

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
24 février 2005 (24.02.2005)

PCT

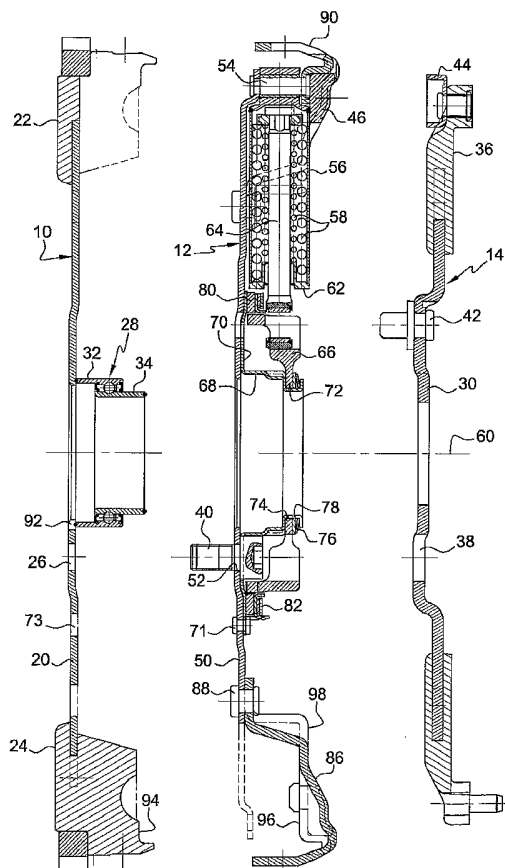
(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/017387 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ :
F16F 15/134
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/050368
- (22) Date de dépôt international : 29 juillet 2004 (29.07.2004)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
03/09625 4 août 2003 (04.08.2003) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : VALEO
EMBRAYAGES [FR/FR]; 5, avenue Roger Dumoulin,
F-80009 Amiens (FR).
- (72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : BONFILIO,
Ciriaco [FR/FR]; 15, rue Castères, F-92110 Clichy (FR).
- (74) Mandataire : VIGNESOULT, Serge; VALEO TRANS-
MISSIONS, Service Propriété industrielle, 15 rue des
Rosiers, F-92585 Saint-Ouen (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TWIN-MASS DAMPING FLYWHEEL WITH FLEXIBLE PRIMARY FLYWHEEL

(54) Titre : DOUBLE VOLANT AMORTISSEUR A VOLANT PRIMAIRE FLEXIBLE



(57) Abstract: The invention concerns a twin-mass damping flywheel in particular for a motor vehicle, comprising two coaxial flywheels (10, 14), a bearing (28) for centering and guiding in rotation the second flywheel (14) on the first flywheel (10), a torsional damper (12) mounted between the two flywheels, the first flywheel (10) comprising a flexible annular plate (20) bearing an inertia mass and the torsional damper including a flexible annular plate (50) which constitutes the torsional damper input means and which is axially prestressed on the flexible annular plate (20) of the first flywheel.

(57) Abrégé : Double volant amortisseur en particulier pour véhicule automobile, comportant deux volants d'inertie coaxiaux (10, 14), un palier (28) de centrage et de guidage en rotation du second volant (14) sur le premier volant (10), et un amortisseur de torsion (12) monté entre les deux volants, le premier volant (10) comprenant une tôle annulaire flexible (20) portant une masse d'inertie et l'amortisseur de torsion comprenant une tôle annulaire flexible (50) qui forme les moyens d'entrée de l'amortisseur de torsion et qui est précontrainte axialement sur la tôle annulaire flexible (20) du premier volant.

WO 2005/017387 A2



(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

DOUBLE VOLANT AMORTISSEUR A VOLANT PRIMAIRE FLEXIBLE

L'invention concerne un double volant amortisseur en particulier pour véhicule automobile, du type comprenant deux volants d'inertie coaxiaux, un palier de centrage et de guidage en rotation d'un second volant sur le premier volant, et un amortisseur de torsion à éléments élastiquement déformables tels que des ressorts, cet amortisseur de torsion comprenant des moyens d'entrée reliés au premier volant d'inertie et des moyens de sortie reliés au second volant d'inertie.

