(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
29 septembre 2005 (29.09.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/091479 A1

(51) Classification internationale des brevets[7] : H02K 49/04

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2005/000714

(22) Date de dépôt international : 24 mars 2005 (24.03.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0403045 24 mars 2004 (24.03.2004) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **TELMA** [FR/FR]; 28, rue Paul Painlevé, F-95130 Saint-Ouen-L'Aumône (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant *(pour US seulement)* : **LIU, Zeng, Gang** [FR/FR]; 21ter, rue de Choisy, F-78780 Maurecourt (FR).

(74) Mandataire : **LETEINTURIER, Pascal**; Valeo Equipements Electriques Moteur, 2, rue André-Boulle, F-94017 Créteil Cedex (FR).

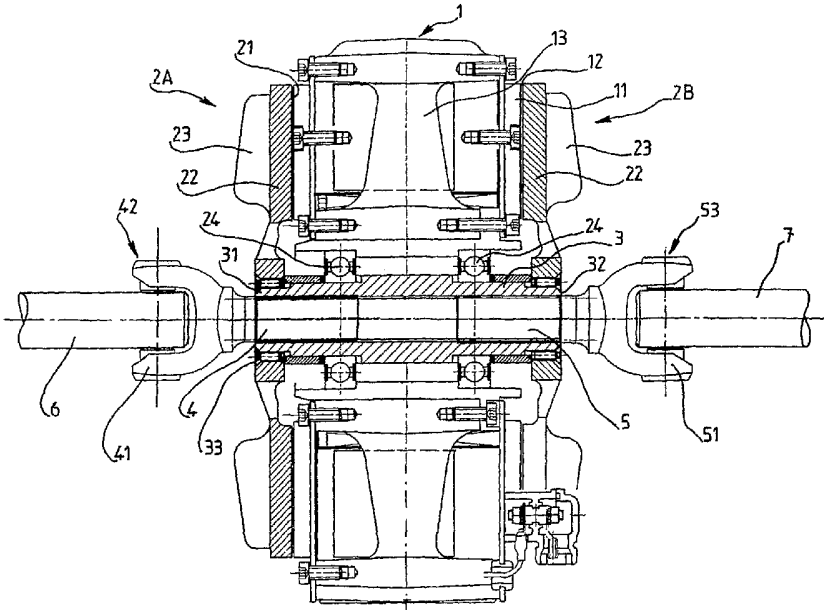
(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** ELECTROMAGNETIC RETARDER FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Titre :** RALENTISSEUR ELECTROMAGNETIQUE POUR VEHICULE AUTOMOBILE



(57) **Abstract:** The invention relates to an electromagnetic retarder used to reduce the speed of a rotating machine. Said retarder comprises a stator (1) through which a first shaft (3) passes and a rotor (2A,2B) which is assembled with the first shaft (3). The first shaft (3) has a first end (31) and a second end (32) which are axially opposite and which can be coupled respectively to a second shaft (4) which is linked to a motive source (B) and a third shaft (7) which is linked to a load. The first shaft (3) is configured, at least at one of the two ends (31,32) thereof, in such a way that it can be respectively coupled to the first or second shaft (4 or 5) in an axially sliding manner.

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/091479 A1

GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

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

(57) Abrégé : L'invention concerne un ralentisseur électromagnétique pour la réduction d'une vitesse de rotation d'une machine tournante, le ralentisseur comportant un stator (1) traversé par un premier arbre (3) et un rotor (2A, 2B) assemblé avec le premier arbre (3). Le premier arbre (3) a une première (31) et une seconde (32) extrémités axialement opposées et destinées à être accouplées respectivement à un deuxième arbre (4) relié à une source motrice (B) et à un troisième arbre (7) relié à une charge. Le premier arbre (3) est conformé à au moins une (31) de ses deux extrémités (31, 32) de façon à être accouplé respectivement au premier ou au deuxième arbre (4 ou 5) de manière axialement coulissante.

Ralentisseur électromagnétique pour véhicule automobile.

DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention concerne un ralentisseur électromagnétique pour la réduction d'une vitesse de rotation d'une machine tournante, un véhicule automobile et un banc de test équipés d'un tel ralentisseur, ainsi qu'un procédé d'insertion d'un tel ralentisseur dans un véhicule automobile.

La présente invention concerne un ralentisseur électromagnétique destiné à être utilisé dans un véhicule automobile comme dispositif de freinage d'appoint ou sur un banc de test comme charge réglable d'un moteur monté en test sur ce banc.

ETAT DE LA TECHNIQUE

Pour ralentir des véhicules automobiles présentant une grande inertie liée à leur poids et à la vitesse avec laquelle ils se déplacent, il est nécessaire d'utiliser un freinage d'appoint, qui est un dispositif de freinage d'endurance, car un freinage classique avec le frein de service des véhicules, utilisant des patins ou plaquettes de frein frottant contre un disque d'un moyeu de roue, n'est pas toujours suffisant pour assurer de manière sure le ralentissement, voire le freinage de ces véhicules.

En effet, le frottement des freins de service étant à la base de leur fonctionnement, la sécurité du freinage dépend de l'efficacité du frottement, par exemple, des patins contre un disque. De plus, le frottement engendrant de la chaleur, et un échauffement trop élevé des patins et du disque réduisant l'efficacité du freinage, l'utilisation du frein de service est exclu dès lors qu'un freinage d'endurance est nécessaire, par exemple sur une route en descente. Outre cette restriction, une utilisation très fréquente du frein de

service entraîne une consommation assez importante en patins de frein et heures de maintenance pour le remplacement des patins usés.

Au contraire des freins à friction, les ralentisseurs électromagnétiques, utilisés typiquement en tant que dispositifs de freinage d'appoint et d'endurance, sont des éléments presque sans usure. En effet, leur conception et leur fonctionnement sont basés sur le principe des courants de Foucault, donc un phénomène électromagnétique demandant l'absence de contact physique et donc de frottement des pièces intervenant.

Ainsi, un ralentisseur électromagnétique tel que ceux décrits dans les documents FR-2.440.110 et FR-2.577.357, comporte au moins un stator et au moins un rotor. Le stator est traversé par un arbre et le rotor est assemblé avec l'arbre de façon à présenter une face cylindrique interne à proximité d'une face cylindrique externe du stator et avec un entrefer de faible épaisseur interposé entre le rotor et le stator. Le rotor et le stator sont montés coaxialement et selon deux plans parallèles l'un à l'autre. Selon le modèle de ralentisseur électromagnétique choisi, c'est soit le rotor soit le stator qui comporte un nombre pair de bobines de fils électriques de polarité alterné et propre à engendrer un champ magnétique dans une pièce ferromagnétique du stator, lorsque le rotor est inducteur, et vis et versa. L'engendrement des courants de Foucault étant accompagné d'un échauffement du rotor par effet Joule dont il résulte une perte d'énergie, il faut en général refroidir le ralentisseur électromagnétique moyennant un fluide gazeux ou liquide. Dans le cas d'un refroidissement par air, le ralentisseur comprend un ventilateur.

Pour obtenir le fonctionnement typique d'un ralentisseur électromagnétique, le stator comprend un inducteur formé par des bobines de fils électriques,

propre à engendrer un champ magnétique dans une pièce ferromagnétique du rotor constituant l'induit. Lorsque le rotor est mis en rotation, les parcelles de métal du rotor coupent des lignes d'induction du champ magnétique engendré par les bobines de l'inducteur. Il en résulte les naissances des courants induits dans la pièce ferromagnétique. Ces courants induits, en raison d'une faible résistance électrique qui leur est offerte dans cette pièce ferromagnétique, ont une intensité notable et, suivant la loi de Lenz, un sens tel qu'ils s'opposent par leurs effets, à la cause qui leur donne le sens, à savoir le mouvement de rotation du rotor. Plus que le champ magnétique engendré par les bobines de l'inducteur est fort, plus les courants induits, dits courant de Foucault, sont forts aussi et engendrent de leur côté un champ magnétique inverse fort ayant pour effet de ralentir, et finalement freiner le rotor plus rapidement.

Ci-après, le ralentisseur électromagnétique de l'invention sera expliqué en rapport avec un véhicule automobile pour lequel il constitue un dispositif de freinage d'appoint et d'endurance. Toutefois, les explications générales et la description des modes de réalisation d'un ralentisseur électromagnétique de l'invention sont transposables par analogie à d'autres applications, par exemple à l'application d'un ralentisseur électromagnétique dans un banc de test pour moteurs ou machines tournantes où l'énergie de freinage employée par le ralentisseur est réglable et constitue une mesure pour la puissance du moteur. En effet, le régime du ralentisseur peut être varié et réglé très facilement, alors que l'inertie d'une masse tournante, entraînée par le moteur en test, ne l'est pas.

De même, il sera fait référence par la suite de manière générale à un véhicule automobile sans distinction spécifique entre un camion, un autobus ou tout autre type de véhicule que l'on souhaite équiper d'un ralentisseur électromagnétique pour le rendre

utilisable dans des applications particulières, notamment sur des parcours comprenant des routes en descente.

