

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
27 décembre 2001 (27.12.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/99262 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :

H02K 49/04, 7/108

(74) Mandataires : **BEROGIN, Francis** etc.; Cabinet Plasser-
aud, 84, rue d'Amsterdam, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR01/01913

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(22) Date de dépôt international : 19 juin 2001 (19.06.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

00/07918 21 juin 2000 (21.06.2000) FR

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) :
TELMA [FR/FR]; 28, rue Paul Painlevé, Z.A. du Vert
Galant, F-95310 Saint-Ouen l'Aumône (FR).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **BOUIS-
SOU, Stefan** [FR/FR]; 3, rue de Coulmiers, F-75014 Paris
(FR). **DAOÛT, Didier, Georges, Maurice** [FR/FR]; Le
Verger des Marottes, 1, rue du Mesly, F-78570 Andresy
(FR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: ELECTRIC RETARDER INTERPOSED BETWEEN AN ENGINE AND A GEARBOX

(54) Titre : RALENTISSEUR ELECTRIQUE INTERPOSE ENTRE UN MOTEUR ET UNE BOITE DE VITESSES

(57) Abstract: The invention concerns an electric retarder designed to be interposed between the output shaft (4) of a motor vehicle engine (1) and the main shaft (6) of a gearbox (2), the engine and the gearbox comprising each a crankcase, the engine (1) crankcase (3) comprising a rear wall (3a) whereon the retarder is mounted by means of a frame (31), and the gearbox (2) crankcase (5) comprising itself a front wall (5a) oriented towards the rear wall (3a) of the crankcase (3). The retarder comprises an induced rotor (14) integral in rotation with the shaft (4), an inductor stator (15) integral with one of the rear walls of the crankcase (3) and front walls of the crankcase (5), the field winding being arranged on a fixed annular component of the stator (15) opposite the armature, and provided with at least an electromagnet winding (16) so as to form a Foucault current retarder.

(57) Abrégé : L'invention concerne un ralentisseur électrique destiné à être intercalé entre l'arbre de sortie (4) d'un moteur (1) de véhicule et l'arbre d'entrée (6) d'une boîte de vitesses (2), le moteur et la boîte de vitesses comportant chacun un carter, le carter (3) du moteur (1) comportant une paroi arrière (3a) sur laquelle le ralentisseur est monté au moyen d'une ossature (31), et le carter (5) de la boîte de vitesses (2) comportant lui-même une paroi avant (5a) orientée vers la paroi arrière (3a) du carter (3). Le ralentisseur comprend un rotor induit (14) solidaire en rotation coaxiale de l'arbre (4), un stator inducteur (15) solidaire de l'une des parois arrière du carter (3) et avant du carter (5), l'inducteur étant disposé sur une pièce annulaire fixe (25, 26) du stator (15), en regard de l'induit, et étant muni d'au moins un enroulement d'électroaimant (16) de manière à constituer un ralentisseur à courants de Foucault.



WO 01/99262 A1

RALENTISSEUR ELECTRIQUE INTERPOSE ENTRE UN MOTEUR ET UNE BOITE DE VITESSES

La présente invention concerne un ralentisseur électrique, en
5 particulier pour véhicule.

Parmi ces ralentisseurs, l'invention concerne plus spécialement ceux
qui sont destinés à être intercalés entre un arbre moteur entraîné en rotation
autour de son axe, et qui est l'arbre de sortie ou le vilebrequin d'un moteur,
notamment de véhicule, et un arbre récepteur, destiné à être entraîné autour
10 dudit axe, et qui est l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses, le moteur et la boîte
de vitesses comportant chacun un carter, le carter du moteur comportant une
paroi arrière s'étendant sensiblement transversalement à l'axe des arbres moteur
et récepteur, et le carter de la boîte de vitesse comportant une paroi avant
orientée en direction de la paroi arrière du carter du moteur, le ralentisseur étant
15 monté par des moyens de liaison entre les deux carters et comprenant une partie
rotorique solidaire en rotation coaxiale de l'arbre moteur, une partie statorique
comportant au moins une pièce annulaire fixe traversée coaxialement par l'un
des arbres moteur et récepteur ou un prolongement axial de l'un au moins
desdits arbres, et solidaire de l'une au moins des parois arrière du carter du
20 moteur et avant du carter de la boîte de vitesses, un induit appartenant à la partie
rotorique, et un inducteur appartenant à la partie statorique, l'inducteur étant
disposé sur ladite pièce annulaire fixe de la partie statorique, en regard de
l'induit.

L'inconvénient des ralentisseurs du genre en question réside, d'une
25 part, dans la complexité de leur mode de commande, et, d'autre part, dans la
complexité des moyens d'évacuation de la chaleur dégagée dans l'induit, un
circuit à base de résistances étant nécessairement prévu à l'extérieur du
ralentisseur.

La présente invention a notamment pour but de remédier à ces
30 inconvénients.

A cet effet, l'inducteur du ralentisseur est muni d'au moins un enroulement d'électroaimant de manière à constituer un ralentisseur à courants de Foucault.

5 Un tel ralentisseur permet ainsi d'obtenir, grâce à la présence d'électroaimants, une maîtrise simple et facile de son flux magnétique, sans nécessiter la présence d'un circuit extérieur de dissipation de puissance tel que celui utilisé avec les ralentisseurs de l'art antérieur.

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on a recours à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

10 - un embrayage à au moins un disque revêtu au moins en partie d'un matériau de friction est interposé entre le moteur et la boîte de vitesses et destiné à accoupler sélectivement les arbres moteur et récepteur, le matériau de friction présentant une face radiale située en regard et destinée à venir, en position embrayée, en contact d'une face radiale de la partie rotorique ou d'un volant d'inertie solidaire en rotation de l'arbre moteur, ce qui permet de combiner
15 avantageusement l'embrayage au ralentisseur ;

- la partie rotorique est solidaire en rotation d'un volant d'inertie monté sur l'arbre moteur ou un prolongement axial de ce dernier, du côté de l'arbre récepteur, et en porte-à-faux à l'extérieur de la paroi arrière du carter du
20 moteur ;

- la partie rotorique est fixée au volant d'inertie par des moyens de liaison, ou selon une alternative ;

- la partie rotorique et le volant d'inertie sont formés d'une seule pièce;

25 - la partie rotorique comporte une pièce externe de forme sensiblement cylindrique, à symétrie de révolution autour de l'axe de l'arbre moteur, qui entoure la partie statorique, de façon à présenter une face périphérique en regard d'une face périphérique de la partie statorique, et qui constitue l'induit du ralentisseur, ainsi qu'un flasque sensiblement radial fixé ou
30 intégré à un volant d'inertie solidaire de l'arbre moteur, ce qui correspond à un ralentisseur à flux radial, et, dans ce cas, il est possible que la partie statorique

soit interposée entre le volant d'inertie et la paroi arrière du carter du moteur, à laquelle ladite partie statorique est fixée, ou que la partie statorique soit interposée entre le volant d'inertie et la paroi avant du carter de la boîte de vitesses, à laquelle ladite partie statorique est fixée ;

- 5 - la partie rotorique comporte un flasque ou disque induit radial, solidaire de l'arbre moteur et disposé axialement en regard de la partie statorique, ce qui correspond à un ralentisseur à flux axial, et, dans ce cas, il est possible que le flasque radial comporte une partie annulaire radiale externe constituant l'induit et axialement en regard de l'inducteur de forme générale
- 10 annulaire de la partie statorique, et une partie annulaire radiale interne, présentant ladite face radiale de la partie rotorique contre laquelle le matériau de friction de l'embrayage vient en contact, en position embrayée.

Que le ralentisseur soit à flux magnétique radial ou axial, l'inducteur de la partie statorique peut être un inducteur à pôles entourés chacun d'un

15 enroulement inducteur et saillant sur ladite pièce annulaire fixe de la partie statorique vers l'induit de la partie rotorique. Par contre, si le flux du ralentisseur est radial, l'inducteur de la partie statorique peut, selon une variante économique, être un inducteur à griffes et à un seul enroulement inducteur.

On peut également avoir recours à l'une et/ou l'autre des dispositions

20 suivantes :

- le disque de l'embrayage est à commande mécanique et coopère, en position embrayée, avec un diaphragme, un plateau de pression et un couvercle qui sont solidaires en rotation de l'arbre moteur, le diaphragme étant actionné au moyen d'un organe de commande d'accouplement du type
- 25 actionneur et/ou fourchette, de manière à plaquer la face radiale du disque d'embrayage contre la face radiale de la partie rotorique et/ou du volant d'inertie ;
- l'embrayage est agencé à l'extérieur du ralentisseur ;
- l'ensemble constitué par au moins le disque d'embrayage et le diaphragme est agencé radialement à l'intérieur de la partie statorique ;
- 30 - le disque de l'embrayage est à commande électromagnétique ;

- les moyens de liaison comprennent une ossature qui comporte au moins un flasque sensiblement radial centré sur l'axe des arbres moteur et récepteur, ledit flasque étant fixé à la paroi avant du carter de la boîte de vitesses et comportant des bras qui s'étendent à partir du flasque en direction du moteur
5 pour la fixation de l'ossature à la paroi arrière du carter du moteur, le ralentisseur étant logé avec l'embrayage dans un espace délimité par le flasque, les bras de fixation, la paroi avant du carter de la boîte de vitesses et la paroi arrière du carter du moteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au
10 cours de la description suivante de cinq de ses formes de réalisation, données à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins joints.

