

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 115 577**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **20 11017**

⑤① Int Cl⁸ : **F 16 D 25/10 (2020.12), B 60 K 6/38**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Embrayage multidisques et double embrayage humide comprenant un tel embrayage.

②② Date de dépôt : 28.10.20.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 29.04.22 Bulletin 22/17.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 22.12.23 Bulletin 23/51.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS — FR.

⑦② Inventeur(s) : BOUGARD Jean Francois, DOLE
Arnaud, VUAROQUEAUX Guillaume, CAUMARTIN
Laurent, CORNET Vincent et THIBAUT François.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO EMBRAYAGES - Sce
Propriété Intellectuelle.

FR 3 115 577 - B1



Description

Titre de l'invention : Embrayage multidisques et double embrayage humide comprenant un tel embrayage

- [0001] La présente invention concerne un embrayage multidisques pour système de transmission de couple, notamment de véhicule automobile. Le véhicule automobile peut être de type hybride dans lequel une machine électrique tournante est disposée dans la chaîne de transmission de couple. La présente invention concerne également un double embrayage humide comprenant un tel embrayage multidisques.
- [0002] La présente invention se rapporte notamment au domaine des systèmes de transmission de couple pour véhicules automobiles, notamment disposés entre un moteur thermique et une boîte de vitesses dans lequel une machine électrique tournante est disposée en parallèle à l'axe principal de la transmission ou coaxiale à l'axe principal de la transmission. Le système de transmission de couple peut être par exemple un double embrayage humide ou encore par exemple un triple embrayage humide.
- [0003] Dans l'état de la technique, il est connu des véhicules automobiles de type hybride comprenant un mécanisme de type double embrayage humide disposé entre un moteur à combustion interne et une boîte de vitesses, accouplé à une machine électrique tournante. Selon ce type de chaîne de transmission de couple, il est possible de couper le moteur à combustion interne à chaque arrêt du véhicule et de le redémarrer grâce à la machine électrique tournante. La machine électrique tournante peut également constituer un frein électrique ou apporter un surplus d'énergie au moteur à combustion interne pour l'assister ou éviter que celui-ci ne cale. Lorsque le moteur à combustion interne est en fonctionnement, la machine électrique peut jouer le rôle d'un alternateur.
- [0004] Une telle machine électrique tournante peut être disposée en ligne avec le double embrayage humide, c'est-à-dire que l'axe de rotation du rotor de la machine électrique tournante est confondu avec l'axe de rotation des embrayages comme décrit dans le document DE102012006730 A1. Dans cette architecture, le rotor de la machine électrique tournante est fixé directement sur le porte-disques d'entrée de couple du double embrayage humide ce qui augmente fortement l'encombrement radial.
- [0005] De manière connue en soi, le double embrayage humide est commandé à l'aide d'un système de commande externe aux embrayages multidisques, comprenant des pistons d'actionnement coulissant au sein d'un carter d'actionnement. Le carter d'actionnement est libre en rotation par rapport au porte-disques supportant l'ensemble multidisques. Chaque piston d'actionnement est équipé de joints d'étanchéité à lèvres. En position débrayée, et en l'absence de moyens d'arrêt, le joint d'étanchéité recule au

sein de la cavité annulaire du carter d'actionnement formant la chambre de commande et vient en butée sur le fond de celle-ci. Dans cette position, les joints à lèvre sont comprimés et déformés. La répétition des phases d'embrayage et de débrayage peut altérer à la longue l'intégrité et la géométrie des lèvres. La fiabilité du système d'actionnement est limitée. Cette recherche d'amélioration de la fiabilité est à la base de l'invention.

[0006] Dans le document DE102012006730 A1, l'arrêt axial du piston d'actionnement se fait en dehors de la chambre de commande. Cela impose la mise en place d'une butée sur l'extérieur du carter d'actionnement dans des zones généralement exiguës. De plus, la tolérance de positionnement du piston d'actionnement en position débrayée par rapport au carter d'actionnement est large étant donné la prise en compte d'un grand nombre de composants. L'invention vise à réduire les tolérances de positionnement du piston d'actionnement en position débrayée afin de garantir une libération optimale des disques de friction de l'ensemble multidisques.

[0007] L'invention vise à améliorer également la conception existante d'un double embrayage humide en conciliant les exigences de compacité radiale tout en garantissant une bonne fiabilité des embrayages multidisques et de leurs pistons d'actionnement.

[0008] Dans ce but, l'invention propose, selon l'un de ses aspects, un embrayage multidisques pour système de transmission de couple, notamment de véhicule automobile, comportant autour d'un axe de rotation O au moins :

- un ensemble multidisques constitué d'un empilage par alternance de disques de friction et de plateaux de pression selon l'axe O ;
- un porte-disques d'entrée de couple agencé pour recevoir l'ensemble multidisques de l'embrayage ;
- un carter d'actionnement lié cinématiquement en rotation avec le porte-disques d'entrée ;

- un piston d'actionnement en appui sur l'ensemble multidisques et mobile axialement par rapport au carter d'actionnement entre une position embrayée et une position débrayée de l'embrayage, le piston d'actionnement étant commandé en déplacement au moyen d'une chambre de commande délimitée en partie par le piston d'actionnement et une cavité annulaire formée dans le carter d'actionnement ;

dans lequel le piston d'actionnement comprend un seul joint d'étanchéité assurant l'étanchéité de la chambre de commande et une série d'excroissances formées sur une de ses extrémités, les excroissances étant agencées pour appuyer sur le fond de la cavité annulaire lorsque l'embrayage est en position débrayée.

[0009] Un tel embrayage multidisques présente l'avantage, grâce à la présence d'excroissances sur l'extrémité du piston d'actionnement, d'éviter l'écrasement du

joint d'étanchéité en position débrayée. La fiabilité de l'embrayage multidisques est ainsi améliorée.