Les ralentisseurs électromagnétiques appartiennent principalement à l'un des trois types suivants de ralentisseurs, à savoir des ralentisseurs de type axial refroidis par air et destinés à être montés sur un arbre de transmission, des ralentisseurs de type Focal (marque déposée) également refroidis par air et destinés à être montés en entrée d'un pont d'un véhicule, c'est-à-dire de la pièce de transmission entraînant un arbre de roue, ou en sortie d'une boîte de vitesses, et des ralentisseurs de type Hydral (marque déposée) comportant un système de refroidissement par un circuit d'un liquide.

A part les ralentisseurs de type Hydral caractérisés par leur mode de refroidissement, les ralentisseurs sont essentiellement caractérisé par la conception du mécanisme sur lequel ils doivent être montés et par le type de liaison ou attachement qui en résulte.

En effet, chacun des trois emplacements de montage d'un ralentisseur électromagnétique évoqués ci-avant en relation avec le type de ralentisseur approprié présente ses propres contraintes, qui sont à prendre en compte pour la conception et l'amélioration des ralentisseurs.

Lorsque l'on monte un ralentisseur électromagnétique sur la sortie d'une boîte de vitesses ou sur une entrée d'un pont, l'ensemble ainsi obtenu doit être le plus compact possible, ce qui signifie notamment le plus court possible dans le sens axial, mais doit néanmoins garder une liberté dynamique suffisante dans les sens axial et transversaux pour compenser les effets que produisent les divers mouvements de chacune des deux pièces assemblées. D'où le besoin d'utiliser des joints de Cardan. En même temps, un véhicule non conçu à l'origine pour être équipé d'un ralentisseur ne peut pas toujours être modifié pour en être équipé sans passer par

des modifications assez importantes du plateau ou châssis du véhicule.

De même, la fixation du ralentisseur électromagnétique sur le pont ou la boîte de vitesses n'est sûre que lorsque le carter de la boîte de vitesses ou du pont est assez fort pour supporter le poids et notamment les efforts dynamiques tels les vibrations du ralentisseur. Puisque les carters de ces pièces sont en général en matière moulable, par exemple en fonte ou en aluminium, le ralentisseur est souvent fixé principalement sur le châssis du véhicule automobile pour décharger le carter et seulement auxiliairement, si tant est, sur le carter lui-même.

Lorsque le ralentisseur électromagnétique est monté sur un axe de transmission reliant le moteur thermique à travers une boîte de vitesses et notamment à travers un axe de sortie de celle-ci, à des roues motrices d'un essieu de traction, il faut veiller à ce que le ralentisseur électromagnétique ne soit pas posé trop près de pièces contenant de la matière synthétique, car le ralentisseur dégage, lors de freinages moyennement forts et très forts, une chaleur assez importante qui s'ajoute souvent à celle dégagée par les tuyaux d'échappement. La chaleur du seul ralentisseur pourrait mettre en péril des pièces en matière plastique, par exemple un réservoir de carburant, si le ralentisseur n'est pas disposé à une distance suffisante d'une telle pièce. Cependant, par exemple sur un véhicule utilitaire compact, il peut être difficile de placer le ralentisseur de manière telle qu'il ne soit pas trop près du réservoir d'essence du véhicule.

Par ailleurs, selon un autre aspect pratique relevant de la conception des véhicules, un ralentisseur électromagnétique peut se révéler comme étant un objet encombrant, même s'il est monté sur un arbre de transmission reliant la boîte de vitesses à l'essieu de traction. En effet, le ralentisseur coupant l'arbre de

transmission en deux, deux joints de Cardan supplémentaires sont nécessaires pour relier le ralentisseur à ces deux parties d'arbre de transmission. Les joints de cardan permettent également d'éviter au ralentisseur de devenir mécaniquement hyperstatique, comprennent les brides nécessaires à leur fixation sur les pièces qu'ils relient. Toutefois, ceci entraîne à la fois des volumes de montage supplémentaires pour la conception du châssis du véhicule et un poids supplémentaire pour le véhicule, ce qui réduit en même temps la charge utile de ce dernier.

Enfin, mais sans être limitatif dans l'énoncé des problèmes que les ralentisseurs électromagnétiques utilisés jusqu'à maintenant posent, il convient de considérer la question d'une intégration ultérieure d'un ralentisseur dans un arbre de transmission sur un véhicule déjà en service. Les ralentisseurs actuellement utilisés à ce titre comportent un nombre assez important de pièces en raison de leur mode de fixation par brides avec ou sans mâchoire embout d'un joint de Cardan. En conséquence, équiper un véhicule automobile ultérieurement avec un ralentisseur électromagnétique est souvent une action assez onéreuse en temps de montage à passer.

OBJET DE L'INVENTION

La présente invention a pour but de palier les différents problèmes énoncés plus haut.

Plus particulièrement, le but de la présente invention est de proposer un ralentisseur électromagnétique plus compact et, si possible, plus léger, susceptible de rendre le ralentisseur électromagnétique ainsi plus facile à intégrer dans des architectures existantes de véhicule et évitant par cela des frais de développement de nouveaux châssis ou plateaux.

Le but de l'invention est atteint avec un ralentisseur électromagnétique pour la réduction d'une vitesse de rotation d'une machine tournante, dans laquelle le ralentisseur comporte un stator traversé par un premier arbre ayant une première et une seconde extrémités axialement opposées et destinée à être accouplée à au moins un deuxième arbre relié à une source motrice et un rotor lié en rotation avec le premier arbre de façon à présenter une face cylindrique interne à proximité d'une face cylindrique externe du stator avec un entrefer de faible épaisseur interposé entre le stator et le rotor.

Conformément à l'invention, le premier arbre est conformé à au moins une des ses deux extrémités de façon à être accouplé avec l'arbre venant de la source motrice ou éventuellement aussi avec un arbre relié à la charge, de manière axialement coulissante.

Suivant le mode de réalisation choisi, les deux extrémités du premier arbre peuvent être conformées de manière que l'une des deux extrémités reçoit l'arbre correspondant, à savoir le deuxième arbre relié à la source motrice ou le troisième arbre relié à une charge, par emmanchement et que l'autre des deux extrémités du premier arbre est reçue dans l'arbre restant par emmanchement. A titre d'exemple : la première des deux extrémités du premier arbre est conformée de manière à recevoir le deuxième arbre par emmanchement, alors que la seconde des deux extrémités du premier arbre est conformée de manière à être montée dans le troisième arbre par emmanchement.

La configuration inverse des deux extrémités du premier arbre, par rapport à l'exemple ci-avant tout comme une configuration selon laquelle les deux extrémités du premier arbre sont conformées de la même façon, rentre également dans le cadre de la présente invention.

La présente invention concerne par ailleurs aussi les caractéristiques suivantes, considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles :

- Les ralentisseurs axiaux de toute façon et les ralentisseurs focaux dans la plupart des cas, sont conçus pour être disposés dans une ligne de transmission et sont à cet effet pourvus d'un premier arbre dont les deux extrémités sont destinées à être accouplées à un arbre, respectivement un deuxième arbre relié à une source motrice et un troisième arbre relié à une charge telle un essieu de traction. Cependant, il est également concevable, sans sortir du cadre de la présente invention, que le ralentisseur soit conçu pour être monté, sur un pont arrière d'un véhicule automobile, du côté opposé à l'arrivée d'un arbre de transmission. Dans ce cas, le premier arbre du ralentisseur sera destiné à être accouplé uniquement au deuxième arbre, relié à une source motrice, mais pas à un troisième arbre. Pour une telle application, le premier arbre n'a donc besoin d'être conformé qu'à une de ses deux extrémités pour un accouplage axialement coulissant.

- Lorsque le ralentisseur est monté du côté arrière d'un pont arrière d'un véhicule automobile, le rotor unique est disposé du côté opposé au pont.

Le but de l'invention est également atteint avec un véhicule automobile et avec un banc de test équipés d'un tel ralentisseur, ainsi qu'un procédé d'insertion d'un tel ralentisseur dans un véhicule automobile.

Le procédé d'insertion d'un ralentisseur selon l'invention dans un véhicule automobile concerne plus particulièrement la modification d'un véhicule sans ralentisseur en un véhicule avec ralentisseur, comme cela sera décrit plus loin en détails.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description ci-après de deux modes de réalisation d'un ralentisseur selon l'invention, cette description illustrative et nullement limitative étant faite en référence aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 montre un véhicule automobile avec les trois principaux emplacements d'un ralentisseur ;
- la figure 2 montre schématiquement un ralentisseur selon un premier mode de réalisation de l'invention, intégré dans une ligne de transmission formée principalement par un arbre de transmission en deux parties;
- la figure 3 montre un ralentisseur axial mis en place dans un arbre de transmission selon une technique antérieure à l'invention;
- la figure 4 montre le ralentisseur de la figure 2 en d'avantage de détails ;
- la figure 5 montre un ralentisseur axial selon le premier mode de réalisation de l'invention, mais avec une bride traditionnelle du côté de la sortie du ralentisseur ;
- la figure 6 montre un ralentisseur Focal selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 7 montre une première variante du ralentisseur de la figure 6 ;
- la figure 8 montre une autre variante du ralentisseur de la figure 6 ; et
- la figure 9 montre un ralentisseur proche de celui de la figure 7, mais avec une fixation auxiliaire sur un carter de boîte de vitesses.

