

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 556 681

②1 N° d'enregistrement national :

83 20520

⑤1 Int Cl⁴ : B 62 D 5/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16 décembre 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 25 du 21 juin 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : AUTOMOBILES CITROEN et AUTOMO-
BILES PEUGEOT. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Lucien Emilien Galtier.

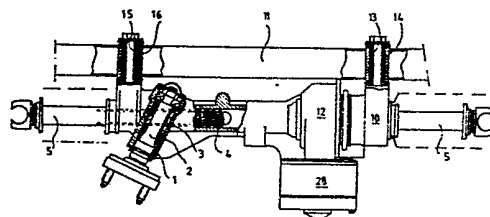
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Claude Boivin.

⑤4 Direction de véhicule automobile à commande assistée par un moteur électrique.

⑤7 La présente invention a pour objet une direction de véhicule automobile à commande assistée comportant une colonne de direction 1 munie d'une denture 3 en prise avec une crémaillère 5 reliée par des leviers de direction aux roues directrices du véhicule, un moteur électrique 28 propre à déplacer la crémaillère 5 par l'intermédiaire de deux embrayages associés chacun à l'un des sens de déplacement de la crémaillère, et des moyens sensibles à l'effort exercé sur la crémaillère pour enclencher l'un ou l'autre embrayage suivant le sens de cet effort.

Selon l'invention, le moteur électrique 28 est relié directement à la crémaillère 5 sur laquelle il peut agir en la déplaçant longitudinalement.



FR 2 556 681 - A1

D

1
Direction de véhicule automobile à commande assistée par un moteur électrique

La présente invention concerne les directions de véhicule automobile comportant une colonne de direction munie d'une denture en prise avec une crémaillère reliée par des leviers de direction aux roues directrices du véhicule, un moteur électrique propre à
5 déplacer la crémaillère par l'intermédiaire de deux embrayages associés chacun à l'un des sens de déplacement de la crémaillère, et des moyens sensibles à l'effort exercé sur la crémaillère pour enclencher l'un ou l'autre embrayage suivant le sens de cet effort.

Dans les directions assistées de ce genre actuellement réalisées, le moteur électrique exerce son action d'assistance sur la
10 colonne de direction en la faisant pivoter. Mais l'expérience montre que la réponse du moteur à l'effort exercé par la colonne de direction sur la crémaillère est relativement lente et que ces directions assistées ont une mauvaise endurance.

15 La présente invention a pour objet un perfectionnement apporté aux directions à commande assistée du type ci-dessus dans le but d'augmenter leur vitesse de réponse et d'améliorer leur endurance.

La direction à commande assistée selon l'invention est caractérisée en ce que le moteur électrique est relié directement à la
20 crémaillère sur laquelle il peut agir en la déplaçant longitudinalement.

Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, la crémaillère est contenue dans un boîtier comprenant une partie fixe
25 solidaire de la structure du véhicule et une partie qui est mobile dans la direction de la crémaillère et sur laquelle est montée la colonne de direction, des moyens élastiques tendant à maintenir la partie mobile dans une position moyenne à partir de laquelle elle peut se déplacer dans un sens ou dans le sens opposé, et la direction comprend des moyens commandés par le déplacement de la partie
30 mobile pour enclencher l'un ou l'autre des embrayages, l'embrayage enclenché dépendant du sens du déplacement de cette partie mobile.

Lorsque le conducteur actionne l'arbre de direction, la réaction des roues directrices s'oppose au déplacement de la crémaillère de sorte que la colonne de direction se déplace légèrement en entraînant la partie mobile du boîtier, ce qui enclenche l'un ou l'autre embrayage, le moteur entraînant alors la crémaillère dans le sens voulu.

Les embrayages sont de préférence des embrayages à friction disposés coaxialement à la crémaillère. Dans ce cas, l'enclenchement de l'un ou l'autre des embrayages est fonction du déplacement de la partie mobile, donc de la réaction des roues. L'effort d'assistance est ainsi proportionné à cette réaction.