Dans la technique connue, l'amortisseur de torsion permet de filtrer les vibrations en rotation et irrégularités de couple transmises par l'arbre de sortie d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile et est porté par le volant d'inertie primaire qui est en général relativement massif et rigide.

On a également proposé des réalisations dans lesquelles le volant d'inertie primaire est du type flexible et comprend une tôle annulaire flexible fixée à sa périphérie interne sur l'arbre de sortie du moteur à combustion interne du véhicule, et une masse annulaire d'inertie qui est portée par la partie périphérique radialement externe de cette tôle annulaire flexible et qui porte ou constitue elle-même les moyens d'entrée de l'amortisseur de torsion.

Cela a pour conséquence que la raideur axiale du volant primaire flexible varie en fonction du couple transmis, ce qui nuit au filtrage des vibrations axiales ou de flexion transmises par l'arbre de sortie du moteur.

L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace, et peu coûteuse à ce problème.

Elle propose à cet effet un double volant amortisseur en particulier pour véhicule automobile, comprenant deux volants d'inertie coaxiaux, un palier de centrage et de guidage en rotation d'un second des volants sur un premier des volants, et un amortisseur de torsion à éléments élastiquement déformables tels que des ressorts, comprenant des moyens d'entrée reliés

au premier volant et des moyens de sortie reliés au second volant, le premier volant étant flexible axialement et comprenant une première tôle annulaire flexible portant une masse annulaire d'inertie, caractérisé en ce que l'amortisseur de torsion comprend une seconde tôle annulaire flexible
5 qui forme d'une part les moyens d'entrée de l'amortisseur de torsion et d'autre part des moyens d'amortissement des oscillations axiales du premier volant.

Ainsi, dans le double volant amortisseur selon l'invention, c'est la structure particulière de l'amortisseur de torsion qui permet l'amortissement
10 des vibrations et flexions axiales du volant primaire flexible et qui découple le filtrage de ces vibrations et flexions axiales du filtrage des vibrations en rotation et des irrégularités de couple.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite seconde tôle annulaire flexible porte les moyens élastiquement déformables de
15 l'amortisseur de torsion.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, une troisième tôle annulaire est fixée sur la partie radialement externe de la seconde tôle annulaire et des moyens d'articulation de boîtes cylindriques contenant les ressorts de l'amortisseur de torsion sont portés par les seconde et troisième
20 tôles annulaires.

Dans une variante de réalisation, les éléments élastiquement déformables de l'amortisseur de torsion sont des ressorts à disposition circonférentielle, logés dans des fenêtres des seconde et troisième tôles annulaires et coopérant avec un voile annulaire solidaire en rotation du
25 volant secondaire.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les deuxième et troisième tôles annulaires sont fixées l'une à l'autre par des moyens tels que des rivets et l'un de ces moyens de fixation coopère avec un orifice de la première tôle annulaire pour le positionnement angulaire de l'amortisseur
30 de torsion sur le volant d'inertie primaire.

Dans une variante de réalisation, les moyens de fixation des

deuxième et troisième tôles annulaires forment également des moyens de fixation de l'amortisseur de torsion sur le volant primaire flexible.

Dans une autre forme de réalisation, la seconde tôle annulaire précitée est fixée au volant primaire par des moyens de fixation du volant
5 primaire sur l'arbre de sortie du moteur.

Dans ce cas, les moyens de fixation sont de préférence des vis réparties autour du palier de support et de centrage du volant secondaire sur le volant primaire.

Dans encore une autre variante de réalisation, la seconde tôle
10 annulaire flexible est solidaire en rotation du volant primaire par serrage élastique axial et forme avec celui-ci un limiteur de couple.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention, l'amortisseur de torsion comprend un ensemble de moyens de friction qui sont portés par une tôle cylindrique mince solidaire de la deuxième tôle annulaire précitée
15 et qui sont en appui axial sur un rebord de cette tôle cylindrique mince et comprennent des rondelles solidaires en rotation du volant secondaire.