- [0010] Le contact direct des excroissances formées sur l'extrémité du piston d'actionnement sur le fond de la cavité annulaire permet de réduire les tolérances de positionnement du piston d'actionnement en position débrayée. Les tolérances de fabrication prises en compte ne concernent qu'un nombre limité de composants. La position axiale du piston d'actionnement en position débrayée est constante sur la durée d'utilisation de l'embrayage et garantit une libération optimale des disques de friction de l'ensemble multidisques. Le couple de trainée de l'embrayage est ainsi réduit.
- [0011] De préférence, les excroissances peuvent être réparties angulairement autour de l'axe O et localisées entre les diamètres intérieur et extérieur de la cavité annulaire de la chambre de commande.
- [0012] Avantageusement, le joint d'étanchéité peut comprendre deux lèvres frottant respectivement sur les diamètres intérieur et extérieur de la cavité annulaire de la chambre de commande, le joint d'étanchéité étant surmoulé sur l'extrémité du piston d'actionnement autour des excroissances et entre les excroissances dans la direction circonférentielle, les excroissances faisant saillie axialement au-delà des lèvres du joint d'étanchéité. On évite ainsi l'écrasement du joint d'étanchéité à lèvre en position débrayée. Grace au surmoulage, le piston d'actionnement est plus facile à fabriquer et présente une forme compacte radialement. Le joint d'étanchéité recouvre la totalité de l'extrémité du piston d'actionnement favorisant sa robustesse et l'étanchéité de la chambre de commande.
- [0013] Avantageusement, la chambre de commande peut être réalisée par deux demi-cavités circulaires assemblées entre-elles, dans laquelle le couvercle d'entraînement forme la partie supérieure de la cavité tandis que le carter d'actionnement forme la partie inférieure de la cavité.
- [0014] Selon une alternative, la ligne de jointure des deux demi-cavités circulaires peut être située radialement au-dessus des excroissances.
- [0015] Selon une autre alternative, la ligne de jointure des deux demi-cavités circulaires peut être située radialement en-dessous des excroissances.
- [0016] De préférence, le piston d'actionnement peut être contrôlé en déplacement par une chambre d'équilibrage délimitée en partie par une platine en tôle et un dispositif de rappel élastique, ledit dispositif de rappel élastique étant interposé axialement entre le piston d'actionnement et la platine en tôle.
- [0017] Avantageusement, le dispositif de rappel élastique peut être centré sur le piston d'actionnement au niveau d'une portée cylindrique intérieure.
- [0018] De préférence, le dispositif de rappel élastique peut être appuyé sur le piston d'actionnement au niveau d'une zone d'appui décalée axialement par rapport à la série

d'excroissances.

[0019] L'invention peut présenter l'une ou l'autre des caractéristiques décrites ci-dessous combinées entre elles ou prises indépendamment les unes des autres :

- le carter d'actionnement peut être solidaire en rotation du porte-disques d'entrée, par exemple par une liaison soudée.
- le couvercle d'entraînement peut être emmanché en force sur le flasque du moyeu central.
- le couvercle d'entraînement peut être soudé sur le flasque du moyeu central.
- l'ensemble multidisques de l'embrayage multidisques peut être actionné par un piston d'actionnement réalisé par emboutissage d'une tôle d'acier.
- les excroissances peuvent être extrudées à partir de l'extrémité du piston d'actionnement.
- l'ensemble multidisques de l'embrayage multidisques peut être actionné par un piston d'actionnement réalisé par injection de matière plastique.
- le couvercle d'entraînement et le porte-disques d'entrée de couple de l'embrayage multidisques peuvent être liés solidairement en rotation, par exemple par l'intermédiaire d'une liaison soudée.

[0020] L'invention a également pour objet, selon un deuxième aspect, un double embrayage humide comprenant :

- un premier embrayage multidisques reprenant tout ou partie des caractéristiques citées précédemment ; et
- un deuxième embrayage multidisques disposé radialement à l'intérieur du premier embrayage ;

les embrayages multidisques étant commandés pour accoupler sélectivement un moteur thermique et une machine électrique tournante à un premier arbre mené et à un deuxième arbre mené, et comprenant chacun un porte-disques d'entrée de couple lié cinématiquement avec le moteur thermique et un moyeu central d'alimentation d'huile commun aux deux embrayages multidisques, ledit moyeu central faisant office de carter d'actionnement pour le premier embrayage multidisques.

[0021] Un tel double embrayage humide présente l'avantage, grâce à la présence du moyeu central faisant office de carter d'actionnement, d'être compact radialement. De plus, la chambre de commande du premier embrayage multidisques est disposée au plus près du moyeu central d'alimentation d'huile réduisant ainsi les fuites au sein du double embrayage humide.

[0022] Avantagusement, le moyeu central peut comporter :

- une portion cylindrique,
- un flasque s'étendant radialement depuis la portion cylindrique et formant au moins en partie la chambre de commande du premier embrayage multidisques,

- au moins un canal d'alimentation d'huile traversant la portion cylindrique et le flasque, et débouchant au sein de l'un des embrayages multidisques.

- [0023] De préférence, le couvercle d'entraînement lié cinématiquement avec la machine électrique tournante peut former en partie la chambre de commande du premier embrayage multidisques, le couvercle d'entraînement étant rapporté sur la périphérie du flasque du moyeu central de manière à venir boucher l'extrémité radiale de l'au moins un canal d'alimentation d'huile. De cette manière, il est possible de rendre étanche une partie des canaux d'alimentation d'huile sans utiliser d'autres composants onéreux.
- [0024] Avantageusement, le moyeu central peut comprendre une première cavité annulaire disposée sur le côté du flasque et agencée pour recevoir le piston d'actionnement du premier embrayage multidisques et une deuxième cavité annulaire agencée pour recevoir un piston d'actionnement du deuxième embrayage multidisques, ledit au moins canal d'alimentation d'huile débouchant dans l'une des cavités annulaires des embrayages. Grace à cette architecture de double embrayage humide, les cavités annulaires forment les chambres de commande des embrayages multidisques. Les chambres de commandes sont concentriques et disposées radialement dans un même plan, ce qui facilite l'implantation des embrayages humides au sein de la chaîne de transmission de couple.
- [0025] De préférence, le couvercle d'entraînement peut comprendre une portée cylindrique intérieure pour l'appui du joint d'étanchéité du premier piston d'actionnement, la portée cylindrique formant en partie la première cavité annulaire. Ce double embrayage humide, selon l'invention, présente l'avantage, grâce à l'emploi d'un couvercle d'entraînement rapporté, de forme annulaire, de réduire les coûts de fabrication. Cette pièce annulaire rapportée permet de former en partie la cavité annulaire à moindre coût.
- [0026] Avantageusement, le couvercle d'entraînement peut comprendre une denture externe liée cinématiquement avec la machine électrique tournante. La machine électrique tournante peut ainsi être excentrée par rapport à l'axe de rotation de la chaîne de transmission.
- [0027] Avantageusement, la première chambre commande peut être alimentée en fluide sous pression par au moins un canal d'alimentation d'huile traversant la portion cylindrique et le flasque.
- [0028] De préférence, la première chambre d'équilibrage peut être alimentée en fluide de refroidissement par au moins un canal d'alimentation d'huile traversant la portion cylindrique et le flasque.
- [0029] Avantageusement, les canaux d'alimentation d'huile de la première cavité, de la deuxième cavité et de la première chambre d'équilibrage peuvent être répartis angu-

lairement autour de l'axe de rotation O et traverser radialement le flasque.

