

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

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

3 130 335

②① N° d'enregistrement national : **21 13513**

⑤① Int Cl⁸ : **F 16 D 13/58 (2022.01), F 16 D 13/64, F 16 D 13/70**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Moyens de retenue d'un anneau d'arrêt axial pour embrayage, comprenant au moins une sou-
dure.

②② Date de dépôt : 14.12.21.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 16.06.23 Bulletin 23/24.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 15.03.24 Bulletin 24/11.

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) : DOLE Arnaud, CAUMARTIN Laurent,
DEQUESNES Laurent, DEPOILLY Nicolas et
BRAILLY Julien.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO.

FR 3 130 335 - B1



Description

Titre de l'invention : Moyens de retenue d'un anneau d'arrêt axial pour embrayage, comprenant au moins une soudure

- [0001] La présente invention concerne un embrayage de type multidisque, un procédé d'assemblage d'un tel embrayage ainsi qu'un module d'embrayage pour une transmission de véhicule, par exemple de type hybride pour laquelle une machine électrique tournante est disposée dans la chaîne de transmission de couple.
- [0002] Chaque module d'embrayage équipant une chaîne de transmission, est mobile en rotation autour d'un axe, et comprend des moyens d'entrée et de sortie de couple, ainsi qu'au moins : un embrayage multidisque et un actionneur. L'actionneur comprend en outre un piston mobile axialement pour exercer, sélectivement suivant sa configuration embrayée ou débrayée, un effort sur l'embrayage multidisque.
- [0003] Chaque embrayage multidisque comporte des disques de friction liés en rotation à un porte-disques de sortie de couple, et des flasques liés en rotation à un porte-disque d'entrée de couple. Une portion axiale cannelée du porte-disques d'entrée, reçoit les flasques, par exemple sur son diamètre extérieur. Ce porte-disques dit intérieur est aussi solidaire d'un moyeu d'entrée de couple. Il est connu d'arrêter le déplacement axial des flasques par rapport aux disques de friction, lorsqu'ils sont pressés par le piston mobile, grâce notamment à des moyens de réaction. De tels moyens de réaction, issus de matière avec le porte-disques d'entrée, exigent néanmoins des dimensions conséquentes, de fortes épaisseurs pour le porte-disques. Dans ce cas, l'axe d'actionnement du piston mobile est dirigé vers le porte-disques d'entrée.
- [0004] Mais parfois, l'axe d'actionnement du piston mobile est dirigé dans la direction opposée au porte-disques d'entrée. Dans ce cas, le moyen de réaction peut être un anneau d'arrêt rapporté, de forme ouverte, tel qu'illustré dans le document US10520041 : le flasque d'extrémité est alors arrêté par un anneau d'arrêt monté sur la portion axiale cannelée (supportant déjà le flasque d'extrémité). Dès lors, l'anneau d'arrêt est inséré sur le porte-disques intérieur depuis un logement du flasque d'extrémité.
- [0005] Mais un tel anneau d'arrêt présente des inconvénients. Sous l'effet de la rotation de l'embrayage, notamment à hautes vitesses, l'anneau d'arrêt de forme ouverte peut s'expanser et sortir de son logement, avec un risque de mise en défaut de l'embrayage lors de son fonctionnement sur véhicule. Le logement du flasque d'extrémité exige aussi des dimensions conséquentes, de fortes épaisseurs voir des retraits de matière importantes à réaliser au sein du flasque d'extrémité.
- [0006] L'invention a pour objet de répondre au moins en partie aux problèmes précédents et

de conduire en outre à d'autres avantages, notamment, améliorer et garantir une compacité axiale et radiale de cette solution.

- [0007] Dans ce but, l'invention propose tout d'abord un embrayage de type multidisques pour un système de transmission de couple, d'axe X et comprenant :
- [0008] - un porte-disques d'embrayage,
- [0009] - un premier groupe de disques supportés en partie par le porte-disques d'embrayage et comportant un disque d'extrémité, le disque d'extrémité étant retenu par un anneau d'arrêt axial, ledit anneau d'arrêt axial étant inséré en partie dans une première gorge formée dans la porte-disques d'embrayage, et
- [0010] - des moyens de retenue de l'anneau d'arrêt axial formés au moins en partie d'une soudure de retenue:
- [0011] - fixant l'anneau d'arrêt axial sur le disque d'extrémité, ou
- [0012] - fixant au moins un organe de retenue de l'anneau d'arrêt axial sur le disque d'extrémité, ou
- [0013] - fixant au moins deux organes de retenue et qui est réalisée rapprochée du disque d'extrémité.
- [0014] On empêche l'anneau d'arrêt axial, via de tels moyens de retenue, de s'expanser et de s'échapper hors de la gorge du porte-disques, sous l'effet de la rotation de l'embrayage. L'anti-rotation de l'anneau d'arrêt axial est assuré par au moins une soudure de retenue adaptée à cet effet, qui peut lier directement ou indirectement l'anneau d'arrêt axial au disque d'extrémité, ou encore qui peut lier entre eux au moins deux organes de retenue qui retiennent l'anneau d'arrêt axial de manière rapprochée du disque d'extrémité. Les moyens de retenue sont ainsi réalisés simplement et au plus près de l'anneau d'arrêt. Toute opération de retraits ou pertes est limitée, avec un gain économique important.
- [0015] On réalise, pour ledit anneau, des retenues peu encombrantes, stables ou rapprochées. Le maintien de l'anneau d'arrêt axial est assuré à l'intérieur de la gorge pour toute vitesse de rotation de l'embrayage, allant par exemple au-delà de 550 tr/ min. Enfin, on simplifie le montage et le démontage d'un tel anneau d'arrêt, d'une manière optimisée et compacte. L'anneau d'arrêt peut être réutilisé. Les pièces à remplacer se limitent aux moyens de retenue définis, ici aux éléments soudés ensemble entre eux et situés en extrémité de l'embrayage.
- [0016] L'invention propose selon un premier aspect, un embrayage de type multidisques pour un système de transmission de couple, d'axe X et comprenant :
- [0017] - un porte-disques d'embrayage,
- [0018] - un premier groupe de disques supportés en partie par le porte-disques d'embrayage et comportant un disque d'extrémité, le disque d'extrémité étant retenu par un anneau d'arrêt axial, ledit anneau d'arrêt axial étant inséré en partie dans une première gorge formée dans la porte-disques d'embrayage, et

- [0019] - des moyens de retenue de l'anneau d'arrêt axial formés au moins en partie d'une soudure de retenue:
- [0020] - fixant l'anneau d'arrêt axial sur le disque d'extrémité, ou
- [0021] - fixant au moins un organe de retenue de l'anneau d'arrêt axial sur le disque d'extrémité.
- [0022] Grâce à ces caractéristiques, les moyens de retenue sont réalisés au plus près de l'anneau d'arrêt. L'anti-rotation de l'anneau d'arrêt axial est réalisée le plus simplement possible en soudant, sur ledit disque d'extrémité, directement ou indirectement l'anneau d'arrêt axial. Toute opération de retraits ou pertes est limitée, avec un gain économique important.
- [0023] On réalise, pour ledit anneau, des retenues peu encombrantes, stables ou rapprochées. Le maintien de l'anneau d'arrêt axial est assuré à l'intérieur de la gorge pour toute vitesse de rotation de l'embrayage, allant par exemple au-delà de 550 tr/ min. Enfin, on simplifie le montage et le démontage d'un tel anneau d'arrêt, d'une manière optimisée et compacte. L'anneau d'arrêt peut être réutilisé. Les pièces à remplacer se limitent aux moyens de retenue définis, ici aux éléments soudés ensemble entre eux et situés en extrémité de l'embrayage.
- [0024] L'invention propose selon un deuxième aspect, un embrayage de type multidisques pour un module d'embrayage, d'axe X et comprenant :
- [0025] - un porte-disques d'embrayage,
- [0026] - un premier groupe de disques supportés en partie par le porte-disques d'embrayage et comportant un disque d'extrémité, le disque d'extrémité étant retenu par un anneau d'arrêt axial, ledit anneau d'arrêt axial étant inséré en partie dans une première gorge formée dans la porte-disques d'embrayage, et
- [0027] - des moyens de retenue de l'anneau d'arrêt axial formés au moins en partie d'une soudure de retenue fixant au moins deux organes de retenue et qui est réalisée rapprochée du disque d'extrémité.
- [0028] Ledit au moins deux organes de retenue sont de préférence empilés radialement en rapprochement du diamètre extérieur de l'anneau d'arrêt axial.
- [0029] Grâce à ces caractéristiques, les moyens de retenue sont réalisés au plus près de l'anneau d'arrêt, et empêche l'anneau d'arrêt axial de s'expanser et de s'échapper hors de la gorge du porte-disques, sous l'effet de la rotation de l'embrayage, via un ensemble soudé d'organes de retenue, en particulier via un empilement d'organes qui viennent contenir ensemble l'anneau d'arrêt axial depuis son diamètre extérieur. Toute opération de retraits, pertes de matière ou de pièces est limitée, avec un gain économique important.
- [0030] On réalise, depuis l'extérieur dudit anneau, des retenues peu encombrantes, stables ou rapprochées. Le maintien de l'anneau d'arrêt axial est assuré à l'intérieur de la

gorge du porte-disques, pour toute vitesse de rotation de l'embrayage, allant par exemple au-delà de 550 tr/ min. Enfin, on simplifie le montage et le démontage d'un tel anneau d'arrêt, d'une manière optimisée et compacte. L'anneau d'arrêt peut être réutilisé. Les pièces se limitent aux moyens de retenue définis, notamment ici aux organes de retenue soudés ensemble et situés en extrémité des disques de l'embrayage.

[0031] Selon une caractéristique du deuxième aspect, au moins un premier organe de retenue peut être maintenu fixement au disque d'extrémité. En particulier, l'au moins un organe de retenue peut être en appui ou en butée sur une portion cannelée du porte-disques d'embrayage, par exemple sur une extrémité libre de la portion cannelée. En complément ou alternativement, au moins un deuxième organe peut être maintenu fixement à un autre composant de l'embrayage par exemple au porte-disques d'embrayage.

[0032] Selon une autre caractéristique du deuxième aspect, au moins un deuxième organe de retenue peut entourer le premier anneau d'arrêt axial, de telle manière à limiter sa centrifugation, en le retenant radialement. Le premier organe de retenue est alors situé en partie entre l'anneau d'arrêt axial et le deuxième organe de retenue.

[0033] Selon une autre caractéristique du deuxième aspect, les moyens de retenue peuvent être formés uniquement de deux organes de retenue, soit un premier organe de retenue et un deuxième organe de retenue organe.

[0034] L'embrayage, nommé par la suite « premier embrayage », peut être de type humide. Au sens de la présente demande, un embrayage humide est adapté pour fonctionner dans un bain d'huile ou brouillard d'huile ;

[0035] Le porte-disques d'embrayage, nommé par la suite porte-disques du premier embrayage, peut comprendre une portion cannelée agencée pour entraîner en rotation une partie du premier groupe de disques. La première gorge est formée sur le diamètre extérieur de la portion cannelée, et peut être ouverte radialement vers l'extérieur.

[0036] De tels aspects de l'invention peuvent présenter l'une ou l'autre des caractéristiques décrites ci-dessous, combinées entre elles ou prises indépendamment les unes des autres :

[0037] – La première gorge, et notamment l'anneau d'arrêt axial, peut s'étendre circonférentiellement de manière discontinue autour de l'axe X. La première gorge, et notamment l'anneau d'arrêt axial, peut être décalé(e) axialement du disque d'extrémité. Le disque d'extrémité ne recouvre pas ici ladite gorge. L'anneau d'arrêt axial n'est plus logé dans le disque d'extrémité, ce dernier étant exempté de logement. On peut alors réaliser simplement le disque d'extrémité, sans surdimension ni de retrait excessif de matière.

[0038] – La portion cannelée du porte-disques d'embrayage peut comprendre un profil particulier en cannelure définie par une alternance de crête et de creux. Les creux de la portion cannelée peuvent former la première gorge ;

- [0039] – Le porte-disques d’embrayage peut être un porte-disques intérieur du premier embrayage. Les crêtes ou sommets de la portion cannelée sont adaptées à entraîner en rotation une partie du premier groupe de disques.
- [0040] – Le porte-disques d’embrayage peut être un porte-disques de sortie de couple du premier embrayage. Les creux de la portion cannelée sont adaptés à entraîner en rotation une partie du premier groupe de disques ;
- [0041] – Avantagement, au moins certains des moyens de retenue et notamment la soudure de retenue, peuvent être disposés au-delà d’un diamètre médian de l’anneau d’arrêt axial, de préférence au-delà ou au plus près du diamètre extérieur de l’anneau d’arrêt axial. En particulier, le ou les organes de retenue peu(ven)t être disposé(s) au plus près du diamètre extérieur de l’anneau d’arrêt axial, en particulier logé depuis la partie externe de l’anneau d’arrêt axial, pour reprendre les efforts autant en rotation qu’en centrifugation de l’anneau d’arrêt ;
- [0042] – Selon un mode de réalisation du premier aspect de l’invention, au moins certains des moyens de retenue, et notamment le ou les organes de retenue, peuvent être répartis ou peuvent s’étendre le long d’un cercle d’implantation de centre l’axe X. De tels moyens de retenue sont ainsi situés à une même distance radiale par rapport à l’axe X. D’où un maintien uniforme de l’anneau d’arrêt axial ;
- [0043] – La soudure de retenue peut être continue, ou de préférence s’étendre de manière discontinue sous forme d’au moins un cordon de soudure. Une soudure discontinue est définie localement par secteurs, afin d’éviter l’échauffement et la déformation desdites pièces à souder. Une soudure discontinue peut être formée d’une série de cordons de soudure distants, par exemple angulairement répartis, selon une répartition régulière ;
- [0044] – La soudure de retenue peut être réalisée avec apport de matière, ou en variante, sans apport de matière notamment pour limiter les déformations, la tolérance du jeu d’accostage entre pièces. Les travaux préparatoires ou de finition post-opératoires ne sont alors plus nécessaires ;
- [0045] – Selon un mode de réalisation, la soudure de retenue de l’anneau d’arrêt axial eut être réalisée par friction ou décharge de condensateur. Les pièces sont alors mises bout à bout et sous une force de pression axiale spécifique, durant les phases d’échauffement et de soudage ;
- [0046] – Selon une alternative, la soudure de retenue du ou desdits organe(s) de retenue peut être réalisée à froid ou à l’arc ou par laser, l’organe de retenue étant par exemple revêtu en extrémité d’un matériau soudable, par exemple un revêtement en cuivre pour simplifier la réalisation d’une telle soudure. Pour ce faire, l’anneau d’arrêt axial peut être interposé axialement entre le faisceau de la source laser et une face latérale du disque d’extrémité. La soudure de retenue peut être par exemple une soudure laser par transparence;

- [0047] Tout autre procédé de soudure de retenue connu de l'Homme du métier est possible,
- [0048] – Selon un mode de réalisation, la soudure de retenue de l'anneau d'arrêt axial peut être réalisée depuis la partie externe de l'anneau d'arrêt axial, notamment sur le diamètre extérieur de l'anneau d'arrêt axial. On évite tout risque de pollution ou de coulures notamment sur le porte-disques d'embrayage ;
- [0049] – Selon une alternative, la soudure de retenue de retenue du ou desdits organe(s) de retenue peut être réalisée
- [0050] - depuis la partie externe, ou en variante de la partie interne, de l'anneau d'arrêt axial, ou
- [0051] - au-delà de l'anneau d'arrêt axial, par exemple radialement espacé e l'anneau d'arrêt axial ;
- [0052] – Avantagement des moyens de retenue peuvent être formés en outre par l'anneau d'arrêt axial. On limite ainsi l'encombrement et le nombre d'organes. Au moins certains des moyens de retenue peuvent être issus de matière de l'anneau d'arrêt axial ;
- [0053] – Selon un exemple de réalisation, la soudure de retenue peut être au moins en partie issue de matière de l'anneau d'arrêt axial. La soudure de retenue peut être issu d'un bourrelet déformable de matière de l'anneau d'arrêt axial, notamment déformable à chaud, qui est formé en périphérie externe de l'anneau d'arrêt axial ;
- [0054] On entend par bourrelet déformable de matière, un ou plusieurs cordons d'écrasement issus de l'anneau d'arrêt axial et délimités par certains points de contacts avec le disque d'extrémité. Autrement dit, une certaine quantité de matière de l'anneau d'arrêt axial qui est destinée à se déformer (par chaleur et/ou force), à fondre durant les phases d'échauffement et de soudage des deux pièces, le matériau fondu se solidifiant pour les fixer ensemble. Cette quantité de matière peut être alors étaler le long de l'anneau d'arrêt axial ;
- [0055] – Selon un autre exemple de réalisation, des moyens de retenue peuvent être formés par une extrémité libre de l'anneau d'arrêt axial en forme de crochet. Ce crochet peut être de forme adaptée à rendre l'anneau d'arrêt axial solidaire au moins en rotation :
- [0056] - avec le porte-disques d'embrayage, notamment avec une dent, en particulier avec un creux ou une crête, ou
- [0057] - avec une autre extrémité libre dudit anneau d'arrêt axial, notamment de formes complémentaires ;
- [0058] – Avantagement l'anneau d'arrêt axial peut être ouvert entre deux extrémités libres, notamment de type forme fendue, depuis lesquelles est réalisé au moins en partie
- [0059] - la soudure de retenue du ou desdits organe(s) de retenue, notamment réalisée complètement entre extrémités libres ou sur l'une et l'autre des extrémités libres, ou
- [0060] - la soudure de retenue de l'anneau d'arrêt axial, notamment réalisée partiellement

entre les extrémités libres.