Ces rondelles font partie d'un élément annulaire centré sur la tôle cylindrique mince et qui reçoit des axes d'articulation sur le volant secondaire de tiges cylindriques de guidage et de compression des
20 ressorts de l'amortisseur de torsion, lorsque celui-ci est du type "radial".

La tôle cylindrique mince précitée s'étend axialement entre les deux volants d'inertie.

Elle comporte avantageusement à une extrémité un rebord annulaire appliqué sur la seconde tôle annulaire et fixée à celle-ci par des moyens de
25 fixation tels que des rivets.

En variante, la tôle cylindrique mince comporte à une extrémité un rebord annulaire qui est appliqué sur la tôle annulaire flexible du premier volant et qui est fixée à celle-ci par des moyens de fixation tels que des rivets.

30 Avantageusement, cette tôle cylindrique mince est centrée sur le palier de support et de centrage du volant d'inertie secondaire.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, ce palier est un roulement dont les bagues interne et externe sont soudées sur les volants. Au moins une bague interne ou externe du palier est prolongée axialement d'un côté de ce palier et porte les moyens de friction précités de
5 l'amortisseur de torsion.

Selon encore d'autres caractéristiques de l'invention, la masse annulaire du volant primaire est surmoulée sur la périphérie radialement externe de la première tôle annulaire flexible précitée, ou bien est formée par des rondelles massives qui sont fixées par des moyens tels que des
10 rivets sur la périphérie radialement externe de la première tôle annulaire flexible.

La périphérie radialement externe de la troisième tôle annulaire peut porter des cibles d'allumage, ainsi que des moyens de limitation du débattement angulaire du volant secondaire.

15 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le volant primaire, l'amortisseur de torsion et le volant secondaire sont des sous-ensembles axialement juxtaposés.

Cela facilite le montage et l'assemblage du double volant amortisseur selon l'invention.

20 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le volant secondaire est réalisé d'une seule pièce, par exemple en tôle, et comporte une masse annulaire d'inertie surmoulée sur sa périphérie radialement externe.

De façon classique, cette masse annulaire d'inertie forme le plateau
25 de réaction d'un embrayage reliant le volant secondaire du double volant amortisseur à un arbre de sortie, tel par exemple que l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la
30 description qui suit, faite à titre d'exemple en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un double volant amortisseur selon l'invention, représentant les sous-ensembles de ce double volant amortisseur axialement séparés les uns des autres ;

5 - la figure 2 est une vue schématique en coupe axiale du double volant amortisseur de la figure 1 représentant les trois sous-ensembles en position assemblée ;

- la figure 3 est une vue schématique en coupe axiale correspondant à la figure 1 et représentant une variante de réalisation de l'invention ;

10 - la figure 4 est une vue schématique en coupe axiale du double volant amortisseur de la figure 3 à l'état assemblé.

- la figure 5 est une vue schématique correspondant à la figure 1 et représentant une autre variante de réalisation de l'invention.

On se réfère d'abord aux figures 1 et 2 représentant un premier mode de réalisation de l'invention.

15 Le double volant amortisseur représenté dans ces figures comprend essentiellement un volant d'inertie primaire 10, un amortisseur de torsion 12 et un volant d'inertie secondaire 14 formant trois sous-ensembles coaxiaux destinés à être juxtaposés axialement et montés en bout d'un arbre moteur 16 tel que le vilebrequin d'un moteur à combustion interne
20 d'un véhicule automobile.

Le volant primaire 10 comprend essentiellement une tôle annulaire 20 axialement flexible, qui porte à sa périphérie radialement externe une masse annulaire d'inertie 22 par exemple surmoulée sur la tôle annulaire flexible 20. Une couronne de démarreur 24 est montée et fixée sur la partie
25 radialement externe de la masse annulaire 22.

La partie radialement interne de la tôle flexible 20 comporte une série d'orifices 26 répartis sur une circonférence, qui servent au passage de vis de fixation du double volant amortisseur sur l'extrémité de l'arbre moteur 16. Ces orifices 26 entourent un palier 28 de centrage et de
30 guidage en rotation du volant secondaire 14, ce palier 28 comportant des bagues interne et externe qui sont par exemple réalisées en tôle et dont

l'une est fixée par soudure sur la tôle annulaire flexible 20 du volant primaire 10 et dont l'autre est fixée par soudure sur une tôle annulaire 30 du volant secondaire 14.

