

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 853 877

21) N° d'enregistrement national : 04 04008

51) Int Cl⁷ : B 62 D 5/04, B 62 D 5/24

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 16.04.04.

30) Priorité : 17.04.03 JP 03113416.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.10.04 Bulletin 04/43.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : KOYO SEIKO CO LTD — JP.

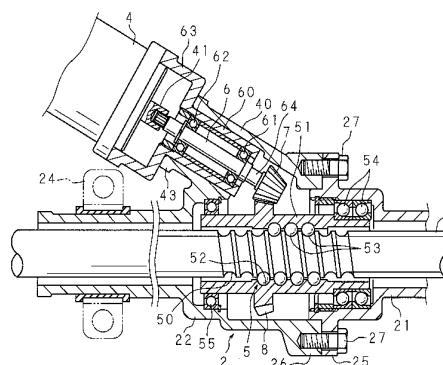
72) Inventeur(s) : NAGAMATSU KAZUAKI, NAKAMURA KENSAKU, MURAKAMI TETSUYA, SARUWATARI TAKEHIRO et YAMANAKA KOUSUKE.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET FEDIT LORiot.

54) DISPOSITIF DE DIRECTION POUR VEHICULE.

57) Un élément d'écrou (51) qui tourne sous l'effet d'une transmission d'énergie à partir d'un moteur (4) dans un boîtier de crémaillère (2) est supporté par un palier de poussée (54) disposé et fixé dans un premier boîtier (21) comportant une section de fixation formée de façon intégrée pour la fixation à une caisse de véhicule de telle sorte que l'élément d'écrou (51) ne puisse se déplacer dans aucune direction le long d'une direction axiale. Les charges de poussée appliquées dans l'une ou l'autre direction à l'élément d'écrou (51) du fait de la conversion de la rotation en un mouvement d'un arbre de direction (1) dans une direction axiale sont supportées par le premier boîtier (21) par l'intermédiaire du palier de poussée (54). La structure de la section de liaison du premier boîtier (21) et d'un deuxième boîtier (22) est simplifiée, et le boîtier (2) est fixé d'une façon stable, de façon à empêcher une détérioration de la sensation de conduite.



FR 2 853 877 - A1



DISPOSITIF DE DIRECTION POUR VEHICULE

La présente invention concerne un dispositif de direction pour véhicule, qui est construit de façon à assurer la direction en transmettant la rotation d'un
5 moteur actionné en fonction de l'actionnement d'un élément de direction, tel qu'un volant de direction, à un arbre de direction dans un mécanisme de direction, et en déplaçant l'arbre de direction dans la direction axiale.

Un véhicule est dirigé par la transmission de
10 l'actionnement d'un élément de direction exécuté par un conducteur (en général, la rotation d'un volant de direction) à un arbre de direction dans un mécanisme de direction (par exemple, un arbre à crémaillère dans un dispositif de direction du type à crémaillère/pignon) et
15 par la poussée et la traction de roues de véhicule pour la direction (en général, les roues avant gauche et droite) par le mouvement de l'arbre de direction dans la direction axiale afin de faire tourner les roues.

Comme dispositif de direction pour véhicule pour
20 assurer une telle direction, un dispositif de direction à énergie électrique, qui est construit pour assister la direction effectuée par une transmission d'énergie mécanique à partir d'un élément de direction par l'actionnement d'un moteur d'assistance de direction
25 disposé dans une partie du mécanisme de direction, en fonction de l'actionnement de l'élément de direction, et la transmission de la force de rotation du moteur à un arbre de direction, est largement utilisé dans des applications pratiques. Par ailleurs, un dispositif de
30 direction du type à séparation, ou, autrement dit, ce que l'on appelle un dispositif de direction à direction par câble, qui comprend un mécanisme de direction mécaniquement séparé d'un élément de direction et un moteur de direction disposé dans une partie du mécanisme

de direction, et qui assure la direction uniquement par la rotation du moteur actionné et commandé en fonction de l'actionnement de l'élément de direction, est en cours de développement.

5 Un dispositif de direction pour véhicule comprenant un moteur d'assistance de direction ou un moteur de direction comme décrit ci-dessus nécessite des moyens de conversion de mouvement pour convertir la rotation de ce moteur en un mouvement dans une direction axiale de l'arbre de direction. Des exemples largement utilisés des moyens de conversion de mouvement comprennent un mécanisme à vis à billes, qui est construit en vissant de façon coaxiale un élément d'écrou cylindrique supporté de façon à pouvoir tourner dans un boîtier cylindrique supportant un arbre de direction sur une rainure de vis formée sur une longueur appropriée dans la surface extérieure de l'arbre de direction, en faisant tourner l'élément d'écrou par une transmission d'énergie à partir d'un moteur, et en déplaçant l'arbre de direction dans une direction axiale grâce au mouvement en spirale de la rainure de vis en fonction de la rotation, et, en particulier, un mécanisme à vis à billes qui est construit en vissant une rainure de vis dans la circonférence extérieure d'un arbre de direction et un élément d'écrou par l'intermédiaire d'un certain nombre de billes, et qui peut transmettre de l'énergie avec un rendement élevé grâce au mouvement de roulement des billes (voir par exemple le Brevet US 6 155 376).

Un dispositif de direction pour véhicule comportant le mécanisme à vis décrit ci-dessus est construit en divisant un boîtier cylindrique supportant l'arbre de direction en un premier boîtier et un deuxième boîtier reliés de façon coaxiale, en supportant un élément d'écrou à l'intérieur de la section de liaison de ces boîtiers, et en reliant de façon interactive l'élément d'écrou à un moteur disposé à

l'extérieur du premier boîtier ou du deuxième boîtier, de façon à faire tourner l'élément d'écrou grâce à une transmission d'énergie à partir du moteur.