- [0061] – Dans un mode de réalisation particulier, l’anneau d’arrêt axial peut être ouvert entre deux extrémités libres, depuis lesquelles est logé l’au moins un organe de retenue. L’organe de retenue est configuré de telle manière à rendre solidaire au moins en rotation les extrémités libres de l’anneau d’arrêt axial par rapport au disque d’extrémité. Cette ouverture d’anneau assure son montage dans la gorge du porte-disques d’embrayage ; On empêche l’anneau d’arrêt de s’ouvrir et de s’échapper de la gorge du porte-disques, en maintenant ses extrémités libres. Selon un exemple de réalisation, un organe de retenue peut être logé entre les deux extrémités libres de l’anneau d’arrêt axial, en particulier dans l’ouverture de l’anneau d’arrêt axial ;
- [0062] – Selon une alternative, un organe de retenue peut être logé dans l’une des deux extrémités libres de l’anneau d’arrêt axial, en particulier dans un évidement de l’anneau d’arrêt axial ;
- [0063] – Dans un mode de réalisation particulier, les moyens de retenue peuvent être formés d’au moins un organe de retenue de forme circonférentiellement continue, en particulier sur 360 degrés, notamment annulaire, destinée à entourer l’anneau d’arrêt axial ;
- [0064] – Selon une alternative, les moyens de retenue peuvent être formés d’au moins un organe de retenue de forme discontinue destinée à traverser l’anneau d’arrêt axial, de préférence réalisé :
- [0065] - sous forme de pige, de pion, ou toute autre forme de dimension réduite ou de symétrie de révolution, ou
- [0066] - sous forme d’agrafe, ou encore toute autre forme segmentée de dimension réduite.
- [0067] Ces derniers assurent des retenues simples et localisées de l’anneau d’arrêt axial ;
- [0068] – Avantagusement les moyens de retenue de l’anneau d’arrêt axial peuvent être formés d’un seul organe de retenue, de préférence logé entre deux extrémités libres de l’anneau d’arrêt axial ;
- [0069] – Selon une alternative, les moyens de retenue de l’anneau d’arrêt axial peuvent être formés de deux organes de retenue qui sont de préférence
- [0070] - espacés angulairement, notamment selon un espacement angulaire G compris jusqu’à soixante degrés, ou
- [0071] - empilés radialement l’un sur l’autre, en rapprochement du diamètre extérieur de l’anneau d’arrêt axial.
- [0072] – Selon une alternative comprenant au moins deux organes de retenue, l’un des organes de retenue peut être disposé diamétralement opposé à l’autre organe de retenue. Lesdits au moins deux organes sont alors disposés radialement de part et d’autre dudit anneau d’arrêt axial ;
- [0073] – Selon une autre alternative, le nombre d’organes de retenue peut être compris entre

trois et dix. Ainsi un troisième organe de retenue peut être disposé diamétralement opposé à l'ouverture de l'anneau d'arrêt axial, et notamment diamétralement opposé aux deux autres organes de retenue ;

- [0074] – Avantageusement les organes de retenue peuvent être de formes identiques. Ce qui simplifie leur standardisation. Les organes de retenue peuvent être logés conjointement dans un seul évidement de matière, ou en variante dans une série d'évidements de matière, de préférence au nombre de deux évidements espacés;
- [0075] – Les organes de retenue peuvent être de formes identiques. Ce qui simplifie leur standardisation ;
- [0076] – Les deux organes de retenue peuvent être logés dans l'une et l'autre des extrémités libres de l'anneau d'arrêt axial ; On limite leur nombre, ceci afin de régler simplement et rapidement les paramètres de production dont dépendent les opérations de fixation du ou desdits organe(s) de retenue ;
- [0077] – Avantageusement, les moyens de retenue peuvent être formés d'au moins un organe de retenue qui est au moins en partie logé dans l'anneau d'arrêt axial, de telle manière à rendre solidaire au moins en rotation l'anneau d'arrêt axial par rapport au disque d'extrémité, et notamment dans une ouverture de l'anneau d'arrêt axial ou au moins un évidement de matière de l'anneau d'arrêt axial ;
- [0078] – Selon un mode de réalisation, l'au moins un évidement de matière de l'anneau d'arrêt axial est de type ouvert ou fermé. Les organes de retenue peuvent être logés dans une série d'évidements de matière de préférence de deux évidements espacés, ou en variante logés conjointement dans un seul évidement de matière ;
- [0079] – Dans un exemple de réalisation, l'au moins un évidement peut être de forme ouverte, ayant un contour ouvert, qui débouche sur l'extérieur de l'anneau d'arrêt axial. Le(s) organe(s) de retenue débouche(nt) sur l'extérieur de l'anneau d'arrêt axial, ces derniers sont logés au plus près du diamètre extérieur de l'anneau d'arrêt axial. L'avantage est de mieux reprendre l'effort de centrifugation de l'anneau d'arrêt axial ;
- [0080] – En variante l'au moins un évidement peut être de forme fermée, ayant un contour fermé, sous forme d'orifice traversant qui est réalisé dans l'anneau d'arrêt axial. Le(s) organe(s) de retenue est (sont) solidairement imbriqué(s) au travers dudit anneau d'arrêt axial. Tout risque d'échappement ou de rotation est évité ;
- [0081] – Selon un autre mode de réalisation, l'au moins un organe de retenue peut être logé dans une ouverture de l'anneau d'arrêt axial. Un seul organe de retenue peut être conjointement en appui sur les extrémités libres de l'anneau d'arrêt axial, ce qui assure une multitude de fonctions, dont l'anti-rotation et le centrage dudit anneau.
- [0082] De manière avantageuse, l'au moins un organe de retenue, et notamment un seul organe de retenue, peut être de forme complémentaire à l'ouverture de l'anneau d'arrêt axial ;

- [0083] – Avantageusement, les moyens de retenue peuvent être formés d’au moins un organe de retenue qui est au moins en partie logé dans le disque d’extrémité, en particulier dans une cavité du disque d’extrémité, de telle manière à rendre solidaire au moins en rotation l’anneau d’arrêt axial par rapport au disque d’extrémité ;
- [0084] – Avantageusement des moyens de retenue peuvent être formés en outre d’au moins une cavité du disque d’extrémité s’étendant au moins en partie circonférentiellement, à l’intérieur duquel est (sont) reçu(s) en partie le ou les organe(s) de retenue. Une telle configuration permet de rendre solidaire au moins en rotation le ou les organe(s), et consécutivement l’anneau d’arrêt axial, par rapport au disque d’extrémité. En particulier ces pièces sont rendues solidaires autant en rotation que radialement ;
- [0085] – La cavité du disque d’extrémité peut être de type borgne ou traversant ;
- [0086] – La cavité du disque d’extrémité peut être de forme circonférentiellement discontinue, ou en variante, de forme annulaire. Une cavité discontinue peut former un orifice ou de tout autre dégagement de matière. La cavité annulaire du disque d’extrémité peut s’étendre de manière continue autour de l’axe X, de préférence sur 360 degrés afin de loger l’anneau d’arrêt axial. On améliore le montage et la retenue dudit anneau ;
- [0087] – La cavité du disque d’extrémité peut être délimitée entre des dents du disque d’extrémité qui sont, adaptées à coopérer avec le porte-disques d’embrayage ;
- [0088] – Selon un exemple de réalisation, la cavité du disque d’extrémité peut loger en partie l’au moins un organe de retenue. Selon une alternative, la cavité du disque d’extrémité peut loger uniquement l’anneau d’arrêt axial et la soudure de retenue. La soudure de retenue de l’anneau d’arrêt axial peut combler un espace libre d’une cavité du disque d’extrémité qui loge en outre l’anneau d’arrêt axial, par exemple en étant rapportée par apport de matière sur l’anneau d’arrêt axial. L’espace libre est un espace laissé vide après montage dudit anneau d’arrêt ;
- [0089] – Avantageusement des moyens de retenue peuvent être formés en outre d’au moins une portion cannelée du porte-disques d’embrayage, sur laquelle est (sont) reçu(s) en partie le ou les organe(s) de retenue. Une telle configuration permet de rendre solidaire au moins en rotation le ou les organe(s), et consécutivement l’anneau d’arrêt axial, par rapport au porte-disques d’embrayage au porte-disques d’embrayage. En particulier ces pièces sont rendues solidaires autant en rotation que radialement ;
- [0090] – Avantageusement des moyens de retenue peuvent être formés en outre d’au moins une échancrure du porte-disques d’embrayage, au travers de laquelle est (sont) reçu(s) en partie le ou les organe(s) de retenue. Une telle configuration permet de rendre solidaire au moins en rotation le ou les organe(s) de retenue, et consécutivement l’anneau d’arrêt axial, par rapport au porte-disques d’embrayage. En particulier ces pièces sont rendues solidaires autant en rotation que radialement ;

- [0091] – Avantageusement l'au moins un organe de retenue peut comprendre une portion de pré-centrage, qui est adaptée à être reçue dans le disque d'extrémité, de préférence dans une cavité du disque d'extrémité ;
- [0092] – Cette portion de pré-centrage peut être réalisée sous forme de saillie, notamment s'étendant en direction du disque d'extrémité, en particulier réalisée par déformation de matière, notamment par décalage axial de matière ;
- [0093] – Cette portion de pré-centrage peut être réalisée sous forme d'enfoncement de matière ou de protubérance ;
- [0094] – Cette portion de pré-centrage peut être peut former un épaulement adapté dans le disque d'extrémité. Tout autre forme de l'organe de retenue, est également possible dès lors qu'elle est adaptée à se maintenir à l'intérieur de la cavité du disque d'extrémité ;
- [0095] – Avantageusement, au moins certains des moyens de retenue et notamment le ou les organes de retenue, peuvent s'étendre depuis le diamètre médian de l'anneau d'arrêt axial, ou en variante au-delà d'un diamètre médian de l'anneau d'arrêt axial. Le ou les organes de retenue peu(ven)t s'étendre radialement vers l'extérieur. On entend par diamètre médian un diamètre situé sensiblement, au milieu de l'anneau d'arrêt axial, autrement dit équidistant entre les diamètres intérieur et extérieur de l'anneau d'arrêt axial ;
- [0096] Le deuxième aspect de l'invention peut présenter l'une ou l'autre des caractéristiques décrites ci-dessous, combinées entre elles ou prises indépendamment les unes des autres :
- [0097] – Le premier organe de retenue, peut comprendre un rebord annulaire logé radialement entre le disque d'extrémité et l'anneau d'arrêt axial, dit premier anneau d'arrêt axial. Le rebord annulaire peut être disposée radialement à l'extérieur de l'anneau d'arrêt axial. Ce rebord annulaire vient chapeauter ou entourer l'anneau d'arrêt, afin de le retenir radialement ;
- [0098] – Le rebord annulaire peut être obtenu par forgeage et usinage, ou tout autre procédé connu à ce jour. Le rebord annulaire peut être discontinu. A l'inverse, le rebord annulaire peut être continu tout autour de l'axe X, de sorte à venir combler tout l'espace libre disponible du logement du disque d'extrémité sur 360 degrés ;
- [0099] – Le premier organe de retenue, peut comprendre une partie centrale annulaire et une partie périphérique annulaire adaptée pour retenir le premier anneau d'arrêt axial. La partie périphérique annulaire ou la partie centrale annulaire de l'organe de retenu est maintenue axialement par un composant d'embrayage choisi parmi le disque d'extrémité ou le porte-disques d'embrayage.
- [0100] – La partie périphérique annulaire peut être circonférentiellement discontinue. La partie centrale annulaire peut être circonférentiellement discontinue ;
- [0101] – Ledit premier organe de retenu peut comprendre en outre une pluralité de bras de

liaison reliant la partie centrale annulaire à la partie périphérique annulaire. Les bras de liaison peuvent être formés par découpage et pliage, ou par tout autre procédé connu de l'homme du métier. Les bras de liaison peuvent être insérés dans des encoches formées sur l'extrémité libre de la portion cannelée. La largeur des bras de liaison peut être sensiblement égale à la largeur des encoches correspondantes du porte-disques d'embrayage.

- [0102] – Chacun des bras de liaison présente deux congés de raccordement respectivement reliés à la partie périphérique annulaire et la partie centrale annulaire. En particulier, l'un des congés de raccordement d'un bras de liaison peut être en regard de l'encoche de la portion cannelée correspondante ;
- [0103] – La partie centrale annulaire peut être disposée radialement à l'intérieur de la partie périphérique annulaire ;
- [0104] – La partie périphérique annulaire peut former en partie ledit rebord annulaire. En variante, la partie centrale annulaire peut former en partie ledit rebord annulaire. Selon le cas choisi, la partie périphérique annulaire ou la partie centrale annulaire dudit organe de retenue est alors insérée en partie dans la première gorge formée dans le porte-disques d'embrayage. L'autre partie qui elle est radialement opposée (partie centrale ou partie périphérique) peut être fixe axialement ;
- [0105] – L'au moins un organe de retenue peut être déformer élastiquement pour être maintenu axialement par rapport audit composant du premier embrayage. Sa rigidité et sa raideur fournissent un effort de serrage sur le composant du premier embrayage qui, après sa déformation élastique imposée au montage, maintient l'organe de retenue par relâchement élastique. Pour ce faire, on peut élargir élastiquement l'organe de retenue, lors de son montage, à l'aide d'un outillage de montage, par exemple une pince ;
- [0106] L'invention a pour objet, selon un troisième aspect, un module d'embrayage, comprenant : un premier embrayage pouvant reprendre tout ou partie des caractéristiques mentionnées précédemment, et un deuxième embrayage de type multidisques, ledit deuxième embrayage comprenant :
 - [0107] - un porte-disques d'embrayage,
 - [0108] - un deuxième groupe de disques supporté en partie par le porte-disques d'embrayage et comportant un disque d'extrémité, et
 - [0109] - un deuxième anneau d'arrêt axial du disque d'extrémité, inséré en partie dans une deuxième gorge formée dans le porte-disques d'embrayage
- [0110] Un tel module d'embrayage peut présenter l'une ou l'autre des caractéristiques décrites ci-dessous combinées entre elles ou prises indépendamment les unes des autres :
- [0111] – Le module d'embrayage peut être du type triple embrayage ou embrayages hybrides, destinés à équiper par exemple des véhicules à boîte de vitesses robotisée. Le

deuxième embrayage peut ainsi être de type humide ;

- [0112] – Le premier embrayage peut être disposé radialement au-delà du deuxième embrayage. Les portes-disques du premier embrayage et du deuxième embrayage peuvent être disposés radialement l'un au-dessus de l'autre ;
- [0113] – Le porte-disques du deuxième embrayage peut être un porte-disques extérieur, ou en variante un porte-disques intérieur, du deuxième embrayage. Le porte-disques du deuxième embrayage peut être un porte-disques d'entrée de couple du deuxième embrayage. En variante, le porte-disques du deuxième embrayage peut être un porte-disques de sortie de couple. Le porte-disques du deuxième embrayage peut comprendre une portion cannelée agencée pour entraîner en rotation une partie du deuxième groupe de disques, la deuxième gorge étant formée sur la portion cannelée ;
- [0114] – Le porte-disques du premier embrayage et le porte-disques du deuxième embrayage peuvent former un porte-disques d'entrée de couple commun, rapportés l'un sur l'autre, reliés ensemble par exemple par une soudure. En variante, le porte-disques du premier embrayage et le porte-disques du deuxième embrayage peuvent former un porte-disques d'entrée de couple commun, réalisé d'un seul tenant. La portion cannelée du premier embrayage peut comprendre un profil complémentaire avec la portion cannelée du deuxième embrayage ;
- [0115] – Le deuxième anneau d'arrêt axial peut être de forme ouverte, par exemple de type fendu. La deuxième gorge peut s'étendre circonférentiellement de manière discontinue autour de l'axe X. En particulier, les creux de ladite portion cannelée peuvent former la deuxième gorge ;
- [0116] – La deuxième gorge peut être formée sur le diamètre intérieur, ou en variante sur le diamètre extérieur, de ladite portion cannelée. La deuxième gorge peut être ouverte radialement vers l'intérieur. L'avantage est pour le deuxième anneau d'arrêt axial de rester logé fixement dans la deuxième gorge, sous l'effet centrifuge de l'embrayage, sans besoin de retenue. La deuxième gorge peut être ouverte radialement vers l'extérieur ;
- [0117] – A titre d'exemple, le premier organe de retenue du premier anneau d'arrêt axial peut être retenue axialement par le porte-disques du premier embrayage et/ou du deuxième embrayage. Ledit disque d'extrémité du deuxième groupe de disques peut comporter un logement annulaire à l'intérieur duquel est logé en partie l'organe de retenue, afin de limiter davantage l'encombrement axial du deuxième embrayage ;
- [0118] – A titre d'exemple, le premier organe de retenue de l'anneau d'arrêt axial du premier embrayage peut être retenu axialement par l'anneau d'arrêt axial du deuxième embrayage. L'organe de retenu peut s'étendre radialement entre le premier embrayage et le deuxième embrayage. Une telle configuration, offre une retenue simple de l'organe de retenue au niveau du deuxième embrayage, par le deuxième anneau d'arrêt

axial. Le montage du deuxième anneau d'arrêt axial vient arrêter axialement l'organe de retenue, de sorte à l'empêcher de s'échapper hors du logement du disque d'extrémité, d'une manière optimisée et compacte.

- [0119] Dans une telle situation, l'organe de retenue du premier anneau d'arrêt axial est intercalé entre le deuxième anneau d'arrêt axial et le disque d'extrémité du deuxième groupe de disques, de manière à être maintenu axialement entre le deuxième anneau d'arrêt axial et le disque d'extrémité du deuxième groupe. Dès lors, les appuis axiaux sont formés, au niveau du deuxième embrayage, de part et d'autre de l'organe de retenue ;
- [0120] – A titre d'exemple, la partie centrale annulaire peut être localisée au niveau du premier embrayage. En complément, la partie périphérique annulaire peut être localisée au niveau du deuxième embrayage. Les bras de liaison peuvent s'étendre axialement entre les portes-disques des premier et deuxième embrayages ;
- [0121] L'invention a pour objet selon un quatrième aspect, un procédé d'assemblage d'un embrayage, pouvant reprendre tout ou partie des caractéristiques mentionnées précédemment, comportant au moins les étapes suivantes :
- [0122] a) fournir :
- [0123] - un porte-disques d'embrayage comprenant au moins une gorge,
- [0124] - un groupe de disques dont un disque d'extrémité, et
- [0125] - un anneau d'arrêt axial ;
- [0126] b) empiler le groupe de disques sur le porte-disques d'embrayage en finissant par un disque d'extrémité lié en rotation avec le porte-disques d'embrayage ;
- [0127] c) loger l'anneau d'arrêt axial dans la gorge du porte-disques d'embrayage, notamment
- [0128] - en serrant l'anneau d'arrêt axial après l'avoir inséré dans la gorge du porte-disques d'embrayage, pour qu'il se referme au fond de la gorge, ou
- [0129] - en élargissant élastiquement l'anneau d'arrêt axial avant de le positionner en regard de la gorge du porte-disques d'embrayage, puis en relâchant élastiquement l'anneau d'arrêt axial pour qu'il se loge dans la gorge ;
- [0130] e) Maintenir fixe l'anneau d'arrêt axial dans la gorge du porte-disques d'embrayage, puis souder l'anneau d'arrêt axial au disque d'extrémité par une soudure de retenue,
- [0131] la soudure de retenue étant réalisé notamment avec ou sans apport de matière, en particulier
- [0132] - depuis le diamètre extérieur de l'anneau d'arrêt axial, et/ou
- [0133] - du côté opposé axialement à celui du disque d'extrémité,
- [0134] par exemple une soudure par laser, ou par friction, ou par décharge de condensateur.
- [0135] Selon ce procédé, les étapes de montage de l'embrayage assurent des moyens de retenue simples et au plus près de l'anneau d'arrêt. L'anti-rotation de l'anneau d'arrêt

axial est réalisée le plus simplement possible en soudant, sur ledit disque d'extrémité, directement ou indirectement l'anneau d'arrêt axial. Toute opération de retraits ou pertes est limitée, avec un gain économique important.

[0136] On réalise, pour ledit anneau, des retenues peu encombrantes, stables ou rapprochées. Le maintien de l'anneau d'arrêt axial est assuré à l'intérieur de la gorge pour toute vitesse de rotation de l'embrayage, allant par exemple au-delà de 550 tr/ min. Enfin, on simplifie le montage et le démontage d'un tel anneau d'arrêt, d'une manière optimisée et compacte. L'anneau d'arrêt peut être réutilisé. Les pièces à remplacer se limitent aux moyens de retenue définis, ici aux éléments soudés ensemble entre eux et situés en extrémité de l'embrayage.

