

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

①① N° de publication : **3 121 963**

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

②① N° d'enregistrement national : **21 03885**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **F 16 D 13/68** (2020.12), F 16 D 13/64, F 16 D 13/22,  
F 16 D 69/04

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ DISQUE DE FRICTION D'EMBRAYAGE POUR VÉHICULE AUTOMOBILE ET MÉCANISME  
DE FRICTION D'EMBRAYAGE COMPRENANT UN TEL DISQUE.

②② Date de dépôt : 15.04.21.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 21.10.22 Bulletin 22/42.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 08.09.23 Bulletin 23/36.

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) : VIOLA Paolo.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO EMBRAYAGES.

**FR 3 121 963 - B1**



## **Description**

### **Titre de l'invention : DISQUE DE FRICTION D'EMBRAYAGE POUR VÉHICULE AUTOMOBILE ET MÉCANISME DE FRICTION D'EMBRAYAGE COMPRENANT UN TEL DISQUE**

#### **DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION**

[0001] L'invention se rapporte à un disque de friction d'embrayage, destiné notamment, bien que de façon non exclusive, à un embrayage sec, pour un véhicule automobile. Elle se rapporte également à un mécanisme de friction d'embrayage comportant au moins un, et de préférence plusieurs disques de friction d'embrayage, et notamment à un tel mécanisme destiné à équiper une chaîne cinématique de transmission d'un véhicule automobile, notamment un véhicule à motorisation hybride.

#### **ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE**

[0002] Un disque de friction d'embrayage biface est généralement constitué d'une armature annulaire plate, portant sur chacune de ces faces une garniture de friction. Un tel disque est destiné à être monté sur un organe tournant, de façon solidaire en rotation et libre en translation axiale, et à être disposé entre deux plateaux d'embrayage, qui sont eux montés sur un autre organe tournant, de façon solidaire en rotation et, pour l'un au moins des deux plateaux, libre en translation. Lors d'une opération d'embrayage, un actionneur vient en appui contre l'un des plateaux pour serrer le disque de friction entre les deux plateaux, permettant ainsi une transmission de couple entre les deux organes tournants.

[0003] Dans un embrayage multidisque, plusieurs disques de friction sont montés sur un même organe tournant, dit porte-disques, et interposés chacun entre deux plateaux d'un ensemble de plateaux montés sur un autre organe tournant, dit porte-plateaux, les disques et les plateaux formant un ensemble alterné ayant un encombrement axial qui croît avec le nombre et l'épaisseur des disques et des plateaux.

[0004] Lorsque l'embrayage est humide, la chaleur émise lors des phases transitoires d'embrayage et de débrayage est évacuée par un fluide caloporteur. Lorsque l'embrayage est sec, l'évacuation de la chaleur hors de la zone de friction est moins efficace, et les plateaux de friction doivent être dimensionnés pour avoir une capacité thermique suffisante pour emmagasiner momentanément la chaleur dissipée lors des phases de fermeture de l'embrayage, ce qui impose une épaisseur minimale pour une puissance donnée. Pour limiter l'encombrement axial de l'embrayage, il est alors avantageux de réduire autant que possible l'épaisseur des disques. Pour réduire l'épaisseur des disques, il convient notamment de choisir des moyens de liaison entre garniture de friction et armature qui n'accroissent pas l'encombrement, ce qui conduit

à privilégier une fixation de chaque garniture de friction à l'armature par surmoulage, collage ou tout autre moyen assurance une accroche chimique. Or de tels modes de solidarisation de la garniture de friction à l'armature deviennent particulièrement onéreux si l'on doit apposer les garnitures de friction sur les deux faces d'une même pièce d'armature.

### **Exposé de l'invention**

- [0005] L'invention vise à remédier aux inconvénients de l'état de la technique et à proposer un disque de friction dont l'armature est recouverte sur ses deux faces par des garnitures de friction fixées par surmoulage ou accroche chimique, mais qui ne nécessite pas de recouvrir les deux faces d'une même pièce d'armature.
- [0006] Pour ce faire est proposé, selon un premier aspect de l'invention, un disque de friction d'embrayage, comportant : une armature annulaire rigide définissant un axe de référence et présentant deux faces externes tournées dans deux directions axiales opposées, ainsi que deux garnitures de friction annulaires tournées dans les deux directions axiales opposées, chacune recouvrant partiellement l'une des deux faces externes de l'armature. L'armature comprend deux plaques d'armature annulaires formant chacune une des deux faces externes de l'armature, chacune des deux plaques d'armature présentant une face interne plaquée directement contre la face interne de l'autre des deux plaques d'armature, les deux plaques d'armature étant fixées l'une à l'autre par des moyens de fixation.
- [0007] L'armature étant composée de deux pièces distinctes, chacune n'est couverte par une garniture de friction que sur l'une de ses faces, ce qui permet de faire appel à un procédé simple d'apposition de la garniture de friction sur chaque pièce.
- [0008] De préférence, les deux plaques d'armature ont une forme identique. Ainsi, le nombre de référence de pièces est limité. Les deux plaques d'armature peuvent être fabriquées le cas échéant dans une même étape de formage.
- [0009] Suivant un mode de réalisation, les plaques sont métalliques, par exemple en acier ou en alliage léger. De préférence, les deux plaques d'armature sont en tôle.
- [0010] Suivant divers modes de réalisation, une ou plusieurs des modalités suivantes peuvent être réalisées :
- les deux plaques d'armature sont plaquées l'une contre l'autre de sorte que ne subsiste aucun espace entre les deux plaques d'armature.
  - les faces internes des deux plaques d'armatures présentent entre elles une interface de contact qui, en projection sur un plan de projection perpendiculaire à l'axe de référence, contient la projection des deux garnitures de friction.
- [0011] Le disque de friction vocation à être monté sur un porte-disques. Préférentiellement,

l'armature comporte une denture annulaire d'interface apte à coopérer avec une denture complémentaire d'un porte-disques d'embrayage pour solidariser en rotation le disque de friction au porte-disque autour de l'axe de référence en autorisant une translation du disque par rapport au porte-disques parallèlement à l'axe de référence. Suivant un mode de réalisation, la denture est tournée radialement vers l'intérieur. Alternativement, la denture peut être tournée radialement vers l'extérieur. La denture peut être réalisée sur un seul des deux disques d'armature, ou, de préférence, sur les deux disques d'armature.