5 Dans l'exemple représenté, c'est la bague externe 32 du roulement 28 qui est soudée sur le volant primaire 10 et sa bague interne 34 qui est soudée sur le volant secondaire 14.

Par ailleurs, et comme on le voit bien en figure 1, les bagues 32, 34 du roulement sont chacune prolongées axialement d'un côté et de l'autre respectivement du roulement, ce qui permet d'éloigner les zones de soudure de ces bagues des chemins de roulement des billes du palier.

10 Le volant secondaire 14 est essentiellement formé de la tôle annulaire 30 précitée et d'une masse annulaire d'inertie 36 qui est fixée, par exemple surmoulée, sur la partie périphérique radialement externe de la tôle 30.

15 Cette tôle comprend par ailleurs une série d'orifices 38 de passage des vis 40 de fixation du double volant amortisseur sur l'arbre moteur 16 ou d'accès aux têtes de ces vis, ces orifices 38 étant répartis sur une circonférence, et une autre série d'orifices dans lesquels sont montés des rivets 42 qui constituent des moyens de sortie de l'amortisseur de torsion 12, comme on le verra ci-après plus en détail.

20 Des éléments 44 formant butées de débattement angulaire, sont montés par des rivets sur la partie périphérique radialement externe de la masse annulaire 36, du côté tourné vers l'amortisseur de torsion 12 pour coopérer avec des butées 46 en caoutchouc ou analogue portées par cet amortisseur de torsion.

25 L'amortisseur de torsion 12 comprend essentiellement une tôle annulaire flexible 50, qui s'étend le long de la tôle annulaire flexible 20 du volant primaire à l'état assemblé du double volant amortisseur et qui comporte dans sa partie périphérique radialement interne une série d'orifices 52 de passage des vis 40 de fixation sur l'arbre moteur 16, ces orifices 52 étant répartis le long d'une circonférence comme les orifices

correspondants 26 du volant primaire et 38 du volant secondaire.

A sa partie périphérique radialement extérieure, la tôle annulaire 50 porte des axes 54 d'articulation des boîtes cylindriques 56 dans lesquelles sont logés les ressorts 58 de l'amortisseur de torsion, les axes 54 étant
5 parallèles à l'axe 60 de rotation du double volant amortisseur.

De façon bien connue de l'homme du métier, l'amortisseur de torsion représenté aux figures 1 et 2 est du type "radial", c'est-à-dire que les ressorts 56, 58 logés dans les boîtes 56 sont orientés radialement par rapport à l'axe de rotation 60 dans la position de repos de l'amortisseur de
10 torsion.

L'extrémité des boîtes 56 située du côté de l'axe de rotation 60 est fermée par une plaque 62 sur laquelle s'appuient les ressorts 58 et qui est traversée axialement par une tige 64 dont l'extrémité radialement extérieure porte des moyens d'appui sur les ressorts 58.

L'extrémité radialement interne de chaque tige 64 est articulée sur un rivet 42 du volant secondaire 14 et est monté dans un logement correspondant d'une pièce annulaire 66 centrée sur l'axe de rotation 60 au moyen d'une pièce cylindrique 68 en tôle mince qui s'étend entre la tôle annulaire 50 de l'amortisseur de torsion et la tôle annulaire 30 du volant
20 secondaire 14.

Cette tôle cylindrique 68 est fixée sur la tôle annulaire 50 de l'amortisseur de torsion, par exemple par rivetage d'un rebord annulaire 70 formé à son extrémité correspondante et appliqué sur la tôle annulaire 50.

La pièce annulaire 66 qui porte les extrémités de tiges 64 fait également partie des moyens de friction de l'amortisseur de torsion, ces moyens de friction comportant une rondelle formée par une nervure radialement interne 72 de la pièce 66 qui est serrée axialement dans une gorge annulaire 74 de la tôle cylindrique 68 par une rondelle de serrage 76 et une rondelle d'application 78.

