

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

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

3 064 036

②① N° d'enregistrement national : **17 52237**

⑤① Int Cl⁸ : **F 16 D 13/64 (2017.01)**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISQUE D'EMBRAYAGE AVEC RONDELLE DE FROTTEMENT.

②② Date de dépôt : 17.03.17.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 21.09.18 Bulletin 18/38.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 22.03.19 Bulletin 19/12.

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 Société par
actions simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : ANDRADE LUIZ et ALMEIDA
MICHAEL.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES Société par
actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO EMBRAYAGES Société par
actions simplifiée.

FR 3 064 036 - B1



DISQUE D'EMBRAYAGE AVEC RONDELLE DE FROTTEMENT

L'invention a trait au domaine de la transmission de puissance dans les dispositifs motorisés et concerne les embrayages. Elle concerne plus particulièrement un disque d'embrayage.

Les véhicules motorisés, par exemple, peuvent être pourvus d'un embrayage disposé entre le moteur et la transmission. Cet embrayage comporte typiquement un mécanisme d'embrayage et un disque d'embrayage qui présente un organe périphérique de transmission de couple et un organe central de transmission de couple.

10 Lorsque l'embrayage est en mode embrayé, le moteur est relié à la transmission par le disque d'embrayage. L'organe périphérique de transmission de couple est alors généralement pincé par le mécanisme d'embrayage de sorte à être solidaire de la rotation du moteur, et l'organe central de transmission de couple est solidaire en rotation d'un élément de la transmission, tel que la boîte de vitesse d'un véhicule.

15 Lorsque l'embrayage est commandé vers sa position débrayée, le mécanisme d'embrayage libère le disque d'embrayage et le moteur est découplé de la transmission.

En plus de sa fonction d'accouplement du moteur et de la transmission, le disque d'embrayage remplit généralement des fonctions supplémentaires liées au filtrage des acyclismes du moteur et autres oscillations de torsion. Ce filtrage est typiquement réalisé par un ou plusieurs amortisseurs de torsion qui sont des combinés ressorts-amortisseurs travaillant en torsion et permettant, au cours de la transmission du couple, un mouvement de rotation relative de l'organe périphérique de transmission de couple par rapport à l'organe central de transmission de couple, ainsi qu'un amortissement de cette rotation relative. La rotation relative peut être permise par des ressorts et l'amortissement peut être réalisé par des rondelles de frottement mises en charge axiale par des rondelles élastiques, de sorte à dissiper par frottement l'énergie accumulée dans les ressorts.

Lors de la conception d'un disque d'embrayage, une attention particulière est portée sur le choix des matériaux constituant les amortisseurs de torsion, sur la charge à appliquer aux rondelles de frottement, et sur les moyens d'entraînement en rotation des différents éléments conduisant à la dissipation d'énergie par frottements.

Le document FR2801081 décrit un disque d'embrayage comportant des rondelles élastiques et des rondelles de friction dont certaines sont solidaires en rotation par rapport à d'autres. Cette solidarisation se fait, par des appuis d'une rondelle sur un rebord annulaire radialement interne de l'autre rondelle, ou par des pattes radiales sur la périphérie externe d'une rondelle engagées dans des échancrures de la périphérie interne d'une autre rondelle.

Le document FR2890141 décrit quant à lui un disque d'embrayage dans lequel une rondelle métallique reçoit sur une de ses faces une rondelle en plastique qui lui est solidaire en rotation, grâce à des encoches et des saillies axiales, afin d'éviter le contact métal sur métal.

Les solutions de l'art antérieur permettent de placer les zones de frottements aux endroits appropriés ainsi que d'éviter les modalités de frottement indésirables, tel que le frottement métal sur métal. Cependant, ces solutions se font au prix de l'augmentation de la complexité des rondelles et de leur montage, suite à l'ajout de pattes emboîtables ou autre, ou de l'augmentation du nombre de pièces tel que des rondelles intercalaires en plastique.

L'invention a pour but d'améliorer les disques d'embrayage de l'art antérieur.

A cet effet, l'invention vise un disque d'embrayage pour la liaison d'un moteur et d'une transmission, comportant un organe périphérique de transmission de couple et un organe central de transmission de couple montés mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre selon un axe, et au moins un dispositif d'amortissement de torsion interposé entre l'organe périphérique de transmission de couple et l'organe central de transmission de couple, le dispositif d'amortissement de torsion comportant au moins un ressort agencé pour se déformer lorsque l'organe périphérique de transmission de couple et l'organe central de transmission tournent l'un par rapport à l'autre, une rondelle élastique de charge et une rondelle de frottement coaxiales avec l'organe central de transmission de couple, la rondelle élastique de charge appliquant une charge axiale sur la rondelle de frottement. L'organe central de transmission de couple comporte un élément d'entraînement en rotation simultanée de la rondelle élastique de charge et de la rondelle de frottement, et en ce que la rondelle élastique de charge et la rondelle de frottement comportent chacune, sur leur contour radialement interne, un élément récepteur, les éléments récepteurs étant angulairement disposés pour que la

rondelle élastique de charge et la rondelle de frottement soient entraînées simultanément par l'élément d'entraînement en rotation.

L'entraînement en rotation simultanée de la rondelle élastique de charge et de la rondelle de frottement implique un mouvement conjoint de ces deux rondelles, sans rotation relative de l'une par rapport à l'autre. Une telle rotation relative d'une
5 rondelle sur l'autre serait responsable d'une usure rapide et difficile à maîtriser, spécifiquement si les deux rondelles sont métalliques. L'usure d'une rondelle sur l'autre entraîne notamment une modification de la charge appliquée par la rondelle élastique de charge et donc un dérèglement général de la fonction d'amortissement de torsion.

10 Le frottement entre les deux rondelles est évité sans la nécessité de recourir à des systèmes de blocage mécanique d'une rondelle par rapport à l'autre ou d'une rondelle par rapport à un autre élément du disque d'embrayage. Les éléments récepteurs peuvent être intégrés simplement dans la géométrie des rondelles, sans
15 coût supplémentaire et sans augmenter l'encombrement radial d'une simple rondelle plane. Le blocage en rotation d'une rondelle par rapport à l'autre se fait dynamiquement grâce à l'agencement des éléments d'entraînement en rotation dont est muni l'organe central de transmission de couple et des éléments récepteurs dont sont munies les rondelles.

Dans le domaine des disques d'embrayage, la diminution de
20 l'encombrement radial et la simplification par la diminution du nombre de pièces ou de leur complexité est une question critique. Le disque d'embrayage selon l'invention, gagne en compacité, en simplicité et en coût de production.

Le disque d'embrayage peut de plus comporter les caractéristiques additionnelles suivantes, seules ou en combinaison :

- 25
- l'élément d'entraînement en rotation comporte au moins une dent externe s'étendant radialement depuis l'organe central de transmission de couple en direction de l'organe périphérique de transmission de couple ;
 - l'élément récepteur de chacune des rondelles comporte au moins une
30 dent interne s'étendant radialement depuis le diamètre interne de la rondelle en direction de l'axe de rotation ;

- l'organe central de transmission de couple est un moyeu apte à coopérer avec un arbre d'entrée de boîte de vitesse ;

5 - l'élément d'entraînement en rotation comporte une première surface d'entraînement en rotation simultanée des rondelles dans un sens de rotation relative de l'organe central par rapport à l'organe périphérique de transmission de couple, et comporte une deuxième surface d'entraînement en rotation simultanée des rondelles dans l'autre sens de rotation relative ;

10 - l'élément central de transmission de couple présente un débattement angulaire possible entre la position où la première surface entraîne en rotation simultanée les rondelles dans un sens de rotation relative, et la position où la deuxième surface entraîne en rotation simultanée les rondelles dans l'autre sens de rotation relative, l'entraînement des rondelles en rotation se faisant ainsi sur une partie seulement de la course angulaire de l'élément central de transmission de couple pour un actionnement dit « à tiroir » de la rondelle de frottement ;

15 - le dispositif d'amortissement comporte un dispositif de détrompage assurant un positionnement angulaire relatif prédéterminé entre la rondelle de frottement et la rondelle élastique de charge dans le dispositif d'amortissement ;

20 - le ressort est agencé de façon à être déformé entre l'organe central de transmission de couple et un organe tournant entraîné par l'organe périphérique de transmission de couple, cet organe tournant étant doté d'une surface de frottement complémentaire, la rondelle de frottement (28) étant disposée pour frotter contre la surface de frottement complémentaire de l'organe tournant ;

25 - l'organe tournant est également adapté à être entraîné en rotation avec l'organe central de transmission de couple au-delà d'un débattement angulaire prédéterminé entre l'organe tournant et l'organe central de transmission de couple ;

- l'organe tournant comporte un contour interne d'entraînement, apte à coopérer avec l'élément d'entraînement en rotation au-delà d'un débattement angulaire prédéterminé entre l'organe tournant et l'organe central de transmission de couple ;

30 - la rondelle élastique de charge et la rondelle de frottement sont disposées dans une cassette fixée en rotation à l'organe tournant, l'organe tournant étant également adapté à être entraîné en rotation avec l'organe central de transmission de

couple au-delà d'un débattement angulaire prédéterminé entre l'organe tournant et l'organe central de transmission de couple, la rondelle de frottement étant disposée pour frotter contre l'organe tournant ;

5 - la rondelle élastique de charge est disposée contre la cassette, suivant une zone de contact qui peut être située à la périphérie de la rondelle élastique de charge ;

10 - la rondelle élastique de charge comporte des ergots de détrompage adaptés à coopérer avec des premiers logements de détrompage de la cassette, ces premiers logements de détrompage présentant une largeur supérieure à celle desdits ergots de détrompage de sorte à autoriser une course angulaire relative entre la rondelle élastique de charge et la cassette ;

- lesdits ergots de détrompage sont recourbés en direction de la cassette ;

15 - la rondelle de frottement comporte des ergots de détrompage adaptés à coopérer avec des deuxièmes logements de détrompage de la cassette, ces deuxièmes logements de détrompage présentant une largeur supérieure à celle desdits ergots de détrompage de sorte à autoriser une course angulaire relative entre la rondelle de frottement et la cassette ;

- la cassette comporte un détrompeur angulaire de montage ;

20 - l'élément récepteur de la rondelle de frottement et l'élément récepteur de la rondelle élastique de charge comportent chacun au moins une première surface d'entraînement complémentaire et au moins une deuxième surface d'entraînement complémentaire, la dent externe de l'organe central de transmission de couple étant agencée angulairement entre les premières surfaces d'entraînement complémentaires et les deuxièmes surfaces d'entraînement complémentaires de façon à venir en contact
25 respectivement avec les premières surfaces d'entraînement complémentaires dans un sens de rotation relative et avec les deuxièmes surfaces d'entraînement complémentaires dans l'autre sens de rotation relative, l'espacement angulaire entre la première surface d'entraînement complémentaire et la deuxième surface d'entraînement complémentaire de la rondelle de frottement et l'espacement angulaire
30 entre la première surface d'entraînement complémentaire et la deuxième surface d'entraînement complémentaire de la rondelle élastique de charge étant similaires de

façon à assurer un entraînement simultané sans rotation relative de la rondelle élastique de charge et de la rondelle de frottement par la dent externe ;

- la rondelle élastique de charge et la rondelle de frottement présentent un même contour interne ;

5 - le disque d'embrayage comporte deux étages d'amortissement, à savoir un étage d'amortissement primaire entre l'organe périphérique de transmission de couple et l'organe tournant et un étage d'amortissement secondaire entre l'organe tournant et l'organe central de transmission de couple, ledit dispositif d'amortissement de torsion correspondant à l'étage d'amortissement secondaire, en particulier à un pré-
10 amortisseur ;

- l'organe central de transmission de couple présente un contour radialement externe, l'élément d'entraînement formant une portion au moins du contour radialement externe, une autre portion du contour radialement externe formant un logement pour le ressort.