5 Ici, des forces de réaction agissent sur l'élément d'écrou vissé sur l'arbre de direction dans l'une ou l'autre direction le long de la direction axiale du fait de la conversion de mouvement mentionnée ci-dessus. Par conséquent, il est nécessaire de supporter l'élément d'écrou à l'aide d'un palier de poussée susceptible de
10 supporter des charges de poussée dans les deux directions, et le dispositif de direction pour véhicule décrit dans le brevet US 6 155 376 adopte une structure de support dans laquelle l'élément d'écrou est supporté en poussée par un palier maintenu et fixé dans la section de liaison entre
15 le premier boîtier et le deuxième boîtier.

Cependant, dans cette structure de support, les charges de poussée appliquées dans l'une ou l'autre direction à l'élément d'écrou comme décrit ci-dessus sont appliquées à l'un parmi les premier et deuxième boîtiers
20 dans une direction l'éloignant de l'autre. Par conséquent, une force de liaison importante est nécessaire pour la section de liaison des premier et deuxième boîtiers, et il est nécessaire d'augmenter l'épaisseur de brides de liaison et la taille et le nombre de boulons pour serrer
25 les brides, et, par conséquent, cette structure souffre des inconvénients qui sont que la liberté de conception est amoindrie et que le poids du produit est accru.

Par ailleurs, dans le cas où le boîtier pour supporter l'arbre de direction est construit d'une façon divisée à
30 l'aide des premier et deuxième boîtiers, une structure de fixation dans laquelle des moyens de fixation (étrier de fixation) pour la fixation à une caisse de véhicule sont présents pour chaque boîtier, chacun des moyens de fixation étant positionnés individuellement vis-à-vis d'un
35 siège de fixation sur le côté de la caisse de véhicule et

fixés par le serrage d'un boulon, est adoptée. Dans de nombreux cas, les moyens de fixation du premier boîtier sont construits de façon intégrée, et les moyens de fixation du deuxième boîtier sont construits sous la forme
5 d'un élément séparé pour permettre le changement de position dans une direction circonférentielle et une direction axiale, de telle sorte que le positionnement par rapport au siège de fixation sur le côté de la caisse de véhicule soit effectué facilement.

10 Cependant, lorsqu'une telle structure de fixation est adoptée, la fixation du deuxième boîtier comprenant des moyens de fixation sous la forme d'un élément séparé devient instable du fait des forces de poussée appliquées de façon répétée à partir de l'élément d'écrou vers
15 l'intérieur, et cette instabilité peut influencer la direction assurée par le mouvement de l'arbre de direction et détériorer la sensation de conduite.

La présente invention a été réalisée dans le but de résoudre les problèmes ci-dessus, et un objet de la
20 présente invention est de procurer un dispositif de direction pour véhicule, susceptible de simplifier la structure de la section de liaison de boîtiers divisés afin de loger un élément d'écrou d'un mécanisme à vis pour convertir la rotation d'un moteur d'assistance de
25 direction ou d'un moteur de direction en un mouvement d'un arbre de direction dans une direction axiale, et empêcher une détérioration de la sensation de conduite due à l'influence de charges de poussée appliquées à l'élément d'écrou.

30 Un dispositif de direction pour véhicule selon un premier aspect est un dispositif de direction pour véhicule, comprenant : un arbre de direction supporté dans un boîtier cylindrique de telle sorte que l'arbre de direction puisse se déplacer librement dans une direction
35 axiale ; et un élément d'écrou vissé sur une rainure de

vis formée dans une circonférence extérieure de l'arbre de direction par l'intermédiaire d'un élément de roulement et supporté de façon à pouvoir tourner dans le boîtier, pour assurer la direction par la transmission de la rotation d'un moteur, qui est actionné en fonction de l'action de direction, à l'élément d'écrou, et convertir la rotation de l'élément d'écrou en un mouvement de l'arbre de direction, dans lequel le boîtier est construit en reliant de façon coaxiale un premier boîtier comportant des moyens de fixation formés de façon intégrée pour la fixation à une caisse de véhicule avec un deuxième boîtier comportant des moyens de fixation pour la fixation à la caisse de véhicule sous la forme d'un élément séparé, et l'élément d'écrou est supporté par un palier de poussée disposé et fixé dans le premier boîtier de telle sorte que l'élément d'écrou ne puisse se déplacer dans aucune des deux directions le long d'une direction axiale.

Dans le premier aspect, l'élément d'écrou que fait tourner la transmission d'énergie venant d'un moteur d'assistance de direction ou d'un moteur de direction est supporté par le palier de poussée disposé et fixé dans le premier boîtier comportant des moyens de fixation formés de façon intégrée pour la fixation à une caisse de véhicule, les charges de poussées appliquées dans l'une ou l'autre direction à l'élément d'écrou du fait de la conversion de la rotation en un mouvement de l'arbre de direction dans une direction axiale étant supportées par le premier boîtier, par l'intermédiaire du palier de poussée, la structure de la section de liaison du premier boîtier et du deuxième boîtier étant simplifiée, et le boîtier étant fixé d'une façon stable pour empêcher la détérioration de la sensation de conduite.

Un dispositif de direction pour véhicule selon un deuxième aspect est basé sur le premier aspect, et, dans celui-ci, des moyens de transmission pour transmettre une

énergie du moteur à l'élément d'écrou sont constitués par des moyens de transmission à engrenages comprenant un grand engrenage disposé sur une surface circonférentielle extérieure de l'élément d'écrou et un petit engrenage qui s'engrène avec le grand engrenage et qui tourne en fonction de la transmission d'énergie à partir du moteur, et le petit engrenage est fixé à une partie saillante d'un arbre de transmission supporté dans un boîtier de transmission disposé de façon lâche dans une partie du premier boîtier ou du deuxième boîtier, et comportant un siège de montage pour le moteur sur un côté, la partie saillante faisant saillie à partir de l'autre côté du boîtier de transmission.