Sur les dessins :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'une première forme de réalisation du ralentisseur selon l'invention, lorsque celui-ci est assemblé entre le
15 moteur et la boîte de vitesses ;

- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, représentant une seconde forme de réalisation du ralentisseur selon l'invention ;

- la figure 3 est une vue analogue à la figure 1, représentant une troisième forme de réalisation du ralentisseur selon l'invention ;

- la figure 4 est une vue analogue à la figure 1, représentant une
20 quatrième forme de réalisation du ralentisseur selon l'invention ;

- la figure 5 est une vue analogue à la figure 1, représentant une cinquième forme de réalisation du ralentisseur selon l'invention ;

- la figure 6 est une vue schématique en perspective éclatée du
25 ralentisseur à courants de Foucault de la figure 1, avant son montage sur les carters du moteur et de la boîte de vitesses et sur le volant d'inertie du moteur ;

- la figure 7 est une vue en coupe transversale du ralentisseur de la figure 6, après assemblage de son rotor et de son stator, et

- la figure 8 est une vue schématique d'une variante de stator
30 inducteur pour la forme de réalisation de la figure 1, et également adaptable aux formes de réalisation des figures 2, 3 et 5.

En référence à l'ensemble des figures 1 à 5, le ralentisseur à courants de Foucault selon la présente invention est intercalé entre un moteur 1 de véhicule et une boîte de vitesses 2.

Le moteur 1 comporte un carter 3 qui comporte lui-même une paroi arrière 3a orientée vers la boîte de vitesses 2 et qui s'étend sensiblement perpendiculairement à un axe X, autour duquel est entraîné en rotation l'arbre de sortie 4 ou vilebrequin du moteur 1. La boîte de vitesses 2 comporte un carter 5 qui comporte lui même une paroi avant 5a s'étendant sensiblement en vis-à-vis de la paroi arrière 3a du carter 3 du moteur 1 et traversée par l'arbre d'entrée 6 de la boîte de vitesses 2, lequel arbre d'entrée est un arbre récepteur ou mené destiné à être entraîné en rotation autour de l'axe X de l'arbre moteur 4 par ce dernier.

Un embrayage à friction 7, interposé entre le moteur 1 et la boîte de vitesses 2, est destiné, de manière connue en soi, à accoupler et désaccoupler sélectivement les arbres moteur 4 et récepteur 6 en désaccouplant l'arbre moteur 4 de l'arbre récepteur 6 (débrayage), et en réaccouplant progressivement ces deux arbres (embrayage), à chaque changement de rapport de la boîte de vitesses 2, la position embrayée étant représentée sur chacune des figures 1 à 5.

L'embrayage 7, qui a une structure connue, n'est pas, pour cette raison, décrit en détail. On note simplement que, dans les exemples des figures 1 à 5, l'embrayage 7 comprend, quel que soit son mode de commande, au moins un disque d'embrayage 8 portant, à sa périphérie, des garnitures de friction 9, et monté solidaire en rotation de l'arbre récepteur 6 par un moyeu cannelé 10, lequel permet au disque d'embrayage 8 de coulisser axialement sur des cannelures de la portion cannelée 6a de l'arbre d'entrée 6 de la boîte de vitesses 2. Dans la position embrayée représentée sur les figures 1 à 5, une face radiale 11 des garnitures 9 du disque 8 est en appui contre une face radiale 12 d'un plateau de réaction qui est un volant d'inertie 13, monté en porte-à-faux à l'extérieur de la paroi arrière 3a du carter 3 du moteur 1 et solidaire en rotation par sa partie centrale de l'arbre de sortie 4 du moteur 1, soit directement, soit par

l'intermédiaire d'une rallonge 20 (figure 1) fixée en bout de l'arbre moteur 4 dans son prolongement axial vers l'arbre récepteur 6.

Dans le mécanisme d'embrayage à friction 7 à commande mécanique du disque 8 des figures 1 à 4, les garnitures de friction 9 sont destinées à être pressées, dans la position embrayée, entre le volant d'inertie 13, faisant fonction de plateau de réaction, et un plateau de pression 40 mobile axialement, et dont les déplacements axiaux sont commandés par la partie périphérique d'un diaphragme 42 élastiquement déformable, de structure connue, et de forme tronconique à l'état libre, et lui-même commandé par une butée de débrayage 53 à bague 54 montée coulissante axialement autour d'une douille cylindrique 55 entourant une portion de l'arbre récepteur 6, et à roulement à billes 56 monté autour de la bague 54 et permettant la rotation du diaphragme 42 autour de l'axe X et par rapport à la butée 53. De façon bien connue, pour que les déplacements axiaux de la butée 53 commandent les déformations du diaphragme 42, ce dernier est monté avec un certain jeu autorisant sa flexion sur des colonnettes d'appui 57 axiales solidarissant en rotation la partie périphérique du diaphragme 42 à la partie radiale interne d'un couvercle creux 41, en tôle emboutie, recouvrant le plateau de pression 40 et le diaphragme 42, et fixé par un rebord périphérique externe 51 à la périphérie de la partie du volant d'inertie 13 qui constitue le plateau de réaction. Le plateau de pression 40 est rendu solidaire en rotation de ce couvercle 41 par tout moyen connu (non représenté) par exemple par des languettes élastiques.

La commande du déplacement de la butée 53 entre la position embrayée des figures 1 à 4 et sa position de commande du débrayage est assurée par un organe de commande d'accouplement 44, dans cet exemple un actionneur linéaire, par exemple du type vérin hydraulique, mais pouvant être une pédale de débrayage classique, relié par un organe de transmission de mouvement 44a, dans cet exemple la tige du vérin 44, mais pouvant être un câble de traction, à une extrémité d'une fourchette 43, constituant un organe d'actionnement de la butée 53, et montée pivotante sur une rotule 43a fixe, supportée par un fond 5b du carter 5 de la boîte de vitesses 2, l'autre extrémité

de la fourchette 43 étant ainsi disposée pour pouvoir exercer une poussée axiale sur la butée de débrayage 53.

On rappelle que le fonctionnement, bien connu, d'un tel dispositif d'embrayage à friction est le suivant : dans la position embrayée des figures 1 à 4, la butée 53 est rappelée vers la droite sur les figures, et le diaphragme 42 pivote sur un appui des colonnettes 57 de sorte que sa partie périphérique pousse le plateau de pression 40 vers la gauche, ce qui provoque l'embrayage par mise en pression des garnitures 9 entre ce plateau 40 et le volant d'inertie 13, les arbres 4 et 6 étant alors solidarisés en rotation. Dans la position débrayée, l'action du vérin 44, dont la tige 44a est sortie axialement, provoque le déplacement de la butée 53 vers la gauche, et le diaphragme 42 pivote sur d'autres appuis des colonnettes 57, de sorte que sa partie périphérique se déplace vers la droite, ce qui permet le rappel du plateau de pression 40 dans le même sens et provoque le débrayage, les arbres 4 et 6 étant alors désolidarisés en rotation.

De manière générale, en référence à l'ensemble des figures 1 à 5, le ralentisseur selon l'invention se distingue des ralentisseurs de l'art antérieur en ce qu'il comprend un rotor induit 14, qui tourne avec l'arbre moteur 4, et un stator inducteur 15 comportant des enroulements électromagnétiques 16 qui sont constitués respectivement par des bobines de fil électriquement conducteur.

Dans une première forme de réalisation représentée sur la figure 1, et en référence également aux figures 6 et 7, le rotor 14 comporte une pièce externe, qui est sensiblement cylindrique de révolution autour de l'axe X, et donc de section sensiblement circulaire. Cette pièce est creuse de façon à entourer le stator 15. Elle comporte une enveloppe 17, et un fond 18 formant flasque sensiblement radial annulaire, l'ensemble étant réalisé en matériau ferromagnétique, généralement en acier, et pourvu, sur l'extérieur de l'enveloppe 17, de nervures 19, par exemple axiales, venues de matière avec l'enveloppe 17, et destinées à faire fonction d'ailettes de radiateur pour refroidir le rotor 14 échauffé par les courants de Foucault. Ces nervures 19 sont également susceptibles, par un profil adapté, de faire jouer au rotor 14 un rôle de ventilateur

en balayant, par un courant d'air de refroidissement, les surfaces chaudes à refroidir du rotor 14, lorsque le ralentisseur est en service.

Plus particulièrement en référence à la figure 1, le rotor 14 est disposé coaxialement à l'axe X de l'arbre moteur 4, le flasque 18 étant relié à l'arbre
5 moteur 4 au moyen de la rallonge axiale 20, dont une extrémité est fixée par une bride radiale 20a sur une bride d'extrémité 4a de l'arbre 4 par des vis axiales 21, et dont l'autre extrémité, présentant un alésage borgne coaxial logeant et guidant en rotation l'extrémité voisine 6b de l'arbre d'entrée 6 de la boîte de vitesses 2, est fixée par une autre bride radiale 20b au volant d'inertie annulaire 13 par des
10 vis axiales 22. En outre, le flasque 18 du rotor 14 est fixé au volant d'inertie 13 par des vis axiales 23 qui traversent la partie radiale interne du flasque 18 et sont fixées dans le volant d'inertie 13.

En référence à nouveau aux figures 1, 6 et 7, le flasque 18 annulaire est percé d'une pluralité de trous 24, par exemple circulaires, dont l'utilité sera
15 vue plus loin dans la description.