[0137] L'invention a aussi pour objet, selon un cinquième aspect, un procédé d'assemblage d'un embrayage, pouvant reprendre tout ou partie des caractéristiques mentionnées précédemment, comportant au moins les étapes suivantes :

[0138] a) fournir :

[0139] - un porte-disques d'embrayage comprenant une gorge réalisée dans une portion cannelée,

[0140] - un groupe de disques dont un disque d'extrémité,

[0141] - un anneau d'arrêt axial notamment ouvert entre deux extrémités libres, et

[0142] - au moins un organe de retenue de l'anneau d'arrêt axial ;

[0143] b) insérer le premier groupe de disques sur le porte-disques d'embrayage en finissant par un disque d'extrémité lié en rotation avec le porte-disques d'embrayage, le disque d'extrémité étant alors décalé de ladite gorge ;

[0144] c) insérer l'anneau d'arrêt axial dans la gorge du porte-disques d'embrayage, notamment

[0145] - en serrant l'anneau d'arrêt axial ouvert après l'avoir inséré dans la gorge du porte-disques d'embrayage, pour qu'il se referme au fond de la gorge, ou

[0146] - en élargissant élastiquement l'anneau d'arrêt axial ouvert avant de le positionner en regard de la gorge du porte-disques d'embrayage, puis en relâchant élastiquement l'anneau d'arrêt axial ouvert pour qu'il se loge dans ladite gorge ;

[0147] d) positionner l'au moins un organe de retenue en le logeant dans l'anneau d'arrêt axial, avant de le lier fixement au disque d'extrémité ou au porte-disques d'embrayage,

[0148] par soudure, ou par montage en force notamment par emboîtement ou emmanchement.

[0149] Selon ce procédé, les étapes de montage de l'embrayage assurent une retenue simple de l'anneau d'arrêt axial. L'anti-rotation de l'anneau d'arrêt axial est assuré par au moins un organe de retenue qui, inséré dans l'anneau d'arrêt axial adapté à cet effet, est ensuite lié en rotation au disque d'extrémité ou au porte-disques d'embrayage. Divers moyens de fixation sont possibles, selon les besoins, outil et encombrement

disponible. Les moyens de retenue sont ainsi réalisés simplement et au plus près de l'anneau d'arrêt. Toute opération de retraits ou pertes est limitée, avec un gain économique important.

- [0150] On réalise, depuis ledit anneau, des retenues peu encombrantes, stables ou rapprochées. Le maintien de l'anneau d'arrêt axial est assuré à l'intérieur de la gorge pour toute vitesse de rotation de l'embrayage, allant par exemple au-delà de 550 tr/ min. Enfin, on peut simplifier le montage et le démontage d'un tel anneau d'arrêt, d'une manière optimisée et compacte. L'anneau d'arrêt peut être réutilisé. Les pièces à remplacer se limitent aux moyens de retenue définis, notamment pour des organes de retenue montés en force ou bien soudés au seul disque situé en extrémité de l'embrayage.
- [0151] Ces quatrième et cinquième aspects de procédés de l'invention peuvent présenter chacun l'une ou l'autre des caractéristiques décrites ci-dessous combinées entre elles ou prises indépendamment les unes des autres :
- [0152] – Selon l'étape c), on peut serrer rigidement l'anneau d'arrêt axial, à l'aide d'un outillage de montage, par exemple une pince. Les rigidité et raideur de l'anneau d'arrêt fournissent alors un effort de serrage, imposée au montage, qui sera ensuite conserver par la soudure de retenue ou par l'organe de retenue additionnel ;
- [0153] – Selon une alternative de l'étape c), on peut élargir élastiquement l'anneau d'arrêt axial, à l'aide d'un outillage de montage, par exemple une pince. L'élargissement élastique, imposée au montage, vient ensuite serrer l'anneau d'arrêt à l'intérieur de la gorge, par relâchement élastique, en complément d'une soudure de retenue ou organe de retenue ;
- [0154] – Selon l'étape d), la soudure peut être réalisée :
- [0155] - sans apport de matière, au moins en partie par déformation de matière issue de l'anneau d'arrêt axial, par exemple d'un bourrelet de matière déformable à chaud pour être soudé au disque d'extrémité, ou
- [0156] - avec apport de matière, sur le diamètre extérieur de l'anneau d'arrêt axial, par exemple de manière à combler un espace vide d'une cavité du disque d'extrémité qui loge en outre l'anneau d'arrêt axial.
- [0157] – Selon une alternative de l'étape d), l'au moins un organe de retenue peut être lié solidairement, en étant
- [0158] - soudé au disque d'extrémité, par une soudure sans apport de matière ; ou
- [0159] - monté en force fixement dans une échancrure du porte-disques d'embrayage ; et/ou
- [0160] - monté en force, notamment emmanché ou logé, dans le disque d'extrémité ; et/ou
- [0161] - monté en force conjointement dans un espace délimité entre le disque d'extrémité et le porte-disques d'embrayage, formé notamment en partie d'une cavité du disque d'extrémité.

- [0162] – Selon l'étape d), la soudure peut être réalisée par friction et comporte alors au moins les étapes suivantes :
- [0163] - Mise en rotation du premier anneau d'arrêt axial par rapport au disque d'extrémité ou du disque d'extrémité par rapport au premier anneau d'arrêt axial ;
- [0164] - Mise en appui et maintien sous pression axiale du premier anneau d'arrêt axial sur le disque d'extrémité ;
- [0165] - Relâchement de la pression d'appui et refroidissement.
- [0166] 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 :
- [0167] – [Fig.1-1] est une perspective éclatée d'un module d'embrayage comprenant un embrayage, selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- [0168] – [Fig.1-2] est une vue en coupe axiale du module d'embrayage, selon le premier mode illustré à la [Fig.1-1] ;
- [0169] – [Fig.1-3] est une vue en coupe radiale du module d'embrayage, selon le premier mode illustré à la [Fig.1-1] ;
- [0170] – [Fig.1-4] est une autre coupe radiale de l'embrayage, similaire au premier mode illustré à la [Fig.1-1] ;
- [0171] – [Fig.2-1] est une vue en coupe axiale du module d'embrayage, selon un deuxième mode de réalisation ;
- [0172] – [Fig.2-2] est une vue en coupe radiale du module d'embrayage, selon le deuxième mode illustré à la [Fig.2-1] ;
- [0173] – [Fig.3-1] est une perspective éclatée du module d'embrayage, selon un troisième mode de réalisation ;
- [0174] – [Fig.3-2] est une autre coupe axiale du module d'embrayage, similaire au troisième mode illustré à la [Fig.3-1] ;
- [0175] – [Fig.4] est une vue en coupe axiale du module d'embrayage, selon un quatrième mode de réalisation ;
- [0176] – [Fig.5-1] est une coupe axiale du module d'embrayage, selon un cinquième mode de réalisation de l'invention ;
- [0177] – [Fig.5-2] est une coupe radiale du module d'embrayage, selon le cinquième mode illustré à la [Fig.5-1] ;
- [0178] – [Fig.5-3] est une coupe axiale du module d'embrayage, selon le cinquième mode illustré à la [Fig.5-1] ;
- [0179] – [Fig.5-4] est une autre coupe axiale du module d'embrayage, similaire au cinquième mode de réalisation ;
- [0180] – [Fig.5-5] est une autre coupe axiale du module d'embrayage, similaire au

- cinquième mode de réalisation ;
- [0181] – [Fig.6-1] est une coupe radiale du module d’embrayage, selon un sixième mode de réalisation de l’invention ;
- [0182] – [Fig.6-2] est une autre coupe radiale du module d’embrayage, similaire au sixième mode de réalisation ;
- [0183] – [Fig.7] est une coupe axiale du module d’embrayage, selon un septième mode de réalisation de l’invention dans lequel un seul organe de retenue est illustré ;
- [0184] – [Fig.7-1] est une autre coupe axiale du module d’embrayage, similaire au septième mode de réalisation, dans lequel deux organes de retenue sont illustrés ;
- [0185] – [Fig.7-2] est une autre coupe axiale du module d’embrayage, similaire au septième mode de réalisation ;
- [0186] – [Fig.7-3] est une perspective des deux organes de retenue, selon le septième mode illustré à la [Fig.7-2] ;
- [0187] – [Fig.8-1] est une coupe axiale du module d’embrayage, selon un huitième mode de réalisation de l’invention ;
- [0188] – [Fig.8-2] est une autre coupe radiale du module d’embrayage, similaire au huitième mode illustré à la [Fig.8-1] ;
- [0189] – [Fig.8-3] est une autre coupe axiale du module d’embrayage, similaire au huitième mode illustré à la [Fig.8-1] ;
- [0190] – [Fig.8-4] est une autre coupe axiale du module d’embrayage, similaire au huitième mode illustré à la [Fig.8-1] ;
- [0191] Par « engin de mobilité », on entend tous les véhicules automobiles, passagers, mais aussi industriels, notamment les poids lourds, véhicules de transport en commun ou véhicules agricoles, ou encore tout engin de transport permettant de faire passer d’un point à un autre un être vivant et/ou un objet. Ce dernier peut comporter une motorisation hybride, une motorisation électrique et/ou de petite mobilité.
- [0192] Sauf indication contraire, « axialement » signifie parallèlement à l’axe longitudinal X de l’embrayage ; « radialement » signifie selon un axe transversal coupant l’axe longitudinal X de l’embrayage; « angulairement » ou « circonférentiellement » signifient autour de l’axe longitudinal X de l’embrayage.
- [0193] Dans la suite de la description et des revendications, on peut indexer certains éléments comme : la première bague et la deuxième bague. Il s’agit d’un simple indexage pour différencier et nommer des éléments proches mais non identiques. L’indexation n’implique pas une priorité d’un élément par rapport à un autre et on peut aisément inter-changer de telles dénominations sans sortir du cadre de la description.
- [0194] On a illustré sur les figures 1-1 à 1-3 un premier mode de réalisation de l’invention. En relation avec la [Fig.1-1], on observe un tel module M d’embrayage pour transmission de couple, comprenant :

- [0195] - un élément d'entrée de couple 3 en rotation autour d'un axe X, apte à être couplé en rotation à un vilebrequin d'un moteur thermique (non illustré mais situé à l'avant AV du module M d'embrayage de couple) ;
- [0196] - un premier élément de sortie 6 de couple, apte à être couplé en rotation à un premier arbre A1 de sortie de couple, autrement dit d'entrée d'une boîte de vitesses situé à l'arrière AR du module M de transmission;
- [0197] - un deuxième élément de sortie 7 de couple, apte à être couplé en rotation à un deuxième arbre A2 de sortie de couple, autrement dit d'entrée d'une boîte de vitesses situé à l'arrière AR du module M d'embrayage ; et
- [0198] - un moyeu d'alimentation 80 fluide, notamment d'huile, dit moyeu principal.
- [0199] Le module M est formé d'un triple embrayage, pouvant être utilisé dans le cadre de la présente invention et comprenant un embrayage d'entrée E0, un premier embrayage de sortie E1 et un deuxième embrayage de sortie E2. Le premier élément de sortie 6 est disposé en parallèle du deuxième élément de sortie 7 au sens de la transmission de couple. Chacun de ces éléments tourne autour d'un axe X de rotation du module M.
- [0200] Le moyeu d'alimentation 80 d'huile est relié sélectivement à l'élément d'entrée 3 de couple par un embrayage d'entrée E0, au premier élément de sortie 6 de couple par un premier embrayage de sortie E1 et au deuxième élément de sortie 7 de couple par un deuxième embrayage de sortie E2.
- [0201] Par ailleurs, les premiers et deuxièmes éléments de sortie 6, 7 comprennent respectivement un premier et un deuxième voile solidaire en rotation d'un premier et deuxième moyeu. Les premiers et deuxièmes moyeux comprennent des interfaces de sortie dont la périphérie interne est cannelée et apte à coopérer, respectivement avec un premier et un deuxième arbre de boîte de vitesses.
- [0202] En outre, le module d'embrayage peut comprendre un dispositif d'amortisseur de torsion (non illustré) pouvant être positionné entre le vilebrequin du moteur thermique et l'élément d'entrée 3 de couple.
- [0203] Le moyeu d'alimentation 80 comprend en outre un canal d'alimentation d'huile (non illustré) traversant la portion cylindrique 81 et débouchant dans l'une des cavités annulaires. Ce canal d'alimentation d'huile peut être réalisé par perçage de conduites successives au sein du moyeu d'alimentation d'huile, lesdites conduites étant débouchant 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.
- [0204] Par ailleurs, le moyeu d'alimentation 80 est couplé en rotation à l'élément d'entrée 3 de couple, lui-même couplé à un arbre menant A0 entraîné en rotation par le vilebrequin d'un moteur, tel que décrit précédemment, et que l'embrayage d'entrée E0 est fermé, alors le moyeu principal 80 est animé d'un mouvement de rotation analogue

à celui de l'arbre moteur. Les embrayages E0, E1, E2 sont chacun commandés par un système d'actionnement agencé pour pouvoir configurer les embrayages dans une configuration quelconque comprise entre la configuration embrayée et la configuration débrayée.

- [0205] Pour commander sélectivement le changement d'état des embrayages, le dispositif de commande gère l'alimentation en huile. Un tel dispositif de commande est raccordé au moyeu d'alimentation d'huile 80 qui comprend le réseau de passage de fluide 86. A chaque embrayage E0, E1, E2 est associé un système d'actionnement. Chaque système d'actionnement comprend en outre :
- [0206] - une chambre de pression agencée pour recevoir un fluide pressurisé ;
- [0207] - un piston 840, 840A, 840B mobile axialement à l'intérieur de la chambre de pression ; et
- [0208] - une chambre d'équilibrage située à l'opposé de la chambre de pression par rapport au piston 840, 840A, 840B.
- [0209] A chaque système d'actionnement est associé un élément de rappel élastique 845, 845A, 845B agencé pour générer un effort axial s'opposant au déplacement du piston 840, 840A, 840B correspondant pour embrayer l'embrayage E0, E1, E2 correspondant. L'élément de rappel élastique est une rondelle Belleville ou composé de ressorts hélicoïdaux, tels que la [Fig.1-1]. Ceci permet de rappeler automatiquement le piston en position débrayée, correspondant à un état ouvert de l'embrayage.
- [0210] Dans cette position, le piston libère axialement l'ensemble multidisque correspondant qui ne transmet alors plus de couple en direction du premier arbre mené A1 ou du deuxième arbre mené A2 d'une boîte de vitesses (nommés aussi arbres d'entrée d'une boîte de vitesse).
- [0211] Par ailleurs, les chambres de pression des systèmes d'actionnement sont agencées pour recevoir un certain volume de fluide hydraulique sous pression afin de générer un effort axial sur un piston et de configurer ainsi l'embrayage correspondant dans l'une des configurations décrites précédemment. Le piston 840, 840A, 840B d'actionnement de chaque embrayage peut être contrôlé par un capteur interne de position venant contrôler l'embrayage ou par mesure de la pression hydraulique lors de la fermeture de l'embrayage ou par mesure du volume de fluide injecté ou par mesure d'une grandeur de déplacement lors de la fermeture de l'embrayage. Chaque piston est disposé axialement entre une chambre de pression et une chambre d'équilibrage.
- [0212] Par ailleurs, le moyeu d'alimentation 80 alimente en huile l'embrayage d'entrée E0, le premier embrayage E1 de sortie et le deuxième embrayage E2 de sortie. Le moyeu d'alimentation 80 comprend en outre :
- [0213] - une portion cylindrique, un flasque 82 s'étendant radialement depuis la portion cylindrique,

- [0214] - un support de fermeture s'étendant radialement depuis le flasque 82 en direction de l'élément d'entrée 3. Le support 83 de fermeture comprend une zone de connexion électrique relié à une machine électrique tournante de sorte que l'axe de rotation de la machine électrique soit décalé de l'axe X du module M.
- [0215] - une première cavité annulaire disposée sur le côté du flasque et agencé pour recevoir un piston d'actionnement du premier embrayage de sortie E1,
- [0216] - une deuxième cavité annulaire disposé du même côté du flasque que la première cavité annulaire et agencé pour recevoir un piston d'actionnement du deuxième embrayage de sortie E2 ; et
- [0217] - une troisième cavité annulaire disposé radialement au-delà des deux autres cavités annulaires et agencée pour recevoir un piston d'actionnement de l'embrayage d'entrée E0.
- [0218] La machine électrique peut être une machine synchrone à aimants permanents. La machine électrique est ainsi reliée sélectivement à l'élément d'entrée 3 de couple par l'embrayage d'entrée E0, au premier élément de sortie 6 de couple par le premier embrayage E1 et au deuxième élément de sortie de couple 7 par le deuxième embrayage E2. Dans les exemples considérés, l'embrayage d'entrée E0, le premier embrayage E1 de sortie et/ou le deuxième embrayage E2 de sortie sont empilés et alignés radialement, c'est-à-dire qu'il existe un axe fictif orthogonal à l'axe de rotation X qui passe par les trois embrayages.
- [0219] L'embrayage d'entrée E0 se trouve à l'extérieur par rapport au deux embrayages E1, E2 de sortie. Le deuxième embrayage E2 de sortie est disposé à l'intérieur par rapport au premier embrayage E1 de sortie. En variante non illustrée, le premier embrayage E1 peut être disposé axialement à côté du deuxième embrayage E2. Notamment, l'embrayage d'entrée E0, le premier embrayage E1 et le deuxième embrayage E2 de sortie (ci-après « les embrayages ») sont à l'état ouvert dit « normalement ouvert », actionnés sélectivement en fonctionnement par un dispositif de commande (non illustré) pour passer de l'état ouvert à l'état fermé.
- [0220] En outre, les embrayages E0, E1, E2 sont de type humide et comportent entre deux et sept disques de friction. De tels embrayages multidisques permettent de limiter la hauteur radiale de limiter l'étendue axiale.
- [0221] En particulier, les embrayages de sortie E1, E2 peuvent être agencés pour ne pas être simultanément dans la même configuration embrayée. En revanche, ils peuvent simultanément être configurés dans leur position débrayée.
- [0222] L'embrayage d'entrée E0, nommé également « embrayage de coupure E0 », comprend en outre :
- [0223] - un porte-disques d'entrée de couple solidaire en rotation du premier élément d'entrée 3 de couple,

- [0224] - un porte-disques de sortie de couple solidaire en rotation du moyeu d'alimentation 80, et
- [0225] - un ensemble multidisque comprenant :
- [0226] - plusieurs disques 10b' de friction, ici deux, solidaires en rotation d'un bord cylindrique du porte-disque d'entrée, et
- [0227] - plusieurs plateaux 10a' respectivement disposés de part et d'autre de chaque disque 10b' de friction, solidaires en rotation d'un bord cylindrique du porte-disque de sortie et des garnitures de friction disposées entre les plateaux 10a' et un disque 10b' de friction, fixées de chaque côté des disques 10b' de friction. L'embrayage d'entrée E0 décrit une position débrayée et une position embrayée dans laquelle lesdits plateaux et le disque de friction pincent les garnitures de friction de manière à transmettre un couple entre les portes-disques d'entrée et de sortie.
- [0228] De manière analogue, le premier embrayage E1 de sortie et le deuxième embrayage E2 de sortie comprennent :
- [0229] - un porte-disques d'entrée 13, 23 solidaire en rotation du moyeu d'alimentation 80 ;
- [0230] - un porte-disques de sortie 16, 26 solidaire en rotation du premier élément de sortie 6 (pour l'embrayage E1 de sortie) ou bien solidaire en rotation du deuxième élément de sortie 7 (pour l'embrayage E2 de sortie) ; et
- [0231] - un ensemble multidisque comprenant :
- [0232] - plusieurs disques 10a, 20a de friction, ici cinq disques 10a (pour l'embrayage E1) et quatre disques 20a (pour l'embrayage E2) solidaires en rotation du porte-disque de sortie 20A, 20B,
- [0233] - plusieurs plateaux 10, 10b, 20, 20b respectivement disposés de part et d'autre de chaque disque 10a, 20a de friction, solidaires en rotation du porte-disque d'entrée 13,23 et des garnitures de friction disposées entre les plateaux et un disque de friction, fixées de chaque côté des disques de friction.
- [0234] De manière analogue, les embrayages E1 et E2 de sortie décrivent une position débrayée et une position embrayée dans laquelle lesdits plateaux et le disque de friction pincent les garnitures de friction de manière à transmettre un couple entre le porte-disque d'entrée et le porte-disque de sortie correspondants. De manière commune aux trois embrayages E0, E1 et E2, les garnitures peuvent être fixées sur les disques de friction, notamment par collage, rivetage ou surmoulage. En variante, les garnitures sont fixées sur les plateaux.
- [0235] Chaque porte-disque 13, 23 peut synchroniser en rotation l'ensemble des disques 10a, 20a de friction ou l'ensemble des plateaux 10, 10b, 20, 20b. Ainsi chaque porte-disques d'entrée 13, 23 est de forme cylindrique et il comporte une portion cannelée 130, 230, ayant un profil particulier de cannelure, délimité par une alternance de crêtes et de creux, afin d'engrener une partie du groupe de disque de l'embrayage E1, E2

respectif, et notamment leur dents 100. De manière avantageuse, les premier et deuxième portes-disques 23 forment un sous-ensemble de pièces assemblés, comprenant en outre ledit moyeu d'alimentation 80 comprenant en outre un rebord annulaire 17, sur lequel sont rapportés les portes-disques d'entrée 13, 23.