La crémaillère peut comporter sur une partie de sa longueur un filetage sur lequel est engagé un écrou immobilisé en translation, les embrayages étant interposés entre cet écrou et le moteur

L'arbre de sortie du moteur peut être relié à deux couronnes dentées coaxiales à la crémaillère, de manière que ces couronnes tournent en sens inverse, chacune de ces couronnes étant reliée par une roue libre à l'écrou et les embrayages étant interposés entre les couronnes et le moteur.

Le moteur électrique peut être disposé de manière que son arbre de sortie sont perpendiculaire à la crémaillère, cet arbre portant un pignon conique interposé entre les couronnes dentées et en prise avec celles-ci.

Le moteur électrique peut également avoir son arbre de sortie coaxial à la crémaillère et relié aux couronnes dentées par des pignons.

La direction peut comporter un détecteur sensible au déplacement de la partie mobile du boîtier et propre à mettre le moteur électrique sous tension avant l'enclenchement de l'un ou l'autre des embrayages.

On a décrit ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, deux modes de réalisation de la direction assistée selon l'invention, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

La Figure 1 est une vue en élévation avec coupe partielle d'un premier mode de réalisation;

La Figure 2 est une vue en coupe axiale à plus grande échelle d'un détail de ce mode de réalisation;

La Figure 3 en est une vue en coupe transversale suivant III-III de la Figure 2;

La Figure 4 est une vue en coupe axiale d'un second mode de réalisation;

La Figure 5 en est une vue en coupe transversale suivant V-V de la Figure 4;

La Figure 6 montre en coupe un détail d'un embrayage, les éléments de celui-ci étant représentés séparés.

A la Figure 1, on voit une colonne de direction 1 dans laquelle est monté à rotation l'arbre de direction 2. Celui-ci porte une

denture 3 qui fait saillie à travers une ouverture de la colonne 1 et est en prise avec la denture 4 d'une crémaillère 5. Celle-ci est reliée par des leviers non représentés aux roues directrices du véhicule. La denture 4 est taillée sur une longueur de la crémaillère correspondant au débattement maximal approprié au pivotement des roues directrices (voir Figure 2).

Sur une autre partie de sa longueur la crémaillère comporte un filetage 6 formé de trois filets parallèles et engagé dans un écrou ou douille 7 à billes 8; on voit en 9 le chemin de retour des billes.

La crémaillère 5 est logée dans un boîtier comprenant une partie 10 qui est fixe par rapport à une traverse 11 du véhicule et une partie 12 qui peut se déplacer par rapport à cette traverse, dans l'axe de la crémaillère. La partie 10 est fixée à la traverse 11 par un boulon 13 avec interposition d'une bague 14 suffisamment souple pour permettre le montage, le boulon étant serré après réglage. De son côté, la partie 12 est reliée à la traverse par un boulon 15 avec interposition d'une bague élastique 16. Les deux parties 10 et 12 du boîtier sont reliées l'une à l'autre par un soufflet élastique d'étanchéité 17. La colonne de direction 1 est portée par la partie mobile 12 du boîtier.

Un roulement 18 est maintenu en appui contre un épaulement externe 19 de l'écrou 7 par un clips 20. Ce roulement est par ailleurs maintenu en appui contre un épaulement interne 21 de la partie fixe 10 du boîtier, avec interposition d'une bague 22, par un bouchon 23 qui est engagé dans la partie 10 et lui-même maintenu par un clips 24. L'écrou 7 est ainsi immobilisé longitudinalement par rapport à la partie 10; il repose en outre sur la partie mobile 12 par l'intermédiaire de bagues anti-friction 25 permettant le déplacement longitudinal de cette partie mobile par rapport à l'écrou.

Un ressort 26, interposé entre des épaulements des parties fixe 10 et mobile 12 d'une part, et la bague 22 et un clips 27 d'autre part, tend à maintenir ces parties fixe et mobile dans une position relative moyenne, la partie 12 pouvant se déplacer axialement par rapport à la partie 10 dans un sens ou dans l'autre, à partir de cette position moyenne.