Dans l'exemple représenté, le stator 15 comporte deux couronnes 25 et 26 qui présentent chacune une forme sensiblement annulaire. Des noyaux polaires 27 font saillie sur la surface périphérique externe de la couronne 25, dans une direction radiale par rapport à cette dernière. Lesdits noyaux polaires
20 27, qui sont au nombre de douze dans l'exemple représenté, mais dont le nombre peut être quelconque, sont régulièrement répartis autour de la couronne 25, chaque noyau polaire 27 s'étendant parallèlement à l'axe X de l'arbre moteur 4. La couronne 26 est, quant à elle, constituée par une succession de douze bobines électromagnétiques 16 proches les unes des autres de manière à définir
25 sensiblement un cercle centré sur l'axe X de l'arbre de sortie 4 du moteur 1. La couronne 26 a un diamètre interne légèrement supérieur au diamètre externe de la couronne 25 de façon à être assemblée coaxialement à la couronne 25 par emboîtement de chaque noyau polaire 27 dans une bobine 16 respective.

Les différentes bobines électromagnétiques 16 sont reliées à une
30 source de courant électrique continu, telle que, de préférence, la batterie (non

représentée) du véhicule, à travers des organes de commande et de réglage appropriés (non représentés).

5 Lorsque le ralentisseur est alimenté, les bobines électromagnétiques 16 sont parcourues par un courant électrique et génèrent des champs magnétiques, qui génèrent à leur tour des courants induits ou courants de Foucault dans le rotor 14, qui défile alors en regard des noyaux polaires 27 alternativement positifs et négatifs. Il en résulte un couple de ralentissement de l'arbre moteur 4 et un échauffement du rotor 14 que compensent en partie la convection forcée par la ventilation et la radiation thermique par les nervures 19.

10 Un tel montage du stator 15 permet donc avantageusement de maîtriser le flux magnétique de manière plus simple que dans les ralentisseurs de l'art antérieur. De plus, les courants induits n'ayant pas à être acheminés par des fils vers les charges dissipatives, on peut atteindre des densités de courant plus importants et donc une densité de puissance nettement supérieure à celle des
15 ralentisseurs de l'art antérieur.

Il est fait en sorte que l'ensemble statorique inducteur constitué par l'assemblage des deux couronnes 25 et 26 présente un diamètre externe et une longueur axiale légèrement inférieurs respectivement au diamètre interne et à la longueur axiale du rotor 14, de telle façon que, lors du montage du ralentisseur, cet ensemble est introduit dans la pièce externe 17-18 du rotor 14, un entrefer E
20 de faible épaisseur (par exemple de 1 à 3 mm, voir figure 7) étant laissé libre entre la surface interne de l'enveloppe 17 du rotor 14 et les noyaux polaires 27 correspondants de la couronne 25 du stator 15. Une telle disposition permet ainsi à la pièce externe 17-18 du rotor 14 de défiler autour des noyaux polaires 27 du
25 stator 15 par rotation autour de l'axe X.

Toujours en référence aux figures 1, 6 et 7, la couronne 25 du stator 15 est pourvue, sur sa périphérie intérieure, de bossages 28 qui s'étendent selon la direction de l'axe X de l'arbre moteur 4. Dans l'exemple représenté, ces bossages 28 sont au nombre de six et sont disposés respectivement dans le
30 prolongement d'un premier, troisième, cinquième, septième, neuvième et onzième noyau polaire 27 successif. Les bossages 28 sont percés chacun d'un

alésage axial 29, lequel est destiné à recevoir une vis axiale 30 pour la fixation de la couronne 25 du stator 15 à la paroi arrière 3a du carter 3 du moteur 1, autour d'une ouverture ménagée dans cette paroi arrière 3a pour le passage de l'arbre moteur 4 et de la liaison du volant d'inertie 13 à cet arbre 4.

5 En référence à la figure 1, une ossature 31, qui entoure le ralentisseur 14-15 et l'embrayage 7, est elle-même fixée à la paroi arrière 3a du carter 3 du moteur 1 du véhicule.

10 Plus particulièrement en référence aux figures 1 et 6, l'ossature 31 est une pièce rigide qui peut être réalisée par exemple en alliage de fonte et d'aluminium. Cette pièce comporte un flasque 32 qui présente une forme sensiblement annulaire et qui est sensiblement radial, coaxialement à l'axe X. Le flasque 32 comporte une ouverture centrale 33 pour son allégement et le passage d'éléments de l'embrayage 7 d'accouplement de l'arbre 6 d'entrée de la boîte de vitesses 2 au volant d'inertie 13 du moteur 1 et au rotor 14 du
15 ralentisseur. Le flasque 32 comporte en outre une partie périphérique 34 par laquelle le flasque 32 est fixé à la paroi avant 5a du carter 5 de la boîte de vitesses 2 par des vis 39 traversant des trous 35 percés dans cette partie 34. L'ossature 31 comporte également des bras 36 qui s'étendent chacun sensiblement dans la direction de l'axe X, à partir du bord externe de la partie
20 périphérique 34 du flasque 32. Chaque bras 36 comporte une base 37 percée d'un trou axial 38 qui est adapté pour recevoir une vis de manière à pouvoir fixer l'ossature 31 sur la paroi arrière 3a du carter 3 du moteur 1, comme cela est représenté sur la figure 1. L'ossature 31 est ainsi montée en pont entre les carters 3 et 5 du moteur 1 et de la boîte de vitesses 2.

25 Comme on peut mieux le voir sur la figure 6, les bras 36 sont au nombre de trois et sont répartis à intervalles réguliers de 120° autour du flasque 32.

30 Il est fait en sorte que, d'une part, le flasque 32 présente un diamètre externe légèrement supérieur à celui de l'enveloppe 17 du rotor 14 et, que, d'autre part, les bras de fixation 36 présentent une longueur suffisamment supérieure à la longueur axiale du rotor 14, de manière à ce qu'en position

montée sur la paroi arrière 3a du carter 3 du moteur 1, l'embrayage 7 et le ralentisseur 14-15 soient logés entièrement entre le flasque 32 de l'ossature 31, les bras 36 de cette dernière, la paroi arrière 3a du carter 3 du moteur 1, et la paroi avant 5a du carter 5 de la boîte de vitesses 2, comme on peut le voir sur la figure 1.

Dans l'exemple représenté sur la figure 1, la disposition du ralentisseur est telle que le mécanisme de l'embrayage 7, comprenant essentiellement le disque d'embrayage 8, le plateau 40, le couvercle 41, le diaphragme 42, et la fourchette 43, est agencé axialement à l'extérieur du ralentisseur 14-15, entre le volant d'inertie 13 et la paroi avant 5a du carter 5 de la boîte de vitesses 2.

Comme on peut le voir également sur la figure 1, les bras de fixation 36 de l'ossature 31 présentent une longueur nettement supérieure à la longueur axiale du rotor 14 de manière à entourer également le volant d'inertie 13, le disque d'embrayage 8, le plateau 40, le couvercle 41 et le diaphragme 42.

Une telle conformation de l'ossature 31 et du ralentisseur 14-15 permet ainsi de réaliser un assemblage compact du ralentisseur et de l'embrayage 7 entre le carter 3 du moteur 1 et celui 5 de la boîte de vitesses 2, l'actionneur 44 de l'embrayage 7 étant également supporté par l'ossature 31.

En outre, le rotor 14 présente l'avantage, compte tenu de sa conformation et de son agencement, de pouvoir jouer le rôle d'un volant d'inertie venant en complément du volant d'inertie 13.

Cet assemblage présente également l'avantage d'être particulièrement léger, non seulement en raison de la géométrie cylindrique creuse de l'ensemble constitué par l'ossature 31 et le ralentisseur 14-15, mais également en raison de la présence des trous 24 pratiqués dans le flasque 18 du rotor 14. Il convient de noter que les trous 24 ont également pour fonction, d'une part, de permettre la circulation d'air de refroidissement en direction du stator 15 de manière à réduire l'échauffement des bobines électromagnétiques 16, et, d'autre part, de réduire l'échauffement du volant d'inertie 13 par conduction à partir du rotor induit 14.

Dans une seconde forme de réalisation représentée sur la figure 2, le ralentisseur selon l'invention se distingue du ralentisseur de la figure 1

uniquement par le fait que le rotor 14 est avantageusement formé d'une seule pièce avec le volant d'inertie 13, au lieu de constituer une pièce séparée vissée sur le volant d'inertie 13.

5 A cet effet, la pièce externe 17-18 du rotor 14 comporte un flasque radial 18, avec une partie surépaissie 45 dans laquelle est vissée au moins une vis axiale 52 de fixation du couvercle 41 lié au diaphragme 42, et qui se prolonge radialement vers l'intérieur par le volant d'inertie 13 comportant une partie centrale 46 en forme de cloche. La partie centrale 46 du rotor 14 ou volant d'inertie 13 présente une concavité qui est dirigée vers la boîte de vitesses 2 et
10 comporte un fond 46a qui est traversé par des vis axiales 21 pour la fixation du volant 13 ou rotor 14 à l'arbre moteur 4. Une partie tubulaire axiale est formée en saillie au centre de la face interne du fond 46a de manière à former une rallonge axiale 20' pour le logement et le guidage en rotation coaxiale de l'arbre d'entrée 6 de la boîte de vitesses 2 dans la rallonge 20' prolongeant axialement l'arbre
15 moteur 4.

Compte tenu de la conformation et de la disposition du rotor 14 telles que représentées sur la figure 2, le disque d'embrayage 8 est, en position embrayée, pressé directement contre la surface radiale externe du flasque 18 du rotor 14. Le rotor 14 intègre le volant d'inertie 13 et la rallonge 20' de l'arbre
20 moteur 4 ou vilebrequin.

Dans une troisième forme de réalisation, représentée sur la figure 3, le ralentisseur selon l'invention se distingue uniquement du ralentisseur de la figure 2, par une conformation différente du rotor 14, intégrant également le volant d'inertie 13.