[0012] Suivant un mode de réalisation les garnitures de friction sont surmoulées, collées, ou solidarisées par accroche chimique sur les deux faces externes de l'armature.

[0013] Le positionnement des moyens de fixation peut varier. En particulier, une ou plusieurs des conditions suivantes peuvent être réalisées :

- au moins certains des moyens de fixation sont recouverts par les garnitures de friction ;
- au moins certains des moyens de fixation sont situés radialement à l'extérieur des garnitures de friction ;
- au moins certains des moyens de fixation sont situés radialement à l'intérieur des garnitures de friction.

[0014] De façon particulièrement avantageuse, les moyens de fixation sont aptes à permettre une fixation des deux plaques d'armature après l'apposition des garnitures de friction. Divers moyens de fixation peuvent être envisagés et le cas échéant combinés. Ainsi, suivant divers modes de réalisation :

- Les moyens de fixation comportent des zones de soudure entre les deux faces internes des deux plaques d'armature.
- Les moyens de fixation comportent des zones d'interverrouillage qui réalisent un verrouillage de forme et/ou un ajustement serré par déformation élastique ou plastique. En particulier, les moyens de fixation comportent au moins une portion plastiquement déformée d'une des deux plaques d'armature sertie sur une portion associée de l'autre des deux plaques d'armature.
- Les moyens de fixation comportent des éléments de fixation, par exemple des goupilles, traversant de part en part les deux plaques d'armature.

[0015] Suivant un autre aspect de l'invention, celle-ci a trait à un mécanisme de friction d'embrayage comprenant au moins

- un porte-plateaux,
- des plateaux solidaires en rotation du porte-plateaux, l'un au moins des plateaux étant mobile en translation par rapport au porte-plateaux,
- un porte-disques,
- au moins un disque de friction d'embrayage tel que décrit précédemment,

- inséré entre deux des plateaux, le disque de friction d'embrayage étant solidaire en rotation et libre en translation par rapport au porte-disques,
- [0016] Comme on l'a décrit précédemment, la structure spécifique du disque de friction d'embrayage selon l'invention offre l'avantage de permettre une fabrication par assemblage de deux plaques d'armature sur lesquelles ont été préalablement apposées des garnitures de friction. Suivant un autre aspect de l'invention, celle-ci a trait à un procédé de fabrication d'un disque de friction d'embrayage, comportant :
- une étape de fabrication de deux plaques d'armature annulaires présentant chacune une face externe et une face interne,
  - une étape d'apposition sur au moins une partie annulaire de la face externe de chacune des deux plaques d'armature, d'une garniture de friction, puis
  - une étape ultérieure de fixation l'une à l'autre des deux plaques d'armature, de manière que la face interne de l'une des plaques d'armature soit plaquée directement contre la face interne de l'autre des deux plaques d'armature, et que les deux plaques d'armature forment une armature annulaire rigide définissant un axe de référence et présentant deux faces externes tournées dans deux directions axiales opposées.
- [0017] Suivant un mode de réalisation particulièrement avantageux, l'étape de fixation comporte un soudage, en particulier un soudage par laser, des deux plaques d'armature l'une à l'autre, au niveau de zones de soudage localisées au niveau de la face interne de chacune des deux plaques d'armature, les zones de soudage étant préférentiellement situées entre la garniture de friction apposée sur l'une des deux plaques d'armature et la garniture de friction apposée sur l'autre des deux plaques d'armature.

### **BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES**

- [0018] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :
- [0019] [Fig.1] la [Fig.1], une vue schématique d'un mécanisme de friction d'embrayage suivant un mode de réalisation de l'invention ;
- [0020] [Fig.2] la [Fig.2], une vue isométrique d'un disque de friction suivant un premier mode de réalisation de l'invention, destiné à équiper le mécanisme de friction d'embrayage de la [Fig.1] ;
- [0021] [Fig.3] la [Fig.3], une vue isométrie d'un porte disque du mécanisme de friction d'embrayage de la [Fig.1], sur lequel est monté le disque de friction de la [Fig.2] ;
- [0022] [Fig.4] la [Fig.4], une vue schématique en coupe d'une portion de deux plaques d'armature destinées à constituer le disque de friction de la [Fig.2], dans une position précédant leur assemblage ;
- [0023] [Fig.5] la [Fig.5], une vue schématique en coupe, suivant la ligne de coupe V de la

- [Fig.6], d'une portion des deux plaques d'armature de la [Fig.4], après leur assemblage pour constituer le disque de friction de la [Fig.2] ;
- [0024] [Fig.6] la [Fig.6], une vue schématique de face d'une portion du disque de friction de la [Fig.2], illustrant des zones de soudage entre les deux plaques d'armature de la [Fig.4] ;
- [0025] [Fig.7] la [Fig.7], une vue schématique en coupe d'une portion de deux plaques d'armature destinées assemblées de manière à former un disque de friction selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, destiné à équiper le mécanisme de friction d'embrayage de la [Fig.1] ;
- [0026] [Fig.8] la [Fig.8], une vue isométrique schématique d'un détail du disque de friction de la [Fig.7] ;
- [0027] [Fig.9] la [Fig.9], une vue schématique de face d'un détail d'une plaque d'armature destinée à constituer un disque de friction suivant un troisième mode de réalisation de l'invention, pour équiper le mécanisme de friction d'embrayage de la [Fig.1] ;
- [0028] [Fig.10] la [Fig.10], une vue schématique de face d'un détail d'une autre plaque d'armature destinée à constituer un disque de friction suivant le troisième mode de réalisation de l'invention ;
- [0029] [Fig.11] la [Fig.11], une vue schématique de face d'un détail du disque de friction suivant le troisième mode de réalisation de l'invention, constitué par la plaque d'armature de la [Fig.9] et la plaque d'armature de la [Fig.10] ;
- [0030] [Fig.12] la [Fig.12], une vue schématique en coupe d'un détail du disque de friction de la [Fig.11], suivant le plan XII de la [Fig.11] ;
- [0031] [Fig.13] la [Fig.13], une vue isométrique schématique d'une portion de deux plaques d'armature destinées à constituer un disque de friction selon un quatrième mode de réalisation de l'invention, pour équiper le mécanisme de friction d'embrayage de la [Fig.1], dans une position précédant leur assemblage ;
- [0032] [Fig.14] la [Fig.14], une vue schématique en coupe d'un détail du disque de friction suivant le quatrième mode de réalisation de l'invention, constitué par les deux plaques d'armature de la [Fig.13] ;
- [0033] [Fig.15] la [Fig.15], une vue de face schématique d'une portion de deux plaques d'armature destinées à constituer un disque de friction selon un cinquième mode de réalisation de l'invention, pour équiper le mécanisme de friction d'embrayage de la [Fig.1], dans une position précédant leur assemblage ;
- [0034] [Fig.16] la [Fig.16], une vue de face schématique du disque de friction selon le cinquième mode de réalisation de l'invention, résultant de l'assemblage des deux plaques d'armature de la [Fig.15] ;
- [0035] [Fig.17] la [Fig.17], une vue schématique en coupe d'un détail suivant le plan de coupe XVII de la [Fig.16] ;

