

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 023 337

21 N° d'enregistrement national : 15 56388

51 Int Cl⁸ : F 16 D 23/12 (2013.01), F 16 D 13/00

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 06.07.15.

30 Priorité : 07.07.14 DE 102014213097.2.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 08.01.16 Bulletin 16/01.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG
AND CO KG — DE.

72 Inventeur(s) : REIMNITZ DIRK.

73 Titulaire(s) : SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG
AND CO KG.

74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 UNITÉ À ANNEAU DE CARDAN AVEC UN AXE DE ROTATION POUR UN EMBRAYAGE À FRICTION.

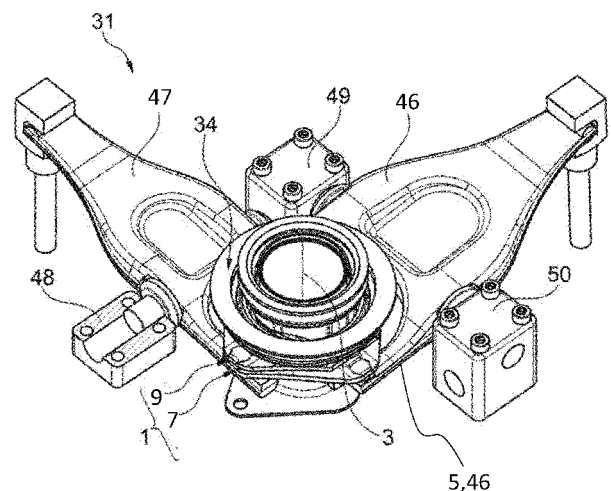
57 L'invention concerne une unité à anneau de cardan (1) avec un axe de rotation (3) pour un embrayage à friction, comprenant, disposés axialement en ligne et en contact de transmission de force un élément de pression (5), un anneau de cardan (7), et une bague de pression (7),

où au moins un des éléments comporte une première surface de palier formant un premier axe d'inclinaison, et au moins un des éléments comporte une deuxième surface de palier formant un deuxième axe d'inclinaison,

où la première surface de palier et la deuxième surface de palier sont formées chacune par des bossages disposés diamétralement sur l'élément ou les éléments, et

où le premier axe d'inclinaison est tourné de 90° par rapport au deuxième axe d'inclinaison sur l'axe de rotation, et

où un contact de transmission de force peut être formé au moyen de la première surface de palier entre l'élément de pression et l'anneau de cardan et au moyen de la deuxième surface de palier entre la bague de pression et l'anneau de cardan.



FR 3 023 337 - A1



Unité à anneau de cardan avec un axe de rotation pour
un embrayage à friction

L'invention concerne une unité à anneau de cardan
5 avec un axe de rotation pour un embrayage à friction
ainsi qu'un système d'actionnement pour un embrayage à
friction et un embrayage à friction, en particulier
pour un véhicule automobile.

Dans l'état de la technique, on connaît le serrage
10 d'un plateau de pression contre des partenaires de
friction correspondants ou son desserrage de ceux-ci au
moyen d'un système d'actionnement, pour autant qu'ils
soient serrés en état d'embrayage normal au moyen
notamment d'un rondelle-ressort, de manière à permettre
15 la transmission d'un couple. Les pièces rotatives
présentent en l'occurrence des écarts de forme dus à la
fabrication, ou encore un appui non homogène en état de
serrage à la suite de l'usure ou de distorsions
thermiques. L'usure peut en être accélérée et une
20 élévation locale de température ou un endommagement de
pièces environnantes en résulter. Pour résoudre ce
problème, on ne connaît à ce jour que des solutions
coûteuses et/ou dommageables pour la compacité.

Partant de là, la présente invention vise à
25 remédier au moins partiellement aux inconvénients
connus dans l'état de la technique.

L'invention concerne une unité à anneau de cardan
avec un axe de rotation pour un embrayage à friction,
comprenant, disposés axialement en ligne et en contact
30 de transmission de force:

- un élément de pression,
- un anneau de cardan, et
- une bague de pression,

où au moins un des éléments comporte une première
35 surface de palier formant un premier axe d'inclinaison,

et au moins un des éléments comporte une deuxième surface de palier formant un deuxième axe d'inclinaison,

5 où la première surface de palier et la deuxième surface de palier sont formées chacune par des bossages disposés diamétralement sur l'élément ou les éléments, et

10 où le premier axe d'inclinaison est tourné de 90 degrés par rapport au deuxième axe d'inclinaison sur l'axe de rotation, et

15 où un contact de transmission de force peut être formé au moyen de la première surface de palier entre l'élément de pression et l'anneau de cardan et au moyen de la deuxième surface de palier entre la bague de pression et l'anneau de cardan. A l'élément de pression, à l'anneau de cardan et/ou à la bague de pression peuvent aussi se substituer d'autres composants d'embrayage ou faire partie de ces composants, en étant p. ex. des pièces d'un embrayage à friction et/ou d'un système d'actionnement, pour autant que le déplacement relatif de l'unité à anneau de cardan reste exécutable. Des surfaces de palier diamétralement opposées sont particulièrement pertinentes, pour autant que les surfaces de palier forment un axe d'inclinaison commun, celles-ci pouvant toutefois être à des distances différentes de l'axe de rotation d'embrayage. Diamétralement signifie ici que les surfaces de palier sont disposées vis-à-vis l'une de l'autre. Une configuration préférentielle est celle 25 où les surfaces de palier sont disposées à même distance de l'axe de rotation, une configuration étant également possible où les surfaces de palier sont opposées l'une à l'autre mais à des distances différentes de l'axe de rotation d'embrayage, p. ex. en 30 cas d'espace de montage fortement réduit pour un 35

embrayage à friction correspondant. L'élément de pression peut être réalisé comme bague de pression séparée, mais il est aussi possible de réaliser l'élément de pression comme partie d'un autre composant, p. ex. d'un embrayage à friction ou d'un dispositif d'actionnement. L'élément de pression pourra en particulier être une pièce constitutive d'un levier d'actionnement de l'embrayage.

Les éléments que sont l'élément de pression, l'anneau de cardan et la bague de pression pourront être réalisés chacun d'un seul tenant ou être constitués de plusieurs pièces. Les surfaces de palier pourront en particulier être directement formées à partir de l'élément ou être constituées de composants distincts qui seront raccordés aux éléments de base de l'élément de pression, de l'anneau de cardan ou de la bague de pression. Il pourra notamment s'agir de coussinets de palier, d'axes ou d'arbres.

L'unité à anneau de cardan est prévue pour réaliser une compensation angulaire entre un dispositif d'actionnement et un plateau de pression. L'unité à anneau de cardan peut aussi être mise en œuvre pour une compensation angulaire entre un plateau de réaction et les pièces soutenant le plateau de réaction et/ou un élément de friction. Il est en l'occurrence déterminant que l'unité à anneau de cardan compense une erreur angulaire entre deux pièces pouvant présenter une vitesse relative de rotation entre elles. L'unité à anneau de cardan proposée ici est avantageuse, puisqu'elle n'exige qu'un espace de montage particulièrement limité et est de construction simple. L'unité à anneau de cardan présente un axe de rotation autour duquel l'unité à anneau de cardan est au moins temporairement rotative, où l'axe de rotation de l'unité à anneau de cardan coïncide avec l'axe de

rotation d'un embrayage à friction. L'unité à anneau de
cardan est à disposer entre deux composants de
transmission de force, de manière à permettre à l'unité
à anneau de cardan de transmettre par ses éléments ces
5 forces appliquées.

