(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
28 juin 2018 (28.06.2018)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/114249 A1

(51) Classification internationale des brevets :
*F16D 23/04* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/080732

(22) Date de dépôt international :
28 novembre 2017 (28.11.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1663075 21 décembre 2016 (21.12.2016) FR

(71) Déposant : **VALEO EMBRAYAGES** [FR/FR] ; 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS cedex 2 (FR).

(72) Inventeurs : **LEBAS, Gilles** ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS (FR). **POIRIER, Gael** ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS (FR). **COMMEINE, Emmanuel** ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS (FR).

(74) Mandataire : **VINCENT, Catherine** ; Le Delta, VALEO Embrayages, Sce Propriété Intellectuelle, 14 Avenue des BEGUINES, 95892 CERGY-PONTOISE CEDEX (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

**(54) Title:** MODULE FOR A MOTOR VEHICLE HYBRID TRANSMISSION

**(54) Titre :** MODULE POUR TRANSMISSION HYBRIDE DE VEHICULE AUTOMOBILE

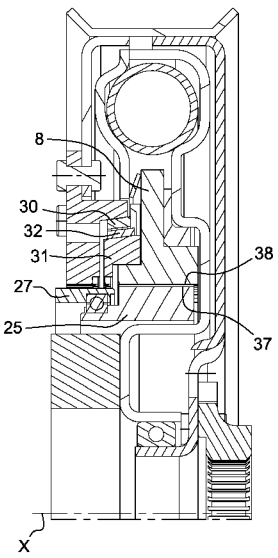



Fig. 4

**(57) Abstract:** The invention relates to a module (1) for a motor vehicle hybrid transmission system comprising: – a torsion damper (5), able to transmit a torque, comprising a first part (6), in part forming an input (2) of the module, able to be rotationally connected to a crankshaft of a combustion engine, a second part and at least one circumferentially acting elastic return member (9) interposed between the first part and the second part, – a module output (3) able to be rotationally connected to a rotor of a rotary electric machine, and – a selective-connection device (4) arranged, in the sense of the transmission of torque, between the second part of the torsion damper and the output (3), the device employing a claw coupling, characterized in that the selective-connection device (4) is radially interior with respect to the elastic return members (9) of the damper.

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un module (1) pour système de transmission hybride de véhicule automobile comprenant: -un amortisseur de torsion (5), apte à transmettre un couple, comprenant une première partie (6), formant en partie une entrée (2) du module, apte à être reliée en rotation à un vilebrequin d'un moteur thermique, une deuxième partie et au moins un organe de rappel élastique à action circonférentielle (9) interposé entre la première partie et la deuxième partie, -une sortie du module (3) apte à être reliée en rotation à un rotor de machine électrique tournante, et -un dispositif de liaison sélective (4) disposé, au sens de la transmission de couple, entre la deuxième partie de l'amortisseur de torsion et la sortie(3), le dispositif mettant en œuvre un crabotage, caractérisé en ce que le dispositif de liaison sélective (4) est radialement intérieur par rapport aux organes de rappel élastique (9) de l'amortisseur.

WO 2018/114249 A1

*[Suite sur la page suivante]*

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

# Module pour transmission hybride de véhicule automobile

L'invention se rapporte au domaine des transmissions hybride pour véhicule automobile.

L'invention se rapporte notamment à un module apte à transmettre un couple entre un moteur thermique et une machine électrique tournante.

Dans le document WO14049249, il est divulgué un module apte à transmettre un couple entre un moteur thermique et une machine électrique tournante. Ce module comporte un double volant amortisseur comportant un volant d'inertie primaire, formant une entrée du module, relié au vilebrequin du moteur thermique, un volant d'inertie secondaire et des organes de rappel élastique interposés, au sens de la transmission de couple, entre les volants d'inertie. Ces organes de rappel élastique permettent, en plus de transmettre le couple, d'amortir les acyclismes de rotation entre les volants d'inertie primaire et secondaire.

La machine électrique comporte classiquement un stator et un rotor mobile en rotation. Le rotor est, d'une part, relié en rotation à un arbre d'entrée d'une boîte de vitesses du véhicule et, d'autre part, relié en rotation au volant secondaire du double volant amortisseur par l'intermédiaire d'un dispositif de liaison sélective. Le moteur thermique peut ainsi transmettre un couple à l'arbre de la boite de vitesses pour faire avancer le véhicule et la machine électrique peut éventuellement prendre la fonction d'alternateur. La machine électrique peut également constituer un frein électrique ou apporter un surplus de couple au moteur thermique pour l'assister ou éviter que celui-ci ne cale. Il est aussi possible de couper le moteur thermique à chaque arrêt du véhicule et de le redémarrer grâce à la machine électrique. La machine électrique peut enfin assurer seul l'entraînement du véhicule.

Le dispositif de liaison sélective est ici un dispositif mettant en œuvre une friction. Ce dispositif comporte un plateau de réaction et un plateau de pression mobile axialement et apte à être déplacé vers le plateau de réaction pour pincer des garnitures de friction solidaires d'un disque de friction. Un tel dispositif présente plusieurs inconvénients.

Le couple transmissible par friction est corrélé à la distance des garnitures de friction à l'axe de rotation du disque de friction. Afin de transmettre le couple généré par le moteur, le module présente un encombrement radial important imposé par l'éloignement des garnitures de friction de l'axe. La solution consistant à disposer plusieurs disques de friction en parallèles entre le moteur et la machine

électrique à une distance réduite à l'axe permet de diminuer l'encombrement radial du module mais impacte de façon négative l'encombrement axial, ce qui n'est pas non plus satisfaisant.

Aussi, le couple à transmettre de la machine électrique vers le moteur, notamment pour redémarrer le moteur par la machine électrique, est sensiblement moins important que le couple généré par le moteur pour entrainer le véhicule. Un dispositif selon l'art antérieur est donc surdimensionné pour la transmission du couple de la machine électrique vers le moteur.

Il existe un besoin de disposer d'un module de faible encombrement, économique et apte à transmettre un couple généré par le moteur thermique.

Pour répondre au moins en partie au problème exposé ci-dessus l'invention a pour objet un module pour système de transmission hybride de véhicule automobile comprenant :

- un amortisseur de torsion, apte à transmettre un couple, comprenant une première partie, formant en partie une entrée du module, apte à être reliée en rotation à un vilebrequin d'un moteur thermique, une deuxième partie et au moins un organe de rappel élastique à action circonférentielle interposé entre la première partie et la deuxième partie,
- une sortie du module apte à être reliée en rotation à un rotor de machine électrique tournante et/ou à un arbre d'entrée d'une boite de vitesses, et
- un dispositif de liaison sélective disposé, au sens de la transmission de couple, entre la deuxième partie de l'amortisseur de torsion et la sortie, le dispositif mettant en œuvre un crabotage,

caractérisé en ce que le dispositif de liaison sélective est radialement intérieur par rapport aux organes de rappel élastique de l'amortisseur.

Le dispositif permet de transmettre par crabotage un couple, notamment le couple généré par le moteur thermique, dans un encombrement réduit tant en radial qu'en axial. Un tel dispositif permet de s'extraire d'une liaison par friction très encombrante radialement pour transmettre le couple généré par le moteur thermique.

Les liaisons en rotation entre deux pièces peuvent être des liaisons mécaniques directe mais le cas ou des éléments intermédiaires sont prévus est également possible sauf s'il est explicitement préciser le contraire.

Les termes « axial », « radial » et « circonférentiel » sont définis par rapport à un axe de rotation de l'amortisseur de torsion.

La sortie du module peut être solidaire en rotation, sélectivement ou non, d'un arbre d'entrée de boite de vitesses.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif peut présenter une configuration débrayée, sans transmission de couple, une configuration embrayée dans laquelle le couple est transmis par crabotage et une configuration transitoire entre la configuration embrayée et la configuration débrayée dans laquelle le couple est transmis par friction.

Le dispositif permet donc à la fois de transmettre entre le moteur thermique et le rotor dans un encombrement réduit, notamment radialement réduit:

- un couple important par crabotage, et
- un couple de façon progressive par friction.

Le dispositif peut notamment transmettre le couple par friction lorsque la machine électrique entraine le moteur thermique, par exemple pour le redémarrer. En effet, dans de telles conditions, le couple à générer par le moteur électrique pour redémarrer le moteur thermique est sensiblement moins important que le couple généré par ce même moteur.

Le dispositif peut ainsi ne transmettre le couple par friction que dans des configurations transitoires qui ne demandent pas une grande capacité en couple, notamment il n'est pas nécessaire de transmettre le couple du moteur thermique par friction, de sorte que le dispositif peut mettre en œuvre la friction dans un encombrement réduit.

Le dispositif peut transmettre par crabotage un couple supérieur à 200Nm, notamment supérieur à 1000Nm, ce qui permet de transmettre le couple généré par le moteur de façon satisfaisante.

Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif peut être agencé pour que le passage en configuration embrayée soit autorisé uniquement lorsque les vitesses de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie sont sensiblement égales, notamment lorsque la différence des vitesses est inférieure à 150 tr/min, notamment inférieure à 75 tr/min, notamment inférieur à 50 tr/min.

Les vitesses de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie sont généralement différentes en configuration débrayée, la configuration transitoire

permet de synchroniser ces vitesses de sorte que la mise en œuvre du crabotage est souple et sans à coups.

La mise en œuvre du crabotage sans étape préalable de synchronisation peut présenter de nombreux effets indésirables : bruits liés aux chocs dents/rainures, transmission brusque du couple, échauffement et usure de la friction…

Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de liaison sélective peut comprendre :

- un baladeur déplaçable axialement pour les changements de configuration du dispositif et liant en rotation par crabotage la deuxième partie de l'amortisseur de torsion à la sortie dans la configuration embrayée du dispositif, et
- un élément de synchronisation, liant en rotation par friction la sortie à la deuxième partie de l'amortisseur de torsion dans la configuration transitoire du dispositif.