[0236] De manière avantageuse, les portes-disques d'entrées 13, 23 forment ici une seule et même pièce monobloc, réalisée d'un seul tenant, tel qu'illustrée sur la [Fig.1-1].

[0237] La portion cannelée 130 du porte-disques 13 comprend alors un profil complémentaire à celui de la portion cannelée 230 du porte-disques 23, réduisant l'encombrement radiale. Les crêtes de la portion cannelée 130 forment ainsi de manière complémentaire les creux de la portion cannelée 230, et inversement. En variante non illustrée, les portes-disques 13, 23 des embrayages de sortie peuvent être rapportés l'un sur l'autre, reliés solidement par soudure ou par emboîtement de cannelures. Par ailleurs, les plateaux 10, 10b, 20, 20b peuvent être solidaires en rotation du porte-disque 13, 23 d'entrée et les disques 10a, 20a de friction peuvent être solidaires du porte-disque de sortie 16, 26. En variante non illustrée, les disques de friction peuvent être alors solidaires en rotation du porte-disque d'entrée.

[0238] Par ailleurs, l'actionnement du piston 14, 24 entraîne le déplacement axial des plateaux 10a, 20a par rapport aux disques de friction 20a, 20b, pour chaque embrayage E1, E2, E1, E2 respectif, suivant une configuration embrayée. Dans les exemples illustrés, le moyen de réaction de l'embrayage d'entrée E0 est formé sur le couvercle 50 de fermeture, ici au niveau de son extrémité radialement externe. Ces derniers forment une seule et même pièce monobloc, s'étendant circonféntiellement de manière continue autour de l'axe X.

[0239] Par ailleurs, les moyens de réaction des embrayages E1, E2 de sortie sont formés d'anneaux d'arrêt 15, 25 axial. Chaque anneau d'arrêt axial 15, 25 est inséré dans une gorge 135, 235 qui est formée dans la portion cannelée 130, 230 du porte-disques 13, 23 de l'embrayage E1, E2 respectif. Le fond des gorges 135, 135 est circonféntiellement discontinue autour de l'axe X, pour recevoir respectivement un premier et un deuxième anneaux d'arrêt 15, 25 axial.

[0240] Chaque anneau d'arrêt axial 15, 25 est de forme annulaire et ouverte, généralement fendue, afin d'être monté en partie dans le fond de ladite gorge 135, 235. L'anneau d'arrêt axial 15 ou 25 comprend ainsi deux extrémités 156 ou 256 libres, entre lesquelles sont délimitée une ouverture 150 ou 250, réalisée sous forme de fente.

[0241] Chaque anneau d'arrêt axial 15, 25 s'étend radialement entre les périphéries externe 153 et interne 154. Chaque anneau d'arrêt axial 15, 25 définit, en périphérie interne ici 154, un diamètre intérieur qui est logé dans le porte-disques 13, 23 de l'embrayage E1, E2.

[0242] Chaque anneau d'arrêt axial 15, 25 définit, en périphérie externe ici 153, un diamètre

extérieur D15, D25 selon l'axe X. Chaque anneau d'arrêt axial 15, 25 peut être de diamètre D15, D25 constant, sans variation de diamètre. Le premier anneau d'arrêt axial 15 s'étend axialement entre ses deux faces latérales 151 et 152, respectivement orientées vers l'avant AV et l'arrière AR. L'épaisseur E1 est définie entre les faces latérales 151 et 152.

- [0243] Le premier groupe 10a, 10b de disques est arrêté, au niveau d'un disque d'extrémité 10, par un premier anneau d'arrêt axial 15, qui est logé dans une première gorge 135 du porte-disques 13. La face latérale 152 de l'anneau d'arrêt 15 axial est adaptée à venir en butée sur la face latérale 101 du disque d'extrémité 10.
- [0244] Le deuxième groupe 20a, 20b de disques est arrêté, au niveau d'un disque d'extrémité 20, par un deuxième anneau d'arrêt 25 axial, qui est logé dans une deuxième gorge 235 du porte-disques 23. Notamment, la gorge 235 de l'embrayage E2 peut être décalée axialement de la gorge 135 de l'embrayage E1.
- [0245] Chaque disque d'extrémité 10, 20 comprend en outre un alésage central, de centre d'axe X, pour le passage des éléments du module M dont notamment les arbres A1, A2. A titre d'exemple, les disques d'extrémité 10, 20 peuvent être des plateaux 10a, 20a, chacun lié en rotation au porte-disques d'entrée 13 ou 23.
- [0246] Dans un mode de réalisation non illustrée, les disques d'extrémité 10, 20 peuvent être des disques de friction, qui sont alors liés en rotation à un porte-disques de sortie d'embrayage.
- [0247] En outre, chaque disque d'extrémité 10, 20 peut comprendre une épaisseur E_p qui est supérieure à celle des autres disques d'embrayage. L'épaisseur E_p d'un disque d'extrémité 10, 20 est définie entre ses deux faces latérales 101, 201 et 102, 202 respectivement orientées vers l'avant AV et l'arrière AR.
- [0248] La gorge 235 est ouverte radialement sur l'intérieur, et est formée depuis le diamètre intérieur D23. Le deuxième anneau d'arrêt 25 ne peut s'échapper de la deuxième gorge, sous l'effet centrifuge de l'embrayage E2.
- [0249] La gorge 135 est ouverte radialement sur l'extérieur, et est formée depuis le diamètre extérieur D13. La gorge 135 reçoit donc la partie interne de l'anneau d'arrêt 15, tandis que, la partie externe de l'anneau d'arrêt 15 axial reste libre. L'anneau d'arrêt 15 a alors tendance à s'échapper, sous l'effet centrifuge de l'embrayage E1.
- [0250] Ce problème peut s'appliquer mutatis mutandis à tout embrayage dont une gorge, ouverte radialement vers l'extérieur, reçoit un anneau d'arrêt axial. Pour pallier à cet inconvénient, des moyens de retenue 50 viennent retenir l'anneau d'arrêt 15 axial du premier embrayage E1, en étant montés pendant ou après ce dernier, pour l'empêcher de s'échapper de la gorge 135.
- [0251] Avantagusement, les moyens de retenue 50 sont configurés pour lier l'anneau d'arrêt 15 axial au moins en partie au disque d'extrémité 10, et notamment dans

certains cas au porte-disques 13 d'embrayage.

- [0252] Par ailleurs, les moyens de retenue 50 sont formés d'au moins un organe de retenue 51, 52, 60, 60', au moins en partie: logé au travers de l'anneau d'arrêt 15 axial, et fixé au disque d'extrémité 10, comme illustré sur les figures 1-1 à 7-3. Le ou les organes de retenue 51, 52, 60, 60', ici limité au nombre d'un seul ou de deux, peu(ven)t s'étendre axialement et traverser de part en part l'anneau d'arrêt 15. Un organe de retenue 51, 52 a une extension axiale strictement supérieure à l'épaisseur Ep de l'anneau d'arrêt 15.
- [0253] Dans les exemples illustrés, un organe de retenue 51, 52, 60, 60' est une pièce monobloc et rigide. L'organe de retenue 51, 52 peut être de forme discontinue telle qu'illustrée dans les figures 1-1 à 6. Notamment l'organe de retenue 51, 52 de forme cylindrique, par exemple sous forme de pige ou de pion sur les fig.1-1 à 1-4.
- [0254] Dans le premier mode de réalisation, les moyens de retenue 50 sont formés uniquement d'un seul organe de retenue 51 qui est logé dans l'anneau d'arrêt 15 axial, notamment au travers de l'ouverture 150, en s'étendant axialement. Sur les figures 2-1 à 7-3, l'anneau d'arrêt 15 axial est retenu par deux organes de retenue 51.
- [0255] En variante non illustrée, le nombre d'organes de retenue peut être compris entre trois et dix.
- [0256] Dans le premier mode de réalisation, le disque d'extrémité 10 est exempté de tout retrait de matière ou cavité. Dès lors, l'anneau d'arrêt 15 et la première gorge 135 sont décalés axialement du disque d'extrémité 10.
- [0257] Dans le premier mode de réalisation, l'organe de retenue 51 rend solidaire l'anneau d'arrêt 15 par rapport au disque d'extrémité 10, autant en rotation que radialement. Pour ce faire, l'organe de retenue 51 est de forme complémentaire à celle de l'ouverture 150 de l'anneau d'arrêt 15 axial. Autrement dit, la forme de l'organe de retenue 51 est adaptée pour être conjointement en appui sur les deux extrémités 156 libres de l'anneau d'arrêt 15 axial. L'organe de retenue 51 maintient en position angulaire les extrémités 156 libres, autrement dit, en les empêchant de s'écarter, ou en variante de se rapprocher angulairement.
- [0258] Tel qu'illustré en variante sur la [Fig. 1-5], l'organe de retenue 51 peut être de forme complémentaire à celle des extrémités 156 libres. Dans cette situation, l'organe de retenue 51 peut être segmenté, par exemple sous forme d'agrafe ou de crochet. Par ailleurs, l'organe de retenue 51 peut être de forme symétrique, par exemple ayant deux bras 157 de retenue configurés en butée sur l'une et l'autre des extrémités 156 libres.
- [0259] En complément, l'organe de retenue 51 peut être logé dans le porte-disques 13 d'embrayage, par exemple dans une échancrure 137 du porte-disques 13, tel qu'illustrée en variante sur la [Fig. 1-5]. L'organe de retenue peut être de forme complémentaire à celle du porte-disques, par exemple à celle de l'échancrure 137.
- [0260] Par ailleurs, le ou les organes de retenue 51, 52, 60 peuvent être soudés, par une

soudure 100B qui est notamment réalisée depuis une extrémité axiale dudit organe de retenue en contact sur le disque d'extrémité 10.

- [0261] La soudure 100B peut être réalisée par décharge de condensateur, ou en variantes, par friction, par soudure à l'arc ou à froid, ou par soudure laser. Cette soudure 100, 100B peut être réalisée bout à bout conjointement, et en particulier au niveau du diamètre extérieur D15 du premier anneau d'arrêt 15 axial. En particulier, l'au moins un organe de retenue 51, 52 peut comprendre une extrémité axiale qui, en appui sur le disque d'extrémité 10, peut être revêtue d'un matériau soudable. Par exemple un revêtement en cuivre réalisant en partie la soudure, notamment par décharge de condensateur. Tout autre revêtement réalisant en partie la soudure est possible.
- [0262] Alternativement, les moyens de retenue 50 sont formés uniquement de deux organes de retenue 51, 52, tels qu'illustrés dans les modes de réalisation des figures 2-1 à 5-4. Les organes de retenue 51, 52 sont de formes identiques et discontinues, ici des pions ou des piges.
- [0263] Les organes de retenue 51, 52 sont logés dans l'anneau d'arrêt 15, et s'étendent axialement au travers de deux évidements 155 de matière de l'anneau d'arrêt 15. On entend par évidement de matière, une forme additionnelle réalisée par outillage, notamment par perçage, en particulier réalisé dans toute l'épaisseur E_p de l'anneau d'arrêt axial. Chaque évidement 155 de matière est réalisé sous forme d'orifice traversant, au travers duquel s'étend un organe de retenue 51, 52 en direction du disque d'extrémité 10, pour ensuite les lier fixement.
- [0264] Les évidements 155 de matière sont identiques, réalisés notamment à partir d'un même outillage, et situés à une même distance radiale par rapport à l'axe X. Chaque évidement 155 reçoit un organe de retenue 51 ou 52. Selon un mode de réalisation non illustré, un même évidement peut recevoir deux organes de retenue.
- [0265] Avantageusement les évidements 155 de matière sont réalisés chacun sur l'un ou l'autre des extrémités 156 libres. Les organes de retenue 51, 52 sont logés au travers des extrémités 156 libres de l'anneau d'arrêt.
- [0266] Les évidements 155 de matière sont espacés angulairement, selon un espacement angulaire G, notamment variable, ici égale à environ vingt degrés. Dès lors les organes de retenue 51, 52 sont suffisamment rapprochés l'un de l'autre. Les évidements 155 de matière sont répartis à une même distance radiale par rapport à l'axe X. Dès lors les organes de retenue 51, 52 sont répartis le long d'un cercle d'implantation C1, de centre l'axe X.
- [0267] Dans le deuxième mode de réalisation illustré aux figures 2-1 à 2-2, chaque évidement 155 de matière est de type ouvert, ayant un contour ouvert, ici demi-circulaire, qui débouche sur l'extérieur de l'anneau d'arrêt 15. Les organes de retenue 51, 52 sont disposés sur le diamètre extérieur D15 de l'anneau d'arrêt 15 axial.

- [0268] A titre d'exemple, le cercle d'implantation C1 peut être confondu avec le diamètre extérieur D15, ou en variante dans le deuxième mode, radialement à l'extérieur du diamètre extérieur D15, de l'anneau d'arrêt 15.
- [0269] Dans le troisième mode de réalisation illustré aux figures 3-1 à 3-2, chaque évidement 155 est de type fermé, ayant un contour fermé de préférence de forme ovale ou circulaire. Chaque évidement 155 est disposé en deçà du diamètre extérieur D15, notamment en rapprochement du diamètre médian D3 de l'anneau d'arrêt 15 axial.
- [0270] Dans ce troisième mode, les organes de retenue 51, 52 sont répartis ici au milieu dudit anneau d'arrêt 15, notamment le long d'un cercle d'implantation C1 strictement inférieur au diamètre extérieur D15. Le diamètre médian D3 dudit anneau d'arrêt 15 définit le cercle d'implantation C1.
- [0271] Sur la [Fig.3-1], les évidements 155 sont ménagés au plus près de l'ouverture 150, sur l'une et l'autre des extrémités 156 libres. En variante sur la [Fig.3-2], les évidements 155 sont ménagés éloignés de l'ouverture 150. Les organes de retenue 51, 52 sont alors logés en dehors des deux extrémités 156 libres. D'où un espacement angulaire G plus important entre deux organes 51, 52 de retenue, compris jusqu'à soixante degrés.
- [0272] On va maintenant décrire le procédé d'assemblage, tel qu'illustré par exemple dans le premier ou le deuxième mode de réalisation. Un tel assemblage comporte entre autre, les étapes suivantes :
- [0273] - Selon une première étape (a) on fournit :
- [0274] - un porte-disques 13 d'embrayage comprenant une gorge 135 réalisée dans une portion cannelée 130,
- [0275] - un groupe 10a, 10b de disques dont un disque d'extrémité 10,
- [0276] - un anneau d'arrêt 15 axial ouvert entre deux extrémités 156 libres, et
- [0277] - un ou deux organes de retenue 51, 52 de l'anneau d'arrêt axial ;
- [0278] - Selon une deuxième étape (b), on empile le groupe 10a, 10b de disques sur le porte-disques 13 d'embrayage en finissant par un disque d'extrémité 10 lié en rotation avec le porte-disques 13 d'embrayage, notamment le disque d'extrémité étant alors décalé de ladite gorge 135 ;
- [0279] - Selon une troisième étape (c), on loge l'anneau d'arrêt 15 axial dans la gorge 135 du porte-disques 13 d'embrayage, notamment
- [0280] - en serrant l'anneau d'arrêt 15 axial ouvert après l'avoir inséré dans la gorge 135 du porte-disques 13 d'embrayage, pour qu'il se referme au fond de la première gorge 135, ou
- [0281] - en élargissant élastiquement l'anneau d'arrêt 15 axial ouvert avant de le positionner en regard de la première gorge 135 du porte-disques 13 d'embrayage, puis ensuite en relâchant élastiquement l'anneau d'arrêt 15 axial ouvert pour qu'il se loge dans ladite

gorge 135 ;

- [0282] - Selon une quatrième étape (d), on positionne l'au moins un organe de retenue 51, 52 avant de le lier fixement au disque d'extrémité 10 ou au porte-disques 13 d'embrayage par soudure 500B, notamment en le logeant dans l'anneau d'arrêt 15 axial.
- [0283] Dans le quatrième mode de réalisation illustré à la [Fig.4], l'au moins un organe de retenue 51, 52 est :
- [0284] - logé conjointement dans l'anneau d'arrêt 15 et le disque d'extrémité 10,
- [0285] - logé dans au moins une cavité 501 de type fermé du disque d'extrémité 10,
- [0286] - monté en force dans le disque d'extrémité 10, par exemple imbriqué ou emmanché dans le disque d'extrémité,
- [0287] Sur la [Fig.4], chaque évidement 155 est disposé en deçà du diamètre extérieur D15, notamment en rapprochement du diamètre médian D3 de l'anneau d'arrêt 15 axial. L'au moins un évidement 155 et une cavité 501 sont disposés axialement en regard, notamment ils sont coaxiaux.
- [0288] Dans ce quatrième mode, la cavité 501 peut être réalisée sous au moins l'une des formes suivantes:
- [0289] - sous forme discontinue, à l'intérieur de laquelle est logée une partie de l'au moins un organe de retenue 51, 52,
- [0290] - sous forme ovale ou circulaire, notamment sous forme d'orifice traversant, à l'intérieur duquel peut être monté un seul organe de retenue 51, 52.
- [0291] Dans le cinquième mode de réalisation des figures 5-1 à 5-5, l'au moins un organe de retenue 51, 52 est :
- [0292] - logé dans au moins une cavité 502 de type ouvert du disque d'extrémité 10,
- [0293] - logé conjointement dans l'anneau d'arrêt 15, le disque d'extrémité 10 et le porte-disque 13 d'embrayage,
- [0294] - monté en force dans le disque d'extrémité 10, notamment monté en force conjointement dans un espace délimité entre le disque d'extrémité 10 et le porte-disques 13 d'embrayage.
- [0295] Dans ce cinquième mode, la cavité 502 de type ouvert a un contour ouvert, qui débouche sur l'intérieur du disque d'extrémité 10. La cavité 502 est au moins en partie circonférentiellement discontinue.
- [0296] Sur les figures 5-2 à 5-3, la cavité 502 est circonférentiellement discontinue, et est ménagée en partie sur deux dents 100 immédiatement adjacentes du disque d'extrémité 10, et elle peut recevoir au moins une crête, ici une seule, de la portion cannelée 130. Les deux organes de retenue 51, 52 sont disposés angulairement de part et d'autre de ladite crête. En outre, le disque d'extrémité 10 peut comprendre une seule cavité 501.
- [0297] En variante non illustrée, la cavité 502 peut être ménagée en partie sur une seule dent

du disque d'extrémité.