Dans le deuxième aspect, des moyens de transmission à engrenages sont utilisés comme moyens de transmission pour transmettre une énergie d'un moteur d'assistance de direction ou d'un moteur de direction à l'élément d'écrou, et le boîtier de transmission supportant l'arbre de transmission comportant le petit engrenage sur le côté du moteur est disposé de façon lâche dans une partie du premier boîtier ou du deuxième boîtier de façon à permettre un assemblage dans lequel l'état d'engrènement avec le grand engrenage sur le côté de l'élément d'écrou est optimisé grâce au réglage de la position du boîtier de transmission.

Un dispositif de direction pour véhicule selon un troisième aspect est basé sur le deuxième aspect, et comprend des moyens de réglage d'engrènement pour régler un état d'engrènement du petit engrenage et du grand engrenage par le changement d'une position du boîtier de transmission dans une direction radiale à l'intérieur d'une plage d'espacement de disposition lâche entre le boîtier de transmission et le premier boîtier ou le deuxième boîtier.

Dans le troisième aspect, l'état d'engrènement des

moyens de transmission à engrenages peut être facilement réglé par le mouvement du boîtier de transmission dans une direction radiale à l'intérieur de la plage d'espacement de disposition lâche entre le boîtier de transmission et le premier boîtier ou le deuxième boîtier.

Les objets et éléments et caractéristiques de l'invention ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront de façon encore plus évidente à partir de la description détaillée qui suit et des dessins joints.

La figure 1 est une représentation schématique montrant l'ensemble de la structure d'un dispositif de direction pour véhicule selon la présente invention ;

la figure 2 est une vue en coupe verticale montrant la structure intérieure de parties essentielles d'un boîtier de crémaillère ;

la figure 3 est une vue en coupe transversale agrandie du voisinage d'une section de support d'un écrou à billes avec un palier de poussée ;

la figure 4 est une vue en coupe transversale agrandie du voisinage d'une section de montage d'un moteur de direction ; et

la figure 5 est une vue en coupe transversale prise le long de la ligne V-V de la figure 4, montrant un exemple de la structure de moyens de réglage d'engrènement.

La description qui suit expliquera la présente invention en détail, en se basant sur les dessins illustrant une réalisation de celle-ci. La figure 1 est une représentation schématique montrant l'ensemble de la structure d'un dispositif de direction pour véhicule selon la présente invention. Le dispositif de direction pour véhicule montré en figure 1 est construit sous la forme d'un dispositif de direction à énergie électrique du type à crémaillère/pignon comprenant un mécanisme de direction du type à crémaillère/pignon qui fonctionne en fonction de la rotation d'un volant de direction 3 constituant un

élément de direction, et un moteur 4 qui est disposé dans le mécanisme de direction et actionné pour assister la direction.

5 Le mécanisme de direction comprend un boîtier de
crémaillère cylindrique 2 s'étendant dans la direction de
gauche à droite d'une caisse de véhicule (non
représentée), et un arbre de direction (arbre à
crémaillère) 1 supporté dans le boîtier de crémaillère 2
10 de telle sorte qu'il puisse se déplacer librement dans une
direction axiale. Le boîtier de crémaillère 2 comprend un
premier boîtier 21 et un deuxième boîtier 22 qui sont
reliés de façon coaxiale. Pour les premier et deuxième
boîtiers 21 et 22, des étriers de fixation 23 et 24 sont
15 présents à titre de moyens de fixation en des emplacements
séparés, et le boîtier de crémaillère 2 est monté sur la
caisse de véhicule grâce au positionnement des étriers de
fixation 23 et 24 sur des sièges de fixation respectifs
(non représentés) disposés sur la caisse de véhicule et à
la fixation de ceux-ci par des boulons de serrage.

20 On note que l'étrier de fixation 23 du premier boîtier
21 est construit de façon intégrée avec le premier boîtier
21, tandis que l'étrier de fixation 24 du deuxième boîtier
22 est construit séparément du deuxième boîtier 22 de
façon à permettre un changement de position dans une
25 direction circonférentielle et une direction axiale. Par
conséquent, le montage du boîtier de crémaillère 2 sur la
caisse de véhicule peut être effectué facilement et avec
précision grâce aux processus de positionnement de
l'étrier de fixation 23 du premier boîtier 21 sur un siège
30 de fixation disposé sur la caisse de véhicule et de
serrage d'un boulon, puis de positionnement de l'étrier de
fixation 24 du deuxième boîtier 22 sur un siège de
fixation disposé sur la caisse de véhicule en changeant la
position comme décrit ci-dessus, et de serrage d'un
35 boulon.

Les deux extrémités de l'arbre de direction 1 supporté dans ce boîtier de crémaillère 2 sont reliées par l'intermédiaire de tirants 13, 13 à des bras articulés 12, 12 des roues avant gauche et droite 11, 11 de roues de véhicule pour la direction, les deux extrémités de l'arbre de direction faisant saillie à partir d'un côté du premier boîtier 21 et de l'autre côté du deuxième boîtier 22, respectivement. Les roues avant gauche et droite 11, 11 tournent sous l'effet de la poussée et de la traction des bras articulés 12, 12 par l'intermédiaire des tirants 13, 13 du fait du mouvement de l'arbre de direction 1 dans l'une ou l'autre direction dans le boîtier de crémaillère 2.

Dans le milieu du premier boîtier 21, un boîtier de pignon 15 est raccordé au voisinage de l'étrier de fixation 23 de telle sorte que le centre axial croise celui du premier boîtier 21, et un arbre de pignon 14 est supporté dans le boîtier de pignon 15 de telle sorte qu'il puisse tourner librement autour de l'axe. En ce qui concerne l'arbre de pignon 14, seule la partie d'extrémité supérieure faisant saillie vers le haut à partir du boîtier de pignon 15 est illustrée, et cette partie d'extrémité supérieure est reliée à un arbre de colonne 30 par l'intermédiaire d'un arbre intermédiaire 17 comportant des joints à rotule 16, 16 aux deux extrémités de celui-ci.