- [0030] De préférence, les canaux d'alimentation d'huile peuvent déboucher sur le pourtour extérieur du flasque et peuvent être refermés par la portée cylindrique intérieure du couvercle d'entraînement. De cette manière, il est possible de rendre étanche une partie des canaux d'alimentation d'huile sans utiliser d'autres composants onéreux.
- [0031] De préférence, le canal d'alimentation d'huile peut être réalisé par perçage de conduites successives au sein du moyeu central, lesdites conduites étant débouchantes les unes dans les autres et agencées pour alimenter en fluide sous pression la chambre de commande des embrayages. Le fluide peut être de l'huile, par exemple de l'huile de boîte de vitesses.
- [0032] L'invention, selon son deuxième aspect, peut présenter l'une ou l'autre des caractéristiques décrites ci-dessous combinées entre elles ou prises indépendamment les unes des autres :
- la première cavité et la deuxième cavité peuvent être imbriquées radialement l'une au-dessus de l'autre.
 - l'ensemble multidisques du deuxième embrayage peut être disposé radialement entre la première cavité et la deuxième cavité. De cette manière, il est possible d'exploiter l'espace intérieur disponible au sein du double embrayage humide et ainsi réduire l'encombrement axial.
 - le porte-disques d'entrée de couple du deuxième embrayage et le moyeu central peuvent être liés solidairement en rotation, par exemple par l'intermédiaire d'une liaison soudée.
 - la première cavité et la deuxième cavité peuvent être orientées en direction de l'arbre.
 - le canal d'alimentation d'huile de la chambre d'équilibrage peut être réalisé par perçage de conduites successives au sein du moyeu central, lesdites conduites étant débouchantes les unes dans les autres et agencées pour alimenter en fluide de refroidissement la chambre d'équilibrage du premier embrayage.
 - les canaux d'alimentation d'huile de la première cavité, de la deuxième cavité et de la première chambre d'équilibrage peuvent être répartis angulairement autour de l'axe de rotation et traverser radialement le flasque.
 - le couvercle d'entraînement peut obturer les canaux d'alimentation d'huile traversant radialement le flasque du moyeu central.
 - la portion cylindrique du moyeu central peut s'étendre axialement dans une direction opposée à l'arbre menant, la portion cylindrique comprenant les canaux d'alimentation d'huile de la première cavité, de la deuxième cavité et des chambres d'équilibrage.
- [0033] Au sens de la présente demande, un embrayage humide est un embrayage qui est

adapté pour fonctionner dans un bain d'huile.

- [0034] 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 d'un mode de réalisation particulier de l'invention, donné uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux figures annexées.
- [0035] - la [Fig.1] représente une vue en coupe axiale d'un double embrayage humide selon un premier mode de réalisation de l'invention.
- [0036] - la [Fig.2] représente une vue de détail du double embrayage humide selon le premier mode de réalisation de l'invention.
- [0037] - la [Fig.3] représente une vue isométrique du piston d'actionnement de l'embrayage multidisques selon le premier mode de réalisation de l'invention.
- [0038] Dans la suite de la description et des revendications, on utilisera à titre non limitatif et afin d'en faciliter la compréhension, les termes " avant " ou " arrière " selon la direction par rapport à une orientation axiale déterminée par l'axe O principal de rotation de la transmission du véhicule automobile et les termes " intérieur / interne " ou " extérieur / externe " par rapport à l'axe O et suivant une orientation radiale, orthogonale à ladite orientation axiale.
- [0039] On a représenté sur les figures 1 à 3 un premier mode de réalisation d'un embrayage multidisques E1 pour système de transmission de couple de type double embrayage humide 1. Le double embrayage humide 1 est représenté au sein d'une chaîne de transmission de couple de véhicule automobile par l'intermédiaire d'un carter de boîte de vitesses 100 équipé de deux arbres A1, A2 menés de sortie de couple.
- [0040] Sur la [Fig.1], on observe un double embrayage humide 1 comprenant un premier embrayage E1 et un deuxième embrayage E2 respectivement de type multidisques, commandés pour accoupler sélectivement un moteur thermique et une machine électrique tournante à un premier arbre mené et à un deuxième arbre mené. Les premier et deuxième embrayages E1, E2 sont disposés radialement l'un au-dessus de l'autre autour d'un axe de rotation O.
- [0041] Dans ce premier mode de mise en œuvre de l'invention, le premier embrayage multidisques E1, comporte autour de l'axe de rotation O :
- un ensemble multidisques constitué d'un empilage par alternance de disques de friction 11 et de plateaux 12 de pression selon l'axe de rotation O ;
 - un porte-disques d'entrée 10 de couple agencé pour recevoir l'ensemble multidisques de l'embrayage E1;
 - un carter d'actionnement 50 lié cinématiquement en rotation avec le porte-disques d'entrée 10;
 - un piston d'actionnement 15 en appui sur l'ensemble multidisques et mobile axialement par rapport au carter d'actionnement 50 entre une position embrayée et une

position débrayée de l'embrayage E1, le piston d'actionnement 50 étant commandé en déplacement au moyen d'une chambre de commande 34 délimitée en partie par le piston d'actionnement 15 et une première cavité annulaire 51 formée dans le carter d'actionnement.

- [0042] Dans ce premier mode, le carter d'actionnement 50 est solidaire en rotation du porte-disques d'entrée 10 par une liaison soudée.
- [0043] L'architecture de ce premier embrayage multidisques E1 selon l'invention permet de compacter l'encombrement radial du double embrayage humide 1.
- [0044] A cet effet, le double embrayage humide 1 comprend:
- le premier embrayage multidisques E1 selon l'invention ; et
 - un deuxième embrayage multidisques E2 disposé radialement à l'intérieur du premier embrayage ;
- les embrayages multidisques E1, E2 étant commandés pour accoupler sélectivement un moteur thermique et une machine électrique tournante à un premier arbre mené A1 et à un deuxième arbre mené A2.
- [0045] Les embrayages multidisques E1, E2 comprennent chacun un porte-disques d'entrée 10, 20 de couple lié cinématiquement avec le moteur thermique et un moyeu central 50 d'alimentation d'huile commun aux deux embrayages multidisques, ledit moyeu central 50 faisant office de carter d'actionnement pour le premier embrayage multidisques E1.
- [0046] Le moyeu central 50 d'alimentation d'huile forme donc en partie la chambre de commande 34.
- [0047] Le moyeu central 50 d'alimentation d'huile comprend :
- une portion cylindrique 55 d'axe O,
 - un flasque 53 s'étendant radialement depuis la portion cylindrique 55,
 - la première cavité annulaire 51 disposée sur le côté du flasque et agencée pour recevoir le piston d'actionnement 15 du premier embrayage E1,
 - une deuxième cavité annulaire 52 disposée sur le même côté du flasque que la première cavité annulaire et agencée pour recevoir un piston d'actionnement 25 du deuxième embrayage E2,
 - des canaux d'alimentation d'huile 54a, 54b et 54c traversant la portion cylindrique 55 et le flasque 53, et débouchant dans les cavités annulaires.
- [0048] Les cavités annulaires 51, 52 du premier embrayage E1 et du deuxième embrayage E2 sont orientées dans une même direction, dans cet exemple en direction de l'arbre menant, c'est-à-dire en direction du moteur thermique de la chaîne de transmission de couple.
- [0049] Le moyeu central 50 d'alimentation d'huile est apte à transmettre le couple en provenance de deux sources distinctes, thermique et électrique. Le couple issu du

moteur thermique et du moteur électrique peut alors être transmis aux arbres coaxiaux A1, A2 de boîte de vitesses en fonction de la fermeture de l'un ou de l'autre du premier embrayage E1 ou du deuxième embrayage E2.