Le baladeur peut être disposé radialement intérieurement par rapport à la sortie. Le baladeur peut être disposé radialement intérieurement par rapport à la deuxième partie de l'amortisseur.

Le seul déplacement axial dans un seul sens du baladeur peut modifier la configuration du module, ce qui permet de changer simplement de configuration sans devoir agir sur plusieurs pièces. Cela permet également de disposer d'un actionnement simple et peu cher.

Le dispositif peut comprendre un actionneur déplaçant axialement le baladeur pour changer la configuration du dispositif. L'actionneur peut être fixe en rotation. L'actionneur peut coopérer avec une collerette interne du baladeur. Un roulement peut être interposé entre une extrémité axiale de l'actionneur, fixe en rotation et le baladeur. L'actionneur peut être électrique, ou hydraulique ou mécanique. L'actionneur peut déplacer le baladeur dans les deux sens selon la direction axiale (tiré ou poussé). En variante, un organe de rappel élastique peut être prévu pour ramener le dispositif dans la position prédéterminée, notamment la position qu'il occupe lorsque le dispositif est en position débrayée.

L'élément de synchronisation peut être disposé axialement entre la deuxième partie de l'amortisseur et la sortie du module.

L'élément de synchronisation peut définir au moins une surface de frottement pour coopérer avec une surface de frottement de l'un de la deuxième partie et de la sortie. La surface de frottement peut être conique. La surface de

frottement peut définir un angle compris entre 1° et 85° avec l'axe de rotation, notamment entre 15° et 45°.

Le baladeur peut exercer un effort axial sur l'élément de synchronisation pour mettre en œuvre la friction. La surface de frottement étant conique, le seul effort axial sur l'élément de synchronisation permet la transmission du couple par friction. En variante, le baladeur peut exercer un effort radial sur l'élément de synchronisation pour mettre en œuvre la friction.

Selon un premier mode de l'invention, le baladeur se déplace axialement depuis la deuxième partie de l'amortisseur vers la sortie pour le passage de la configuration débrayée à la configuration embrayée. Dans ce mode, le baladeur, est, dans toute configuration, solidaire en rotation de la deuxième partie de l'amortisseur. Dans ce mode, le dispositif est associé à la deuxième partie de l'amortisseur. Dans la configuration débrayée, l'élément de synchronisation peut être éloigné de la sortie. Le baladeur peut exercer un effort axial sur l'élément de synchronisation dans la configuration transitoire pour qu'il vienne au contact de la sortie.

Selon un deuxième mode de l'invention, le baladeur se déplace axialement depuis la sortie vers la deuxième partie de l'amortisseur pour le passage de la configuration débrayée à la configuration embrayée. Dans ce mode, le baladeur, est, dans toute configuration, solidaire en rotation de la sortie. Dans la configuration débrayée, le cône de synchronisation peut être éloigné de la deuxième partie de l'amortisseur. Dans ce mode, l'élément de synchronisation est associé à la sortie. Le baladeur peut exercer un effort axial sur l'élément de synchronisation dans la configuration transitoire pour qu'il vienne au contact de la deuxième partie de l'amortisseur.

Selon un autre aspect de l'invention, le baladeur peut présenter une surface radialement extérieure cannelée agencée pour coopérer avec des surfaces radialement intérieures cannelées de la deuxième partie de l'amortisseur, de la sortie et d'un cône de synchronisation de l'élément de synchronisation.

Le baladeur peut être de forme cylindrique autour de l'axe de rotation de l'amortisseur. Le baladeur peut être creux.

Le cône de synchronisation peut être lié en rotation, notamment avec un jeu circonférentiel, en fonction du mode de l'invention, avec l'un de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie avec lequel le dispositif est associé.

Le cône de synchronisation peut être mobile axialement avec l'un de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie avec lequel le dispositif est associé.

Le cône de synchronisation peut comporter des ergots coopérant avec des rainures ménagées dans l'un de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie, dont la dimension circonférentielle est plus grande que celle de l'ergot.

La surface de frottement de l'élément de synchronisation peut être définie par le cône de synchronisation.

Les surfaces cannelées du baladeur et de l'élément de synchronisation peuvent présenter, à une de leurs deux extrémités axiales, des dents coopérant en configuration transitoire de sorte qu'elles exercent les unes sur les autres un effort empêchant le déplacement axial du baladeur tant que les vitesses de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie ne sont pas synchronisées.

Selon un aspect de l'invention, chaque dent peut présenter deux parois sécantes définissant un angle d'attaque saillant aigu, notamment inférieur à 60°, notamment inférieur à 45°. Les parois des dents du cône de synchronisation et les parois des dents du baladeur peuvent coopérer dans la configuration transitoire selon un contact plan.

L'effort axial pour la mise en œuvre de la friction peut être réalisé par coopération des dents du baladeur et de l'élément de synchronisation. En variante ou préalablement, le baladeur peut exercer un effort axial sur l'élément de synchronisation avant que les dents ne viennent en regard circonférentiel les unes des autres, notamment par un billage radial qui permet d'assurer un effort axial sur l'élément de synchronisation.

Le dispositif de liaison sélective, en particulier les dents et/ou la surface de frottement, peuvent être choisies de sorte que le dispositif passe de la configuration débrayée à la configuration embrayée lorsque la différence des vitesses de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie sont sensiblement égales, notamment lorsque la différence des vitesses est inférieure à 150 tr/min, notamment inférieure à 75 tr/min, notamment inférieur à 50 tr/min.

Selon le premier mode de l'invention, en configuration débrayée, le baladeur peut être uniquement solidaire en rotation de la deuxième sortie par coopération des surfaces cannelées et le cône de synchronisation peut être éloigné radialement de la sortie.

Dans cette configuration, la deuxième partie de l'amortisseur, donc le moteur thermique, et la sortie, donc la machine électrique sont libres en rotation. La machine électrique peut entrainer seul le véhicule, au moins sur une courte distance.

Depuis la configuration débrayée, le baladeur peut être déplacé axialement vers l'élément de synchronisation, notamment en direction de la surface cannelée du cône de synchronisation pour atteindre la configuration transitoire, c'est-à-dire jusqu'à ce que le baladeur vienne en contact de l'élément de synchronisation.

Dans cette configuration transitoire :

- le baladeur exerce alors sur l'élément de synchronisation un effort axial pour la mise en contact de l'élément de synchronisation avec la sortie, et
- un effort circonférentiel pour l'entrainement en rotation de l'élément de synchronisation. Les ergots du cône de synchronisation participent également à l'entrainement en rotation de l'élément de synchronisation.

Dans la configuration transitoire, l'effort axial de l'élément de synchronisation (associé à l'effort circonférentiel) sur le baladeur diminue avec la synchronisation des vitesses de sorte que lorsque les vitesses sont sensiblement synchronisées, les parois des dents glissent les unes sur les autres. Le baladeur peut alors continuer son déplacement axial.

Ainsi, le dispositif de liaison sélective ne rend possible le passage de la configuration débrayée à la configuration embrayée que lorsque les vitesses de la deuxième partie et de la sortie sont synchronisées.

Dans sa configuration transitoire, le dispositif permet la transmission progressive d'un couple entre la deuxième partie de l'amortisseur et la sortie, donc entre la machine électrique et le moteur thermique.

Dans cette configuration transitoire, la machine électrique peut être utilisée pour redémarrer le moteur thermique à l'aide de la machine électrique (Fonction Stop and Go, en anglais). L'arrêt du moteur thermique peut notamment être commandé lors d'un arrêt de courte durée du véhicule, par exemple dans le cas d'un feu rouge ou dans des bouchons. L'arrêt du moteur thermique peut notamment être commandé lorsque le véhicule est entrainé uniquement par la machine électrique. Cette configuration mettant en œuvre une friction, le redémarrage du moteur thermique est souple et sans à-coups que le véhicule soit arrêté (vitesse en rotation de la sortie nulle) ou uniquement entrainé par la machine électrique (vitesse

de la sortie non nulle). On peut ainsi contrôler efficacement le couple transmis au vilebrequin, de façon à éviter toute détérioration du moteur thermique et du dispositif de liaison sélective.

Cette configuration transitoire peut notamment servir uniquement à (ré)amorcer le mouvement du moteur thermique. À l'issue d'une période relativement courte en configuration transitoire, correspondant aux premières explosions actives du moteur thermique, de l'ordre de 30 à 1000ms, le baladeur peut être commandé pour revenir dans la configuration débrayée de sorte que les vitesses du moteur thermique et de la machine électrique se synchronisent sans que la friction ne soit mise en œuvre. En cas de différence de vitesses trop importante, notamment lorsque le moteur thermique est à l'arrêt, laisser le dispositif en configuration transitoire conduirait à un échauffement important et/ou à une usure excessive de la surface de frottement. Lorsque la différence de vitesses atteint un seuil acceptable, par exemple inférieure à 150 tr/min, par exemple inférieur à 75 tr/min, par exemple inférieur à 50 tr/min, le baladeur est alors à nouveau commandé vers la position transitoire, puis vers dans la configuration embrayée du dispositif. La commande du baladeur peut être principalement géré par le contrôle moteur thermique et le contrôle moteur électrique.

Dans la configuration embrayée, la surface cannelée du baladeur peut coopérer avec les surfaces cannelées :

- de la sortie,
- de l'élément de synchronisation, et
- de la deuxième partie de l'amortisseur,

Le passage de la configuration débrayée à la configuration embrayée survient sans à-coups, ni bruit car les vitesses de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie ont été synchronisées par friction dans la configuration transitoire.

