

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 726 230**  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **94 13099**

(51) Int Cl<sup>6</sup> : B 60 K 7/00, 17/356

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

**22 Date de dépôt :** 27.10.94.

**30** Priorité :

71 **Demandeur(s) : AUTOMOBILES PEUGEOT  
SOCIETE ANONYME — FR et AUTOMOBILES  
CITROËN — FR.**

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 03.05.96 Bulletin 96/18.

**56** Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule.

**60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

72 Inventeur(s) : CHOVENT FELIX.

73 Titulaire(s) :

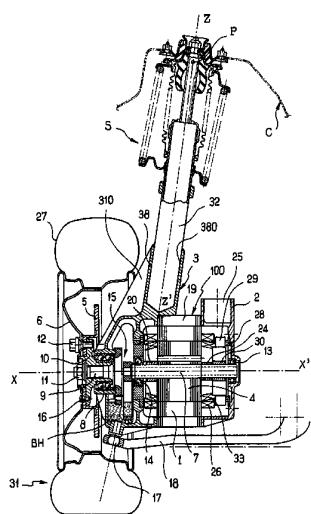
74 Mandataire : REGIMBEAU,

54 DISPOSITIF ET SYSTEME DE MOTOPROPULSION POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

**57) Dispositif et système de motopropulsion pour véhicule automobile.**

Ce dispositif comprend un moteur (100), électrique ou hydraulique, individuellement associé à une roue (31) par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesse (15); moteur (100) et réducteur (15) sont logés dans un carter (2 - 3) qui est interposé entre le système de suspension (S) du véhicule et la roue (31), l'arbre de sortie (9) du réducteur étant guidé en rotation dans le carter et fixé, coaxialement, au moyeu de roue (10).

## Propulsion de véhicules.



FIR 2726230 - A1



## DISPOSITIF ET SYSTEME DE MOTOPROPULSION POUR VEHICULE AUTOMOBILE

La présente invention concerne un dispositif motopropulseur pour un véhicule automobile.

Elle concerne également un ensemble de motopropulsion composé de plusieurs dispositifs de ce genre, équipant un véhicule automobile.

5 Enfin, elle concerne aussi un véhicule ainsi équipé.

Depuis longtemps, on a cherché à associer à l'une au moins des roues d'un véhicule automobile un dispositif motopropulseur individuel, c'est-à-dire dont la fonction est d'entraîner uniquement cette roue, en regroupant la roue et son moteur d'entraînement dans un ensemble compact.

10 Les objectifs d'une intégration du moteur à la roue, sont notamment de libérer sous le capot et/ou dans le coffre du véhicule un espace occupé jusqu'ici par le moteur, de mieux répartir les masses du véhicule et en particulier d'en abaisser le centre de gravité, de pouvoir équiper facilement, au choix, le véhicule en deux ou quatre roues motrices sans avoir pratiquement à en modifier les autres composants.

15 Toutefois, jusqu'ici, ce type de dispositif - couramment appelé "moteur-roue" - a une conception structurelle directement dépendante de son implantation.

Ainsi, sa structure - notamment sa forme, ainsi que la nature et l'emplacement de ses éléments constitutifs - est étroitement liée au type de suspension du véhicule auquel on a affaire et/ou au caractère directionnel ou non directionnel de la roue à 20 laquelle le dispositif est associé.

Ceci impose donc au constructeur d'adopter des dispositifs différents en fonction des différents modèles de véhicule qu'il produit et aussi, sur le même modèle, pour équiper les roues avant (directionnelles) et les roues arrière (non directionnelles).

Il en résulte un prix de revient élevé.

25 La présente invention vise à résoudre ce problème.

Pour cela, elle propose un dispositif qui s'adapte aussi bien aux roues avant qu'aux roues arrière, sans modification, ou seulement avec des modifications structurelles mineures.

30 Plus particulièrement, le dispositif est conçu pour s'intégrer dans une suspension de type Mac Pherson, ou Marc Pherson modifié, que celle-ci s'adresse à des roues directionnelles ou non directionnelles, ainsi que dans une suspension à bras tiré - du genre couramment usité pour les roues arrière -.

Le dispositif proposé présente donc un caractère polyvalent.

Le dispositif motopropulseur pour véhicule automobile, qui fait l'objet de l'invention, comprend un moteur électrique ou hydraulique qui est individuellement associé à une roue de véhicule, et qui entraîne cette roue par l'intermédiaire d'un mécanisme réducteur.

