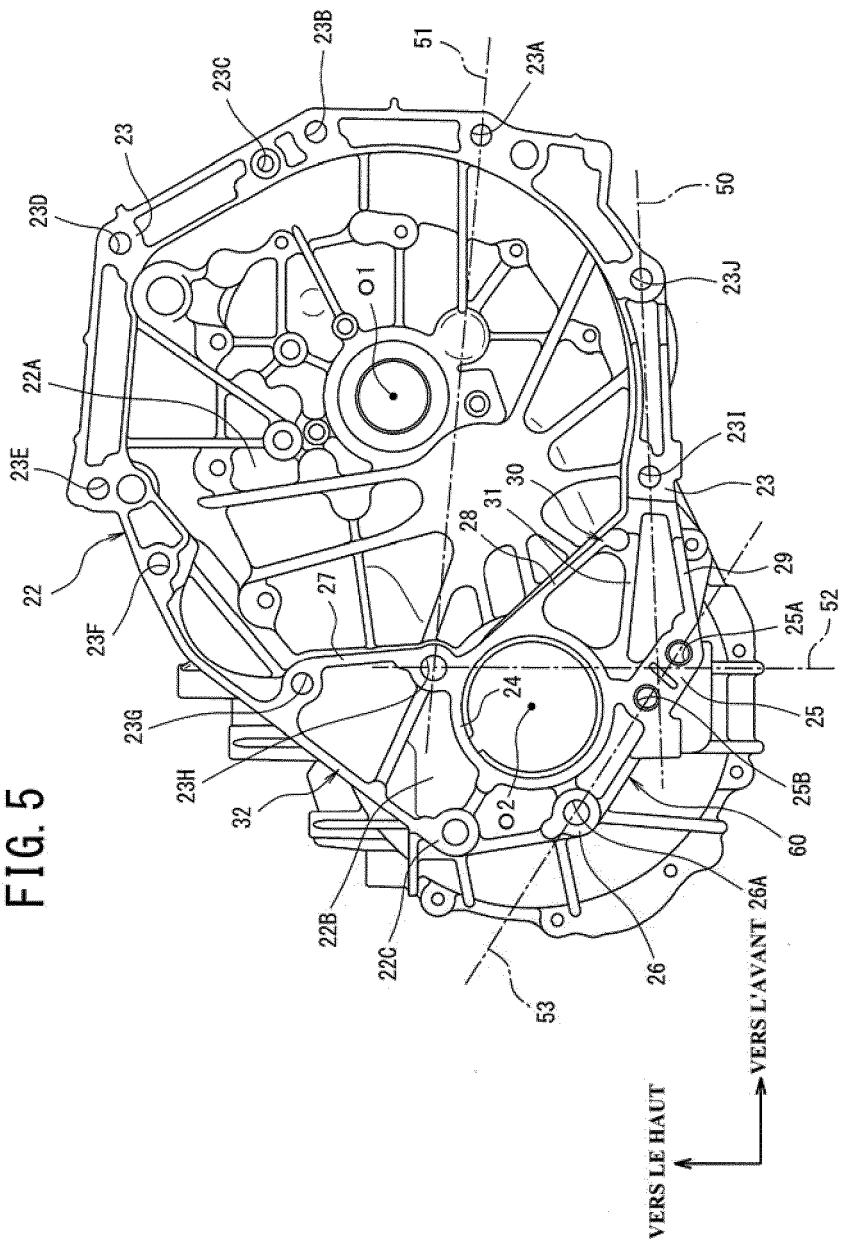


FIG. 4



**FIG. 5**

# 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**

GB2524830 A (FORD GLOBAL TECH LLC [US])  
07 octobre 2015 (2015/10/07)

JP2014065443 A (SUZUKI MOTOR CORP)  
17 avril 2014 (2014/04/17)

US2011005854 A1 (FSADNI MICHAEL [US])  
13 janvier 2011 (2011/01/13)

JP2009236189 A (MAZDA MOTOR)  
15 octobre 2009 (2009/10/15)

**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