Dans la partie inférieure de l'arbre de pignon 14 s'étendant dans le boîtier de pignon 15, un pignon (non représenté) est formé de façon intégrée. De plus, sur la surface extérieure de l'arbre à crémaillère 1 supporté dans le premier boîtier 21, des dents de crémaillère (non représentées) sont formées sur une longueur appropriée, englobant le point de croisement du boîtier de pignon 15, et les dents de crémaillère s'engrènent avec le pignon disposé dans la partie inférieure de l'arbre de pignon 14.

L'arbre de colonne 30 relié à l'extrémité supérieure de cet arbre de pignon 14 est supporté dans un boîtier de colonne cylindrique 31 de telle sorte qu'il puisse tourner librement de façon coaxiale, et est supporté de façon fixe
5 dans un compartiment de véhicule (non représenté) de façon inclinée dans une direction dirigée vers le haut et vers l'arrière. Le volant de direction 3 est disposé et fixé sur la partie d'extrémité supérieure de l'arbre de colonne 30 s'étendant vers le haut à partir du boîtier de colonne
10 31.

Avec les structures décrites ci-dessus, lorsque le volant de direction 3 est tourné pour une action de direction, l'arbre de colonne 30 sur lequel est disposé et fixé le volant de direction 3 tourne autour de l'axe, et
15 cette rotation est transmise à l'arbre de pignon 14 par l'intermédiaire de l'arbre intermédiaire 17. La rotation de l'arbre de pignon 14 est convertie en un mouvement de l'arbre de direction 1 dans une direction axiale au niveau de la section engrenée entre le pignon et les dents de
20 crémaillère, les roues avant gauche et droite 11, 11 tournent sous l'effet de ce mouvement comme décrit ci-dessus, et une action de direction est effectuée dans la direction dans laquelle est tourné le volant de direction 3, en fonction de l'ampleur de rotation.

Le moteur 4 pour assister la direction est monté sur une extrémité d'un cylindre de support de moteur cylindrique 40 faisant saillie vers l'extérieur à partir du deuxième boîtier 22 de telle sorte que son centre axial soit incliné par rapport au deuxième boîtier 22, et est
30 construit pour transmettre de l'énergie à l'arbre de direction 1 supporté dans le boîtier de crémaillère 2 comme suit. La figure 2 est une vue en coupe verticale montrant la structure interne des parties essentielles du boîtier de crémaillère 2, c'est-à-dire, des moyens de
35 transmission du moteur 4 à l'arbre de direction 1.

Le premier boîtier 21 et le deuxième boîtier 22 constituant le boîtier de crémaillère 2 sont reliés l'un à l'autre grâce à la disposition de brides de liaison 25 et 26 disposées sur les faces d'extrémité des boîtiers respectifs de façon à se faire mutuellement face, et au serrage d'une pluralité de boulons de fixation 27, 27, ... (dont seulement deux sont illustrés), dans une direction circonférentielle.

Sur la surface circonférentielle extérieure de l'arbre de direction 1 supporté dans le boîtier de crémaillère 2, une rainure de vis 50 ayant une section transversale semi-circulaire est formée sur une longueur appropriée dans la direction axiale. De plus, dans le boîtier de crémaillère 2, un écrou à billes cylindrique 51 est supporté dans la section de liaison du premier boîtier 21 et du deuxième boîtier 22 de telle sorte qu'il puisse tourner librement de façon coaxiale par rapport à l'arbre de direction 1. Dans la surface circonférentielle intérieure de l'écrou à billes 51 regardant vers la surface circonférentielle extérieure de l'arbre de direction 1, une rainure de vis 52 ayant une section transversale semi-circulaire correspondant à la rainure de vis 50 est formée. Un mécanisme à vis à billes 5 est construit par vissage de ces rainures de vis 50 et 52 l'une avec l'autre, par l'intermédiaire d'un certain nombre de billes (éléments de roulement) 53, 53 ...

L'écrou à billes 51 est supporté en deux positions séparées dans la direction axiale par un palier de poussée 54 disposé et maintenu dans le premier boîtier 21 et un palier radial 55 disposé et maintenu dans le deuxième boîtier 22. La figure 3 est une vue en coupe transversale agrandie du voisinage d'une section de support de l'écrou à billes 51 avec le palier de poussée 54.

Comme montré en figure 3 et en figure 2, le palier de poussée 54 est constitué par une paire de roulements à

billes angulaires disposés dos à dos, interposés entre une partie d'épaulement dans le côté intérieur d'un trou de palier 28 s'ouvrant dans l'extrémité du côté de liaison du premier boîtier 21 et un écrou de pré charge 56 vissé dans
5 la face intérieure du côté d'ouverture, et disposés et maintenus dans le trou de palier 28 par serrage de l'écrou de pré charge 56 et application d'une charge prédéterminée. De plus, l'autre côté de l'écrou de pré charge 56 est amené en contact avec une bague d'arrêt 57
10 venant en prise avec la face intérieure du trou de palier 28 après le serrage de l'écrou de pré charge 56, l'écrou de pré charge 56 est maintenu de façon lâche grâce à la bague d'arrêt 57, et une pré charge établie par le serrage durant l'assemblage est maintenue. Le palier de poussée 54
15 ainsi monté peut supporter des charges de poussée appliquées dans l'une ou l'autre direction le long de la direction axiale à l'écrou à billes 51, ainsi qu'une charge radiale.