5 Il est remarquable par le fait que le moteur et le mécanisme réducteur sont tous deux logés dans un carter qui est interposé entre le système de suspension du véhicule et la roue, l'arbre de sortie du mécanisme réducteur étant guidé en rotation dans ce carter et fixé, coaxialement, au moyeu de la roue.

10 La suspension est par conséquent intercalée entre le châssis et le carter, ce dernier formant un bloc qui constitue le pivot de la roue.

15 Dans un mode de réalisation préférentiel, le carter présente un manchon tubulaire dont l'orientation (par rapport à l'axe de la roue) est tel qu'il puisse recevoir par emboîtement une pièce mâle du système de suspension, notamment l'extrémité basse de la jambe de force si l'on a affaire à une suspension de type Mac Pherson ou pseudo Mac Pherson, ou le tenon cylindrique du bras tiré si l'on a affaire à une suspension dite "à bras tiré".

De préférence, le carter est en matériau léger, par exemple en alliage métallique acier-aluminium ou en matière synthétique à résistance mécanique élevée, et est obtenu par moulage.

20 Le carter est avantageusement muni d'une ouverture de ventilation, limitant l'échauffement du moteur.

L'invention a aussi pour objet un ensemble motopropulseur comprenant au moins deux dispositifs tels que définis ci-dessus, qui sont associés à un jeu de roues avant ou à un jeu de roues arrière du véhicule.

25 Elle a également pour objet un ensemble motopropulseur comprenant quatre dispositifs tels que définis, dont deux sont associés à un jeu de roues avant et deux autres à un jeu de roues arrière.

Enfin, elle concerne aussi un véhicule automobile équipé d'un tel ensemble motopropulseur.

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de la description et des dessins annexés qui en représentent, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation préféré.

Sur ces dessins :

35 La figure 1 est une vue en coupe transversale "brisée", son la ligne I-I de la figure 4, du dispositif associé à une roue montée sur une suspension de type Mac Pherson, le plan de coupe - voisin d'un plan vertical - qui correspond à la partie

supérieure de la figure, passant par les axes de la roue et de la jambe de force du système de suspension.

La figure 2 est une vue de dessus, en coupe, qui montre le dispositif associé à une roue arrière montée sur une suspension à bras tiré, le plan de coupe - voisin 5 d'un plan horizontal - passant par l'axe du tenon du bras tiré.

La figure 3 est une vue de côté de l'ensemble de la figure 2, à échelle plus petite, observée de l'extérieur vers l'intérieur du véhicule (roue supposée transparente).

La figure 4 est une vue du même côté du dispositif motopropulseur seul.

Le dispositif représenté à la figure 1 est intercalé entre un système de suspension S d'un véhicule et l'une de ses roues 31, en l'occurrence une roue avant directionnelle, c'est-à-dire pivotante.

Le système S est du type général "Mac Pherson" comprenant une jambe de force 32, d'axe  $ZZ'$ , ayant une direction voisine de la verticale, mais légèrement inclinée vers le bas et vers l'extérieur du véhicule. La jambe de force soutient le châssis C du 15 véhicule par l'intermédiaire d'un jeu de ressorts et elle constitue en même temps le cylindre d'un amortisseur hydraulique, ceci de manière bien connue.

Egalement de manière connue, ce système de suspension comprend à sa partie inférieure un triangle de suspension 18 articulé sur le châssis.

La jambe de force 32 peut pivoter autour d'un point P situé à la partie 20 haute de la suspension, afin de suivre librement les changements d'orientation de la roue directionnelle.

La roue 31 est une roue conventionnelle, composée d'un moyeu 10, d'axe  $XX'$ , d'une jante 6 fixée au moyeu par des vis 12 et pourvue d'un pneumatique 27. Un disque de frein 5 est fixé au moyeu par des vis 16.

Le dispositif motopropulseur est constituée principalement d'un carter en 25 deux parties 2-3, d'un moteur électrique 100, et d'un mécanisme réducteur de vitesse 15.