DESCRIPTION DE DEUX MODES DE REALISATION PREFERES DE L'INVENTION

La figure 1 représente schématiquement, en une vue latérale, un véhicule automobile sous la forme d'un

camion avec indication des trois emplacements préférés R1, R2 et R3 d'un ralentisseur dans la ligne de transmission entre un moteur M et un essieu portant des roues motrices RM. Selon cette disposition, le moteur M transmet une force motrice à une boîte de vitesses B constituant dans le cadre de la présente invention une source motrice destinée à être accouplée à un ralentisseur selon l'invention, à travers lequel la force motrice est transmise, le cas échéant de manière réduite, vers les roues motrices constituant une charge entraînée en rotation par la source motrice.

Dans cette représentation schématique, la référence R1 désigne la première des trois positions préférées d'un ralentisseur selon l'invention, c'est-à-dire un montage focal d'un ralentisseur en sortie de la boîte de vitesses B. Le ralentisseur est monté directement sur la boîte de vitesses B, c'est-à-dire l'arbre de sortie de la boîte de vitesses B est accouplé à l'entrée du ralentisseur et la sortie du ralentisseur est accouplée à un arbre de transmission en deux parties A1, A2 reliées entre elles.

Le montage d'un ralentisseur électromagnétique en position R2 est un montage axial où le ralentisseur est relié de part et d'autre, c'est-à-dire à l'entrée comme à la sortie, respectivement à un arbre de transmission A1 ou A2, l'arbre A1 venant de la source motrice B et l'arbre A2 allant vers les roues motrices RM.

La position R3 est celle où un ralentisseur selon l'invention est monté en entrée d'un pont du véhicule, c'est-à-dire en entrée du différentiel de l'essieu portant les roues motrices RM.

Lorsqu'un ralentisseur selon l'invention doit être monté en position R1 ou en position R3, on choisira, de préférence, un ralentisseur Focal, alors qu'en l'emplacement R2, on montera un ralentisseur axial.

La figure 2 représente schématiquement le montage d'un ralentisseur électromagnétique selon l'invention dans une disposition correspondant à la position R2 de la

figure 1. Le ralentisseur R est de type axial et est intégré dans une ligne de transmission selon laquelle la force motrice engendrée par un moteur M est pris à la sortie d'une boîte de vitesses B représentée par son arbre de sortie AS qui transmet la force motrice moyennant une bride articulée avec joint de Cardan C1 et un premier arbre de transmission A1 à travers le ralentisseur R sur un second arbre de transmission A2 et moyennant une bride avec joint de Cardan C2 sur le pont P. Dans cette ligne de transmission, les arbres de transmission A1, A2, l'arbre de sortie AS de la boîte de vitesses et le ralentisseur R sont suspendus au châssis comme cela est représenté en partie sur la figure 2.

A titre comparatif, la figure 3 montre la disposition d'un ralentisseur RA datant avant l'invention et pourvu respectivement du côté entrée et du côté sortie du ralentisseur R de brides C3, C4 avec joint de Cardan correspondant. La ligne de transmission de la force motrice issue de l'arbre de sortie AS, passant par une bride avec joint de Cardan C1, est transmis sur un premier arbre de transmission AA1 qui est coopère de manière coulissante avec un deuxième arbre de transmission AA3 monté par la bride avec joint de Cardan C3 sur le ralentisseur RA. La sortie de ralentisseur RA transmet la force motrice, le cas échéant de manière réduite, par la bride avec joint de Cardan C4 sur un troisième arbre de transmission AA2 monté axialement coulissant sur la sortie du ralentisseur RA et, moyennant la bride avec joint de Cardan C2, sur le pont P du véhicule automobile.

Le principal avantage de la disposition selon l'invention, représentée sur la figure 2 et expliqué en d'avantage de détails en référence aux figures 4 et suivantes, par rapport à la disposition antérieure à l'invention, représentée sur la figure 3, consiste en la réduction sensible du nombres de pièces nécessaires pour une ligne de transmission comprenant un ralentisseur.

En effet, comme cela ressort de la mise en face des deux figures 2 et 3 montrant les dispositions respectivement après et avant l'invention, la ligne de transmission utilisant un ralentisseur selon l'invention ne comprend que deux arbres de transmission, A1 et A2, alors que la ligne exempte de l'invention nécessite trois arbres de transmission, respectivement AA1, AA3 et AA2.

Cet avantage est obtenu par l'intégration de la fonction du coulissement de l'arbre de transmission dans l'arbre du ralentisseur.

En référence aux figures 2 et 3 cela signifie que les liaisons axialement coulissantes entre les arbres AA1 et AA3, d'une part, et entre le joint de Cardan C4 et l'arbre AA2, d'autre part, sont intégrées dans le ralentisseur R, comme cela sera expliqué ci-après en référence au figures 4 à 9.

Un ralentisseur électromagnétique selon l'invention comporte un stator 1 traversé par un premier arbre 3 ayant une première extrémité 31 et une seconde extrémité 32. Les première et seconde extrémités 31, 32 sont axialement opposées et destinées à être accouplées respectivement à un deuxième arbre 4 relié à une source motrice 6, par exemple l'arbre de sortie d'une boîte de vitesses, et à un troisième arbre 5 relié à une charge, par exemple via un arbre de transmission 7 à un essieu comportant des roues motrices. Le ralentisseur selon l'invention comprend par ailleurs un rotor 2 comprenant deux disques 2A et 2B dans les exemples de réalisation représentés sur les figures 4 et 5, et un disque unique 2 dans les exemples de réalisation représentés sur les figures 6 à 9. Les rotors 2A et 2B étant identiques, mais seulement montés en position opposée l'un par rapport à l'autre, ils sont référencés par la suite indifféremment comme rotor 2. Chaque rotor 2 est pourvu d'ailettes de refroidissement 23.

Le rotor 2 est assemblé avec le premier arbre 3 de façon à présenter une face cylindrique interne 21 à

proximité d'une face cylindrique externe 11 du stator 1 avec un entrefer 12 de faible épaisseur interposé entre le stator 1 et le rotor 2. Le rotor 2 est monté sur le stator 1 moyennant des roulements à billes 24.

Pour obtenir le fonctionnement typique d'un ralentisseur électromagnétique, le stator 1 comprend un inducteur 13 formé par des bobines de fils électriques, propre à engendrer un champ magnétique dans une pièce ferromagnétique annulaire 22 du rotor 2, la pièce ferromagnétique annulaire 22 constituant l'induit. Lorsque le rotor 2 est mis en rotation, les parcelles de métal du rotor 2 coupent des lignes d'induction du champ magnétique engendré par les bobines de l'inducteur 13. Il en résulte les naissances de courants induits dans la pièce ferromagnétique annulaire 22 du rotor 2. Ces courants induits, en raison d'une faible résistance électrique qui leur est offerte dans cette pièce ferromagnétique 22, ont une intensité notable et, suivant la loi de Lenz, un sens tel qu'ils s'opposent par leurs effets, à la cause qui leur donne le sens, à savoir le mouvement de rotation du rotor 2. Plus le champ magnétique engendré par les bobines de l'inducteur 13 est fort, plus les courants induits, dits courants de Foucault, sont forts aussi et engendrent de leur côté un champ magnétique inverse fort ayant pour effet de ralentir, et finalement freiner, le rotor plus rapidement.

Le ralentisseur électromagnétique selon l'invention comprend par ailleurs un premier arbre 3 conformé à au moins une de ses deux extrémités, qui sont référencées respectivement 31 et 32, de façon à être accouplées à l'arbre correspondant, c'est-à-dire au deuxième arbre 4 relié à la source motrice 6 ou au troisième arbre 5 relié à la charge, de manière axialement coulissante.

Selon l'exemple de réalisation de la figure 4, la première extrémité 31 du premier arbre 3 est conformée de manière à ce que le deuxième arbre 4 est reçu par

emmanchement, c'est-à-dire l'extrémité cannelée du deuxième arbre 4 est emmanchée dans la première extrémité 31 creuse du premier arbre 3. De manière analogue, le troisième arbre 5 est emmanché par son extrémité cannelé dans la seconde extrémité 32 creuse du premier arbre 3. Avantageusement, le premier arbre 3 est réalisé entièrement comme un arbre creux. Les deuxièmes et troisième arbres 4, 5 sont montés dans les extrémités 31, 32 de manière axialement coulissante, leur cannelure respectif assurant un montage solidaire en rotation entre les premier et deuxième arbres, d'une part, et entre les premier et troisième arbres, d'autre part.