25 Dans l'exemple de la figure 3, le rotor 14 comporte, de la même façon que dans la seconde forme de réalisation, une pièce externe creuse 17-18 qui est sensiblement cylindrique de révolution autour de l'axe X, et qui présente une section sensiblement circulaire, avec une enveloppe axiale 17 et un flasque radial 18 percé de trous 24. Mais, à la différence des formes de réalisation
30 précédentes, le ralentisseur (14, 15) selon la troisième forme de réalisation est

disposé de façon à ce que son rotor 14 présente une concavité qui est dirigée vers la boîte de vitesses 2.

5 A cet effet, le flasque radial 18 du rotor 14 est disposé dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe X et comporte une partie radiale interne massive du volant d'inertie 13, présentant une face radiale, décalée axialement vers la boîte de vitesses 2, comme face d'appui contre les garnitures de friction 9 de l'embrayage 7, et qui est reliée directement à l'arbre moteur 4, par des vis axiales 21, au voisinage de la paroi arrière 3a du carter 3 du moteur 1. Quant au stator 15, sa couronne 25 est solidaire de la paroi avant 5a du carter 5 de la boîte 10 de vitesses 2 au lieu d'être solidaire de la paroi arrière 3a du carter 3 du moteur 1. A cet effet, les alésage 29 de la couronne 25 sont traversés chacun par une vis axiale 30' pour la fixation de la couronne 25 au flasque radial 32 de l'ossature 31, ce flasque 32 étant lui-même fixé au carter 5 par les vis axiales 39.

15 Une telle disposition du ralentisseur s'avère particulièrement avantageuse en ce sens qu'elle permet de réduire considérablement son encombrement axial, puisqu'il n'est plus nécessaire d'utiliser de rallonge axiale.

Un autre avantage de cette disposition réside dans le fait que l'ouverture centrale 47 de la couronne 25 du stator 15 peut ainsi être rendue complètement disponible. Il en résulte que les diamètres du rotor 14 et du stator 20 15 peuvent être légèrement augmentés pour pouvoir loger, dans l'ouverture centrale 47 de la couronne 25 du stator 15, le mécanisme de l'embrayage 7 comportant à la fois le disque d'embrayage 8 avec les garnitures 9, le plateau 40, le couvercle 41 et le diaphragme 42, de façon à ce qu'en position embrayée, les garnitures du disque d'embrayage 8 soient pressées axialement contre la surface 25 interne du flasque 18 du rotor 14. Il en résulte également que l'ossature 31 du ralentisseur peut être conformée de façon à pouvoir loger la fourchette 43 de l'embrayage 7.

Cette troisième forme de réalisation sera donc choisie préférentiellement si on recherche une optimisation de la compacité axiale de 30 l'assemblage du ralentisseur et de l'embrayage 7 entre le carter 3 du moteur 1 et celui 5 de la boîte de vitesses 2.

Dans une quatrième forme de réalisation, représentée sur la figure 4, le ralentisseur selon l'invention se distingue de celui de la figure 3, uniquement par le fait que son champ magnétique est axial et non plus radial.

5 A cet effet, le rotor 14 ne comporte plus d'enveloppe 17, et se présente uniquement sous la forme d'un flasque ou disque induit 18' qui est similaire au flasque radial 18 du rotor 14 représenté sur la figure 3, et constitue simultanément le rotor induit 14 proprement dit, dans sa partie radiale externe, et le volant d'inertie 13, dont la partie radiale interne coopère avec la garniture de friction 9 de l'embrayage 7, par une face de friction radiale sensiblement dans le
10 plan radial passant par l'entrefer E' décrit ci-dessous.

Quant au stator 15, il comporte toujours deux couronnes coaxiales 25' et 26', mais la couronne 25' est agencée en regard du disque 18', dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation X, et est fixée, à la manière de la couronne 25 de la figure 3, sur le flasque radial 32 de l'ossature 31 par des vis
15 axiales 30'. La couronne 25' supporte des noyaux ferromagnétiques 27' s'étendant longitudinalement parallèlement à l'axe X et qui sont répartis à intervalles réguliers sur un cercle centré sur l'axe de rotation X et chacun entouré de l'une des bobines 16' formant l'autre couronne 26'. Les sens d'enroulement du fil conducteur alternent d'une bobine 16' à la suivante, de façon à faire alterner
20 les polarités des enroulements inducteurs.

Un entrefer axial E' de faible épaisseur est traversé par le flux magnétique entre les pôles des bobines 16' et le disque induit 18' qui défile devant eux.

Dans la forme de réalisation représentée sur la figure 4, l'espace
25 disponible entre le disque induit 18' du rotor 14 et la couronne 25' du stator 15 est suffisant pour pouvoir loger le disque 8 et le plateau 40, le diaphragme 42 et le couvercle 41, de manière à réaliser un assemblage du ralentisseur et de l'embrayage 7, entre les carters 3 et 5 du moteur 1 et la boîte de vitesses 2, qui est aussi compact que celui représenté sur la figure 3.

30 Dans une cinquième forme de réalisation représentée sur la figure 5, l'ensemble ralentisseur-embrayage selon l'invention se distingue de celui de la

figure 3, essentiellement par le fait que le disque 8 de l'embrayage 7 est à commande électromagnétique. Il y a donc suppression du mécanisme de commande d'embrayage.

5 A cet effet, le flasque radial 18 du rotor 14 comporte des électroaimants 48 logés dans une partie annulaire 18a axialement surépaissie de ce flasque 18, et régulièrement disposés en couronne coaxiale autour de l'axe de rotation X. Par ailleurs, une couronne fixe 49, retenue dans l'ouverture centrale 47 de la couronne 25 du stator 15 et solidaire de cette dernière par un anneau 49a, comporte également des électroaimants 50 régulièrement répartis en
10 direction circonférentielle. La couronne fixe 49 est agencée en regard de la partie 18a du flasque 18 du rotor 14, coaxialement à l'axe de rotation X, les électroaimants 48 du rotor 14 et les électroaimants 50 de la couronne fixe 49 étant eux-mêmes en vis-à-vis les uns des autres, mais de part et d'autre du disque d'embrayage 8, ainsi interposé entre le flasque 18 du rotor 14 et la
15 couronne fixe 49.

Le rotor 14 du ralentisseur intègre le volant d'inertie 13, et la surface de friction du volant d'inertie 13 contre le disque 8 est présentée sur le flan intérieur du rotor 14 et délimitée par la surface radiale que la partie 18a du flasque 18 logeant les électroaimants 48 présente vers la couronne fixe 49 du
20 stator 15.

Lorsque les électroaimants 48 sont parcourus par un courant alimenté par le contact tournant 58, les électroaimants 50 n'étant, quant à eux, pas alimentés, le disque 8, qui est métallique, est attiré contre le flasque 18, de manière à assurer l'embrayage, comme cela est représenté sur la figure 5. Le
25 rotor 14, solidaire de l'arbre moteur 4, entraîne l'arbre 6 de la boîte de vitesses 2. Ensuite les bobines 16 du stator 15, disposées en étoile autour du stator 15, sont alimentées en courant, et le ralentisseur peut être activé puis désactivé.

A l'inverse, lorsque les électroaimants 50 sont parcourus par un courant, les électroaimants 48 n'étant, quant à eux, pas alimentés, le disque 8 est
30 attiré contre la couronne fixe 49 solidaire du stator 15, et donc fixée aux carters 3 et 5 par l'intermédiaire de l'ossature 31, de manière à assurer le débrayage (non

représenté). De ce fait, l'arbre récepteur 6 n'est plus entraîné par l'arbre moteur 4.

Dans tous les exemples de réalisation, l'alimentation électrique des enroulements inducteurs du stator 15 est commandée par un circuit de commande (non représenté) et n'est possible que lorsque le circuit de commande reçoit, d'au moins un détecteur approprié, un signal indiquant que l'embrayage 7 est en position embrayée.

La figure 8 représente schématiquement une variante économique de stator, substituable au stator 15 à pôles saillants 27 et bobines 16 des réalisations des figures 1 à 3 et 5, et pouvant coopérer, dans le ralentisseur, avec un rotor 14 identique à celui de ces figures.

Le stator 15' de la figure 8 comporte deux couronnes 58 et 59, identiques l'une à l'autre, de forme sensiblement annulaire, et constituées chacune d'un flasque radial 60 ou 61, percé d'une ouverture centrale coaxiale 62, et d'une succession de griffes 63 ou 64. Dans l'exemple représenté, ces griffes 63 et 64 ont une forme sensiblement triangulaire, et sont réparties à intervalles réguliers autour de leurs couronnes 58 et 59 respectives, chaque griffe 63, 64 s'étendant selon un axe parallèle à l'axe X de l'arbre moteur (non représenté), à partir du bord périphérique du flasque 60, 61 qui lui est associé. En outre, chaque griffe 63 de la couronne 58 est intercalé entre deux griffes voisines 64 de la couronne 59, et réciproquement. Les couronnes 58 et 59 sont assemblées coaxialement l'une à l'autre en étant fixées sur un manchon cylindrique interne fixe, qu'elles entourent, et donc non visible sur la figure 8. Ce manchon interne est entouré d'un enroulement 65 d'un grand nombre de spires successives d'un fil conducteur, de sorte à former un enroulement inducteur 65 sensiblement enveloppé par les deux ensembles de griffes 63 et 64. Le manchon interne supportant l'enroulement 65 est, comme la couronne 25 des exemples des figures 1 à 3 et 5, destiné à être fixé par des vis axiales à l'un des carters 3 et 5 du moteur 1 et de la boîte de vitesses 2, éventuellement par l'intermédiaire d'une ossature telle que 31.