Dans cette configuration embrayée, la deuxième partie de l'amortisseur et la sortie tournant à la même vitesse, la friction est désactivée.

Dans cette configuration embrayée, le moteur thermique peut entraîner la sortie et la boîte de vitesses. Dans une telle configuration, la machine électrique peut fonctionner en mode générateur ou alternateur, afin de recharger une batterie du véhicule et/ou d'alimenter les organes ou équipements consommateurs d'énergie

lorsque le moteur à combustion interne tourne. La machine électrique peut en outre être configurée pour récupérer de l'énergie lors du freinage du véhicule.

Dans cette configuration également, la machine électrique est apte à fournir un surplus de puissance permettant d'éviter que le moteur thermique cale (fonction boost en Anglais) et/ou permettant d'assurer un surplus d'accélération au véhicule.

Les paragraphes précédents concernant le deuxième mode de l'invention, s'applique mutatis mutandis au premier mode de réalisation de l'invention.

Selon un autre aspect de l'invention, l'élément de synchronisation comprend :

- un premier ensemble comprenant au moins un premier cône de frottement et le cône de synchronisation solidaires en rotation de l'un de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie et coopérant avec le baladeur,
- un deuxième ensemble comprenant au moins un deuxième cône de frottement, solidaire en rotation de l'autre de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie,

les cônes de chacun des premier et deuxième ensembles se succédant radialement pour définir des surfaces de frottement.

La multiplicité de ces surfaces de frottement favorise une synchronisation rapide des vitesses.

Les cônes de chaque ensemble peuvent se succéder radialement. Les surfaces de frottement peuvent être parallèles, elles peuvent notamment définir un angle compris entre 1° et 85° avec l'axe de rotation, notamment entre 15° et 45°.

Le premier cône de frottement peut être lié en rotation avec un jeu circonférentiel, avec l'un de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie. Le deuxième cône de frottement peut être lié en rotation avec un jeu circonférentiel, avec l'autre de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie.

Les premier et deuxième cônes de frottement peuvent comporter des ergots coopérant avec des rainures ménagées dans la deuxième partie de l'amortisseur et dans la sortie, dont la dimension circonférentielle peut être plus grande que celle de l'ergot.

Le premier et deuxième cône de frottement peuvent définir chacun deux surfaces de frottement opposées.

Dans une première variante, l'amortisseur de torsion peut comporter :

- deux rondelles de guidages, solidaires l'une de l'autre, et

- un voile disposé axialement entre les deux rondelles de guidages,

les rondelles de guidage appartenant à la première partie de l'amortisseur de torsion et le voile appartenant à la deuxième partie de l'amortisseur de torsion, le voile étant sélectivement liée en rotation avec la sortie par le dispositif de liaison sélective.

Dans une seconde variante, l'amortisseur de torsion peut comporter :

- deux rondelles de guidages, solidaires l'une de l'autre, et
- un voile disposé axialement entre les deux rondelles de guidages,

le voile appartenant à la première partie de l'amortisseur de torsion et les rondelles de guidage appartenant à la deuxième partie de l'amortisseur de torsion, l'une des rondelles étant liée en rotation avec la sortie par le dispositif de liaison sélective.

Indépendamment de la variante considérée, les première et deuxième parties de l'amortisseur peuvent définir une chambre étanche, notamment remplie d'huile, dans lesquelles sont disposés les organes de rappel élastique à action circonférentielle. Ces organes peuvent être des ressorts courbes. Des moyens d'étanchéité, telles que des rondelles d'étanchéité ou un joint, peuvent être prévus entre le chacune des rondelles de guidage et le voile pour assurer l'étanchéité de la chambre. Ces moyens peuvent être disposés radialement intérieurement par rapport aux organes de rappel élastique.

Indépendamment de la variante, les rondelles de guidage peuvent se rejoindre radialement extérieurement par rapport aux organes de rappel élastique pour former la chambre étanche.

La première partie de l'amortisseur, formant l'entrée du module, peut être reliée au vilebrequin au moyen d'organes de fixation, tels que des vis, logés dans un nez du vilebrequin.

La sortie peut être centrée sur la première partie de l'amortisseur et donc sur le vilebrequin. La sortie peut être maintenue radialement par la première partie de l'amortisseur. Un palier, notamment un palier à roulement, peut être prévu entre la première partie de l'amortisseur et la sortie.

La partie de l'amortisseur qui n'est pas solidaire en rotation du vilebrequin peut être centrée sur et maintenue radialement par celle solidaire en rotation du vilebrequin par l'intermédiaire des moyens d'étanchéité type roulement ou palier.

Selon un autre aspect de l'invention, la sortie peut former poulie pour la machine électrique. La sortie peut comporter deux flancs disposés de part et d'autre

de l'amortisseur de torsion et une portion périphérique apte à coopérer avec la machine électrique tournante.

Le dispositif de liaison sélective peut être situé axialement entre les deux flancs de la sortie.

Le dispositif de liaison sélective et les organes de rappel élastique de l'amortisseur peuvent se succéder radialement sensiblement selon un même axe.

Cette succession radiale permet au dispositif d'être plus compacte axialement.

Le flanc en rapprochement du moteur thermique peut coopérer avec le dispositif de liaison sélective. Le flanc qui ne coopère pas avec le dispositif peut coopérer avec la première partie de l'amortisseur pour le centrage et le maintien radial de la sortie sur l'entrée.

La portion périphérique peut raccorder les deux flancs entre eux. La portion périphérique peut être disposée radialement extérieurement par rapport à l'amortisseur. La portion périphérique peut être disposée radialement au droit des organes de rappel élastique (il existe un plan perpendiculaire à l'axe de rotation qui coupe à la fois les organes de rappel élastique et la portion périphérique).

En variante, la sortie peut former un support du rotor de la machine électrique.

L'invention a encore pour objet, un ensemble comprenant :

- un module tel que décrit précédemment, et
- une machine électrique tournante comportant un rotor, le rotor étant relié en rotation à la sortie du module.

Le dispositif peut être radialement intérieur par rapport aux organes de rappel élastique de l'amortisseur.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés :

- la figure 1 est une vue en éclaté et en perspective d'un exemple de module selon un premier mode de l'invention,
- la figure 2 est une vue détaillée en perspective du module de la figure 1,
- la figure 3 est une vue détaillée en éclaté d'une partie du module de la figure et en particulier du dispositif de liaison sélective,

- la figure 4 est une vue en coupe du module de la figure 1 dans la configuration débrayée,
- la figure 5 est une vue en coupe du module de la figure 1 dans la configuration embrayée,
- la figure 6 est une vue, schématique, en coupe d'un exemple de module dans un deuxième mode de l'invention, dans la configuration débrayée,
- la figure 7 est une vue, schématique, en coupe du module de la figure 6 dans la configuration embrayée,
- les figures 8a, 8b et 8c sont des vues schématiques des trois configurations du dispositif de liaison sélective selon le premier mode, et
- les figures 9a, 9b et 9c sont des vues schématiques des trois configurations du dispositif de liaison sélective selon le deuxième mode.

Il a été décrit en référence aux figures 1 à 5, un premier exemple d'un module 1 pour système de transmission hybride de véhicule automobile selon une première variante et dans un premier mode de l'invention.

Dans l'exemple considéré, le module 1 comprend une entrée 2 apte à être reliée en rotation à un vilebrequin d'un moteur thermique, une sortie 3 apte à être reliée en rotation à un rotor de machine électrique tournante. Le moteur thermique et le vilebrequin associé sont situés, à l'arrière, à gauche sur les figures 1 à 5. La sortie 3 peut être solidaire en rotation, sélectivement ou non, d'un arbre d'entrée de boite de vitesses non représenté.

Dans l'exemple considéré, le module 1 comprend également un amortisseur de torsion 5 d'axe de rotation X. Cet amortisseur 5 comprend une première partie 6, formant en partie l'entrée 2, une deuxième partie et deux organes de rappel élastique 9 à action circonférentielle, ici deux ressorts 9 courbes, interposés entre la première partie et la deuxième partie.

Dans l'exemple considéré, un dispositif de liaison sélective 4 est disposé, au sens de la transmission de couple entre la deuxième partie et la sortie 3. Ce dispositif 4 met en œuvre un crabotage pour la transmission de couple entre l'entrée et la sortie du module. Comme on le verra en référence aux figures 3 à 7, le dispositif 4 présente une configuration débrayée, sans transmission de couple, une configuration embrayée dans laquelle le couple est transmis par crabotage et une configuration transitoire entre la configuration embrayée et la configuration débrayée dans laquelle le couple est transmis par friction.

Dans l'exemple considéré aux figures 1 à 5, l'amortisseur 5 est dans une première variante selon laquelle la première partie 6 comprend deux rondelles de guidage, une rondelle de guidage avant 11 et une rondelle de guidage arrière 12, l'arrière étant le côté du module en rapprochement du moteur thermique et l'avant le côté en éloignement du moteur. Ces rondelles de guidage 11, 12 se rejoignent radialement extérieurement par rapport aux ressorts 9 et sont solidarisées ensemble par exemple par soudage, par exemple par vissage, selon une liaison étanche. La rondelle de guidage avant 11 coopère avec un anneau 13 présentant des ouvertures pour la fixation avec le nez du vilebrequin (non représenté).

Toujours dans cette première variante, la deuxième partie comprend un voile 8 disposé axialement entre les rondelles de guidage. Le voile 8 est ici de forme annulaire et comporte deux saillies radiales 15 qui viennent chacune circonférentiellement entre les ressorts 9.

Dans l'exemple considéré, la sortie 3 forme une poulie pour la machine électrique. La sortie 3 comporte deux flancs, un flanc avant 20 et un flanc arrière 21 disposés de part et d'autre de l'amortisseur 5 ainsi qu'une portion périphérique 22 apte à coopérer avec une courroie, non représentée, reliée en rotation au rotor.