- [0036] [Fig.18] la [Fig.18], une vue schématique en coupe d'un détail suivant le plan de coupe XVIII de la [Fig.16] ;
- [0037] [Fig.19] la [Fig.19], une vue schématique de face d'un disque de friction selon un sixième mode de réalisation de l'invention ;
- [0038] [Fig.20] la [Fig.20], une vue schématique en coupe, suivant la ligne de coupe XX de la [Fig.19], du disque de friction de la [Fig.19].
- [0039] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

### DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE MODES DE RÉALISATION

- [0040] Sur la [Fig.1] est illustré un mécanisme de friction d'embrayage **10** comprenant au moins un porte-plateaux **12** guidé en rotation pour tourner autour d'un axe de révolution **100** situé dans le plan de coupe de la [Fig.1], au moins deux plateaux **14**, **16**, **18** solidaires en rotation du porte-plateaux **12**, un porte-disques **20** également guidé en rotation pour tourner autour d'un axe de révolution **200** confondu avec celui du porte-plateaux **12**, et un ou plusieurs disques de friction **22** solidaires en rotation et libres en translation par rapport au porte-disques **20**, chaque disque de friction **22** étant inséré entre deux des plateaux **14**, **16**, **18** de manière à constituer une alternance de plateaux et de disques, le premier plateau **14** de cette alternance, à droite sur la figure, étant dans la suite désigné plateau de pression et le dernier plateau **18**, qui est positionné axialement en appui contre une butée axiale **24** du porte-plateaux **12**, étant désigné plateau de réaction. Le mécanisme de friction **10** est actionné par un organe de commande **26**, solidaire en rotation et mobile en translation par rapport au porte-plateaux **12**. En se déplaçant axialement vers la gauche sur la figure dans une position d'accouplement, l'organe de commande **26** vient exercer une pression sur le plateau de pression **14**, et provoquer de proche en proche un pincement des disques **22** entre les plateaux **14**, **16**, **18**, le plateau de réaction **18** restant en appui contre la butée **24**. La friction entre plateaux **14**, **16**, **18** et disques de friction **22** réalise alors un accouplement entre le porte-plateaux **12** et le porte-disques **20**, qui sont, par ailleurs, solidarisés en rotation l'un à un organe menant et l'autre à un organe mené. L'organe de commande **26** peut le cas échéant être rappelé vers sa position d'accouplement par un organe de rappel élastique (non illustré), réalisant un accouplement normalement fermé, ou au contraire rappelé dans la direction opposée, réalisant un accouplement normalement ouvert. L'organe de commande **26** peut être commandé en position ou en pression.
- [0041] Le mécanisme de friction d'embrayage **10** selon l'invention est plus particulièrement adapté à un accouplement en tout ou rien, bien qu'une utilisation pour un accouplement progressif ne soit pas exclue. Le mécanisme de friction d'embrayage **10** décrit peut être un mécanisme sec, au sens où il les disques de friction **22** et les

plateaux **14**, **16**, **18** ne sont pas refroidis au contact d'un liquide de refroidissement. Alternativement, il peut s'agir d'un mécanisme humide, au sens où un liquide de refroidissement vient au contact des disques de friction **22** et/ou des plateaux **14**, **16**, **18** pour évacuer la chaleur. Le mécanisme de friction d'embrayage **10** selon l'invention peut notamment être mis en œuvre pour l'accouplement d'un moteur à une chaîne cinématique de transmission dans une architecture d'entraînement hybride d'un véhicule automobile.

- [0042] Sur la [Fig.2] a été illustré un des disques de friction **22**, et sur la [Fig.3] ce même disque de friction **22** en prise avec le porte-disques **20**. Le disque de friction est constitué d'une armature annulaire rigide **28** présentant deux faces externes opposées **30** ([Fig.5]), et deux garnitures de frictions **32** recouvrant partiellement chacune l'une des deux faces externes **30** de l'armature **28**. Les garnitures de friction **32** sont fixées à l'armature **28** de préférence sans éléments de fixation mécanique, et de préférence surmoulées, collées ou adhésivées chacune à une des deux faces externes **30** de l'armature **28**.
- [0043] L'armature **28** comporte une denture annulaire d'interface **34** tournée radialement vers le porte-disques **20**, ici vers l'intérieur, pour coopérer avec une denture complémentaire **36** du porte-disques **20** et solidariser en rotation le disque de friction **22** au porte-disques **20** autour de l'axe de révolution **200**, en autorisant une translation du disque de friction **22** par rapport au porte-disques **20** parallèlement à l'axe de référence. L'armature définit un axe de référence **300** du disque de friction, qui est confondu avec l'axe de révolution **200** du porte-disques **20** lorsque le disque de friction **22** est monté sur le porte-disques **20**. De préférence, l'axe de référence **300** est un axe de symétrie de révolution d'ordre N du disque de friction, où N est un entier égal au nombre de dents de la denture annulaire d'interface **34** ou à un sous-multiple de celui-ci.
- [0044] De façon remarquable, l'armature **28** est ici constituée de deux plaques d'armature **38** annulaires distinctes, illustrées sur les figures 4 et 5, positionnées dos-à-dos et fixées l'une à l'autre de manière à former un tout rigide, c'est-à-dire indéformable dans les conditions d'utilisation. Les plaques d'armature **38** sont de préférence réalisées en tôle ou feuille métallique de faible épaisseur, par exemple inférieure à 0,5mm. Chacune des deux plaques d'armature **38** présente une face externe qui forme une des deux faces externes **30** de l'armature, et une face interne **40** plaquée directement contre la face interne **40** de l'autre plaque d'armature **38**. Les deux plaques d'armatures **38** ont de préférence une forme identique, de même que les deux garnitures de friction **32**.
- [0045] On a illustré de façon schématique sur les figures 4 à 20 différents modes de réalisation de moyens de fixation entre les deux plaques d'armature **38**, qui ont en commun de pouvoir être mis en œuvre après que les garnitures de friction **32** ont été

appliquées sur les faces externes **30** des plaques d'armature **38**, sans altérer la garniture de friction **32** recouvrant la face externe **30** des deux plaques d'armature **38**.