Le principe de fonctionnement d'un ralentisseur équipé d'un tel stator 15' est analogue à celui des ralentisseurs décrits ci-dessus en référence aux figures 1 à 3 et 5. Lorsque l'unique enroulement inducteur 65 est alimenté en courant électrique il se produit un champ magnétique canalisé par les griffes 63 et 64 et générant, dans le rotor induit tournant autour de ces griffes, des courants de Foucault qui échauffent ce rotor. Il en résulte un couple de ralentissement de l'arbre moteur 4 et de l'arbre récepteur 6, puisque ces deux arbres sont solidarisés en rotation par l'embrayage 7, lorsque le ralentisseur est activé.

Bien entendu la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisations décrits.

Ainsi en variante le vérin 44 est du type concentrique en étant traversé centralement par l'arbre récepteur 6 en sorte que son corps fixe est fixé sur la paroi 5a tandis que son piston est solidaire de la bague 54 de la butée de débrayage 53.

Dans ce cas la fourchette de débrayage 43 est supprimée ce qui permet de réduire l'encombrement axial de l'ensemble ralentisseur à courants de Foucault-embrayage.

En variante le diaphragme 42 est monté de manière pivotante sur le couvercle 41 à l'aide de pattes issues du couvercle, de couronnes attelées au couvercle ou de tout autre moyen comme décrit par exemple dans le document FR-A-2 456 877.

En variante la butée de débrayage 53 agit en tirant sur la périphérie interne du diaphragme 42, c'est-à-dire sur la périphérie interne des doigts de celui-ci, comme décrit par exemple dans le document FR-A-2 463 874.

Pour réduire encore l'encombrement axial, l'embrayage 7 comporte un dispositif de rattrapage d'usure pour maintenir le diaphragme 42 dans une position sensiblement constante lorsque l'embrayage est en position engagée (garnitures de friction 9 serrées entre les plateaux de pression 40 et de réaction 13). Le plateau de pression 40 est alors en deux parties mobiles l'une par rapport à l'autre à l'encontre de moyens élastiques à action circonférentielle. Le

diaphragme 42 peut être remplacé par des ressorts à boudin, ou des rondelles de type Belleville associées à des leviers de débrayage.

Des moyens peuvent être prévus pour réduire la température du volant 13 et donc des garnitures de friction 9.

5 Ainsi le volant 13 de la figure 1 est en variante doté au niveau des vis 23 de passages pour communication de l'espace délimité par le volant 13 et le fond 18 avec l'espace interne délimité par le volant 13 et le disque 8.

10 Le fond 18 est fixé en variante directement sur la bride radiale 20b. Dans ce cas le volant 13 est fixé sur le fond 18 radialement au-delà de la bride 20b et à la faveur de bossages issus par exemple du volant 13 et circulation de l'air entre les bossages. Le volant 13 a alors une forme plus simple.

En variante le fond 18 est fixé sur la bride 20b et présente à sa périphérie interne un manchon d'orientation axiale dirigé vers le volant 13.

15 Un palier, tel qu'un roulement à une ou deux rangées de billes, intervient alors entre la périphérie externe du manchon et la périphérie interne du volant 13 ou d'un disque à manchon cylindrique solidaire du volant 13. Des moyens élastiques à action circonférentielle interviennent entre le fond 18 et le volant 13 en sorte qu'il est formé un double volant amortisseur de torsion.

20 On appréciera que les nervures 19 de l'enveloppe 17 d'orientation axiale rigidifient l'enveloppe 17 et constituent également des radiateurs.

Dans tous les cas le ralentisseur électrique comporte, lorsque le ou les enroulements sont alimentés électriquement, une pluralité de pôle Nord et Sud répartis régulièrement circonférentiellement. Ici la couronne 25 et les couronnes 58, 59 sont en acier de type ferromagnétique.

REVENDICATIONS

1. Ralentisseur électrique, destiné à être intercalé entre un arbre
5 moteur (4) entraîné en rotation autour de son axe (X), et qui est l'arbre de sortie
ou vilebrequin d'un moteur (1), notamment de véhicule, et un arbre récepteur (6),
destiné à être entraîné autour dudit axe (X) et qui est l'arbre d'entrée d'une boîte
de vitesses (2), le moteur (1) et la boîte de vitesses (2) comportant chacun un
carter, le carter (3) du moteur (1) comportant une paroi arrière (3a) s'étendant
10 sensiblement transversalement à l'axe (X) des arbres moteur (4) et récepteur (6),
et le carter (5) de la boîte de vitesse (2) comportant une paroi avant (5a) orientée
en direction de la paroi arrière (3a) du carter (3) du moteur (1), le ralentisseur
étant monté par des moyens de liaison (31) entre les deux carters (3, 5) et
comprenant une partie rotorique (14) solidaire en rotation coaxiale de l'arbre
15 moteur (4), une partie statorique (15) comportant au moins une pièce annulaire
fixe (25) traversée coaxialement par l'un des arbres moteur (4) et récepteur (6)
ou un prolongement axial (20) de l'un au moins desdits arbres (4, 6), et solidaire
de l'une au moins des parois arrière (3a) du carter (3) du moteur (1) et avant (5a)
du carter (5) de la boîte de vitesses (2), un induit (17) appartenant à la partie
20 rotorique (14), et un inducteur (16-27) appartenant à la partie statorique (15),
l'inducteur étant disposé sur ladite pièce annulaire fixe (25) de la partie statorique
(15), en regard de l'induit (17),
caractérisé en ce que l'inducteur (16-27) du ralentisseur est muni d'au moins un
enroulement d'électroaimant (16) de manière à constituer un ralentisseur à
25 courants de Foucault.

2. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un
embrayage (7) à au moins un disque (8) revêtu au moins en partie d'un matériau
de friction (9) est interposé entre le moteur (1) et la boîte de vitesses (2) et
destiné à accoupler sélectivement les arbres moteur (4) et récepteur (6), le
30 matériau de friction (9) présentant une face radiale (11) située en regard et
destinée à venir, en position embrayée, en contact d'une face radiale (12) de la

partie rotorique (14) ou d'un volant d'inertie (13) solidaire en rotation de l'arbre moteur (4).

3. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie rotorique (14) est solidaire en rotation d'un volant d'inertie (13) monté sur l'arbre moteur (4) ou un prolongement (20) axial dudit arbre (4), du côté de l'arbre récepteur (6), et en porte-à-faux à l'extérieur de la paroi arrière (3a) du carter (3) du moteur (1).

4. Ralentisseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie rotorique (14) est fixée au volant d'inertie (13) par des moyens de liaison (23).

5. Ralentisseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie rotorique (14) et le volant d'inertie (13) sont formés d'une seule pièce.

6. Ralentisseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la partie rotorique (14) comporte une pièce externe (17) de forme sensiblement cylindrique, à symétrie de révolution autour de l'axe (X) de l'arbre moteur (4), qui entoure la partie statorique (15), de façon à présenter une face périphérique en regard d'une face périphérique de la partie statorique (15), et qui constitue l'induit du ralentisseur, ainsi qu'un flasque (18) sensiblement radial fixé ou intégré à un volant d'inertie (13) solidaire de l'arbre moteur (4).

7. Ralentisseur selon la revendication 6, caractérisé en ce que la pièce externe (17) est pourvue sur l'extérieur de nervures (19) pour refroidir le rotor (14).

8. Ralentisseur selon la revendication 6, caractérisé en ce que la partie statorique (15) est interposée entre le volant d'inertie (13) et la paroi arrière (3a) du carter (3) du moteur (1) à laquelle ladite partie statorique (15) est fixée.

9. Ralentisseur selon la revendication 6, caractérisé en ce que la partie statorique (15) est interposée entre le volant d'inertie (13) et la paroi avant (5a) du carter (5) de la boîte de vitesses (2) à laquelle ladite partie statorique (15) est fixée.

10. Ralentisseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la partie rotorique (14) comporte un flasque induit (18) radial, solidaire de l'arbre moteur (4) et disposé axialement en regard de la partie statorique (15).

5 11. Ralentisseur selon la revendication 10 telle que rattachée à la revendication 2, caractérisé en ce que le flasque radial (18') comporte une partie annulaire radiale externe constituant l'induit et axialement en regard de l'inducteur (16'-27') de forme générale annulaire de la partie statorique (15), et une partie annulaire radiale interne, présentant ladite face radiale (12) de la partie rotorique (14) contre laquelle le matériau de friction (9) de l'embrayage vient en
10 contact, en position embrayée.

12. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'inducteur de la partie statorique (15) est un inducteur à pôles (27) entourés chacun d'un enroulement inducteur (16) et saillant sur ladite pièce annulaire fixe (25) de la partie statorique (15) vers l'induit de la partie rotorique (14).

15 13. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'inducteur de la partie statorique (15') est un inducteur à griffes (63, 64) et à un seul enroulement inducteur (65).

14. Ralentisseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le disque (8) de l'embrayage (7) est à commande mécanique et coopère, en
20 position embrayée, avec un diaphragme (42), un plateau de pression (51) et un couvercle (52) qui sont solidaires en rotation de l'arbre moteur (4), le diaphragme (42) étant actionné au moyen d'un organe de commande d'accouplement, du type actionneur (44) et/ou fourchette (43), de manière à plaquer la face radiale (11) du disque d'embrayage (8) contre la face radiale (12) de la partie rotorique
25 (14) et/ou du volant d'inertie (13).