Du côté de l'entrée du ralentisseur électromagnétique, c'est-à-dire du côté de la première extrémité 31 du premier arbre 3, le deuxième arbre 4 est prolongé en direction opposée par rapport à la partie cannelée par une première mâchoire embout 41 constituant une partie intégrante d'un joint de Cardan 42 par lequel un arbre de transmission 6 relié à une boîte de vitesse est attaché au ralentisseur.

De manière analogue, le troisième arbre 5 comprend à son extrémité opposée à la partie cannelée emmanchée dans la seconde extrémité 32 du premier arbre 3, une mâchoire embout 51 destinée à constituer une partie intégrante d'un joint de Cardan 53 par lequel un arbre de transmission 7 relié à des roues motrices est attaché au ralentisseur.

Comme la disposition des éléments du ralentisseur selon l'invention, représentée sur la figure 4, le montre, le principe de la présente invention repose sur le fait d'intégrer la fonction du coulissement de l'arbre de transmission dans l'arbre du ralentisseur, c'est-à-dire dans le premier arbre 3. Ceci permet de renoncer à des plateaux d'accouplement et de réduire ainsi le nombre de pièces et le poids des lignes de transmission comprenant un ralentisseur selon l'invention. En effet, la réduction de poids peut être de l'ordre de 20 kg.

La réduction du nombre de pièces apporte par ailleurs un avantage particulier lorsqu'il s'agit d'équiper des véhicules initialement sans ralentisseur avec un ralentisseur selon l'invention : Au lieu de devoir remplacer les deux arbres de transmission initiaux par trois arbres de transmission avec ralentisseur selon la technique avant l'invention, on ne remplace qu'un des deux arbres initiaux. L'autre arbre est uniquement adapté pour pouvoir être monté sur le ralentisseur selon l'invention. Ainsi, la modification est moins onéreuse et plus rapide.

En ce qui concerne la liaison coulissante elle-même, et notamment sa réalisation préférée avec des arbres cannelés de manière complémentaire, il convient de préciser que tout autre type de branchement assurant à la fois une solidarité en rotation des arbres correspondants et leur coulissement axial l'un par rapport à l'autre, entre également dans le cadre de la présente invention.

La figure 5 montre une variante du premier mode de réalisation d'un ralentisseur selon l'invention. Ce ralentisseur comporte un stator 1 et deux rotors 2A et 2B, ainsi qu'un premier arbre 3 dont seule la première extrémité 31 est conformée de manière à recevoir un arbre, ici l'arbre 4, par emmanchement de manière axialement coulissante. Le deuxième arbre 4 est attaché, moyennant le joint de Cardan 42, à l'arbre de transmission 6 relié à la boîte de vitesses du véhicule.

Selon cette variante de réalisation, la seconde extrémité 32 du premier arbre 3 est conformée de manière à recevoir un accouplement traditionnel en mâchoire embout AM.

Alors que l'arbre 3 est monté dans le stator 1 du côté de sa première extrémité 31 moyennant des roulements à billes 24, le premier arbre 3 est monté du côté de sa seconde extrémité 32 dans le rotor moyennant des roulements 26, par exemple des roulements à rouleaux

coniques destinés à compenser des efforts transversaux par rapport à l'étendue axiale du premier arbre 3.

Alors que le rotor 2 est fixé sur le premier arbre 3 dans le premier mode de réalisation, représenté sur la figure 4, par des vis 33, le rotor 2 est fixé sur le premier arbre 3 selon la variante de réalisation représentée sur la figure 5, moyennant un embout 34 immobilisé sur l'arbre 3 par exemple par coincement.

Le ralentisseur électromagnétique de l'invention suivant un second mode de réalisation représenté sur la figure 6 et selon des variantes de réalisation représentées sur les figures 7 à 9, est un ralentisseur de type Focal monté axialement sur l'arbre de sortie 4 d'une boîte de vitesses B.

Ce ralentisseur comprend, comme le ralentisseur selon le premier mode de réalisation, un stator 1 traversé par un premier arbre 3 ayant une première extrémité 31 et une seconde extrémité 32, les deux extrémités 31, 32 étant axialement opposées et accouplées respectivement au deuxième arbre 4 et à l'arbre de transmission 7 relié à une charge, par exemple à des roues motrices RM. Le ralentisseur comprend également un rotor 2 assemblé avec le premier arbre 3 de façon à présenter une face cylindrique interne 21 à proximité d'une face cylindrique externe 11 du stator 1 avec un entrefer 12 de faible épaisseur interposé entre le stator 1 et le rotor 2. Dans ce ralentisseur électromagnétique, le premier arbre 3 est conformé à une de ces deux extrémités, ici à la première extrémité 31, de façon à être accouplé à l'arbre correspondant, ici l'arbre de sortie 4 de la boîte de vitesses B, de manière axialement coulissante. A cet effet, la première extrémité 31 du premier arbre 3 est conformée de manière à recevoir le deuxième arbre par emmanchement. La seconde extrémité 32 du premier arbre 3 est conformée de façon à constituer une bride coulissante 8 destinée à recevoir l'arbre de transmission 7. Dans les versions représentées sur les

figures 6 à 8, la bride coulissante 8 comprend une mâchoire intégrée 9 constituant une partie intégrante d'un joint de Cardan 52 par lequel l'arbre de transmission 7 est attaché au ralentisseur.

Dans les ralentisseurs selon le second mode de réalisation de l'invention, représentés sur les figures 6, 7 et 9, le premier arbre 3 traverse le rotor 2 et est monté dans celui-ci à la fois solidaire en rotation et axialement coulissant. Il diffère en ce point particulièrement des ralentisseurs axial représenté sur la figure 4, correspondant au premier mode de réalisation de l'invention, et Focal représenté sur la figure 8, correspondant au second mode de réalisation de l'invention, dans lesquels le premier arbre 3 est lié en rotation avec le rotor, mais n'est pas axialement coulissant par rapport au rotor.

Néanmoins, les réalisations représentées sur les figures 6, 7 et 9 ont en commun qu'une des deux extrémités du premier arbre, ici la première extrémité 31, est conformée de façon à être accouplée à l'arbre correspondant, par exemple l'arbre de sortie 4 de la boîte de vitesses B (figure 6) de manière axialement coulissante. Grâce à cette conception selon l'invention, particulièrement conçu pour des applications telles que le montage du ralentisseur directement sur une boîte de vitesses ou sur un pont d'un véhicule, le premier arbre 3 rempli à la fois le rôle de l'arbre unique traversant entièrement le ralentisseur et présentant à ses deux extrémités opposées 31, 32 les raccordements d'entrée et de sortie nécessaires à son montage dans une ligne de transmission, et le rôle de troisième arbre 5 du premier mode de réalisation en ce sens qu'il assure la fonction de l'accouplage axialement coulissant d'un arbre de transmission.

A cet effet, le premier arbre 3 est pourvu d'une double cannelure, à savoir une cannelure intérieure permettant de recevoir, par emmanchement, l'arbre de

sortie 4 de la boîte de vitesses B, et une cannelure extérieure par laquelle le premier arbre 3 est emmanché dans une réservation axiale cannelée du rotor 2.

Dans les ralentisseurs selon le second mode de réalisation de l'invention, représentés sur les figures 6, 7, 8 et 9, le premier arbre 3 pénètre à l'intérieur d'une ouverture se trouvant à l'extrémité axiale B2 du nez de boîte de vitesse B1 par laquelle s'étend l'arbre 4 de sortie de la boîte de vitesse B.

Selon un mode de réalisation, un moyen de guidage de l'arbre 3 est placé au niveau de l'ouverture se trouvant au voisinage de l'extrémité axiale du nez B1 de la boîte de vitesse. A titre d'exemple non limitatif on peut utiliser un palier lisse tel que par exemple un coussinet.

Le ralentisseur représenté aux figures 6 à 9 est un ralentisseur comportant un rotor unique ce qui permet de réduire encore plus l'encombrement axial.

Le ralentisseur selon le second mode de réalisation de l'invention, représenté sur la figure 6 présente l'avantage de réduire la longueur axiale de l'agencement du ralentisseur dans le véhicule. De préférence, le rotor 2 entoure le nez B1 de la boîte de vitesse B. Plus précisément, la face cylindrique interne 21 du rotor qui est en vis-à-vis avec la face cylindrique externe 11 du stator 1 se trouve située au dessus du nez B1 de la boîte de vitesse. Ce nez B1 de la boîte de vitesse est situé entre l'extrémité B2 de la boîte de vitesse et la boîte de vitesse proprement dite.

De préférence, pour réduire encore plus la longueur axiale de l'agencement, la face cylindrique externe 11 du stator se trouve également située au dessus du nez de la boîte de vitesse.

Le dispositif comportant ces doubles arbres glissants permet de ne pas avoir de systèmes coulissants au niveau de l'arbre de transmission.