- [0046] Suivant un premier mode de réalisation illustré sur les figures 4 à 6, la fixation l'une à l'autre des deux plaques d'armature **38** est obtenue par des zones de soudage **42**, localisées sur les faces internes **40** des deux plaques d'armature **38**, dans la partie des deux plaques d'armature **38** recouverte par les garnitures de friction **32**, de sorte que les zones de soudage **42** sont situées entre les deux garnitures de friction **38**. De telles zones de soudage **42** peuvent être réalisées le cas échéant par soudage par laser après apposition des garnitures de friction **32** sur les plaques d'armature **38**, en focalisant le laser sur les faces internes **40** des deux plaques d'armature **38** au niveau des zones de soudage **42**, sans altérer la garniture de friction **32** recouvrant les faces externes **30** des deux plaques d'armature **38**.
- [0047] Suivant un autre mode de réalisation, illustré sur les figures 7 à 8, les deux plaques d'armature sont pourvues de zones d'interverrouillage **44**, **46** qui s'interpénètrent lors d'une étape de montage par un mouvement angulaire d'interpénétration relatif entre les plaques d'armature **38** autour de l'axe de référence **300**, illustré sur la [Fig.8]. Les zones d'interverrouillage **44**, **46** viennent en appui l'une contre l'autre pour former au moins un ajustement de forme dans le sens de l'interpénétration orthoradial et dans le sens axial. Lors de cette interpénétration, les zones d'interverrouillage **44**, **46** subissent de préférence une déformation élastique, de manière à réaliser un ajustement serré s'opposant à une séparation par rotation relative dans le sens opposé au sens d'interpénétration.
- [0048] Les zones d'interverrouillage peuvent être constituées par des languettes **44**, qui viennent s'insérer dans des logements **46** correspondant de la plaque d'armature opposée. Suivant le mode de réalisation des figures 7 et 8, les languettes **44** et logements **46** sont situés à la périphérie de chacune des plaques d'armature **38**, dans des zones non recouvertes par les garnitures de friction **32**.
- [0049] Alternativement, les zones d'interverrouillage **44**, **46** peuvent être situées dans des zones des plaques d'armature **38** recouvertes par les garnitures de friction **32**, comme illustré sur les figures 9 à 12, des cavités **48** pouvant le cas échéant être ménagées localement dans les garnitures de friction **32** où l'une d'entre elles pour compléter les logements **46** et recevoir les languettes **44**.
- [0050] Suivant un autre mode de réalisation, les zones **44**, **46**, ici également des languettes **44** et des logements **46** s'interpénètrent pas un mouvement axial, avec une interférence négative assurant un frettage, comme illustré sur les figures 13 et 14.
- [0051] Alternativement, on a illustré sur la [Fig.15] deux plaques d'armature **38**, pourvues de griffes de sertissage **50** aptes, lors de l'assemblage, à être déformées plastiquement de sorte que les griffes de sertissage **50** de chaque plaque d'armature **38** vienne en

appui contre la face externe **30** de l'autre plaque d'armature **38** pour réaliser un sertissage des deux plaques d'armature, dans une région non recouverte par les garnitures de friction **32**, comme illustré sur les figures 16 à 18. Ici, les deux plaques d'armature **38** sont identiques, mais on peut, en variante, envisager que l'une seulement des deux plaques d'armature **38** soit pourvues de griffes de sertissage **50**.

[0052] Enfin, suivant les figures 19 et 20, les garnitures de friction **32** peuvent comporter des découpes **52** localisées, permettant un soudage des deux plaques d'armature **38** dans des zones de soudage **42** qui ne sont pas recouvertes par les garnitures de friction **32**, ce qui donne davantage de latitude quant au mode de soudage, qui peut être fait le cas échéant par apposition d'électrodes **54** à la surface externe **30** des plaques d'armature **38**.

[0053] Naturellement, les exemples représentés sur les figures et discutés ci-dessus ne sont donnés qu'à titre illustratif et non limitatif. Il est explicitement prévu que l'on puisse combiner entre eux les différents modes de réalisation illustrés pour en proposer d'autres.

[0054] Les deux disques d'armature **38** peuvent comporter des dents en coïncidence pour former la denture **34** de l'armature **28**. Alternativement, les deux disques d'armature **38** peuvent comporter des dents qui, pour former la denture de l'armature **28**, sont positionnées dans des secteurs angulaires différents pour chaque disque d'armature **38**. Suivant une autre variante, la denture peut être formée intégralement sur l'un des deux disques d'armature **38** seulement.

[0055] Le mécanisme de friction d'embrayage **10** de la [Fig.1] présente un porte-plateaux **12** qui entoure le porte-disques **20**, chaque disque de friction **22** présentant une denture **34** tournée radialement vers l'intérieur. Mais les disques de friction **22** à deux plaques d'armature **38** selon l'invention sont également applicables à une configuration dans laquelle le porte-disques **20** entoure le porte-plateaux **12**.

[0056] Il est souligné que toutes les caractéristiques, telles qu'elles se dégagent pour un homme du métier à partir de la présente description, des dessins et des revendications attachées, même si concrètement elles n'ont été décrites qu'en relation avec d'autres caractéristiques déterminées, tant individuellement que dans des combinaisons quelconques, peuvent être combinées à d'autres caractéristiques ou groupes de caractéristiques divulguées ici, pour autant que cela n'a pas été expressément exclu ou que des circonstances techniques rendent de telles combinaisons impossibles ou dénuées de sens.