Un élément de pression est prévu en premier lieu,
lequel est p. ex. disposé sur le côté d'un dispositif
d'actionnement ou fait partie du dispositif
d'actionnement. Une bague de pression est prévue sur le
10 côté opposé, laquelle est notamment prévue pour être en
contact avec un plateau de pression d'un paquet de
friction. Un anneau de cardan est prévu entre l'élément
de pression et la bague de pression, lequel permet une
inclinaison autour d'un axe quelconque dans un plan
15 perpendiculaire à l'axe de rotation, indépendamment de
l'angle de rotation actuellement présenté. En cas
d'erreur angulaire autour d'un axe dans le plan
perpendiculaire à axe de rotation, l'unité à anneau de
cardan exécute donc un mouvement de nutation. Au moins
20 un des éléments présente à cet effet une première
surface de palier et au moins un des éléments présente
une deuxième surface de palier. Les surfaces de palier
peuvent donc être disposées sur un seul des anneaux,
sur l'anneau de cardan ou aussi être répartis sur
25 différents anneaux, tels que l'élément de pression et
la bague de pression, l'élément de pression et l'anneau
de cardan présentant tout particulièrement la première
surface de palier et la deuxième surface de palier. Les
surfaces de palier forment un axe d'inclinaison autour
30 duquel les éléments de l'unité à anneau de cardan
peuvent s'incliner relativement les uns par rapport aux
autres. Pour un dispositif particulièrement compact il
est avantageux de limiter à 5° au plus l'inclinaison
des éléments les uns par rapport aux autres. Les
35 surfaces de palier sont en l'occurrence prévues de

telle manière que toutes les autres surfaces des anneaux n'entrent pas en contact entre elles, mais ménagent un espace libre pour l'inclinaison relative des éléments les uns par rapport aux autres. Les surfaces de palier sont donc formées comme bossages, ceux-ci se trouvant diamétralement opposés sur l'élément correspondant. De manière alternative ou complémentaire, les surfaces de palier sont pourvues de boulons dans l'assemblage de l'unité à anneau de cardan, lesquels sont fixement raccordés aux surfaces de palier ou peuvent rouler sur les surfaces de palier. Tout particulièrement, les surfaces de palier sont toutefois formées par des cintrages sur l'élément correspondant, si bien que les surfaces de palier peuvent être obtenues par simple formage de l'élément. Les axes d'inclinaison formés par les surfaces de palier sont tournés de 90° l'un par rapport à l'autre, si bien que chaque inclinaison peut être formée par superposition des inclinaisons autour des axes d'inclinaison respectifs. Il est à souligner ici que l'élément de pression et la bague de pression en particulier peuvent faire également partie d'un embrayage à friction, l'élément de pression étant p. ex. un composant d'un système d'actionnement et la bague de pression un pot de pression pour un plateau de pression.

Dans une forme d'exécution avantageuse de l'unité à anneau de cardan, la bague de pression présente une face avant et une face arrière, la face avant pouvant être mise en contact de transmission de force avec l'anneau de cardan par la deuxième surface de palier, et la face arrière étant pourvue d'un élément de friction correspondant d'un embrayage à friction pour le contact de transmission de force, et la face arrière étant formée avec un retrait dans la zone de contact de

la face avant avec la deuxième surface de palier, si bien qu'aucun contact de transmission de force avec l'élément de friction correspondant ne peut être formé dans cette zone.

5 Dans cette forme d'exécution avantageuse de l'unité à anneau de cardan, la bague de pression présente un épaulement sur la face arrière, si bien qu'une déformation éventuelle de la bague de pression n'est pas directement transmise à un élément adjacent
10 du fait du contact fortement limité avec l'anneau de cardan. C'est au contraire une homogénéisation de la force appliquée qui est obtenue au moyen de la zone en retrait, si bien qu'en particulier pour une bague de pression agissant directement sur un plateau de
15 pression, aucune charge ponctuelle n'est transmise au plateau de pression, qui puisse entraîner une usure locale précoce du plateau de pression ou d'une garniture de friction. Tout particulièrement, un tel épaulement peut également servir à centrer et/ou à
20 fixer des pièces de l'unité à anneau de cardan notamment au moyen de boulons, de rivets, etc., les brides de butée (surface de contact) d'une telle unité ou unité de fixation n'entrant pas en contact avec une pièce adjacente de la bague de pression lors du montage
25 dans un embrayage à friction. De manière alternative ou complémentaire, il est avantageux de réaliser un élément de pression ou une bague de pression conformément au concept exposé ici. Ici aussi, il sera possible ainsi d'empêcher, ou au moins de réduire une
30 usure ponctuelle précoce.

Dans une forme d'exécution préférentielle de l'unité à anneau de cardan, au moins une surface de palier forme un axe d'inclinaison, espacé d'un plan formé par des anneaux respectifs, la surface de palier
35 formant préférentiellement une première partie en arc

de cercle par le centre de laquelle passe l'axe d'inclinaison correspondant, et où la zone de contact de l'élément formant un contact de transmission de force avec la surface de palier concernée forme une
5 deuxième partie en arc de cercle concentrique à la première partie en arc de cercle, et est préférentiellement en contact de roulement ou en contact hydrodynamique.

La réalisation d'un axe d'inclinaison espacé
10 permet, malgré une disposition localement différente de l'anneau correspondant, de placer un axe d'inclinaison p. ex. dans un plan de pivotement éventuel d'un plateau de pression. La flexibilité d'agencement de l'unité à anneau de cardan en est sensiblement accrue. Dans une
15 forme d'exécution préférentielle, le déplacement de l'axe d'inclinaison hors du plan de l'unité à anneau de cardan ou hors du plan de l'anneau est obtenu par formation d'une première partie en arc de cercle et d'une deuxième partie en arc de cercle concentrique
20 pour la surface de palier. Les parties en arc de cercle ont en l'occurrence un centre commun par où passe l'axe d'inclinaison correspondant. Tout particulièrement, les deux parties en arc de cercle glissent l'une contre l'autre, p. ex. au moyen d'une surface de glissement
25 spécifiquement prévue. Un roulement est tout particulièrement choisi, p. ex. avec un corps de roulement à aiguilles, ou un palier hydrodynamique. La dernière variante est particulièrement économe en place et indiquée pour des embrayages à friction humides.

30 Dans une autre forme d'exécution avantageuse de l'unité à anneau de cardan, un élément élastique est en outre prévu, lequel centre et rappelle au moins un des éléments de pression, l'élément élastique étant préférentiellement disposé entre des surfaces de
35 transmission de force.

L'élément élastique peut préférentiellement être mis en œuvre pour centrer un des éléments et rappeler vers une position initiale depuis une position d'inclinaison. Une réaction particulièrement rapide de l'unité à anneau de cardan à des inclinaisons exigées 5 peut ainsi être obtenue. Tout particulièrement, l'élément ou les éléments élastiques sont disposés entre des surfaces de transmission de force, l'élément élastique étant constitué d'un matériau 10 particulièrement résistant, si bien que les surfaces de transmission de force n'ont pas à devoir être trempées en plus pour le contact. Tout particulièrement, l'élément ou les éléments élastiques sont de forme annulaire et ils sont raccordés à l'élément au moyen 15 d'un rivet, sur des zones espacées des zones de contact de l'élément. Dans une autre variante, au moins un élément élastique est distribué à la périphérie d'un anneau, sous forme de ressort à lame p. ex., une pluralité de ressorts à lame distribués régulièrement 20 étant préférentiellement prévue. L'élément élastique en matériau spécial peut être fabriqué de manière à être particulièrement mince, de manière à n'exiger généralement aucun espace de construction en plus malgré l'utilisation d'un élément supplémentaire, en 25 raison de moindres exigences pour les anneaux adjacents.

Dans une autre forme d'exécution avantageuse de l'unité à anneau de cardan, les axes d'inclinaison sont formés dans un plan commun.

30 La disposition des axes d'inclinaison dans un plan commun préférentiellement perpendiculaire à l'axe de rotation permet une adaptation douce et rapide à un pivotement. Des glissements radiaux géométriquement imposés sont en particulier évités ou réduits sur les 35 points de contact de l'unité à anneau de cardan. Le

placement des axes d'inclinaison dans un plan commun peut être obtenu par formage correspondant des surfaces de palier, p. ex. avec les parties en arc de cercle précédemment décrites. Dans une autre variante
5 préférentielle, les surfaces de palier sont disposées de manière décalée sur deux anneaux contigus de manière à former les surfaces d'appui dans un plan commun.

Dans une autre forme d'exécution avantageuse de l'unité à anneau de cardan, la première surface de
10 palier et/ou la deuxième surface de palier permettent une compensation de déplacement radiale dans la direction de l'axe d'inclinaison propre et/ou de l'autre axe d'inclinaison correspondant. Par conséquent, cette compensation de déplacement peut être
15 effectuée dans la direction de l'axe d'inclinaison propre et/ou dans la direction de l'autre axe d'inclinaison, ou constituer en une combinaison de plusieurs directions de déplacement.