Par ailleurs, le palier radial 55 disposé et maintenu
20 dans le deuxième boîtier 22 est un roulement à billes à rainure profonde, et supporte le voisinage de l'extrémité de l'écrou à billes 51 du même côté, de telle sorte que l'écrou à billes 51 puisse se déplacer dans une direction axiale comme montré en figure 2, et ne supporte que la charge radiale appliquée à cette section de support.
25

L'écrou à billes 51 supporté en deux points par le palier de poussée 54 et le palier radial 55 comme décrit ci-dessus peut tourner avec précision avec l'arbre de direction 1 de façon coaxiale dans le boîtier de
30 crémaillère 2. De plus, comme une pré charge est appliquée au palier de poussée 54 par le serrage de l'écrou de pré charge 56 et que cette pré charge est maintenue de façon satisfaisante grâce à la bague d'arrêt 57 en contact avec l'écrou de pré charge 56, l'écrou à billes 51 peut tourner
35 de façon douce pendant un temps long sans trembler dans la

direction axiale ni dans la direction radiale.

La rotation de l'écrou à billes 51 est transmise à la rainure de vis 50 dans la surface extérieure de l'arbre de direction 1 vissé dans la rainure de vis 52 dans la surface intérieure par l'intermédiaire d'un certain nombre de billes 53, 53, ... L'arbre de direction 1 est poussé dans une direction axiale grâce à l'action des billes 53, 53, ..., roulant le long de la rainure de vis 50, et déplacées dans la direction axiale. Du fait de ce mouvement, des charges de poussée sont appliquées à l'écrou à billes 51 dans l'une ou l'autre direction le long de la direction axiale, et les charges de poussée sont supportées dans l'une ou l'autre direction par le palier de poussée 54 disposé et fixé dans le premier boîtier 21. Ici, le premier boîtier 21 est fermement fixé à la caisse de véhicule à l'aide de l'étrier de fixation formé de façon intégrée 23, et les charges de poussée supportées par le palier de poussée 54 sont supportées de façon suffisante par le premier boîtier 21, et ne sont pas transmises au deuxième boîtier 22. Il est par conséquent possible de diminuer l'épaisseur des deux brides de liaison 25 et 26 dans la section de liaison du premier boîtier 21 et du deuxième boîtier 22, de réduire la taille et le nombre des boulons de fixation 27, 27, ..., pour la liaison, d'accroître la liberté de conception, et d'obtenir une réduction du poids du produit.

La figure 4 est une coupe transversale agrandie au voisinage de la section de montage du moteur 4. Comme montré en figure 4 et en figure 2, un boîtier de transmission cylindrique 60 est disposé et fixé de façon lâche dans le cylindre de support de moteur 40 faisant saillie vers l'extérieur à partir du deuxième boîtier 22 pour le montage du moteur 4, et un arbre de transmission 6 est supporté dans le boîtier de transmission 60 par une paire de roulements à billes 61 et 62 aux deux extrémités.

Le moteur 4 est fixé par l'intermédiaire d'une bride à un siège de montage de moteur 63 constitué par l'agrandissement du diamètre d'une partie d'extrémité du boîtier de transmission 60.

5 L'arbre de transmission 6 fait saillie à partir des deux cotés du boîtier de transmission 60, et une partie de base de l'arbre de transmission 6 faisant saillie dans le siège de montage de moteur 63 est couplée par des cannelures à l'arbre de moteur 41 du moteur 4. De plus, un
10 petit engrenage conique 7 est fixé de façon coaxiale à l'arbre de transmission 6, s'étendant à l'intérieur du boîtier de crémaillère 2 vers une partie d'extrémité 64 (partie saillante) de l'arbre de transmission 6 faisant saillie à partir de l'autre côté du boîtier de
15 transmission 60.

Par conséquent, le moteur 4 est intégré au boîtier de transmission 60 sur le côté saillant de l'arbre de moteur 41, et est monté sur l'extérieur du deuxième boîtier 22, comme montré en figure 2 et en figure 4, grâce à la
20 disposition lâche du boîtier de transmission 60 à l'intérieur du cylindre de support de moteur 40, à la disposition du siège de fixation de moteur 63 sur une bride de fixation 43 disposée sur une partie d'extrémité du cylindre de support de moteur 40 sur le même côté, et à
25 la fixation de ceux-ci par un processus décrit par la suite. Le petit engrenage conique 7 fixé à l'extrémité de l'arbre de transmission 6 par ce procédé de montage fait saillie dans le deuxième boîtier 22, et s'engrène avec un grand pignon conique 8 disposé sur une partie
30 correspondante de la surface extérieure de l'écrou à billes 51, et constitue des moyens de transmission à engrenages.

Avec la structure décrite ci-dessus, la rotation du moteur 4 est transmise au petit engrenage conique 7 par
35 l'intermédiaire de l'arbre de moteur 41 du moteur 4 et de

l'arbre de transmission 6, réduite et transmise à l'écrou à billes 51 par l'intermédiaire du grand engrenage conique 8 qui s'engrène avec le petit engrenage conique 7, puis la rotation de l'écrou à billes 51 provoquée par cette transmission est convertie en un mouvement de l'arbre de direction 1 dans une direction axiale, comme décrit ci-dessus.

Ici, comme montré en figure 4, une distance de séparation A entre les roulements à billes 61 et 62 supportant les deux parties d'extrémité de l'arbre de transmission 6 dans le boîtier de transmission 60 est établie de façon à être beaucoup plus grande qu'une distance de séparation B entre le petit engrenage conique 7 sur une extrémité de l'arbre de transmission 6 et le roulement à billes 61 du même côté. Il est par conséquent possible de limiter le mouvement du petit engrenage conique 7 dans une direction radiale provoqué par l'action d'une force externe telle qu'une répulsion d'engrènement venant du grand engrenage conique 8, de maintenir un état d'engrènement satisfaisant du petit engrenage conique 7 et du grand engrenage conique 8, et d'assurer la transmission d'énergie mentionnée ci-dessus de façon douce et efficace.