Comme représenté aux figures 6, 7 et 9 le premier arbre 3 et le second arbre 4 coulissent au droit du rotor ce qui permet de réduire la longueur axiale tout en ayant un couplage sur une longueur suffisante pour assurer une bonne transmission du couple. Cela est possible du fait que les deux arbres sont disposés de manière coaxiale à l'intérieur du rotor, le second arbre ici étant entouré par le premier arbre.

Dans la version représentée sur la figure 6, le ralentisseur est monté sur la boîte de vitesses B de manière telle que le rotor 2 est orienté vers la première extrémité 31 de l'arbre 3 ou, de manière générale, du côté destiné à être orienté vers la source motrice sur laquelle le ralentisseur doit être branché.

Contrairement à cela, dans la version représenté sur les figures 7 et 9, le rotor 2 est orienté du côté de l'extrémité 32 de l'arbre 3 ou, de manière générale du côté opposée par rapport à la source motrice sur laquelle le ralentisseur doit être branché.

Le fait de réunir en un même arbre 3 la fonction de l'arbre unique interne du ralentisseur et l'arbre destiné à être accouplé à un arbre de transmission relié à la charge, a tendance à découpler moins bien que la conception selon le premier mode de réalisation, l'une de l'autre les côtés entrée et sortie du ralentisseur. En effet, la conception selon laquelle le premier arbre 3 est attaché de manière axialement coulissante à deux arbres distincts, assure l'intégration du ralentisseur dans la ligne de transmission du côté entrée et du côté sortie du ralentisseur par deux liaisons. Par contre, la conception selon laquelle le premier arbre 3 remplit lui-même la fonction du troisième arbre destiné à être accouplé du côté entrée ou du côté sortie à un arbre de transmission, assure cette intégration par une seule liaison. En conséquence, toute réaction venant du côté des roues motrices se transmet sur l'arbre venant de la boîte de vitesses par une seule liaison coulissante et

donc de manière plus directe que si elle passait par deux liaisons axialement indépendantes.

Pour en tenir compte, le ralentisseur selon le second mode de réalisation comprend des roulements à billes 25 conformés de manière à amortir les efforts axiaux susceptibles d'agir sur la boîte de vitesses.

Pour ne pas surcharger le carter de la boîte de vitesses B, ou le cas échéant le carter du pont du véhicule, et pour éviter de devoir concevoir un nouveau carter, plus résistant que le carter déjà prévu pour un véhicule, le ralentisseur est avantageusement fixé sur le châssis moyennant une suspension 15, comme cela est représenté sur les figures 6, 8 et 9.

Selon une variante représentée sur la figure 9, le ralentisseur est fixé, par le biais de son stator et outre la fixation principale assurée par la suspension 15, sur la boîte de vitesses B moyennant une fixation auxiliaire 14 permettant le recentrage du ralentisseur sur la boîte de vitesses.

REVENDICATIONS

1. Ralentisseur électromagnétique pour la réduction d'une vitesse de rotation d'une machine tournante, le ralentisseur comportant un stator (1) traversé par un premier arbre (3) ayant une première (31) et une seconde (32) extrémités axialement opposées et destinées à être accouplées respectivement à un deuxième arbre (4) relié à une source motrice (B) et à un troisième arbre (7) relié à une charge, et un rotor (2) lié en rotation avec le premier arbre (3),

caractérisé en ce que le premier arbre (3) est conformé à au moins une (31) de ses deux extrémités (31, 32) de façon à être accouplé respectivement au deuxième ou au troisième arbre (4 ou 5) de manière axialement coulissante.

2. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une (31) des deux extrémités (31, 32) du premier arbre (3) est conformée de manière à recevoir le deuxième arbre (4) par emmanchement et en ce que l'autre (32) des deux extrémités (31, 32) est conformée de manière à être monté dans le troisième arbre (5) par emmanchement.

3. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première extrémité (31) du premier arbre (3) est conformé de manière de recevoir le deuxième arbre (4) par emmanchement.

4. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la seconde extrémité (32) du premier arbre (3) est conformé de façon à constituer une bride coulissante (8) destinée à recevoir un arbre de transmission (7) relié à des roues motrices (RM).

5. Ralentisseur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la bride coulissante (8) comprend une mâchoire intégrée (9) destinée à constituer une partie intégrante d'un joint de Cardan (52) par lequel l'arbre de transmission (7) relié à des roues motrices (RM) est attaché au ralentisseur.

6. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier arbre (3) traverse le rotor (2) et est monté dans celui-ci (2) à la fois solidaire en rotation et axialement coulissant.

7. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un rotor (2) à disque unique.

8. Ralentisseur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le rotor (2) est disposé du côté de la première extrémité (31) du premier arbre (3).

9. Ralentisseur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le rotor (2) est disposé du côté de la seconde extrémité (32) du premier arbre (3).

10. Ralentisseur selon la revendications 1, caractérisé en ce que le rotor (2) est monté tournant dans le stator (1) moyennant un roulement (25) destiné en plus à amortir des forces axiales susceptibles d'agir sur la boîte de vitesse.

11. Ralentisseur selon la revendication 10, caractérisé en ce que le roulement (25) est un roulement à billes.

12. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le stator (1) est fixé sur la boîte de vitesse (B) moyennant une fixation auxiliaire (14) venant en plus à une fixation principale (15) du ralentisseur sur un châssis d'un véhicule.

13. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première extrémité (31) du premier arbre (3) est conformé de manière de recevoir le deuxième arbre (4) par emmanchement et de manière axialement coulissante.

14. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la seconde extrémité (32) du premier arbre (3) est conformé de manière de recevoir le troisième arbre (5) par emmanchement et de manière axialement coulissante.

15. Ralentisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le deuxième (4) et/ou le troisième

(5) arbres sont emmanchés respectivement dans la première (31) et la seconde (32) extrémités du premier arbre (3) et en ce qu'il sont pourvus chacun d'une mâchoire embout (41, 51) destinée à constituer une partie intégrante d'un joint de Cardan (42, 53) par lequel respectivement l'arbre de transmission (6) relié à la boîte de vitesse (B) et l'arbre de transmission (7) relié à des roues motrices (RM) est attaché au ralentisseur.

16. Ralentisseur selon la revendication 13, caractérisé en ce que le rotor (2) est monté tournant dans le stator (1) moyennant un roulement à billes (24).

17. Ralentisseur la revendication 13, caractérisé en ce que le rotor (2) est fixé sur le premier arbre (3) moyennant des vis (33).

18. Ralentisseur la revendications 1, caractérisé en ce que le premier arbre (3) est conformé à une (31) de ses deux extrémités (31, 32) de façon à être accouplé avec un arbre correspondant (4 ou 5) de manière axialement coulissante et pourvu à l'autre (32) de ses deux extrémités (31, 32) d'un plateau d'accouplement (AM) permettant d'y fixer un arbre de transmission (7).

19. Ralentisseur selon la revendications 1 ou 6, caractérisé en ce que le second arbre (4) est un arbre de sortie de boîte de vitesse.

20. Véhicule automobile ayant une boîte de vitesse (6) et notamment un arbre de sortie de cette boîte de vitesse comme source motrice (6) et des roues motrices comme charge, caractérisé en ce qu'il comprend un ralentisseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 18.

21. Procédé d'insertion d'un ralentisseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 18 dans un véhicule automobile ayant initialement deux arbres de transmission reliés l'un à l'autre par un joint de Cardan, caractérisé en ce que l'on remplace un des deux arbres initiaux et en ce que l'on adapte l'autre pour pouvoir le brancher sur le ralentisseur selon l'invention.