- [0298] Chaque organe de retenue 51, 52 est alors monté en force entre un bord de la cavité 501 et une portion de ladite crête. Les organes de retenue 51, 52 sont disposés en rapprochement du porte-disques 13. En outre, la cavité 502 est disposée axialement en regard des extrémités 156 libres de l'anneau d'arrêt 15.
- [0299] En variante sur la [Fig.5-4], le disque d'extrémité 10 comprend en outre une cavité 503 additionnelle, ici annulaire adapté à loger l'anneau d'arrêt 15 axial et notamment une partie d'un organe de retenue 51, 52. En particulier, la cavité 503 additionnelle est disposée en regard de la gorge 135 du porte-disques 13.
- [0300] Ainsi la cavité 503 additionnelle est circonférentiellement continue, sensiblement constant et uniforme, obtenue par usinage, et dont la paroi externe est dimensionné de sorte que l'anneau d'arrêt 15 puisse y être inséré avant d'être logé en partie dans la gorge 135. Sa paroi externe est de type circulaire.
- [0301] Chaque cavité 501, 502, 503 débouche radialement dans l'alésage central dudit disque d'extrémité 10.
- [0302] En variante sur la [Fig.5-5], l'au moins un organe de retenue 51, 52 comprend une portion de pré-centrage, sous forme de saillie 15B, qui est reçue dans le disque d'extrémité, de préférence dans une cavité 502 de type ouvert. Cette saillie 15B est décalée axialement du reste de l'organe de retenue 51, 52, en étant réalisée par déformation, en particulier ici par un enfoncement de matière dudit organe de retenue. En particulier, la saillie 15B forme un épaulement. La forme discontinue de la cavité 502 est complémentaire à celle de la saillie 15B.
- [0303] Sur la [Fig.5-5], l'évidement 155 peut s'étendre radialement sur plus de la moitié de l'anneau d'arrêt 15.
- [0304] Dans le sixième mode de réalisation illustré aux figures 6-1 à 6-2, les moyens de retenue 50 sont formés en outre par l'anneau d'arrêt 15 lui-même. Autrement dit, des moyens de retenue 50 sont issus de matière de l'anneau d'arrêt 15 axial, formant un moyen de verrouillage, par exemple sous forme de crochet 157.
- [0305] En outre, les moyens de retenue 50 sont formés d'un seul évidement 155, 158 de matière, notamment de contour fermé, à l'intérieur duquel est logé l'organe de retenue 51.
- [0306] Sur l'alternative de la figure 6-1, les deux extrémités 156 libres de l'anneau d'arrêt 15 sont formés de crochets 157 coopérant conjointement, de manière à être solidaires ensemble, autant en rotation que radialement. De tels crochets 157 sont ici de formes complémentaires.
- [0307] Sur l'alternative de la figure 6-2, l'anneau d'arrêt 15 axial comprend uniquement une extrémité 156 libre en forme de crochet 157. Un tel crochet 157 est ici solidaire en rotation avec le porte-disques 13, en particulier avec un creux dudit porte-disques 13.

Autrement dit, avec une crête du porte-disques 23 du deuxième.

- [0308] Dans le septième mode de réalisation illustré aux figures 7 à 7.3, les moyens de retenue de l'anneau d'arrêt axial sont formés d'au moins un organe de retenue dit premier organe de retenue 60 qui s'étend radialement entre les premier et deuxième embrayages E1, E2 ;
- [0309] Avantagement, le premier organe de retenue 60 :
- [0310] - traverse au moins en partie dans les portes-disques 13, 23, et/ou
- [0311] - entoure le premier anneau d'arrêt 15 axial, et notamment il peut retenir les anneaux d'arrêt 15, 25 axial, en étant monté après ces derniers, pour les empêcher de s'échapper de leur gorge 135, 235.
- [0312] Avantagement, le premier organe de retenue 60 peut
- [0313] - être réalisé monobloc, notamment rigide et/ou en matière plastique, élastomère ou composite.
- [0314] - comprendre une partie centrale annulaire 61 et une partie périphérique annulaire 62, sous forme de bras de liaison disposés radialement à l'extérieur de la partie centrale annulaire 61, pour retenir l'anneau d'arrêt 15 axial.
- [0315] Le disque d'extrémité 10 peut être exempté de tout retrait de matière ou cavité. Des solutions permettent alors de maintenir en centrifugation le premier organe de retenue 60, par rapport au disque d'extrémité 10.
- [0316] Tel qu'illustré sur la [Fig.7], une soudure 500B de retenue fixe le premier organe de retenue 60 sur le disque d'extrémité 10. Cette soudure 500B de retenue peut être réalisée:
- [0317] - avec apport de matière ;
- [0318] - sur l'extérieur de l'anneau d'arrêt 15 axial ;
- [0319] - rapprochée du diamètre extérieur D15 dudit anneau d'arrêt 15 axial ;
- [0320] - du côté opposé axialement à celui du disque d'extrémité 10 ;
- [0321] Sur l'alternative de la [Fig.7]-1 à 7-3, l'embrayage E1 comprend en outre un deuxième organe de retenue 60' qui entoure le premier organe de retenue 60. Lesdits au moins deux organes 60, 60' de retenue sont de formes continue, annulaire, de type rondelle d'arrêt en tôle d'acier. Ainsi les moyens de retenue 50 de l'anneau d'arrêt axial sont formés d'au moins deux organes de retenue 60, 60', ici au nombre de deux, qui sont empilés radialement l'un sur l'autre, en rapprochement du diamètre extérieur D15 de l'anneau d'arrêt 15 axial.
- [0322] Dès lors la soudure 500B de retenue fixe les deux organes de retenue (60, 60') et elle est réalisée rapprochée du disque d'extrémité 10. Le deuxième organe de retenue 60' est réalisé sous forme d'anneau rigide et monobloc, et il peut être de forme complémentaire à celle du premier organe de retenue 60. Le deuxième organe de retenue 60' s'étend au-delà d'un diamètre médian D3 de l'anneau d'arrêt 15 axial, et de préférence

en étant disposé au plus près du diamètre extérieur D15 de l'anneau d'arrêt axial.

- [0323] Sur la [Fig.7]-1, le premier organe de retenue 60 est fretté avec le deuxième organe 60' de retenue.
- [0324] Sur l'alternative des figures 7-2 à 7-3, le premier organe de retenue 60 est rapporté centré et soudé sur le deuxième organe 60'. Le deuxième organe de retenue 60' comprend un logement 601 à l'intérieur duquel est logé le premier organe de retenue 60.
- [0325] De manière avantageuse, le deuxième organe de retenue 60' peut comprendre une butée 602, contre laquelle le premier organe de retenue 60 est en appui. En outre, cette butée 602 est configurée pour recevoir le diamètre extérieur D15 du premier anneau d'arrêt 15 axial, afin de le retenir et l'empêcher de s'échapper de sa gorge 135.
- [0326] Dans le huitième mode de réalisation illustré aux figures 8-1 à 8-4, les moyens de retenue de l'anneau d'arrêt axial sont formés au moins en partie d'une soudure 500 de retenue de l'anneau d'arrêt 15 axial.
- [0327] Cette soudure 500 de retenue fixe l'anneau d'arrêt 15 axial sur le disque d'extrémité 10, et elle peut s'étendre au-delà d'un diamètre médian D3 de l'anneau d'arrêt, de préférence au plus près du diamètre extérieur D15 de l'anneau d'arrêt 15 axial. Avantageusement, l'anneau d'arrêt 15 axial est ouvert entre deux extrémités 156 libres, depuis lesquelles est réalisé au moins en partie la soudure 500 de retenue dudit anneau d'arrêt.
- [0328] A titre d'exemple sur les figures 8-1 à 8-4, la soudure 500 de retenue dudit anneau d'arrêt peut ici :
- [0329] - s'étendre circonférentiellement de manière discontinue, notamment sous forme d'au moins un cordon de soudure, en particulier d'une série de cordons de soudure répartis angulairement autour de l'axe X.
- [0330] - s'étendre le long d'un cercle d'implantation C1 de centre l'axe. Dès lors tous les cordons de soudure sont situés à une même distance radiale par rapport à l'axe X ;
- [0331] Sur la figure 8-1, la soudure 500 de retenue dudit anneau d'arrêt peut être réalisé par apport de matière, déposé sur le diamètre extérieur de l'anneau d'arrêt 15 axial. A titre d'exemple, cette soudure 500 de retenue dudit anneau d'arrêt axial peut être réalisée angulairement entre les extrémités 156 libres.
- [0332] Sur l'alternative de la figure 8-2, la soudure 500 de retenue dudit anneau d'arrêt peut être réalisé par décharge de condensateur. A titre d'exemple, cette soudure 500 de retenue dudit anneau d'arrêt axial peut être réalisée radialement entre les diamètres extérieur D15 et médian D3 de l'anneau d'arrêt axial.
- [0333] Sur l'alternative de la figure 8-3, une partie de la matière de l'anneau d'arrêt 15 axial est prédéfinie pour réaliser la soudure 500 de retenue, par exemple un bourrelet B1 déformable de matière. Ce bourrelet B1 déformable est issu de la matière de l'anneau d'arrêt axial. A titre d'exemple, ce bourrelet B1 est :

- [0334] - préalablement défini depuis le diamètre extérieur D15 de l'anneau d'arrêt axial ;
- [0335] - préalablement formé depuis la périphérie externe 153 de l'anneau d'arrêt axial ;
- [0336] - réalisé sous forme d'au moins un cordon d'écrasement ;
- [0337] - déformable à chaud, pour souder le reste de l'anneau d'arrêt 15 axial au disque d'extrémité 10.
- [0338] Sur l'alternative de la figure 8-4, la soudure 500 de retenue dudit anneau d'arrêt comble un espace vide d'une cavité 503 annulaire du disque d'extrémité 10 qui loge en outre l'anneau d'arrêt 15 axial. Cette soudure 500 de retenue est rapportée par apport de matière sur le diamètre extérieur D15 de l'anneau d'arrêt axial.
- [0339] On va maintenant décrire le procédé d'assemblage, tel qu'illustré par exemple dans le huitième mode de réalisation de la figure 8-1. Un tel assemblage comporte entre autre, les étapes suivantes :
- [0340] - Selon une première étape (a) on fournit :
- [0341] - un porte-disques 13 d'embrayage comprenant une gorge 135 réalisée dans une portion cannelée 130,
- [0342] - un groupe 10a, 10b de disques dont un disque d'extrémité 10,
- [0343] - un anneau d'arrêt 15 axial, notamment de forme ouverte entre deux extrémités 156 libres, et
- [0344] - Selon une deuxième étape (b), on empile le groupe 10a, 10b de disques sur le porte-disques 13 d'embrayage en finissant par un disque d'extrémité 10 lié en rotation avec le porte-disques 13 d'embrayage, notamment le disque d'extrémité étant alors décalé de ladite gorge 135 ;
- [0345] - Selon une troisième étape (c), on loge l'anneau d'arrêt 15 axial dans la gorge 135 du porte-disques 13 d'embrayage, notamment
- [0346] - en serrant l'anneau d'arrêt 15 axial après l'avoir inséré dans la gorge 135 du porte-disques 13 d'embrayage, pour qu'il se referme au fond de la gorge 135, ou
- [0347] - en élargissant élastiquement l'anneau d'arrêt 15 axial avant de le positionner en regard de la gorge 135 du porte-disques 13 d'embrayage, puis ensuite en relâchant élastiquement l'anneau d'arrêt 15 axial pour qu'il se loge dans ladite gorge 135 ;
- [0348] - Selon une quatrième étape (d), on maintient fixe l'anneau d'arrêt 15 axial dans la gorge 135 du porte-disques 13, puis on soude l'anneau d'arrêt 15 axial au disque d'extrémité 10 par une soudure 500 de retenue.
- [0349] En outre la soudure 500 de retenue est réalisée avec ou sans apport de matière, en particulier depuis le diamètre extérieur D15 de l'anneau d'arrêt 15, et du côté opposé axialement à celui du disque d'extrémité 10. Notamment la soudure 500 de retenue peut être réalisé par laser.
- [0350] 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. Les dimensions indiquées ou illustrées peuvent ne pas être à l'échelle et ne correspondent qu'à un modèle d'embrayage développé par la demanderesse. On adaptera autant que de besoin le procédé de fabrication selon l'invention à d'autres diamètres nominaux de l'embrayage et à d'autres épaisseurs ou longueurs de ses organes de retenue.

[0351] L'usage du verbe « comporter », « comprendre » ou « inclure » et de ses formes conjuguées n'exclut pas la présence d'autres éléments ou d'autres étapes que ceux énoncés dans une revendication.

[0352] Dans les revendications, tout signe de référence entre parenthèses ne saurait être interprété comme une limitation de revendication.

Revendications

- [Revendication 1] Embrayage (E1) de type multidisques pour un module (M) d'embrayage, d'axe (X), comprenant :
- un porte-disques (13) d'embrayage,
 - un premier groupe de disques (10a, 10b) supportés en partie par le porte-disques (13) d'embrayage et comportant un disque d'extrémité (10), le disque d'extrémité (10) étant retenu par un anneau d'arrêt axial (15), ledit anneau d'arrêt axial (15) étant inséré en partie dans une première gorge (135) ouverte radialement sur l'extérieur formée dans le porte-disques (13) d'embrayage, et
 - des moyens de retenue (50) de l'anneau d'arrêt axial formés au moins en partie :
 - d'une soudure (500) de retenue fixant l'anneau d'arrêt (15) axial sur le disque d'extrémité (10), ou
 - d'une soudure (500B) de retenue fixant au moins deux organes de retenue (60, 60') et qui est réalisée rapprochée du disque d'extrémité (10).
- [Revendication 2] Embrayage (E1) selon la revendication 1, dans lequel certains des moyens de retenue et notamment la soudure (500, 500B) de retenue, sont disposés au-delà d'un diamètre médian (D3) de l'anneau d'arrêt (15) axial, de préférence au-delà ou au plus près du diamètre extérieur (D15) de l'anneau d'arrêt (15) axial,
- [Revendication 3] Embrayage (E1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel certains des moyens de retenue sont répartis ou s'étendent le long d'un cercle d'implantation (C1) de centre l'axe (X), et dans lequel la soudure (500, 500B) de retenue s'étend de manière discontinue sous forme d'au moins un cordon de soudure, de préférence une série de cordons de soudure répartis angulairement autour de l'axe X.
- [Revendication 4] Embrayage (E1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la soudure (500, 500B) de retenue est réalisée avec ou sans apport de matière, de préférence
- la soudure (500) de retenue de l'anneau d'arrêt axial est réalisée par friction ou décharge de condensateur, ou
 - la soudure (500B) de retenue des organe(s) de retenue (60, 60') est réalisée à froid ou à l'arc ou par laser, l'organe de retenue étant revêtu en extrémité d'un matériau soudable, par exemple en cuivre.
- [Revendication 5] Embrayage (E1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel

l'anneau d'arrêt (15) axial est ouvert entre deux extrémités (156) libres, depuis lesquelles est réalisé au moins en partie

- soit la soudure (500B) de retenue des organe(s) de retenue (60, 60'), notamment complètement,

- soit la soudure (500) de retenue de l'anneau d'arrêt axial, notamment partiellement.

[Revendication 6]

Embrayage (E1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins certains des moyens de retenue (50) sont issus de matière de l'anneau d'arrêt (15) axial, notamment :

- la soudure (500) de retenue est au moins en partie issue de matière de l'anneau d'arrêt axial, par exemple issue d'un bourrelet déformable de matière de l'anneau d'arrêt axial, notamment déformable à chaud, qui est formé en particulier en périphérie externe de l'anneau d'arrêt axial, ou

- une extrémité (156) libre de l'anneau d'arrêt axial est en forme de crochet (157), qui est adaptée à rendre l'anneau d'arrêt axial solidaire au moins en rotation avec le porte-disques (13) d'embrayage ou avec une autre extrémité libre (156) dudit anneau d'arrêt axial.

[Revendication 7]

Embrayage (E1) selon la revendication 1, dans lequel la soudure (500) de retenue de l'anneau d'arrêt axial comble un espace vide d'une cavité (503) du disque d'extrémité (10) qui loge en outre l'anneau d'arrêt (15) axial, par exemple en étant rapportée par apport de matière sur l'anneau d'arrêt axial.

[Revendication 8]

Embrayage (E1) selon la revendication 1, dans lequel les moyens de retenue (50) sont formés d'au moins un organe de retenue (60, 60')

- soit de forme annulaire et destinée à entourer l'anneau d'arrêt (15) axial,

- soit de forme discontinue et destinée à traverser l'anneau d'arrêt (15) axial, notamment sous forme de pige, de pion ou d'agrafe.

[Revendication 9]

Embrayage (E1) selon la revendication 8, dans lequel les moyens de retenue (50) sont formés de deux organes de retenue (60, 60') qui sont de préférence

- espacés angulairement, notamment selon un espacement angulaire (G) compris jusqu'à soixante degrés, ou

- empilés radialement l'un sur l'autre, en rapprochement du diamètre extérieur (D15) de l'anneau d'arrêt axial.

[Revendication 10]

Embrayage (E1) selon la revendication 8 ou 9, dans lequel les moyens de retenue (50) sont formés d'au moins un organe de retenue (60) qui

est au moins en partie logé

- dans l'anneau d'arrêt (15) axial et notamment dans une ouverture (150) ou un évidement (155, 158, 159) de matière de l'anneau d'arrêt (15) axial, de telle manière à rendre solidaire au moins en rotation l'anneau d'arrêt (15) axial par rapport au disque d'extrémité (10), et/ou
- dans le disque d'extrémité (10) et notamment dans une cavité (501, 502, 503) du disque d'extrémité (10) de type borgne ou traversant, de telle manière à rendre solidaire au moins en rotation l'anneau d'arrêt (15) axial par rapport au disque d'extrémité (10).

[Revendication 11]

Procédé d'assemblage d'un embrayage (E1), comportant au moins les étapes suivantes :

a) fournir :

- un porte-disques (13) d'embrayage comprenant au moins une gorge (135) ouverte radialement sur l'extérieur,
- un groupe (10a, 10b) de disques dont un disque d'extrémité (10), et
- un anneau d'arrêt (15) axial ;

b) empiler le groupe (10a, 10b) de disques sur le porte-disques (13) d'embrayage en finissant par un disque d'extrémité (10) lié en rotation avec le porte-disques (13) d'embrayage ;

c) loger l'anneau d'arrêt (15) axial dans la gorge (135) du porte-disques (13) d'embrayage, notamment

- en serrant l'anneau d'arrêt (15) axial après l'avoir inséré dans la gorge (135) du porte-disques (13) d'embrayage, pour qu'il se referme au fond de la gorge (135), ou

- en élargissant élastiquement l'anneau d'arrêt (15) axial avant de le positionner en regard de la gorge (135) du porte-disques (13) d'embrayage, puis en relâchant élastiquement l'anneau d'arrêt (15) axial pour qu'il se loge dans la gorge (135) ;

d) Maintenir fixe l'anneau d'arrêt (15) axial dans la gorge (135) du porte-disques (13) d'embrayage, puis souder l'anneau d'arrêt (15) axial au disque d'extrémité (10) par une soudure (500) de retenue,

la soudure (500) de retenue étant réalisé notamment avec ou sans apport de matière, en particulier

- depuis le diamètre extérieur (D15) de l'anneau d'arrêt (15) axial, et/ou
- du côté opposé axialement à celui du disque d'extrémité (10), par exemple une soudure (500) par laser, ou par friction, ou par décharge de condensateur.