Le flanc arrière 21, en rapprochement du moteur thermique, coopère avec le dispositif de liaison sélective 4 tandis que le flanc avant 20 coopère avec la rondelle de guidage avant 11 pour le centrage et le maintien radial de la sortie 3 sur l'entrée 2.

Les flancs 20, 21 et la portion périphérique 22 sont des pièces distinctes solidaires entre elles par soudure ou au moyen d'organes de fixation. La portion périphérique 22 est disposée radialement extérieurement par rapport à l'amortisseur. La portion périphérique 22 est disposée radialement au droit des ressorts 9.

Dans l'exemple considéré, les rondelles de guidage 11, 12 et le voile 8 définissent une chambre étanche 50, notamment remplie d'huile ou de graisse, dans lesquelles sont disposés les ressorts 9. Des moyens d'étanchéité sont prévus entre le chacune des rondelles de guidage et le voile pour assurer l'étanchéité de la chambre. Ces moyens sont disposés radialement intérieurement par rapport aux organes de rappel élastique.

Dans l'exemple considéré, le flanc avant 20 de la sortie 3 est centré sur la rondelle de guidage avant 11 et donc sur le vilebrequin. Un palier à roulement 51 est prévu entre la rondelle de guidage avant 11 et le flanc avant 20.

La rondelle de guidage arrière 12 est centrée et maintenue radialement sur la rondelle de guidage avant 11.

Dans l'exemple considéré, le voile 8 est sélectivement lié en rotation avec le flanc arrière 21 par le dispositif de liaison sélective 4.

Dans l'exemple considéré, ce dispositif de liaison sélective 4 est radialement intérieur par rapport aux ressorts 9.

La figure 3 présente en détail le dispositif de liaison sélective 4 et le voile 8 de la deuxième partie de l'amortisseur 5.

Dans l'exemple considéré, le dispositif de liaison sélective 4 comprend :

- un baladeur 25 déplaçable axialement pour les changements de configuration du dispositif 4 et liant en rotation par crabotage le voile 8 au flanc arrière 21 dans la configuration embrayée du dispositif, et
- un élément de synchronisation 26, liant en rotation par friction le voile 8 au flanc arrière 21 dans la configuration transitoire du dispositif.

Dans l'exemple considéré, le baladeur 25 est disposé radialement intérieurement par rapport au flanc arrière 21 et par rapport au voile 8. Le baladeur 25 est creux et cylindrique autour de l'axe X.

Le module 1 des figures 1 à 5 est dans un premier mode dans lequel le baladeur 25 se déplace axialement depuis la deuxième partie de l'amortisseur vers la sortie 3 pour le passage de la configuration débrayée à la configuration embrayée.

Dans ce mode, le baladeur 25 est, dans toutes configurations, solidaire en rotation de la deuxième partie de l'amortisseur, comme nous pourrons le voir en référence aux figures 4 et 5. Dans ce mode, le dispositif 4 est donc associé à la deuxième partie de l'amortisseur.

Le dispositif 4 comprendre également un actionneur 27, comme on le voit figures 2, 4 et 5, déplaçant axialement le baladeur 25 pour changer la configuration du dispositif. L'actionneur 27 est fixe en rotation et un roulement est interposé entre une de ses extrémités axiale et le baladeur 25. Cet actionneur 27 peut être électrique et il peut déplacer le baladeur dans les deux sens selon la direction axiale.

Dans l'exemple considéré, l'élément de synchronisation 26 est disposé axialement entre le voile 8 et le flanc arrière 21 de la sortie du module 1. L'élément de synchronisation 26 comprend :

- un premier ensemble comprenant un premier cône de frottement 30 et un cône de synchronisation 31 solidaires en rotation du voile 8 et coopérant avec le baladeur 25,
- un deuxième ensemble comprenant un deuxième cône de frottement 32, solidaire en rotation du flanc arrière 21,

les cônes de chacun des premier et deuxième ensembles se succédant radialement pour définir des surfaces de frottement coniques.

Les cônes de chaque ensemble se succèdent radialement. Le premier et deuxième cône de frottement définissent chacun deux surfaces de frottement opposées. Les surfaces de frottement sont parallèles entre elles et elles peuvent notamment définir un angle compris entre 15° et 45° avec l'axe X.

Le premier cône de frottement 30 et le cône de synchronisation 31 sont liés en rotation avec un jeu circonférentiel, avec le voile 8 et ils sont mobiles axialement. Le premier cône de frottement 30 comporte des ergots 34 tandis que le cône de synchronisation 30 comporte des ergots 33. Chacun des ergots 33, 34 coopère avec des rainures ménagées 35 dans le voile 8. Le deuxième cône de frottement 32 est lié en rotation avec un jeu circonférentiel, avec le flanc arrière 21 et il est mobile axialement. Le deuxième cône de frottement 32 comporte également des ergots 36.

Le cône de synchronisation 31 est aussi lié en rotation, notamment avec un jeu circonférentiel, avec le voile 8 et il définit également une surface de frottement avec le deuxième cône de frottement 32.

Dans l'exemple considéré, le baladeur 25 présente une surface radialement extérieure cannelée 37 agencée pour coopérer avec des surfaces radialement intérieures cannelées du voile 8, du flanc arrière 21 et du cône de synchronisation 31, respectivement référencées 38, 39 et 40.

Dans l'exemple considéré, les surfaces cannelées 37, 40 du baladeur et de l'élément de synchronisation présentent, à une de leurs deux extrémités axiales, des dents, respectivement 42 et 43 coopérant en configuration transitoire de sorte qu'elles exercent les unes sur les autres un effort empêchant le déplacement axial du baladeur 25 tant que les vitesses de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie ne sont pas synchronisées.

Selon un aspect de l'invention, chaque dent peut présenter deux parois sécantes définissant un angle d'attaque β saillant aigu, notamment inférieur à 60°, notamment inférieur à 45°, comme on le voit aux figures 8 et 9. Les parois des dents du cône de synchronisation 31 et les parois des dents du baladeur 25 coopère dans la configuration transitoire selon un contact plan, comme on le voit à la figure 8b.

Le dispositif 4 est agencé pour que le passage en configuration embrayée soit autorisé uniquement lorsque les vitesses de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie 3 sont sensiblement égales. En particulier les dents et/ou la surface de frottement, sont choisies de sorte que le dispositif 4 passe de la configuration débrayée à la configuration embrayée lorsque la différence des vitesses de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie 3 sont sensiblement égales, notamment lorsque la différence des vitesses est inférieure à 150 tr/min, notamment inférieure à 75 tr/min, notamment inférieure à 50 tr/min.

En référence aux figures 4 et 5 ainsi qu'aux figures 8a, 8b, et 8c qui présentent schématiquement les différentes configurations du dispositif 4, respectivement la configuration débrayée, dans la configuration transitoire et dans la configuration embrayée.

En référence à la figure 4 et à la figure 8a, en configuration débrayée, le baladeur 25 est uniquement solidaire en rotation du voile 8 par coopération des surfaces cannelées 37, 38 et le cône de synchronisation 31 est éloigné du flanc arrière 21.

Dans cette configuration, la deuxième partie de l'amortisseur 7, donc le moteur thermique, et la sortie 3, donc la machine électrique sont libres en rotation. La machine électrique peut entrainer seul le véhicule, au moins sur une courte distance.

Depuis la configuration débrayée, le baladeur 25 est déplacé axialement vers l'élément de synchronisation 26, notamment en direction de la surface cannelée du cône de synchronisation 31 pour atteindre la configuration transitoire, c'est-à-dire jusqu'à ce que le baladeur 25 vienne en contact de l'élément de synchronisation, notamment jusqu'à ce que les dents 42 du baladeur et du cône de synchronisation 43 coopèrent comme on peut le voir à la figure 8b.

Dans cette configuration transitoire, le baladeur 25 exerce alors sur l'élément de synchronisation 26 :

- un effort axial pour la mise en contact de l'élément de synchronisation avec la sortie, et
- un effort circonférentiel pour l'entrainement en rotation de l'élément de synchronisation. Les ergots 33 du cône de synchronisation 31 participent également à l'entrainement en rotation de l'élément de synchronisation.

Dans la configuration transitoire, l'effort axial de l'élément de synchronisation 26 (associé à l'effort circonférentiel) sur le baladeur 25 diminue avec la synchronisation des vitesses de sorte que lorsque les vitesses sont sensiblement synchronisées, les parois des dents 42, 43 glissent les unes sur les autres. Le baladeur 25 continue alors son déplacement axial. Ainsi, le dispositif de liaison sélective ne rend possible le passage de la configuration débrayée à la configuration embrayée que lorsque les vitesses de la deuxième partie et de la sortie 3 sont synchronisées.

Dans sa configuration transitoire, le dispositif 4 permet la transmission progressive d'un couple entre la deuxième partie de l'amortisseur et la sortie 3, donc entre la machine électrique et le moteur thermique.

Dans cette configuration transitoire, la machine électrique peut être utilisée pour redémarrer le moteur thermique à l'aide de la machine électrique (Fonction Stop and Go, en anglais). L'arrêt du moteur thermique peut notamment être commandé lors d'un arrêt de courte durée du véhicule, par exemple dans le cas d'un feu rouge ou dans des bouchons. L'arrêt du moteur thermique peut notamment être commandé lorsque le véhicule est entrainé uniquement par la machine électrique. Cette configuration mettant en œuvre une friction, le redémarrage du moteur thermique est souple et sans à-coups que le véhicule soit arrêté (vitesse en rotation de la sortie nulle) ou uniquement entrainé par la machine électrique (vitesse de la sortie non nulle). On peut ainsi contrôler efficacement le couple transmis au vilebrequin, de façon à éviter toute détérioration du moteur thermique et du dispositif de liaison sélective.