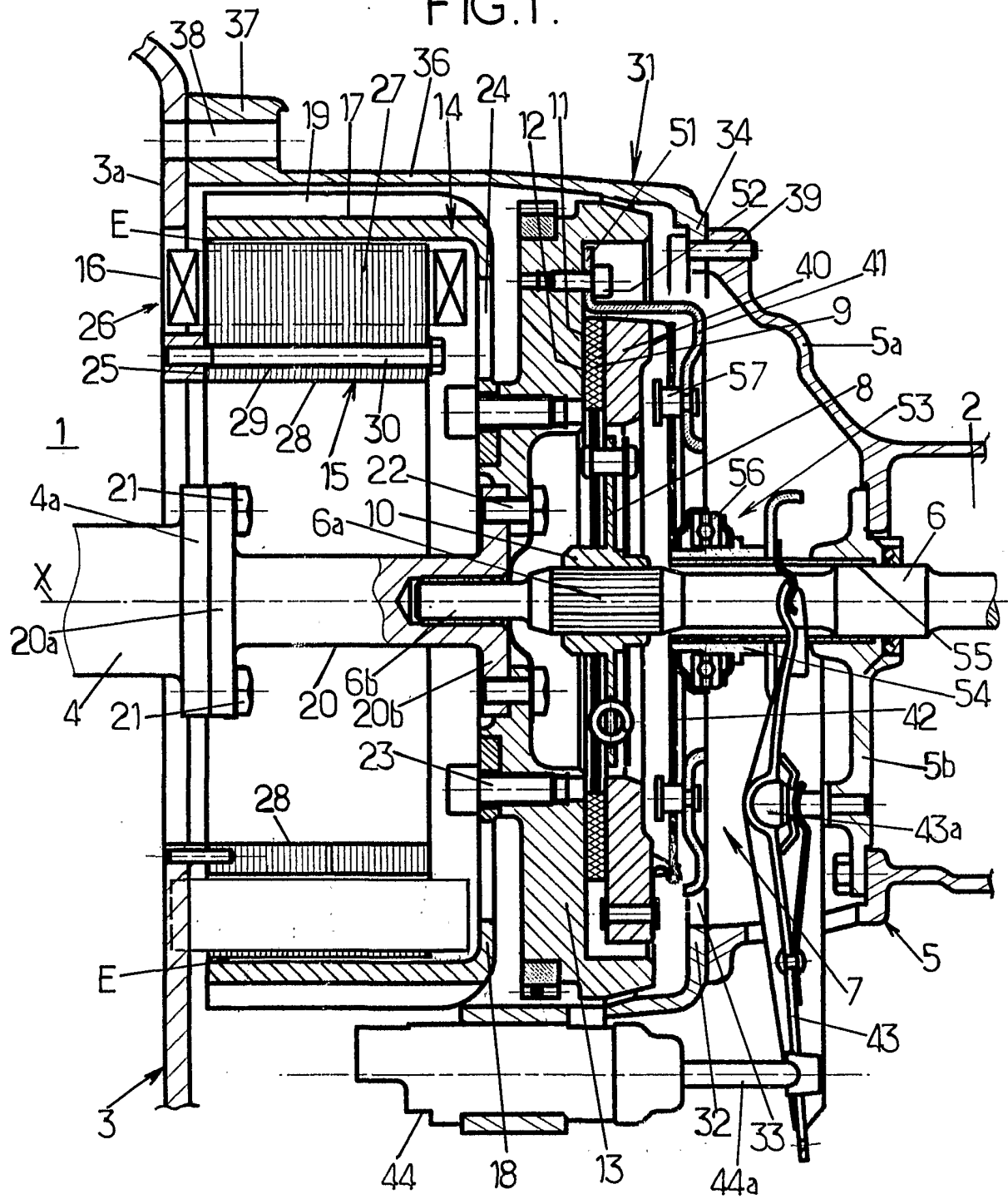
15. Ralentisseur selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'embrayage (7) est agencé à l'extérieur du ralentisseur.

16. Ralentisseur selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'ensemble constitué au moins par le disque d'embrayage (8) et le diaphragme
30 (42) est agencé radialement à l'intérieur de la partie statorique (15).

17. Ralentisseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le disque (8) de l'embrayage (7) est à commande électromagnétique.

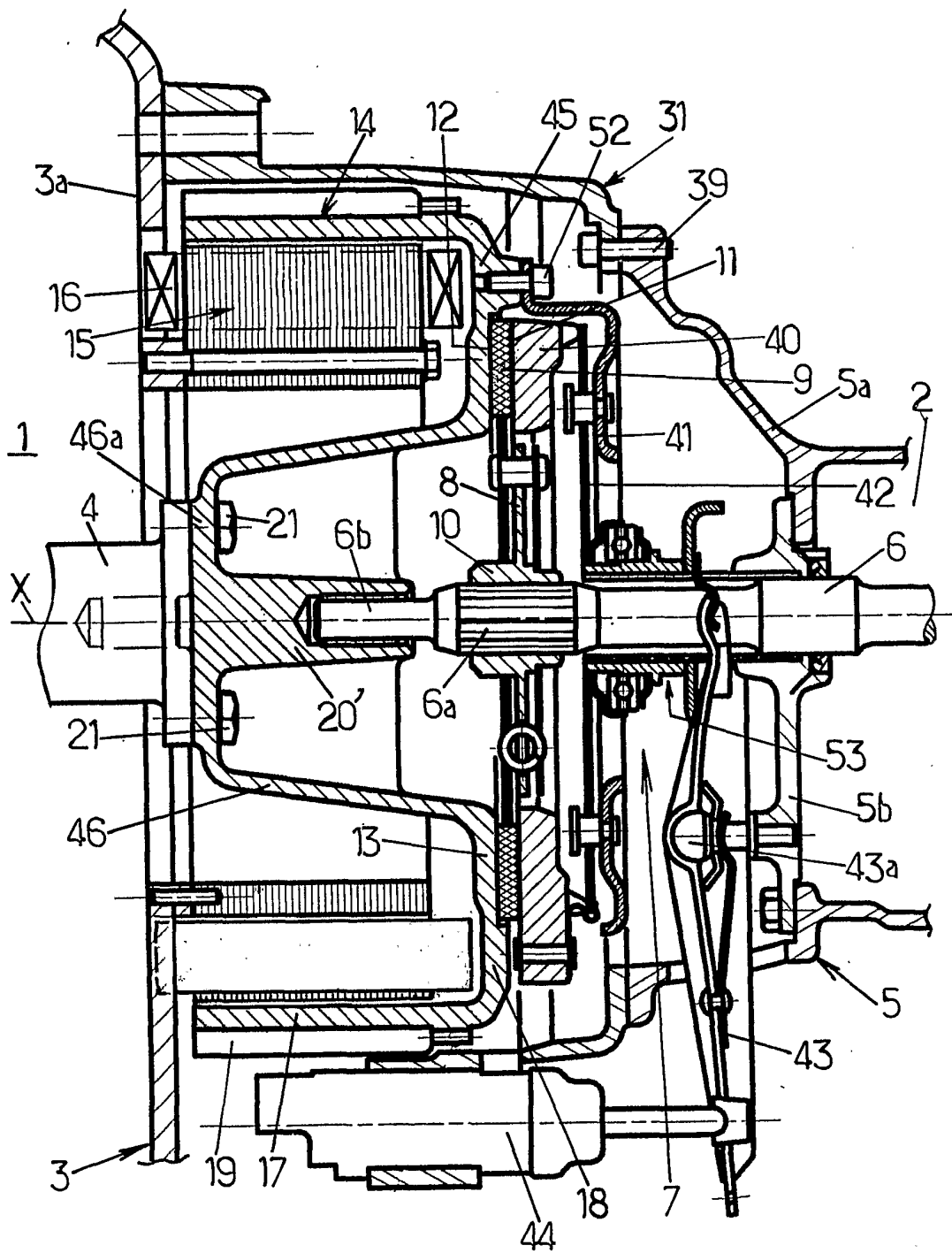
18. Ralentisseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de liaison comprennent une ossature (31) qui comporte au moins un
5 flasque (32) sensiblement radial centré sur l'axe (X) des arbres moteur (4) et récepteur (6), ledit flasque (32) étant fixé à la paroi avant (5a) du carter (5) de la boîte de vitesses (2), et comportant des bras (36) qui s'étendent à partir du flasque (32) en direction du moteur (1) pour la fixation de l'ossature (31) à la
10 paroi arrière (3a) du carter (3) du moteur (1), le ralentisseur étant logé avec l'embrayage (7) dans un espace délimité par le flasque (32), les bras de fixation (36), la paroi avant (5a) du carter (5) de la boîte de vitesses (2), et la paroi arrière (3a) du carter (3) du moteur (1).

FIG.1.