Dans le mode de réalisation des Figures 1 à 3, un moteur électrique 28 est fixé sur la partie mobile 12 du boîtier, en ayant son arbre de sortie 29 orienté perpendiculairement à la crémaillère 5. Un pignon conique 30 fixé sur l'arbre 29 est en prise avec deux cou-

ronnes dentées 31a et 31b qui sont montées à rotation sur l'écrou 7, de part et d'autre de l'axe de l'arbre 29 de sorte qu'elles tournent en sens inverse, et peuvent se déplacer axialement sur cet écrou. Ces deux couronnes prennent appui sur la partie mobile 12 du boîtier par l'intermédiaire de roulements à rouleaux 32.

Chacune des couronnes dentées 31a et 31b est reliée à l'écrou 7 par un embrayage à friction qui est disposé à l'intérieur de la couronne et qui est enclenché lorsque la partie mobile 12 du boîtier se déplace dans sa direction. Dans la position moyenne de la partie 10 12, déterminée par le ressort 26, aucun des deux embrayages n'est enclenché.

Chacun des embrayages comprend un moyeu 33a ou 33b qui est monté libre sur l'écrou 7 et dont la face tournée vers la couronne correspondante est solidarisée avec un disque d'embrayage 34a ou 15 34b grâce à des empreintes 35a ou 35b dont est muni ce disque. Chacun des moyeux 33a ou 33b présente une bordure 36a ou 36b dont la tranche présente des crantages 37a ou 37b; ces crantages présentent un bord vif dans un sens et un bord penté dans le sens opposé (voir Figure 6).

20 Sur l'écrou 7 sont montées deux rondelles d'entraînement 38a et 38b. Chacune de ces rondelles comporte sur son périmètre intérieur un crantage qui est engagé dans des cannelures périphériques 39 de l'écrou 7, de sorte que cet écrou est solidaire en rotation de la rondelle. Elle comporte également sur son périmètre extérieur 25 un crantage qui s'engage dans les crantages 37a ou 37b des moyeux 33a et 33b (voir Figure 3).

Les rondelles d'entraînement jouent le rôle de roues libres. Un moyeu 33a ou 33b peut entraîner la rondelle correspondante 38a ou 38b, donc l'écrou 7; inversement, si la rondelle est entraînée 30 en rotation par l'écrou, elle glisse sur le côté penté des crantages 37a ou 37b du moyeu 33a ou 33b.

Lorsque le conducteur fait pivoter l'arbre 2, les réactions des roues directrices tendent à s'opposer au déplacement de la crémaillère de sorte que la colonne 1 se déplace dans l'axe de la crémaillère, dans un sens ou dans l'autre, suivant le sens de rotation 35 de l'arbre 2.

En se déplaçant, la colonne 1 entraîne contre l'action du ressort 26, la partie mobile 12 du boîtier, donc les couronnes 31a et 31b. La couronne 31a par exemple est ainsi appliquée contre le disque d'embrayage 34a, avec une force qui dépend de la réaction des 40 roues directrices de sorte qu'elle entraîne en rotation le moyeu 33a,

la rondelle 37a et l'écrou 7. Comme cet écrou est fixe en translation, il fait déplacer la crémaillère 5 dans le sens dans lequel agit l'arbre 2. Si le mouvement de cet arbre change de sens, la couronne 31b devient à son tour active et entraîne un déplacement en sens contraire de la crémaillère.

Dans le mode de réalisation des Figures 4 et 5, le moteur électrique 28 est monté coaxialement à la crémaillère 5. Le pignon 30 calé sur son arbre de sortie 29 est en prise avec un pignon 40 claveté sur un arbre 41. Cet arbre porte par ailleurs un pignon 42 en prise avec la couronne 31a et un pignon 43 en prise avec un pignon inverseur 44. Celui-ci est calé sur un arbre 45 qui porte également un pignon 46 en prise avec la couronne 31b.

La référence 47 désigne un boîtier de détection qui pourrait être électronique ou électro-mécanique. Ce boîtier, qui est fixé sur la partie fixe 10 du boîtier et comporte un élément de commande solidaire de la partie mobile 12, détecte le déplacement relatif de ces parties fixe et mobile et met sous tension le moteur électrique 28 avant que l'embrayage ne se produise.