Par ailleurs, le boîtier de transmission 60 supportant l'arbre de transmission 6 est disposé de façon lâche dans le cylindre de support de moteur 40, et peut changer de position dans une direction radiale à l'intérieur de la plage de l'espacement de disposition lâche, et des moyens de réglage d'engrènement pour régler l'état d'engrènement du petit engrenage conique 7 et du grand engrenage conique 8 par le changement de la position sont réalisés. La figure 5 est une vue en coupe transversale prise le long de la ligne V-V de la figure 4, montrant un exemple de la structure des moyens de réglage d'engrènement. Comme montré en figure 5, la face intérieure du cylindre de support de moteur 40 dans laquelle le boîtier de

transmission 60 ayant une section transversale circulaire est disposé de façon lâche se présente sous la forme d'un long trou s'étendant vers un côté relié au boîtier de crémaillère 2. On note qu'en figure 5, l'illustration des éléments constitutifs à l'intérieur du boîtier de transmission 60 est omise.

Les chiffres 43, 43 en figure 5 désignent une bride de fixation (partie saillante) faisant saillie à partir d'une extrémité du cylindre de support de moteur 40, disposée sur le siège de montage de moteur 63 du boîtier de transmission 60, et reliée à l'aide de deux boulons de fixation 90 et 91 positionnés de façon à se faire mutuellement face dans la direction d'un petit diamètre du cylindre de support de moteur 40. Dans les moyens de réglage d'engrènement montrés en figure 5, un trou de boulon 92 formé dans la bride de fixation 43 pour l'insertion d'un boulon de fixation 90 est un trou long ayant la forme d'un arc, dont le centre est constitué par le centre axial de l'autre boulon de fixation 91.

Selon cette structure, après le desserrage des boulons de fixation 90 et 91 pour éliminer la fixation au cylindre de support de moteur 40, en faisant osciller le boîtier de transmission 60 à l'aide d'un boulon de fixation 90 inséré dans le trou de boulon 92 ayant la forme d'un long trou et de l'autre boulon de fixation 91 jouant le rôle de pivot, il est possible de régler la position dans la direction d'un grand diamètre du cylindre de support de moteur 40, à savoir dans une direction de rapprochement ou d'éloignement par rapport au boîtier de crémaillère 2. Grâce à ce réglage de position, les positions de l'arbre de transmission 6 supporté dans le boîtier de transmission 60 et du petit engrenage conique 7 fixé à une extrémité de l'arbre de transmission 6 sont changées de façon à se rapprocher ou à s'éloigner du grand engrenage conique 8 disposé sur la circonférence extérieure de l'écrou à

billes 51 supporté dans le boîtier de crémaillère 2, et l'état d'engrènement des deux engrenages coniques 7 et 8 peut être réglé.

Le réglage de position de boîtier de transmission 60
5 peut être réalisé en maintenant le moteur 4 disposé et
fixé sur le siège de montage de moteur 63, mais, comme
montré en figure 5, il peut être possible de déplacer le
boîtier de transmission 60 en vissant une vis de réglage
93 dans un trou de vis pénétrant dans la paroi
10 périphérique du cylindre de support de moteur 40 à partir
d'un côté dans la direction du grand diamètre, de façon à
amener l'extrémité intérieure à venir en contact avec la
surface circonférentielle du boîtier de transmission 60,
et à pousser l'élément de transmission 60 grâce à un
15 mouvement en spirale de la vis de réglage 93. Si la
direction de mouvement du boîtier de transmission 60 sous
l'effet du mouvement en spirale de la vis de réglage 93
est définie comme étant une direction renforçant
l'engrènement entre les deux engrenages coniques 7 et 8
20 par poussée du petit engrenage conique 7 contre le grande
engrenage conique 8, il est possible de régler avec
précision l'état d'engrènement et de réaliser facilement
un état d'engrènement désiré.

De plus, comme le boîtier de transmission 60 est
25 déplacé avec le moteur 4 fixé au siège de montage de
moteur 63, un réglage d'engrènement est réalisé sans
détériorer l'état de liaison du moteur 4 et de l'arbre
d'entraînement 6. On note que l'état d'engrènement obtenu
par ce réglage est maintenu en serrant les boulons de
30 fixation 90 et 91 et en fixant de façon immobile le
boîtier de transmission 60 et le cylindre de support de
moteur 40.

On note que, dans la réalisation décrite ci-dessus, la
transmission d'énergie de l'arbre de transmission 6 à
35 l'écrou à vis 51 est effectuée par des moyens de

transmission à engrenages coniques comprenant le petit engrenage conique 7 et le grand engrenage conique 8, mais d'autres moyens de transmission à engrenages, tels qu'un engrenage droit et un engrenage hypoïde, peuvent être
5 utilisés.

De plus, dans la réalisation décrite ci-dessus, un mécanisme à vis à billes 5 comprenant des billes 53 constituant l'élément de roulement est utilisé pour convertir la rotation du moteur 4 en un mouvement de
10 l'arbre de direction 1 dans une direction axiale, mais il peut être possible d'utiliser un mécanisme comprenant un palier comme élément de roulement, à savoir ce que l'on appelle une vis de palier, comme décrit dans la Demande de Brevet Japonais Laissée Ouverte à l'Inspection Publique N°
15 2001-187955.

De plus, bien que la réalisation décrite ci-dessus illustre un exemple d'application à un dispositif de direction à énergie électrique du type à crémaillère/pignon pour transmettre la rotation du moteur d'assistance de direction 4 à l'arbre à crémaillère
20 constituant l'arbre de direction, la présente invention est également applicable à des dispositifs de direction à énergie électrique de tout type construits pour assister une direction en transmettant la rotation du moteur à
25 l'arbre de direction dans le mécanisme de direction. De plus, il va sans dire que la présente invention peut également être appliquée à la transmission d'énergie du moteur à l'arbre de direction non seulement pour un dispositif de direction à énergie électrique, mais
30 également pour un dispositif de direction du type à direction par câble, qui comprend un mécanisme de direction mécaniquement séparé d'un élément de direction et qui assure la direction par la seule rotation d'un moteur disposé dans une partie du mécanisme de direction,
35 et que les mêmes effets peuvent être obtenus.