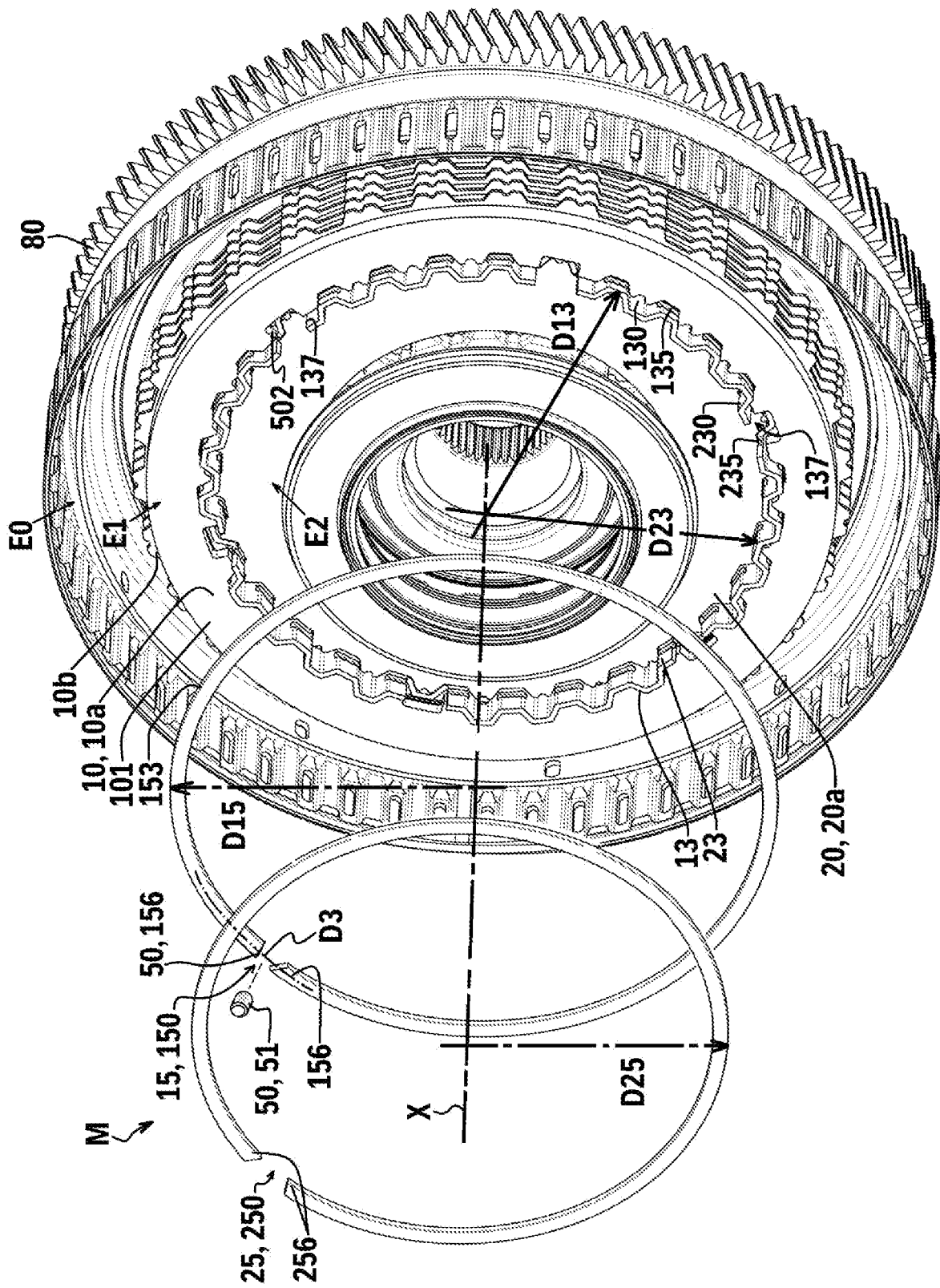
[Revendication 12]

Procédé d'assemblage selon la revendication 11, dans lequel la soudure

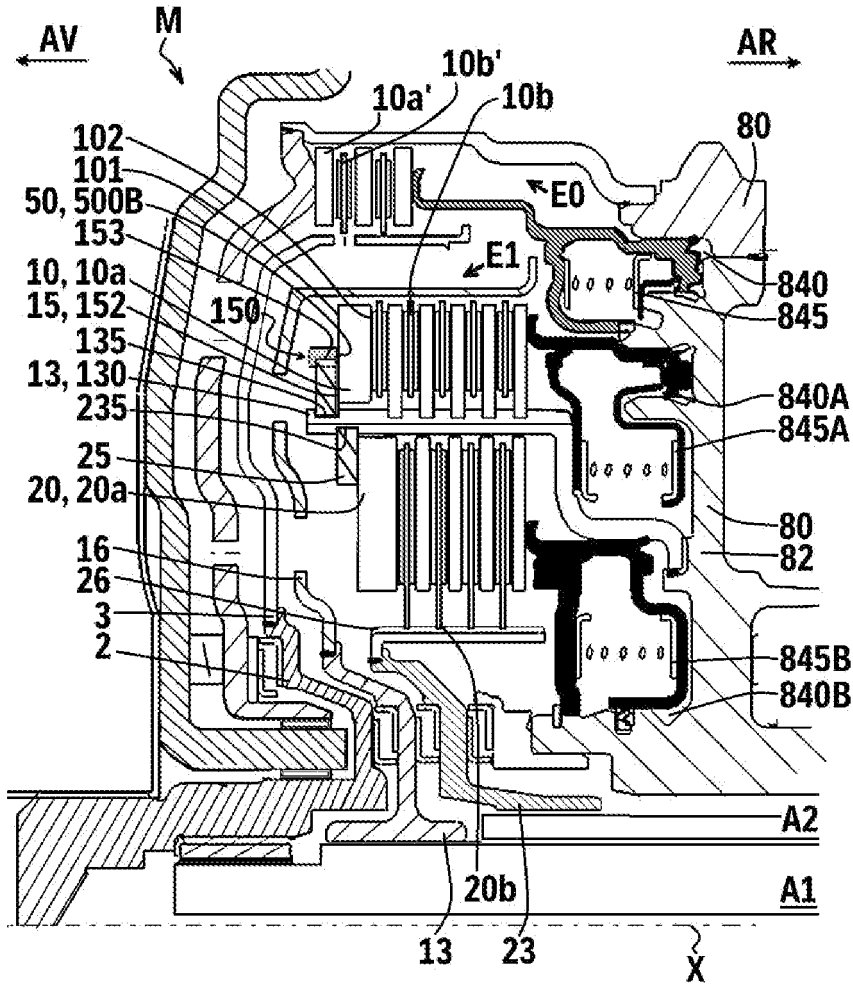
(500) de retenue de l'anneau d'arrêt axial est réalisée

- sans apport de matière, au moins en partie par déformation de matière issue de l'anneau d'arrêt axial, par exemple d'un bourrelet de matière (B1) déformable à chaud pour être soudé au disque d'extrémité, ou
- avec apport de matière, sur le diamètre extérieur (D15) de l'anneau d'arrêt (15) axial, par exemple de manière à combler un espace vide d'une cavité (503) du disque d'extrémité (10) qui loge en outre l'anneau d'arrêt (15) axial.

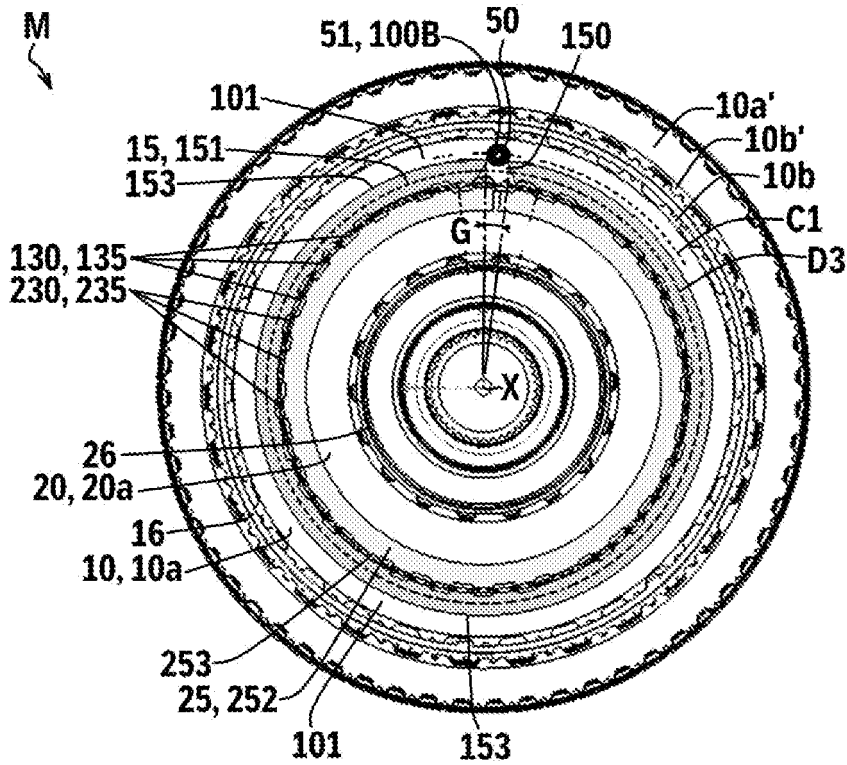
[Fig. 1-1]



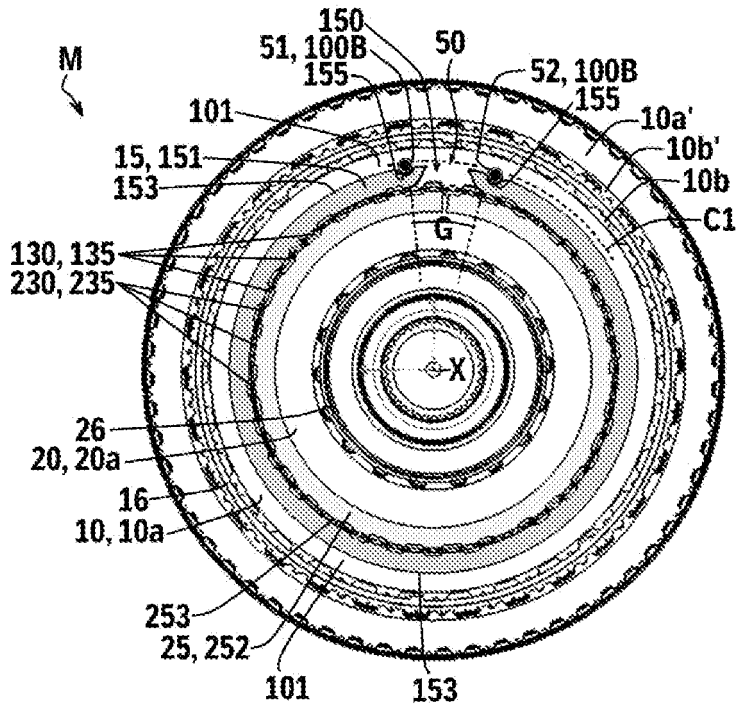
[Fig. 1-2]



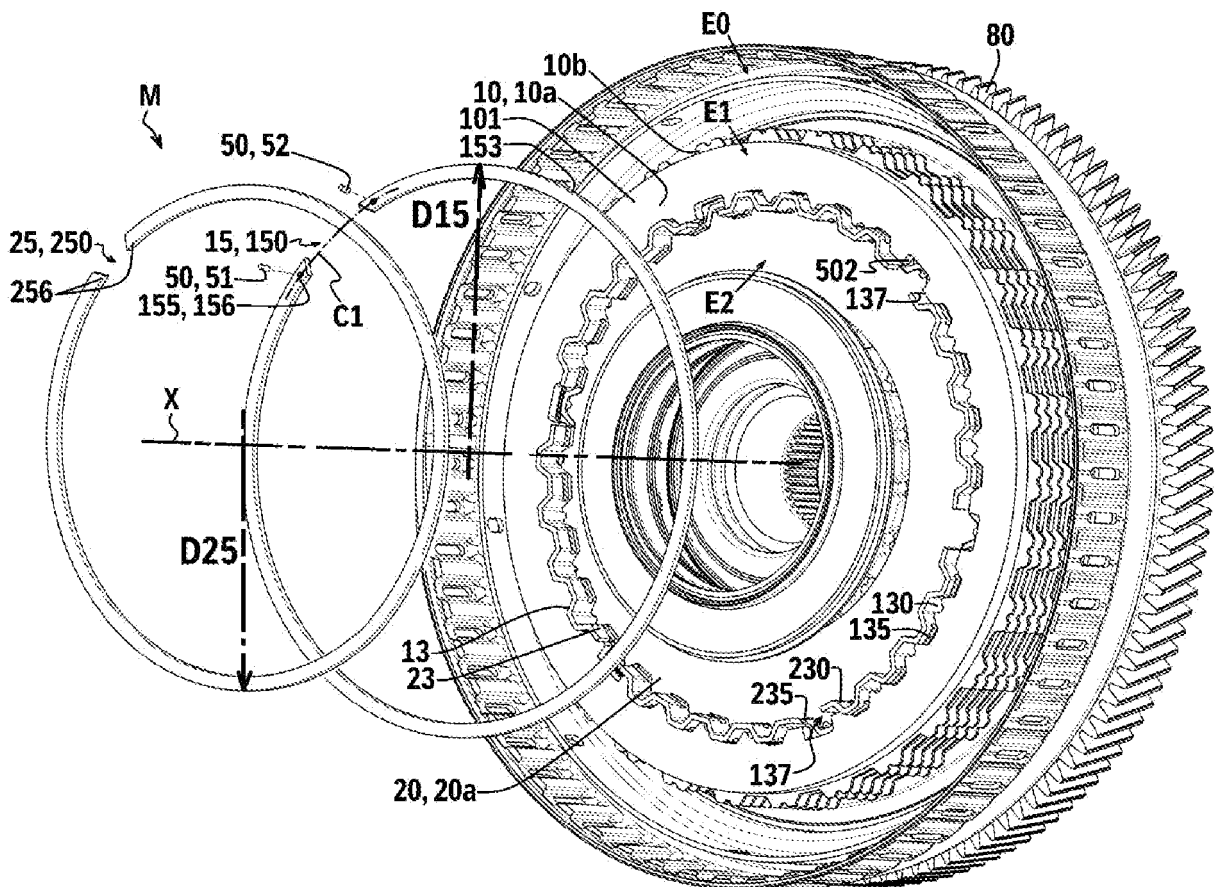
[Fig. 1-3]



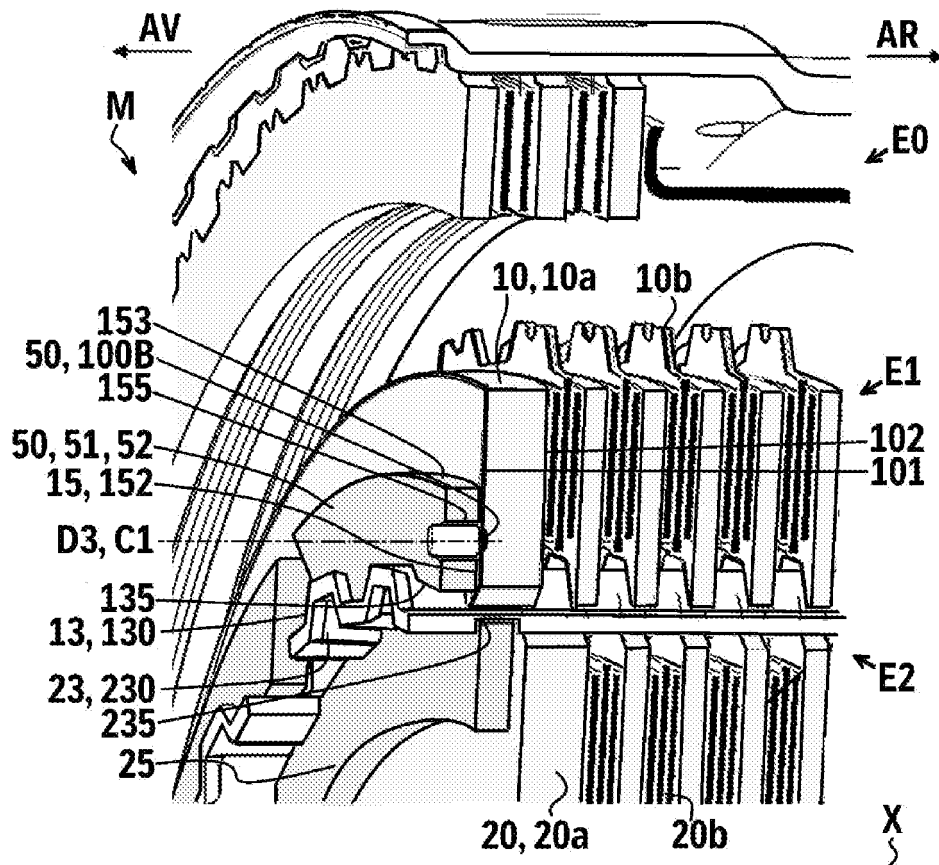
[Fig. 2-2]



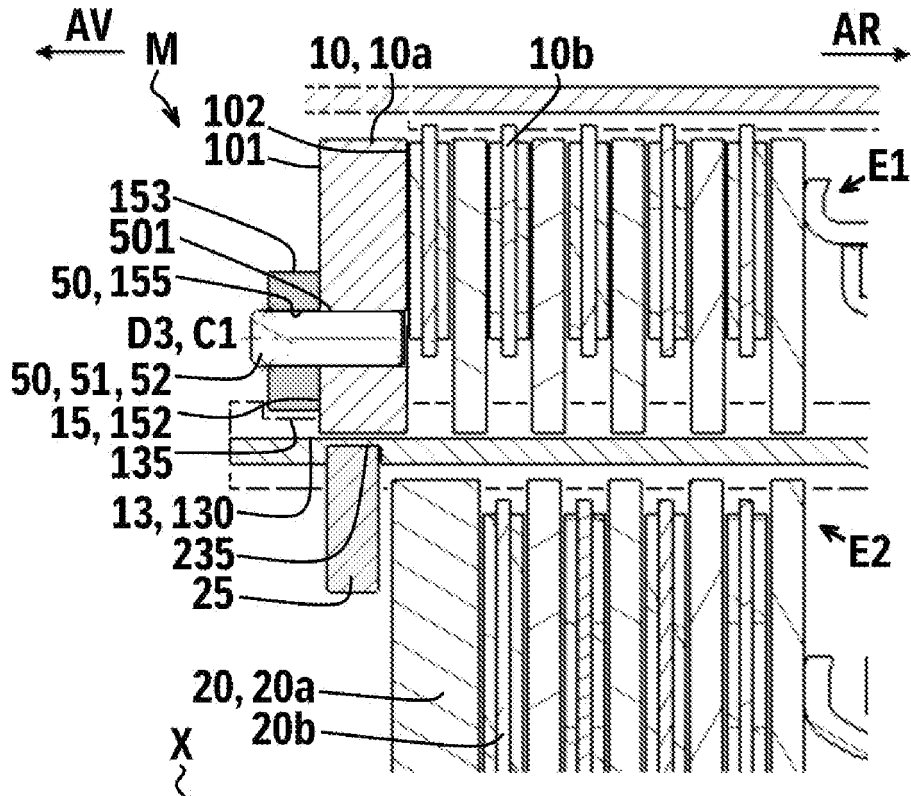
[Fig. 3-1]