Si des pièces de l'embrayage à friction sont
20 durablement inclinées, ou basculent ou oscillent dynamiquement, il peut arriver que leurs axes de pivotement ne coïncident pas avec les axes de pivotement de l'unité à anneau de cardan ou soient extérieurs au plan ou aux plans où sont situés les axes
25 de pivotement de l'unité à anneau de cardan. Pour que l'unité à anneau de cardan puisse alors s'ajuster à l'erreur angulaire et compenser l'effet de la position inclinée, un déplacement radial doit avoir lieu entre ces pièces. Ce déplacement peut être effectué entre les
30 axes de pivotement, dans les plans des axes de pivotement ou entre une des pièces pivotantes et son appui. De manière particulièrement simple, ce déplacement radial est effectué sur les surfaces de palier qui permettent les pivotements dans l'unité à
35 anneau de cardan, en ce que les surfaces de palier, non

seulement roulent sur leur partenaire de contact ou pivotent autour d'un axe fixe, mais aussi en ce qu'elles autorisent un déplacement relatif complémentaire entre elles. Ceci peut p. ex. être

5 réalisé entre l'élément de pression et l'anneau de cardan et/ou l'anneau de cardan et la bague de pression. Mais le déplacement radial peut aussi avoir lieu entre d'autres pièces d'embrayage qui ne sont pas pivotantes l'une par rapport à l'autre, p. ex. entre un

10 plateau de pression et une bague de pression et/ou un élément de pression et une unité d'actionnement. Pour permettre un pivotement facile de l'unité à anneau de cardan, ce déplacement radial doit autant que possible être effectué avec peu de frottement et durer. Il est

15 donc pertinent de choisir des matériaux glissants et/ou résistants à l'usure pour les partenaires de contact à l'emplacement de déplacement, ou de doter les pièces d'un traitement de surface ou d'un revêtement adapté à cet endroit. Pour que le déplacement ne se produise pas

20 à des emplacements indésirables, les pièces de la chaîne de transmission doivent être partiellement centrées les unes par rapport aux autres, ou par rapport à l'embrayage à friction, ou par rapport au système d'actionnement. Pour ne pas empêcher alors le

25 pivotement, des variantes de centrage avec des éléments élastiques ou des surfaces de guidage axiales sont avantageuses. De manière alternative au déplacement radial de pièces contiguës, on peut aussi prévoir une mobilité radiale du plateau de pression ou de l'unité

30 d'actionnement lors du pivotement.

Suivant un autre aspect de l'invention, il est proposé un système d'actionnement avec un axe de rotation pour un embrayage à friction, comprenant au moins les composants suivants :

- une unité à anneau de cardan suivant la description ci-dessus ;

- un plateau de pression, déplaçable axialement et accroché de manière solidaire en rotation à un élément
5 élastique, le plateau de pression pouvant pivoter autour d'au moins un axe de pivotement dans le plan d'accrochage ; et

- un élément d'actionnement destiné à appliquer une force sur le plateau de pression, l'unité à anneau
10 de cardan étant disposée entre le plateau de pression et l'élément d'actionnement.

Le plateau de pression est prévu pour pouvoir être serré contre un partenaire de friction correspondant ou être desserré de celui-ci, si bien qu'un couple est
15 transmissible de manière amovible par friction entre le plateau de pression et le partenaire de friction. L'élément d'actionnement est prévu pour appliquer une force sur le plateau de pression, l'élément d'actionnement serrant le plateau de pression ou
20 s'opposant à une force de serrage exercée p. ex. par une rondelle-ressort en séparant ainsi le plateau de pression de son partenaire de friction de serrage. L'élément d'actionnement est en l'occurrence actionné indirectement par un utilisateur tel qu'un conducteur
25 de véhicule. Sur des systèmes d'embrayage automatiques, le mouvement du système d'actionnement peut aussi être déclenché par un appareil de commande ou un programme de commande qui entraîne le déplacement du véhicule conformément à la volonté du conducteur. L'unité à
30 anneau de cardan est prévue entre l'élément d'actionnement et le plateau de pression, l'élément d'actionnement étant préférentiellement solidaire en rotation et le plateau de pression étant rotatif. L'élément d'actionnement peut notamment comprendre un
35 dispositif de débrayage central pourvu p. ex. d'un

cylindre récepteur d'une commande hydraulique entourant un arbre d'engrenage, l'unité à anneau de cardan entourant préférentiellement le cylindre récepteur. Dans une forme d'exécution préférentielle, l'unité à

5 anneau de cardan peut aussi être combinée avec un élément d'actionnement mécanique ou un élément d'actionnement électromécanique, ces systèmes normalement très résistants au pivotement ou à

10 résistance fortement différenciée au pivotement en fonction de la direction de pivotement profitant largement de la capacité de compensation de l'unité à anneau de cardan. Dans une autre forme d'exécution

15 avantageuse, l'unité à anneau de cardan est disposée à l'intérieur d'un embrayage à friction, où elle est préférentiellement intercalée entre un élément de pression de l'élément d'actionnement et un pot de

20 pression pour un plateau de pression. Tout particulièrement, l'élément de pression et la bague de pression sont formés d'un seul tenant par l'élément d'actionnement ou le plateau de pression, si bien que

25 seul l'anneau de cardan de l'unité à anneau de cardan forme un élément additionnel entre le plateau de pression et l'élément d'actionnement. Sur des embrayages à friction usuels qui ne sont pas de modèle

30 à embrayage double, un seul système d'actionnement est exigé. La fonction de compensation de cardan peut ici être également disposée derrière le système d'actionnement. Cette structure où le système d'actionnement est disposé entre le plateau de pression et le système d'anneau de cardan permet une inclinaison du système d'actionnement avec le plateau de pression en assurant ainsi la fonction de compensation.

Dans une autre forme d'exécution avantageuse du système d'actionnement, au moins un axe d'inclinaison

de l'unité à anneau de cardan est situé dans le plan d'accrochage du plateau de pression.

Le plateau de pression est pivotant dans le plan d'accrochage, et une compensation dans ce plan pour éviter les états de serrage dommageables susmentionnés est donc particulièrement avantageuse, les axes d'inclinaison de l'unité à anneau de cardan étant situés dans le plan d'accrochage du plateau de pression. Il est ainsi empêché que des pièces aient à se déplacer radialement l'une par rapport à l'autre lors du pivotement. Des points de friction supplémentaires sont donc évités et la compensation de pivotement peut être effectuée très facilement. Des contraintes sur les pièces intercalées sont en outre évitées.

Suivant un autre aspect avantageux de l'invention, il est proposé un embrayage à friction avec un axe de rotation pour le raccord amovible d'un arbre de sortie avec une transmission, comprenant au moins les composants suivants :

- au moins un paquet de friction avec au moins un plateau de pression et au moins un disque de friction correspondant, au moyen duquel un couple est transmissible en état de serrage ; et
- au moins un système d'actionnement pour l'actionnement du ou des paquets de friction selon la description ci-dessus.

L'embrayage à friction est prévu pour transmettre de manière amovible un couple d'un arbre de sortie à une transmission et inversement. Ceci est généralement obtenu au moyen du ou des paquets de friction qui présentent un plateau de pression déplaçable axialement, généralement solidaire en rotation avec l'arbre de sortie, et qui peut être serré contre au moins un disque de friction correspondant. La force de

pression génère une force de friction sur la surface de friction, d'où résulte un couple transmissible, par multiplication avec le rayon moyen de la surface de friction. Une erreur géométrique entre le plateau de
5 pression et un système d'actionnement ou le plateau de pression et le partenaire de friction respectif dans le paquet de friction est parfois cause d'une usure excessive, de piqûres, d'une distorsion thermique ou de dommages sur des pièces adjacentes. Pour éviter ceci
10 sans exiger d'espace de construction inutile, le recours à un système d'actionnement suivant la description qui précède est particulièrement avantageux.

Suivant un autre aspect de l'invention, il est
15 proposé un véhicule automobile comprenant une unité motrice avec un arbre de sortie, une transmission et un embrayage à friction selon la description ci-dessus pour un raccord amovible de l'arbre de sortie avec la transmission.

20 La plupart des véhicules automobiles sont aujourd'hui pourvus d'une traction avant et l'unité motrice, p. ex. un moteur à combustion interne ou un moteur électrique, y est préférentiellement disposée devant l'habitacle et transversalement au sens de
25 marche principal. L'espace de montage est particulièrement réduit dans une telle configuration et il est par conséquent très avantageux de recourir à un embrayage à friction de construction compacte.

Le besoin de compacité est encore plus grand dans
30 des véhicules relevant de la catégorie des petites voitures suivant la classification européenne. Les agrégats présents dans une voiture particulière de la classe des petites voitures ne sont pas de dimensions sensiblement réduites par rapport à ceux de voitures de
35 classes supérieures. Pourtant, l'espace de construction

disponible dans les petites voitures est sensiblement moindre. L'embrayage à friction décrit ci-dessus présente une usure réduite pendant une longue durée de fonctionnement. Il n'exige en outre pas ou peu d'espace
5 supplémentaire, et notamment dans le seul axial. Enfin l'embrayage à friction n'est pratiquement pas plus inerte, ce qui le destine à des systèmes de motorisation performants pour véhicules automobiles.

Les voitures particulières sont affectées à une
10 classe de véhicules en fonction notamment de leurs dimensions, de leur prix, poids, puissance, cette définition étant en permanence susceptible d'être révisée en fonction des besoins du marché. Sur le marché nord-américain, les véhicules relevant de la
15 classe petites et mini-voitures dans la classification européenne seront affectés à la catégorie Subcompact Car, et sur le marché britannique, à la classe Supermini, p. ex. la classe City Car. Une Volkswagen Fox® ou une Renault Twingo® sont des exemples de
20 véhicules de la classe des mini-voitures. Une Alfa Romeo Mito®, une Volkswagen Polo®, une Ford Fiesta® ou une Renault Clio® sont des exemples de véhicules de la classe des petites voitures.