- [0050] Le premier arbre A1 mené est entraîné en rotation lorsque ledit premier embrayage E1 est fermé et le deuxième arbre A2 mené est entraîné en rotation lorsque ledit deuxième embrayage E2 est fermé.
- [0051] Le double embrayage humide 1 comporte autour de son axe de rotation O au moins un élément d'entrée 2 de couple qui est lié en rotation à un arbre menant (non représenté). L'élément d'entrée 2 est situé à l'avant du double embrayage humide 1.
- [0052] Dans le premier mode de réalisation, l'élément d'entrée 2 présentant globalement une forme en « L », comporte une partie d'orientation radiale formée par un voile 3 d'entrée de couple et une partie d'orientation axiale formée par un moyeu 4 d'entrée de couple. Le voile 3 et le moyeu 4 sont solidaires, de préférence fixés ensemble par soudage. Le moyeu 4 d'entrée de couple est guidé en rotation à l'intérieur d'un boîtier 101 fixe par rapport à la chaîne de transmission de couple.
- [0053] Le moyeu 4 d'entrée de couple est par exemple lié en rotation par l'intermédiaire de cannelures formées à la sortie d'un dispositif d'amortissement (tel qu'un double volant amortisseur, etc.) dont l'entrée est liée, par l'intermédiaire notamment d'un volant moteur, à l'arbre menant formé par un vilebrequin qu'entraîne en rotation un moteur thermique équipant le véhicule automobile.
- [0054] Le voile 3 d'entrée de couple est lié en rotation avec le porte-disques d'entrée 10 de couple agencée pour recevoir l'ensemble multidisques du premier embrayage E1. La liaison en rotation est ici réalisée par soudure mais pourrait être réalisée par emboîtement de cannelures.
- [0055] L'ensemble multidisques du premier embrayage E1 comporte des plateaux 11 de pression liés en rotation au porte-disques d'entrée 10 rapporté sur le moyeu central 50 d'alimentation d'huile par l'intermédiaire d'un couvercle d'entraînement 80 et des disques de friction 12 liés en rotation à un porte-disques de sortie 13. Les disques de friction 12 sont, unitairement, axialement interposés entre deux plateaux 11 de pression successifs.
- [0056] Dans le cas présent, le porte-disques d'entrée 10 comporte une cannelure interne 10a qui engrène avec l'ensemble multidisques du premier embrayage E1, le porte-disques d'entrée 10 étant fixé solidement au moyeu central 50 par l'intermédiaire d'un cordon de soudure.
- [0057] Le porte-disques de sortie 13 du premier embrayage E1 est lié en rotation par engrenement avec les disques de friction 12 et par une liaison cannelée avec ledit premier arbre A1 mené. Le porte-disques de sortie 13 présente globalement une forme en « L » dont l'extrémité radiale intérieure est solidarifiée à un moyeu de sortie cannelé.

- [0058] L'ensemble multidisques du deuxième embrayage E2 comporte des plateaux 21 de pression liés en rotation à un porte-disques d'entrée 20 rapporté sur le moyeu central 50 d'alimentation d'huile et des disques de friction 22 liés en rotation à un porte-disques de sortie 23.
- [0059] Dans le cas présent, le porte-disques d'entrée 20 comporte une cannelure interne 20a qui engrène avec l'ensemble multidisques du deuxième embrayage E2, le porte-disques d'entrée 20 étant fixé solidement au moyeu central 50 par l'intermédiaire d'un cordon de soudure.
- [0060] Le porte-disques de sortie 23 du deuxième embrayage E2 est lié en rotation par engrènement avec les disques de friction 22 et par une liaison cannelée avec ledit deuxième arbre A2 mené. Le porte-disques de sortie 23 présente globalement une forme en « L » dont l'extrémité radiale intérieure est solidarifiée à un moyeu de sortie cannelé.
- [0061] Le couvercle d'entraînement 80 est rapporté sur le pourtour extérieur du carter d'actionnement 50, notamment sur la périphérie du flasque 53. Le moyeu central 50 faisant office de carter d'actionnement a pour fonction de transmettre le couple au sein du double embrayage humide 1. Pour cela, le couvercle d'entraînement 80 est solidaire en rotation avec le moyeu central 50, dans le cas présent par l'intermédiaire d'un emmanchement en force. Egalement, le couvercle d'entraînement 80 et le porte-disques d'entrée 10 de couple du premier embrayage multidisques E1 sont liés solidairement en rotation par l'intermédiaire d'une liaison soudée.
- [0062] Le couvercle d'entraînement 80 comprend une denture externe liée cinématiquement avec la machine électrique tournante, ladite denture étant issue de matière avec le couvercle d'entraînement ou rapportée sur le couvercle d'entraînement. La denture externe présente un profil hélicoïdal de forme complémentaire au pignon de la machine électrique tournante. Alternativement, la denture pourrait présenter un profil droit de forme complémentaire à une chaîne ou une courroie utilisée pour relier la machine électrique tournante.
- [0063] Le double embrayage humide 1 est commandé hydrauliquement par l'intermédiaire d'un fluide sous pression, généralement de l'huile.
- [0064] Pour commander sélectivement le changement d'état du premier embrayage E1 et du deuxième embrayage E2, un dispositif de commande du double embrayage humide gère l'alimentation en huile sous pression au sein de chambres de commande séparées. Le dispositif de commande est généralement intégré au carter de boîte de vitesses 100. Le dispositif de commande est raccordé au moyeu central 50 d'alimentation d'huile qui comporte des canaux 54a et 54c d'alimentation d'huile sous pression tel que représentés sur la [Fig.1].
- [0065] Comme cela est connu dans le fonctionnement d'un embrayage humide, une chambre

d'équilibrage est associée à chaque chambre de commande. Généralement, la chambre d'équilibrage est disposée axialement à côté de la cavité annulaire faisant office de chambre de commande. Les chambres d'équilibrages 31, 32 sont alimentées en fluide de refroidissement. Le fluide de refroidissement empreinte un canal d'alimentation d'huile 54b distincts des autres canaux d'alimentation d'huile 54a et 54c. Ce canal d'alimentation d'huile 54b est également formé dans le moyeu central 50 d'alimentation d'huile.