Cette configuration transitoire peut notamment servir uniquement à (ré)amorcer le mouvement du moteur thermique. A l'issue d'une période relativement courte en configuration transitoire, correspondant aux premières explosions actives du moteur thermique, de l'ordre de 30 à 1000ms, le baladeur 25 peut être commandé pour revenir dans la configuration débrayée de la figure 8a de sorte que les vitesses du moteur thermique et de la machine électrique se

synchronisent sans que la friction ne soit mise en œuvre. En cas de différence de vitesses trop importante, notamment lorsque le moteur thermique est à l'arrêt, laisser le dispositif 4 en configuration transitoire conduirait à un échauffement important et/ou à une usure excessive des surfaces de frottement. Lorsque la différence de vitesses atteint un seuil acceptable, par exemple inférieure à 150 tr/min, par exemple inférieur à 75 tr/min, par exemple inférieur à 50 tr/min, le baladeur 25 est alors à nouveau commandé vers la position transitoire, figure 8b, puis vers dans la configuration embrayée du dispositif 4, figure 8c. La commande du baladeur 25 peut être principalement géré par le contrôle moteur thermique et le contrôle moteur électrique.

Dans la configuration embrayée représentée à la figure 5 et 8c, la surface cannelée 37 du baladeur coopère avec les surfaces cannelées :

- du flanc arrière 39,
- de l'élément de synchronisation 40, et
- du voile 38,

Le passage de la configuration débrayée à la configuration embrayée survient sans à-coups, ni bruit car les vitesses de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie ont été synchronisées par friction dans la configuration transitoire. Dans l'exemple considéré, la surface cannelée du flanc arrière 39 présente également des dents 44 pour la coopération avec les dents du baladeur 42.

Dans cette configuration embrayée, la deuxième partie de l'amortisseur et la sortie 3 tournant à la même vitesse, la friction est désactivée.

Dans cette configuration embrayée, le moteur thermique peut entraîner la sortie et la boîte de vitesses. Dans une telle configuration, la machine électrique peut fonctionner en mode générateur ou alternateur, afin de recharger une batterie du véhicule et/ou d'alimenter les organes ou équipements consommateurs d'énergie lorsque le moteur à combustion interne tourne. La machine électrique peut en outre être configurée pour récupérer de l'énergie lors du freinage du véhicule.

Dans cette configuration également, la machine électrique est apte à fournir un surplus de puissance permettant d'éviter que le moteur thermique cale (fonction boost en Anglais) et/ou permettant d'assurer un surplus d'accélération au véhicule.

L'exemple des figures 6 et 7 présente un module 1 selon un deuxième mode et dans lequel l'amortisseur de torsion 5 est selon une seconde variante.

Selon cette variante, la première partie 6 de l'amortisseur comprend le voile 8 et la deuxième partie comprend les deux rondelles de guidage avant 11 et arrière 12.

Dans l'exemple considéré, le flanc avant 20 de la sortie 3 est centré sur le voile 8 et donc sur le vilebrequin. Un palier à roulement 51 est prévu entre le voile 8 et le flanc avant 20.

La rondelle de guidage avant 11 est centrée et maintenue radialement sur le voile 8.

Dans l'exemple considéré, l'actionneur 27 coopère avec une collerette interne 58 du baladeur 25. Un roulement est interposé cette collerette et le baladeur.

Dans l'exemple considéré, la rondelle de guidage arrière 12 est liée en rotation avec le flanc arrière 21 par le dispositif de liaison sélective 4. La rondelle de guidage arrière 12 présente donc une surface radialement extérieure cannelée 55.

Dans l'exemple considéré, le dispositif est un deuxième mode selon lequel le baladeur 25 se déplace axialement depuis le flanc arrière 21 vers la rondelle de guidage arrière 12 pour le passage de la configuration débrayée à la configuration embrayée. Dans ce mode, le baladeur 25, est, dans toute configuration, solidaire en rotation du flanc arrière 21. Dans la configuration débrayée, le cône de synchronisation 31 peut être éloigné de la deuxième partie de l'amortisseur. Dans ce mode, l'élément de synchronisation 31 est associé au flanc arrière 21. Le baladeur 25 est agencé pour exercer un effort axial sur l'élément de synchronisation 31 dans la configuration transitoire pour qu'il vienne au contact de la rondelle de guidage arrière 12.

En référence à la figure 6 et à la figure 9a, en configuration débrayée, le baladeur 25 est uniquement solidaire en rotation du flanc arrière 21 par coopération des surfaces cannelées 37, 39 et le cône de synchronisation 31 est éloigné de la rondelle de guidage arrière 12.

Depuis la configuration débrayée, le baladeur 25 est déplacé axialement vers l'élément de synchronisation 26, notamment en direction de la surface cannelée 40 du cône de synchronisation pour atteindre la configuration transitoire, c'est-à-dire jusqu'à ce que le baladeur 25 vienne en contact de l'élément de

synchronisation, notamment jusqu'à ce que les dents 42 du baladeur et du cône de synchronisation 43 coopèrent comme on peut le voir à la figure 9b.

Dans cette configuration transitoire, le baladeur 25 exerce alors sur l'élément de synchronisation 26 :

- un effort axial pour la mise en contact de l'élément de synchronisation avec la sortie, et
- un effort circonférentiel pour l'entrainement en rotation de l'élément de synchronisation.

Dans la configuration transitoire, l'effort axial de l'élément de synchronisation 26 (associé à l'effort circonférentiel) diminue avec la synchronisation des vitesses de sorte que lorsque les vitesses sont sensiblement synchronisées, les parois des dents 42, 43 glissent les unes sur les autres. Le baladeur 25 continue alors son déplacement axial. Ainsi, le dispositif de liaison sélective ne rend possible le passage de la configuration débrayée à la configuration embrayée que lorsque les vitesses de la deuxième partie et de la sortie 3 sont synchronisées.

Dans sa configuration transitoire, le dispositif 4 permet la transmission progressive d'un couple entre la deuxième partie de l'amortisseur et la sortie 3, donc entre la machine électrique et le moteur thermique.

Dans la configuration embrayée représentée à la figure 7 et 9c, la surface cannelée 37 du baladeur coopère avec les surfaces cannelées :

- du flanc arrière 39,
- de l'élément de synchronisation 40, et
- de la rondelle de guidage arrière 55,

Dans l'exemple considéré, la surface cannelée de la rondelle de guidage 55 présente également des dents 56 pour la coopération avec les dents du baladeur 42.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

## Revendications

1. Module (1) pour système de transmission hybride de véhicule automobile comprenant :

- un amortisseur de torsion (5), apte à transmettre un couple, comprenant une première partie (6), formant en partie une entrée (2) du module, apte à être reliée en rotation à un vilebrequin d'un moteur thermique, une deuxième partie et au moins un organe de rappel élastique à action circonférentielle (9) interposé entre la première partie et la deuxième partie,
- une sortie du module (3) apte à être reliée en rotation à un rotor de machine électrique tournante et/ou à un arbre d'entrée d'une boite de vitesses, et
- un dispositif de liaison sélective (4) disposé, au sens de la transmission de couple, entre la deuxième partie de l'amortisseur de torsion et la sortie (3), le dispositif mettant en œuvre un crabotage,

caractérisé en ce que le dispositif de liaison sélective (4) est radialement intérieur par rapport aux organes de rappel élastique (9) de l'amortisseur.

2. Module (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif (4) présente une configuration débrayée, sans transmission de couple, une configuration embrayée dans laquelle le couple est transmis par crabotage et une configuration transitoire entre la configuration embrayée et la configuration débrayée dans laquelle le couple est transmis par friction.

3. Module (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif (4) est agencé pour que le passage en configuration embrayée soit autorisé uniquement lorsque les vitesses de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie (3) sont sensiblement égales.

4. Module (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif de liaison sélective comprend :

- un baladeur (25) déplaçable axialement pour les changements de configuration du dispositif et liant en rotation par crabotage la deuxième partie de l'amortisseur de torsion à la sortie (3) dans la configuration embrayée du dispositif, et

- un élément de synchronisation (26), liant en rotation par friction la sortie (3) à la deuxième partie de l'amortisseur de torsion dans la configuration transitoire du dispositif.

5. Module (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le baladeur (25) présente une surface radialement extérieure cannelée (37) agencées pour coopérer avec des surfaces radialement intérieures cannelées (38, 39, 40, 55) de la deuxième partie de l'amortisseur, de la sortie (3) et d'un cône de synchronisation (31) de l'élément de synchronisation.

6. Module (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les surfaces cannelées du baladeur (37) et de l'élément de synchronisation (40) présentent des dents (42, 43) coopérant en configuration transitoire de sorte qu'elles exercent les unes sur les autres un effort empêchant le déplacement axial du baladeur (25) tant que les vitesses de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie (3) ne sont pas synchronisées.

7. Module (1) selon l'une quelconques des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que l'élément de synchronisation (26) comprend :
- un premier ensemble comprenant au moins un premier cône de frottement (30) et le cône de synchronisation (31) solidaires en rotation de l'un de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie (3) et coopérant avec le baladeur (25),
- un deuxième ensemble comprenant au moins un deuxième cône de frottement (32), solidaire en rotation de l'autre de la deuxième partie de l'amortisseur et de la sortie (3), les cônes (30, 31, 32) de chacun des premier et deuxième ensembles se succédant radialement pour définir des surfaces de frottement.

8. Module (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'amortisseur (5) comporte :
- deux rondelles de guidages (11, 12), solidaires l'une de l'autre, et
- un voile (8) disposé axialement entre les deux rondelles de guidages (11, 12),
les rondelles de guidage (11, 12) appartenant à la première partie (6) de l'amortisseur de torsion et le voile (8) appartenant à la deuxième partie de

l'amortisseur de torsion, le voile (8) coopérant directement avec le dispositif de liaison sélective (4).

9. Module (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'amortisseur de torsion (5) comporte :
- deux rondelles de guidages (11, 12), solidaires l'une de l'autre, et
- un voile disposé axialement entre les deux rondelles de guidages,
le voile appartenant à la première partie de l'amortisseur de torsion et les rondelles de guidage appartenant à la deuxième partie de l'amortisseur de torsion, l'une des rondelles coopérant directement avec le dispositif de liaison sélective.

10. Module (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la sortie (3) comporte deux flancs (20, 21) disposés de part et d'autre de l'amortisseur de torsion et une portion périphérique (22) apte à coopérer avec la machine électrique tournante.

11. Module (1) selon la revendication 10, caractérisé en ce que le dispositif de liaison sélective (4) et situé axialement entre les deux flancs (20, 21) de la sortie (3).

12. Module (1) selon l'une quelconques des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la sortie (3) forme support de rotor de la machine électrique.

13. Module (1) selon l'une quelconques des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le dispositif de liaison sélective (4) et les organes de rappel élastique (9) de l'amortisseur se succèdent radialement sensiblement selon un même axe.

14. Ensemble comprenant :
- un module (1) selon l'une des revendications précédentes, et
- une machine électrique tournante comportant un rotor, le rotor étant relié en rotation à la sortie du module.

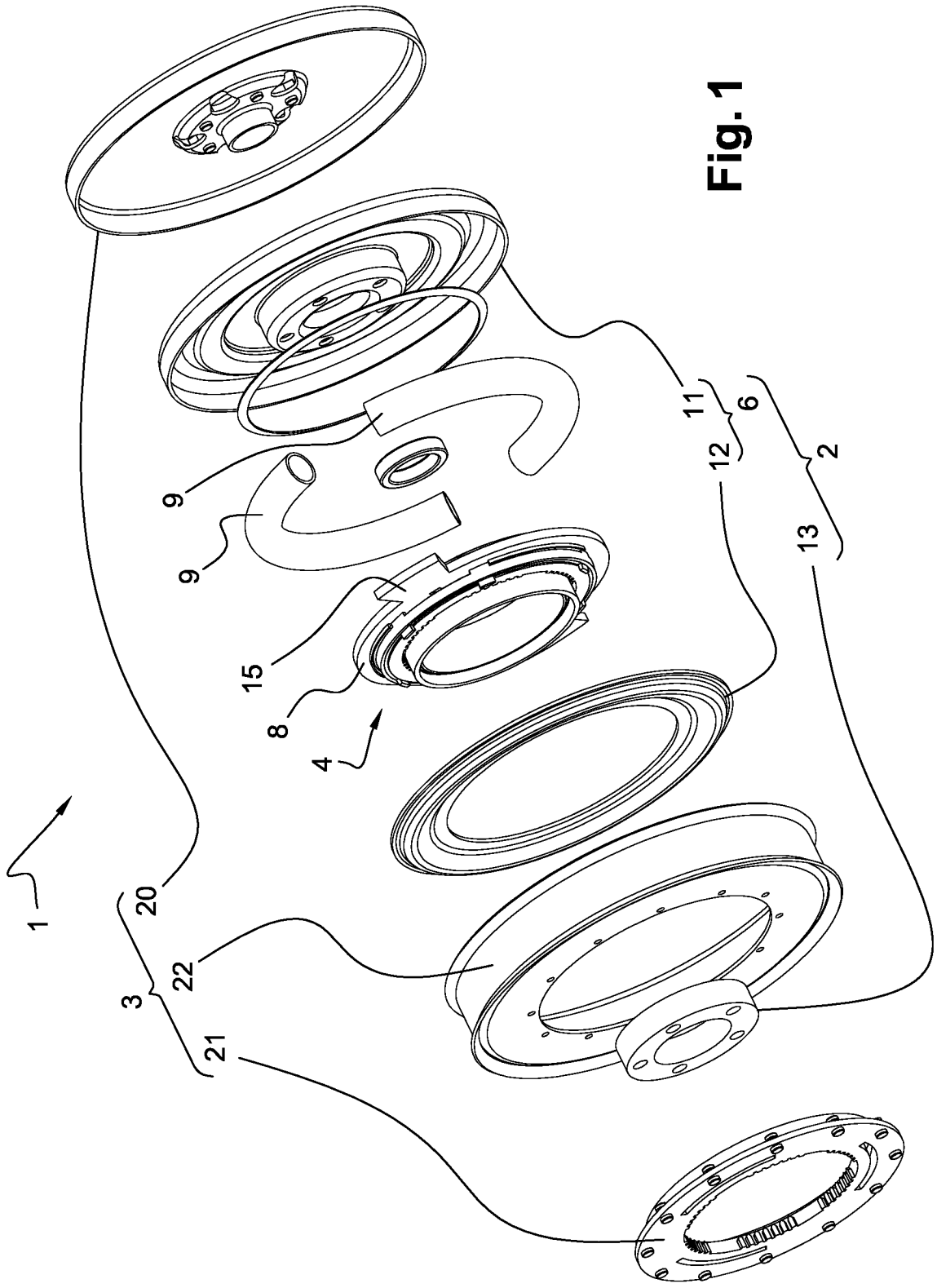



Fig. 1

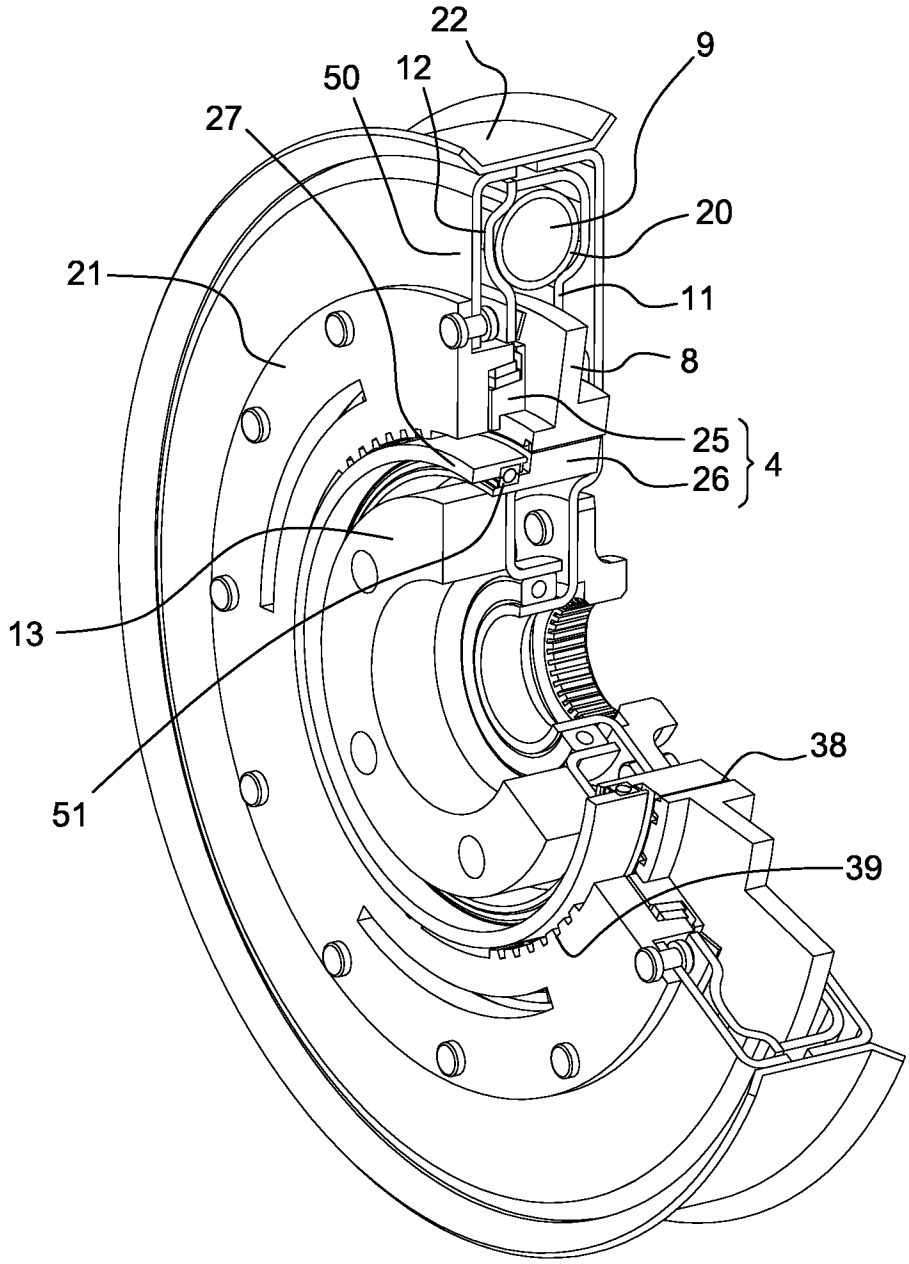



Fig. 2

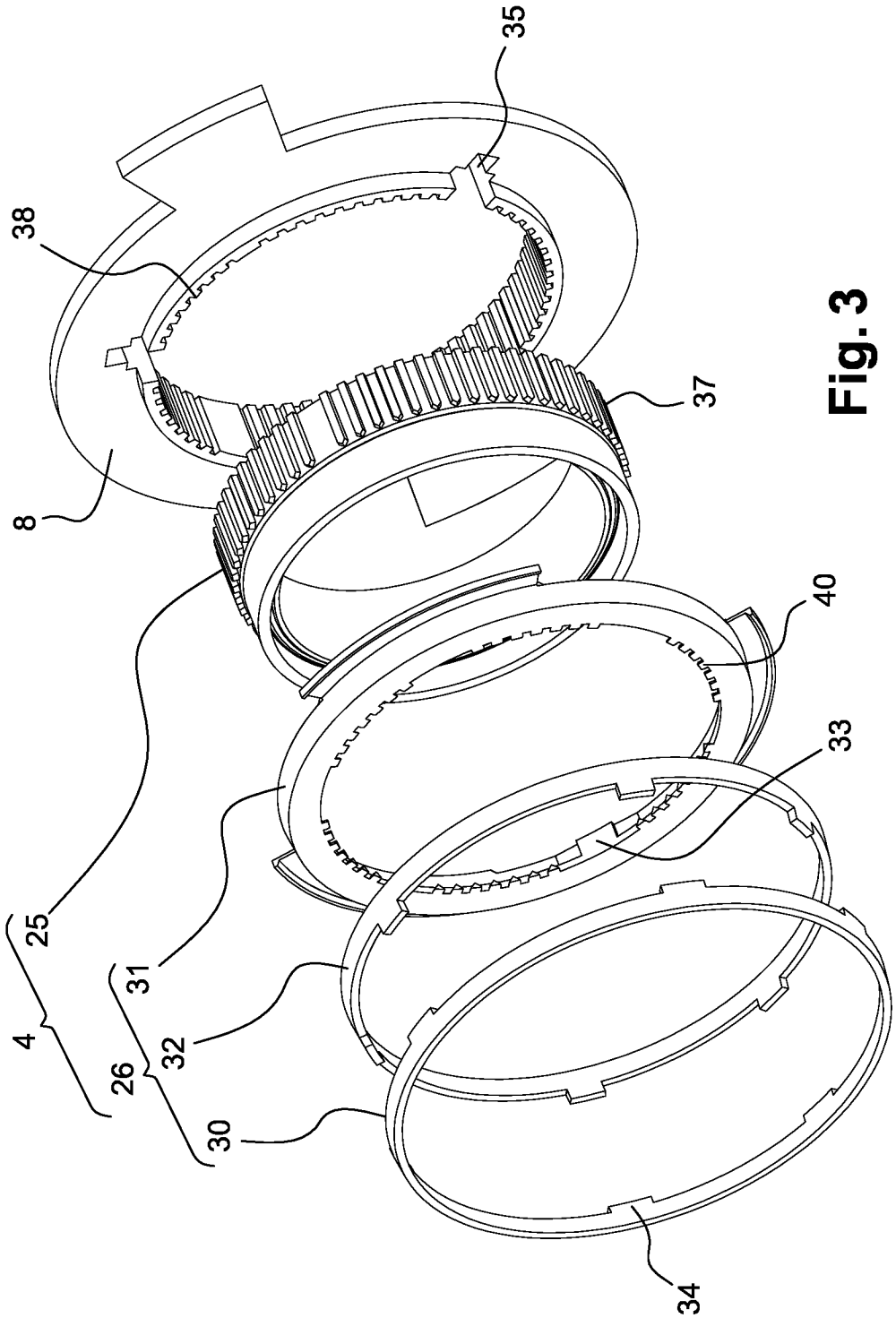



Fig. 3

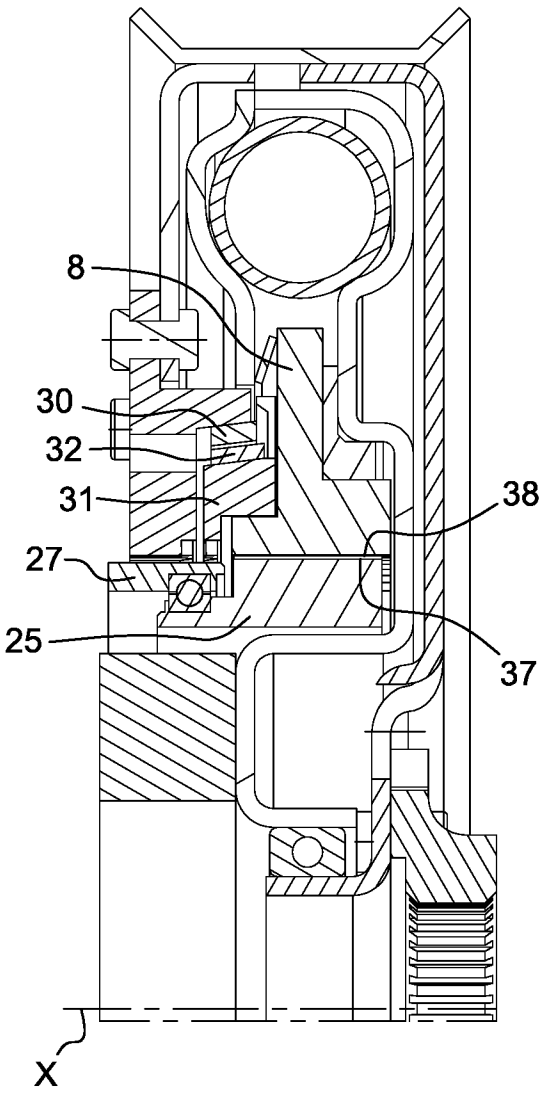



Fig. 4

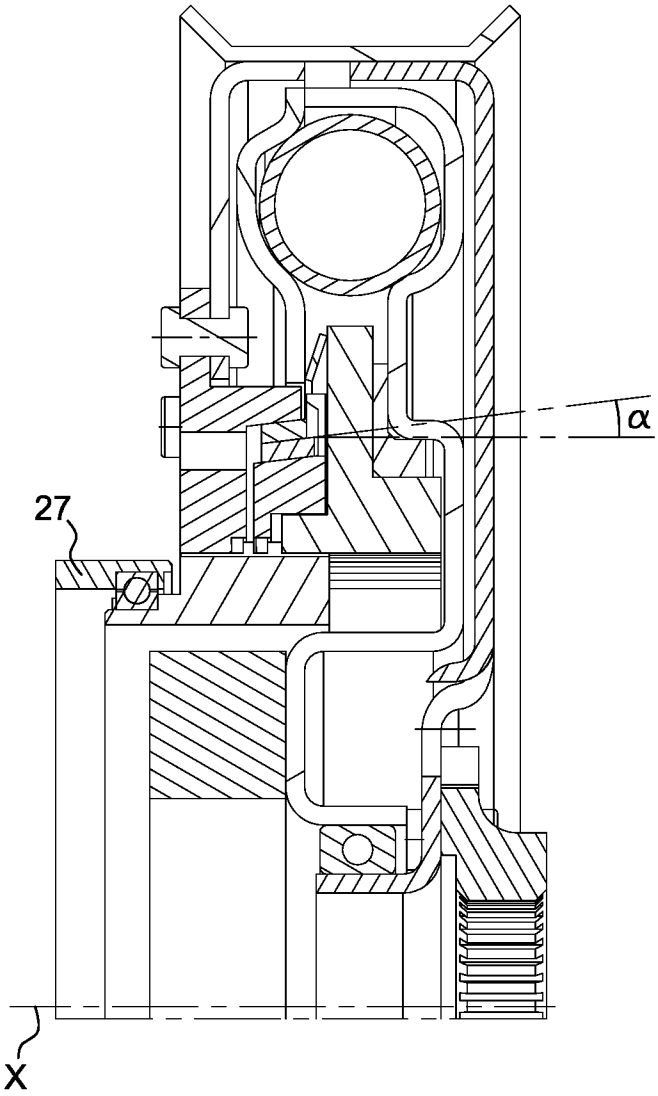



Fig. 5

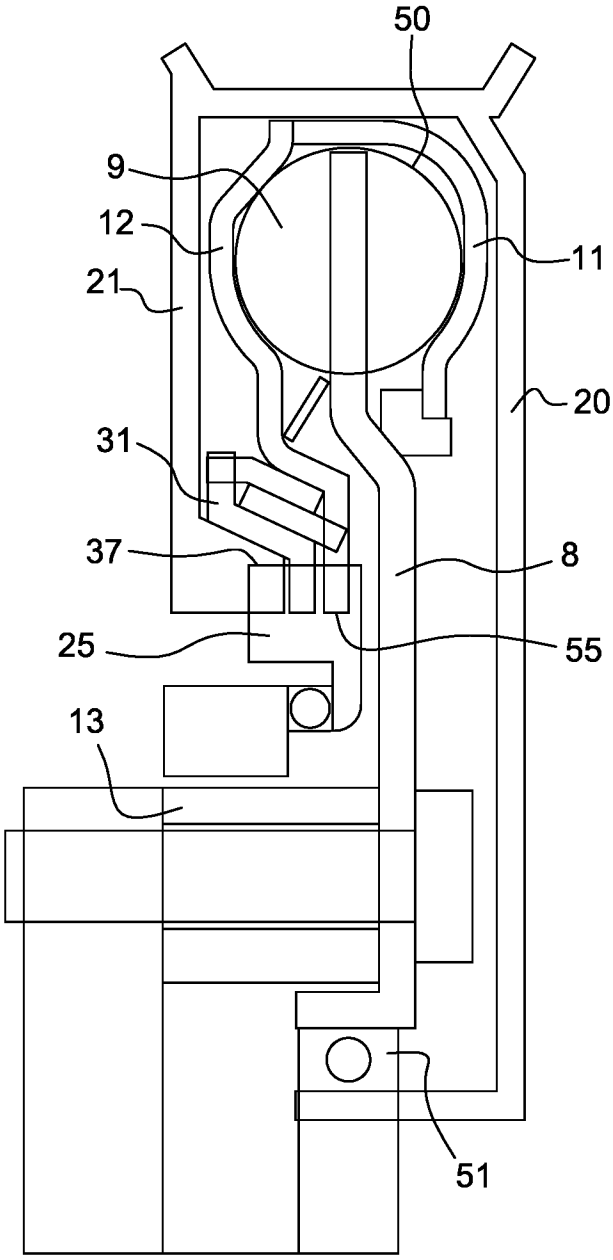



Fig. 7

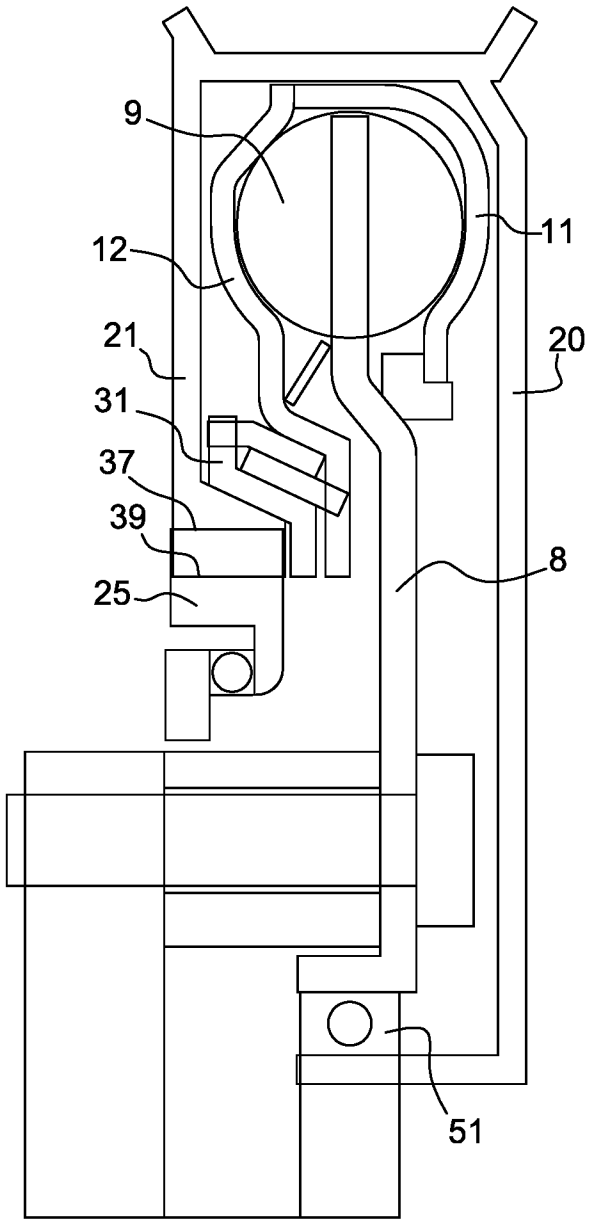



Fig. 6

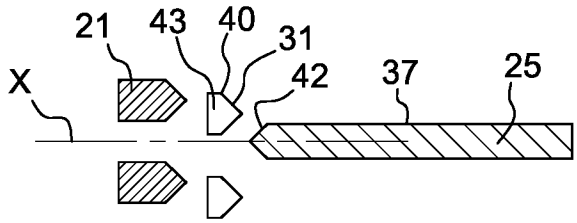



Fig. 8a

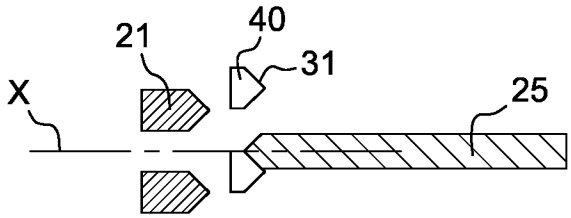



Fig. 8b

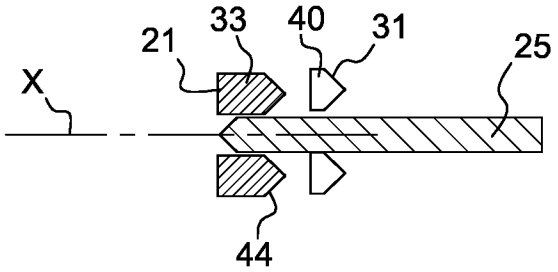



Fig. 8c

Fig. 9a

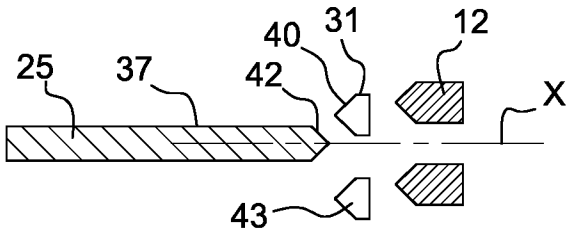



Fig. 9b

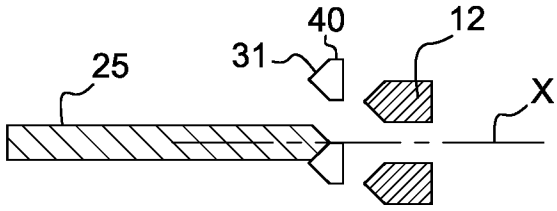
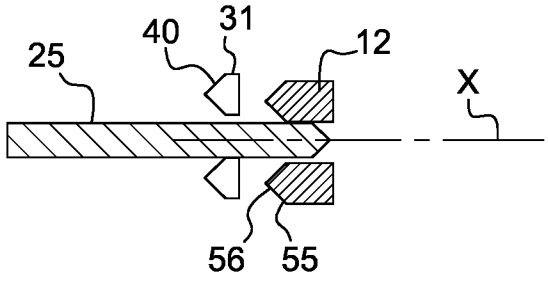



Fig. 9c



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/080732

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D23/04
ADD.

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)
F16D F16F

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, 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 | WO 2012/131259 A1 (RENAULT SA [FR]; FREMAU NICOLAS [FR]; VIGNON ANTOINE [FR]; RANDI SID-A) 4 October 2012 (2012-10-04) | 1-7,10, 12-14 |
| A | figures 1-5 | 8,9,11 |
| | --- | |
| X | WO 2013/117463 A1 (RENAULT SA [FR]) 15 August 2013 (2013-08-15) figures 1-6 | 1-7,10, 12-14 |
| | --- | |
| A | EP 0 778 427 A1 (VALEO [FR]) 11 June 1997 (1997-06-11) figure 1 | 1-12 |
| | --- | |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family 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 application or patent 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 |
|---|---|
| 19 January 2018 | 09/02/2018 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | García y Garmendia |

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/080732

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| WO 2012131259 A1 | 04-10-2012 | CN 103476615 A | 25-12-2013 |
| | | EP 2694309 A1 | 12-02-2014 |
| | | ES 2645767 T3 | 07-12-2017 |
| | | FR 2973299 A1 | 05-10-2012 |
| | | JP 6058622 B2 | 11-01-2017 |
| | | JP 2014515710 A | 03-07-2014 |
| | | KR 20140007453 A | 17-01-2014 |
| | | RU 2013148787 A | 10-05-2015 |
| | | US 2014165780 A1 | 19-06-2014 |
| | | WO 2012131259 A1 | 04-10-2012 |
| WO 2013117463 A1 | 15-08-2013 | FR 2986746 A1 | 16-08-2013 |
| | | WO 2013117463 A1 | 15-08-2013 |
| EP 0778427 A1 | 11-06-1997 | DE 69613198 D1 | 12-07-2001 |
| | | DE 69613198 T2 | 18-10-2001 |
| | | EP 0778427 A1 | 11-06-1997 |
| | | FR 2741925 A1 | 06-06-1997 |
| | | US 6089983 A | 18-07-2000 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2017/080732

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F16D23/04
ADD.

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)
F16D F16F

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 cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, 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 | WO 2012/131259 A1 (RENAULT SA [FR]; FREMAU NICOLAS [FR]; VIGNON ANTOINE [FR]; RANDI SID-A) 4 octobre 2012 (2012-10-04) | 1-7,10, 12-14 |
| A | figures 1-5 | 8,9,11 |
| | ----- | |
| X | WO 2013/117463 A1 (RENAULT SA [FR]) 15 août 2013 (2013-08-15) figures 1-6 | 1-7,10, 12-14 |
| | ----- | |
| A | EP 0 778 427 A1 (VALEO [FR]) 11 juin 1997 (1997-06-11) figure 1 | 1-12 |
| | ----- | |

☐ 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 |
|---|---|
| 19 janvier 2018 | 09/02/2018 |

| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale | Fonctionnaire autorisé |
|---|---|
| Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | García y Garmendia |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

**Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets**

**Demande internationale n°**
PCT/EP2017/080732

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|---|---|
| WO 2012131259 A1 | 04-10-2012 | CN 103476615 A | 25-12-2013 |
| | | EP 2694309 A1 | 12-02-2014 |
| | | ES 2645767 T3 | 07-12-2017 |
| | | FR 2973299 A1 | 05-10-2012 |
| | | JP 6058622 B2 | 11-01-2017 |
| | | JP 2014515710 A | 03-07-2014 |
| | | KR 20140007453 A | 17-01-2014 |
| | | RU 2013148787 A | 10-05-2015 |
| | | US 2014165780 A1 | 19-06-2014 |
| | | WO 2012131259 A1 | 04-10-2012 |
| WO 2013117463 A1 | 15-08-2013 | FR 2986746 A1 | 16-08-2013 |
| | | WO 2013117463 A1 | 15-08-2013 |
| EP 0778427 A1 | 11-06-1997 | DE 69613198 D1 | 12-07-2001 |
| | | DE 69613198 T2 | 18-10-2001 |
| | | EP 0778427 A1 | 11-06-1997 |
| | | FR 2741925 A1 | 06-06-1997 |
| | | US 6089983 A | 18-07-2000 |