L'invention décrite ci-dessus sera expliquée de
25 manière détaillée sur son arrière-plan technique pertinent et en référence aux figures correspondantes, lesquelles représentent préférentiellement des configurations. L'invention n'est aucunement restreinte aux figures purement schématiques, et on soulignera que
30 celles-ci ne sont pas à l'échelle et sont inadaptées à une définition des rapports de grandeur. Sont représentés en :

Fig. 1 : un système d'actionnement avec des leviers
d'actionnement montés, dans une configuration
35 à embrayage double ;

- Fig. 2 : un système d'actionnement en vue latérale ;
 Fig. 3 : une première unité à anneau de cardan 1 ;
 Fig. 4 : une deuxième unité à anneau de cardan 2 ;
 Fig. 5 : un embrayage à friction 4 avec embrayeur
 5 central dans une configuration à embrayage
 double avec transmission de force directe
 vers les plateaux de pression ;
 Fig. 6 : un système d'actionnement avec premier unité
 à anneau de cardan ;
 10 Fig. 7 : une transmission inclinable avec élément
 élastique ;
 Fig. 8 : une transmission inclinable avec centrage ;
 Fig. 9 : une vue éclatée d'une première unité à anneau
 de cardan 1 ;
 15 Fig. 10 : un schéma de principe d'un axe d'inclinaison
 déplacé avec transmission glissante ;
 Fig. 11 : un schéma de principe d'un axe d'inclinaison
 déplacé avec corps de roulement,
 Fig. 12 : un embrayage à friction dans une
 20 configuration à embrayage double avec
 transmission de force renforcée par levier
 vers les plateaux de pression ; et
 Fig. 13 : un véhicule automobile avec unité motrice.

25 La fig. 1 représente un système d'actionnement 31
 avec un premier levier d'actionnement 46 qui agit sur
 une première unité à anneau de cardan 1. Un deuxième
 levier d'actionnement 47 est en outre représenté,
 lequel agit sur une deuxième unité à cardan 2,
 30 toutefois non visible ici. L'unité à anneau de cardan 1
 est disposée autour d'un axe de rotation 3 qui coïncide
 préférentiellement avec de l'axe de rotation d'un
 embrayage à friction. Le premier levier d'actionnement
 46 sert à actionner le premier élément de pression 5.
 35 Dans cet exemple d'exécution, le levier d'actionnement

46 et le premier élément de pression 5 sont réalisés d'un seul tenant. L'élément de pression est formé par la partie en fourche, opposée à l'anneau de cardan du levier d'actionnement 46. Au moyen du levier d'actionnement 46, une force est transmise à un premier anneau de cardan 7 par l'intermédiaire du premier élément de pression 5, ainsi qu'à une bague de pression 9 en contact avec un élément d'actionnement 34. Des angles d'inclinaison quelconques peuvent ainsi être formés avec la première unité à anneau de cardan 1. Il est ici particulièrement avantageux que le système d'actionnement 31 prévoie un premier palier de levier 48, un deuxième palier de levier 49 et un troisième palier de levier 50 pour le premier levier d'actionnement 46 et le deuxième levier d'actionnement 47, si bien que ceux-ci ne peuvent pas pivoter autour de leur axe longitudinal. Les leviers d'actionnement 46 et 47 sont donc particulièrement robustes et ils peuvent être dimensionnés avec une plus grande efficacité. Dans l'exemple d'exécution, le deuxième palier de levier 49 soutient deux leviers d'actionnement. De manière alternative, ce problème peut aussi être résolu par deux points d'appui distincts. Dans le système d'actionnement 31 de la fig. 1 sont également présentés un deuxième élément de pression correspondant, un deuxième anneau de cardan et une deuxième bague de pression pouvant être actionnés en conséquence par le deuxième levier d'actionnement 47. Pour une meilleure lisibilité de la figure, il a toutefois été renoncé à faire ressortir ceci.

La fig. 2 représente le système d'actionnement 31 de la fig. 1 vu de côté, où sont visibles la première unité à anneau de cardan 1 extérieure avec le premier élément de pression qu'est l'anneau de cardan 7, la première bague de pression 9 et l'élément

d'actionnement 34, ainsi que la deuxième unité à anneau de cardan 2 avec le deuxième élément de pression 6, le deuxième anneau de cardan 8 et la deuxième bague de pression 10, sur lesquels agissent respectivement le premier levier d'actionnement 46 et le deuxième levier d'actionnement 47.

La fig. 3 représente une unité à anneau de cardan 1 isolée analogue à celle des fig. 1 et 2, le premier levier d'actionnement 46 agissant sur le premier élément de pression 5 et sur le premier anneau de cardan 7. Le premier élément de pression 5 et le premier anneau de cardan 7 présentent une première surface de palier 11 formée par un premier bossage 17 et un deuxième bossage 18 qui sont opposés diamétralement l'un à l'autre par rapport à l'axe de rotation 3 dans le plan formé par l'élément de pression ou l'anneau de cardan 7. Par la première surface de palier 11, le premier anneau de cardan 7 est pivotant sur le levier d'actionnement 46 servant ici aussi d'élément de pression 5. A cet effet, la bague de pression 9 qui s'appuie sur l'anneau de cardan 7 présente en outre une deuxième surface de palier 13, formée ici par le troisième bossage 19 et le quatrième bossage 20, eux-mêmes également diamétralement opposés l'un à l'autre dans le plan formé par la bague de pression 9 et décalés de 90° par rapport à la première surface de palier 11. Sur la bague de pression 9 repose l'élément d'actionnement 34, réalisé comme palier d'actionnement dans cet exemple d'exécution, avec son anneau non rotatif autour de l'axe 3. L'anneau de cardan 7 reposant sur le levier d'actionnement 46, la bague de pression 9 sur l'anneau de cardan 7 et l'élément d'actionnement 34 sur la bague de pression 9, un plateau de pression non représenté ici peut notamment être actionné.

La fig. 4 représente une deuxième unité à anneau de cardan 2 analogue à celle de la fig. 2, actionnée par le deuxième levier d'actionnement 47. Le deuxième élément de pression 6 est actionné par le deuxième levier d'actionnement 47 et il est disposé sous le deuxième anneau de cardan 8 avec la première surface de palier 12, dont sont au moins partiellement visibles ici le cinquième bossage 21 et le sixième bossage 22. Une deuxième bague de pression 10 repose sur le deuxième anneau de cardan 8, celle-ci reposant par la deuxième surface de palier 14 et le septième bossage 23 visible ici. On reconnaît ici que les surfaces de palier 12 et 14 sont situées dans un plan d'inclinaison 51 commun, si bien qu'une inclinaison très homogène peut être appliquée autour de tous les axes situés dans le plan d'inclinaison 51.

La fig. 5 représente un embrayage à friction 4 dans une configuration à embrayage double. Un couple sortant d'un arbre de sortie 35 par un amortisseur 57 représenté ici comme oscillateur à deux poids autour de l'axe de rotation 3 est transmis de manière amovible par un premier paquet de friction 37 à un premier arbre d'engrenage 55 et par un deuxième paquet de friction 38 via un deuxième arbre d'engrenage 56. Le premier paquet de friction 37 se compose d'un premier plateau de pression 32, d'un premier disque de friction 39 et d'un premier plateau de réaction 53. Le deuxième paquet de friction se compose lui aussi d'un deuxième plateau de pression 52, d'un deuxième disque de friction 40 et d'un deuxième plateau de réaction 54. Les éléments des paquets de friction 37 et 38 sont serrés l'un contre l'autre par l'élément d'actionnement 34, représenté ici comme embrayeur central, une transmission d'un couple étant ainsi permise dans cet état. Dans cette figure, les éléments du deuxième paquet de friction 38 sont en

contact entre eux. L'élément d'actionnement 34 est
raccordé au moyen d'une première unité à anneau de
cardan 1 au premier plateau de pression 32 par
pivotement élastique et au moyen d'une deuxième unité à
5 anneau de cardan 2 au deuxième plateau de pression 52
par pivotement élastique. La première unité à anneau de
cardan 1 comporte un premier élément de pression 5 avec
une première surface de palier 11 par laquelle l'anneau
de cardan 7 transmet une force en pouvant pivoter
10 autour de l'axe perpendiculaire dans cette figure.
L'anneau de cardan 7 est ici représenté espacé de la
bague de pression 9, la deuxième surface de palier 13
étant décalée de 90° et cachée sur la figure.
L'intervalle entre l'anneau de cardan 7 et la bague de
15 pression 9 permet un pivotement autour d'un axe qui
dépasse du plan sur cette figure.

La deuxième unité à anneau de cardan 2 est
construite de manière identique avec le deuxième
élément de pression 6, le deuxième anneau de cardan 8
20 et la deuxième bague de pression 10, la deuxième
surface de palier 14 étant visible ici et la première
surface de palier 12 cachée en raison de la rotation de
 90° .

La fig. 6 représente un système d'actionnement 31
25 avec une première unité à anneau de cardan 1, un
élément d'actionnement 34 et un plateau de pression 32,
le premier élément de pression 5 étant en contact de
transmission de force avec l'élément d'actionnement 34
et l'anneau de cardan 7 étant disposé entre l'élément
30 de pression 5 et la première bague de pression 9
réalisée ici comme pot de pression. Dans les
configurations des fig. 5 et 6, les unités à anneau de
cardan 2 sont disposées comme composants à rotation
conjointe dans l'embrayage à friction 4, ceux-ci

s'avérant très avantageux dans la mesure où leurs masses sont particulièrement réduites.

La fig. 7 représente en coupe un deuxième anneau de cardan 8 et une deuxième bague de pression 10, un
5 élément élastique 30 étant disposé entre le deuxième anneau de cardan 8 et la deuxième bague de pression 10, au moyen duquel la transmission de force est transmise par pivotement élastique. L'élément élastique 30 est
10 raccordé avec l'anneau de cardan 8 et la bague de pression 10 et il peut ainsi centrer les deux pièces l'une par rapport à l'autre et empêcher une dislocation en état exempt de force axiale. Quand les deux anneaux 8, 10 pivotent l'un contre l'autre, l'élément élastique 30, notamment réalisé comme anneau en tôle d'acier pour
15 ressorts, subit une flexion élastique et il n'empêche donc pas la fonction de compensation de l'unité à anneau de cardan 2. Le matériau élastique hautement résistant et peu sensible à l'usure est également
20 indiqué comme partenaire de contact dans des articulations, ce pourquoi, dans cet exemple d'exécution, l'élément élastique 30 est intercalé pour la deuxième surface de palier 14, ici formée comme huitième bossage 24. La bague de pression 10 présente
25 une face avant 25 opposée à l'anneau de cardan 8, et une face arrière 26, opposée p. ex. à un plateau de pression. Sur la face arrière 26, dans la zone de transmission de force par la deuxième surface de palier 14, un épaulement 58 est formé sur la bague de pression 10, si bien que la force transmise par la deuxième
30 surface de palier 14 l'est, homogénéisée par la bague de pression 10, à un élément contigu tel qu'un plateau de pression. Au lieu de deux emplacements avec une pression de surface très élevée à proximité des paliers, ce sont quatre emplacements qui sont formés du
35 fait de l'épaulement, avec une pression élevée sur le

bord de l'épaulement lors du contact entre la bague de pression 10 et un élément contigu tel que le plateau de pression.

La fig. 8 représente une configuration similaire
5 d'une bague de pression 10 et d'un anneau de cardan 8 avec une deuxième surface de palier 14, où il est renoncé à un élément élastique 30, le centrage étant en contrepartie réalisé par des surfaces de guidage axiales. Dans cet exemple d'exécution, les surfaces de
10 guidage sont réalisées par des boulons dans la zone de l'épaulement qui s'engagent dans des évidements. Les surfaces de guidage axiales ou au moins partiellement axiales peuvent aussi être intégrées aux surfaces de palier 11, 13 ou être disposées à proximité immédiate
15 de celles-ci. Un exemple d'intégration est illustré par la fig. 3, où un côté de la surface de palier 11 est réalisé comme partie d'une surface cylindrique au niveau du deuxième bossage 18 et l'autre côté de la surface de palier 11 est réalisé comme partie d'une
20 surface sphérique au niveau du premier bossage 17. Les deux côtés permettent ensemble un pivotement autour d'un axe défini. Soumise à une contrainte axiale, la surface de sphère ou de calotte empêche en outre le déplacement des partenaires de contact dans la
25 direction de de l'axe de pivotement. De manière alternative ou complémentaire, un centrage pourra également être effectué entre l'anneau de cardan et l'élément de pression ou l'anneau de cardan et une autre pièce de l'embrayage à friction. A cet effet, les
30 solutions exposées ici pourront aussi être notamment mises en œuvre avec un ou plusieurs éléments élastiques ou avec des surfaces de guidage.

La fig. 9 est une vue éclatée d'une première unité
à anneau de cardan 1, où à l'extrême gauche de la
35 figure un premier plateau de pression 32 d'une première

bague de pression 9 suivie d'un élément élastique 30 et d'un anneau de cardan 7 puis d'un élément de pression 5 et d'un élément d'actionnement 34 sont en contact de transmission en ligne entre eux. L'épaulement 58 tel que représenté en fig. 7 est formé sur la bague de pression 9. Le troisième bossage 19 et le quatrième bossage 20 forment un deuxième axe d'inclinaison 16 décalé de 90° par rapport au premier axe d'inclinaison 15 formé par le premier bossage 17 et le deuxième bossage 18 sur l'élément de pression 5.

La fig. 10 est un schéma de principe d'un deuxième axe d'inclinaison 16 déplacé au centre 29 de la première partie en arc de cercle 27 et de la deuxième partie en arc de cercle 28 du deuxième anneau de cardan 8 et de la deuxième bague de pression 10. Les parties en arc de cercle concentriques 27 et 28 constituées de matériaux spécifiques avec notamment de faibles coefficients de frottement sont ici appliquées l'une contre l'autre.

La fig. 11 représente une configuration similaire à celle de la fig. 10, où des corps de roulement 59 sont prévus, disposés dans une cage 60, et où la cage est facultativement maintenue dans une position centrale par un ressort de rappel 61.

La fig. 12 représente un embrayage à friction 4 dans une configuration à embrayage double avec un premier paquet de friction 37 et un deuxième paquet de friction 38, le premier plateau de réaction 53 et le deuxième plateau de réaction 54 formant ici une traverse centrale ensemble. La première unité à anneau de cardan 1 et la deuxième unité à anneau de cardan 2 sont en l'occurrence disposées directement sur le premier plateau de pression 32 et le deuxième plateau de pression 52. Dans la première unité à anneau de cardan 1, la bague de pression 9 est formée d'un seul

tenant avec le premier plateau de pression 32. Le plateau de pression 32 présente un premier axe de pivotement 33, qui est ici préférentiellement situé dans un plan, mais au moins dans un plan à proximité des axes d'inclinaison de la première surface de palier 11 et de la deuxième surface de palier 13 de la première unité à anneau de cardan 1. Des contraintes sont ainsi empêchées lors du pivotement de l'unité à anneau de cardan 2. De même, dans l'unité à anneau de cardan 2, la première surface de palier 12 et la deuxième surface de palier 14 sont disposées à proximité de l'axe de pivotement 62 du deuxième plateau de pression 52 ou sur le même axe de pivotement 62 par espacement des axes d'inclinaison. Les autres éléments de l'embrayage à friction 4 sont fonctionnellement identiques à ceux de l'embrayage à friction 4 de la fig. 5.

La fig. 13 représente un véhicule automobile 41 avec une unité motrice 42, ladite unité motrice 42 étant ici représentée comme moteur à combustion interne. Par son axe de moteur 45, l'unité motrice 42 est disposée devant l'habitacle 43 et transversalement à l'axe longitudinal 44 du véhicule automobile 41, et par son arbre de sortie 35 et l'embrayage à friction 4, elle est raccordée de manière amovible à une transmission 36 représentée ici de manière purement schématique.

L'unité à anneau de cardan ou le système d'actionnement ici proposés permettent une transmission de force d'un élément d'actionnement à un plateau de pression par pivotement élastique, sans pour autant exiger des mesures coûteuses ou dommageables pour la compacité.

Liste des signes de référence

	1	Première unité à anneau de cardan
	2	Deuxième unité à anneau de cardan
5	3	Axe de rotation
	4	Embrayage à friction
	5	Premier élément de pression
	6	Deuxième élément de pression
	7	Premier anneau de cardan
10	8	Deuxième anneau de cardan
	9	Première bague de pression
	10	Deuxième bague de pression
	11	Première surface de palier de la première unité à anneau de cardan
15	12	Première surface de palier de la deuxième unité à anneau de cardan
	13	Deuxième surface de palier de la première unité à anneau de cardan
	14	Deuxième surface de palier de la deuxième unité à anneau de cardan
20		
	15	Premier axe d'inclinaison
	16	Deuxième axe d'inclinaison
	17	Premier bossage
	18	Deuxième bossage
25	19	Troisième bossage
	20	Quatrième bossage
	21	Cinquième bossage
	22	Sixième bossage
	23	Septième bossage
30	24	Huitième bossage
	25	Face avant
	26	Face arrière
	27	Première partie en arc de cercle
	28	Deuxième partie en arc de cercle
35	29	Centre

	30	Elément élastique
	31	Système d'actionnement
	32	Premier plateau de pression
	33	Premier axe de pivotement
5	34	Elément d'actionnement
	35	Arbre de sortie
	36	Transmission
	37	Premier paquet de friction
	38	Deuxième paquet de friction
10	39	Premier disque de friction
	40	Deuxième disque de friction
	41	Véhicule automobile
	42	Unité motrice
	43	Habitacle
15	44	Axe longitudinal
	45	Axe du moteur
	46	Premier levier d'actionnement
	47	Deuxième levier d'actionnement
	48	Premier palier de levier
20	49	Deuxième palier de levier
	50	Troisième palier de levier
	51	Plan d'inclinaison
	52	Deuxième plateau de pression
	53	Premier plateau de réaction
25	54	Deuxième plateau de réaction
	55	Premier arbre d'engrenage
	56	Deuxième arbre d'engrenage
	57	Amortisseur
	58	Epaulement
30	59	Corps de roulement
	60	Cage
	61	Ressort de rappel
	62	Deuxième axe de pivotement

Revendications

1. Unité à anneau de cardan (1, 2) avec un axe de rotation (3) pour un embrayage à friction (4),
5 comprenant au moins les éléments suivants disposés axialement en ligne et en contact de transmission de force :

- un élément de pression (5, 6),
- un anneau de cardan (7, 8), et
- 10 - une bague de pression (9, 10),

où au moins un des éléments (5, 6, 7, 8, 9, 10) comporte une première surface de palier (11, 12) formant un premier axe d'inclinaison (15), et au moins un des éléments (5, 6, 7, 8, 9, 10) comporte une
15 deuxième surface de palier (13, 14) formant un deuxième axe d'inclinaison (16),

où la première surface de palier (11, 12) et la deuxième surface de palier (13, 14) sont formées chacune par des bossages (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23,
20 24) disposés diamétralement sur l'élément ou les éléments (4, 5, 6, 7), et

où le premier axe d'inclinaison (15) est tourné de 90° par rapport au deuxième axe d'inclinaison (16) sur l'axe de rotation (3), et

25 où un contact de transmission de force peut être formé au moyen de la première surface de palier (11, 12) entre l'élément de pression (5, 6) et l'anneau de cardan (7, 8) et au moyen de la deuxième surface de palier (13, 14) entre la bague de pression (9, 10) et
30 l'anneau de cardan (7, 8).

2. Unité à anneau de cardan (1, 2) selon la revendication 1, où la bague de pression (9, 10) présente une face avant (25) et une face arrière (26),
35 la face avant (25) pouvant être mise en contact de

transmission de force avec l'anneau de cardan (7, 8) par la deuxième surface de palier (13), la face arrière (26) étant pourvue d'un élément de friction correspondant d'un embrayage à friction (4) pour le
5 contact de transmission de force, et la face arrière (26) étant formée avec un retrait dans la zone de contact de la face avant (25) avec la deuxième surface de palier (13), si bien qu'aucun contact de transmission de force avec l'élément de friction
10 correspondant ne peut être formé dans cette zone.

3. Unité à anneau de cardan (1, 2) selon la revendication 1 ou 2, où au moins une surface de palier (11) forme un axe d'inclinaison (15) espacé d'un plan
15 formé par des anneaux (4) respectifs, la surface de palier (11) formant préférentiellement une première partie en arc de cercle (27) par le centre (29) de laquelle passe l'axe d'inclinaison (15) correspondant, et où la zone de contact de l'anneau (5) formant un
20 contact de transmission de force avec la surface de palier (11) concernée forme une deuxième partie en arc de cercle (28) concentrique à la première partie en arc de cercle (27), et est préférentiellement en contact de roulement ou en contact hydrodynamique.

25 4. Unité à anneau de cardan (1, 2) selon l'une des revendications précédentes, où au moins un élément élastique (30) est en outre prévu, lequel centre et rappelle au moins un des éléments de pression (5, 6),
30 l'élément ou les éléments élastiques (30) étant préférentiellement disposés entre des surfaces de transmission de force.

5. Unité à anneau de cardan (1, 2) selon l'une des revendications précédentes, où les axes d'inclinaison (15, 16) sont formés dans un plan commun.

5 6. Unité à anneau de cardan (1, 2) selon l'une des revendications précédentes, où la première surface de palier (11) et/ou la deuxième surface de palier (13) permettent une compensation de déplacement radiale dans la direction de l'axe d'inclinaison propre et/ou de
10 l'autre axe d'inclinaison (16, 15) correspondant.

7. Système d'actionnement (31) avec un axe de rotation (3) pour un embrayage à friction (4), comprenant au moins les composants suivants :

15 - une unité à anneau de cardan (1, 2) selon l'une des revendications précédentes ;

- un plateau de pression (32), déplaçable axialement et accroché de manière solidaire en rotation à un élément élastique (30), le plateau de pression
20 (32) pouvant pivoter autour d'au moins un axe de pivotement (33) dans le plan d'accrochage ; et

- un élément d'actionnement (34) destiné à appliquer une force sur le plateau de pression (32),
l'unité à anneau de cardan (1, 2) étant disposée
25 entre le plateau de pression (32) et l'élément d'actionnement (34).

8. Système d'actionnement (31) selon la revendication 7, où au moins un axe d'inclinaison (15, 16) de l'unité à anneau de cardan (1, 2) est situé dans
30 le plan d'accrochage du plateau de pression (32).

9. Embrayage à friction (4) avec un axe de rotation (3) pour le raccord amovible d'un arbre de

sortie (35) avec une transmission (36), comprenant au moins les composants suivants :

5 - au moins un paquet de friction (37, 38) avec au moins un plateau de pression (32) et au moins un disque de friction (39, 40) correspondant au moyen duquel un couple est transmissible en état de serrage ; et

- au moins un système d'actionnement (31) selon la revendication 7 ou 8 pour l'actionnement du ou des paquets de friction (37, 38).

10

10. Véhicule automobile (41), comprenant une unité motrice (42) avec un arbre de sortie (35), une transmission (36) et un embrayage à friction (4) selon la revendication 9.

15

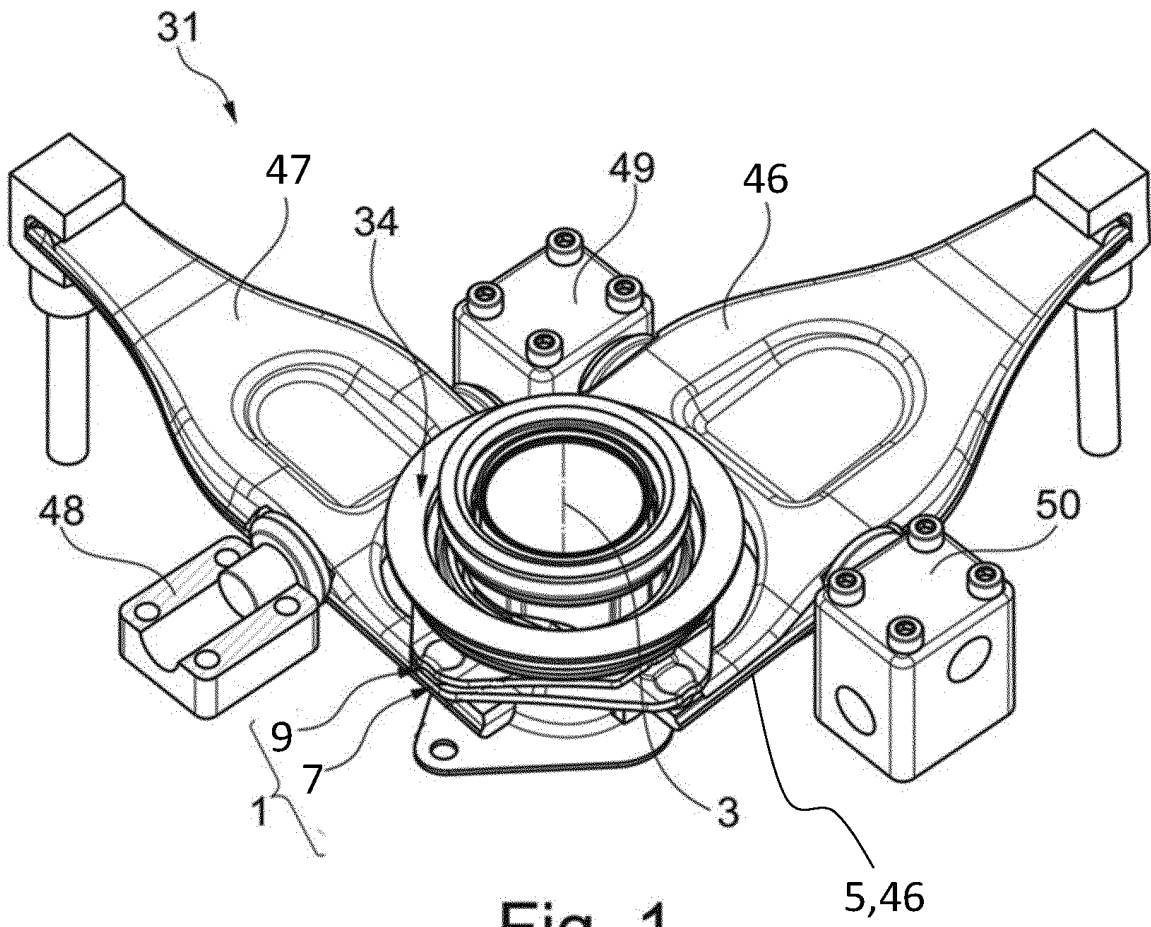


Fig. 1

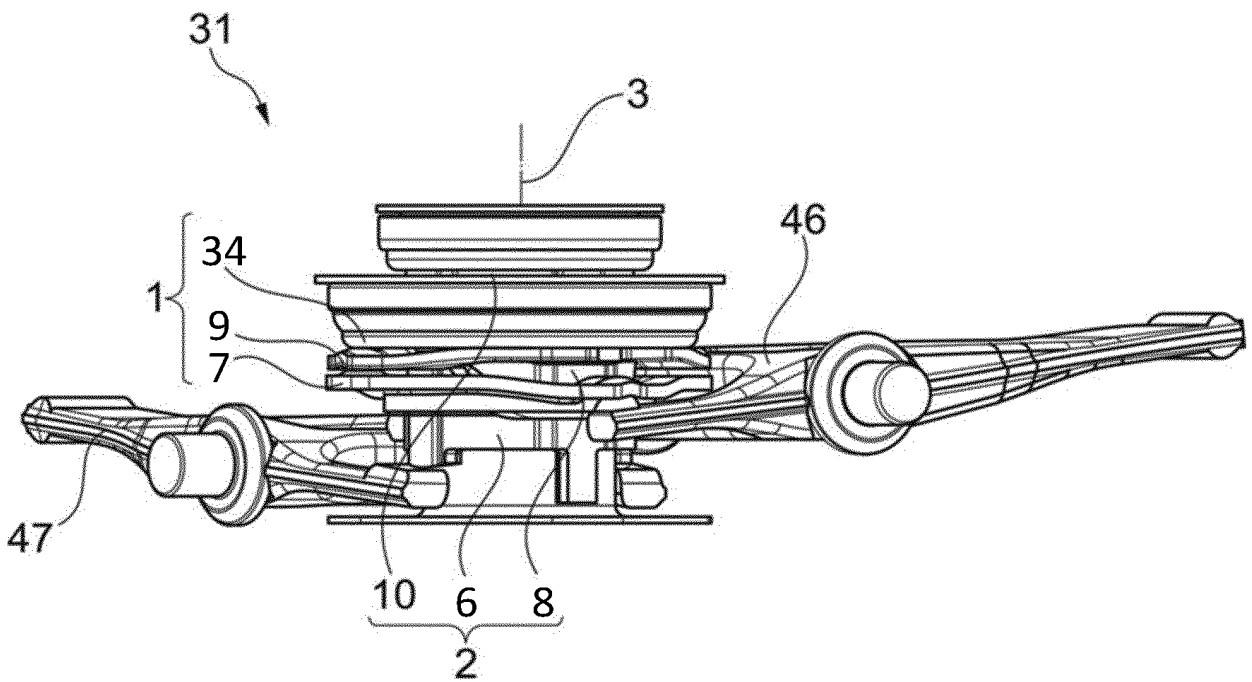


Fig. 2

2/5

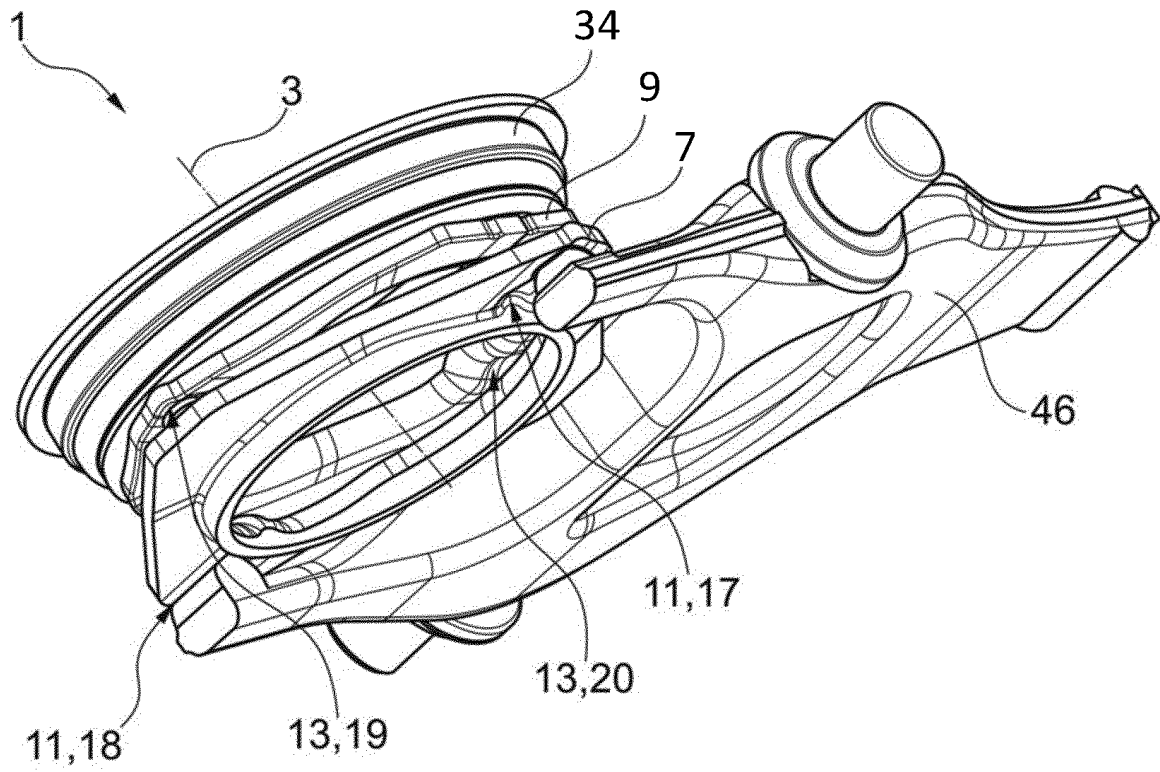


Fig. 3

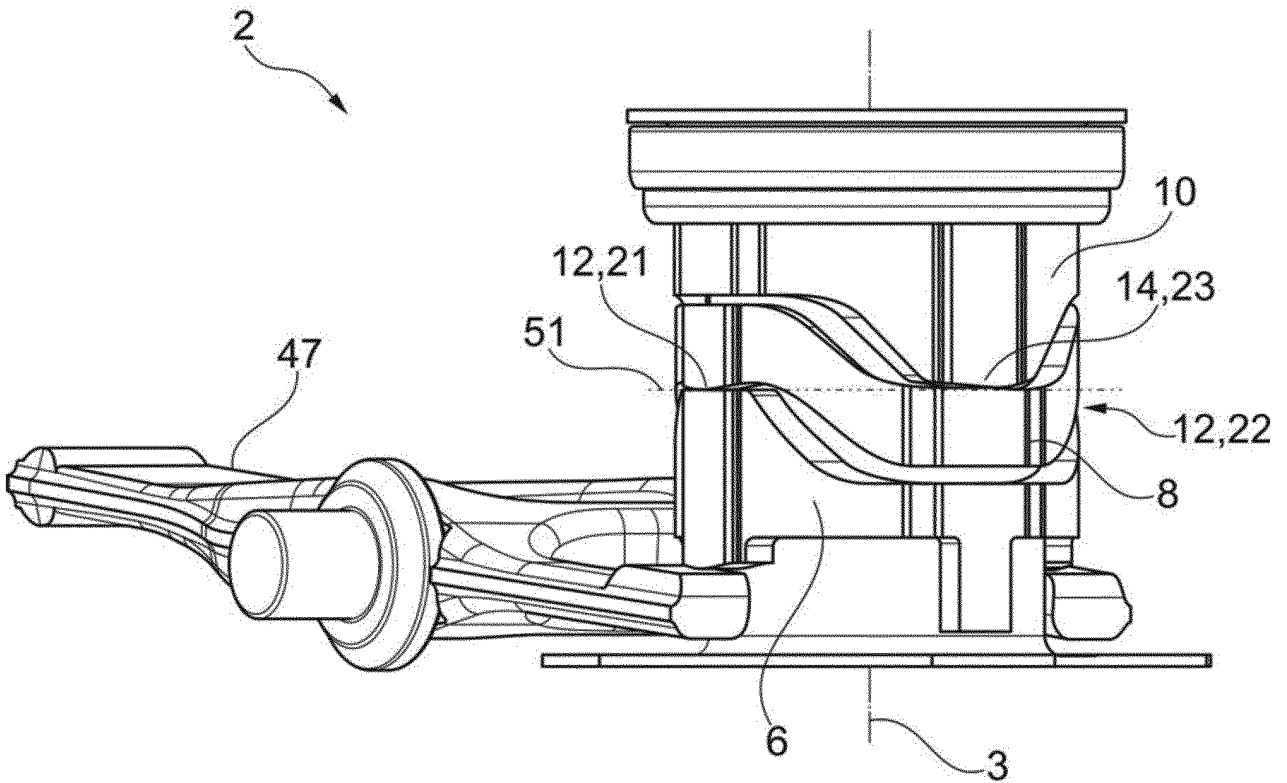


Fig. 4

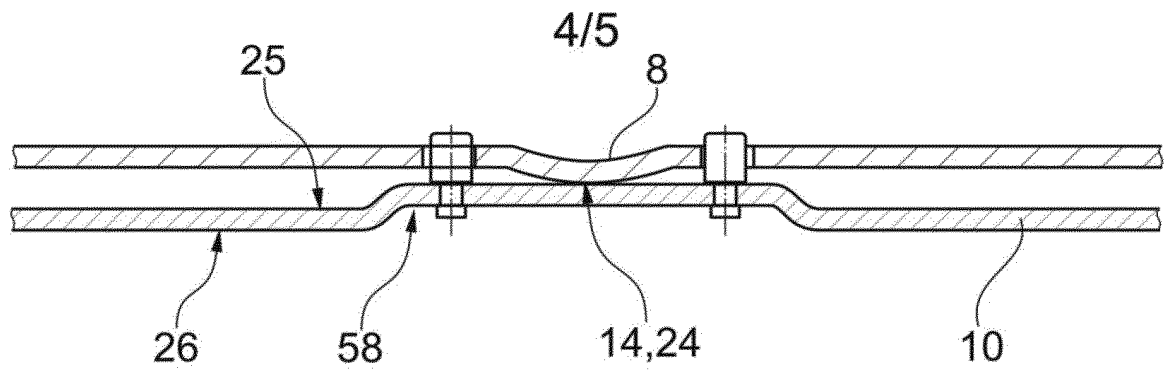


Fig. 8

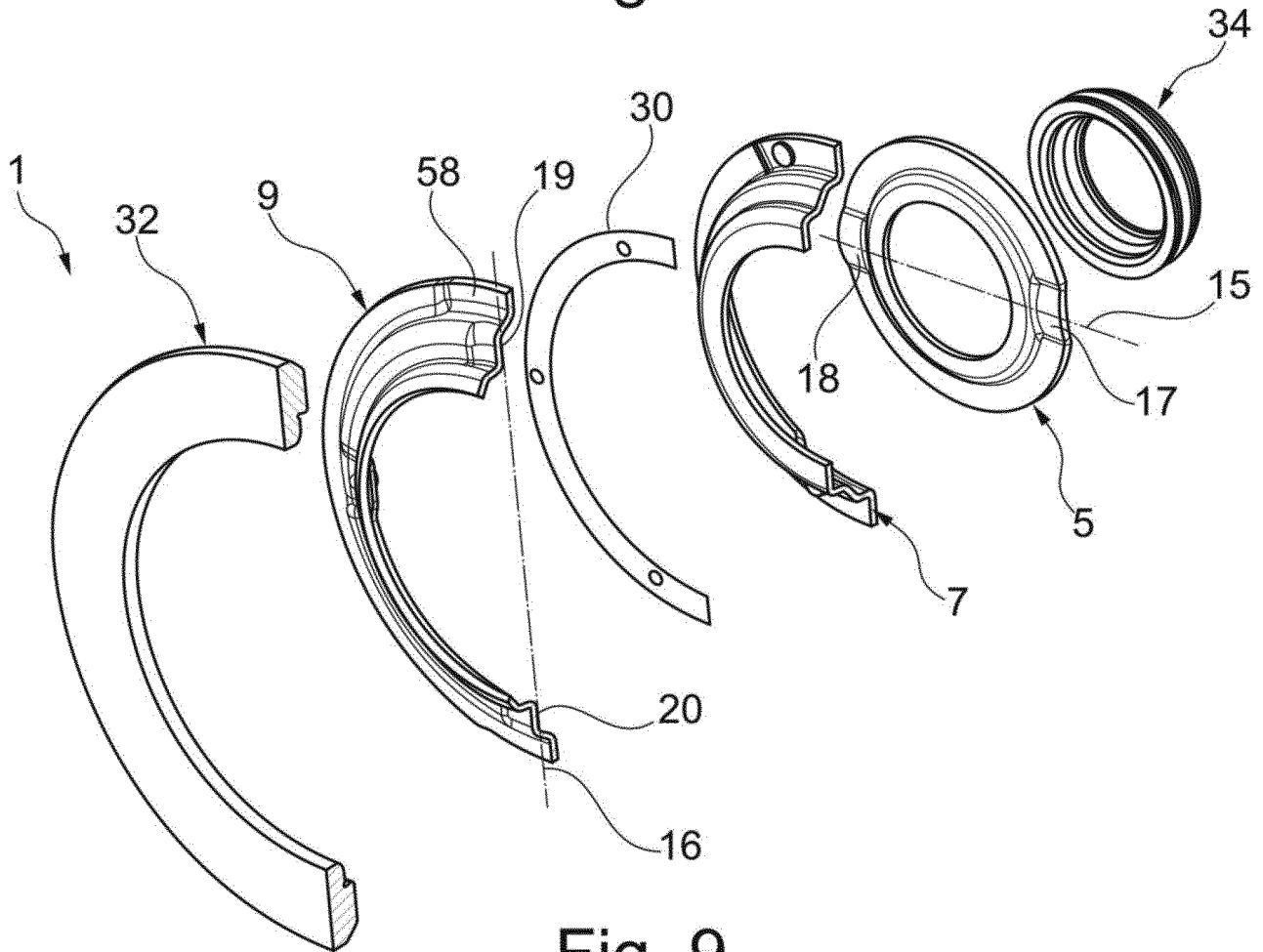


Fig. 9

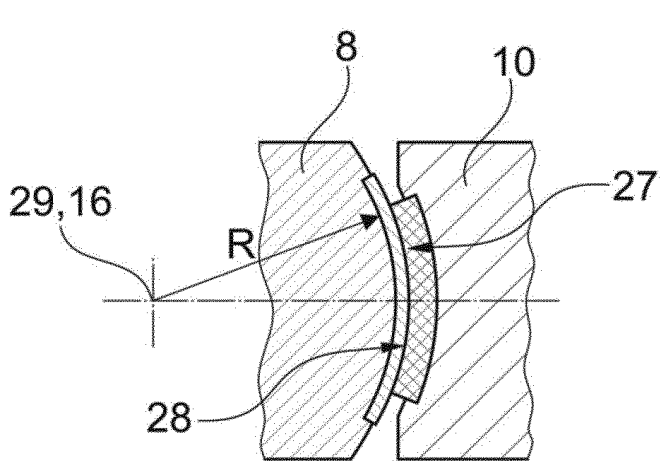


Fig. 10

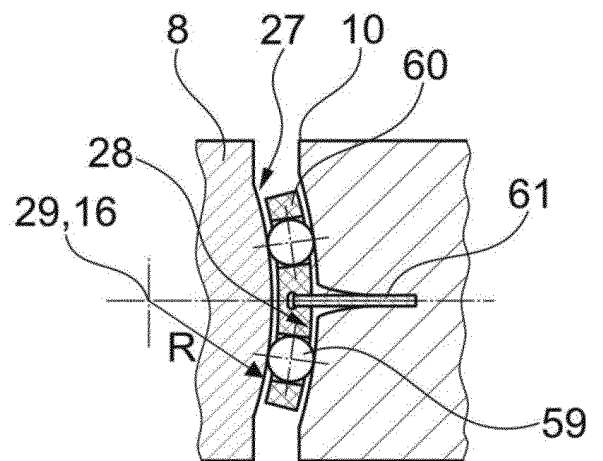


Fig. 11