- [0066] Les canaux d'alimentation d'huile 54a, 54b et 54c sont répartis angulairement autour de la portion cylindrique 55. Chacun des canaux 54a, 54b et 54c d'alimentation d'huile sont constitués de perçages sensiblement radiaux et axiaux dirigés en direction des chambres de commande des premier et deuxième embrayages E1, E2, mais aussi en direction des chambres d'équilibrage 31, 32 des premier et deuxième embrayages E1, E2.
- [0067] Par exemple, le canal d'alimentation d'huile 54c situé axialement à l'extrémité arrière du moyeu central 50 est associé à la chambre de commande 34 du premier embrayage E1. Le canal d'alimentation d'huile 54c est réalisé par perçage de conduites successives axiales et radiales au sein du moyeu central 50. Les conduites sont débouchantes les unes dans les autres et agencées pour alimenter en fluide sous pression la chambre de commande du premier embrayage E1. Le canal d'alimentation d'huile 54c débouche dans la première cavité 51 annulaire formée en partie par une extension axiale issue directement du flasque 53 et en partie par le couvercle d'entraînement 80.
- [0068] Notamment, le couvercle d'entraînement 80 comprend une portée cylindrique 81 intérieure pour l'appui du joint d'étanchéité 16 du piston d'actionnement 15 du premier embrayage E1, la portée cylindrique 81 formant en partie la première cavité 51 annulaire.
- [0069] Comme illustré sur la [Fig.2], le piston d'actionnement 15 du premier embrayage E1 est mobile axialement, ici de l'arrière vers l'avant, entre une position débrayée et une position embrayée qui correspondent respectivement aux états ouvert et fermé du premier embrayage E1. L'ensemble multidisques du premier embrayage E1 est actionné directement par le premier piston d'actionnement 15. Le piston d'actionnement 15 est commandé en déplacement au moyen de la chambre de commande 34 délimitée par la première cavité 51.
- [0070] Le premier piston d'actionnement 15 comprend un seul joint d'étanchéité 16 assurant l'étanchéité de la chambre de commande 34 et une série d'excroissances 17 formées sur une de ses extrémités 15a. Comme illustré sur la [Fig.3], la série comprend sept excroissances 17. Les excroissances 17 sont agencées pour appuyer sur le fond de la première cavité annulaire 51 lorsque l'embrayage est en position débrayée.
- [0071] La chambre de commande 34 est réalisée par deux demi-cavités circulaires as-

semblées entre-elles. Le couvercle d'entraînement 80 forme la partie supérieure de la cavité 51 tandis que le carter d'actionnement 50 forme la partie inférieure de la cavité 51. La ligne de jointure des deux demi-cavités circulaires est situé radialement au-dessus des excroissances 17. Le couvercle d'entraînement 80 peut être emmanché en force ou soudé sur le flasque du moyeu central.

- [0072] Comme illustré sur les figures 2 et 3, les excroissances 17 sont réparties angulairement autour de l'axe O et localisées entre les diamètres intérieur et extérieur de la première cavité annulaire 51 de la chambre de commande 34. Notamment, les extrémités 17 appuient sur le carter d'actionnement 50 sur une surface usinée afin de réduire les tolérances de fabrication.
- [0073] Avantageusement, le joint d'étanchéité 16 comprend deux lèvres 16a, 16b frottant respectivement sur les diamètres intérieur et extérieur de la première cavité annulaire 51 de la chambre de commande 34. Le joint d'étanchéité 16 est surmoulé sur l'extrémité 15a du piston d'actionnement 15 autour des excroissances 17 et entre les excroissances dans la direction circonférentielle. Le joint d'étanchéité 16 recouvre ainsi la totalité de l'extrémité du piston d'actionnement et comprend des orifices pour permettre le passage des excroissances 17.
- [0074] Les excroissances 17 font saillie axialement au-delà des lèvres 16a, 16b du joint d'étanchéité. On évite ainsi l'écrasement du joint d'étanchéité à lèvre en position débrayée.
- [0075] Comme illustré sur la [Fig.3], le premier piston d'actionnement 15 est réalisé par emboutissage d'une tôle d'acier. Les excroissances 17 sont notamment extrudées à partir de l'extrémité 15a. Les faces d'appui des excroissances 17 peuvent être usinées pour réduire les tolérances de fabrication.
- [0076] En variante non représentée, le piston d'actionnement peut être réalisé par injection de matière plastique. Le joint d'étanchéité peut être rapporté et fixé sur le piston d'actionnement grâce aux excroissances 17.
- [0077] Le deuxième embrayage E2 comporte un piston d'actionnement 25 qui est mobile axialement, ici de l'arrière vers l'avant, entre une position débrayée et une position embrayée qui correspondent respectivement aux états ouvert et fermé du deuxième embrayage E2. L'ensemble multidisques du deuxième embrayage E2 est actionné directement par le deuxième piston d'actionnement 25 réalisée à partir d'une tôle emboutie. Le piston d'actionnement 25 est mobile axialement par rapport à la deuxième cavité annulaire 52 du moyeu central 50 faisant office de carter d'actionnement. Le piston d'actionnement 25 est commandé en déplacement au moyen d'une chambre de commande délimitée par la deuxième cavité 52.
- [0078] Le canal d'alimentation d'huile 54a usiné dans le moyeu central 50 est associé à la chambre de commande du deuxième embrayage E2. Le canal d'alimentation d'huile

54a est réalisé par perçage de conduites successives axiales et radiales au sein du moyeu central 50. Les conduites sont débouchantes les unes dans les autres et agencées pour alimenter en fluide sous pression la chambre de commande du deuxième embrayage E2. Le canal d'alimentation d'huile 54b débouche dans la deuxième cavité annulaire 52 formée directement dans le moyeu central 50.

- [0079] Le canal d'alimentation d'huile 54b usiné dans le moyeu central 50 est associé à la chambre d'équilibrage 31 du premier embrayage E1. Ce canal d'alimentation d'huile 54b est commun avec le canal d'alimentation d'huile de la chambre d'équilibrage du deuxième embrayage E2. Le canal d'alimentation d'huile 54b est réalisé par perçage de conduites successives axiales et radiales au sein du moyeu central 50. Pour la première chambre d'équilibrage 31, le canal 54b débouche dans une enceinte close formée en partie par une platine en tôle 33 du premier embrayage E1.
- [0080] Plus précisément, le premier piston d'actionnement 15 et la platine en tôle 33 du premier embrayage E1 forment conjointement la chambre d'équilibrage 31 du premier embrayage. Un dispositif de rappel élastique 40 est interposé axialement entre le premier piston d'actionnement et la platine en tôle 33 faisant office de couvercle d'équilibrage. Le couvercle d'équilibrage 33 est fixé directement sur le flasque 53 du moyeu central 50.
- [0081] Comme illustré sur la [Fig.2], le dispositif de rappel élastique 40 du piston d'actionnement 15 comprend une pluralité de ressorts hélicoïdaux 41 intercalés axialement entre une zone d'appui 15b du piston d'actionnement 15 et une surface annulaire du couvercle d'équilibrage. Le dispositif de rappel élastique 40 a pour fonction de rappeler automatiquement le piston d'actionnement 15 en position débrayée, correspondant à un état ouvert de l'embrayage.
- [0082] Avantageusement, le dispositif de rappel élastique 40 est centré sur le piston d'actionnement au niveau d'une portée cylindrique intérieure 15c.
- [0083] Afin de rendre compact radialement l'architecture de l'embrayage multidisques E1, le dispositif de rappel élastique 40 est en appui sur le dispositif de rappel élastique 40 au niveau de la zone d'appui 15b décalée axialement par rapport à la série d'excroissances 17. La zone d'appui 15b et les excroissances 17 sont disposées sensiblement sur un même diamètre d'implantation.
- [0084] A partir des figures 1 et 2, on comprend que tous les canaux d'alimentation d'huile 54a, 54b, et 54c sont agencés selon un même plan P perpendiculaire à l'axe X passant au travers du flasque 53. Les canaux d'alimentation d'huile 54a, 54b, et 54c débouchent radialement sur le pourtour extérieur du flasque 53 et sont refermés par un alésage intérieur 82 du couvercle d'entraînement, distinct de la portée cylindrique intérieure 81. Le couvercle d'entraînement 80 entoure le pourtour extérieur du flasque 53. Dans un autre cas possible, les canaux d'alimentation d'huile peuvent être refermés par