15 Un exemple préféré de réalisation de l'invention va maintenant être décrit en références aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue éclatée d'un disque d'embrayage selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue en perspective, en coupe, du disque d'embrayage de la figure 1 ;

20 - la figure 3 est une vue de détail de la figure 2 ;

- la figure 4 est une vue éclatée partielle de l'embrayage de la figure 1 ;

- la figure 5 représente en perspective une rondelle élastique de charge du disque d'embrayage de la figure 1 ;

- la figure 6 représente en perspective une rondelle de frottement du disque
25 d'embrayage de la figure 1 ;

- la figure 7 représente en perspective la rondelle de la figure 5 montée dans une cassette ;

- les figures 8 et 9 sont des vues partielles en coupe de la figure 7 ;

- la figure 10 est similaire à la figure 7, avec en plus la rondelle de frottement de la figure 6 montée dans la cassette ;

- les figures 11 et 12 sont des vues partielles en coupe du montage de la figure 10 ;

5 - la figure 13 est une vue de dessus des éléments représentés à la figure 4 et d'un organe central de transmission de couple ;

- les figures 14 à 17 représentent les éléments de la figure 13 dans différentes positions angulaires ;

- les figures 18 et 19 sont des vues en coupe de la cassette des figures 7 et 10 10.

Dans la description et les revendications, on utilisera, les termes "externe" et "interne" ainsi que les orientations "axiale" et "radiale" pour désigner, selon les définitions données dans la description, des éléments de l'amortisseur de torsion. L'axe (X) de rotation (représenté figure 2) détermine l'orientation "axiale". L'orientation "radiale" est dirigée orthogonalement à l'axe (X). L'orientation "circonférentielle" est dirigée orthogonalement à l'axe (X) de rotation et orthogonalement à la direction radiale. Les termes "externe" et "interne" sont utilisés pour définir la position relative d'un composant par rapport à un autre, par référence à l'axe (X) de rotation, un composant proche dudit axe est ainsi qualifié d'interne par opposition à un composant externe situé radialement en périphérie. Par ailleurs, les angles et secteurs angulaires exprimés sont définis en relation avec l'axe de rotation X.

La figure 1 est une vue éclatée montrant en perspective les pièces constituant un disque d'embrayage 1 destiné, dans le présent exemple, à un véhicule automobile. Ce même disque d'embrayage est représenté monté, et en coupe, à la figure 2.

Le disque d'embrayage 1 est prévu pour relier le moteur et la transmission d'un véhicule automobile. Il comporte un organe périphérique de transmission de couple, constitué ici d'un disque de friction 2, ainsi qu'un organe central de transmission de couple, constitué ici d'un moyeu 3. Ce disque d'embrayage est classiquement monté de telle sorte que le disque de friction 2 puisse être pincé par un mécanisme d'embrayage relié au volant-moteur du moteur, et que le moyeu 3 soit relié

en rotation à un arbre d'entrée de la boîte de vitesses du véhicule, par l'intermédiaire d'une denture interne 23 du moyeu 3.

Le disque de friction 2 comporte un disque-support 4 sur lequel sont montées, de part et d'autre, deux garnitures de friction 5. Deux flasques sont fixés de part et d'autre du disque de friction 2, ces flasques étant dénommées « première rondelle de guidage » 6 et « deuxième rondelle de guidage » 7. Un jeu de rivets 8 solidarise le disque-support 4 et les rondelles de guidage 6, 7. Un élément tournant qui est ici un disque dénommé « voile » 9 est par ailleurs monté entre les deux rondelles de guidage 6, 7.

10 Le disque d'embrayage 1, destiné à transmettre un couple entre un moteur et une transmission, peut transmettre un couple des garnitures de friction 5 vers le moyeu 3 (moteur qui entraîne une transmission) ou du moyeu 3 vers les garnitures de friction 5 (transmission qui entraîne le moteur, cas d'un véhicule en frein moteur, par exemple).

15 Le disque d'embrayage comporte en outre un amortisseur de torsion principal disposé entre le voile 9 et les rondelles de guidage 6, 7, ainsi qu'un amortisseur de torsion secondaire (également dénommé « pré-amortisseur ») disposé entre le moyeu 3 et le voile 9. L'amortisseur principal permet de filtrer les oscillations de rotation aux charges importantes, telles que celles se produisant lorsque le véhicule roule, tandis que l'amortisseur secondaire filtre les oscillations de rotation aux charges
20 faibles, telles que celles relatives au ralenti moteur.

Pour assurer les fonctions de l'amortisseur principal, le voile 9 comporte des premières fenêtres 10 et les deux rondelles de guidage 6, 7 comportent des secondes fenêtres 11 disposées en vis à vis des premières fenêtres 10 du voile 9 de sorte qu'un ressort 12 puisse être interposé entre chaque première fenêtre 10 du voile 9 et la paire
25 de secondes fenêtres 11 correspondantes dans les rondelles de guidage 6, 7 (voir figure 2). Le voile 9 peut entraîner en rotation les rondelles de guidage 6, 7 (ou l'inverse) en comprimant les ressorts 12.

L'amortisseur principal comporte de plus un ou plusieurs jeux de rondelles constitués chacun d'une rondelle élastique de charge et d'une rondelle de frottement.
30 Ces jeux de rondelles complètent l'action des ressorts 12 en dissipant par friction l'énergie accumulée par ces ressorts 12. L'amortisseur principal comporte ici un premier jeu de rondelles constitué d'une première rondelle de frottement 13 et d'une première

rondelle élastique 14 lui appliquant une charge axiale. La première rondelle de frottement 13 et la première rondelle élastique 14 sont liées en rotation à la première rondelle de guidage 6 grâce à des pattes 15 passant dans des ergots 16 et immobilisées dans des orifices 17 pratiqués dans la première rondelle de guidage 6. La première rondelle de frottement 13 vient ainsi frotter sur le voile 9 lors de la rotation relative entre ce dernier et la première rondelle de guidage 6.

Un deuxième jeu de rondelles de l'amortisseur principal comporte une deuxième rondelle élastique 18 appliquant une charge axiale sur une deuxième rondelle de frottement 19 qui frotte sur le moyeu 3 lors de la rotation relative de ce dernier et de la première rondelle de guidage 6. La deuxième rondelle élastique 18 et la deuxième rondelle de frottement 19 sont solidaires en rotation de la première rondelle de guidage 6 grâce à des pattes 20 passant dans des ergots 21, et immobilisées dans des orifices 22 pratiqués dans la première rondelle de guidage 6.

Ces deux jeux de rondelles liés à l'amortisseur principal sont de construction classique et nécessitent des pattes 15, 20, des ergots 16, 21 et des orifices 17, 22 pour immobiliser en rotation les rondelles 15, 16, 18, 19 les unes par rapport aux autres.

En ce qui concerne l'amortisseur secondaire, le moyeu 3 comporte sur son contour externe des logements 24 et le voile 9 comporte sur son contour interne des logements complémentaires 25 en vis-à-vis de sorte qu'un ressort 41 puisse être intercalé entre le voile 9 et le moyeu 3 au niveau de chaque paire de logements 24, 25. Une cassette 26 est fixée sur le voile 9 et contient un jeu de rondelles constitué ici d'une rondelle élastique de charge 27 et d'une rondelle de frottement 28, la rondelle élastique de charge 27 appliquant une charge axiale entre la cassette 26 et la rondelle de frottement 28 et qui presse donc cette dernière contre le voile 9.

La figure 3 est une vue agrandie du rectangle en traits mixtes de la figure 2. Elle montre la position relative de la cassette 26, des rondelles 27, 28, et du voile 9. Lorsqu'une rotation relative a lieu entre le voile 9 et le moyeu 3, le frottement de la rondelle de frottement 28 sur le voile 9 peut être activé pour dissiper l'énergie et amortir la rotation, de la manière indiquée ci-après.

La vue éclatée de la figure 4 représente, séparés du reste, la cassette 26, la rondelle élastique 27, la rondelle de frottement 28, et le voile 9. La cassette 26 est, dans le présent exemple, réalisée en matière plastique et est fixée contre le voile 9. Elle

comporte sur sa périphérie des pions de fixation 29 se fixant dans des orifices de montage 42 du voile 9. Cette fixation et la géométrie de la cassette 26 déterminent l'écartement axial disponible pour le logement des rondelles 27, 28 de sorte que la rondelle élastique 27 soit comprimée et applique à la rondelle de frottement 28 une charge axiale prédéterminée.

La figure 5 représente en perspective la rondelle élastique 27 qui est ici réalisée en un acier choisi pour ses propriétés élastiques. Elle est de forme générale circulaire et comporte deux ergots de détrompage 30, non alignés selon un diamètre, sur son contour externe. Sur son contour interne, la rondelle élastique 27 comporte une série d'éléments récepteurs constitués ici par des dents internes 31. Ces éléments récepteurs sont destinés à l'entraînement en rotation simultanée, conjointement avec la rondelle de frottement 28.

La rondelle de frottement 28 est représentée en perspective à la figure 6 et est ici réalisée en un acier qui est choisi pour ses propriétés de résistance à l'usure. Elle est également de forme générale circulaire et comporte deux ergots de détrompage 32, non alignés selon un diamètre, sur son contour externe. Sur son contour interne, la rondelle de frottement 28 comporte une série d'éléments récepteurs constitués ici par des dents internes 33. Ces éléments récepteurs sont destinés à l'entraînement en rotation simultanée, conjointement avec la rondelle élastique 27.

La rondelle élastique 27 et la rondelle de frottement 28 sont superposables de telle sorte que l'ensemble des dents internes 31 de la rondelle élastique 27 corresponde précisément à l'ensemble des dents internes 33 de la rondelle de frottement 28. Autrement dit, le contour interne de la rondelle élastique 27 est identique au contour interne de la rondelle de frottement 28. Les dents internes 31, 33 des rondelles 27, 28 sont de même forme et sont disposées selon la même disposition angulaire.

La figure 7 montre la rondelle élastique 27 montée dans la cassette 26. La cassette 26 comporte un logement circulaire 35 pour recevoir la rondelle 27 ainsi que des logements de détrompage 34, décalés angulairement par rapport à un diamètre, qui coopèrent avec les ergots de détrompage 30 de la rondelle élastique 27 de sorte à n'autoriser qu'un seul sens de montage pour la rondelle élastique 27 dans la cassette 26.

La coupe de la figure 8 montre le sens de montage, le seul possible, selon lequel la bonne face de la rondelle élastique 27 est positionnée contre la cassette 26. Dans le présent exemple, la rondelle élastique 27 s'appuie sur la cassette 26 par sa portion externe, et exerce une force vers le haut (selon l'orientation de la figure 8) par sa portion interne, d'où la forme tronconique de la rondelle élastique 27. Le contact entre la rondelle élastique 27 et la cassette 26 est réalisé selon une zone de contact 36 qui est partiellement montrée, vue de dessous, à la figure 9. En cas de rotation relative de la rondelle élastique 27 et de la cassette 26, le frottement se fera, métal sur plastique, suivant cette zone de contact 36.

10 La figure 10 représente l'ensemble de la figure 7 auquel a été ajouté la rondelle de frottement 28. La rondelle de frottement 28 se monte dans le logement circulaire 35 de la cassette 26, par dessus la rondelle élastique 27, de sorte que ses ergots de détrompage 32 prennent place dans des logements de détrompage 37 adéquats de la cassette 27.