## Revendications

- [Revendication 1] Disque de friction d'embrayage (22), comportant :
- une armature (28) annulaire rigide définissant un axe de référence (300) et présentant deux faces externes (30) tournées dans deux directions axiales opposées, et
  - deux garnitures de friction (32) annulaires tournées dans les deux directions axiales opposées, chacune recouvrant partiellement l'une des deux faces externes (30) de l'armature,
- l'armature (28) comprend deux plaques d'armature (38) annulaires formant chacune une des deux faces externes (30) de l'armature (28), chacune des deux plaques d'armature (38) présentant une face interne (40) plaquée directement contre la face interne (40) de l'autre des deux plaques d'armature (38), les deux plaques d'armature (38) étant fixées l'une à l'autre par des moyens de fixation (42, 44, 46, 50), caractérisé en ce que les moyens de fixation comportent au moins une portion plastiquement déformée (50) d'une des deux plaques d'armature (38) sertie sur une portion associée de l'autre des deux plaques d'armature (38).
- [Revendication 2] Disque de friction d'embrayage (22) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux plaques d'armature (38) ont une forme identique.
- [Revendication 3] Disque de friction d'embrayage (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux plaques d'armature (38) sont en tôle.
- [Revendication 4] Disque de friction d'embrayage (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux plaques d'armature (38) sont plaquées l'une contre l'autre de sorte que ne subsiste aucun espace entre les deux plaques d'armature (38).
- [Revendication 5] Disque de friction d'embrayage (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les faces internes (40) des deux plaques d'armatures (38) présentent entre elles une interface de contact qui, en projection sur un plan de projection perpendiculaire à l'axe de référence, contient la projection des deux garnitures de friction (32).
- [Revendication 6] Disque de friction d'embrayage (22) selon l'une quelconque des reven-

dications précédentes, caractérisé en ce que l'armature (28) comporte une denture annulaire d'interface (34) apte à coopérer avec une denture complémentaire d'un porte-disques d'embrayage pour solidariser en rotation le disque de friction au porte-disque autour de l'axe de référence en autorisant une translation du disque par rapport au porte-disques parallèlement à l'axe de référence.

[Revendication 7] Disque de friction d'embrayage (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les garnitures de friction (32) sont surmoulées, collées, ou solidarisées par accroche chimique sur les deux faces externes (30) de l'armature (28).

[Revendication 8] Disque de friction d'embrayage (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une ou plusieurs des conditions suivantes sont réalisées :

- au moins certains des moyens de fixation (42, 44, 46, 50) sont recouverts par les garnitures de friction (32) ;
- au moins certains des moyens de fixation (42, 44, 46, 50) sont situés radialement à l'extérieur des garnitures de friction (32) ;
- au moins certains des moyens de fixation (42, 44, 46, 50) sont situés radialement à l'intérieur des garnitures de friction (32).

[Revendication 9] Disque de friction d'embrayage (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de fixation (42, 44, 46, 50) comportent des zones de soudure (42) entre les deux faces internes (40) des deux plaques d'armature (38).

[Revendication 10] Disque de friction d'embrayage (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de fixation (42, 44, 46, 50) comportent des zones d'interverrouillage (44, 46, 50) qui réalisent un verrouillage de forme et/ou un ajustement serré par déformation élastique ou plastique.

[Revendication 11] Mécanisme de friction d'embrayage (10) comprenant au moins

- un porte-plateaux (12),
- des plateaux (14, 16, 18) solidaires en rotation du porte-plateaux (12), l'un au moins (14, 16) des plateaux étant mobile en translation par rapport au porte-plateaux (12),
- un porte-disques (20),
- au moins un disque de friction (22) inséré entre deux des plateaux (14, 16, 18), le disque de friction (22) étant solidaire

en rotation et libre en translation par rapport au porte-disques (20),

caractérisé en ce que le disque de friction (22) est un disque de friction d'embrayage selon l'une des quelconques revendications précédentes.

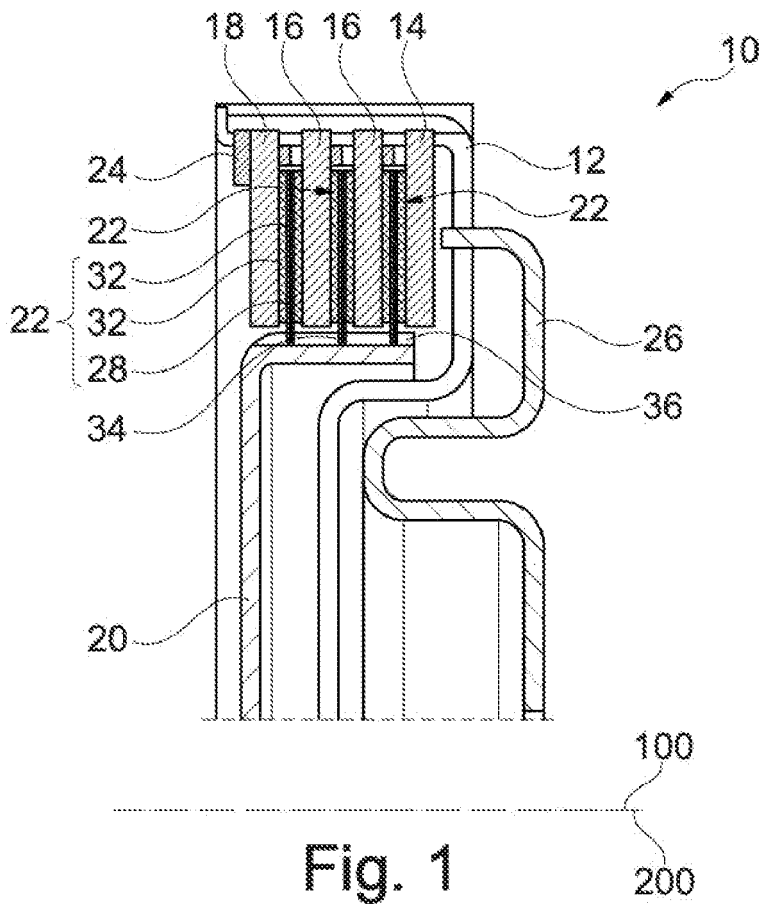
[Revendication 12] Procédé de fabrication d'un disque de friction d'embrayage (22), comportant :

- une étape de fabrication de deux plaques d'armature (38) annulaires présentant chacune une face externe (30) et une face interne (40),
- une étape d'apposition sur au moins une partie annulaire de la face externe (30) de chacune des deux plaques d'armature (38), d'une garniture de friction (32), puis
- une étape ultérieure de fixation l'une à l'autre des deux plaques d'armature (38), de manière que la face interne (40) de l'une des plaques d'armature (38) soit plaquée directement contre la face interne (40) de l'autre des deux plaques d'armature (38), et que les deux plaques d'armature (38) forment une armature (28) annulaire rigide définissant un axe de référence (300) et présentant deux faces externes (40) tournées dans deux directions axiales opposées.