Comme décrit en détail ci-dessus, un dispositif de direction pour véhicule selon la présente invention peut simplifier la structure de la section de liaison d'un boîtier divisé dans la direction axiale, accroître le degré de liberté de conception et réduire le poids du produit, et peut également maintenir l'état fixe du boîtier d'une façon stable, et empêcher une détérioration de la sensation de conduite.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de direction pour véhicule, comprenant :
un arbre de direction (1) supporté dans un boîtier
5 cylindrique (2) de telle sorte que l'arbre de direction
(1) puisse se déplacer librement dans une direction
axiale ; et un élément d'écrou (51) vissé sur une rainure
de vis (50) formée dans une circonférence extérieure de
10 l'arbre de direction (1) par l'intermédiaire d'un élément
de roulement (53) et supporté de façon à pouvoir tourner
dans le boîtier (2), pour assurer la direction grâce à la
transmission de la rotation d'un moteur (4), qui est
actionné en fonction d'une action de direction, à
15 l'élément d'écrou (51), et convertir la rotation de
l'élément d'écrou (51) en un mouvement de l'arbre de
direction (1), caractérisé en ce que :

le boîtier (2) est construit grâce à la liaison
coaxiale d'un premier boîtier (21) comportant des moyens
de fixation formés de façon intégrée (23) pour la fixation
20 à une caisse de véhicule avec un deuxième boîtier (22)
comportant des moyens de fixation (24) pour la fixation à
la caisse de véhicule sous la forme d'un élément séparé,
et

l'élément d'écrou (51) est supporté par un palier de
25 poussée (54), disposé et fixé dans le premier boîtier (21)
de telle sorte que l'élément d'écrou (51) ne puisse se
déplacer dans aucune direction le long d'une direction
axiale.

2. Dispositif de direction pour véhicule selon la
30 revendication 1, caractérisé en ce que :

des moyens de transmission pour transmettre une
énergie du moteur (4) à l'élément d'écrou (51) sont des
moyens de transmission à engrenages comprenant un grand
engrenage (8) disposé sur une surface circonférentielle
35 extérieure de l'élément d'écrou (51) et un petit engrenage

(7) qui s'engrène avec le grand engrenage (8) et qui tourne en fonction de la transmission d'énergie à partir du moteur (4), et

5 le petit engrenage (7) est fixé à une partie saillante (64) d'un arbre de transmission (6) supporté dans un boîtier de transmission (60) disposé de façon lâche dans une partie du premier boîtier (21) ou du deuxième boîtier (22), et comportant un siège de montage (63) pour le
10 moteur (4) sur un côté, la partie saillante (64) faisant saillie depuis l'autre côté du boîtier de transmission (60).

3. Dispositif de direction pour véhicule selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend de plus
15 des moyens de réglage d'engrènement (92, 93) pour régler un état d'engrènement du petit engrenage (7) et du grand engrenage (8) grâce au changement d'une position du boîtier de transmission (60) dans une direction radiale à l'intérieur d'une plage d'espacement de disposition lâche
20 entre le boîtier de transmission (60) et le premier boîtier (21) ou le deuxième boîtier (22).