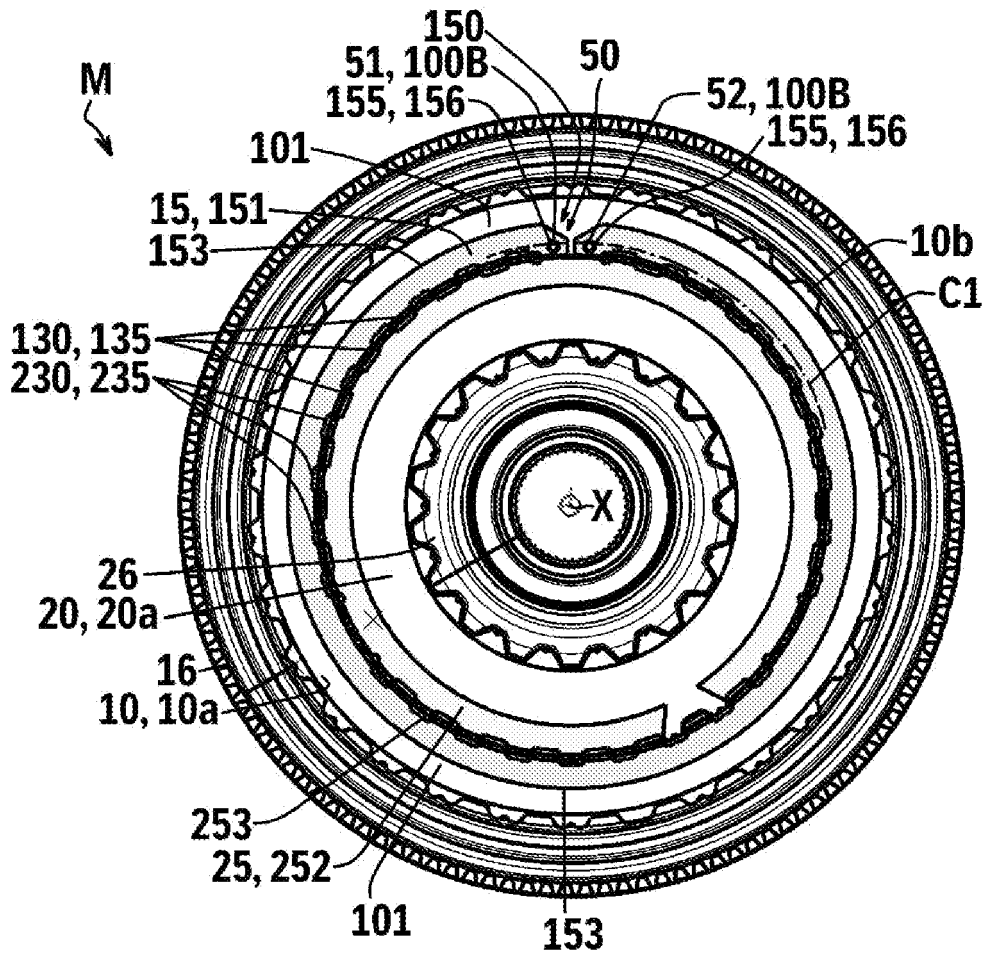
[Fig. 3-2]



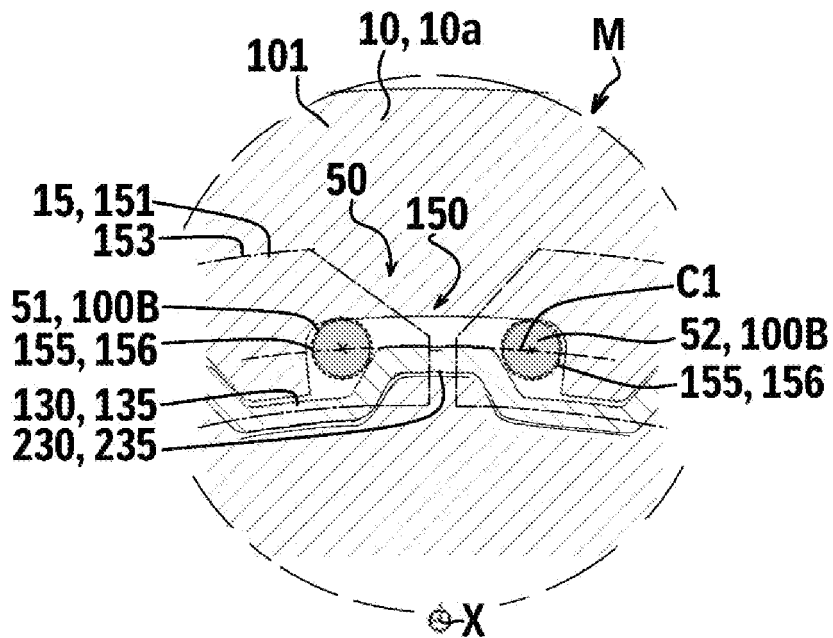
[Fig. 4]



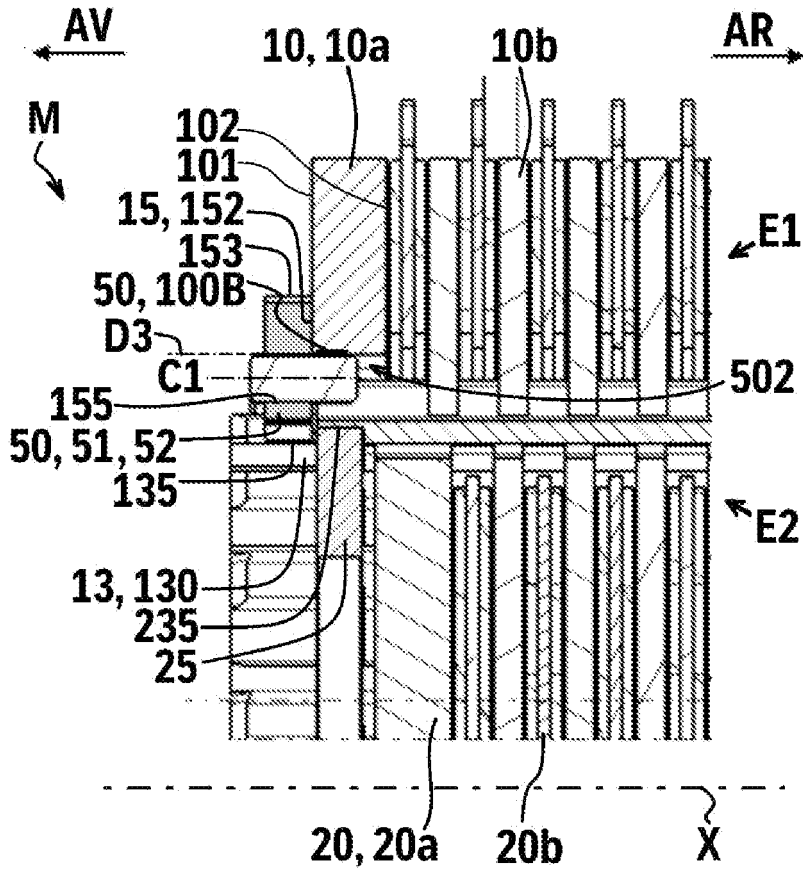
[Fig. 5-1]



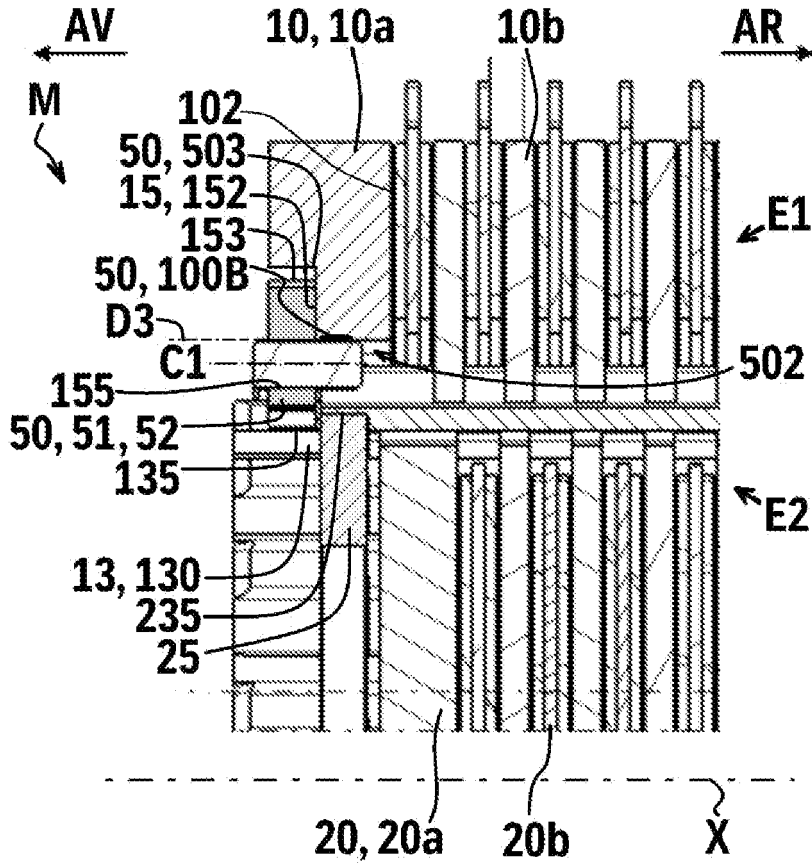
[Fig. 5-2]



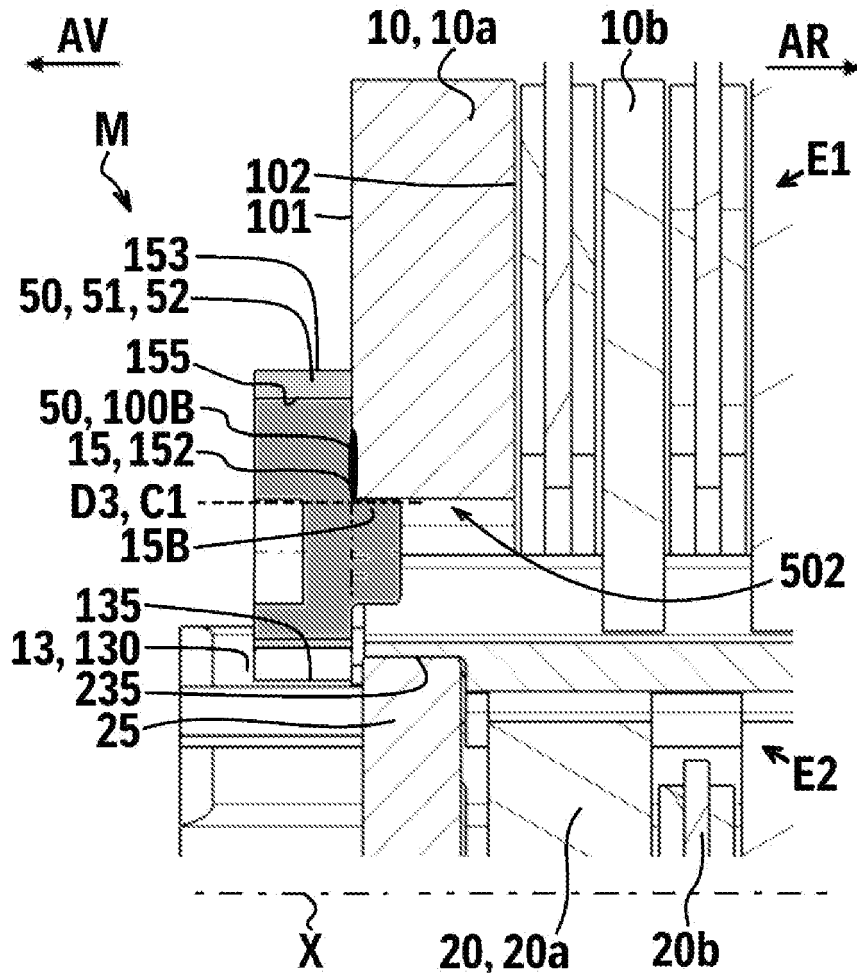
[Fig. 5-3]



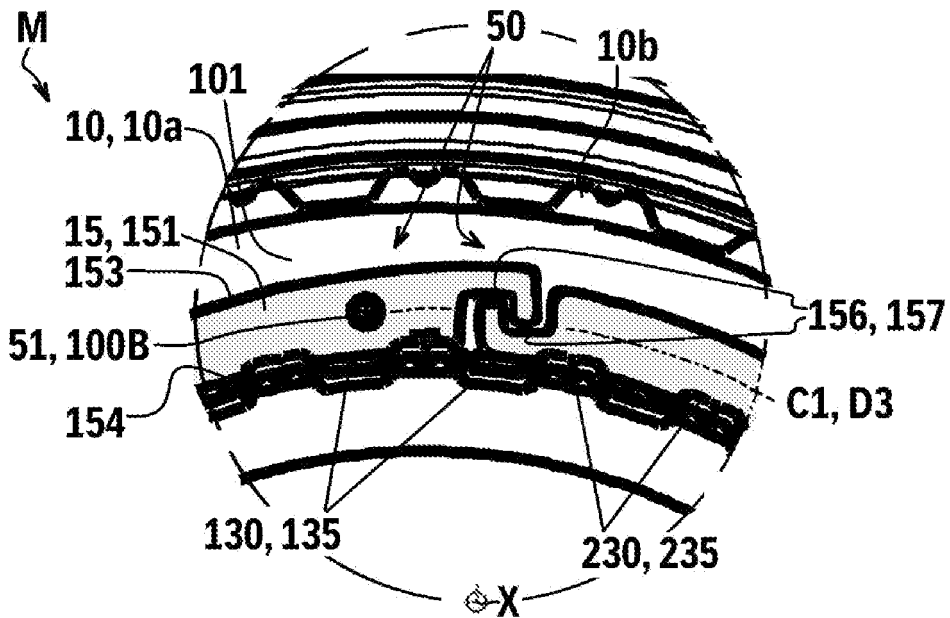
[Fig. 5-4]



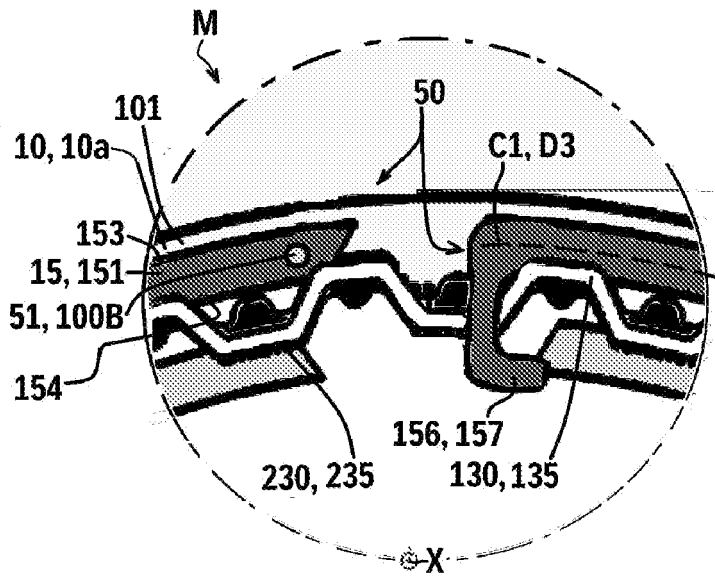
[Fig. 5-5]



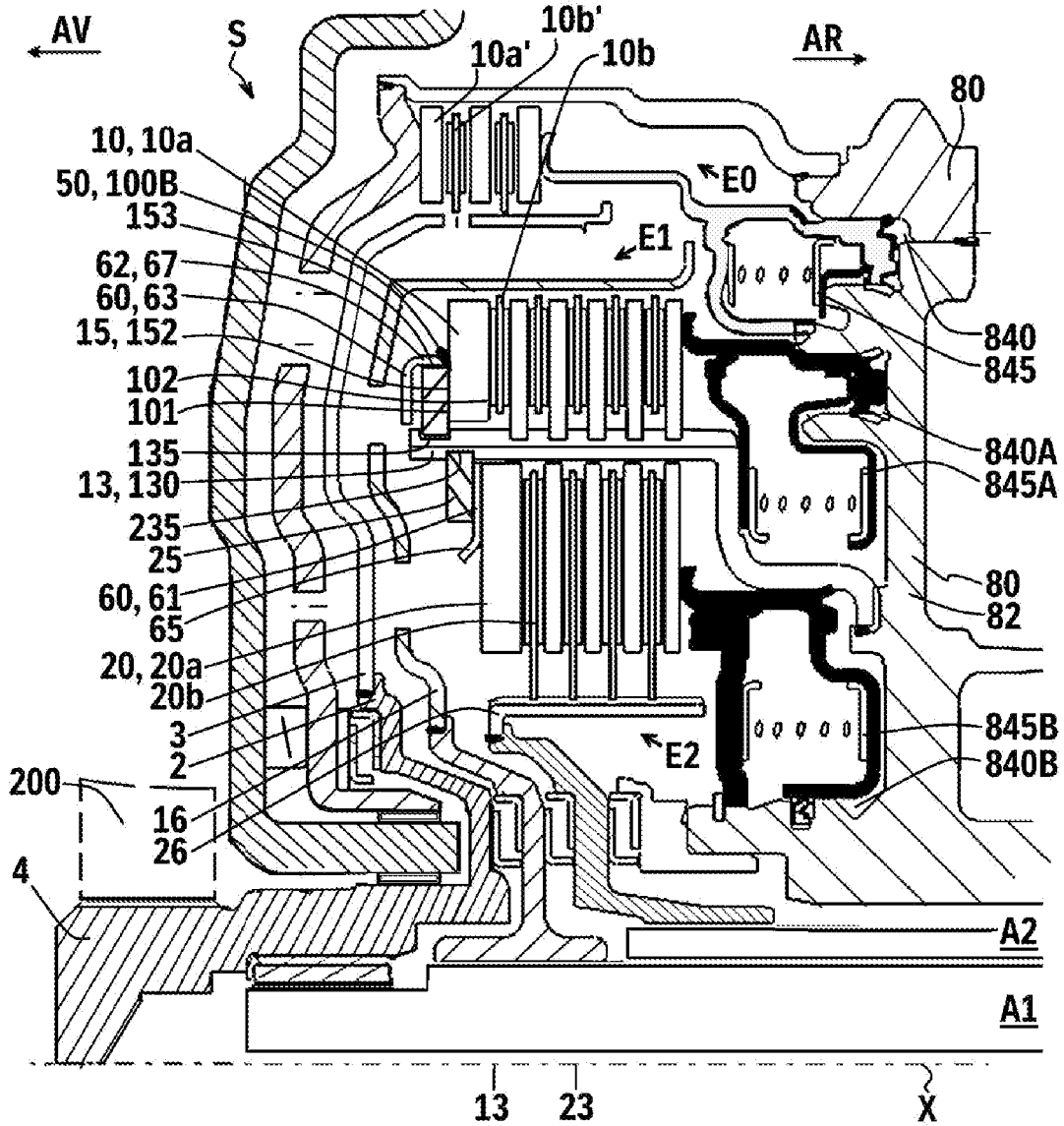
[Fig. 6-1]