15 La figure 11 est une vue partielle en coupe du montage de la figure 10. Avant le montage de la cassette 26 sur le voile 9, la rondelle de frottement 28 repose sur la rondelle élastique 27 qui n'a pas encore été comprimée, comme montré sur la figure 11. L'ergot de détrompage 32 de la rondelle de frottement 28 est recourbé, c'est à dire qu'il forme un angle avec le plan dans lequel s'étend la rondelle 28 (voir ligne pointillée sur la figure 11). Cette propriété de l'ergot de détrompage 32 lui permet d'assurer sa fonction de détrompage alors même que la rondelle de frottement 28 est maintenue au-dessus des bords de la cassette 26 par la rondelle élastique 27 non comprimée.

20 La coopération entre les logements de détrompage 34, 37 de la cassette 26 et les ergots 30, 32 des rondelles 27, 28 garanti le bon sens de montage pour les deux rondelles 27, 28. Une course angulaire est permise aux deux rondelles 27, 28 par le fait que chaque logement de détrompage 34, 37 est plus large que l'ergot 30, 32 correspondant. Au sein de cette course angulaire permise pour chaque rondelle 27, 28, il existe une position relative où les deux rondelles 27, 28 se superposent de sorte que les contours internes correspondent exactement, comme montré sur la figure 10.

30 La figure 12 est une vue de détail des deux rondelles 27, 28 dans cette position de superposition. Cette vue en perspective, par dessous, montre la rondelle élastique 27 et une de ses dents interne 31 surmontée de la rondelle de frottement 28

et d'une de ses dents interne 33, lesdites dents internes 31, 33 étant superposées. Les tranches visibles 38, 39 des deux dents internes 31, 33, s'étendent selon un seul et même plan transversal et forment des surfaces d'entraînement complémentaires destinées à coopérer avec le moyeu 3.

5 La figure 13 représente l'empilement de la figure 4 en coopération avec le moyeu 3, vu de dessus. Pour une bonne lisibilité de la figure, les contours du voile 9 sont représentés en traits mixtes, les contours de la cassette 26 (qui est derrière le voile 9) sont représentés en double trait pointillé, et les contour des deux rondelles 27, 28 sont représentés en traits pointillés lorsqu'ils sont derrière le voile 9, et en traits continus
10 lorsqu'ils ne sont pas cachés par le voile 9.

La figure 13 montre les contours du moyeu 3 et ses possibles interactions avec les autres éléments dessinés. Les logements 24 du moyeu 3 et les logements complémentaires 25 du voile 9 sont visibles mais les ressorts correspondants n'ont pas été représentés par souci de simplicité. Le moyeu 3 comporte de plus, sur son contour
15 externe, entre les logements 24, des éléments d'entraînement en rotation simultanée des rondelles 27, 28. Ces éléments d'entraînement en rotation simultanée sont, dans le présent exemple, constitués de dents externes 40 dont le contour est complémentaire du contour des dents internes 31, 33 des rondelles 27, 28 de sorte que les dents
20 externes 40 peuvent venir contre surfaces d'entraînement complémentaires évoquées ci-dessus au sujet de la figure 12, suivant un contact plan sur plan, la tranche d'une dent externe 40 pouvant donc entraîner simultanément deux dents internes 31, 33 grâce à leur surface d'entraînement complémentaire respective et peut donc entraîner en rotation simultanée les deux rondelles 27, 28.

Par ailleurs, le contour interne du voile 9 comporte un élément récepteur
25 constitués ici de dents 48 angulairement disposés de sorte à pouvoir être également entraîné en rotation par le moyeu 3.

Les figures 14 à 17 sont des vues agrandies de la figure 13, pour différentes positions angulaires du moyeu 3 et permettent de rendre compte des possibilités d'interaction dynamique entre ce dernier et les autres éléments du montage.

30 La figure 14 représente une position où, à partir de la position de la figure 13, le moyeu 3 a effectué une rotation dans le sens horaire, relativement au voile 9, jusqu'à ce que chaque dent externe 40 vienne au contact des rondelles 27, 28 et, plus

précisément, jusqu'à ce qu'une première surface 46 de chaque dent externe 40 vienne au contact d'une paire de dents internes 31, 33 superposées. Les dents internes 31 de la rondelle élastique 27 et les dents internes 33 de la rondelle de frottement 28 étant superposées, une seule et même ligne pointillée représente sur la figure 14 le contour interne de la rondelle élastique 27 ainsi que le contour interne de la rondelle de frottement 28.

Dans la position de la figure 14, la première surface 46 de chaque dent externe 40 vient au contact de premières surfaces d'entraînement complémentaires 38, 39 des dents internes 31, 33 des rondelles 27, 28, telles que montrées à la figure 12.

Durant la rotation conduisant de la figure 13 à la figure 14, les ressorts 41 (non représentés) sont comprimés tandis que les rondelles 27, 28 restent fixes par rapport au voile 9. La rondelle de frottement 28 n'agit ainsi pas en dissipation d'énergie par frottement et le moyeu 3 entraîne le voile 9 en rotation par l'intermédiaire des ressorts 41 comprimés.

A partir de la figure 14, si la rotation relative du moyeu 3 dans le sens horaire est poursuivie, les dents internes 40 entraînent alors dans une rotation simultanée la rondelle élastique 27 et la rondelle de frottement 28. Cette rotation simultanée modifie la position angulaires des deux rondelles 27, 28 sans mouvement relatif entre ces dernières. Durant la rotation simultanée, la rondelle de frottement 28 exerce sa fonction de dissipation de l'énergie en frottant contre le voile 9, sous la charge axiale de la rondelle élastique 27 qui, étant entraînée dans la même rotation, frotte quant à elle sur la cassette 26.

La rotation simultanée des rondelles 27, 28 se poursuit jusqu'à la position de la figure 15 dans laquelle chaque dent externe 40 du moyeu 3 rencontre le contour interne du voile 9. Dans cette position, chaque première surface 46 des dents externes 40 est en butée contre les premières surfaces d'entraînement complémentaires superposées de dents internes 31, 33 des deux rondelles 27, 28 et est également en butée contre une dent 48 du voile 9.

À partir de cette position de la figure 15, si la rotation relative dans le sens horaire du moyeu 3 est poursuivie, le moyeu 3 n'entraîne plus le voile 9 par la compression des ressorts 41 mais l'entraîne directement, par contact mécanique des premières surfaces 46 des dents externes 40 avec les dents 48 du voile 9.

L'amortisseur secondaire n'est alors plus en service, et l'amortissement des oscillations de torsion n'est alors assuré que par l'amortisseur principal disposé entre le voile 9 et les rondelles de guidage 6, 7.

Par la suite, lorsque l'amortisseur secondaire reprend du service, et plus spécifiquement lorsque le moyeu 3 effectue, par rapport au voile 9, une rotation relative dans le sens anti-horaire, le moyeu 3 parvient en conséquence à la position de la figure 16 sans qu'il y ait eu de rotation relative des rondelles 27, 28 par rapport au voile 9 et à la cassette 26. Le voile 9 entraîne alors en rotation le moyeu 3 par l'intermédiaire des ressorts 41 comprimés, sans aucune action de la rondelle de frottement 28.

Dans la position de la figure 16, chaque dent externe 40 du moyeu 3 vient au contact des rondelles 27, 28 et, plus précisément, une deuxième surface 47 de chaque dent externe 40 vient au contact d'une paire de deuxième surfaces d'entraînement complémentaires portée chacune par une des dents internes 31, 33 superposées.

A partir de la figure 16, si la rotation relative du moyeu 3 dans le sens anti-horaire est poursuivie, les dents internes 40 entraînent alors dans une rotation simultanée la rondelle élastique 27 et la rondelle de frottement 28. Comme précédemment, cette rotation simultanée modifie la position angulaires des deux rondelles 27, 28 sans mouvement relatif entre ces dernières. Durant la rotation simultanée, la rondelle de frottement 28 exerce sa fonction de dissipation de l'énergie en frottant contre le voile 9, sous la charge axiale de la rondelle élastique 27 qui, étant entraînée dans la même rotation, frotte quand à elle sur la cassette 26.

La rotation simultanée des rondelles 27, 28 se poursuit jusqu'à la position de la figure 17 dans laquelle chaque dent externe 40 du moyeu 3 rencontre le contour interne du voile 9. Dans cette position, la deuxième surface 47 de chaque dent externe 40 est en butée contre les deuxième surfaces d'entraînement complémentaires superposées des dents internes 31, 33 des deux rondelles 27, 28 et est également en butée contre une dent 48 du contour interne du voile 9.

À partir de cette position de la figure 17, si la rotation relative dans le sens anti-horaire du moyeu 3 est poursuivie, le voile 9 entraîne alors le moyeu 3 directement, par contact mécanique, l'amortisseur secondaire n'est plus en service et seul l'amortisseur principal travaille.

Les fonctions de la rondelle de frottement 28 de l'amortisseur secondaire sont ainsi assurées au moment choisi, à savoir, dans le présent exemple, selon une course angulaire prédéterminée qui précède la désactivation de l'amortisseur secondaire. Cette course angulaire est parcourue sans frottement relatif de la rondelle
5 de frottement 28 et de la rondelle élastique 27, mais avec frottement de la rondelle de frottement 28 sur le voile 9 et frottement de la rondelle élastique 27 sur la cassette 26. L'entraînement des rondelles 27, 28 en rotation se fait ainsi sur une partie seulement de la course angulaire du moyeu pour un actionnement dit « à tiroir » de la fonction de dissipation de l'énergie par frottement qui est exercée par la rondelle de frottement 28.

10 Dans le cas où, exceptionnellement, les deux rondelles 27, 28 se décaleraient angulairement, par exemple sous l'action d'un choc ou d'une vibration, elles seraient rapidement ramenées à leur position de superposition par les dents externes 40 du moyeu 3 lors de la rotation relative du moyeu 3 par rapport au voile 9 qui aurait lieu en suivant. La rotation relative des rondelles 27, 28 permettant de les
15 ramener à leur position de superposition resterait exceptionnelle et ne générerait pas d'usure significative de ces rondelles 27, 28.

Le système impliquant l'entraînement en rotation d'éléments en fonction de leur position angulaire relative, il est impératif que la cassette 26, les deux rondelles 27, 28, le voile 9, et le moyeu 3 soient montés dans leur position angulaire relative correcte.
20 C'est ainsi que, comme indiquée précédemment, la rondelle élastique 27 et la rondelle de frottement 28 doivent être montées chacune du bon côté dans la cassette 26 pour permettre la superposition des contours internes, ce qui est garanti par les ergots de détrompage 30, 32 et les logements de détrompage 34, 37.

Les figures 18 et 19 illustrent une autre caractéristique garantissant le bon
25 positionnement angulaire réciproque de la cassette 26 et du voile 9. La cassette 26 comporte un détrompeur angulaire de montage 43 sous forme d'une ouverture débouchante sur l'un uniquement de ses pions de montage 29 (voir coupe de la figure 18), de sorte que tout outil 44 de de manipulation et de montage de la cassette 26, employé lors de la fabrication du disque d'embrayage 1, puisse être muni d'un téton de
30 détrompage 45 qui garantisse le bon positionnement angulaire de la cassette 26, tel que représenté à la figure 19. Ce positionnement angulaire correct est complémentaire du bon positionnement angulaire du voile 9 grâce à une encoche de détrompage 49

(voir figure 13) destinée également au positionnement angulaire correct du voile 9 dans un outil de manipulation et de montage.

Le moyeu 3 dispose quant à lui d'une géométrie asymétrique en rotation axiale (voir figure 13). Dans le présent exemple, le moyeu 3 est muni de deux dents
5 externes opposées selon un diamètre (sensiblement vertical sur la figure 13), tandis que, selon un diamètre perpendiculaire (sensiblement horizontal sur la figure 13), il est muni de quatre dents opposées deux à deux mais décalées angulairement. Le moyeu 3 n'a ainsi qu'une seule possibilité de montage au sein de l'assemblage du voile 9 et de la cassette 26.