La partie de carter 3, située côté roue, comprend un manchon tubulaire 38 qui est orienté et ouvert vers le haut, selon l'axe  $ZZ'$ . La partie inférieure de la jambe de force 32 est emboîtée dans l'alésage 380 du manchon 38 et est soudée à ce dernier. Cette 30 partie 3 est conformée pour pénétrer partiellement à l'intérieur de la jante 6. A ce niveau, elle présente une partie qui affecte également la forme d'un manchon, d'axe  $XX'$ , dans lequel est guidé en rotation, par l'intermédiaire d'un roulement à billes 8, l'arbre de sortie 9 du réducteur 15. Cet arbre 9 est fixé au moyeu 10 de manière usuelle, par un écrou 11.

Le réducteur 15 est de type connu, par exemple à train parallèle de pignons et couronnes, le pignon d'entrée du réducteur étant monté à une extrémité de l'arbre moteur 7, également d'axe  $XX'$ . Ce dernier porte le rotor 4 du moteur électrique 100.

L'arbre 7 est tubulaire et est donc allégé (par rapport à un arbre plein).

5 L'arbre 7 est guidé en rotation suivant XX' d'une part dans la partie de carter 3 par un roulement à billes 14, d'autre part - à son extrémité - dans la partie de carter 2 (qui forme couvercle). Les parties de carter 2 et 3 sont fixées l'une à l'autre par des boulons (non représentés) qui traversent la carcasse 19 du moteur électrique 100. Ce dernier, dans l'exemple représenté, est à courant continu à excitation séparée.

On a désigné par les références 26 et 33 les bobinages en cuivre solidaires respectivement du stator 1 et du rotor 4, par la référence 30 le collecteur et par la référence 29 l'élément porte-balais, lui-même fixé à un support 28 solidaire du couvercle 2.

10 Des entretoises 20, 24 assurent le bon positionnement axial du moteur, entre le roulement 14 et le collecteur 30.

L'intérieur du carter est ventilé grâce à la présence, dans la paroi supérieure du couvercle de carter 2, d'une ouverture 25.

15 Les parois de la partie de carter 3 sont rigidifiées par des nervures 310 disposées radialement (par rapport à l'axe XX'). L'une d'entre elles s'étend le long du manchon 38 qui supporte le système de suspension.

A la base du carter, le dispositif comporte une articulation à rotule 17, par laquelle le carter est relié au triangle de suspension 18. Celle-ci autorise le débattement de l'ensemble carter / roue lors du pivotement de la roue au cours de sa commande directionnelle.

20 La rotule 17 est solidaire d'une tige filetée vissée dans une protubérance prévue dans la paroi de fond du carter, plus précisément au fond du compartiment recevant le réducteur 15.

Cette commande directionnelle se fait de manière classique, par des moyens non représentés sur les dessins, par exemple un système pignon-crémallière.

25 En ce qui concerne le freinage, le carter est pourvu d'un étrier à pistons et plaquettes de freinage venant enserrer le disque 5. Ces moyens, connus en soi, n'ont pas été non plus décrits ni représentés ici, pour ne pas alourdir inutilement la présente description ni les dessins. Ils sont fixés à l'élément de carter 3 par des pattes de fixation appropriées.

30 Le réducteur 15 barbotte dans un bain d'huile BH contenu dans le compartiment de carter qui le reçoit.

A la simple observation de la figure 1, on comprend que le dispositif de l'invention est très facile à interposer entre la suspension S et la roue 31.

35 Des câbles d'alimentation (non représentés) du moteur 11 à partir d'une source d'énergie électrique portée par le véhicule, sont naturellement prévus.

La mise en rotation du rotor 4 et de l'arbre 7 entraîne, après réduction de la vitesse par le mécanisme 15, celle de la roue 31.

La vitesse de la roue est contrôlée par le conducteur en jouant sur l'intensité du courant d'alimentation, via un circuit de commande ad hoc.

Bien entendu, les deux roues avant - au moins - seront pourvues de ce même dispositif.

5 La commande directionnelle des roues se fait de manière traditionnelle, par pivotement latéral en bloc de la roue, du carter, et de la jambe de force autour du point P.

Dans l'application illustrée aux figures 2 et 3, ce même dispositif est associé à une roue arrière dont la suspension S' est à bras tiré. La roue est "fixe" (non directionnelle). Le dispositif est cependant orienté différemment, l'axe ZZ' du manchon 10 38 étant non plus tourné, vers le haut, mais approximativement situé dans un plan horizontal.

La suspension "à bras tiré" comporte principalement, comme cela est bien connu, le bras tiré 35, qui est articulé sur un support 36 (solidaire de la caisse ou du châssis du véhicule), une barre de torsion 37, et un amortisseur 34.