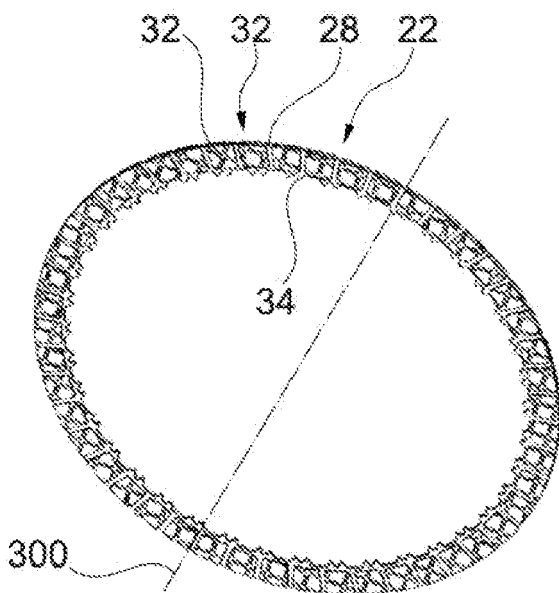
[Revendication 13] Procédé de fabrication selon la revendication 12, caractérisé en que l'étape d'apposition comporte un surmoulage sur une partie annulaire de la face externe (30) de chacune des deux plaques d'armature (38), de la garniture de friction (32).

[Revendication 14] Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendication 12 à 13, caractérisé en ce que l'étape de fixation comporte un soudage, en particulier un soudage par laser, des deux plaques d'armature (38) l'une à l'autre, au niveau de zones de soudage (42) localisées au niveau de la face interne (40) de chacune des deux plaques d'armature (38), les zones de soudage (42) étant préférentiellement situées entre la garniture de friction (32) apposée sur l'une des deux plaques d'armature (38) et la garniture de friction (32) apposée sur l'autre des deux plaques d'armature (38).

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

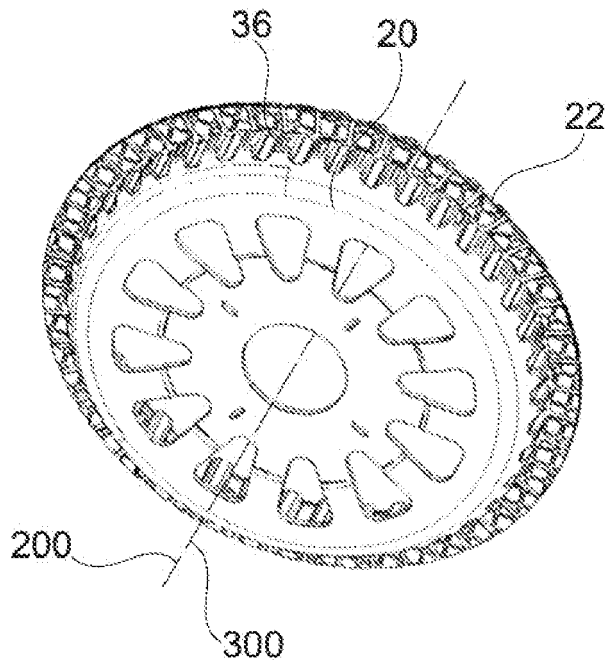


Fig. 3

[Fig. 4]

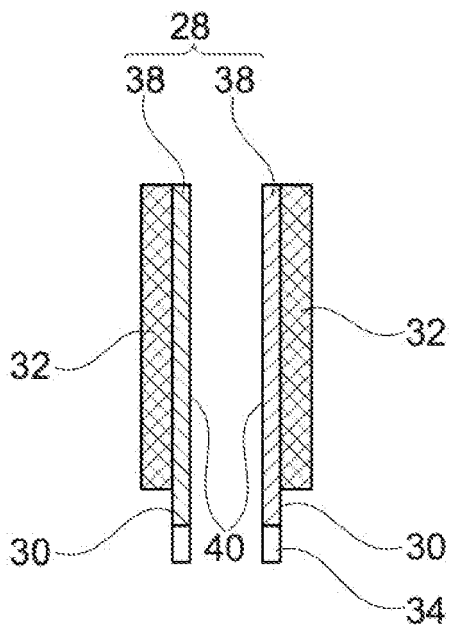


Fig. 4

[Fig. 5]

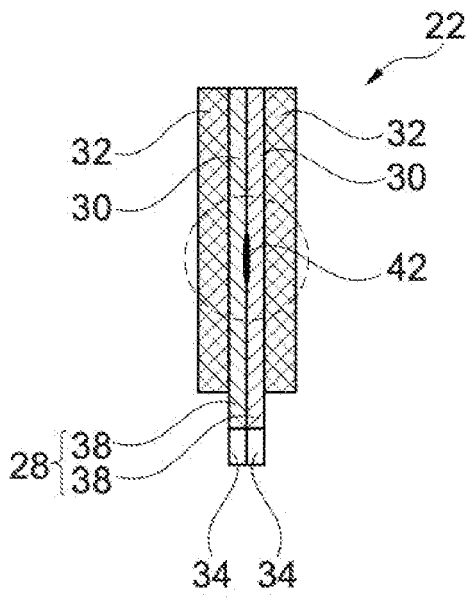


Fig. 5

[Fig. 6]