La direction qui vient d'être décrite présente notamment les avantages suivants :

- Elle forme ensemble compact avec un volume mieux réparti autour de la crémaillère, ce qui peut faciliter l'adaptation sur véhicule
- si on souhaite remplacer sur un véhicule une direction mécanique par une direction assistée, le nombre de pièces spécifiques est réduit
- éloignement des moyens d'assistance par rapport au conducteur, en particulier du moteur électrique, ce qui limite les risques de bruits et vibrations
- les liaisons mécaniques du volant jusqu'aux roues sont identiques à la direction mécanique; les moyens d'assistance n'introduisent aucun jeu.

Il va de soi que la présente invention ne doit pas être considérée comme limitée aux deux modes de réalisation décrits et représentés, mais en couvre, au contraire, toutes les variantes.

REVENDECATIONS

1. Direction de véhicule automobile à commande assistée comportant une colonne de direction 1 munie d'une denture 3 en prise avec une crémaillère 5 reliée par des leviers de direction aux roues directrices du véhicule, un moteur électrique 28 propre à
5 déplacer la crémaillère 5 par l'intermédiaire de deux embrayages associés chacun à l'un des sens de déplacement de la crémaillère, et des moyens sensibles à l'effort exercé sur la crémaillère pour enclencher l'un à l'autre embrayage suivant le sens de cet effort, caractérisée en ce que le moteur électrique 28 est relié directe-
10 ment à la crémaillère 5 sur laquelle il peut agir en la déplaçant longitudinalement.

2. Direction selon la revendication 1, caractérisée en ce que la crémaillère 5 est contenue dans un boîtier comprenant une partie fixe 10 solidaire de la structure du véhicule et une partie 12 qui
15 est mobile dans la direction de la crémaillère et sur laquelle est montée la colonne de direction 1, des moyens élastiques 26 tendant à maintenir la partie mobile 12 dans une position moyenne à partir de laquelle elle peut se déplacer dans un sens ou dans le sens opposé, et en ce que la direction comprend des moyens commandés par
20 le déplacement de la partie mobile 12 pour enclencher l'un ou l'autre des embrayages, l'embrayage enclenché dépendant du sens du déplacement de cette partie mobile.

3. Direction selon la revendication 2, caractérisée en ce que les embrayages sont à friction et disposés coaxialement à la cré-
25 maillère.

4. Direction selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la crémaillère 5 comporte sur une partie de sa longueur un filetage sur lequel est engagé un écrou 7 immobilisé en translation, les embrayages étant interposés entre cet écrou et le
30 moteur.