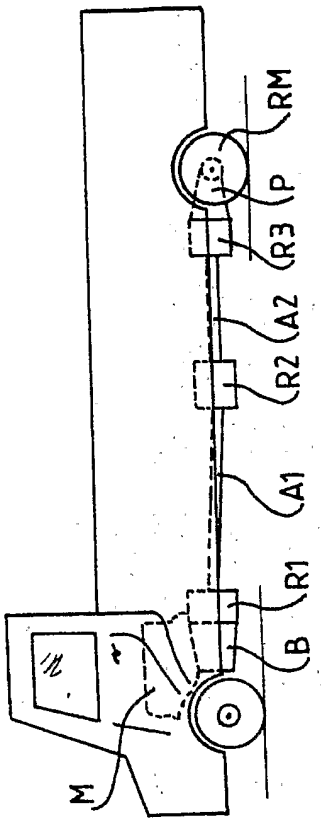


FIG.1

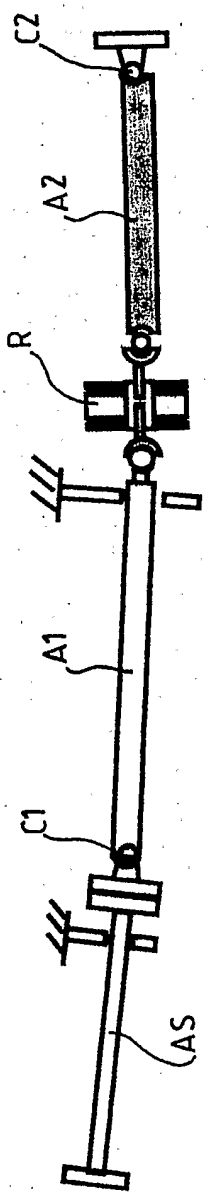


FIG.2

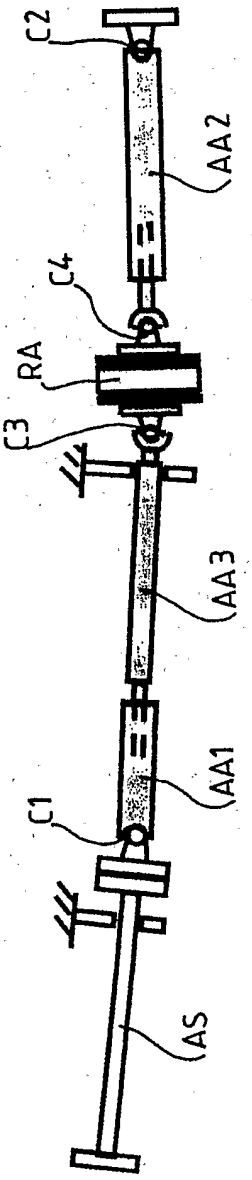


FIG.3

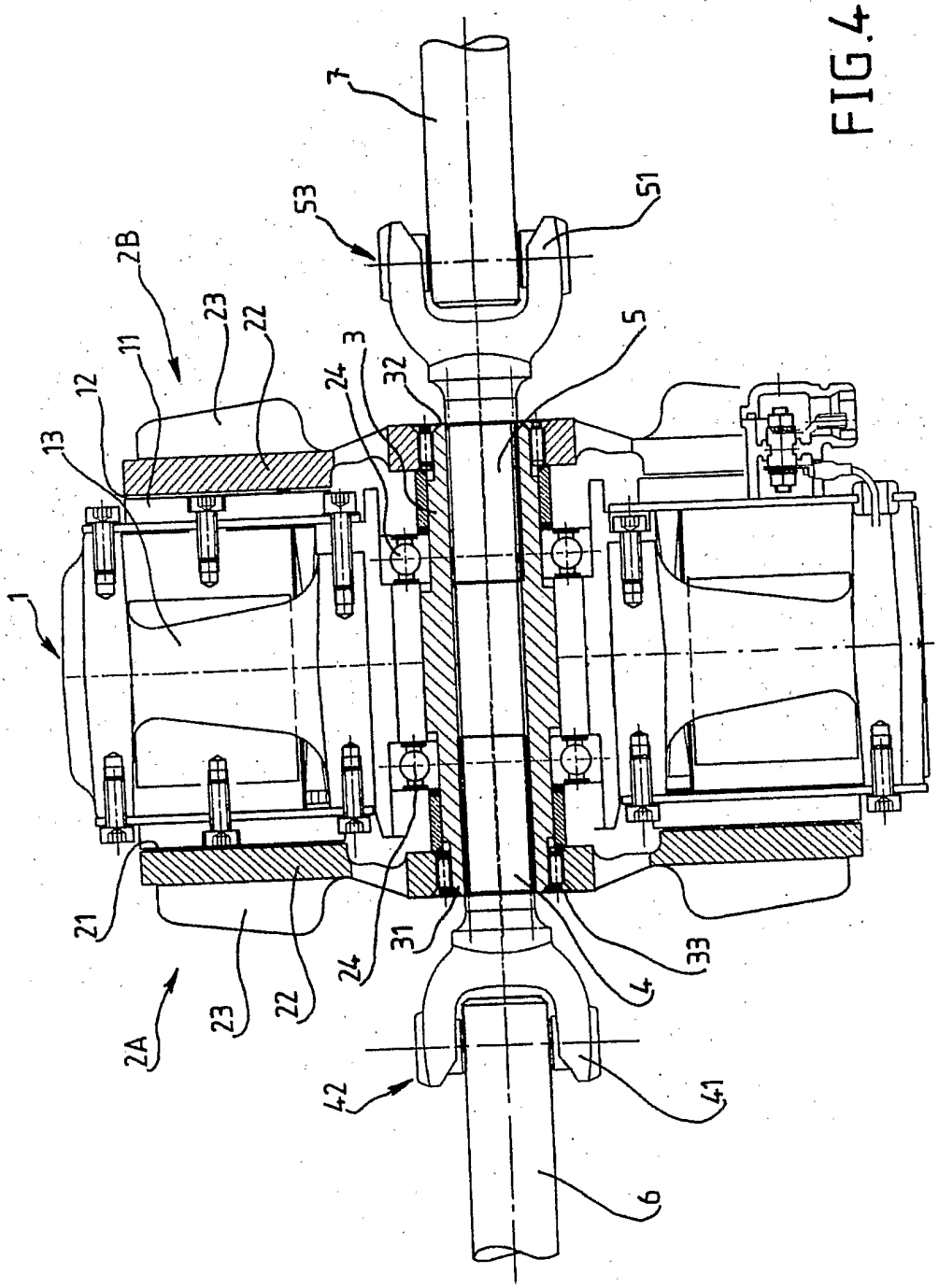


FIG.4

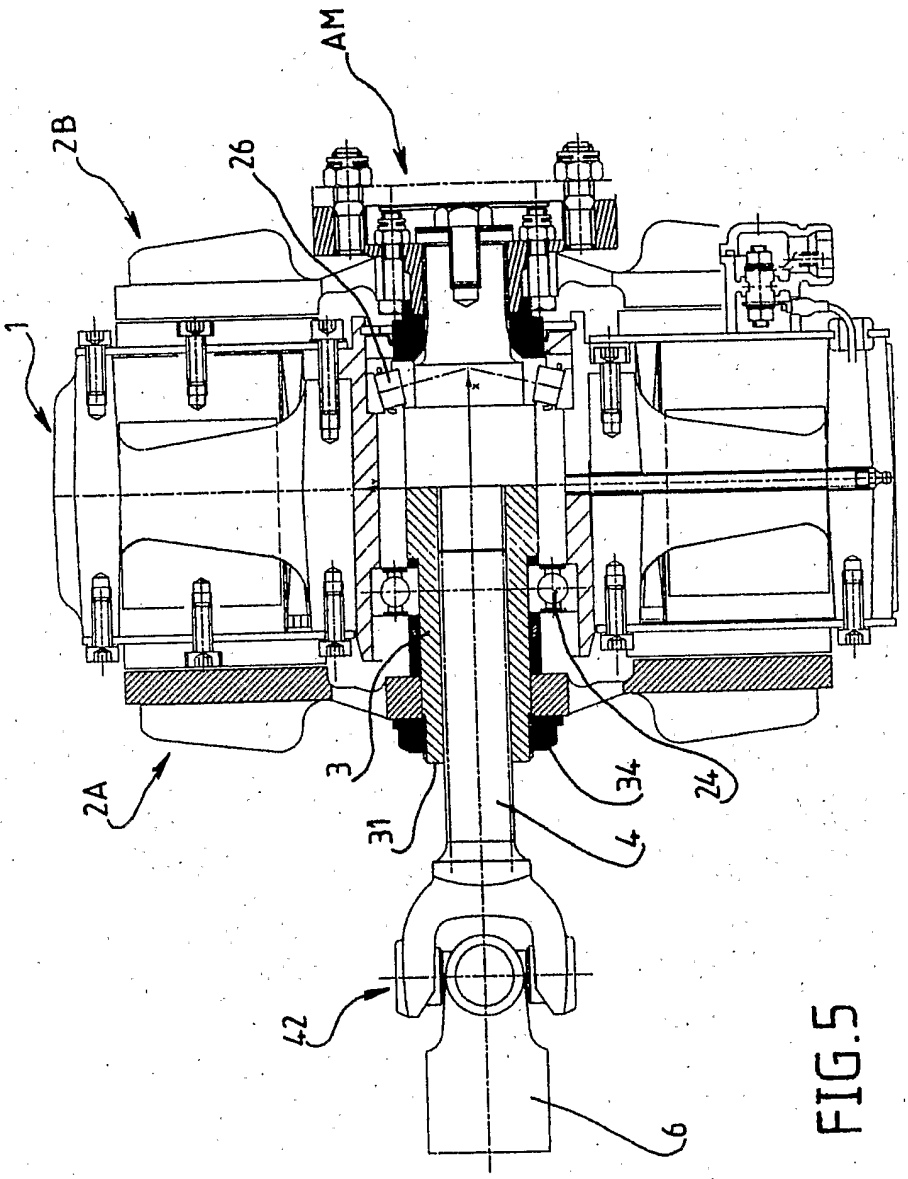


FIG.5

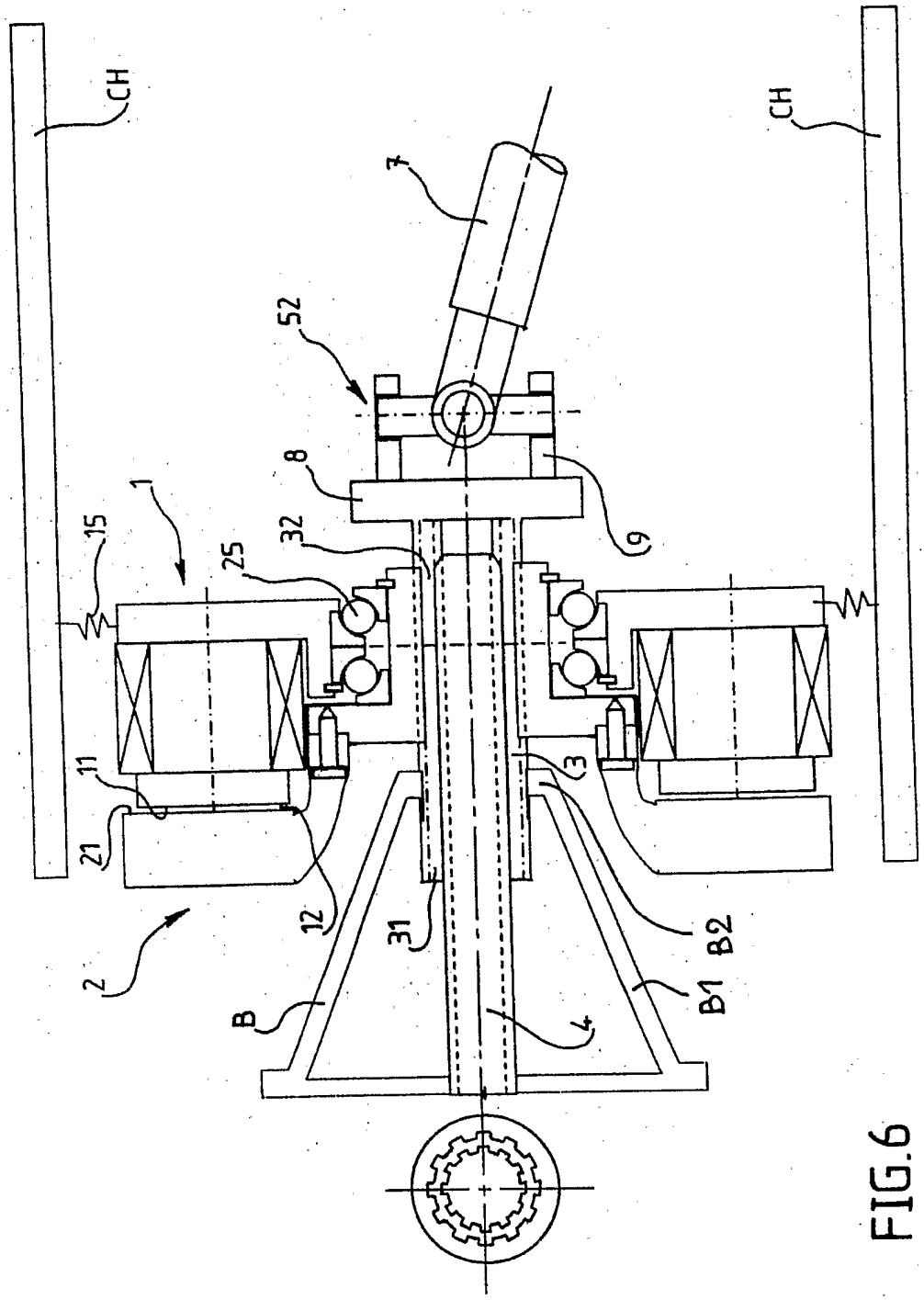


FIG.6

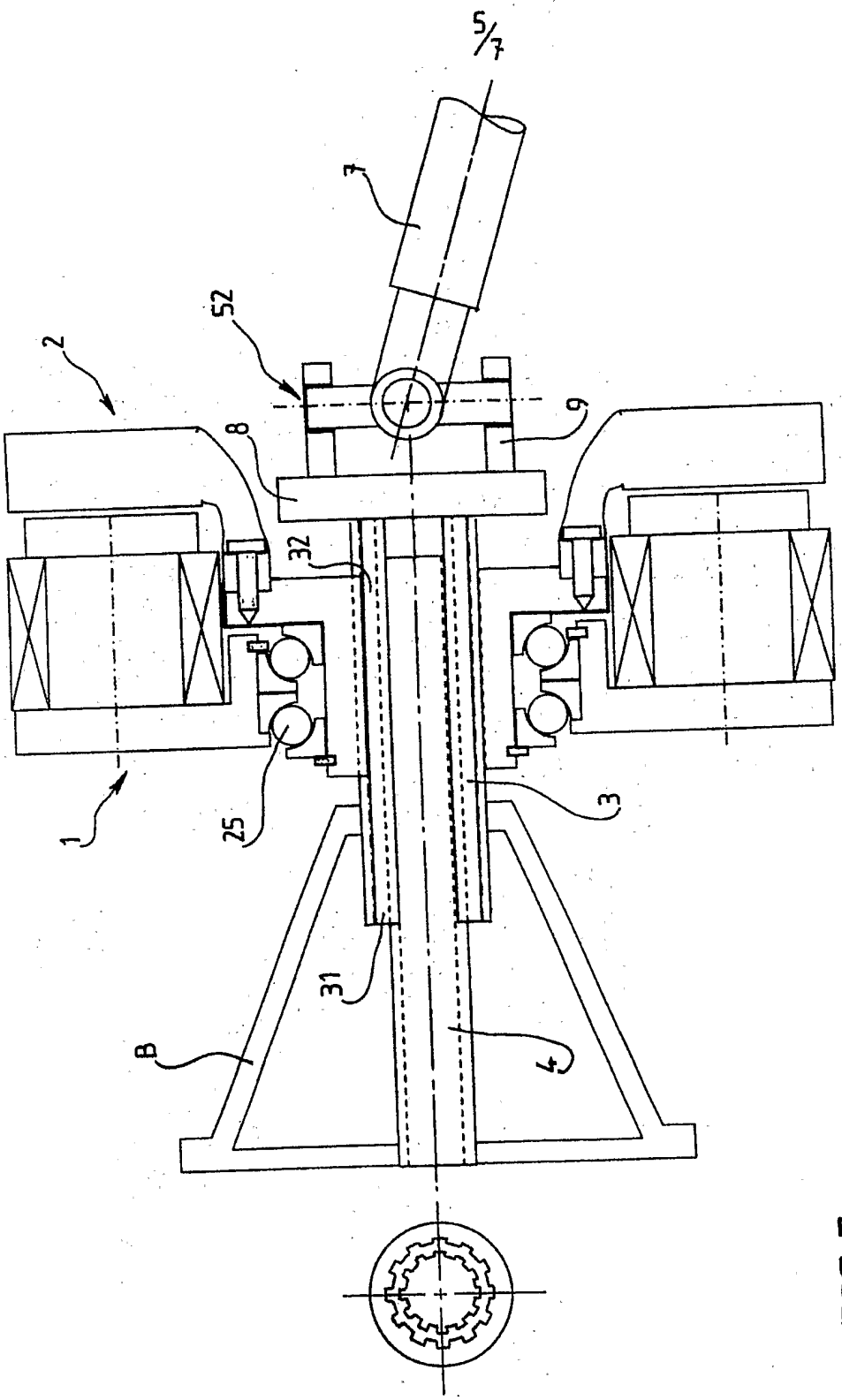


FIG.7

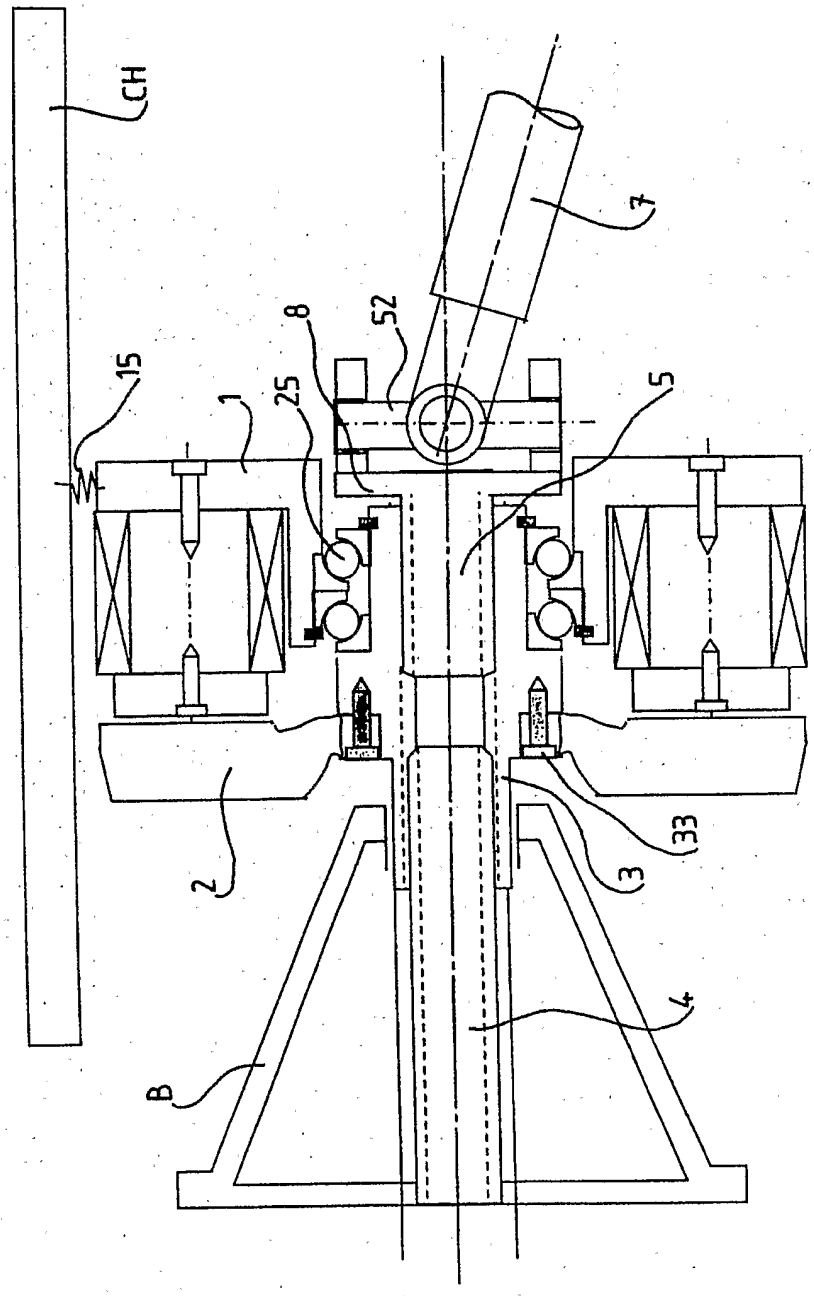


FIG.8

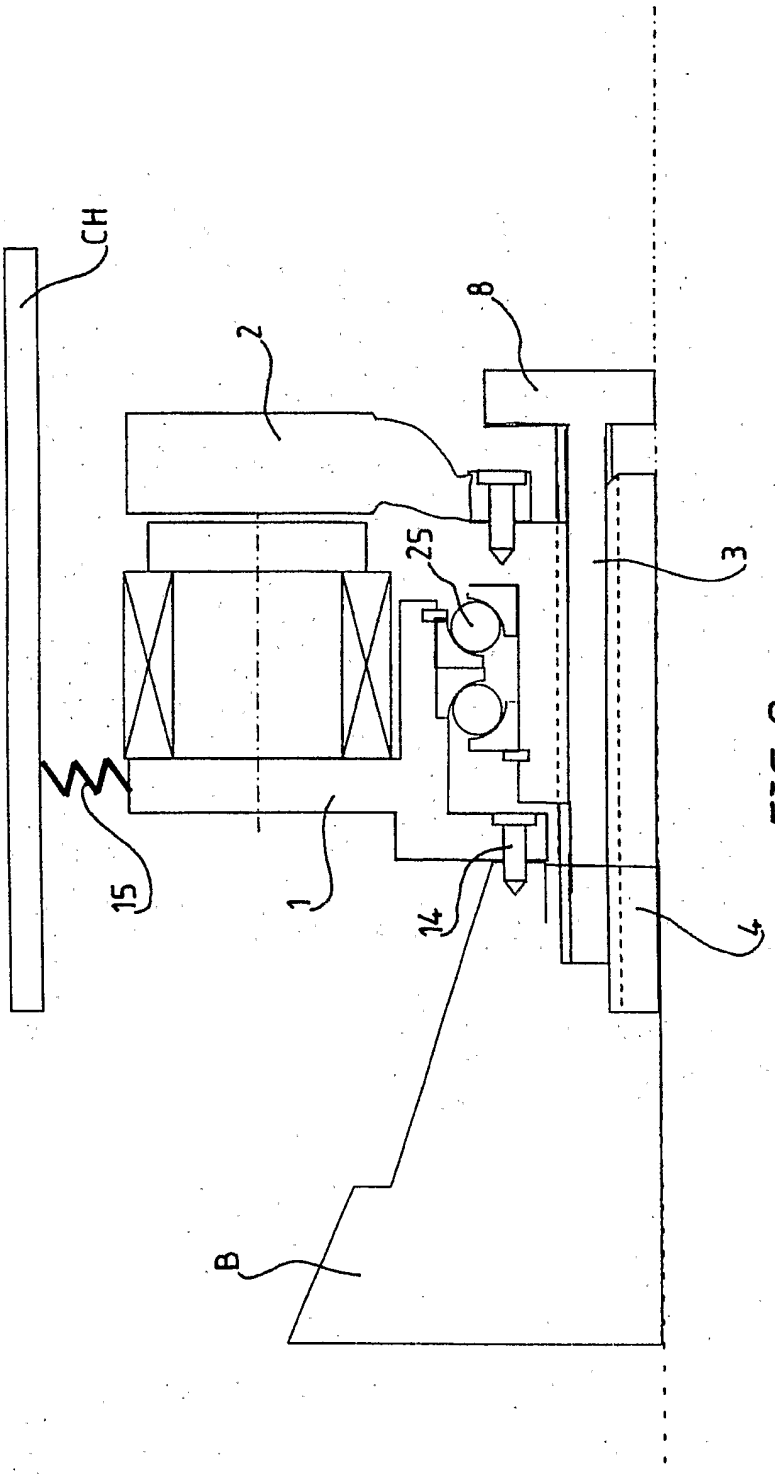


FIG.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2005/000714

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02K49/04

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 B60T B60L

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 871 466 A (BESSIERE PIERRE ETIENNE) 18 March 1975 (1975-03-18)	1-20
A	column 3, line 29 - line 33; figure 3	21
X	GB 826 048 A (BRITISH THOMSON HOUSTON CO LTD) 23 December 1959 (1959-12-23)	1-20
A	figure 1	21
X	EP 0 456 017 A (ISUZU MOTORS LTD) 13 November 1991 (1991-11-13) figure 7	1-3,7-9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
21 July 2005	27/07/2005