15 Le bras tiré comporte un appendice - ou tenon - 39 qui est emmanché dans l'alésage 380 du manchon de carter 38 et fixé par soudage à celui-ci.

Ainsi, comme dans le mode de réalisation précédent, le carter est solidaire du système de suspension.

20 Le même dispositif de motopropulsion peut donc être utilisé indifféremment pour équiper les roues avant (directionnelles) et les roues arrière (fixes).

Au besoin, le diamètre et l'orientation angulaire du manchon 380 pourra être adapté à ceux de l'élément mâle du système de suspension (jambe de force ou tenon). Le reste du dispositif restant le même, cette modification mineure ne grèvera cependant pas de manière importante le prix de revient global des dispositifs.

25 Ce type de moteur-roue peut être utilisé aussi bien pour équiper des voitures de tourisme que des véhicules utilitaires et des camions. Les dimensions du dispositif et la puissance du moteur seront choisis en conséquence.

Les longueurs de tôles empilées qui constituent le rotor et le stator peuvent être modulées pour faire varier la puissance du moteur.

30 Ainsi, on notera que le moteur 100' du mode de réalisation de la figure 2 a une longueur de tôle empilée plus faible que celle du moteur 100 de la figure 1.

En cas de grande longueur de tôle empilée, une jante de roue spéciale pourrait être conçue, pour que le moteur-roue y soit mieux intégré.

35 Au lieu d'un moteur électrique à courant continu et excitation séparée, d'autres moteurs électriques pourraient être prévus, notamment à courant continu et aimant permanent ou à courant alternatif - synchrone ou asynchrone -.

On pourrait également prévoir un moteur hydraulique, alimenté par des conduits appropriés à partir d'une source de liquide hydraulique sous pression portée par le véhicule.

Le mécanisme réducteur pourrait être d'un autre type qu'à trains parallèles, 5 notamment à train épicycloïdal ou paradoxal.

Sur un véhicule, on pourra doter les deux roues avant, les deux roues arrière, ou l'ensemble des roues, du dispositif objet de l'invention.

## REVENDICATIONS

- 1 . Dispositif motopropulseur pour véhicule automobile, qui comprend - individuellement associé à une roue du véhicule - un moteur électrique ou hydraulique, qui entraîne cette roue par l'intermédiaire d'un mécanisme réducteur, caractérisé par le fait que ledit moteur (100 ; 100') et ledit mécanisme réducteur (15) sont logés dans un carter 5 (2 - 3) qui est interposé entre le système de suspension (S ; S') du véhicule et la roue (31), l'arbre de sortie (9) du mécanisme réducteur (15) étant guidé en rotation dans ce carter (2 - 3) et fixé, coaxialement, au moyeu (10) de ladite roue (31).
- 2 . Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit carter (2 - 3) est pourvu d'un manchon tubulaire (38), dans lequel vient s'emboîter une pièce 10 mâle constitutive du système de suspension (S ; S'), tel qu'une jambe de force (32) ou le tenon cylindrique (39) d'un bras tiré (35).
- 3 . Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que ledit carter (2-3) est obtenu par moulage.
- 4 . Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que ledit carter 15 (2 - 3) est en alliage métallique léger.
- 5 . Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que ledit carter (2 - 3) est en matière synthétique.
- 6 . Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que ledit moteur (100, 100') est un moteur électrique.
- 20 7 . Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le carter (2 - 3) est muni d'une ouverture de ventilation (25).
- 8 . Ensemble motopropulseur pour véhicule automobile, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins deux dispositifs conformes à l'une des revendications 25 précédentes, qui sont associés à un jeu de roue avant ou à un jeu de roues arrière du véhicule.
- 9 . Ensemble motopropulseur pour véhicule automobile, caractérisé par le fait qu'il comprend quatre dispositifs conformes à l'une des revendications 1 à 7, dont deux sont associés à un jeu de roues avant et deux autres à un jeu de roues arrière.
- 10 . Ensemble motopropulseur pour véhicule automobile, caractérisé par le fait qu'à chacune des roues du véhicule est associé un dispositif conforme à l'une des revendications 1 à 7.
- 30 11 . Véhicule automobile équipé d'un ensemble motopropulseur conforme à l'une au moins des revendications 8, 9 ou 10.