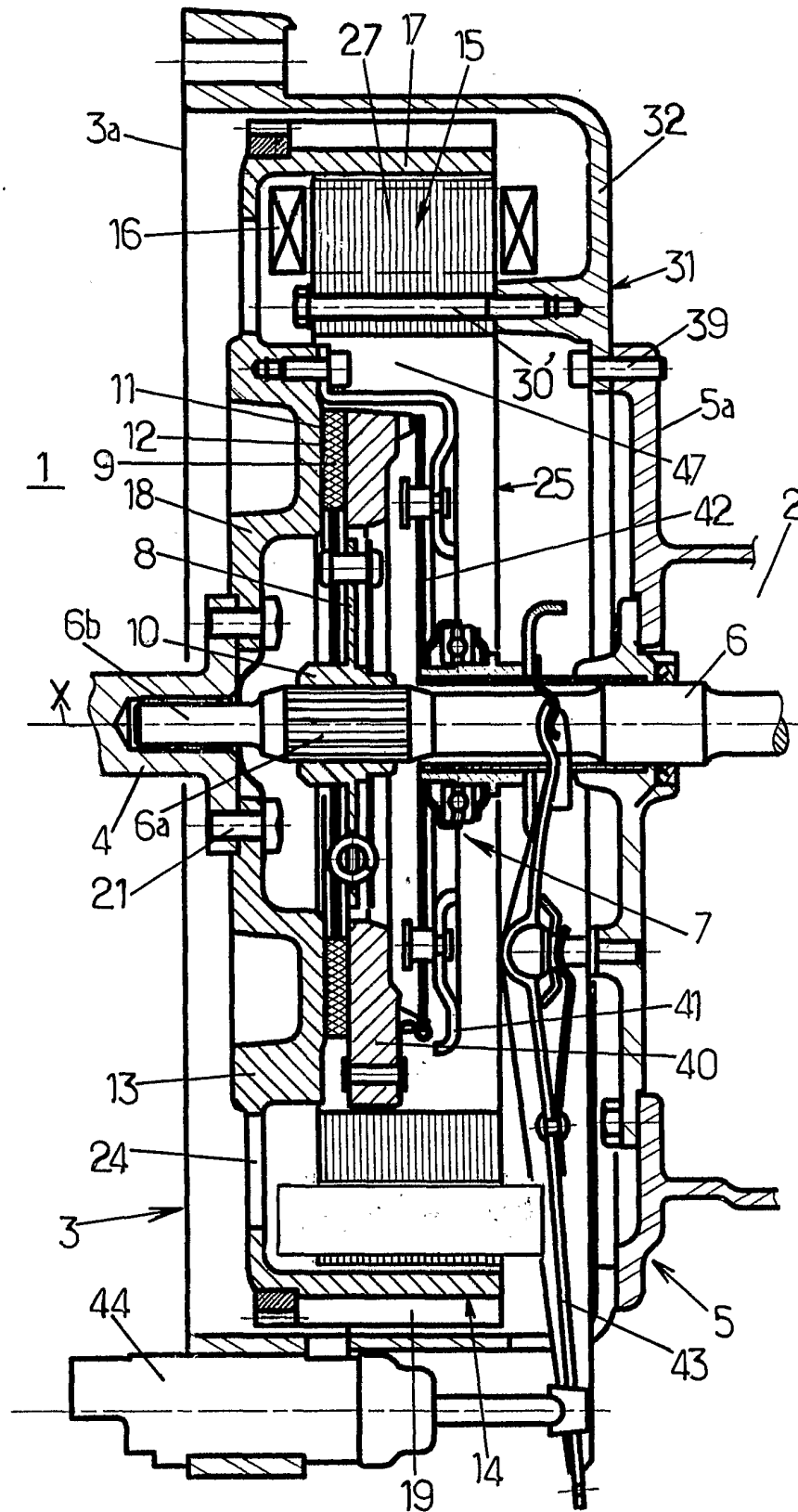
217

FIG. 2.



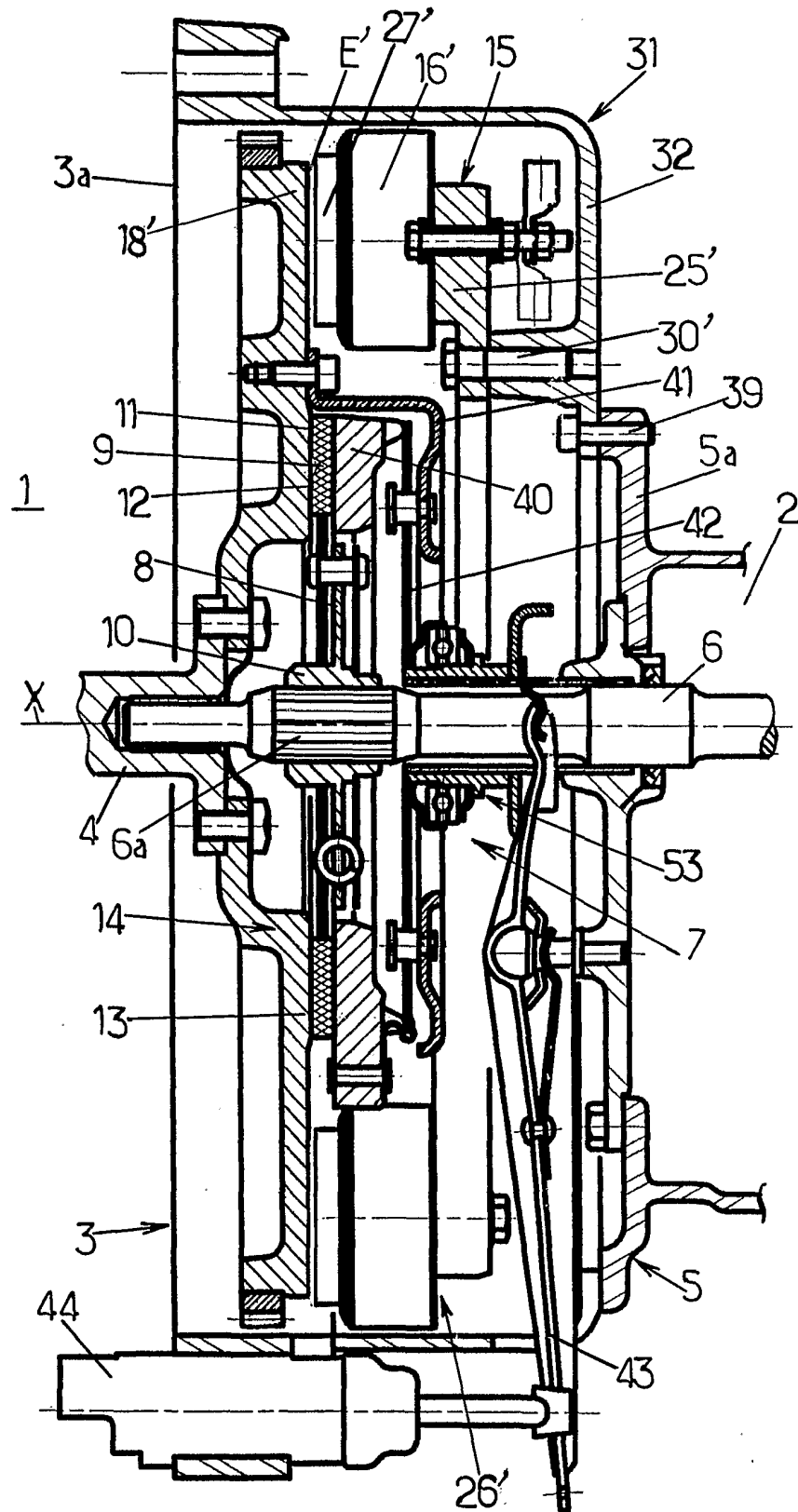
3/7

FIG.3.



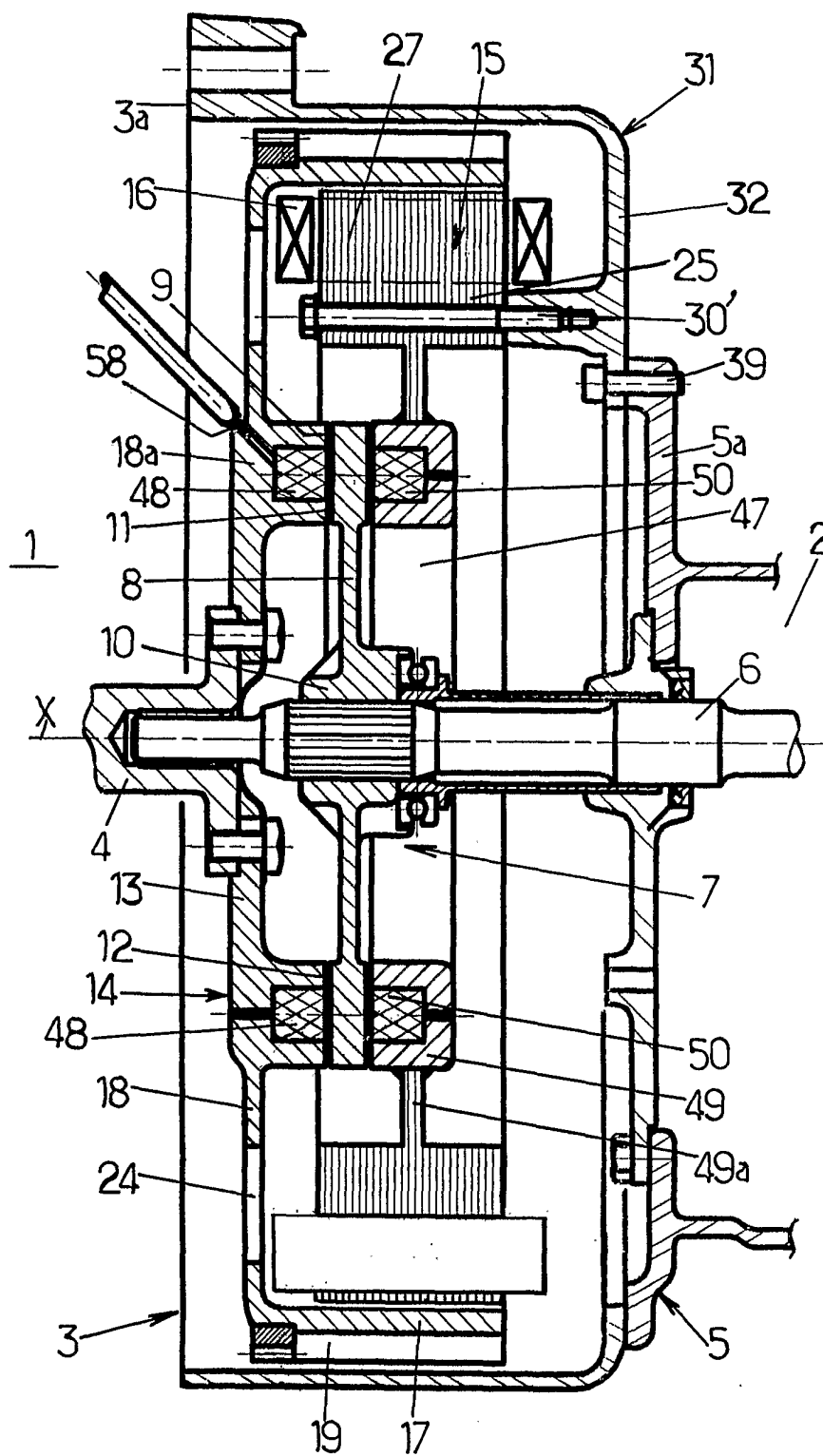
4/7

FIG.4.