5. Direction selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'écrou 7 est un écrou ou douille à billes.

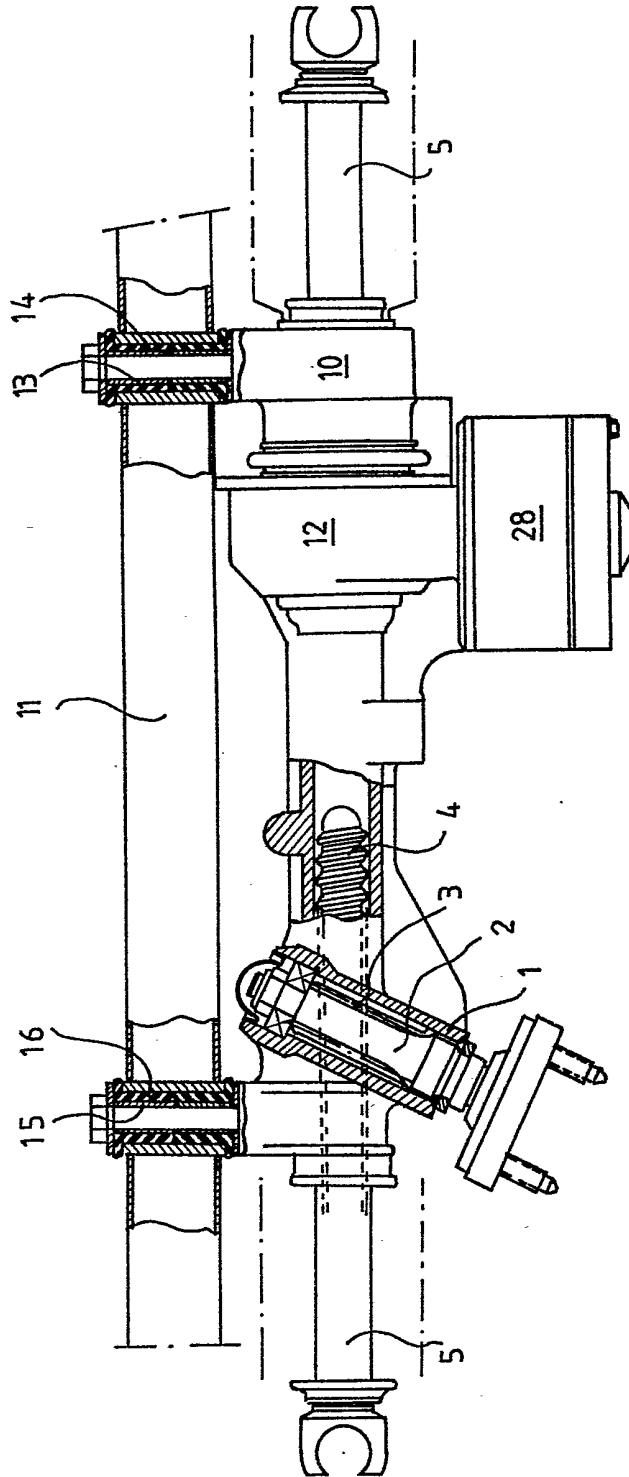
6. Direction selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que l'arbre de sortie 29 du moteur 28 est relié à deux couronnes
35 dentées 31a et 31b coaxiales à la crémaillère 5, de manière que ces couronnes tournent en sens inverse, chacune de ces couronnes étant reliée par une roue libre à l'écrou 7 et les embrayages étant interposés entre les couronnes et le moteur.