La pièce annulaire 66 comporte une autre nervure annulaire radiale 80 à sa périphérie externe, cette nervure 80 formant une rondelle serrée

axialement sur le rebord annulaire 70 de la pièce cylindrique 68 par une rondelle de serrage et une rondelle d'application prenant appui sur une rondelle de support 82 solidaire de la tôle annulaire 50.

5 Ainsi, un débattement angulaire quelconque entre le volant primaire 10 et le volant secondaire 14 se traduit par une rotation de la pièce annulaire 66 par rapport à la tôle annulaire 50 et par un frottement des rondelles 72 et 80 sur les parties correspondantes de la tôle cylindrique mince 68.

10 Lors de ces débattements angulaires, les boîtes cylindriques 56 pivotent autour des axes 54 et ces pivotements sont limités par une tôle annulaire 86 dont la partie périphérique interne est fixée au moyen de rivets 88 sur une partie annulaire médiane de la tôle annulaire 50, cette tôle annulaire 86 s'étendant entre l'amortisseur de torsion 12 et le volant secondaire 14 et supportant à sa partie périphérique radialement externe 15 les extrémités correspondantes des axes 54 d'articulation des boîtes cylindriques 56, les extrémités opposées de ces axes étant portées par la tôle annulaire 50 de l'amortisseur de torsion comme déjà indiqué.

La partie périphérique radialement externe de la tôle annulaire 86 comprend un rebord cylindrique 90 portant des cibles d'allumage.

20 Cette partie périphérique radialement externe sert également de support à des blocs 46 de matière élastiquement déformable, telle qu'un caoutchouc, un élastomère ou analogue, qui coopèrent avec les butées 44 du volant secondaire 14 pour amortir les chocs de fin de course lors des débattements angulaires entre le volant primaire et le volant secondaire.

25 Le volant primaire 10, l'amortisseur de torsion 12 et le volant secondaire 14 sont des sous-ensembles qui sont fabriqués de façon indépendante les uns des autres, puis qui sont juxtaposés axialement comme représenté en figure 1 pour l'assemblage final du double volant amortisseur.

30 A ce stade, la bague externe 32 du palier 28 est fixée par soudure sur la tôle annulaire 20 du volant primaire 10, radialement à l'intérieur de la

série d'orifices 26 de passage des vis de fixation 40. L'extrémité soudée de la bague externe 32 du palier est en appui axial sur la tôle annulaire 20. Pour éviter la formation de bavures de soudure au voisinage immédiat des orifices 26, qui pourraient contrarier l'application sur le pourtour de ces orifices de la tôle annulaire 50 de l'amortisseur de torsion 12, au niveau des têtes des vis 40, on forme dans le bord de l'orifice central de la tôle annulaire 20 des échancrures 92 radialement alignées avec les orifices 26.

Les sous-ensembles formant le volant primaire 10, l'amortisseur de torsion 12 et le volant secondaire 14 sont poussés axialement en appui les uns sur les autres et l'extrémité de la bague interne 34 du palier 28 est soudée sur la tôle annulaire 30 du volant secondaire 14. Un rivet 71 d'assemblage de la tôle annulaire 50 de l'amortisseur de torsion 12 et du rebord 70 de la tôle cylindrique mince 68 est engagé dans un orifice 73 de la tôle annulaire 20 du volant primaire pour le positionnement angulaire des moyens d'entrée de l'amortisseur de torsion 12 sur le volant primaire. De même, un rivet 88 de fixation des tôles annulaires 50 et 86 est engagé partiellement dans un orifice de la tôle annulaire 20. Ensuite, les vis de fixation 40 sont introduites dans les orifices 38 du volant secondaire, les orifices 52 de l'amortisseur de torsion 12 et les orifices 26 du volant primaire 10 pour fixer le double volant amortisseur en bout de l'arbre moteur 16.