la portée cylindrique intérieure du couvercle d'entraînement.

[0085] L'invention ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations décrits et illustrés ici, et elle s'étend également à tout moyen ou configuration équivalents et à toute combinaison technique opérant de tels moyens. En particulier, les formes du moyeu central d'alimentation d'huile faisant office de carter d'actionnement et du couvercle d'entraînement peuvent être modifiées sans nuire à l'invention, dans la mesure où ces composants, in fine, remplissent les mêmes fonctionnalités que celles décrites dans ce document.

[0086] Selon un deuxième mode de mise en œuvre de l'invention, l'embrayage multidisques selon l'invention peut être intégré à un triple embrayage humide et servir d'embrayage de coupure de couple de type K0. Un double embrayage humide est associé à l'embrayage de coupure de type K0. L'embrayage de coupure K0 permet de déconnecter le moteur thermique du reste de la chaîne de transmission de couple.

[0087] Dans ce deuxième mode de mise en œuvre de l'invention, l'embrayage de coupure K0 de type multidisques, comporte autour d'un axe de rotation O :

- un ensemble multidisques constitué d'un empilage par alternance de disques de friction et de plateaux de pression selon l'axe de rotation du triple embrayage humide ;
- un porte-disques d'entrée de couple agencé pour recevoir l'ensemble multidisques de l'embrayage de coupure K0;

- un carter d'actionnement lié cinématiquement en rotation avec le porte-disques d'entrée ;

- un piston d'actionnement en appui sur l'ensemble multidisques et mobile axialement par rapport au carter d'actionnement entre une position embrayée et une position débrayée de l'embrayage, le piston d'actionnement étant commandé en déplacement au moyen d'une chambre de commande délimitée en partie par le piston d'actionnement et une cavité annulaire formée dans le carter d'actionnement ;

dans lequel le piston d'actionnement comprend un seul joint d'étanchéité assurant l'étanchéité de la chambre de commande et une série d'excroissances formées sur une de ses extrémités, les excroissances étant agencées pour appuyer sur le fond de la cavité annulaire lorsque l'embrayage est en position débrayée.

[0088] Dans les revendications, tout signe de référence entre parenthèses ne saurait être interprété comme une limitation de revendication.

Revendications

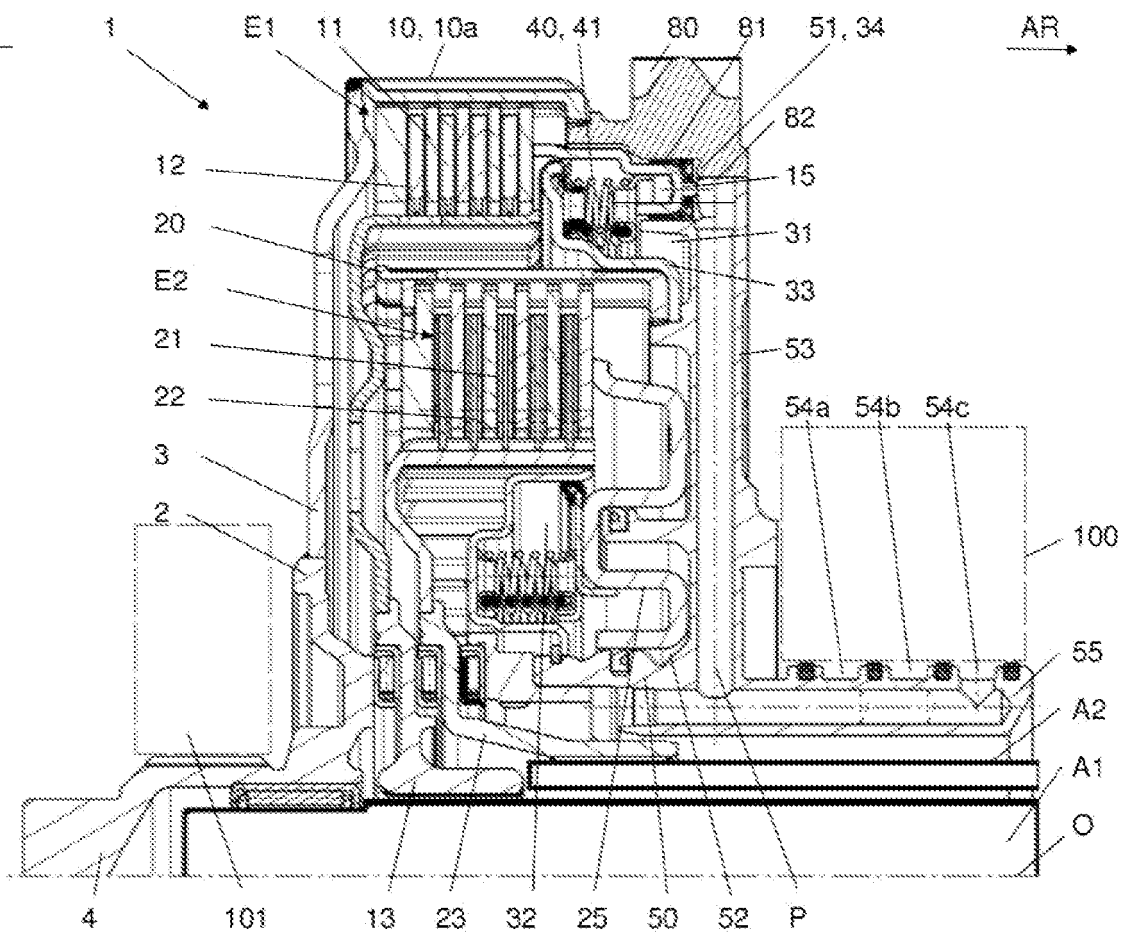
- [Revendication 1] Embrayage multidisques (E1) pour système de transmission de couple, notamment de véhicule automobile, comportant autour d'un axe de rotation (O) au moins :
- un ensemble multidisques constitué d'un empilage par alternance de disques de friction (12) et de plateaux (11) de pression selon l'axe (O) ;
 - un porte-disques d'entrée (10) de couple agencé pour recevoir l'ensemble multidisques de l'embrayage ;
 - un carter d'actionnement (50) lié cinématiquement en rotation avec le porte-disques d'entrée (10) ;
 - un piston d'actionnement (15) en appui sur l'ensemble multidisques et mobile axialement par rapport au carter d'actionnement (50) entre une position embrayée et une position débrayée de l'embrayage, le piston d'actionnement étant commandé en déplacement au moyen d'une chambre de commande (34) délimitée en partie par le piston d'actionnement (15) et une cavité annulaire (51) formée dans le carter d'actionnement (50) ;
- dans lequel le piston d'actionnement (15) comprend un seul joint d'étanchéité (16) assurant l'étanchéité de la chambre de commande (34) et une série d'excroissances (17) formées sur une de ses extrémités (15a), les excroissances (17) étant agencées pour appuyer sur le fond de la cavité annulaire (51) lorsque l'embrayage est en position débrayée, caractérisé en ce que la chambre de commande est réalisée par deux demi-cavités circulaires assemblées entre-elles, dans laquelle un couvercle d'entraînement (80) forme la partie supérieure de la cavité tandis que le carter d'actionnement (50) forme la partie inférieure de la cavité (51), le couvercle d'entraînement (80) et le porte-disques d'entrée (10) de couple de l'embrayage multidisques étant liés solidairement en rotation, par exemple par l'intermédiaire d'une liaison soudée.
- [Revendication 2] Embrayage multidisques (E1) selon la revendication 1, dans lequel les excroissances (17) sont réparties angulairement autour de l'axe (O) et localisées entre les diamètres intérieur et extérieur de la cavité annulaire (51) de la chambre de commande (34).
- [Revendication 3] Embrayage multidisques (E1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le joint d'étanchéité (16) comprend deux lèvres frottant respectivement sur les diamètres intérieur et extérieur de la cavité annulaire (51) de la chambre de commande, le joint d'étanchéité (16) étant surmoulé sur