FIG. 1

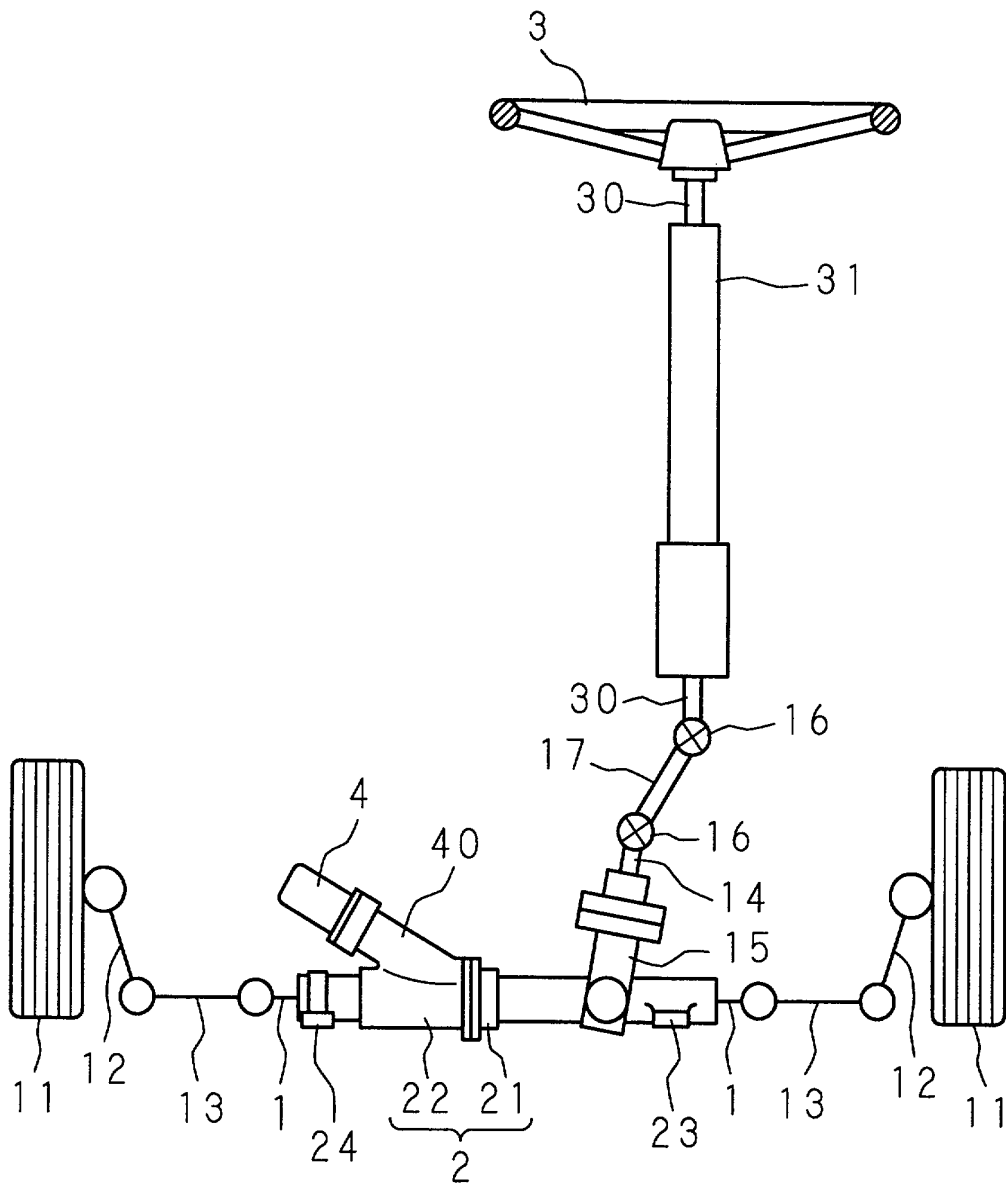


FIG. 3

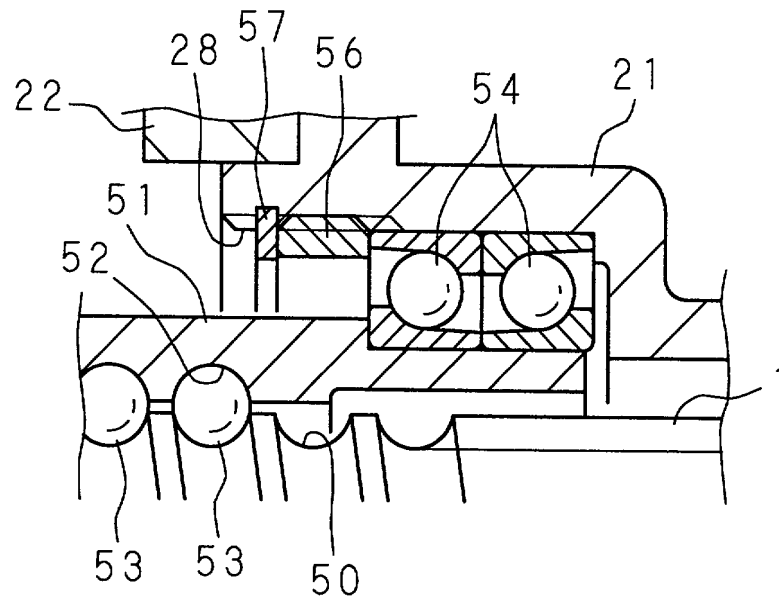


FIG. 4

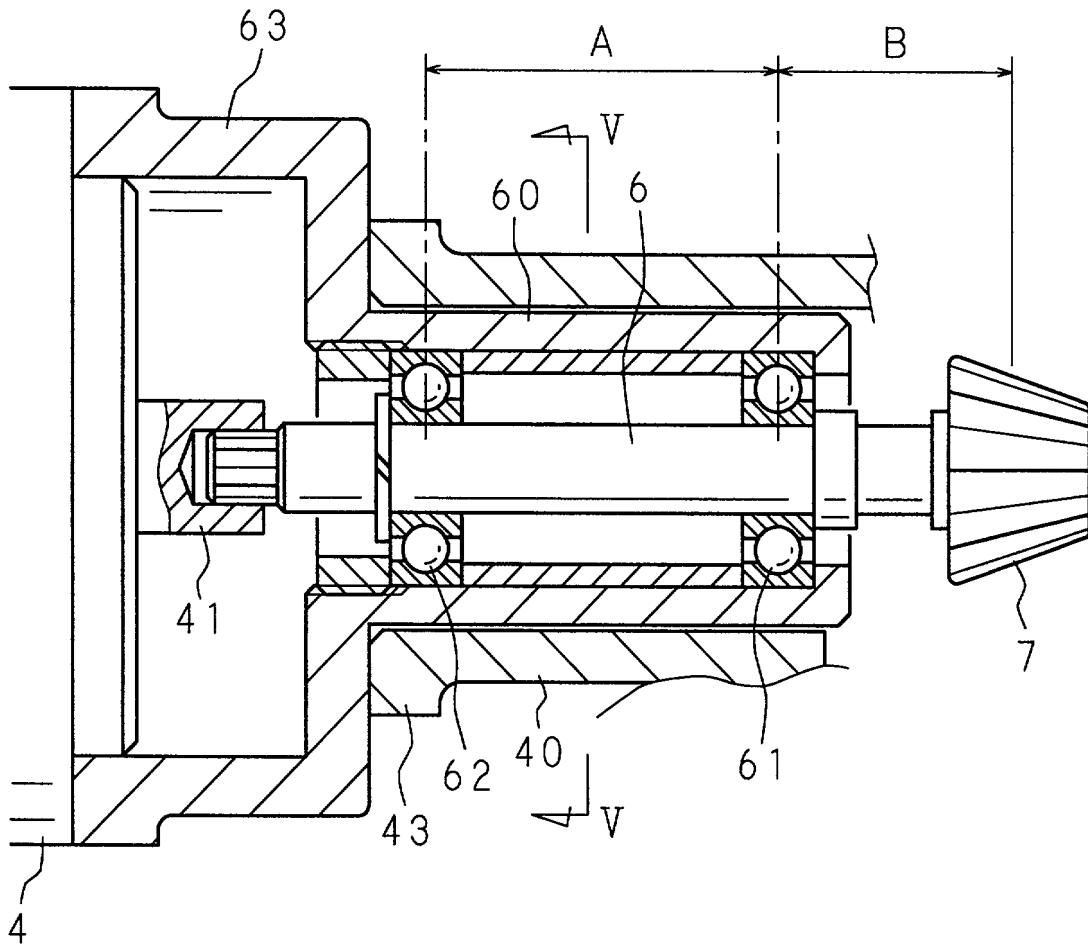


FIG. 5