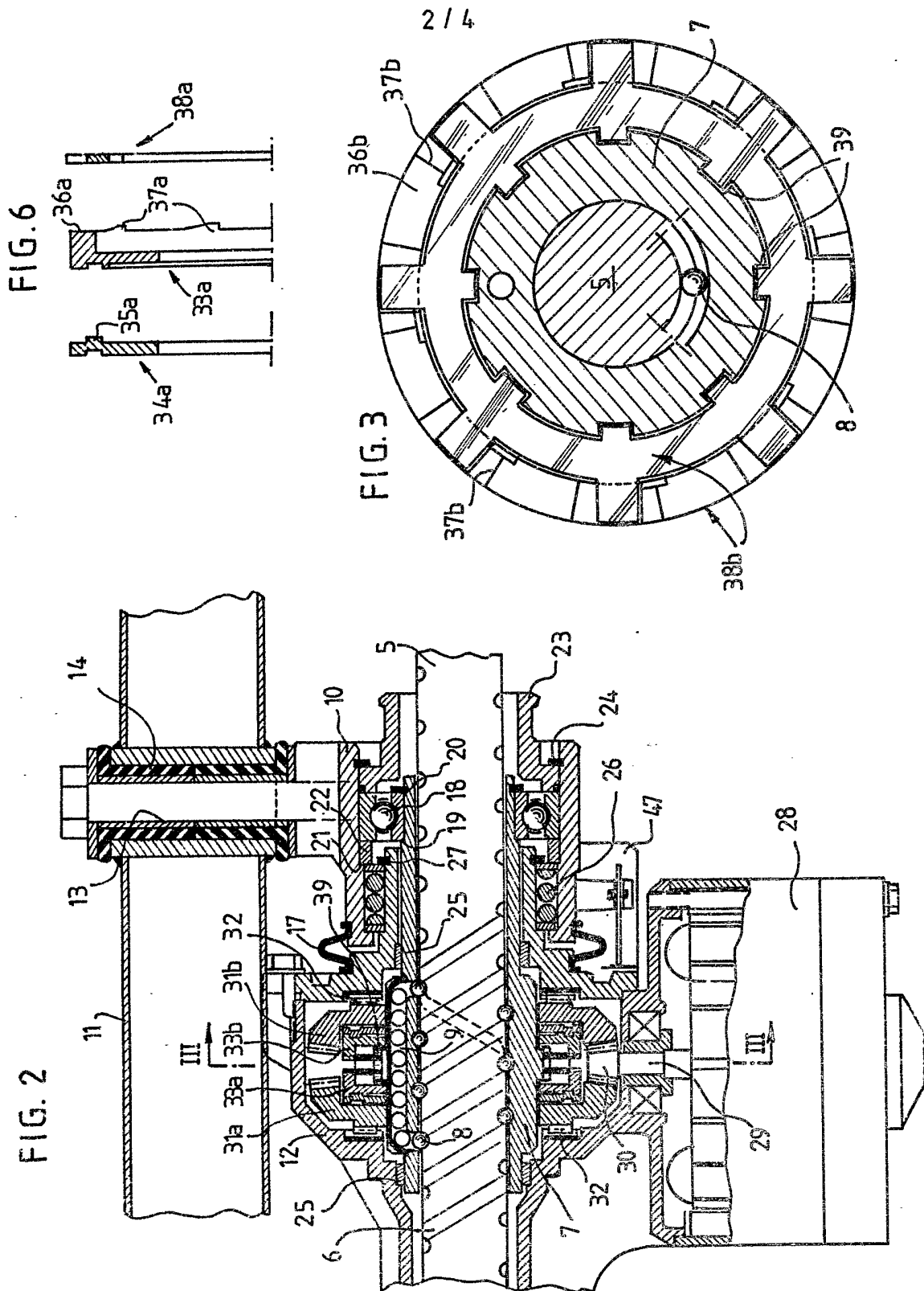
7. Direction selon la revendication 6, caractérisée en ce que le moteur électrique 28 a son arbre de sortie 29 perpendiculaire à la crémaillère 5, cet arbre portant un pignon conique 30 interposé entre les couronnes dentées 31a et 31b et en prise avec celles-ci.

5 8. Direction selon la revendication 6, caractérisée en ce que le moteur électrique 28 a son arbre de sortie 29 coaxial à la crémaillère 5 et relié aux couronnes dentées 31a et 31b par des pignons.

10 9. Direction selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisée par un détecteur 47 sensible au déplacement de la partie mobile 12 du boîtier et propre à mettre le moteur électrique 28 sous tension avant l'enclenchement de l'un ou l'autre des embrayages.