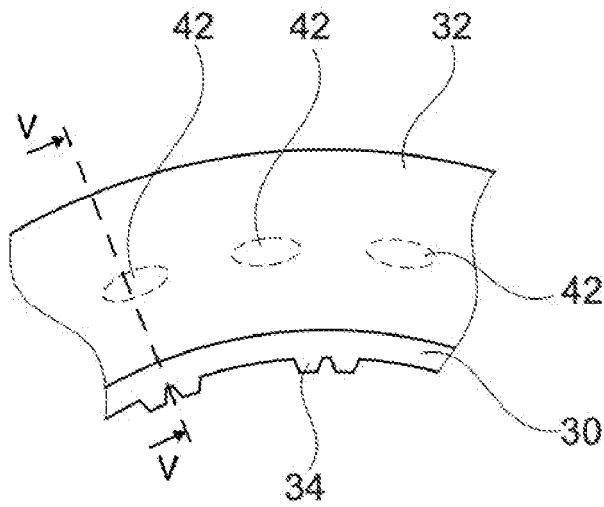
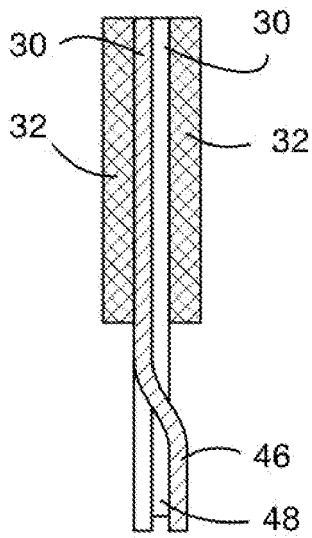
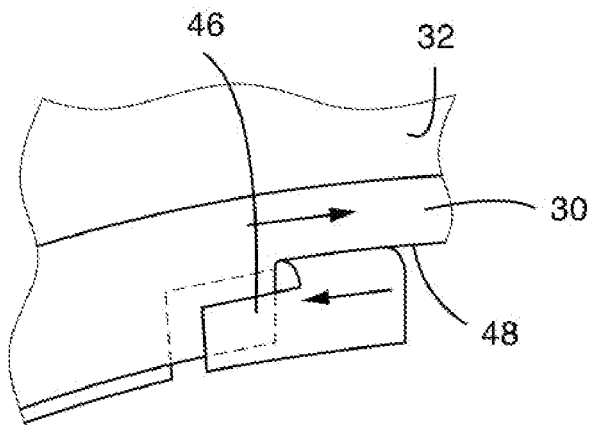


Fig. 6

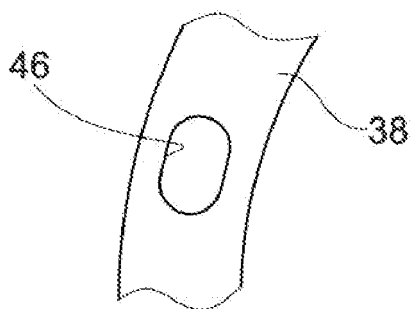
[Fig. 7]

**Fig. 7**

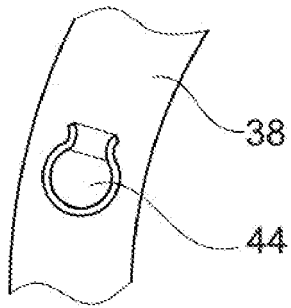
[Fig. 8]

**Fig. 8**

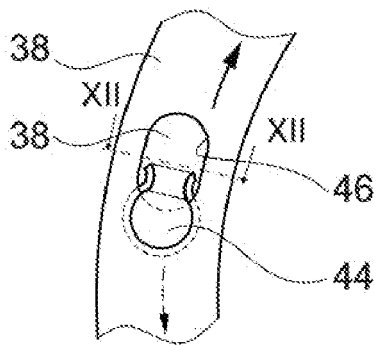
[Fig. 9]

**Fig. 9**

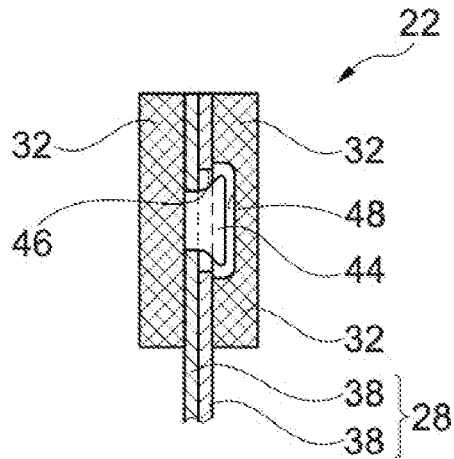
[Fig. 10]

**Fig. 10**

[Fig. 11]

**Fig. 11**

[Fig. 12]

**Fig. 12**

[Fig. 13]

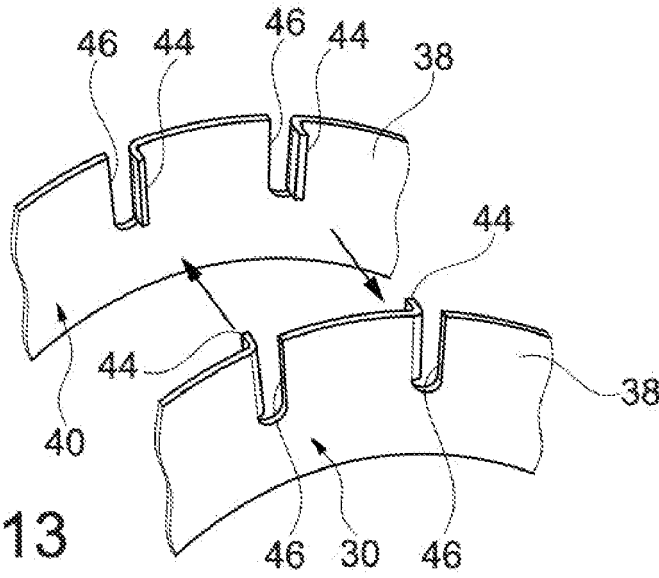


Fig. 13

[Fig. 14]

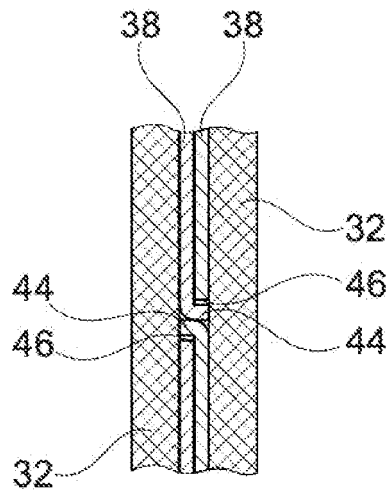


Fig. 14

[Fig. 15]