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Roy, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/FR2005/000714

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3871466 A	18-03-1975	FR 2163977 A5	27-07-1973
		AR 192542 A1	21-02-1973
		BE 792509 A1	08-06-1973
		DE 2259813 A1	20-06-1973
		ES 409362 A1	16-10-1975
		IT 972107 B	20-05-1974
		JP 48064628 A	06-09-1973
		ZA 7208592 A	29-08-1973
GB 826048 A	23-12-1959	DE 1102901 B	23-03-1961
		FR 73866 E	12-09-1960
		FR 1187541 A	11-09-1959
EP 0456017 A	13-11-1991	JP 2077439 C	09-08-1996
		JP 4012659 A	17-01-1992
		JP 7118901 B	18-12-1995
		DE 69104261 D1	03-11-1994
		DE 69104261 T2	23-03-1995
		EP 0456017 A2	13-11-1991
		US 5145038 A	08-09-1992

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2005/000714

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

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 B60T B60L

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 871 466 A (BESSIERE PIERRE ETIENNE) 18 mars 1975 (1975-03-18)	1-20
A	colonne 3, ligne 29 - ligne 33; figure 3	21
X	GB 826 048 A (BRITISH THOMSON HOUSTON CO LTD) 23 décembre 1959 (1959-12-23)	1-20
A	figure 1	21
X	EP 0 456 017 A (ISUZU MOTORS LTD) 13 novembre 1991 (1991-11-13) figure 7	1-3,7-9

☐ 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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
21 juillet 2005	27/07/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
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	Roy, C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No
PCT/FR2005/000714

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 3871466	A	18-03-1975	FR	2163977 A5	27-07-1973
			AR	192542 A1	21-02-1973
			BE	792509 A1	08-06-1973
			DE	2259813 A1	20-06-1973
			ES	409362 A1	16-10-1975
			IT	972107 B	20-05-1974
			JP	48064628 A	06-09-1973
			ZA	7208592 A	29-08-1973
GB 826048	A	23-12-1959	DE	1102901 B	23-03-1961
			FR	73866 E	12-09-1960
			FR	1187541 A	11-09-1959
EP 0456017	A	13-11-1991	JP	2077439 C	09-08-1996
			JP	4012659 A	17-01-1992
			JP	7118901 B	18-12-1995
			DE	69104261 D1	03-11-1994
			DE	69104261 T2	23-03-1995
			EP	0456017 A2	13-11-1991
			US	5145038 A	08-09-1992