FIG. 1





3/4

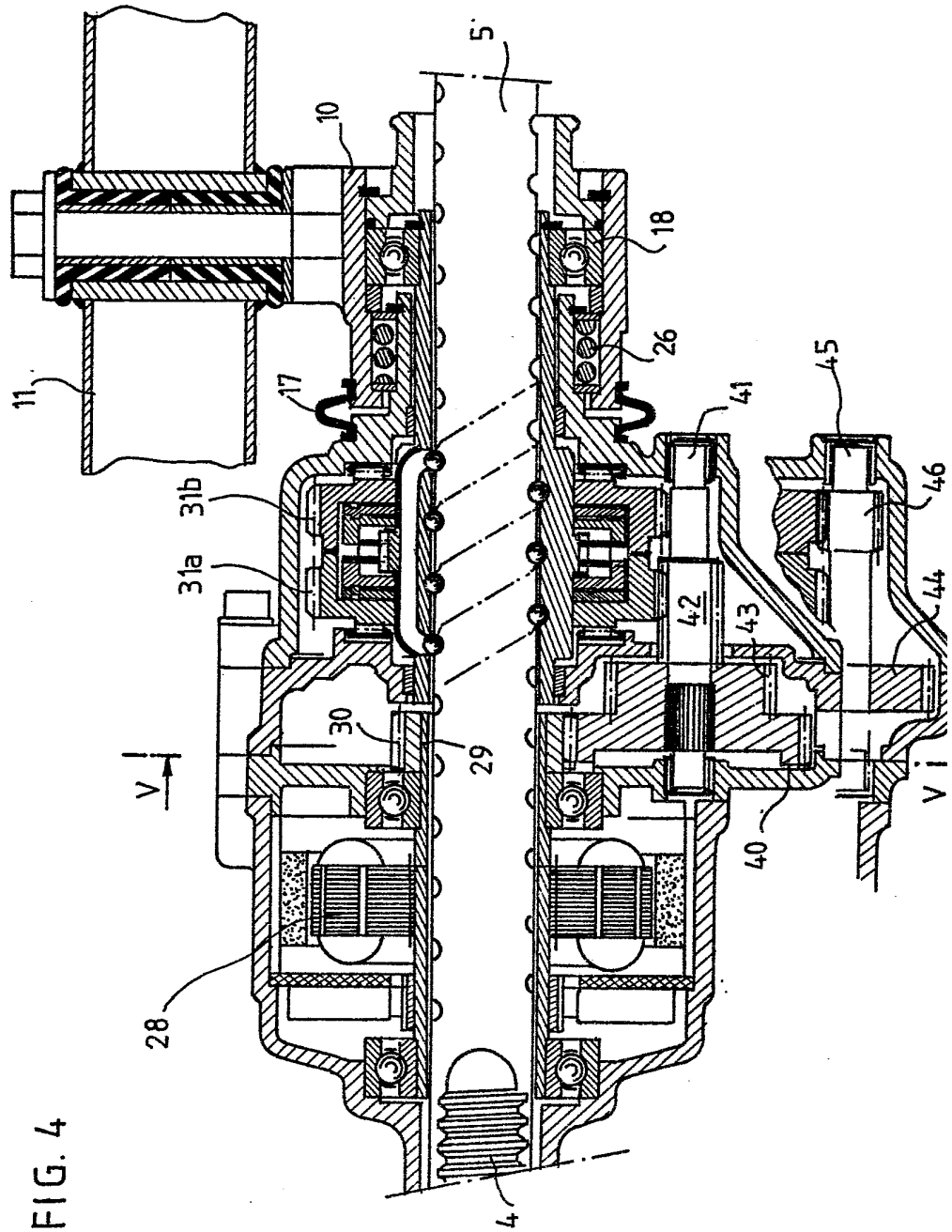


FIG. 4

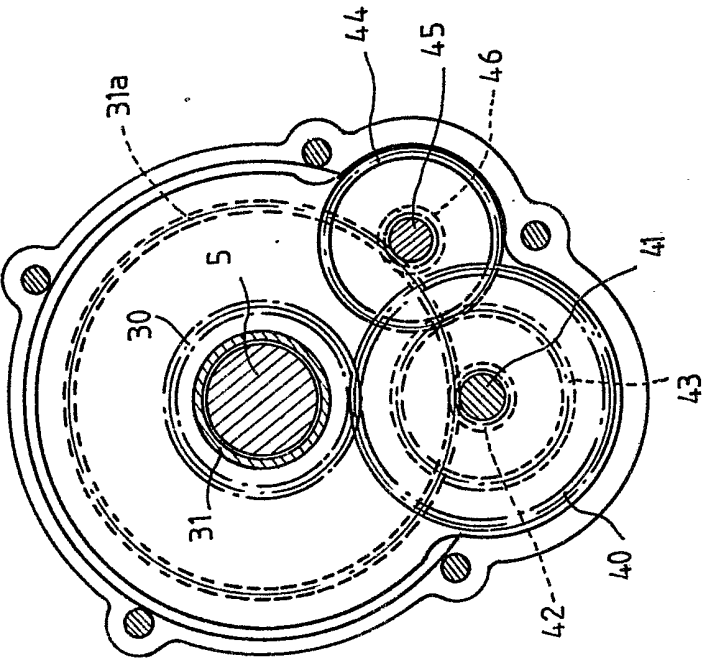


FIG. 5