10 L'ensemble constitué du voile 9, de la cassette 26, de la rondelle élastique de charge 27, de la rondelle de frottement 28 et du moyeu 3 bénéficie ainsi d'un positionnement angulaire relatif garanti qui permet l'interaction décrite entre les dents externes 40 du moyeu 3 et les contours internes des rondelles 27, 28 et du voile 9.

D'autres variantes de réalisation du peuvent être mises en œuvre sans sortir
15 du cadre de l'invention. Par exemple, l'exemple ici décrit est relatif à une paire de rondelles 27, 28 faisant partie de l'amortisseur secondaire, étant entendu que l'invention englobe une quelconque quantité de rondelles pouvant être positionnées ailleurs dans le disque d'embrayage 1, et notamment dans un autre amortisseur de torsion tel qu'un amortisseur principal, à partir du moment où au moins une rondelle élastique de charge
20 et une rondelle de frottement comporte chacune un élément récepteur permettant leur entraînement en rotation simultanée par un élément d'entraînement de l'organe central de transmission de couple. De même, l'invention est applicable aussi bien aux disques d'embrayages comportant un seul voile commun aux différents amortisseurs de torsion (comme celui de l'exemple décrit), qu'aux disques d'embrayage comportant plusieurs
25 voiles, et notamment un voile pour chaque amortisseur de torsion.

Le moyeu peut en outre comporter, comme élément d'entraînement en rotation simultanée, un dispositif différent de celui décrit en exemple, ou un nombre alternatif de dents externes 40.

Les contours internes de la rondelle élastique 27 et de la rondelle de
30 frottement 28 peuvent ne pas être superposables en totalité. Il suffit d'un seul moyen récepteur pour chaque rondelle, et que ces moyens récepteurs permettent

l'entraînement en rotation simultanée des rondelles par l'élément d'entraînement en rotation dont l'organe central de transmission de couple est muni.

La rondelle élastique 27 et la rondelle de frottement 28 peuvent faire partie d'un empilement plus complexe de rondelles comportant plusieurs rondelles élastiques et plusieurs rondelles de frottement dont plus de deux rondelles seraient entraînées en rotation simultanée par l'organe central de transmission de couple.

REVENDICATIONS

1. Disque d'embrayage (1) pour la liaison d'un moteur et d'une transmission, comportant un organe périphérique de transmission de couple (2) et un organe central de transmission de couple (3) montés mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre selon un axe (X), et au moins un dispositif d'amortissement de torsion interposé entre l'organe périphérique de transmission de couple (2) et l'organe central de transmission de couple (3), le dispositif d'amortissement de torsion comportant au moins un ressort (41) agencé pour se déformer lorsque l'organe périphérique de transmission de couple (2) et l'organe central de transmission (3) tournent l'un par rapport à l'autre, une rondelle élastique de charge (27) et une rondelle de frottement (28) coaxiales avec l'organe central de transmission de couple (3), la rondelle élastique de charge (27) appliquant une charge axiale sur la rondelle de frottement (28), caractérisé en ce que l'organe central de transmission de couple (3) comporte un élément (40) d'entraînement en rotation simultanée de la rondelle élastique de charge (27) et de la rondelle de frottement (28), et en ce que la rondelle élastique de charge (27) et la rondelle de frottement (28) comportent chacune, sur leur contour radialement interne, un élément récepteur (31, 33), les éléments récepteurs (31, 33) étant angulairement disposés pour que la rondelle élastique de charge et la rondelle de frottement soient entraînées simultanément par l'élément d'entraînement en rotation (40).

2. Disque d'embrayage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'entraînement en rotation comporte au moins une dent externe (40) s'étendant radialement depuis l'organe central de transmission de couple (3) en direction de l'organe périphérique de transmission de couple (2).

3. Disque d'embrayage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'élément récepteur de chacune des rondelles (27, 28) comporte au moins une dent interne (31, 33) s'étendant radialement depuis le diamètre interne de la rondelle (27, 28) en direction de l'axe de rotation (X).

4. Disque d'embrayage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'organe central de transmission de couple est un moyeu (3) apte à coopérer avec un arbre d'entrée de boîte de vitesse.

5. Disque d'embrayage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'élément d'entraînement en rotation (40) comporte une première surface (46) d'entraînement en rotation simultanée des rondelles (27, 28) dans un sens de rotation relative de l'organe central (3) par rapport à l'organe périphérique (2) de transmission de couple, et comporte une deuxième surface (47) d'entraînement en rotation simultanée des rondelles (27, 28) dans l'autre sens de rotation relative.

6. Disque d'embrayage selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'élément central de transmission de couple (3) présente un débattement angulaire possible entre la position où la première surface (46) entraîne en rotation simultanée les rondelles (27, 28) dans un sens de rotation relative, et la position où la deuxième surface (47) entraîne en rotation simultanée les rondelles (27, 28) dans l'autre sens de rotation relative.

7. Disque d'embrayage selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le dispositif d'amortissement comporte un dispositif de détrompage (30, 32, 34, 37) assurant un positionnement angulaire relatif prédéterminé entre la rondelle de frottement (28) et la rondelle élastique de charge (27) dans le dispositif d'amortissement.

8. Disque d'embrayage selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le ressort est agencé de façon à être déformé entre l'organe central de transmission de couple (3) et un organe tournant (9) entraîné par l'organe périphérique de transmission de couple (2), cet organe tournant (9) étant doté d'une surface de frottement complémentaire, la rondelle de frottement (28) étant disposée pour frotter contre la surface de frottement complémentaire de l'organe tournant (9).

9. Disque d'embrayage selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'organe tournant (9) est également adapté à être entraîné en rotation avec l'organe central de transmission de couple (3) au-delà d'un débattement angulaire prédéterminé entre l'organe tournant (9) et l'organe central de transmission de couple (3).

10. Disque d'embrayage selon la revendication 8 à 9, caractérisé en ce que l'organe tournant (9) comporte un contour interne d'entraînement, apte à coopérer avec l'élément d'entraînement en rotation (40) au-delà d'un débattement angulaire prédéterminé entre l'organe tournant (9) et l'organe central de transmission de couple (2).

11. Disque d'embrayage selon les revendications 8 à 10, caractérisé en ce que la rondelle élastique de charge (27) et la rondelle de frottement (28) sont disposées dans une cassette (26) fixée en rotation à l'organe tournant (9), l'organe tournant (9) étant également adapté à être entraîné en rotation avec l'organe central de transmission de couple (3) au-delà d'un débattement angulaire prédéterminé entre
5 l'organe tournant (9) et l'organe central de transmission de couple (3), la rondelle de frottement (28) étant disposée pour frotter contre l'organe tournant (9).

12. Disque d'embrayage selon la revendication 11, caractérisé en ce que la rondelle élastique de charge (27) est disposée contre la cassette (26), suivant une zone
10 de contact (36).

13. Disque d'embrayage selon la revendication 12, caractérisé en ce que ladite zone de contact (36) est située à la périphérie de la rondelle élastique de charge (27).

14. Disque d'embrayage selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé
15 en ce que la rondelle élastique de charge (27) comporte des ergots de détrompage (30) adaptés à coopérer avec des premiers logements de détrompage (34) de la cassette (26), ces premiers logements de détrompage (34) présentant une largeur supérieure à celle desdits ergots de détrompage (30) de sorte à autoriser une course angulaire relative entre la rondelle élastique de charge (27) et la cassette (26).

20 15. Disque d'embrayage selon la revendication 14, caractérisé en ce que lesdits ergots de détrompage (30) sont recourbés en direction de la cassette (26).

16. Disque d'embrayage selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que la rondelle de frottement (28) comporte des ergots de détrompage (32) adaptés à coopérer avec des deuxièmes logements de détrompage (37) de la cassette
25 (26), ces deuxièmes logements de détrompage (37) présentant une largeur supérieure à celle desdits ergots de détrompage (32) de sorte à autoriser une course angulaire relative entre la rondelle de frottement (28) et la cassette (26).

17. Disque d'embrayage selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que la cassette (26) comporte un détrompeur angulaire de montage (43).

30 18. Disque d'embrayage selon la revendication 2 combinée à la revendication 5 et à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en

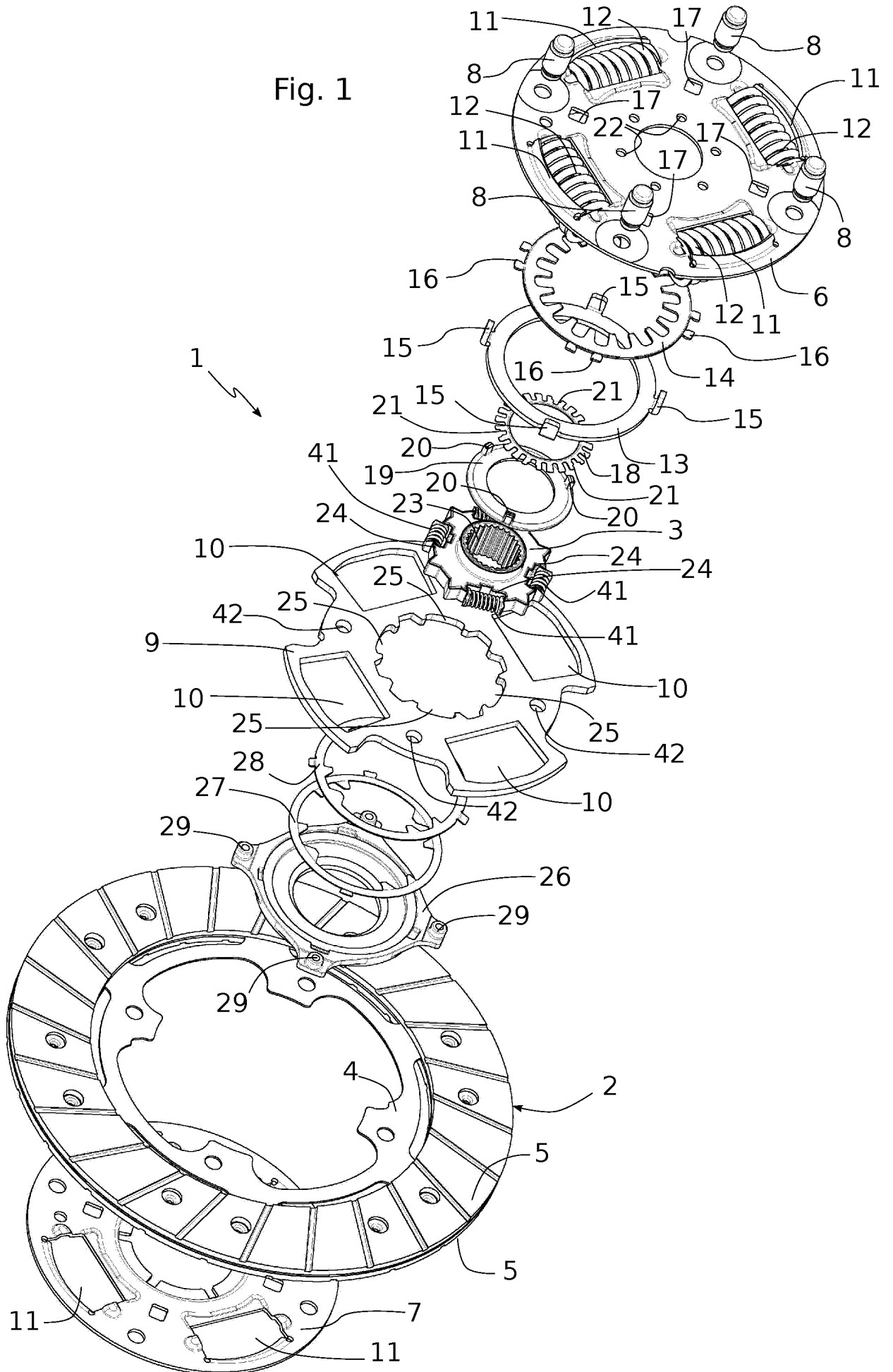
ce que l'élément récepteur de la rondelle de frottement et l'élément récepteur de la rondelle élastique de charge comportent chacun au moins une première surface d'entraînement complémentaire et au moins une deuxième surface d'entraînement complémentaire, la dent externe de l'organe central de transmission de couple étant
5 agencée angulairement entre les premières surfaces d'entraînement complémentaires et les deuxièmes surfaces d'entraînement complémentaires de façon à venir en contact respectivement avec les premières surfaces d'entraînement complémentaires dans un sens de rotation relative et avec les deuxièmes surfaces d'entraînement complémentaires dans l'autre sens de rotation relative, l'espacement angulaire entre la
10 première surface d'entraînement complémentaire et la deuxième surface d'entraînement complémentaire de la rondelle de frottement et l'espacement angulaire entre la première surface d'entraînement complémentaire et la deuxième surface d'entraînement complémentaire de la rondelle élastique de charge étant similaires de façon à assurer un entraînement simultané sans rotation relative de la rondelle
15 élastique de charge et de la rondelle de frottement par la dent externe.

19. Disque d'embrayage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la rondelle élastique de charge (27) et la rondelle de frottement (28) présentent un même contour interne.

20. Disque d'embrayage selon l'une des revendications 8 à 17, caractérisé en ce qu'il comporte deux étages d'amortissement, à savoir un étage d'amortissement primaire entre l'organe périphérique de transmission de couple (2) et l'organe tournant (9) et un étage d'amortissement secondaire entre l'organe tournant (9) et l'organe central de transmission de couple (3), ledit dispositif d'amortissement de torsion correspondant à l'étage d'amortissement secondaire, en particulier à un pré-
25 amortisseur.

21. Disque d'embrayage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe central de transmission de couple (3) présente un contour radialement externe, l'élément d'entraînement (40) formant une portion au moins du contour radialement externe, une autre portion du contour radialement
30 externe formant un logement (24) pour le ressort (41).

Fig. 1



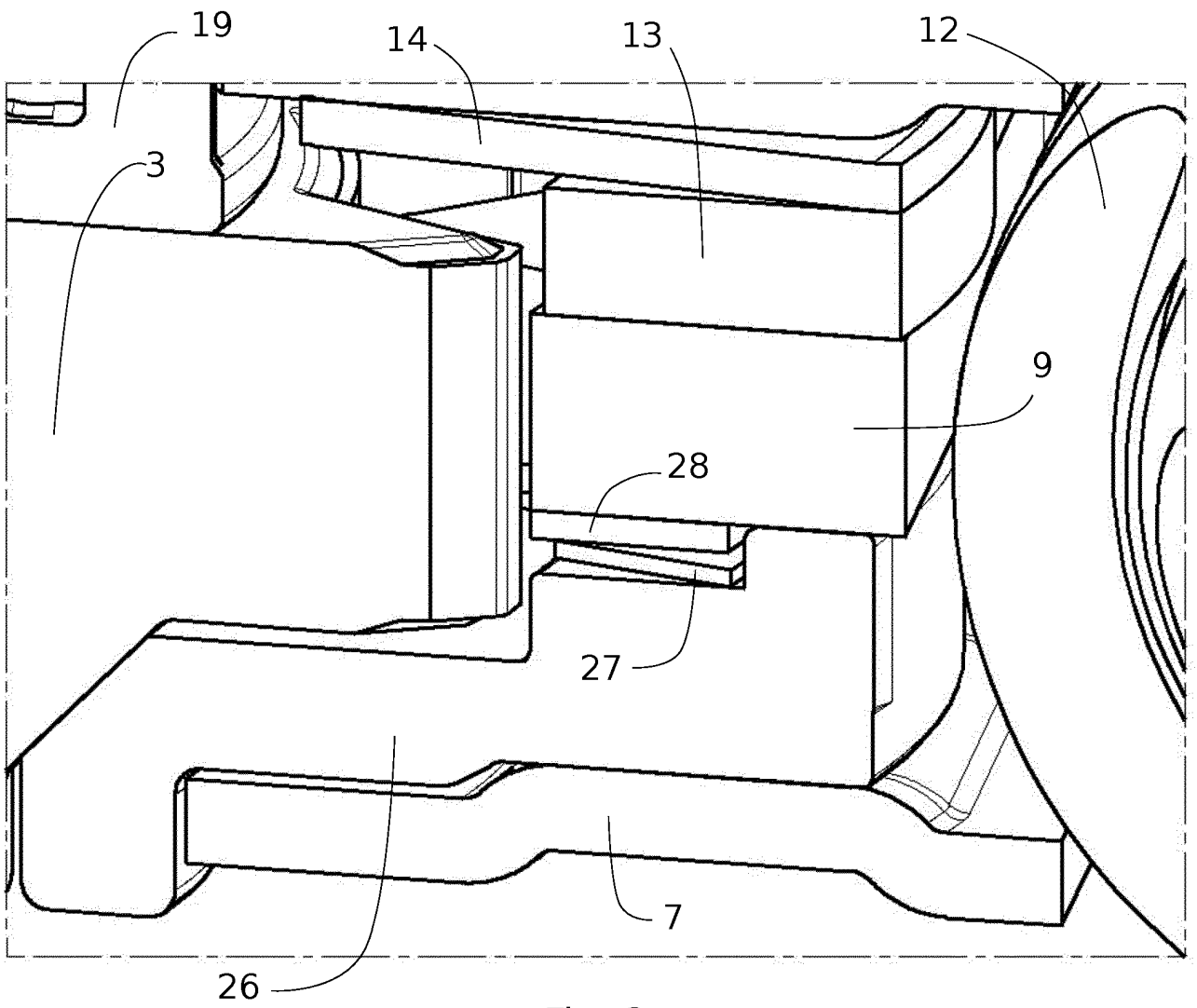
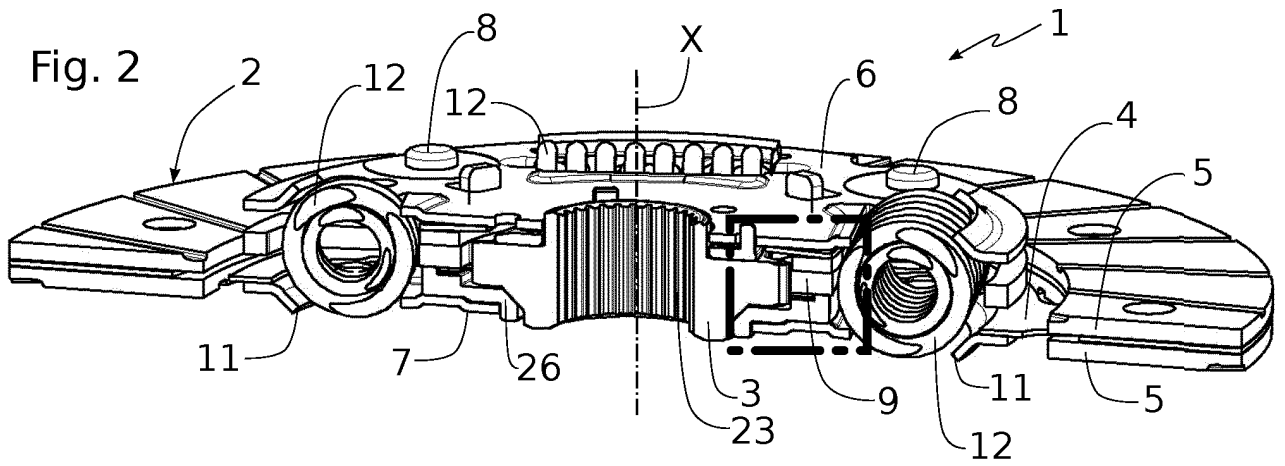


Fig. 3

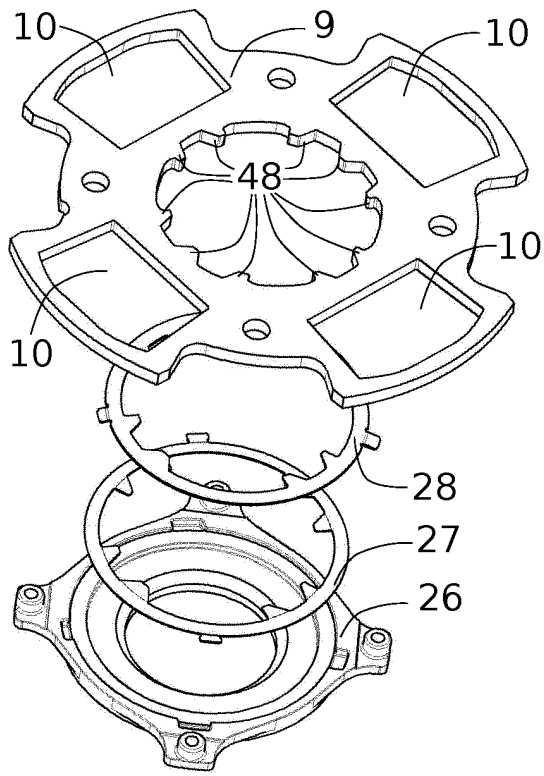


Fig. 4

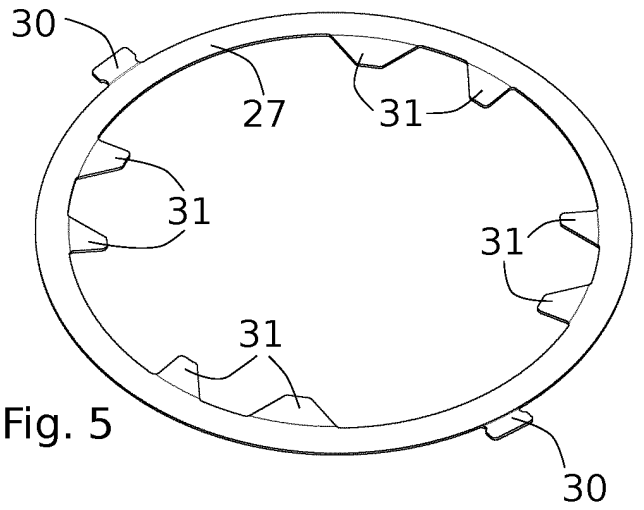


Fig. 5

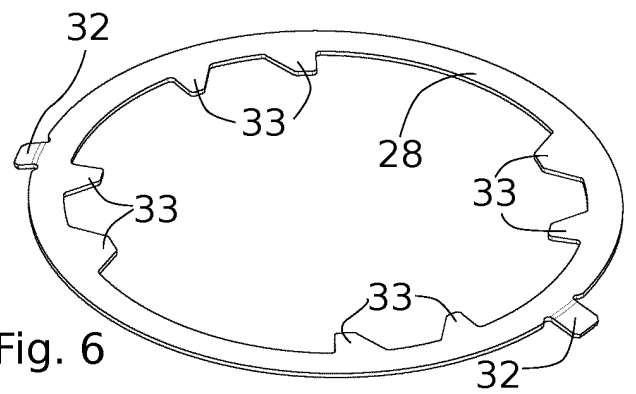


Fig. 6

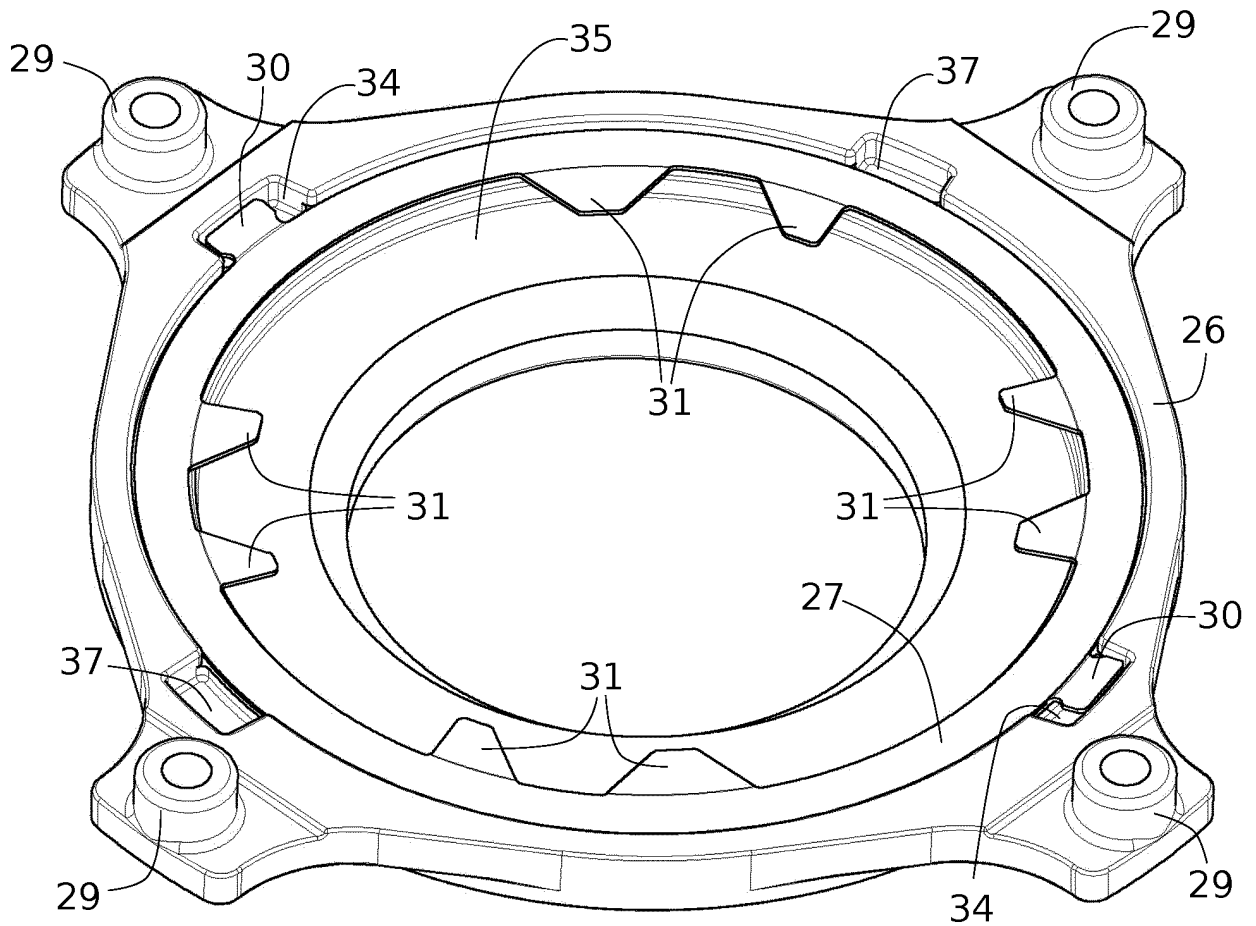


Fig. 7

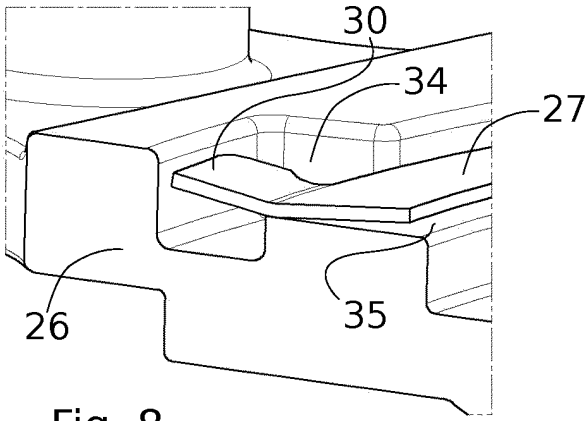


Fig. 8

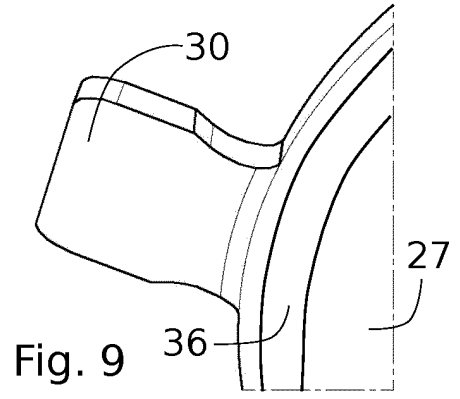


Fig. 9

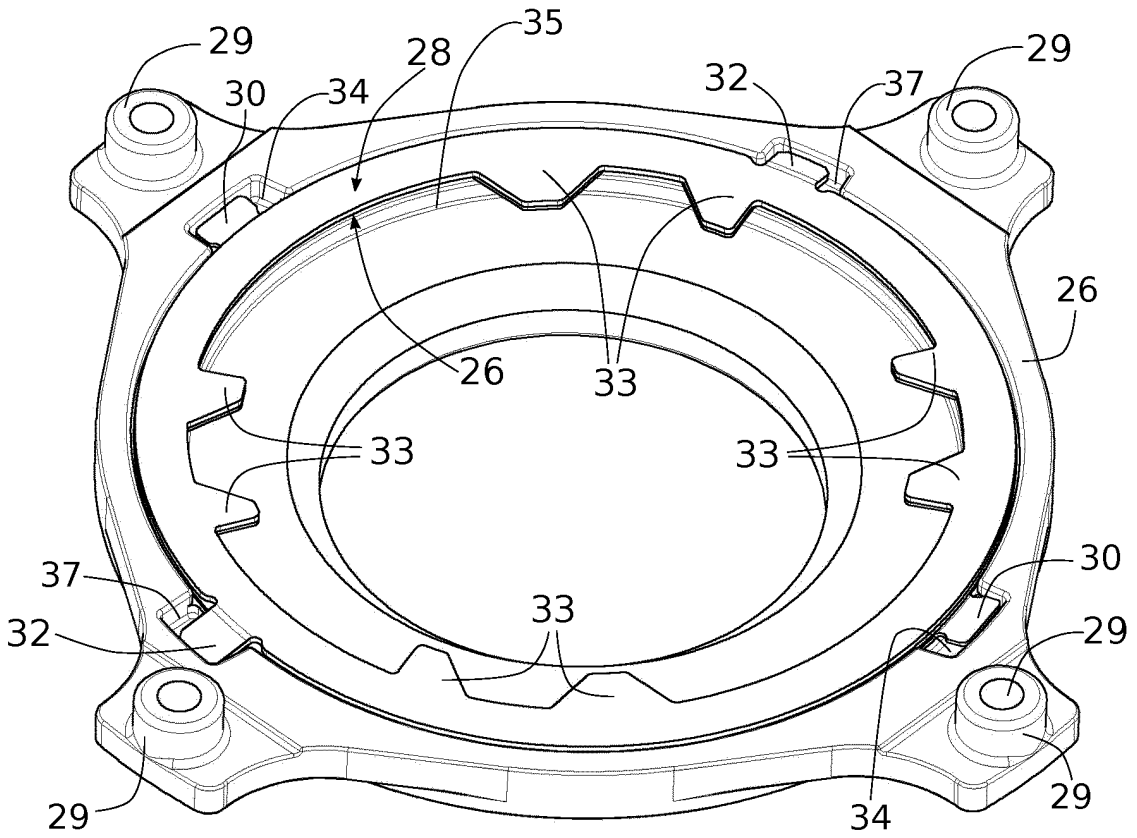


Fig. 10

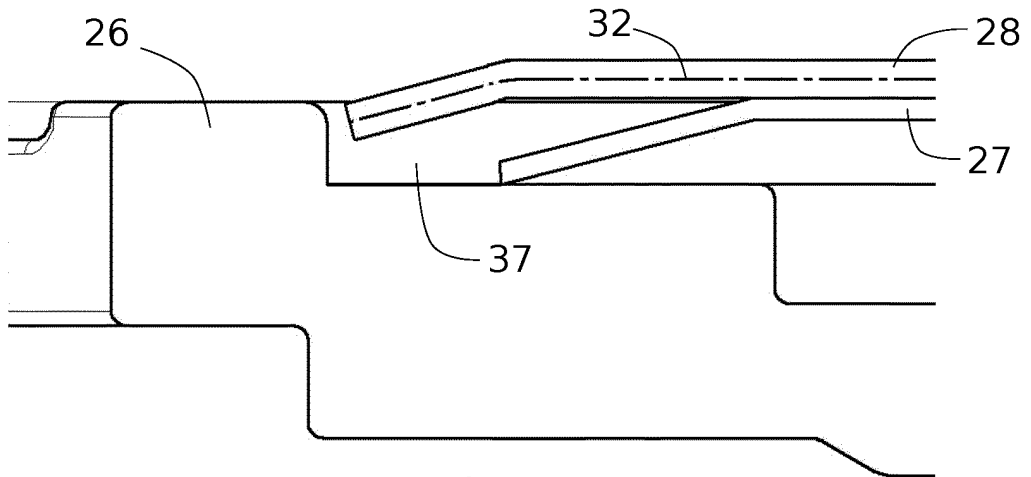


Fig. 11

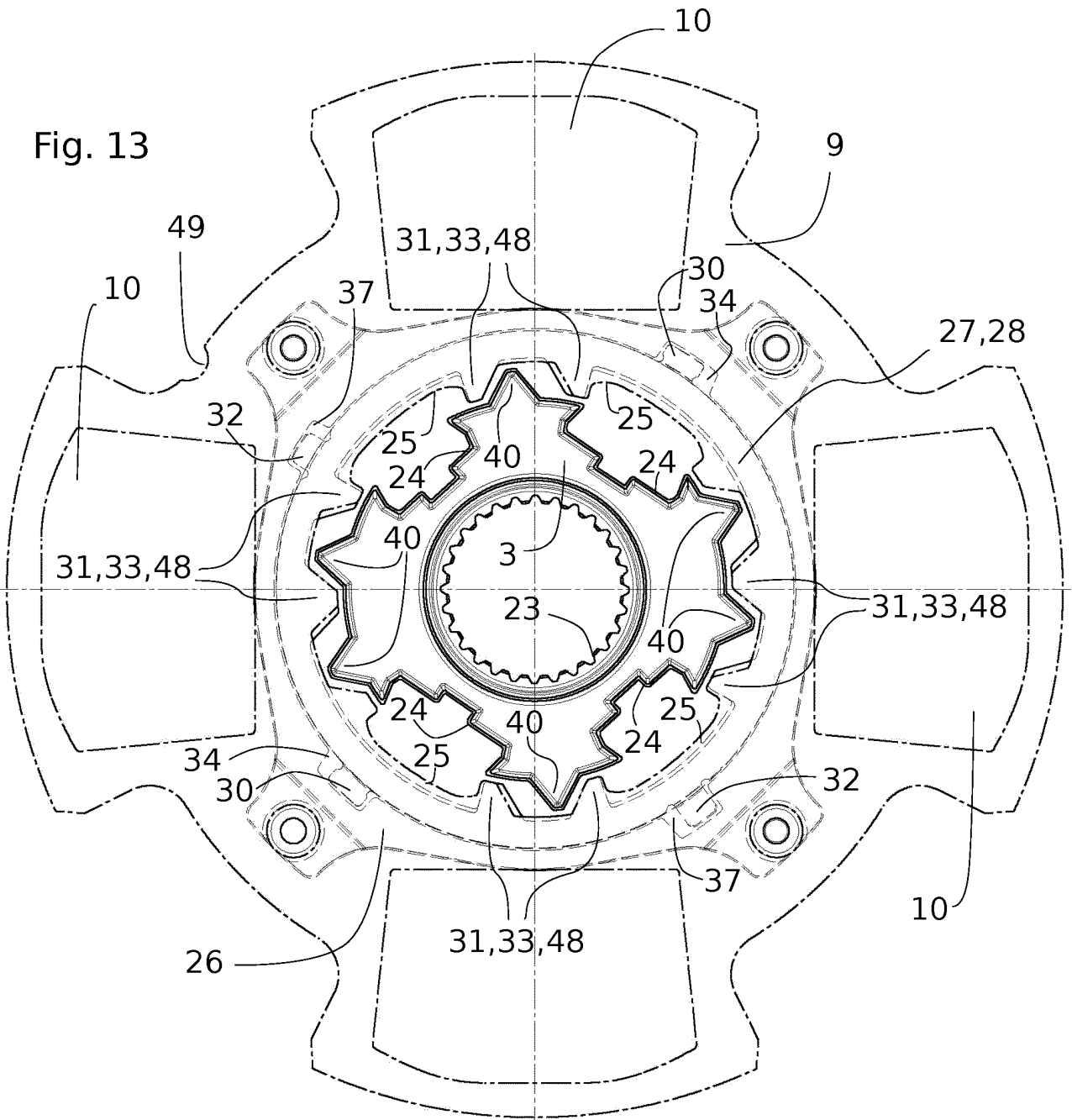
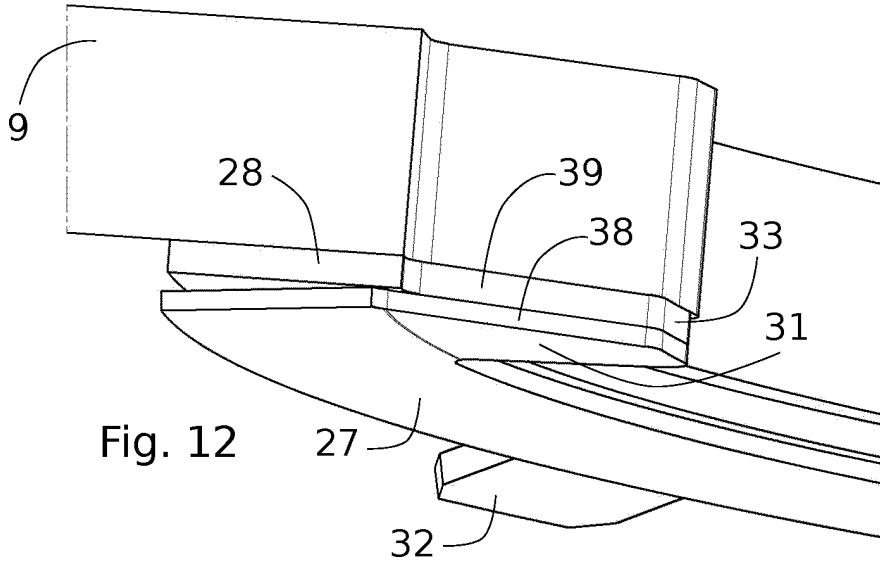


Fig. 14

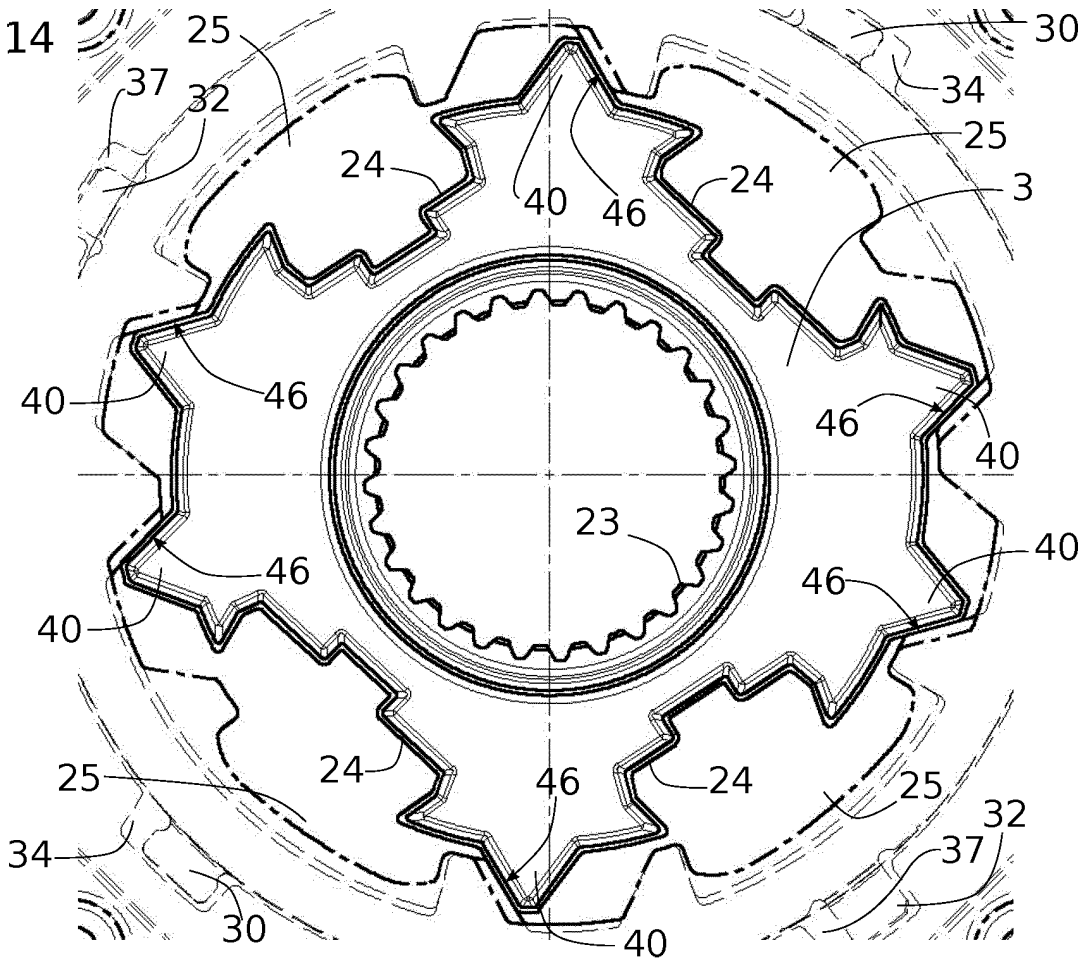


Fig. 15

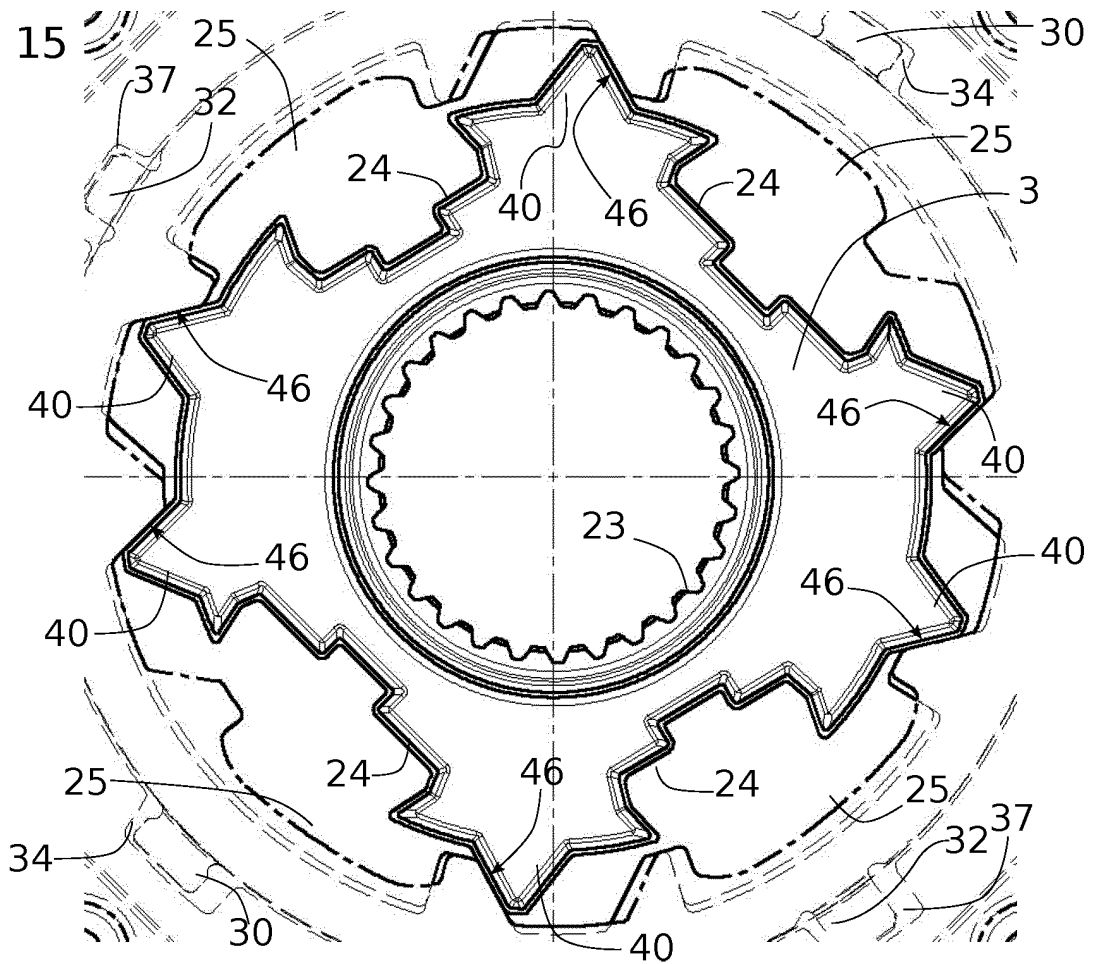


Fig. 16

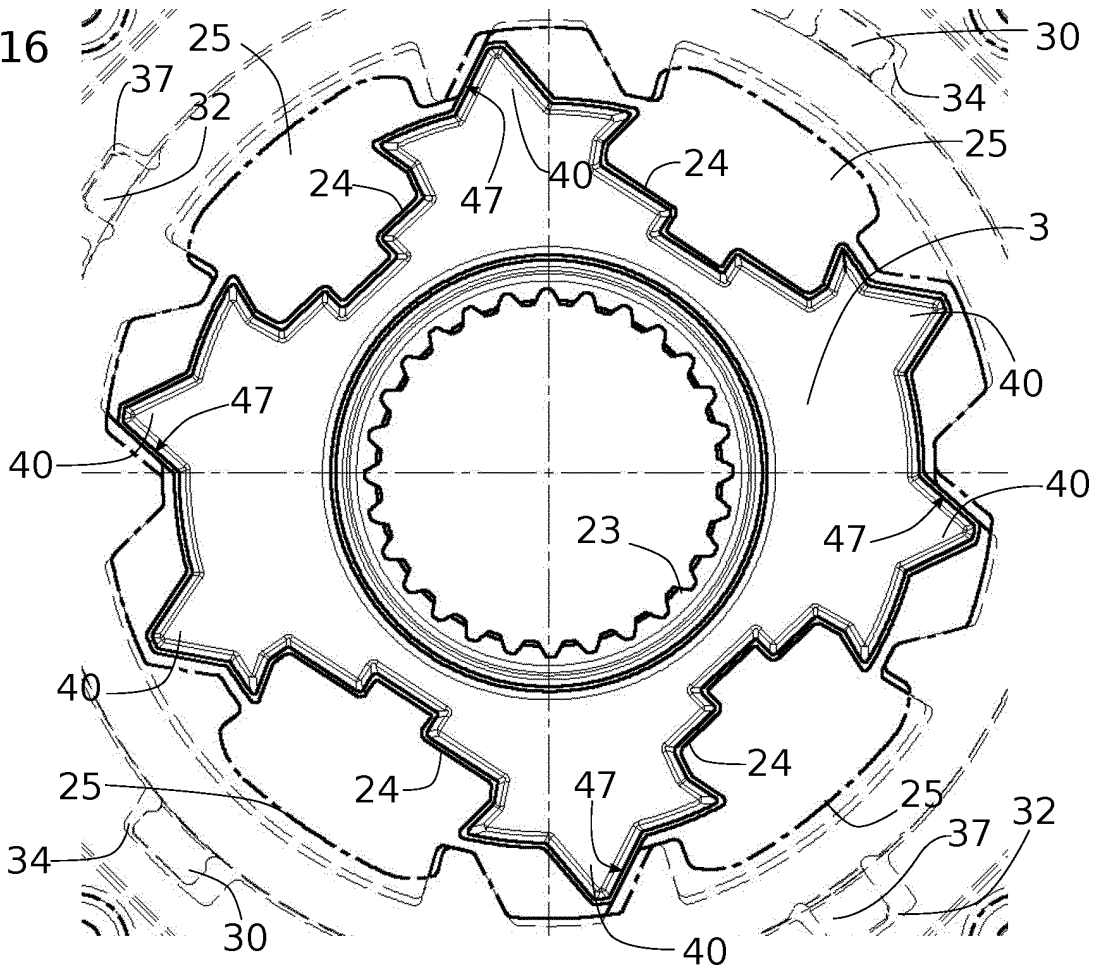
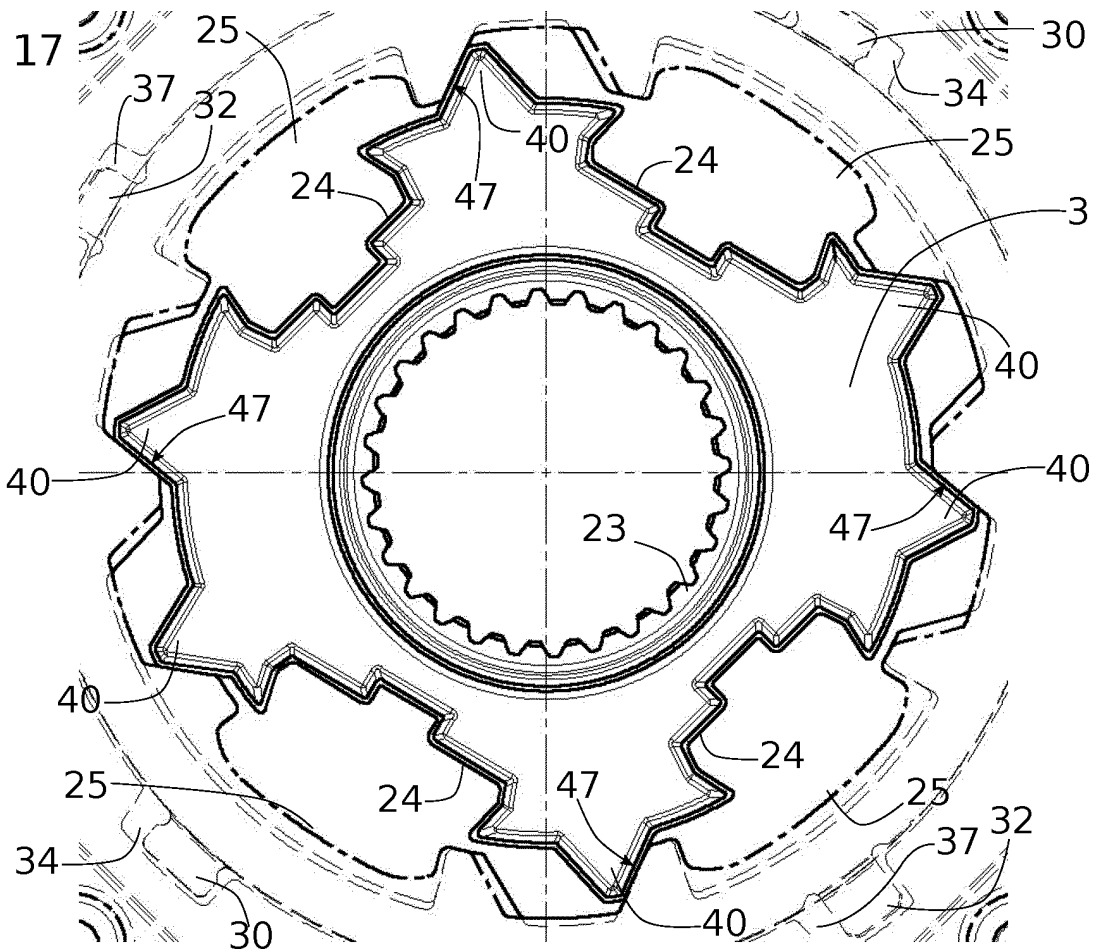


Fig. 17



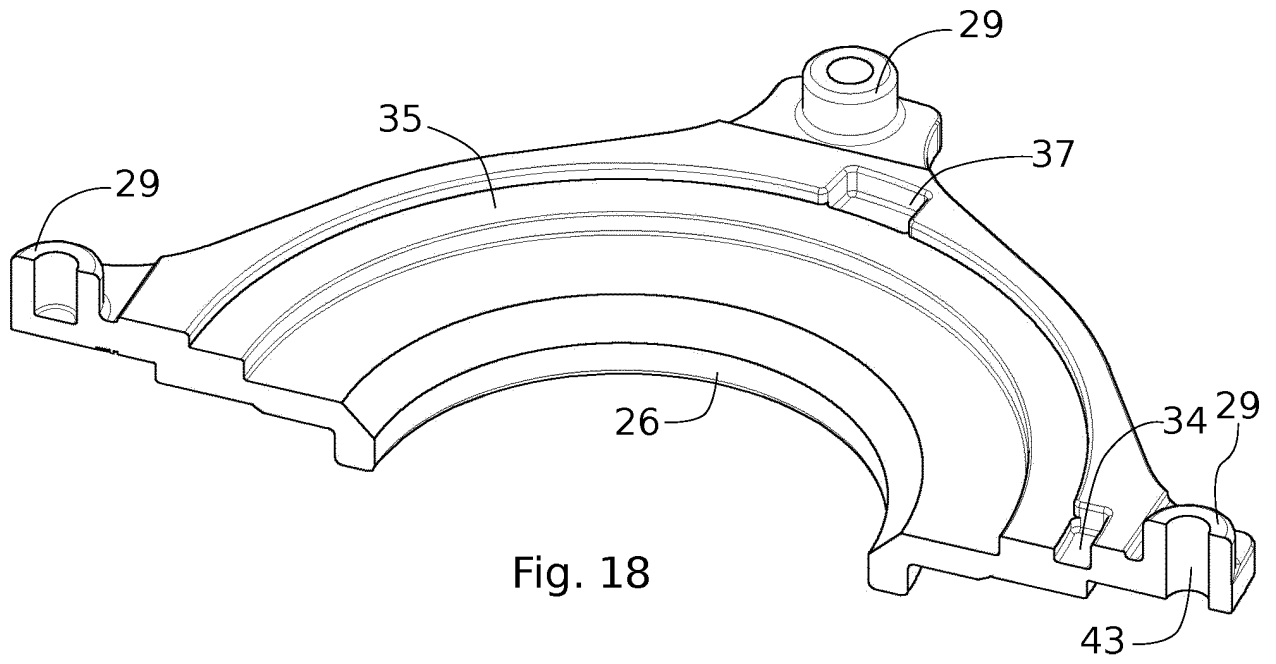


Fig. 18

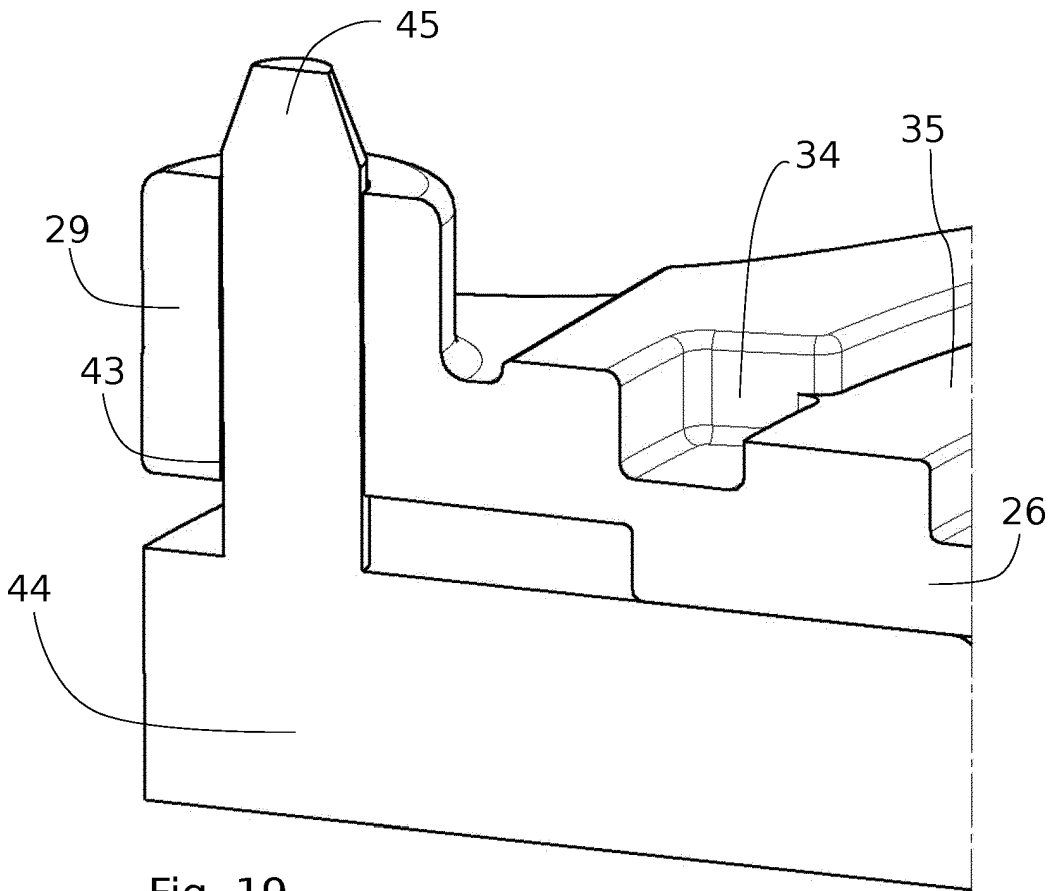


Fig. 19

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

FR 2 770 268 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE]) 30 avril 1999 (1999-04-30)

EP 1 626 196 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 15 février 2006 (2006-02-15)

DE 43 41 851 A1 (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 16 juin 1994 (1994-06-16)

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