l'extrémité (15a) du piston d'actionnement autour des excroissances et entre les excroissances dans la direction circonférentielle, les excroissances (17) faisant saillie axialement au-delà des lèvres du joint d'étanchéité.

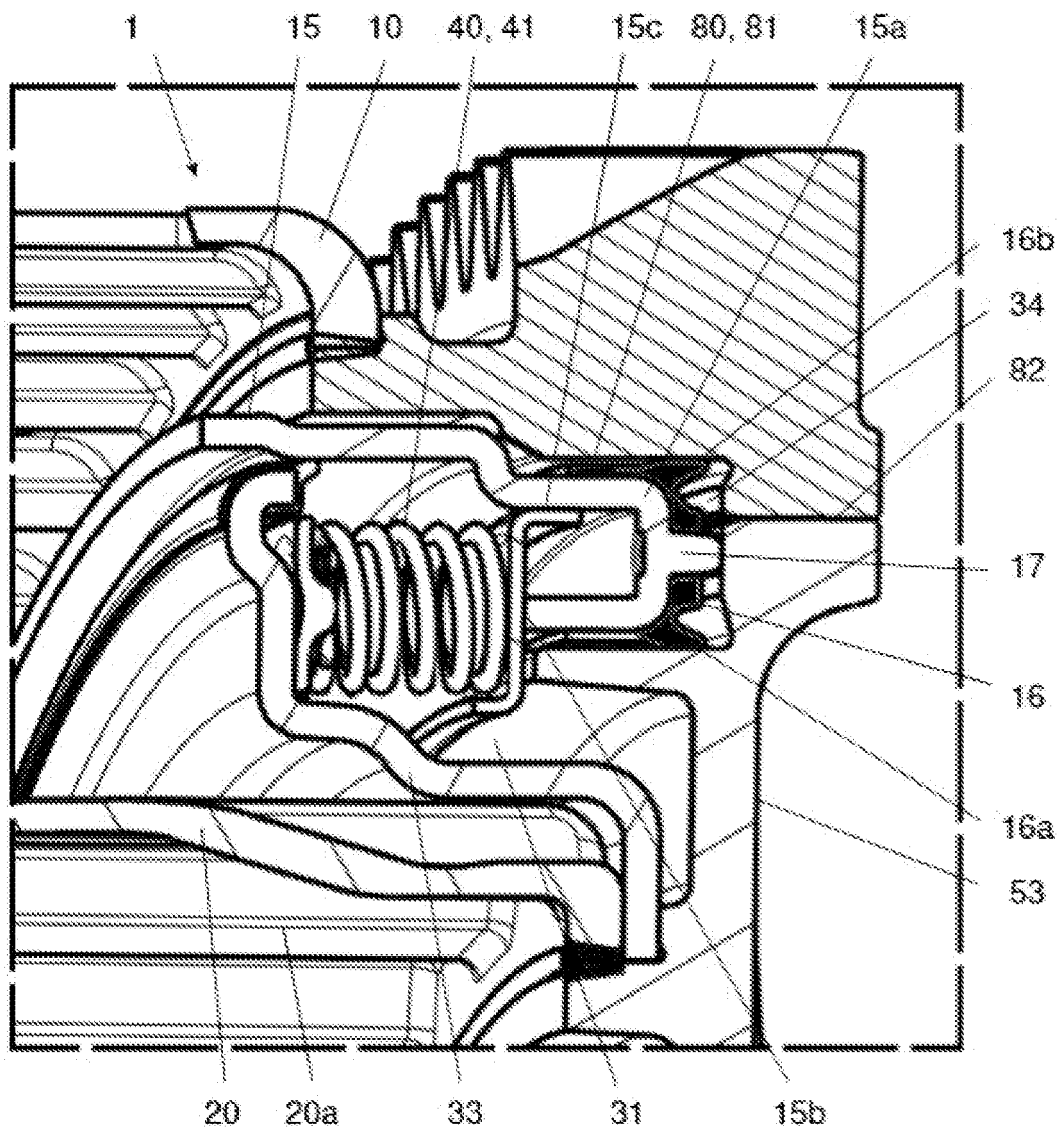
- [Revendication 4] Embrayage multidisques (E1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le carter d'actionnement (50) est solidaire en rotation du porte-disques d'entrée (10).
- [Revendication 5] Embrayage multidisques (E1) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le piston d'actionnement (15) est contrôlé en déplacement par une chambre d'équilibrage (31) délimitée en partie par une platine en tôle (33) et un dispositif de rappel élastique (40), ledit dispositif de rappel élastique (40) étant interposé axialement entre le piston d'actionnement et la platine en tôle.
- [Revendication 6] Embrayage multidisques (E1) selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif de rappel élastique (40) est centré sur le piston d'actionnement (15) au niveau d'une portée cylindrique intérieure (15c).
- [Revendication 7] Embrayage multidisques (E1) selon la revendication 5 ou 6, dans lequel le dispositif de rappel élastique (40) est appuyé sur le piston d'actionnement (15) au niveau d'une zone d'appui (15b) décalée axialement par rapport à la série d'excroissances (17).
- [Revendication 8] Embrayage multidisques (E1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le piston d'actionnement (15) est réalisé par emboutissage d'une tôle d'acier, les excroissances (17) étant extrudées à partir de son extrémité (15a).
- [Revendication 9] Double embrayage humide (1) comprenant :
- un premier embrayage multidisques (E1) selon l'une quelconque des revendications précédentes ; et
 - un deuxième embrayage multidisques (E2) disposé radialement à l'intérieur du premier embrayage (E1) ;
- les embrayages multidisques (E1, E2) étant commandés pour accoupler sélectivement un moteur thermique et une machine électrique tournante à un premier arbre mené et à un deuxième arbre mené, et comprenant chacun un porte-disques (10, 20) d'entrée de couple lié cinématiquement avec le moteur thermique et un moyeu central (50) d'alimentation d'huile commun aux deux embrayages multidisques (E1, E2),
- ledit moyeu central (50) faisant office de carter d'actionnement pour le premier embrayage multidisques.