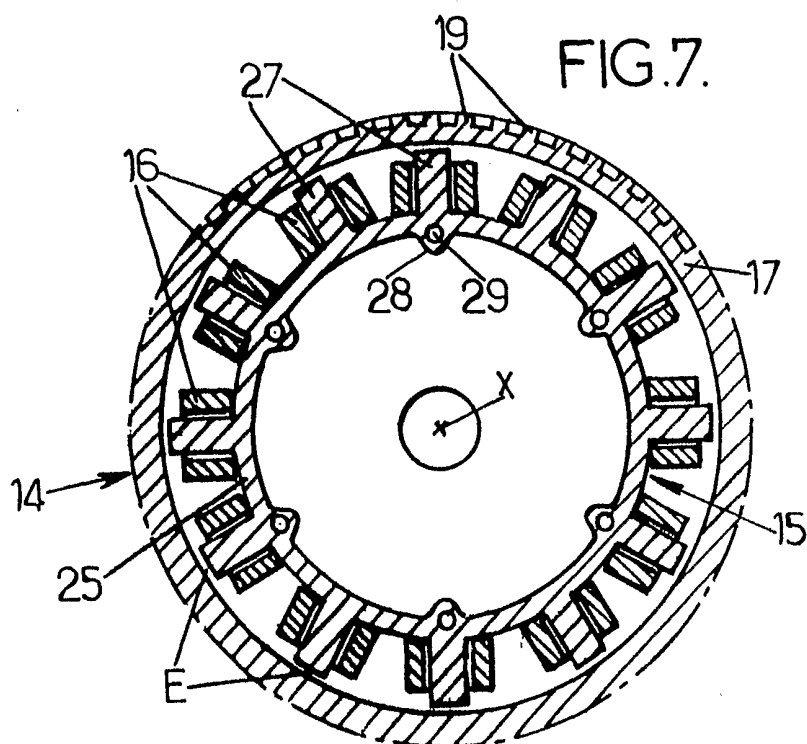
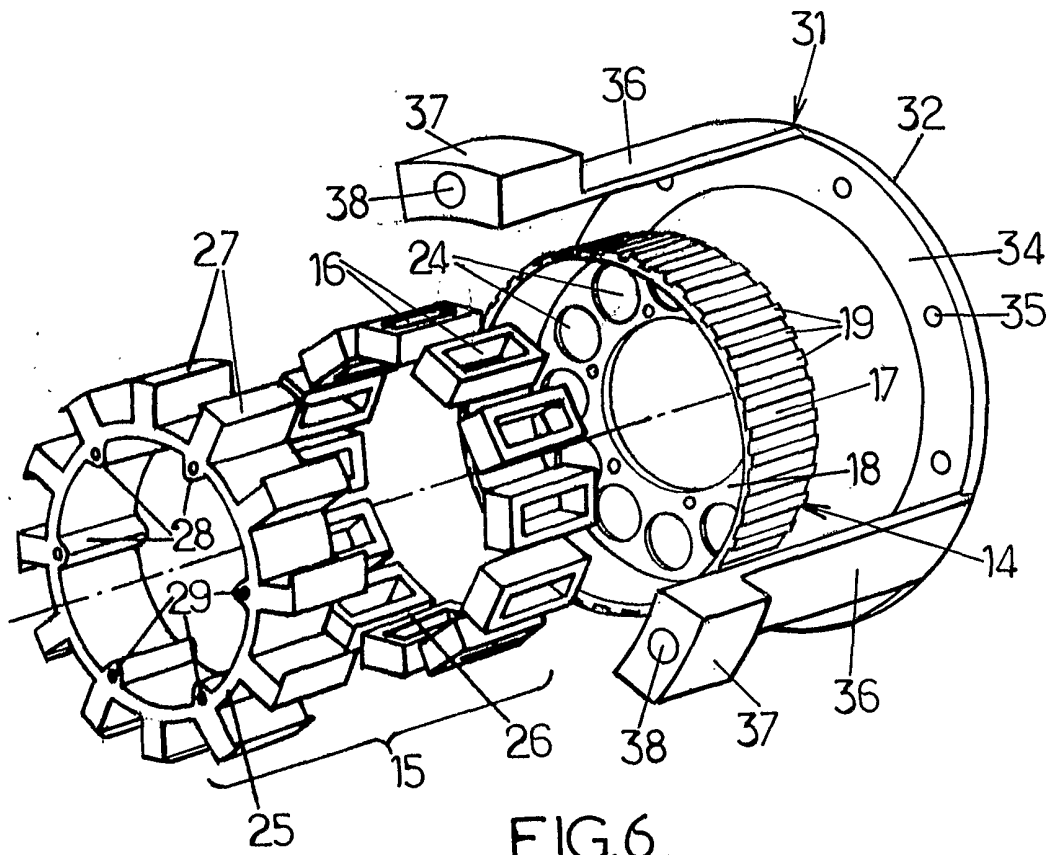


5/7

FIG.5.



6/7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/01913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K49/04 H02K7/108

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 782 761 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR) 3 March 2000 (2000-03-03)	1-4
Y	page 1, line 1 -page 9, line 10; figures ----	5-14
Y	FR 2 149 017 A (POTAIN SA) 23 March 1973 (1973-03-23) the whole document ----	5-14
A	FR 2 591 297 A (RENAULT VEHICULES IND) 12 June 1987 (1987-06-12) page 1, line 4 -page 4, column 24 figure 1 ----	1
A	FR 2 630 868 A (SIBEUD JEAN PAUL) 3 November 1989 (1989-11-03) abstract; figure 1 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 September 2001

Date of mailing of the international search report

05/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ramos, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/01913

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2782761	A	03-03-2000	FR 2782353 A1	18-02-2000
			FR 2782761 A1	03-03-2000
			AU 5045299 A	21-02-2000
			AU 5045399 A	21-02-2000
			DE 19983452 T0	02-08-2001
			DE 19983453 T0	13-06-2001
			WO 0006896 A2	10-02-2000
			WO 0006897 A2	10-02-2000
			FR 2782354 A1	18-02-2000
			FR 2782355 A1	18-02-2000
			FR 2782356 A1	18-02-2000
FR 2149017	A	23-03-1973	FR 2149017 A5	23-03-1973
			DE 2237342 A1	22-02-1973
			DK 137509 B	13-03-1978
			ES 405532 A1	16-08-1975
			GB 1403017 A	13-08-1975
			IT 963560 B	21-01-1974
			SU 495817 A3	15-12-1975
			US 3826342 A	30-07-1974
FR 2591297	A	12-06-1987	FR 2591297 A1	12-06-1987
			DE 3668224 D1	15-02-1990
			EP 0228326 A1	08-07-1987
			US 4790212 A	13-12-1988
FR 2630868	A	03-11-1989	FR 2630868 A1	03-11-1989

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 01/01913

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H02K49/04 H02K7/108

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H02K F16D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 782 761 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR) 3 mars 2000 (2000-03-03)	1-4
Y	page 1, ligne 1 -page 9, ligne 10; figures ----	5-14
Y	FR 2 149 017 A (POTAIN SA) 23 mars 1973 (1973-03-23) le document en entier ----	5-14
A	FR 2 591 297 A (RENAULT VEHICULES IND) 12 juin 1987 (1987-06-12) page 1, ligne 4 -page 4, colonne 24 figure 1 ----	1
A	FR 2 630 868 A (SIBEUD JEAN PAUL) 3 novembre 1989 (1989-11-03) abrégé; figure 1 -----	1

☐

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

27 septembre 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/10/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ramos, H

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 01/01913

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2782761	A	03-03-2000	FR 2782353 A1	18-02-2000
			FR 2782761 A1	03-03-2000
			AU 5045299 A	21-02-2000
			AU 5045399 A	21-02-2000
			DE 19983452 T0	02-08-2001
			DE 19983453 T0	13-06-2001
			WO 0006896 A2	10-02-2000
			WO 0006897 A2	10-02-2000
			FR 2782354 A1	18-02-2000
			FR 2782355 A1	18-02-2000
			FR 2782356 A1	18-02-2000
FR 2149017	A	23-03-1973	FR 2149017 A5	23-03-1973
			DE 2237342 A1	22-02-1973
			DK 137509 B	13-03-1978
			ES 405532 A1	16-08-1975
			GB 1403017 A	13-08-1975
			IT 963560 B	21-01-1974
			SU 495817 A3	15-12-1975
			US 3826342 A	30-07-1974
FR 2591297	A	12-06-1987	FR 2591297 A1	12-06-1987
			DE 3668224 D1	15-02-1990
			EP 0228326 A1	08-07-1987
			US 4790212 A	13-12-1988
FR 2630868	A	03-11-1989	FR 2630868 A1	03-11-1989