Les vis 40 assurent la fixation des moyens d'entrée, formés par la tôle annulaire 50, de l'amortisseur 12 sur le volant primaire 10 et une précontrainte axiale élastique de la tôle annulaire 50 de l'amortisseur de torsion sur la tôle flexible 20 du volant primaire, du côté de l'axe de rotation 60.

Les parties périphériques radialement externes de la tôle annulaire 20 et de la tôle annulaire 50 sont légèrement écartées l'une de l'autre, comme représenté en figure 2, au repos.

Par ailleurs, la face radiale 94 de la masse d'inertie 22 du volant primaire 10, située du côté de l'amortisseur de torsion 12, est en appui sur

une face radiale 96 de la tôle annulaire 86 de l'amortisseur de torsion, ce qui permet d'amortir par friction les vibrations axiales et les flexions du volant primaire 10.

L'allongement des bagues 32 et 34 du palier 28 permet de centrer
5 sur ce palier la tôle cylindrique 68 qui porte les moyens de friction de l'amortisseur de torsion.

En fonctionnement, les vibrations axiales et les frictions du volant
primaire 10 sont absorbées par la précontrainte élastique axiale de la tôle
annulaire 50 de l'amortisseur de torsion 12 sur la tôle annulaire flexible 20
10 du volant primaire 10 et par frottement de la masse annulaire 22 du volant
primaire sur la tôle annulaire 86 de l'amortisseur de torsion.

Les vibrations en rotation et irrégularités de couple se traduisent par
des débattements angulaires des volants primaire et secondaire, qui
provoquent des compressions des ressorts 58 de l'amortisseur de torsion et
15 qui sont amorties par les moyens de friction précités de cet amortisseur de
torsion. Les débattements angulaires possibles entre les volants sont
limités par butée des boîtes cylindriques 56 contenant les ressorts 58 sur
des parties en saillie 98 de la tôle annulaire 86 qui s'étendent radialement
vers l'axe de rotation 60 entre les boîtes 56, et par appui des blocs 46 sur
20 les butées 44 du volant secondaire 14.

Dans les positions de débattement angulaire maximal, on constate
une faible torsion de la partie périphérique radialement externe de la tôle
annulaire 86 qui porte les axes 54 de pivotement des boîtes 56, ce qui
augmente la raideur et facilite l'amortissement de la fin de course.

25 On se réfère maintenant aux figures 3 et 4 qui représentent une
variante de réalisation de l'invention.

Cette variante de réalisation diffère du mode de réalisation des
figures 1 et 2 essentiellement en ce que la tôle annulaire 150 de
l'amortisseur de torsion 12 ne s'étend pas radialement vers l'axe de rotation
30 60 jusqu'au niveau des orifices 26 formés dans la tôle annulaire 20 du
volant primaire flexible 10, mais s'arrête en deçà de ces orifices, le

diamètre de l'orifice axial 152 de la tôle annulaire 150 étant supérieur au diamètre de la circonférence sur laquelle sont répartis les orifices 26.

Dans cette variante de réalisation, la tôle annulaire 150 est fixée sur le volant primaire non par les vis 40 de fixation du double volant amortisseur sur l'arbre moteur 16, mais par des rivets 188 analogues aux rivets 88, un mode de réalisation précédent et qui servent à fixer ensemble la tôle annulaire 20 du volant primaire 10, la tôle annulaire 150 de l'amortisseur de torsion 12 et la tôle annulaire 86 de cet amortisseur de torsion.

La tôle annulaire 150 de l'amortisseur de torsion 12 est ainsi fixée à la tôle annulaire flexible 20 du volant primaire au voisinage de sa périphérie externe tandis que sa partie périphérique interne est légèrement écartée, au repos, de la tôle annulaire 20 comme représenté schématiquement en figure 4.

La tôle cylindrique mince 68 de l'amortisseur de torsion est fixée par son rebord annulaire 70 directement sur la tôle annulaire 20 du volant primaire au moyen de rivets 171, ce rebord 70 et la tôle annulaire 150 étant sensiblement coplanaires et la tôle 150 entourant extérieurement le rebord annulaire 70.