- [Revendication 10] Double embrayage humide (1) selon la revendication précédente, dans lequel le moyeu central (50) comporte :
- une portion cylindrique (55),
 - un flasque (53) s'étendant radialement depuis la portion cylindrique (55) et formant au moins en partie la chambre de commande (34) du premier embrayage multidisques (E1),
 - au moins un canal d'alimentation d'huile (54a, 54b, 54c) traversant la portion cylindrique (55) et le flasque (53), et débouchant au sein de l'un des embrayages multidisques (E1, E2).
- [Revendication 11] Double embrayage humide (1) selon la revendication précédente, dans lequel le couvercle d'entraînement (80) lié cinématiquement avec la machine électrique tournante forme en partie la chambre de commande (34) du premier embrayage multidisques (E1), le couvercle d'entraînement (80) étant rapporté sur la périphérie du flasque (53) du moyeu central (50) de manière à venir boucher l'extrémité radiale de l'au moins un canal d'alimentation d'huile (54a, 54b, 54c).
- [Revendication 12] Double embrayage humide (1) selon la revendication précédente, dans lequel le couvercle d'entraînement (80) comprend une portée cylindrique (81) intérieure pour l'appui du joint d'étanchéité (16) du premier piston d'actionnement (15), la portée cylindrique (81) formant en partie la cavité annulaire (51).
- [Revendication 13] Double embrayage humide (1) selon la revendication 11 ou 12, dans lequel le couvercle d'entraînement (80) comprend une denture externe liée cinématiquement avec la machine électrique tournante.
- [Revendication 14] Double embrayage humide (1) selon l'une des revendications 11 à 13, dans lequel le couvercle d'entraînement (80) et le porte-disques d'entrée (10) de couple du premier embrayage multidisques (E1) sont liés solidairement en rotation, par exemple par l'intermédiaire d'une liaison soudée.

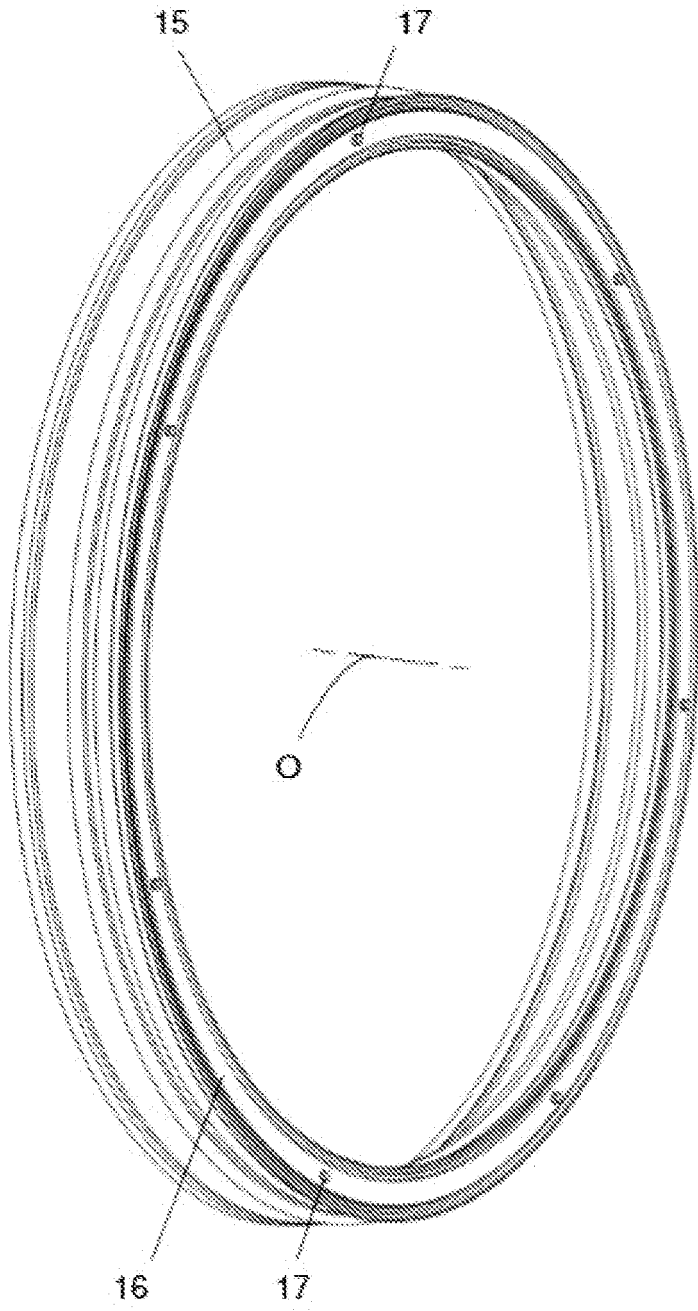
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

JP H11 193830 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD)
21 juillet 1999 (1999-07-21)

JP 2010 276187 A (KOYO SEALING TECHNO CO LTD)
9 décembre 2010 (2010-12-09)

RU 2 662 337 C1 (FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE UNITARNOE PREDPRIYATIE TSENTRALNYJ ORDENA T)
25 juillet 2018 (2018-07-25)

DE 10 2014 225143 A1 (FEDERAL-MOGUL SEALING SYSTEMS GMBH [DE])
9 juin 2016 (2016-06-09)

JP 2006 097781 A (KEEPER KK)
13 avril 2006 (2006-04-13)

CN 108 150 644 A (GUIZHOU WINSTAR HYDRAULIC TRANSMISSION MACHINERY CO LTD)
12 juin 2018 (2018-06-12)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT