

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.01.94.

30 Priorité : 30.01.93 DE 4302649.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 05.08.94 Bulletin 94/31.

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 :

71 Demandeur(s) : LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU GMBH — DE.

72 Inventeur(s) : Jäckel Johann et Mende Hartmut.

73 Titulaire(s) :

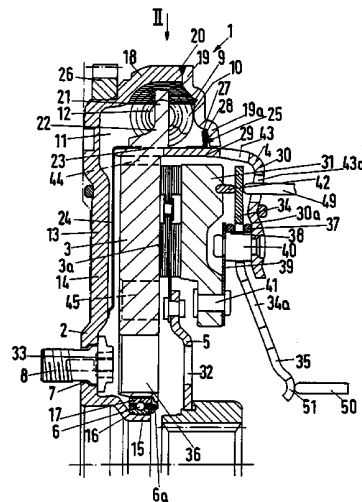
74 Mandataire : Cabinet Regimbeau Martin Schrimpf Warcoïn Ahner.

54 Procédé de montage d'un dispositif de transmission d'un moment de rotation.

57 a) Procédé de montage d'un dispositif de transmission d'un moment de rotation comportant un couplage à friction et pouvant être prémonté sous forme d'un sous-ensemble.

b) Le système comporte des masses d'inertie (2 et 3) reliées par un accumulateur de force (10) et couplées, par un disque de couplage (5), à un coupleur (4) constitué d'une plaque de compression (31), d'un ressort-disque (34), reliés par un ressort à lame (39) et d'un couvercle (30).

c) L'invention permet de disposer d'un dispositif de transmission du moment de rotation prémonté en atelier et pouvant se fixer rapidement et facilement sur l'arbre de sortie du vilebrequin d'un moteur à combustion interne ou sur l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses.



PROCEDE DE MONTAGE D'UN DISPOSITIF DE TRANSMISSION D'UN MOMENT DE ROTATION

L'invention concerne un procédé de montage d'un dispositif
5 de transmission d'un moment de rotation, comportant un coupleur à friction dont les éléments, carter ou couvercle du coupleur, plaque de compression, sans liberté de rotation par rapport à ce couvercle, mais mobile dans le sens axial par rapport à lui, ressort de mise en compression du coupleur, ainsi
10 qu'éventuellement éléments de découplage et moyens de décrochement, forment un sous-ensemble prémonté ou prémontable.

La présente invention a pour but de monter un dispositif de transmission du moment de rotation avec un coupleur à friction de façon telle que puissent être exactement respectées,
15 indépendamment des tolérances des différentes pièces, des données exactes d'exploitation, comme par exemple la force de compression du ressort principal du coupleur. Ceci nécessite par exemple que la prescription de la force de précontrainte du ressort principal du coupleur puisse s'effectuer avec une assez grande
20 précision pour donner la position correcte exacte, par exemple dans le cas d'une membrane ou d'un ressort-disque. En outre, l'objet de l'invention est de pouvoir mieux respecter les tolérances qui peuvent obligatoirement provenir du montage. Un but de l'invention est en outre de pouvoir éliminer des
25 influences, comme par exemple le frottement, qui faussent un résultat de mesure lors de la mise en oeuvre du procédé et de permettre néanmoins, lors du montage, un centrage exact du couvercle du coupleur sur la masse d'inertie.

En outre, l'invention a pour but, dans le cas d'un dispositif
30 de transmission du moment de rotation monté conformément à l'invention, d'optimiser le fonctionnement et d'accroître sa sécurité de fonctionnement. En outre, dans le cas d'un dispositif de transmission du moment de rotation du type mentionné au début, l'économie de fabrication doit être améliorée et la durée de
35 vie doit être augmentée.

Conformément à la présente invention, on atteint ce but par le fait que le procédé du montage comporte les pas suivants.

- 5 - coulisement ou déplacement axial, au moyen d'un dispositif d'application d'une force, de la plaque de compression par rapport au carter ou au couvercle, en direction l'un de l'autre, à l'encontre de la force du ressort de compression du coupleur, étant précisé que l'on procède au coulisement ou au déplacement au-delà du point d'exploitation prévu et que l'on mesure et que l'on détermine la force de compression et la course de coulisement respectives, c'est-à-dire la course correspondante du déplacement.
- 10 - coulisement ou déplacement axial de la plaque de compression et du couvercle en sens opposé avec mesure et détermination de la force de compression et de la course de coulisement au-delà du point d'exploitation prévu, c'est-à-dire à nouveau en revenant.
- 15 - séparation du dispositif d'application de la force d'avec le sous-ensemble.
- détermination du point d'exploitation à prescrire.
- 20 - réunion, selon la direction axiale, du sous-ensemble avec d'autres pièces du dispositif de transmission du moment de rotation, par exemple du disque de couplage et du volant, jusqu'à ce que les pièces du dispositif de transmission du moment de rotation aient atteint une position correspondant au point d'exploitation à prescrire.
- 25 - fixation du couvercle et du volant ensemble.

Peut ici servir de dispositif d'application d'une force une construction dans laquelle le sous-ensemble peut se placer de façon que la plaque de compression et le couvercle du coupleur puissent se décaler axialement en direction l'un de l'autre et que l'on puisse mesurer la force nécessaire pour cela, étant précisé qu'est avantageux un déplacement le plus possible coaxial des pièces l'une par rapport à l'autre, c'est-à-dire par exemple sans écarts angulaires.

35 Il peut être particulièrement avantageux pour la mise en

oeuvre du procédé conforme à l'invention, de placer le sous-ensemble avec fixation, au moins selon la direction axiale, dans la zone de son couvercle. Mais pour de nombreux cas d'application, il peut également apparaître avantageux de procéder à la mise en place du sous-ensemble avec fixation, selon la direction axiale, dans la zone de sa plaque de compression.

En outre, il peut apparaître avantageux de décharger complètement le sous-ensemble ou la plaque de compression après la mesure. Il peut être particulièrement avantageux pour la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention d'effectuer la détermination du point d'exploitation à l'aide d'un ordinateur.

Il peut apparaître avantageux d'effectuer la mesure de la force de compression et la mesure de la course de coulissement, à l'encontre de la force du ressort de mise en compression du coupleur, conçu en tant que ressort-disque, jusqu'au-delà du minimum de la caractéristique. En outre, il peut apparaître comme avantageux d'effectuer la mesure, à l'encontre de la force du ressort de mise en compression du coupleur, jusqu'à ce que le bord du ressort-disque bute contre le couvercle du coupleur. Ces deux points, à savoir le minimum de la caractéristique et la butée du ressort-disque, présentent l'avantage de représenter des positions repérables de la caractéristique, qui peuvent par exemple être bien saisies et traitées par un ordinateur.

En outre, il est apparu comme avantageux de mesurer la hauteur des languettes du ressort-disque, pour pouvoir par exemple utiliser de façon optimale l'espace dont on dispose dans le sens axial. On peut y mesurer et déterminer la hauteur des languettes aussi bien en tout point de la position du ressort-disque qu'en des points déterminés, sélectionnés. En plus des mesures déjà mentionnées, il est en outre possible de déterminer par exemple l'angle de mise en place des languettes du ressort-disque ou de faire également appel, pour la mesure, au ressort-disque dans la zone de sa périphérie extérieure annulaire. Il peut être ici particulièrement avantageux, lors de la détermination du point d'exploitation, de prendre en compte la mesure de la hauteur

des languettes du ressort-disque ou encore d'autres paramètres mesurés ou déterminés à l'intérieur d'une tolérance.

C'est ainsi qu'il peut par exemple apparaître avantageux de prendre en compte, comme paramètre pour déterminer le point
5 d'exploitation, l'usure minimale nécessaire ou l'usure nominale du dispositif de transmission du moment de rotation. C'est ainsi qu'il peut en outre être avantageux, par exemple pour optimiser le fonctionnement du dispositif de transmission du moment de rotation, de répartir en classes de tolérance certaines des pièces
10 du dispositif de transmission du moment de rotation auxquelles on ne fait pas appel comme paramètre pour déterminer le point d'exploitation, et qui ne sont donc pas partie intégrante du procédé de mesure décrit.

Pour de nombreux cas d'application il peut apparaître
15 intéressant d'effectuer la mesure avec interposition d'un disque de couplage ou d'un disque de friction. Il peut également être avantageux ici de munir le disque de couplage ou le disque de friction d'une suspension élastique de garniture. Il faut toutefois faire en sorte de mesurer, en fonction de la
20 construction servant à la mesure, une force qui représente une superposition de la force de la suspension élastique de garniture et de la force du ressort de mise en compression.

On peut avoir une application particulièrement avantageuse du procédé conforme à l'invention si le sous-ensemble, prémonté
25 ou prémontable, fait partie intégrante d'un module de couplage qui, après assemblage, peut se visser, en tant qu'ensemble, sur l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne. En outre, le procédé conforme à l'invention peut trouver une application avantageuse dans le cas d'un dispositif de transmission d'un
30 moment de rotation dans le cas duquel le volant est conçu en tant que masse d'inertie secondaire d'un volant à deux masses.

Il peut par exemple être avantageux pour l'assemblage du dispositif de transmission d'un moment de rotation qu'après la mesure on forme des butées axiales pour le volant ou la contre-
35 plaque de compression à relier avec l'ensemble. Il peut alors

être intéressant de rapporter ou de matricer ces butées axiales dans le couvercle du coupleur de l'extérieur, dans le sens radial.

De façon générale, dans le cas d'un dispositif de transmission d'un moment de rotation monté selon le procédé conforme à l'invention, il peut apparaître avantageux de centrer le couvercle et le volant l'un par rapport à l'autre au moyen d'un ajustement serré. En outre, dans le cas d'un dispositif de transmission d'un moment de rotation de ce type, il peut être avantageux de relier au moyen d'une liaison par soudage le sous-ensemble et le volant ou une pièce liée au volant. Pour de nombreux cas d'application, il peut apparaître avantageux d'effectuer cette liaison de par la forme, par exemple sous une forme représentée et décrite dans le document DE-OS 41 17 584.

Une autre idée de base inventive concerne un procédé de montage d'un coupleur à friction, le coupleur complet, y compris le volant, étant prémonté pour donner un module qui peut se fixer au vilebrequin; procédé constitué des pas suivants:

- montage d'un sous-ensemble, constitué d'un couvercle de coupleur, d'un ressort de mise en compression du coupleur, éventuellement d'éléments de découplage, d'une plaque de compression avec liaison, sans liberté de rotation relative mais avec liberté de déplacement axial, avec le couvercle du coupleur.
- fixation du sous-ensemble sur le volant avec interposition d'un disque de couplage.
- centrage du couvercle du coupleur, par une portion cylindrique, sur un guidage cylindrique du volant.
- coulissement axial du couvercle du coupleur par rapport au volant et en direction l'un de l'autre, à l'encontre de la force du ressort de mise en compression du coupleur, au-delà du point d'exploitation prévu et avec mesure de la force du ressort de mise en compression.
- coulissement axial du couvercle du coupleur et du volant, en direction opposée l'un de l'autre, jusqu'au point d'exploitation avec mesure de la force du ressort de mise

en compression.

- fixation du couvercle du coupleur sur le volant ou sur une pièce solidarisée avec le volant, dans la direction axiale et dans la direction périphérique, à la position d'exploitation.

Il peut y être intéressant que le point d'exploitation soit formé par une valeur prescrite, c'est-à-dire représenté par une valeur prescrite. Pour de nombreux cas d'application il peut être avantageux que le point d'application soit formé par une valeur fonction du ressort-disque respectif, de sorte qu'il représente par exemple une valeur idéale qui se rapporte à chacun des ressorts-disques en question et le concerne, cette valeur idéale étant disposée à l'intérieur de la tolérance.

Il peut apparaître comme particulièrement avantageux de prescrire la position d'exploitation par formation de la moyenne des mesures entre la mesure faite dans le sens de la force du ressort de mise en compression du coupleur et de celle faite dans le sens opposé. Il devient de ce fait possible de tenir compte dans une certaine mesure, lors de la détermination de la position d'exploitation, de l'hystérésis et des influences du frottement.

Lors d'un centrage du couvercle du coupleur au moyen du volant, il peut apparaître comme particulièrement avantageux de créer des conditions définies du coefficient de frottement entre la portion cylindrique du couvercle du coupleur et le guidage cylindrique du volant, par exemple au moyen de tolérances étroites, d'un graissage ou analogue, ou bien de prévoir un jeu et de permettre le centrage des pièces l'une par rapport à l'autre à l'aide d'autres moyens. Les liaisons entre le couvercle du coupleur et le volant ainsi que les butées éventuellement à former ou existantes peuvent être conçues en fonction des formes de réalisation décrites jusqu'ici.

Expliquons en détail l'invention à l'aide des figures 1 à 7.

La figure 1 est une coupe, en représentation simplifiée,

d'un volant à deux masses dans lequel, pour former un ensemble prémonté prêt au montage, on intègre un dispositif de transmission du moment de rotation réalisé selon le procédé conforme à l'invention.

5 La figure 2 représente une vue selon la flèche II de la figure 1, certaines pièces étant enlevées pour une meilleure présentation.

La figure 3 représente une coupe selon les flèches III de la figure 2.

10 La figure 4 représente les différentes pièces de la figure 2, avant assemblage.

Les figures 5 à 7 représentent d'autres possibilités de réalisation des dispositifs de transmission d'un moment de rotation pouvant se monter conformément à l'invention.

15 Sur la figure 1 est représenté un volant en plusieurs parties 1 qui possède une première masse d'inertie 2, ou masse d'inertie primaire, qui peut se fixer, au moins indirectement, à un volant, non représenté, d'un moteur à combustion interne, ainsi qu'une
20 seconde masse d'inertie ou masse secondaire 3. Sur cette seconde masse d'inertie 3 est fixé un coupleur à friction 4, réalisé selon l'invention, avec interposition d'un disque de couplage 5 par l'intermédiaire duquel on peut coupler et découpler un mécanisme également non représenté. Ce disque de couplage 5 est représenté ici en réalisation rigide et ne sert que d'exemple.
25 C'est ainsi que ce disque de couplage 5 peut par exemple présenter d'autres formes contenant des éléments d'amortissement et/ou de friction ou bien aussi équipés d'une suspension élastique de garniture. Un exemple pour un disque de couplage 5 de ce type, avec suspensions élastiques de garniture, est représenté sur
30 la figure 1b et décrit dans la demande de Brevet Allemand P 42 06 880. Mais d'autres formes de réalisation de suspensions élastiques de garniture peuvent également s'appliquer. En outre, le rivetage représenté peut se faire directement en faisant appel au matériau du rebord du moyeu.

35 Les masses d'inertie 2 et 3 sont portées, avec liberté de

rotation relative l'une par rapport à l'autre, par un palier 6 qui, dans cet exemple réalisé, est disposé radialement à l'intérieur des perçages 7 prévus pour le passage des vis de fixation 8 pour le montage de la première masse d'inertie 2 sur l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne. Le roulement à unique rangée de billes représenté ici possède un capuchon d'étanchéité 6a avec une chambre de réserve de lubrifiant, le capuchon d'étanchéité 6a pouvant simultanément servir d'isolant thermique entre les deux masses d'inertie en interrompant le pont thermique qui s'y trouve.

Entre les deux masses d'inertie 2 et 3 intervient un dispositif d'amortissement 9 qui présente les ressorts de compression hélicoïdaux 10 qui sont disposés dans l'espace annulaire 11 qui forme une zone 12 en forme de tore. L'espace annulaire 11 y est rempli, au moins partiellement, d'un fluide visqueux, comme par exemple de l'huile ou de la graisse.

La masse d'inertie primaire est principalement formée par une pièce 13 fabriquée ou étirée à partir d'un matériau en tôle. La pièce 13 sert à fixer la première masse d'inertie 2 ou l'ensemble du volant en plusieurs pièces 1 à l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne ou à une pièce pouvant se relier avec cet arbre et, dans une zone radialement extérieure, elle présente l'espace annulaire 11. En outre, la pièce 13 possède une zone 14, en forme de flasque essentiellement orienté selon la direction radiale, qui porte, intérieurement dans le sens radial, un collet 15 axial qui, dans cette forme de réalisation, est formé d'une seule pièce et qui est entouré des perçages ou évidements 7 qui reçoivent les vis de fixation 8. Le roulement, à une seule rangée de billes, du palier 6 s'appuie, par sa bague intérieure 16, sur un épaulement porteur extérieur prévu dans la portion d'extrémité du collet axial 15. La bague extérieure 17 du roulement du palier 6 porte la seconde masse d'inertie 3 qui est essentiellement conçue en tant que pièce plate en forme de disque. Pour cela, la masse d'inertie 3 présente un évidement central qui convient pour recevoir le roulement 6 en même temps

que le capuchon d'étanchéité 6a.

La zone 14, qui court sensiblement radialement, se transforme, vers l'extérieur, dans le sens radial, en une zone 18 qui s'étend depuis le côté moteur à combustion interne et
5 enserre et guide ou appuie, au moins partiellement, les accumulateurs de force 10 au moins sur leur périphérie extérieure. La zone 18, disposée à l'extérieur, dans le sens radial, de la pièce de tôle 13 vient en prise, au moins partiellement, de par
10 dessus, avec une portion, orientée vers l'extérieur dans le sens axial, des ressorts hélicoïdaux 10 et limite vers l'extérieur, dans le sens radial, l'espace annulaire 11 ou sa zone 12 en forme de tore. A son extrémité orientée du côté opposé au moteur à combustion interne, la zone 18 de la pièce de tôle 13 porte une
15 pièce 19 qui, de préférence, est également formée en tôle, qui s'étend sensiblement dans le sens radial, présente des formages axiaux et sert également à former ou à limiter l'espace annulaire 11 ou sa zone en forme de tore 12. Cette pièce de tôle 19 enserre également partiellement la périphérie des accumulateurs de force 10. Dans le cas de l'exemple de réalisation représenté, la zone
20 18 s'étend sur une partie de l'extension axiale de l'accumulateur de force 10 plus grande que la pièce 19 d'orientation sensiblement radiale. La pièce 19 est reliée avec la pièce de tôle 13 au moyen d'un cordon de soudure 20 et présente une portion ou une paroi
25 19a qui s'étend vers l'intérieur dans le sens sensiblement radial et qui, dans ce cas, présente une légère inclinaison par rapport à la direction radiale. La zone 12 en forme de tore, formée par la pièce 19 et par la zone 18 de la pièce de tôle 13 se divise, vu selon la direction périphérique, en différents logements dans lesquels sont prévus les accumulateurs de force 10.

30 A nouveau vu selon la direction périphérique, ces différents logements sont séparés l'un de l'autre par des zones d'intervention pour les accumulateurs de force 10 qui peuvent être formées par des formages ou des poches axiaux obtenus par estampage dans la pièce en tôle 13 et dans la pièce 19. Ces
35 logements pour les ressorts 10 sont formés par des redans prévus

dans les pièces de tôle 18 et 19.

Les zones d'intervention 21, prévues sur la seconde masse d'inertie 3, pour les accumulateurs de force 10 sont formées par au moins un moyen d'intervention 22 qui est fixé à la masse d'inertie secondaire 3 et qui sert d'élément de transmission du moment de rotation entre les accumulateurs de force 10 et la masse d'inertie 3. Le moyen d'intervention 22 présente des bras radiaux 21 qui sont disposés, répartis sur la périphérie en correspondance avec la disposition des ressorts. Ces bras 21 sont, dans leur zone de pied 23, formés d'une pièce avec la masse d'inertie secondaire 3 et, de là, s'étendent vers l'extérieur dans le sens radial, entre les extrémités des accumulateurs de force 10 et se trouvent, à l'état de repos du volant 1, c'est-à-dire lorsqu'aucun moment de rotation n'est transmis, dans le sens axial, immédiatement entre les zones d'intervention ou poches prévues dans la pièce en tôle 13 et dans la pièce 19. Bien entendu, les moyens d'intervention 22 peuvent également être formés par des pièces distinctes, toutefois, il est particulièrement avantageux, par exemple si la masse d'inertie secondaire 3 est réalisée sous forme d'une pièce forgée ou estampée, de réaliser ces zones d'intervention d'une pièce avec la masse d'inertie 3, du fait que celles-ci peuvent par exemple être formées, en un processus d'estampage, à partir du matériau de la masse d'inertie 3 et ne présentent ainsi, dans leur zone de pied 23, aucune position de liaison critique comme par exemple des cordons de soudure ou des liaisons par rivets. Grâce à un renforcement possible du matériau par un processus de centrifugation de la pièce estampée, on peut également obtenir une sécurité de fonctionnement et une longévité plus élevées dans cette zone de pied 23 des moyens d'intervention 22.

Toutefois, les bras 21 des moyens d'intervention 22 peuvent également être fabriqués selon un procédé de fabrication dans le cas duquel on découpe tout d'abord ces moyens d'intervention 22 dans la pleine épaisseur de matériau et avec une surcote

radiale dans la zone des bras 21 et, dans la poursuite du travail, on les usine, avec enlèvement de copeaux, aussi bien de l'extérieur dans le sens radial qu'au moins d'un côté dans le sens axial pour leur donner ainsi leur forme définitive. Cet
5 usinage final avec enlèvement de copeaux peut par exemple se faire en liaison avec la reprise de tournage de la surface de friction 3a de la masse d'inertie secondaire 3. Les zones d'intervention, formées d'une pièce avec la masse d'inertie secondaire 3 fabriquée en acier, des bras 21 pour les
10 accumulateurs de force 10 peuvent être réalisées avec trempe, de préférence trempe par induction.

Pour améliorer l'évacuation de la chaleur ou le refroidissement de la masse d'inertie secondaire 3, on peut agrandir l'aire de la surface de la masse d'inertie 3 située
15 du côté opposé à la surface de friction 3a. Pour agrandir cette surface, on peut, sur la face arrière du disque d'inertie, par exemple au cours d'un processus d'étalonnage, réaliser par estampage, entre autres, un dessin à losanges. Il est en outre possible, pour améliorer l'action de refroidissement, de prévoir
20 une rainure en forme de spirale au moyen d'un usinage mécanique ou un sillon excentré multiple au moyen d'une fraise-couronne.

Pour assurer l'étanchéité de la chambre de forme annulaire 11, partiellement remplie d'un fluide visqueux, sont prévues deux garnitures d'étanchéité 24 et 25. Dans le cas de l'exemple de
25 réalisation représenté, la garniture d'étanchéité 24 a la forme d'une membrane et elle est réalisée d'une seule pièce. La garniture d'étanchéité 24 est maintenue centrée dans la zone de pied 23 du moyen d'intervention 22 par une zone axiale formée d'une pièce sur elle et orientée en direction opposée au moteur
30 à combustion interne et, de là, elle s'étend vers l'intérieur, dans le sens radial, dans l'espace intermédiaire axial qui est limité, dans le sens axial, par la zone 14 de la pièce 13 à orientation sensiblement radiale et par la surface de la masse d'inertie secondaire 3 située du côté opposé à la surface de
35 friction 3a. Sur la plus grande partie de son extension radiale,

la garniture d'étanchéité 24 est plane et elle présente simplement, sur son diamètre intérieur, en direction du moteur à combustion interne, un formage axial en boisseau par lequel elle s'appuie, dans le sens axial et élastiquement, contre la
5 pièce de forme en tôle 13 de la masse d'inertie primaire 2. Dans l'exemple représenté, la garniture d'étanchéité 24 s'étend, dans le sens radial, très loin vers l'intérieur, presque jusqu'à la zone qui est limitée, vers l'extérieur dans le sens radial, par les contours extérieurs des vis de fixation 8. L'appui élastique
10 de la garniture d'étanchéité 24 peut toutefois se faire également dans une autre zone, par exemple dans une position radiale située plus loin vers l'extérieur. En outre, la masse d'inertie primaire 2 porte la couronne dentée 26 du démarreur par une zone extérieure, dans le sens radial, dans le prolongement radial
15 de la zone formant flasque 14. Cette couronne peut être placée sur la masse d'inertie primaire 2 par rétreint, par soudage ou être solidarisée avec la première masse d'inertie 2 de façon quelconque.

Le second dispositif de garniture d'étanchéité 25 est réalisé
20 en deux parties et il est essentiellement constitué d'une pièce 27 à section sensiblement en forme de L et d'un élément élastique dans le sens axial, comme un ressort-disque 28. Par sa zone extérieure, dans le sens radial, le ressort-disque s'appuie contre le côté, orienté vers la zone en forme de tore 12, de la paroi
25 19a de la pièce en tôle 19 et, par sa zone intérieure, dans le sens radial, il contraint la pièce 27 de la garniture d'étanchéité en direction du moteur à combustion interne. Comme déjà mentionné, cette pièce 27 présente une section à peu près en forme de L, l'angle d'ouverture du L étant de préférence inférieur à 90°
30 et, par sa zone ou son aile qui s'étend, en sens axial, en direction du moteur à combustion interne, elle s'accorde, dans le sens radial, c'est-à-dire en ce qui concerne les diamètres qui collaborent ensemble, à la zone 29, orientée dans le sens axial, du couvercle 30 du coupleur à friction 4 et elle est portée
35 par celui-ci. Etant donné que l'espace intérieur de la première

masse d'inertie n'est que partiellement rempli d'un fluide visqueux, par exemple un fluide pâteux comme de la graisse ou analogue, ces garnitures d'étanchéité n'ont pratiquement qu'à exercer une certaine action d'étanchéité à l'égard de la pénétration de la saleté et, dans les cas, qui surviennent extrêmement rarement, dans lesquels la graisse viendrait à être fluide et parviendrait en outre encore dans le sens radial jusqu'au bord de la garniture d'étanchéité, à garantir une certaine étanchéité à l'égard de la sortie de la graisse.

Avec le mécanisme de couplage, constitué du coupleur 4 et du disque de couplage 5, le volant à deux masses 1 forme un ensemble qui, comme tel, est prémonté et éventuellement équilibré, expédié et stocké comme tel et peut être monté de façon particulièrement simple et rationnelle sur le vilebrequin d'un moteur à combustion interne car, grâce à cette réalisation, disparaissent différents processus de travail comme le processus, qui, à défaut, serait nécessaire, de centrage pour le disque de couplage, le pas de travail pour la pose du disque de couplage, la mise en place du coupleur, l'insertion du mandrin de centrage, le centrage du disque de couplage lui-même ainsi qu'éventuellement l'insertion des vis ainsi que le vissage du coupleur et l'enlèvement du mandrin de centrage.

L'ensemble possède, déjà intégré, le roulement 6 qui est positionné sur le collet axial 15 qui, à son tour, est prévu sur la première masse d'inertie ou masse primaire d'inertie 2, et qui, dans cet exemple de réalisation, est réalisé d'une pièce avec celle-ci. Dans les perçages de la zone formant flasques 14, les vis de fixation 8 peuvent en outre être déjà prémontées ou y être contenues, étant précisé qu'il est intéressant d'utiliser des vis six-pans-creux. Les vis 8 peuvent être maintenues dans l'ensemble dans cette position, de façon imperdable, par exemple avec des moyens élastiques, étant précisé que ces moyens élastiques sont dimensionnés de façon que leur force de maintien soit surmontée lors du serrage des vis 8.

Le disque de couplage 5 est bridé, en une position précentrée

par rapport à l'axe de rotation du vilebrequin, entre la plaque de compression 31 et la surface de friction 3a de la masse d'inertie secondaire 3 et de plus, dans une position telle, que les ouvertures 32, prévues dans le disque de couplage 5, se trouvent dans une disposition telle que, lors de la fixation du mécanisme ou de l'ensemble sur l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne, il est possible d'y passer un outil de vissage. On voit en outre que, dans la forme de réalisation représentée, les ouvertures 32 sont plus petites que les têtes 33 des vis 8, ce qui garantit de ce fait un maintien parfait et imperdable des vis 8 à l'intérieur du mécanisme.

Dans le ressort-disque 34 sont également prévues, dans la zone de ses languettes 34a, des découpes ou ouvertures 35 pour le passage d'un outil de vissage. Les découpes 35 peuvent y former des élargissements ou des extensions des fentes qui existent entre les languettes 34a. Les ouvertures 35 prévues dans le ressort-disque 34, celles, 32 prévues dans le disque de couplage 5 et celles, 36, prévues dans la masse d'inertie 3 se superposent l'une l'autre selon la direction axiale et permettent donc, grâce à leur disposition alignée dans le sens axial, d'introduire un outil de montage pour visser les vis 8 et donc pour fixer le mécanisme au vilebrequin du moteur à combustion interne.

Bien que, dans l'exemple de réalisation choisi, le coupleur 4 soit représenté réalisé sous forme d'un coupleur à compression, l'application de l'invention ne se limite pas à ce type, mais se rapporte également aux types de coupleur à traction. Le coupleur 4, manoeuvrable par l'intermédiaire du ressort-disque 34, possède, sur le couvercle 30 du coupleur, d'une part, côté couvercle, un appui de pivotement 37, du côté opposé au couvercle, un appui de pivotement 38. Du côté, opposé au couvercle, de l'appui de pivotement 38 est disposé un ressort à lame 39 qui, en même temps que les deux appuis de pivotement 37, 38 et que le ressort-disque 34, est relié, au moyen de rivets 40, avec la portion 30a, orientée sensiblement dans le sens radial, du couvercle 30 du coupleur. Au lieu de plusieurs ressorts à lame

39 répartis sur la périphérie, on peut également prévoir un unique élément qui regroupe les ressorts à lame 39 et qui peut assurer aussi bien la fonction de transmission du moment de rotation entre la plaque de compression 31 et le couvercle 30 du coupleur que la fonction du décrochement de la plaque de compression 31. Dans une zone qui est disposée, dans le sens radial, à l'intérieur des garnitures de friction du disque de couplage 5, les ressorts à lame 39 sont reliés, au moyen de rivets 41, à la plaque de compression 31. En outre, la plaque de compression 31 peut présenter les apendices qui sont orientés vers l'intérieur dans le sens radial et qui forment des zones de réception pour les rivets 41. Mais il est toutefois également possible, par exemple en employant des liaisons par rivets aveugles, de placer la zone de rivetage dans la zone de l'extension radiale des garnitures de friction du disque de couplage 5, une réalisation de ce type pouvant être très avantageuse pour l'exécution de la plaque de compression 31 en tant que pièce forgée ou estampée. La zone d'intervention nécessaire pour le ressort-disque 34 sur la plaque de compression 31 peut alors être formée de façon simple par le moyen que l'on insère une pièce distincte 42, de forme annulaire, dans une rainure prévue dans la plaque de compression 31 et qu'on l'y fixe éventuellement. Dans le cas d'un couplage par traction, il peut être intéressant de décaler vers l'extérieur, dans le sens radial, les zones d'intervention pour les ressorts à lame 39 sur la plaque de compression 31 et de prévoir éventuellement des éléments de fixation distincts pour la liaison des ressorts à lame 39 avec le couvercle 30 du coupleur.

En plus des évidements 36 prévus dans la masse d'inertie 3 et de ceux, 32, prévus dans le disque de couplage 5, d'autres ouvertures 43, 43a, servant également au refroidissement de l'ensemble du mécanisme, sont prévues dans le couvercle 30 du coupleur et d'autres, 44, 45, dans la masse d'inertie 3. Grâce à un refroidissement suffisant de l'ensemble du mécanisme on doit en particulier empêcher que le fluide pâteux, comme de la

graisse, contenu dans la zone en forme de tore 12, s'échauffe abusivement, ce par quoi la viscosité du fluide peut s'abaisser suffisamment pour qu'il coule. En outre, une contrainte thermique élevée intervient négativement sur la durée totale de vie de l'ensemble.

Pour l'assemblage de l'ensemble, on relie tout d'abord ensemble le coupleur 4, la garniture d'étanchéité 24 et la seconde masse d'inertie 3 avec interposition du disque de couplage 5, selon le procédé de montage conforme à l'invention qui reste à décrire. Ensuite on regroupe, dans le sens axial, ce sous-ensemble, constitué du coupleur 4, de la masse d'inertie 3, de la garniture d'étanchéité 24 et du disque de couplage 5, avec la pièce 13 de la masse d'inertie primaire 2, la masse d'inertie primaire 2, ou la masse d'inertie secondaire 3 portant déjà le palier 6 et pouvant contenir les vis de fixation 8. Après avoir placé les ressorts hélicoïdaux 10 dans la zone en forme de tore 12, on amène la pièce de forme en tôle 19, qui est reprise sur la zone 29, s'étendant dans le sens axial, du couvercle 30 du coupleur, en butée contre la zone extérieure de la pièce 13 et, au moyen du cordon de soudure 20, on la relie avec celle-ci. Lors du regroupement axial des pièces jusqu'à leur contrainte pour un positionnement correct lors de la formation du cordon de soudure 20, la pièce de forme en tôle 19, par la face de sa paroi 19a orientée vers la zone en forme de tore 12, pousse le dispositif de garniture d'étanchéité 25 dans la position correcte, le long de la zone 29, qui s'étend dans le sens axial, du couvercle 30 du coupleur, la paroi intérieure de la pièce de forme en tôle 19a, le ressort-disque 28 et l'aile libre, orientée sensiblement vers l'extérieur dans le sens radial, de la garniture d'étanchéité 27 s'appuyant l'un contre l'autre. Après la formation du cordon de soudure 20, le ressort-disque 28 peut compenser une éventuelle expansion élastique de l'ensemble par le moyen que, comme représenté sur la figure 1, il se détend partiellement et peut ainsi obturer le jeu qui apparaîtrait entre la paroi intérieure de la zone 19a et l'aile libre de la garniture

d'étanchéité 27, de sorte que l'action d'étanchéité du dispositif de garniture d'étanchéité 25 est pleinement obtenue. En outre cet ensemble peut présenter, déjà prémonté, un palier pilote dans la zone intérieure, dans le sens radial, du collet 15 qui s'étend dans le sens axial, ce qui toutefois n'est pas représenté en détail. Il existe en outre la possibilité, au point de vue action entre le côté primaire et le côté secondaire, de prévoir des dispositifs de friction de réalisation différente, c'est-à-dire par exemple ceux qui ne viennent à agir l'un sur l'autre qu'après une certaine rotation relative des deux masses d'inertie.

Les figures 2 à 4 représentent les pièces, disque d'inertie ou masse d'inertie secondaire 3, garniture d'étanchéité 4, dont la forme de réalisation ne sert qu'à titre d'exemple, et le couvercle 30 du coupleur, avec sa zone 29 orientée dans le sens axial, avant et après leur assemblage. Avant leur montage, les autres pièces du coupleur à friction 4 sont montées, comme déjà mentionné. Dans la forme de réalisation représentée, la plaque de compression 31 est, par son appui de pivotement 42, reliée avec le couvercle 30 du coupleur par l'intermédiaire de ressorts à lame 39 rapportés sur la plaque de compression 31 au moyen de rivets 41. Cette liaison est réalisée au moyen des rivets 40 qui, à leur tour, portent les appuis de pivotement 37, 38 pour le ressort-disque 34 et relie donc les pièces mentionnées avec le couvercle 30 du coupleur dans sa portion 30a orientée dans le sens radial. Avant le regroupement, dans le sens axial, du couvercle 30 du coupleur contenant les pièces mentionnées et du disque d'inertie 3, on place, dans une position précentrée par rapport à la plaque de compression 31 et par rapport à la plaque de friction 3a du disque d'inertie 3, le disque de couplage 5 qui, plus tard, réalise la liaison avec l'arbre d'entrée d'un mécanisme ou avec un arbre intermédiaire relié à un mécanisme.

Comme on le voit en particulier sur la figure 4, dans cet exemple de réalisation, les zones d'intervention pour les accumulateurs de force 10 ou les bras radiaux 21 sont d'épaisseur

de matériau réduite par rapport à la masse d'inertie 3 et
présentent donc une moindre extension axiale que la masse
d'inertie secondaire 3. En outre, les bras 21 sont décalés dans
le sens axial qui s'éloigne du moteur à combustion interne et
ne sont donc pas disposés au milieu par rapport au disque
d'inertie 3.

La masse d'inertie 3 présente des évidements de formes et
de dispositions différentes, qui sont orientés parallèlement
à son axe de rotation, comme par exemple les évidements ou
grugeages 44 qui sont situés à l'extérieur, dans le sens axial,
et servent au refroidissement. Davantage vers l'intérieur, dans
le sens radial, disposés sur un diamètre inférieur au
diamètre intérieur de la surface de friction 3a du disque
d'inertie 3 se trouvent les évidements 45 et 36, ces derniers
étant disposés davantage vers l'intérieur dans le sens radial
et étant alignés avec les évidements 32 prévus dans le disque
de couplage 5, avec les évidements 7 prévus dans la masse
d'inertie primaire 2 et avec les évidements 35 prévus dans le
ressort-disque 34. On peut également obtenir l'évidement central
du disque d'inertie 3 par matriçage et l'usiner en finition en
correspondance avec le diamètre extérieur du palier 6 qui est
éventuellement muni du capuchon d'étanchéité 6a. Les évidements
mentionnés, ainsi qu'éventuellement des ouvertures disposées
en supplément peuvent être obtenus par poinçonnage ou par
prépointonnage, toutefois au moins certains d'entre eux peuvent
être réalisés par d'autres procédés de travail, comme par exemple
par perçage.

Pour permettre le montage du couvercle 30 du coupleur, de la
masse d'inertie 3 et des garnitures d'étanchéité 24 en des
positions qui se superposent partiellement dans le sens axial,
le couvercle 30 du coupleur possède les évidements ou grugeages
47 et la garniture d'étanchéité 24, les grugeages 48 qui, vu
selon la direction périphérique, sont disposés en correspondance
avec les moyens d'intervention 22, avec leurs bras radiaux 21,
de la masse d'inertie 3. En outre, ces grugeages 47, 48 peuvent

garantir un positionnement correct des pièces les unes par rapport aux autres selon la direction périphérique. Le grugeage 47, dans la zone 29, qui s'étend dans le sens axial, du couvercle 30 du coupleur y est prévu suffisamment profond selon la direction axiale, c'est-à-dire qu'il s'étend suffisamment loin, en s'écartant du moteur à combustion interne, pour qu'il soit possible de monter et de fixer le disque d'inertie 3 et le couvercle 30 du coupleur, l'un par rapport à l'autre, dans une position axiale qui garantit que, lorsque le disque de couplage 5 est disposé, dans le sens axial, entre le disque d'inertie 3 et la plaque de compression 31, le ressort-disque 34 présente une précontrainte qui produit une force suffisante de mise en compression.

Le respect de la force de mise en compression prévue est garanti par le montage, conforme à l'invention, du dispositif de transmission du moment de rotation. Dans le cas de ce procédé de montage, qui peut se diviser en un processus de mesure et en un processus d'assemblage, c'est tout d'abord le couvercle 30 du coupleur que l'on place, fixe dans le sens axial, dans la zone de sa portion 30a orientée dans le sens radial et qu'on y fixe. Dans le couvercle 30 du coupleur sont déjà installés la plaque de compression 31 et le ressort-disque 34 ainsi que les ressorts à lame 39 qui, avec les appuis de pivotement 37 et 38, sont reliés, au moyen des rivets 40, avec la portion 30a, orientée dans le sens radial, du couvercle 30 du coupleur. Par ailleurs, les ressorts à lame 39 sont reliés, au moyen de rivets 41, avec la plaque de compression 31 et servent d'éléments de décrochement et de transmission du moment de rotation.

Du côté du ressort-disque 34 opposé à la plaque de compression 31, deux détecteurs de course 45, 50 s'appuient contre le ressort-disque 34. Dans le cas de cette construction représentée, le détecteur de course 49 est disposé sur le diamètre qui correspond au diamètre de contact entre le ressort-disque 34 et la plaque de compression 31, c'est-à-dire sur le diamètre de la pièce annulaire 42, représentée ici. La pièce annulaire

42 et le détecteur de course 49 se trouvent donc ici, en face l'un de l'autre, dans le sens axial, rapporté au ressort-disque 34. Le détecteur de course 49 y traverse, dans la zone des ouvertures 43 et dans le sens axial, la portion 30a du couvercle 30 du coupleur orientée dans le sens radial et il peut être disposé décalé dans le sens radial par rapport au diamètre de contact décrit.

L'autre détecteur de course 50 est disposé dans la zone du diamètre intérieur du ressort-disque 34 et il s'appuie contre ses pointes de languettes 51. Dans le cas de l'exemple de réalisation représenté ici, les pointes de languettes 51 servent également de zone de contact pour un élément de découplage qui n'est pas représenté en détail et qui, lorsque le dispositif de transmission du moment de rotation 1 est installé, permet de manoeuvrer le coupleur à friction 4. Le procédé conforme à l'invention, que l'on explique ici à l'aide d'un coupleur agissant par compression, ne se limite pas à ce type de coupleur, mais peut également s'appliquer dans le cas d'autres types de coupleurs, comme par exemple dans le cas de types dont les éléments de mise en compression et les éléments de découplage sont distincts.

En mesurant la force nécessaire pour cela, on décale la plaque de compression 31, à l'encontre de la force du ressort-disque 34, dans le sens axial, vers la portion 30a du couvercle 30 du coupleur orientée dans le sens radial, étant précisé que le ou les détecteurs de course 49 mesurent la course de décrochement et que le ou les détecteurs de course 50 mesurent la hauteur d'installation des pointes 51 des languettes, ou hauteur des languettes. L'emploi de plusieurs détecteurs de course 49 ou 50 permet de former une valeur moyenne et donc de localiser la tolérance de mesure. On y poursuit le coulisement, dans le sens axial, de la plaque de compression 31 au moins au-delà du point d'exploitation prévu, du coupleur à friction 4 et ceci par exemple jusqu'à ce qu'ici le minimum de la force du ressort-disque 34 soit franchi ou bien jusqu'à ce que le ressort-

disque 34 vienne, par sa zone extérieure dans le sens radial, en butée contre le couvercle 30 du coupleur. Ce point, où le ressort disque 34 vient en butée contre le couvercle 30 du coupleur, présente l'avantage d'une bonne identification puisque
5 c'est à partir de ce point que la force croît très fortement, c'est-à-dire que la caractéristique du ressort présente une pente très raide.

Ensuite on décharge à nouveau le dispositif, c'est-à-dire que la plaque de compression 31 se déplace à nouveau dans le
10 sens axial, sous l'influence de la force du ressort-disque 34, pour s'écarter de la portion 30a du couvercle 30 du coupleur orientée dans le sens radial, étant précisé qu'à nouveau les détecteurs de course 49 et 50 prennent les cotes déjà mentionnées. C'est ainsi qu'à nouveau - mais cette fois dans l'autre sens
15 axial - le point d'exploitation prévu est franchi, étant précisé qu'à nouveau, comme dans le cas de la charge de la plaque de compression 31, on mesure la force correspondant à la course axiale de coulissement, cette course axiale de coulissement ou course de découplage étant déterminée par le détecteur de course
20 49. Ensuite on peut décharger complètement le sous-ensemble, c'est-à-dire le couvercle 30 du coupleur avec les pièces qui y sont montées.

La détermination du point d'exploitation et son établissement se font maintenant en prenant en compte la force et la course
25 de découplage correspondante, qui a été mesurée par le détecteur de course 49, étant précisé que l'on prend en compte les résultats de mesure dans le cas de la charge et de la décharge, c'est-à-dire pratiquement la totalité de la caractéristique y compris l'hystérésis. Comme autre paramètre, on peut, pour déterminer
30 le point d'exploitation, faire appel à la hauteur des languettes mesuré par le détecteur de course 50. Il est alors par exemple possible, dans le cas de données correctes du coupleur, de respecter exactement un encombrement prescrit dans le sens axial.

En plus de la mesure de la hauteur des languettes et de
35 la course de découplage, il est possible de déterminer par exemple

l'angle d'installation des languettes du ressort-disque 34 ou aussi de tenir compte, pour établir le point d'exploitation, des résultats de mesure sur la zone annulaire disposée à l'extérieur, dans le sens radial, du ressort-disque 34. Le calcul et la détermination du point d'exploitation optimal se font à partir du traitement des valeurs prescrites entrées et des valeurs réelles mesurées. Les valeurs réelles mesurées peuvent par exemple, comme décrit, être constituées de la force du ressort-disque dans un sens, de la force du ressort-disque dans l'autre sens, de la course correspondante du ressort-disque ou de la course de découplage et de la hauteur chaque fois correspondante des languettes. Comme valeur prescrite, on peut par exemple prendre en compte, dans le calcul ou l'optimisation du point d'exploitation, la force de mise en compression désirée avec tolérance, la hauteur désirée des languettes avec tolérance et une course d'usure au moins nécessaire. En outre, on peut encore dans cette détermination du point d'exploitation tenir compte d'autres paramètres, de sorte qu'il est par exemple possible de déterminer la dimension totale, dans le sens axial, d'un module de couplage de ce type, depuis les pointes de languettes 51 jusqu'à la surface d'appui de la partie en tôle 13 de la masse d'inertie 2 contre le vilebrequin.

Après pose du disque de couplage 5 dans la position préférée déjà décrite, on pose maintenant le disque de couplage 3 dans le couvercle 30 du coupleur, ce disque se centrant, par sa périphérie extérieure, contre la périphérie intérieure de la zone 29 du disque 30 du coupleur orientée dans le sens axial. On déplace maintenant, ou on décale, le disque d'inertie 3 dans le sens axial vers la portion 30a du couvercle 30 du coupleur orientée dans le sens radial, étant précisé qu'à nouveau le détecteur de course 49 mesure la course du coulisement ou course de décrochement. Le coulisement, dans le sens axial, du disque d'inertie 3 se termine lorsqu'est atteinte la course axiale du coulisement déterminée, ceci étant à nouveau mesuré par le détecteur de course 49. Cette course de coulisement correspond

alors au point d'exploitation optimal déterminé qui garantit la force de mise en compression désirée en tenant compte d'autres paramètres.

5 Du côté du moteur à combustion interne, on enfile maintenant la garniture d'étanchéité 24 sur la périphérie extérieure de la zone 29 du couvercle 30 du coupleur qui est centrée sur le disque d'inertie 3 et s'étend dans le sens axial et on l'y centre.

Après le centrage des pièces et leur positionnement correct dans le sens axial les unes par rapport aux autres, on relie 10 les pièces en 46 au moyen d'un processus de soudage. De préférence, on soude ici les unes aux autres, en un unique processus de soudage, les trois pièces, à savoir le disque d'inertie ou masse d'inertie secondaire 3, la membrane d'étanchéité 24 et le couvercle 30 du coupleur en sa portion 15 29 qui s'étend dans le sens axial. Comme on peut le voir en particulier sur la figure 3, il n'est pas prévu ici de cordon de soudure fermé 46, vu sur la périphérie, mais le soudage s'effectue sur des segments isolés, à une certaine distance l'un de l'autre sur la périphérie. Pour former la soudure 46 20 conviennent des procédés de soudage qui permettent la formation d'un cordon de soudure à travers le matériau du couvercle 30 du coupleur et à travers le matériau de la membrane d'étanchéité 24 et ceci en partant de la surface latérale extérieure de la zone de la membrane d'étanchéité 24 qui s'étend dans le sens 25 axial. Il est avantageux d'utiliser ici un procédé de soudage par faisceau laser, mais on peut également utiliser d'autres procédés de soudage, comme le soudage par point ou le soudage par décharge d'un condensateur. En outre, la liaison, sans liberté dans le sens axial et sans liberté de rotation relative, du disque 30 d'inertie 3 avec la membrane d'étanchéité 24 et le couvercle 30 du coupleur se fait avec des éléments de liaison de par la forme appropriés, comme par exemple des vis ou des rivets. Après réalisation de cette liaison, qui peut s'effectuer de façon analogue à ce qui est représenté et décrit dans le document DE- 35 OS 41 17 584, ou bien après réalisation de ce cordon de soudure

ou des segments de soudure 46, on complète ce mécanisme comme décrit ci-dessus et on le relie à un volant en plusieurs pièces qui peut alors se relier, sous forme d'un mécanisme d'ensemble, au vilebrequin ou à l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne.

5 Dans l'exemple de réalisation représenté, le disque d'inertie 3 est la masse secondaire d'un volant 1 à deux masses. Le procédé décrit ne se limite toutefois pas aux coupleurs à friction qui sont intégrés dans un volant à deux masses, mais englobe tous
10 les coupleurs à friction, par exemple aussi ceux qui sont reliés avec le volant pour donner un module de couplage qui peut alors se visser, de façon analogue à ce qui est décrit ci-dessus, en tant qu'ensemble prémonté, sur le vilebrequin d'un moteur à combustion interne. Un module de couplage de ce type, par exemple
15 représenté et décrit sur la figure 7, peut déjà contenir, intégrées, les vis qui sont nécessaires pour la fixation du vilebrequin et qui sont éventuellement fixées à l'intérieur du module. En outre, le couvercle 30 du coupleur, qui est ici réalisé d'une seule pièce, peut également être formé de plusieurs pièces
20 qui peuvent alors se séparer l'une de l'autre pour simplifier une réparation éventuellement nécessaire ou une rénovation du mécanisme.

La figure 1a représente un volant à deux masses qui contient un volant secondaire réalisé sous forme de pièce forgée. Dans
25 le cas de l'exemple représenté ici, la garniture d'étanchéité 24 s'appuie, dans le sens axial, contre la masse d'inertie secondaire 3 et elle est centrée par la surface latérale intérieure de la zone 29 du couvercle 30 du coupleur qui s'étend dans le sens axial. Par sa zone intérieure, dans le sens radial,
30 la garniture d'étanchéité 24 s'appuie, élastiquement dans le sens axial, contre la pièce de forme en tôle 13, étant précisé qu'à l'intérieur, dans le sens radial, de cette surface de contact sont prévues des ouvertures de ventilation dans la zone 14 de la pièce de forme en tôle 13 qui s'étend sensiblement dans le
35 sens radial. Dans ce cas, les grugeages, décrits en relation

avec la figure 1, dans la zone 29 du couvercle 30 du coupleur orientée dans le sens axial présentent, dans la direction périphérique, un jeu par rapport aux moyens d'intervention 22 ou à leurs bras radiaux 21. Pour garantir vers l'intérieur, dans le sens radial, l'étanchéité de la zone en forme de tore 12, la masse d'inertie secondaire 3 présente, dans la zone de pied 23 des moyens d'intervention, des segments en saillie 3b qui s'étendent, dans le sens axial, dans le sens qui s'écarte du moteur à combustion interne et sur lesquels repose la zone 29 du couvercle 30 du coupleur orientée dans le sens axial. Dans la zone de l'extension radiale de la surface de friction 3a est représenté, du côté de la masse d'inertie 3 opposée à cette surface de friction, un perçage d'équilibrage 3c. Dans le cas de la réalisation de la masse d'inertie 3 sous forme de pièce forgée, un processus d'équilibrage est généralement indispensable. Dans la zone des ouvertures traversantes 36 sont représentés des bossages 36a qui sont obtenus par estampage, qui sont répartis sur la périphérie de l'évidement 36 et qui s'étendent vers l'intérieur dans le sens radial, c'est-à-dire diminuent le diamètre de l'évidement, de sorte que les vis de fixation 8 sont fiablement garanties à l'égard d'une chute hors de l'ensemble de montage. Intérieurement, dans le sens radial, la masse d'inertie secondaire 3 est également fixée par le palier 6 dans le sens axial, tandis qu'en pratique, la totalité du côté secondaire du volant à deux masses est élastiquement appuyée, dans le sens axial, dans sa zone extérieure, dans le sens radial, par les deux dispositifs d'étanchéité 24, 25. De ce fait, le côté secondaire peut, en marche, effectuer de légers mouvements de nutation par rapport au côté primaire ou bien aussi compenser des mouvements de nutation correspondants du côté primaire.

Ceci peut en particulier agir positivement sur la charge de la zone de liaison de la masse d'inertie primaire avec l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne.

La figure 5 représente une autre possibilité de réalisation d'un dispositif de transmission d'un moment de rotation qui peut

se monter selon le procédé conforme à l'invention, étant précisé que les pièces représentées ici qui sont identiques ou semblables, dans leur fonction, aux pièces déjà décrites en relation avec la figure 1, ont les mêmes repères que ceux employés sur la figure 1, mais augmentés de 100.

Dans la construction représentée ici, le volant en plusieurs pièces 101 forme également, avec le mécanisme de couplage, constitué d'un coupleur 104 et d'un disque de couplage 105, un ensemble qui est prémonté complètement comme tel, expédié et stocké comme tel et peut se monter de façon simple et rationnelle sur l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne. Dans le dispositif représenté ici, les moyens d'intervention 122, avec leurs bras radiaux 121, sont décalés du milieu de la masse d'inertie 103, dans le sens axial, en direction du moteur à combustion interne. De cette façon, les lignes médianes des accumulateurs de force 110 du dispositif d'amortissement 109 se trouvent à peu près dans la zone axiale du prolongement, tracé vers l'extérieur dans le sens radial, de la zone formant flasque 114 de la pièce de tôle 113 qui est sensiblement orientée dans le sens radial et qui forme essentiellement la masse d'inertie primaire 102. Cette pièce en forme de tôle 113 prend, au raccordement à la zone 114 sensiblement plane, la forme d'un boisseau en direction du moteur à combustion interne et forme donc une zone à peu près en forme de C dont l'extrémité ouverte est en sens opposé au moteur à combustion interne et qui, par une zone 118 sensiblement orientée dans le sens axial, enserre les accumulateurs de force 110 au moins sur une partie de leur périphérie. Sur son côté opposé au moteur à combustion interne, cette zone 118 est reliée, au moyen d'un cordon de soudure 120, avec une pièce de forme en tôle 119 orientée sensiblement dans le sens radial mais présentant un formage dans le sens axial. Une partie de la pièce de forme en tôle 119 forme un épaulement support pour recevoir la couronne dentée 126 du démarreur qui est soudée à cette pièce. Contre la paroi, orientée vers l'espace intérieur 112, de la portion 119a est prévu, comme déjà décrit

en relation avec la figure 1, un dispositif de garniture d'étanchéité 125.

Une autre garniture d'étanchéité 124 est formée par une pièce du type ressort-disque qui est centrée à l'extérieur, dans le sens radial, dans la zone de pied 123 des moyens d'intervention, conçus d'une pièce avec la contre-plaque de compression 103 et qui, plus loin vers l'intérieur, dans le sens radial, s'appuie, élastiquement dans le sens axial, contre la zone 114, sensiblement orientée dans le sens radial, de la pièce de forme en tôle 113.

La zone 129, orientée dans le sens axial, du couvercle 130 du coupleur enserre la masse d'inertie secondaire dans le sens radial et la recouvre également, au moins partiellement, dans le sens axial. Ici aussi on peut prévoir dans le couvercle 130 du coupleur des grugeages, semblables aux grugeages 47, qui collaborent avec les moyens d'intervention 22 représentés sur les figures 1 à 4. La liaison, sans liberté de rotation dans le sens axial et sans liberté de rotation relative, du couvercle 130 du coupleur et de la masse d'inertie secondaire 103 est, dans l'exemple représenté, formée par le moyen que les deux pièces sont matées en 146. Toutefois, les deux pièces peuvent également être reliées par d'autres moyens, également comme déjà décrit sur les figures, par soudure ou par goupilles.

L'ensemble représenté sur la figure 5 contient également déjà les vis de fixation 108, qui sont par exemple maintenues, de façon imperdable, dans l'ensemble du mécanisme au moyen du rapport entre le diamètre de leurs têtes 133 et celui de l'évidement 132 dans le disque de couplage 105 et grâce à des moyens élastiques représentés ici schématiquement. La position représentée des vis de fixation correspond à la position que celles-ci prennent après la fixation de l'ensemble sur l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne. Le moyeu du disque de couplage représenté 105 se superpose ici partiellement, dans le sens axial, avec le collet 115, s'étendant dans le sens axial de la pièce de forme en tôle 113, c'est-à-dire que le moyeu du

disque de couplage 105 plonge axialement, en direction du moteur à combustion interne, dans la zone axiale entourée par le collet 115 et permet donc une construction particulièrement compacte qui revendique un encombrement le plus faible possible dans le sens axial.

5 La figure 6 représente une autre forme de réalisation d'un dispositif de transmission d'un moment de rotation monté conformément à l'invention, les mêmes repères, à nouveau augmentés de 100 - étant employés. Le volant à deux masses représenté ici
10 ressemble au volant en plusieurs pièces décrit en relation avec la figure 5. A la différence des formes de réalisation décrites jusqu'ici, les moyens d'intervention 222 avec leurs bras radiaux 221 sont réalisés ici en tant que pièces de forme distinctes et sont reliés par un cordon de soudure 223a, à la masse d'inertie
15 secondaire 203 du volant en plusieurs pièces 201, ces moyens d'intervention 222 pour les ressorts de compression hélicoïdaux 210 pouvant également être rapportés sur la masse d'inertie 203 avec d'autres moyens de fixation appropriés. En outre, le dispositif d'étanchéité 224, qui ici aussi est formé par une
20 pièce en forme de ressort-disque, est maintenu et centré contre un décrochement de la masse d'inertie secondaire 203 disposé à l'intérieur, en sens radial, de l'extension radiale des garnitures de friction du disque de couplage 205 et, par sa zone située à l'extérieur dans le sens radial, il s'appuie,
25 élastiquement dans le sens axial, contre la zone 214, qui s'étend sensiblement dans le sens radial, de la pièce de forme en tôle 213 qui forme essentiellement la masse d'inertie primaire 202. Dans le cas d'une construction conforme à cette figure, la masse d'inertie secondaire 203 peut se fabriquer sous forme de pièces
30 matricées avec une faible consommation de matériau. En outre, disparaît ici la diminution d'épaisseur du matériau, sinon éventuellement nécessaire, selon la direction axiale dans la zone des bras 221. Dans le cas de la réalisation, représentée ici, des moyens d'intervention sous forme de pièces fabriquées
35 à part, celles-ci peuvent également être fabriquées en un matériau

autre que celui de la masse d'inertie 203, en particulier par exemple en un matériau qui possède des caractéristiques plus favorables de résistance à l'usure, ce par quoi peut disparaître une trempe, éventuellement nécessaire, des moyens d'intervention au voisinage des zones d'intervention des bras radiaux 221.

Le dispositif de transmission d'un moment de rotation représenté sur la figure 7, sous forme d'un module de couplage 301, est essentiellement constitué de la contre-plaque de compression ou du volant 303, du couvercle 330 du coupleur, de la plaque de compression 331, d'un accumulateur de force sous forme d'un ressort-disque 334 et du disque de couplage 305. L'ensemble du module de couplage 301, qui présente par exemple l'avantage de pouvoir être équilibré en tant que mécanisme d'ensemble, peut se fixer à l'arbre de sortie ou au vilebrequin d'un moteur à combustion interne à l'aide de vis de fixation qui passent à travers les évidements 336 mais qui ne sont pas représentées ici, la totalité de l'ensemble 301 étant centrée sur le vilebrequin, non représenté ici, et s'appuyant, par une zone, orientée dans le sens radial, du volant 303, contre un épaulement correspondant du vilebrequin. Il est en outre possible de relier l'ensemble du module de couplage 301, par l'intermédiaire d'une tôle support distincte, avec le vilebrequin ou avec une pièce pouvant se relier avec ce vilebrequin. A l'extérieur, dans le sens radial, de la zone servant au vissage, la masse d'inertie 303 présente une autre zone de forme annulaire qui présente, de son côté opposé au moteur à combustion interne, une surface de friction 303a qui collabore avec la partie, orientée vers elle, des garnitures de friction du disque de couplage 305. La couronne dentée 326 du démarreur est reprise sur la zone extérieure, dans le sens radial, du module de couplage représenté 301. La reprise de la couronne dentée 326 du démarreur n'est représenté que schématiquement, comme l'ensemble du module de couplage 301. En plus de la couronne dentée 326 du démarreur, ou en variante, peut également être reprise sur le module de couplage 301 une couronne dentée d'un émetteur, ou un émetteur

individuel, qui peut par exemple fournir des signaux d'entrée pour la régulation du moteur.

Par sa zone 329, formant flasque orienté dans le sens radial, le couvercle 330 du coupleur est solidarisé avec le volant ou avec la contre-plaque de compression 303, cette liaison pouvant être réalisée de façon semblable aux liaisons précédemment décrites. Une fixation ou une liaison de ce type ne nécessite que peu d'espace dans le sens radial et permet donc la réalisation du diamètre du disque de friction le plus grand possible dans un encombrement limité. A son extrémité opposée au moteur à combustion interne, le couvercle 330 du coupleur présente une portion orientée vers l'intérieur, dans le sens radial, sur laquelle sont disposés des rivets 304 qui portent le palier de pivotement du ressort-disque 334. Dans cet exemple, le palier de pivotement du ressort-disque 334 est formé par deux bagues tournantes 337 et 338 de section circulaire. Toutefois, le palier de pivotement du ressort-disque 334 peut également présenter d'autres conceptions, de sorte que par exemple au moins l'une des deux bagues 237, 238 manque et que le palier de pivotement est réalisé d'une seule pièce avec des zones du couvercle 330 du coupleur ou avec d'autres pièces du coupleur à friction. Dans cet exemple de réalisation, les rivets 340 servent encore en outre, à la liaison des ressorts à lame 339 avec la portion 330a du couvercle 330 du coupleur orientée dans le sens radial, les ressorts à lame 339 étant d'autre part reliés, au moyen des rivets 341, avec la plaque de compression 331 et servant donc à la transmission du moment de rotation et opérant le mouvement de décrochement de la plaque de compression 331.

En s'écartant de la forme représentée, l'ensemble du mécanisme de couplage 301 peut également être réalisé sous forme de coupleur agissant par traction, dans le cas duquel le ressort-disque 334, par sa zone extérieure, dans le sens radial, s'appuie, avec liberté de pivotement, contre le couvercle 330 du coupleur et, par des zones situées plus loin vers l'intérieur, dans le sens radial, intervient sur la plaque de compression

331 - à l'état couplé - en direction du moteur à combustion interne ou du volant 303.

5 Sous l'action du ressort-disque 334, le disque de couplage 305 est bridé, dans le sens axial, dans la zone de ses garnitures de friction, entre le volant 303 et la plaque de compression 331. Dans cette représentation schématique, le disque de couplage 305 est réalisé rigide et ne sert que d'exemple. On pourrait également utiliser des disques de couplage réalisés autrement, en particulier des disques à un ou plusieurs étages d'amortissement, éventuellement combinés avec des dispositifs de friction. Une forme de réalisation possible d'un disque de couplage présentant en outre une suspension élastique des garnitures est représentée sur la figure 1 et décrite par exemple dans la demande de Brevet Allemand P 42 06 880. Le moment de rotation appliqué par l'intermédiaire des garnitures de friction est transmis, par le disque de couplage 305, par exemple par l'intermédiaire d'une denture à cannelures multiples, dans la zone intérieure, dans le sens radial, du moyeu, à un arbre d'entraînement non représenté, par exemple à l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses.

10
15
20

 Dans la zone radiale à l'extérieur du moyeu, le disque de couplage 305 présente plusieurs évidements ou découpes 332 qui sont disposés alignés, dans le sens axial, aux découpes 335 prévues dans le ressort-disque 334. Les perçages ou évidements 336 du volant 303, qui reçoivent les vis de fixation pour la liaison du module de couplage 301 avec le vilebrequin du moteur à combustion interne, sont également alignés dans le sens axial, avec les évidements 332 prévus dans le disque de couplage 305 et avec les évidements 335 prévus dans le ressort-disque 334. A la différence de l'exemple représenté sur le croquis de principe, les vis de fixation peuvent déjà être contenues dans le module de couplage 301 et être maintenues, de façon imperdable, dans les évidements 336 prévus pour elles.

25
30

 A l'intérieur des évidements 336, dans le sens radial, le volant 303 peut présenter, dans un réceptacle prévu pour cela,

35

un palier pilote qui sert de portée pour l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses, non représenté ici. En outre, le module de couplage 301, par exemple aux fins de réparation ou de rénovation, peut être réalisé séparable, la séparation pouvant
5 de préférence se faire dans la zone 329 du couvercle 330 du coupleur qui s'étend dans le sens axial.

Un ensemble 301 de couplage à friction réalisé de façon semblable au croquis de principe convient également pour un assemblage ou un montage selon le procédé conforme à l'invention,
10 étant précisé que les détecteurs de course 49 et 50 nécessaires pour cela doivent à nouveau être prévus aux emplacements du ressort-disque 334 qui ont déjà été décrits en relation avec les figures précédentes.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation
15 représentés et décrits, mais englobe en particulier les variantes, les éléments et les combinaisons qui sont inventifs, par exemple par combinaisons ou variantes de différents attributs ou éléments ou pas de procédé ou en liaison avec les mentions ou les éléments ou les pas de procédé décrits dans la description générale et
20 dans les formes de réalisation ainsi que dans les revendications et contenus dans les dessins et qui, en combinant les mentions, conduisent à un nouvel objet ou à un nouveau pas de procédé ou à une nouvelle suite de pas de procédé.

25

30

35

REVENDEICATIONS

1. Procédé de montage d'un dispositif de transmission d'un moment de rotation, comportant un coupleur à friction, dont les éléments, couvercle du coupleur, plaque de compression, sans
5 liberté de rotation par rapport à ce couvercle mais mobile dans le sens axial par rapport à lui, ressort de mise en compression du coupleur ainsi qu'éventuellement éléments de découplage et moyens de décrochement, forment un sous-ensemble prémonté, procédé qui comporte les pas suivants:

- 10 - coulissement axial, au moyen d'un dispositif d'application d'une force, de la plaque de compression par rapport au couvercle, en direction l'un de l'autre, à l'encontre de la force du ressort de mise en compression du coupleur, étant précisé que l'on procède au coulissement au-delà du
15 point d'exploitation prévu du coupleur et que l'on mesure et que l'on détermine la force de mise en compression et la course de coulissement.
- coulissement axial de la plaque de compression et du couvercle en sens opposé, avec mesure et détermination de la force
20 de mise en compression et de la course du coulissement, au-delà du point d'exploitation prévu.
- séparation du dispositif d'application de la force d'avec le sous-ensemble.
- détermination du point d'exploitation à prescrire.
- 25 - réunion, selon la direction axiale, du sous-ensemble avec d'autres pièces du dispositif, de transmission du moment de rotation, par exemple du disque de couplage et du volant jusqu'à ce que les pièces du dispositif de transmission du moment de rotation aient atteint une position correspondant
30 au point d'exploitation à prescrire.
- fixation du couvercle et du volant ensemble.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on place le sous-ensemble avec fixation, au moins selon la direction axiale, dans la zone de son couvercle.

35 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par

le fait qu'après la mesure, on décharge complètement le sous-ensemble ou la plaque de compression.

5 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la détermination du point d'exploitation s'effectue à l'aide d'un ordinateur.

10 5. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la mesure de la force de mise en compression et celle de la course de coulissement en fonction de la force du ressort de mise en compression du coupleur, conçu sous forme d'un ressort-disque s'effectuent jusqu'au delà du minimum de la caractéristique.

15 6. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que la mesure en fonction de la force du ressort de mise en compression du coupleur s'effectue jusqu'à ce que le bord du ressort-disque bute contre le couvercle du coupleur.

20 7. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que l'on mesure la hauteur des languettes du ressort-disque.

20 8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait que lors de la détermination du point d'exploitation on prend en compte la mesure de la hauteur des languettes du ressort-disque.

25 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que l'on prend en compte l'usure minimale nécessaire du dispositif de transmission d'un moment de rotation comme paramètre pour déterminer le point d'exploitation.

30 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que l'on répartit dans des classes de tolérance au moins certaines des pièces du dispositif de transmission d'un moment de rotation auxquelles on ne fait pas appel comme paramètre pour déterminer le point d'exploitation.

35 11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que la mesure s'effectue avec interposition d'un disque de couplage.

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé par le fait que le disque de couplage est muni d'une suspension élastique de garniture.

5 13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé par le fait que le sous-ensemble prémonté est partie intégrante d'un module de couplage qui, après assemblage, peut se visser, en tant qu'ensemble, sur l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne.

10 14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé par le fait que le volant est conçu sous forme de masse d'inertie secondaire d'un volant à deux masses.

15 15. Procédé selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé par le fait qu'après la mesure on forme des butées axiales pour le volant à relier avec le sousensemble.

16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé par le fait que l'on forme les butées axiales par matriçage dans le couvercle du coupleur, de l'extérieur dans le sens radial.

20 17. Procédé selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé par le fait que le couvercle et le volant sont centrés l'un par rapport à l'autre au moyen d'un ajustement serré.

18. Procédé selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé par le fait que le sous-ensemble et le volant sont reliés, au moins indirectement, par l'intermédiaire d'une liaison par soudage.

25 19. Procédé selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé par le fait que la liaison s'effectue de par la forme.

30 20. Procédé de montage d'un coupleur à friction, dans lequel le coupleur complet, y compris le volant, est prémonté pour donner un module qui peut se fixer au vilebrequin, procédé constitué des pas suivants:

35 - montage d'un sous-ensemble, constitué d'un couvercle de coupleur, d'un ressort de mise en compression du coupleur, éventuellement d'éléments de découplage, d'une plaque de compression avec liaison, sans liberté de rotation relative mais avec liberté de déplacement axial, avec le couvercle

du coupleur.

- fixation du sous-ensemble sur le volant avec interposition d'un disque de couplage.
- centrage du couvercle du coupleur, par une portion cylindrique, sur un guidage cylindrique du volant.
- 5 - coulissement axial du couvercle du coupleur par rapport au volant et en direction l'un de l'autre, à l'encontre de la force du ressort de mise en compression du coupleur, au-delà du point d'exploitation prévu et avec mesure de la
- 10 force du ressort de mise en compression.
- coulissement axial du couvercle du coupleur et du volant, en direction opposée l'un de l'autre, jusqu'au point d'exploitation avec mesure de la force du ressort de mise en compression.
- 15 - fixation du couvercle du coupleur sur le volant ou sur une pièce solidarisée avec le volant, dans la direction axiale et dans la direction périphérique, à la position d'exploitation.

20 21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé par le fait que le point d'exploitation est formé par une valeur prescrite.

22. Procédé selon la revendication 20, caractérisé par le fait que le point d'exploitation est formé par une valeur qui est fonction du ressort-disque respectif.

25 23. Procédé selon l'une des revendications 20 à 22, caractérisé par le fait que l'on prescrit la position d'exploitation par formation de la moyenne des mesures entre la mesure faite dans le sens de la force du ressort de mise en compression du coupleur et de celle faite dans le sens opposé.

30 24. Procédé selon l'une des revendications 20 à 23, caractérisé par le fait que l'on crée des conditions définies du coefficient de frottement entre la portion cylindrique du couvercle du coupleur et le guidage cylindrique du volant.

Fig.1

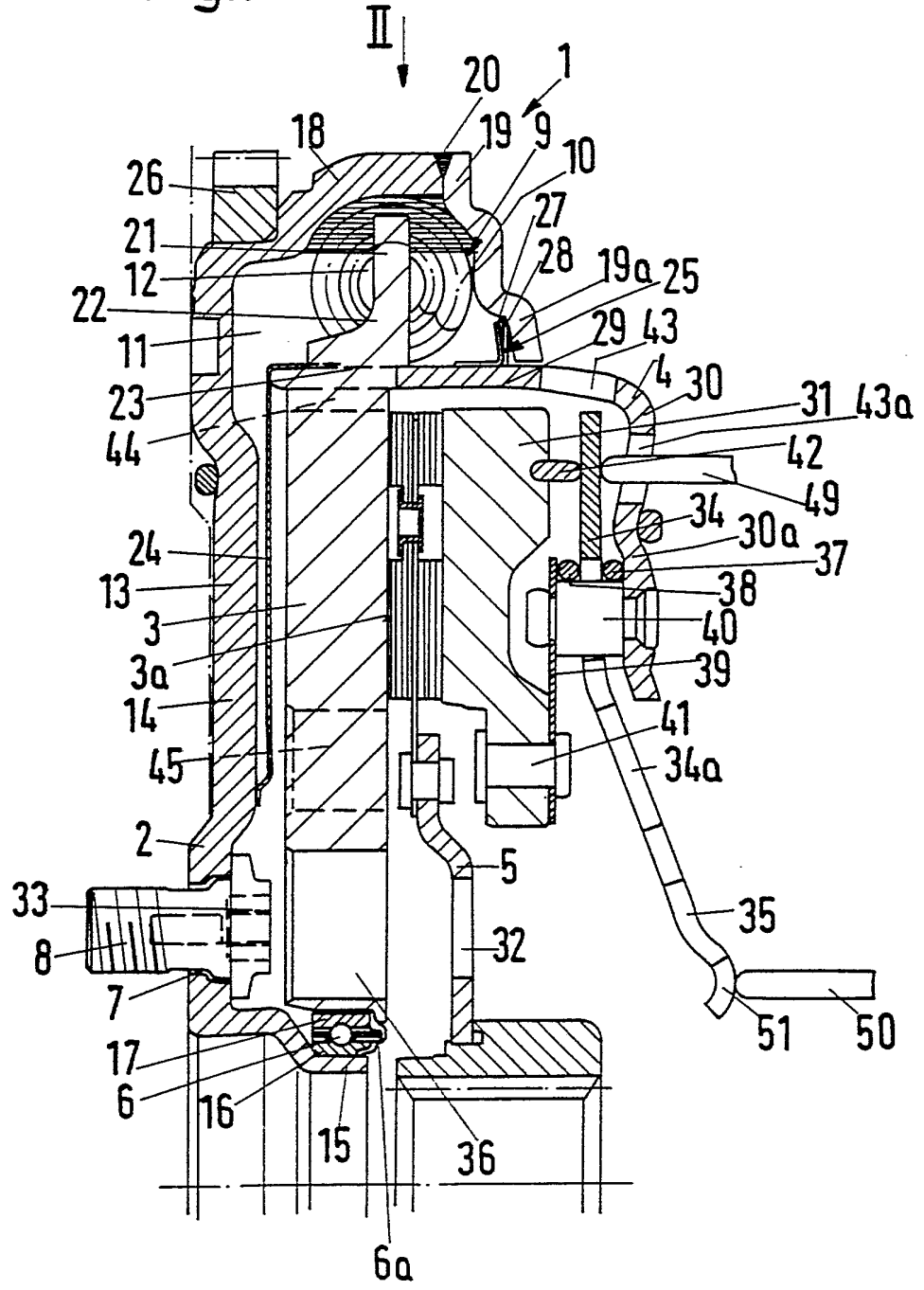


Fig.1a

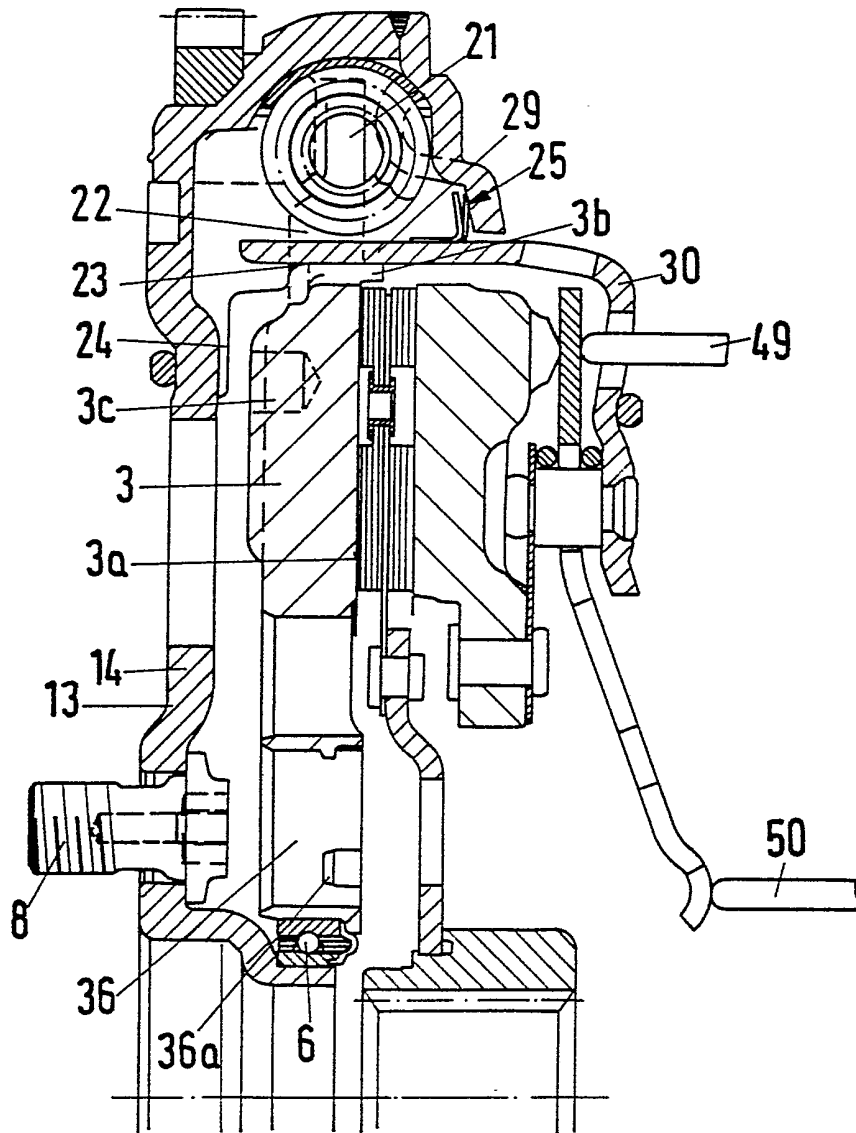


Fig.1b

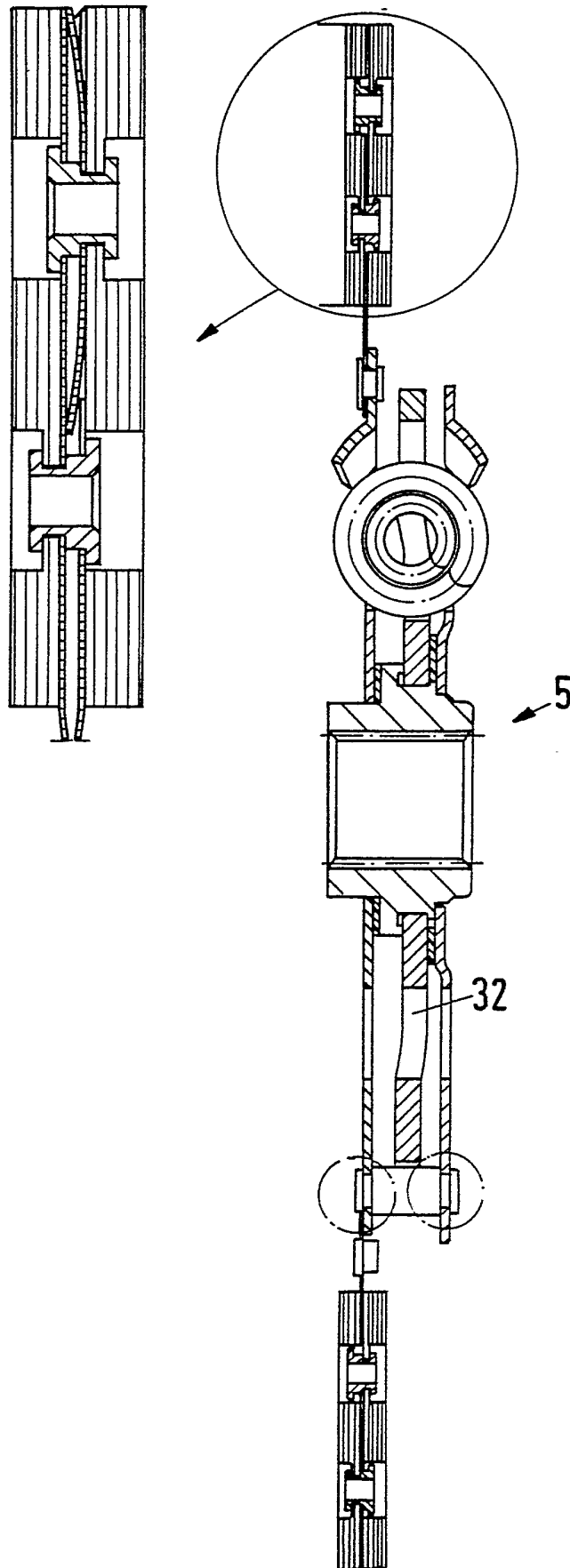


Fig.3

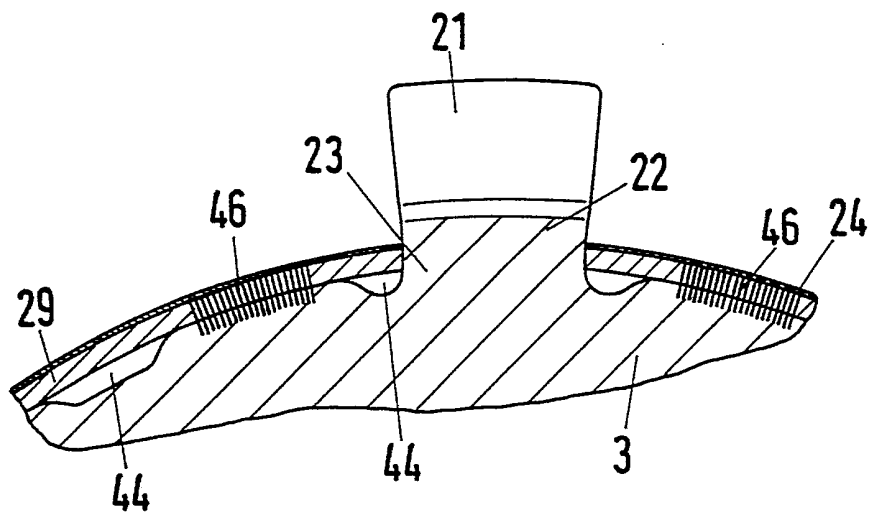


Fig.2

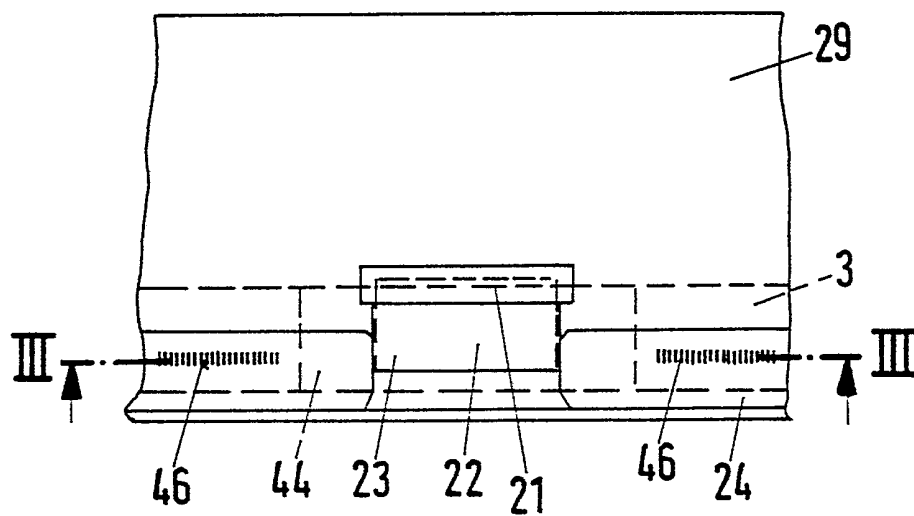


Fig.4

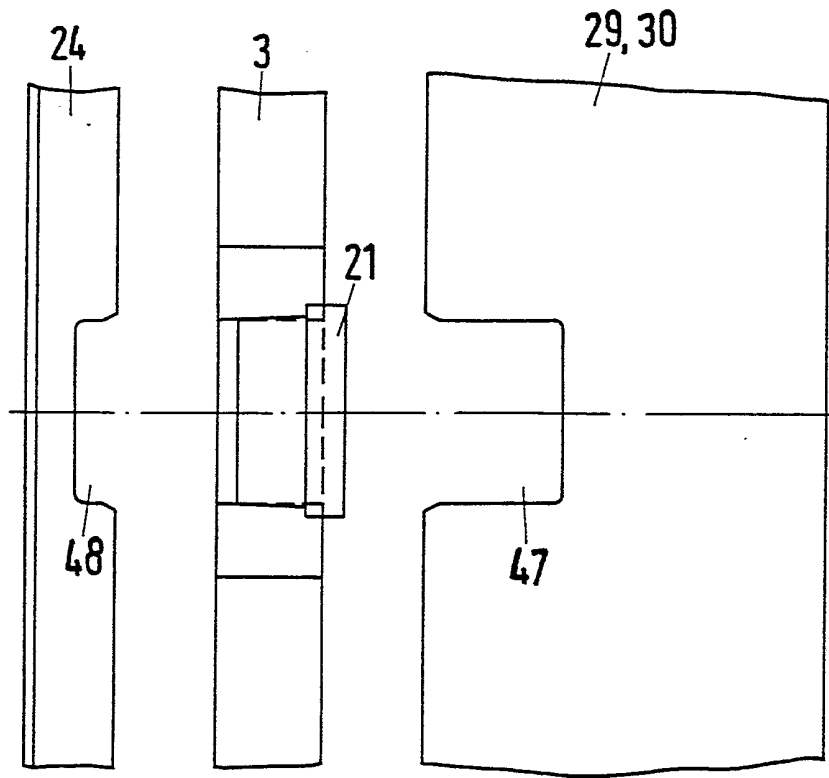


Fig.5

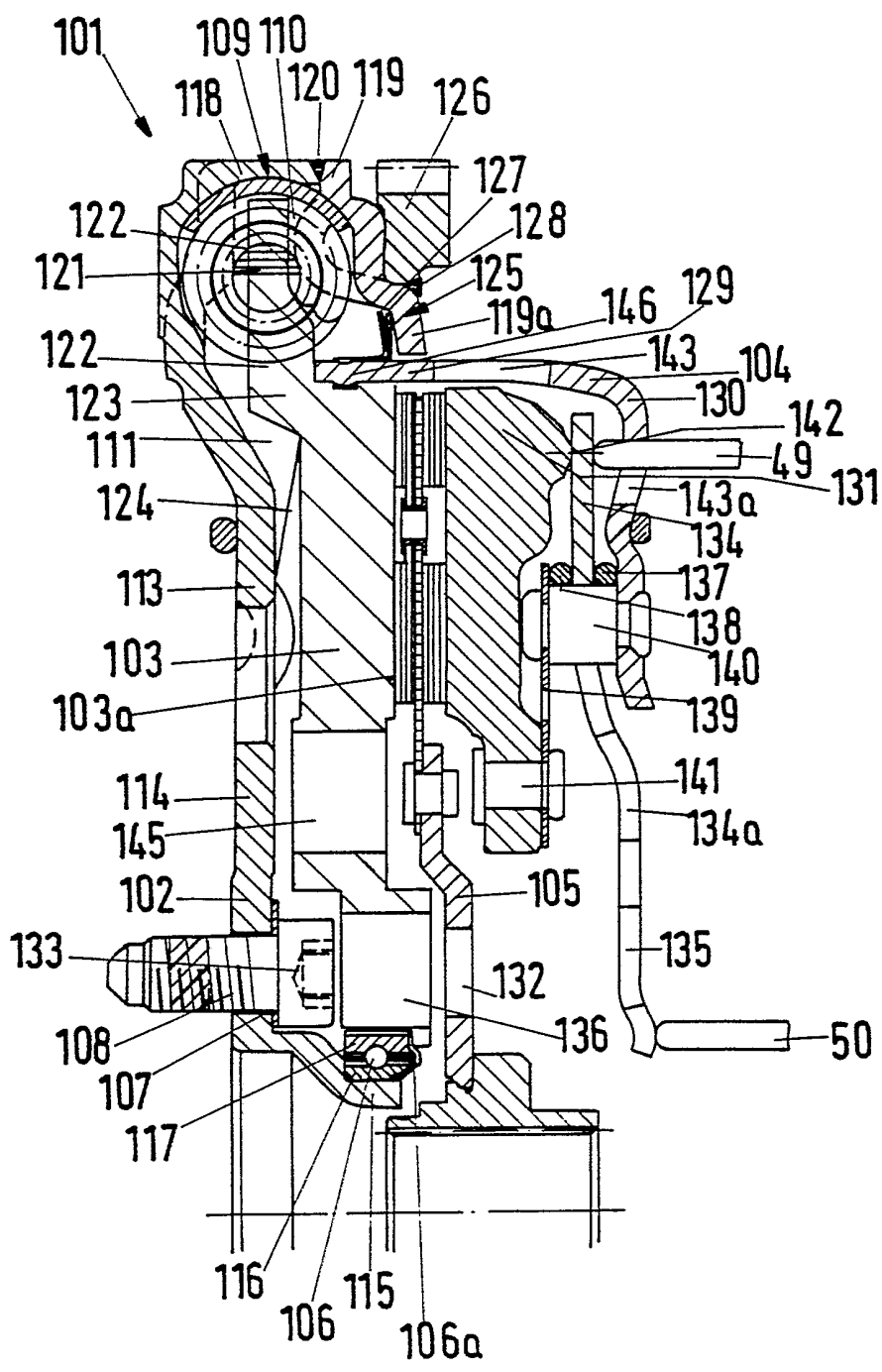


Fig.6

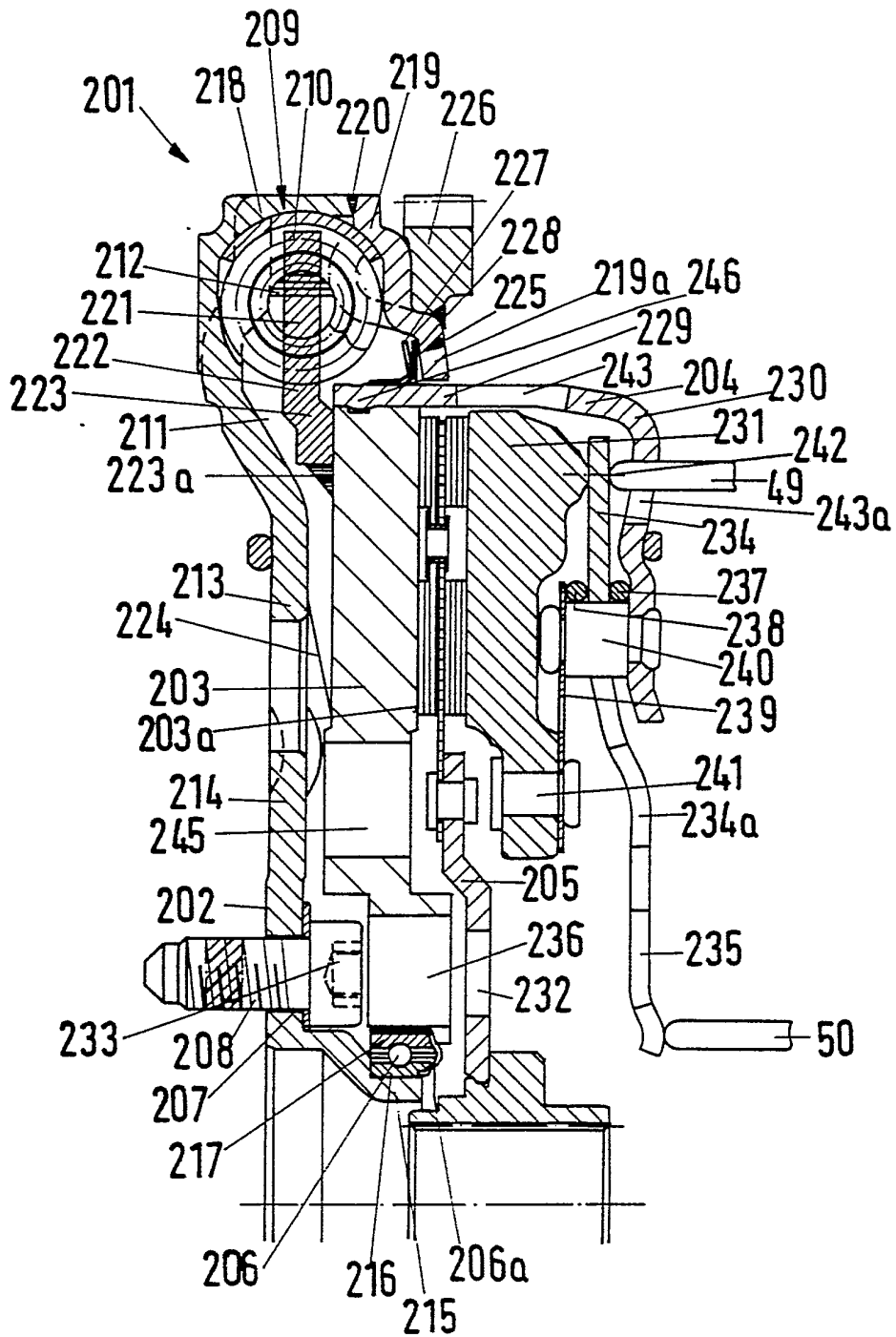


Fig.7