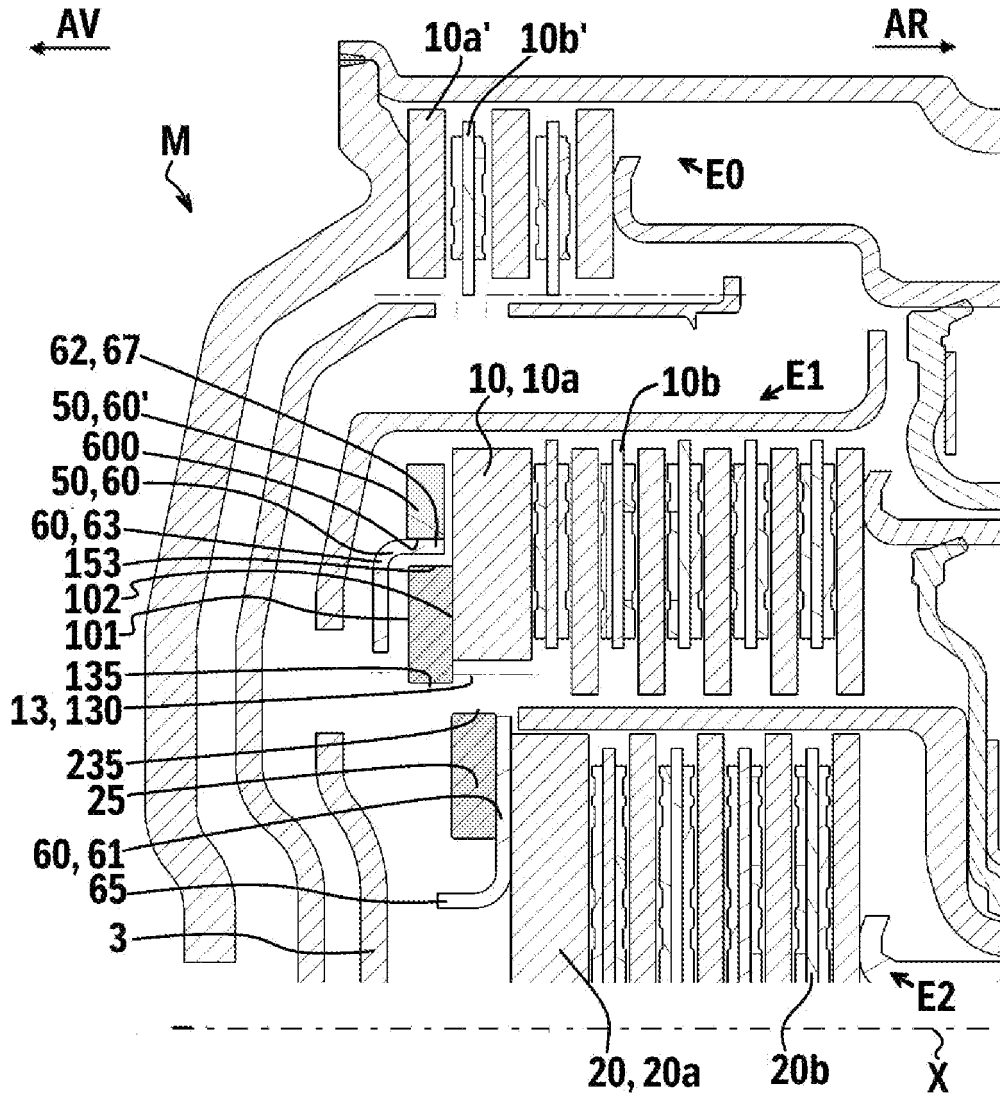
[Fig. 6-2]



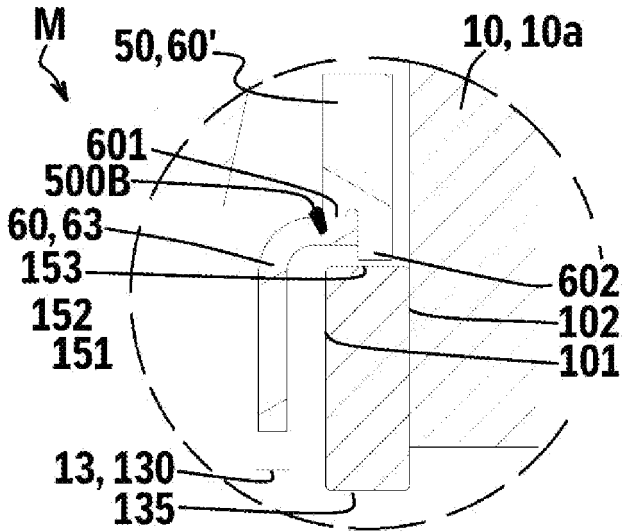
[Fig. 7]



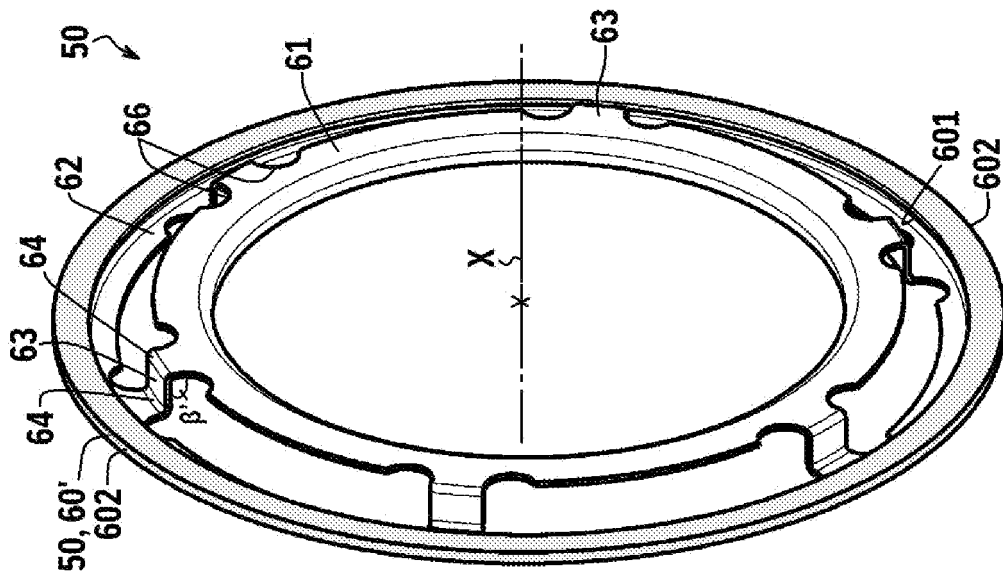
[Fig. 7-1]



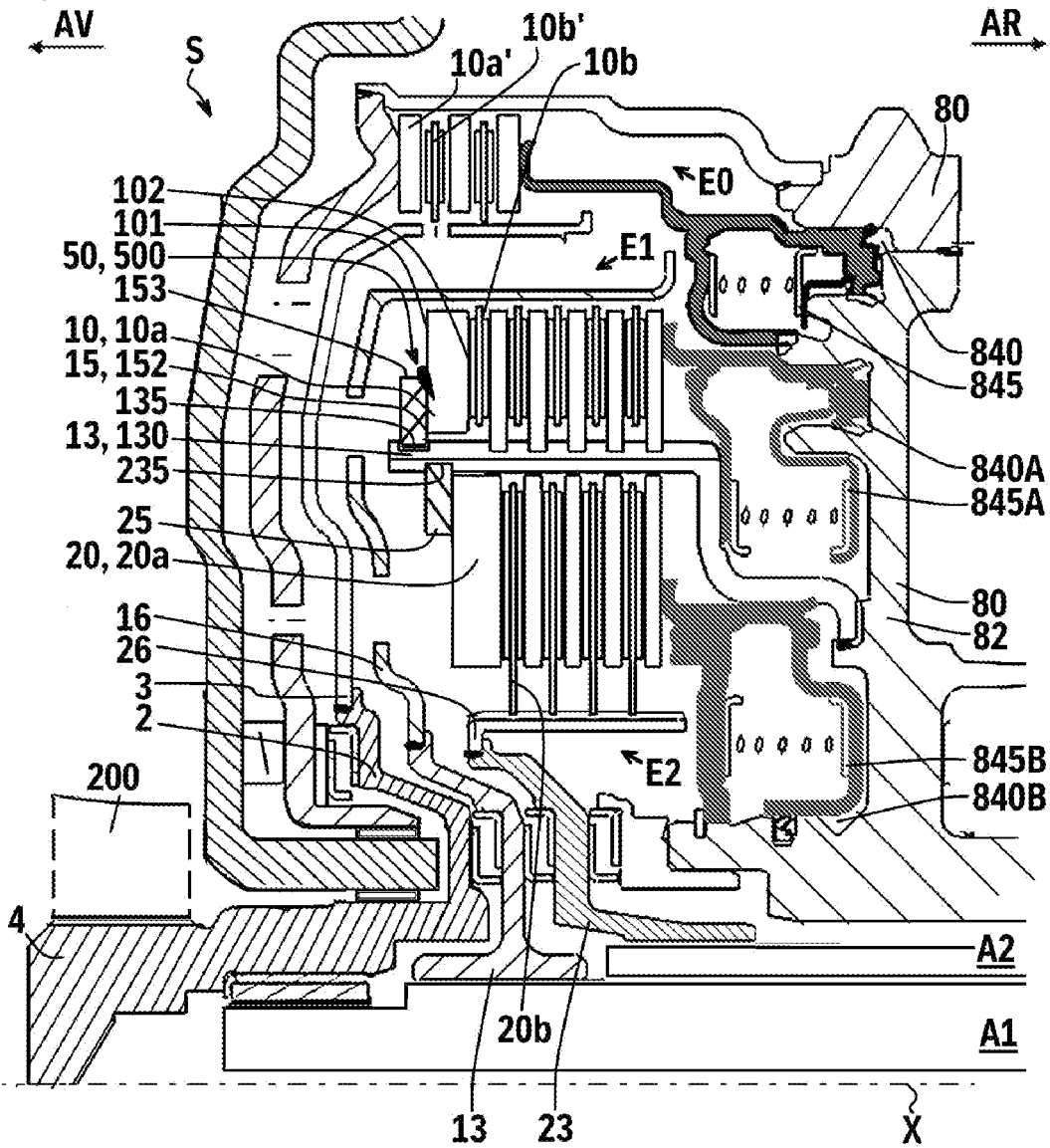
[Fig. 7-2]



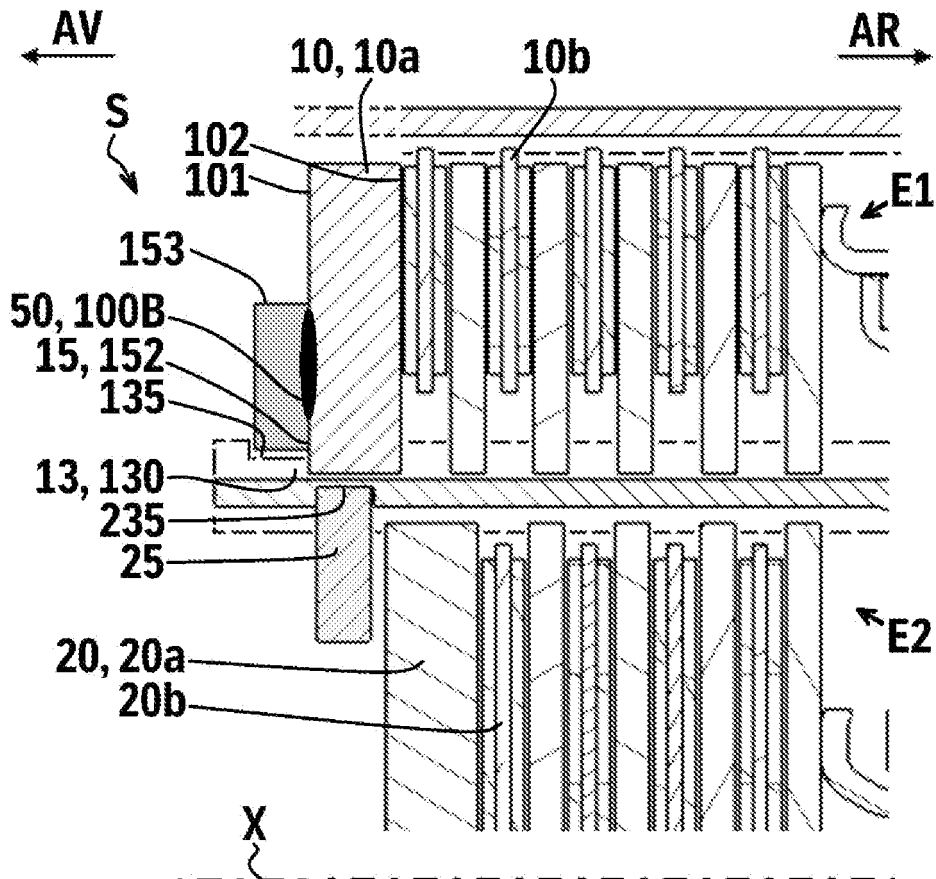
[Fig. 7-3]



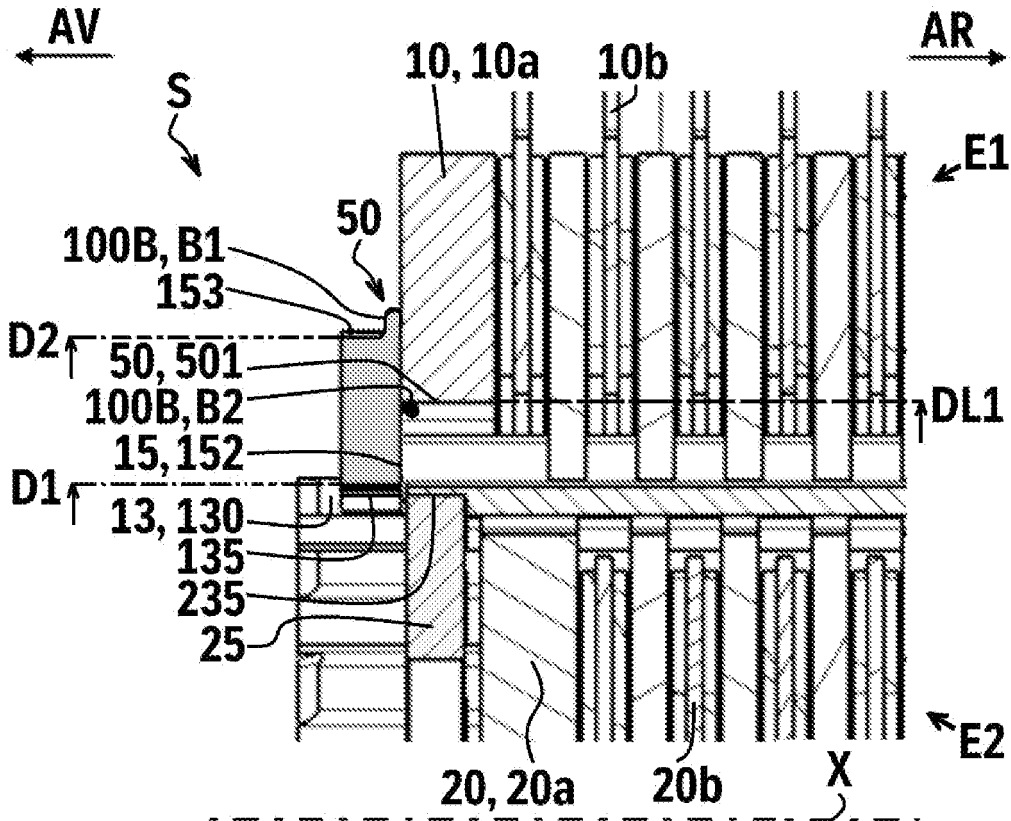
[Fig. 8-1]



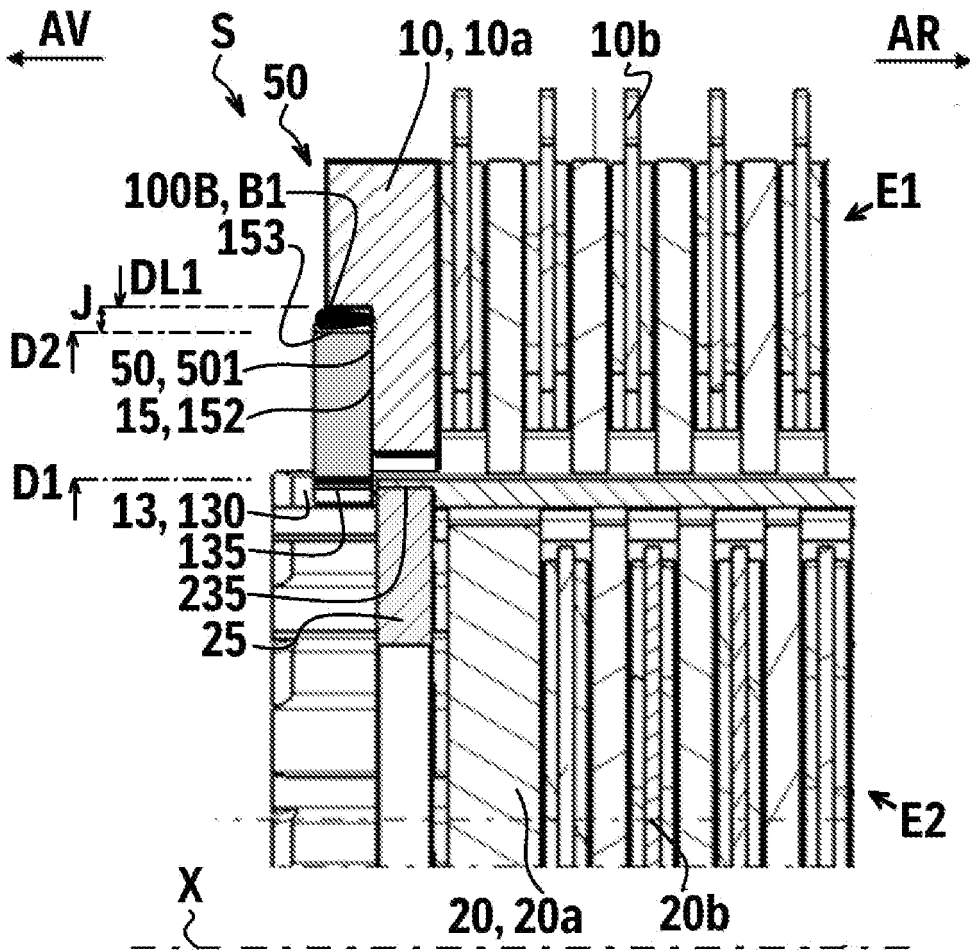
[Fig. 8-2]



[Fig. 8-3]



[Fig. 8-4]



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 S57 10531 U (N.N.)
20 janvier 1982 (1982-01-20)

KR 101 534 657 B1 (HYUNDAI POWERTECH CO LTD [KR]) 7 juillet 2015 (2015-07-07)

US 2015/226276 A1 (HEUVER BRADLEY RONALD [US] ET AL) 13 août 2015 (2015-08-13)

JP 2016 125503 A (DAINATSUKUSU:KK)
11 juillet 2016 (2016-07-11)

JP 2020 143760 A (HONDA MOTOR CO LTD)
10 septembre 2020 (2020-09-10)

DE 10 2005 007384 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE])
31 août 2006 (2006-08-31)

US 10 697 489 B1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS LLC [US])
30 juin 2020 (2020-06-30)

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