1 / 3

FIG. 1

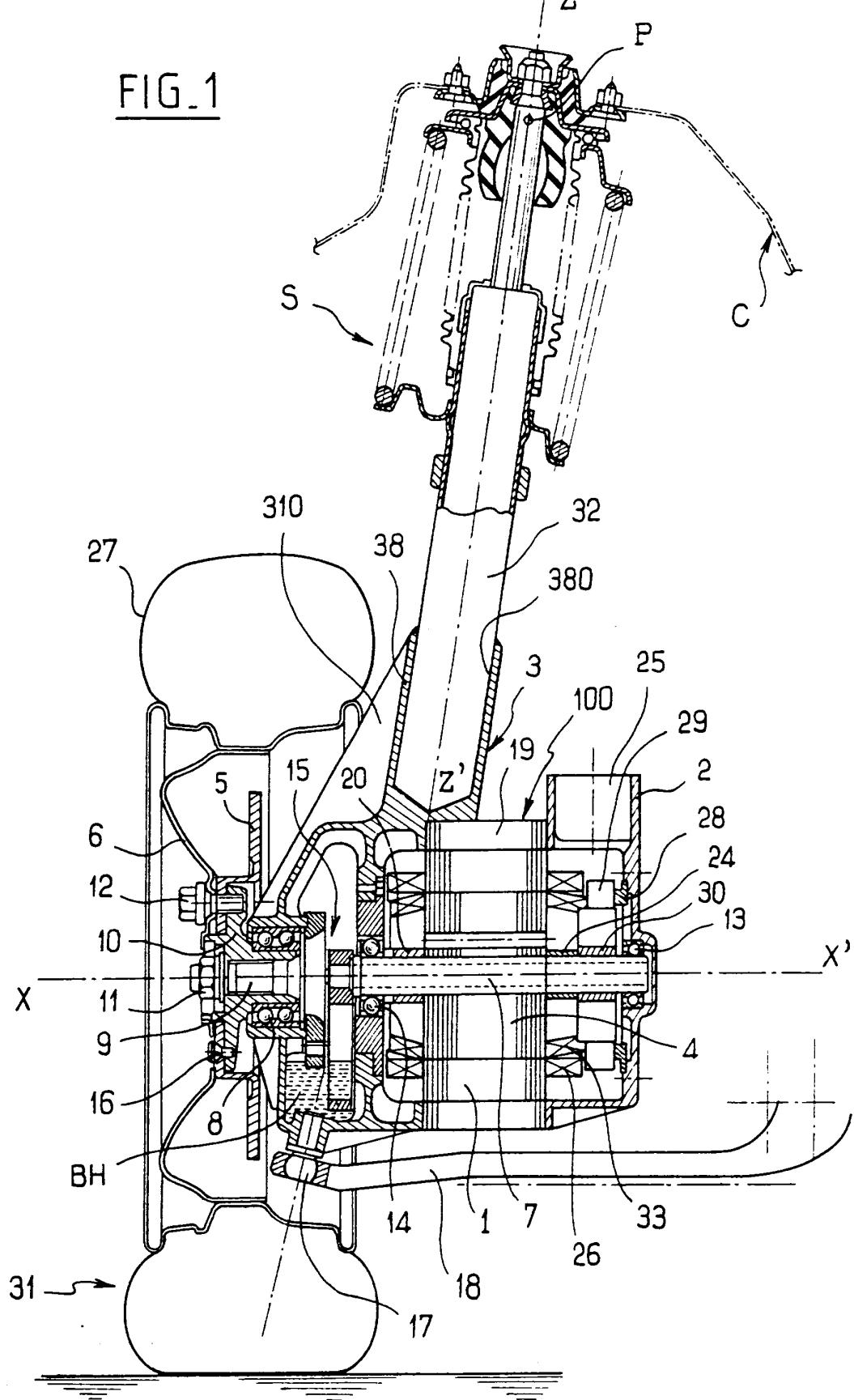
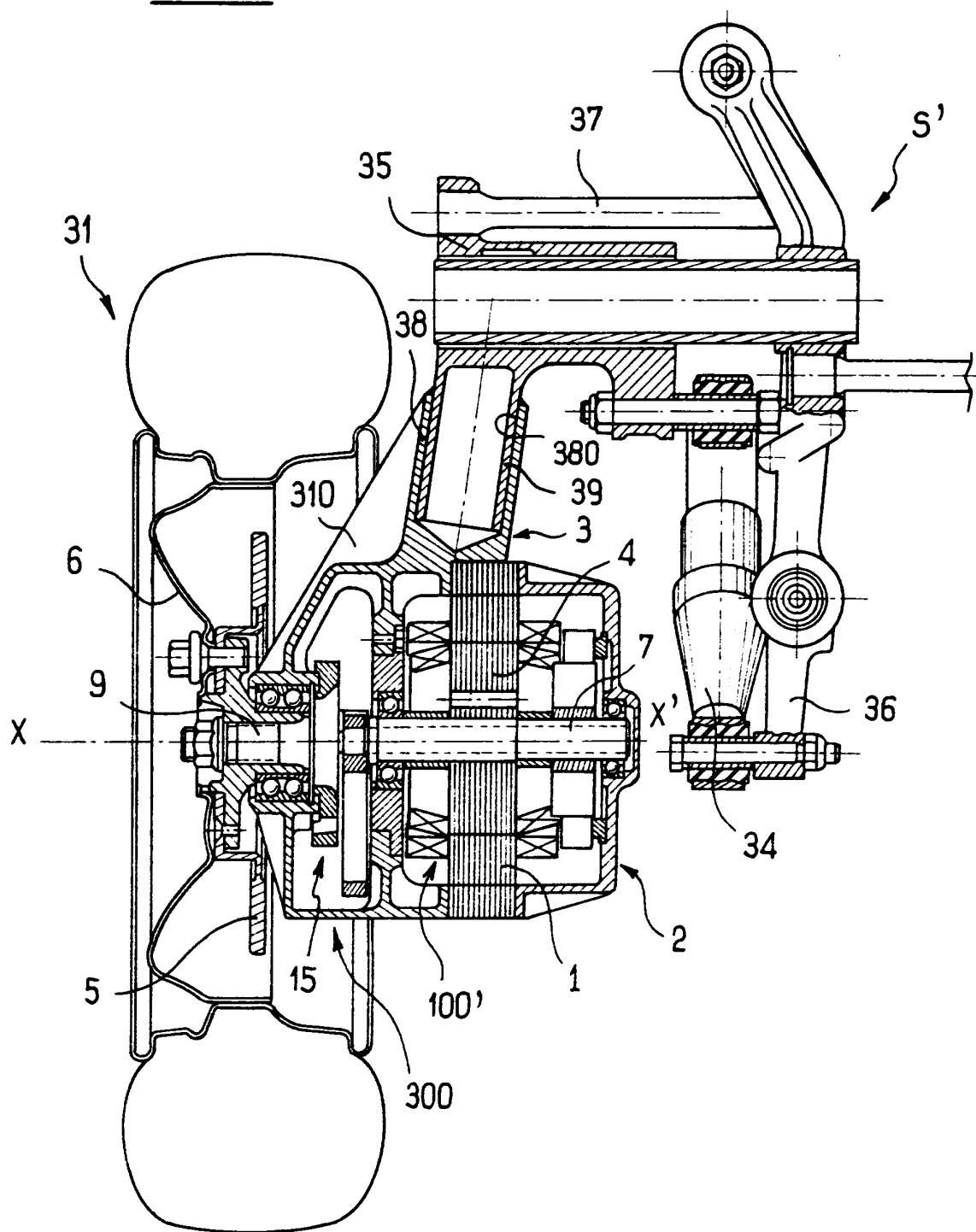
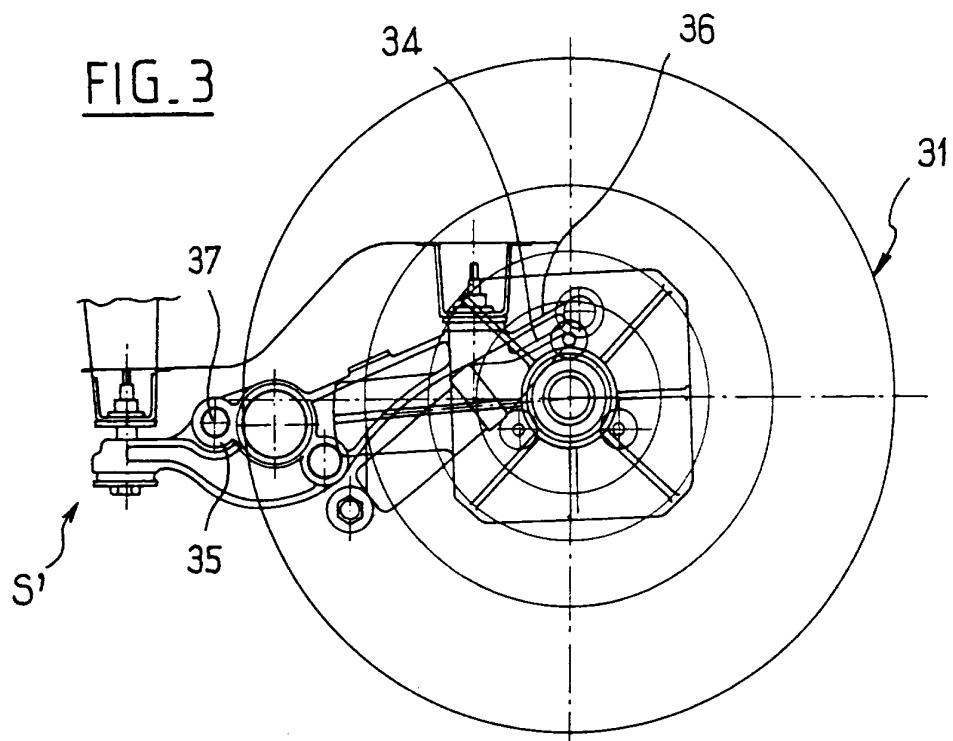
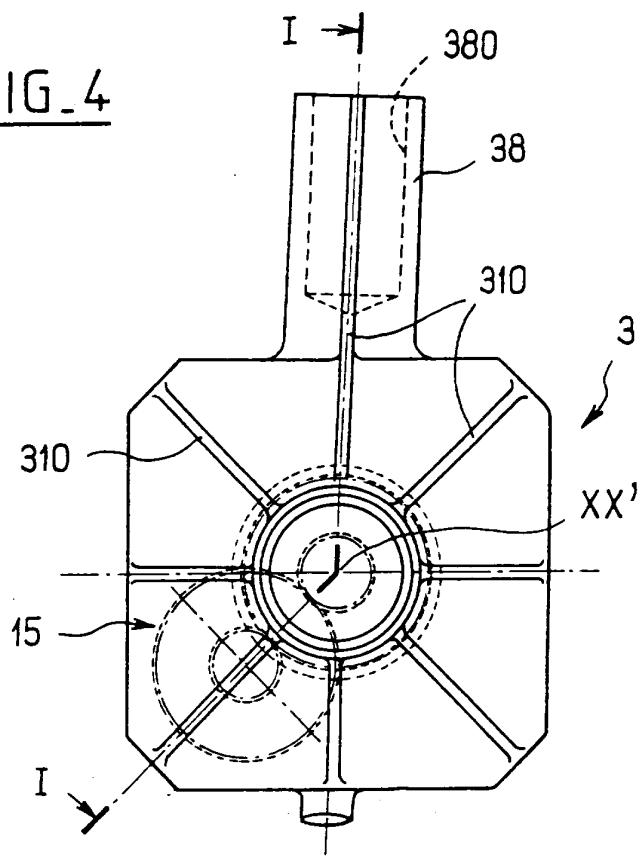


FIG. 2



3 / 3

FIG. 3FIG. 4

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement  
nationalFA 507978  
FR 9413099

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL.6)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US-A-5 087 229 (HEWKO ET AL)	1,2	
A	* le document en entier *	3-11	
	---		
X	US-A-5 150 763 (YAMASHITA ET AL)	1	
Y	* colonne 2, ligne 48 - ligne 65; figure 2	3-11	
	*		
A	---	2	
Y	EP-A-0 525 663 (SMH MANAGEMENT SERVICES AG) * page 5, ligne 11 - ligne 44; figures 1,2,5,6 *	3-11	
	---		
X	FR-A-1 522 417 (COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ)	1,8-11	
Y	* page 2, colonne de gauche, alinéa 2 - alinéa 4; figures *	2	
	---		
Y	FR-A-1 513 396 (ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI) * figure *	2	
	---		
A	GB-A-2 220 178 (AISIN AW CO. LTD.) * figure 1 *	1-11	B60K B60G
	-----		
3			
RECHERCHE DOCUMENTS (POUR LA)	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
	21 Juillet 1995	Bufacchi, B	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intercalaire			