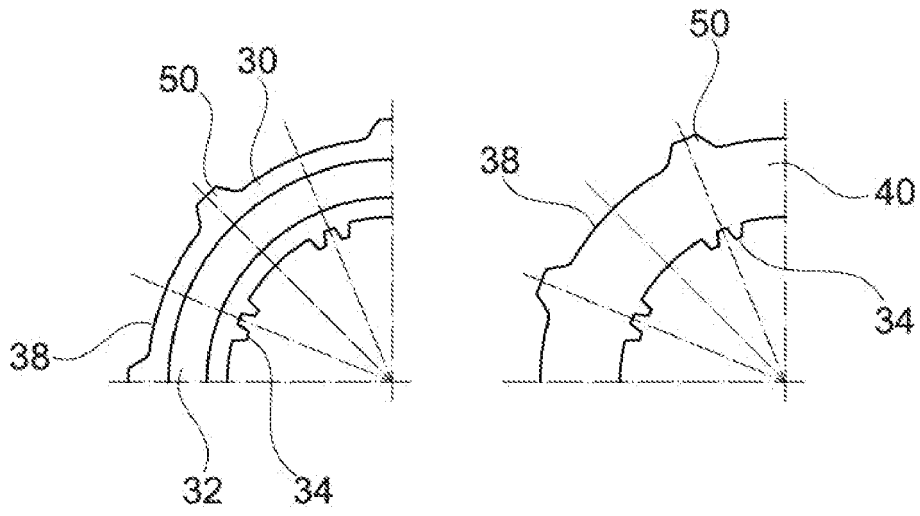


Fig. 15

[Fig. 16]

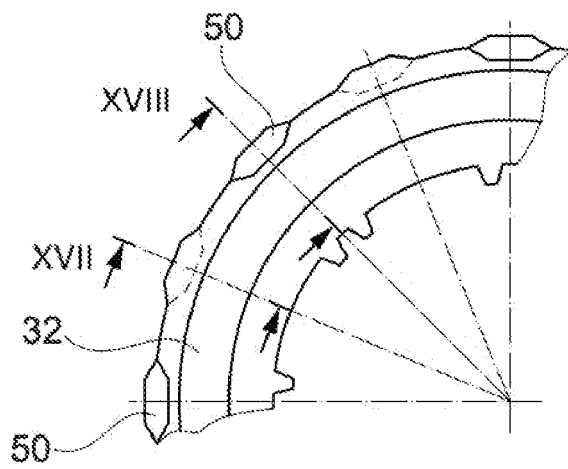
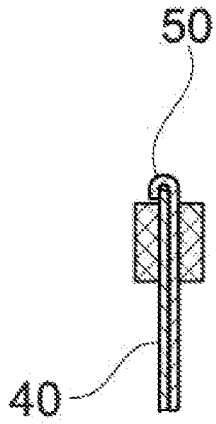
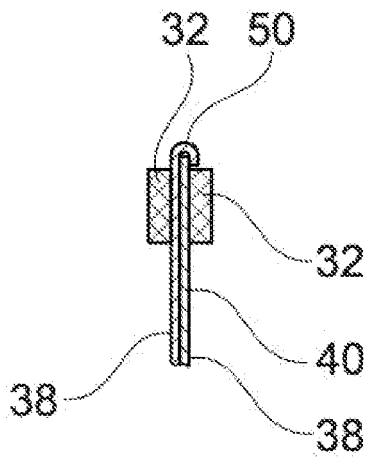


Fig. 16

[Fig. 17]

**Fig. 17**

[Fig. 18]

**Fig. 18**

[Fig. 19]

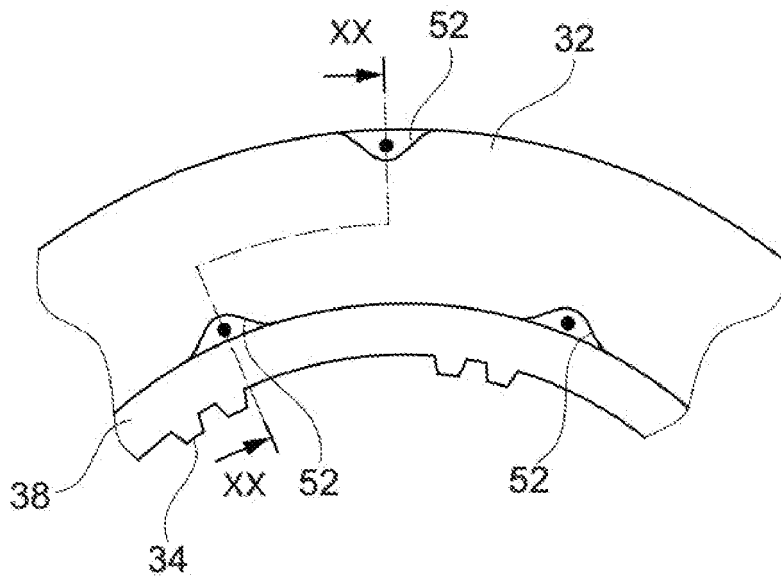


Fig. 19

[Fig. 20]

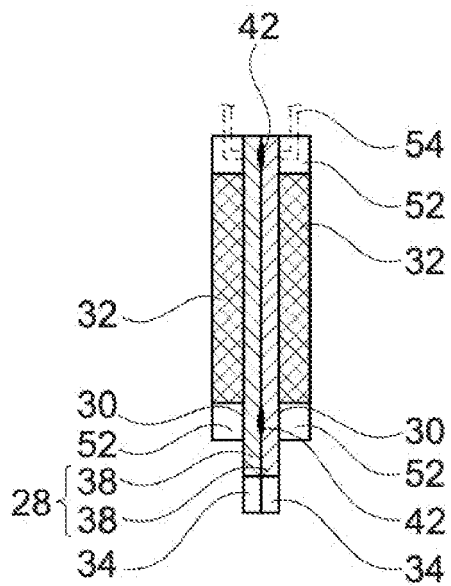


Fig. 20

# 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**

WO 96/18049 A1 (MEANS IND INC [US]; DOVER CHARLES E [US]; FIELD ROBERT H [US]; EBEL LO) 13 juin 1996 (1996-06-13)

EP 1 650 454 A1 (BORGWARNER INC [US]) 26 avril 2006 (2006-04-26)

US 6 360 864 B1 (THOMAS STEVEN GERALD [US] ET AL) 26 mars 2002 (2002-03-26)

EP 0 848 179 A1 (BORG WARNER AUTOMOTIVE [US]) 17 juin 1998 (1998-06-17)

WO 2016/007980 A1 (MIBA FRICTEC GMBH [AT]) 21 janvier 2016 (2016-01-21)

**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