Dans cette variante de réalisation, les têtes des vis 40 sont appliquées sur la tôle annulaire flexible 20 du volant primaire quand le double volant amortisseur est monté sur l'arbre moteur et il est avantageux que des échancrures 92 soient formées dans le bord de l'orifice axial de la tôle annulaire 20 en alignement radial avec les orifices 26, pour éviter que les bavures de soudure de la cage externe 32 du palier sur cette tôle annulaire 20 gênent le serrage des vis 40.

Par ailleurs, la masse d'inertie 122 du volant primaire est formée de rondelles massives axialement superposées et fixées par des rivets 124 sur la partie périphérique radialement externe de la tôle annulaire 20.

Pour le reste, on retrouve la structure déjà décrite en référence aux figures 1 et 2.

En fonctionnement, les vibrations axiales et les flexions du volant primaire sont absorbées par déformation élastique de la rondelle annulaire 150 de l'amortisseur de torsion et sont amorties par friction entre la masse d'inertie 122 du volant primaire et la tôle annulaire 86 de l'amortisseur de torsion. Les vibrations en rotation et irrégularités de couple sont absorbées par les ressorts 58 de l'amortisseur de torsion et amorties par les moyens de friction de celui-ci.

L'invention est bien entendu applicable à un amortisseur de torsion à ressorts circonférentiels qui sont logés dans des fenêtres de deux rondelles de guidage formées par les tôles annulaires 50, 150 et 86 précitées, un tel amortisseur de torsion comprenant, à la place des tiges cylindriques 60, un voile annulaire solidaire en rotation du volant secondaire et agissant sur les extrémités des ressorts circonférentiels.

Dans une autre variante de réalisation représentée schématiquement en figure 5, la tôle annulaire 150 de l'amortisseur de torsion 12 n'est pas solidarisée en rotation avec la tôle annulaire flexible 20 du volant primaire 10 par des vis de fixation 40 ou par des rivets, mais est serrée axialement sur cette tôle annulaire 20 de façon à pouvoir tourner par rapport à celle-ci autour de l'axe 60 en cas de couple transmis trop important et supérieur à une valeur prédéterminée, pour jouer le rôle d'un limiteur de couple. On peut prévoir aussi, dans ce cas, que la masse d'inertie 22 du volant primaire est serrée axialement ou pincée entre la tôle annulaire flexible 20 de ce volant primaire et la tôle annulaire 86 de l'amortisseur de torsion 12.

En variante et comme représenté en figure 5, la masse d'inertie 22 du volant primaire n'est pas fixée sur la tôle annulaire 20, mais sur la tôle annulaire 50 de l'amortisseur de torsion, par exemple par surmoulage.

Une rondelle élastique, telle qu'une rondelle Belleville 102 est montée axialement entre la tôle annulaire 150 et une rondelle 104 d'appui des têtes des vis 40, pour solliciter élastiquement la tôle annulaire 150 sur la tôle annulaire 20. La pièce cylindrique 68 de centrage est fixée par

soudure de son rebord avant sur la rondelle 104.

Avantageusement, on peut aussi prévoir sur l'une des tôles annulaires 20, 50 (ou 150) des moyens de butée pour limiter la course en vibration axiale de l'autre de ces tôles.

- 5 De façon générale, la structure modulaire du double volant amortisseur selon l'invention facilite son assemblage. Le volant primaire flexible est réalisé en tôle, avec des frais d'usinage réduits. L'utilisation de paliers formés par des roulements comprenant des bagues, avantageusement en tôle, qui sont soudées sur les volants primaire et
- 10 secondaire permet également de réduire les coûts. Le surmoulage des masses d'inertie sur la périphérie des tôles formant les volants primaire et secondaire réduit également l'usinage et donc le coût. Le volant secondaire est réalisé d'une seule pièce et est plus facilement manipulable et assemblable et moins coûteux que dans la technique antérieure.
- 15 L'amortisseur de torsion joue le rôle d'un moyen d'amortissement des vibrations axiales et en flexion du volant primaire et peut en outre servir de limiteur de couple.

- Dans une variante de réalisation, l'amortisseur de torsion comporte
- 20 un système d'hystérésis, absorbant les vibrations axiales, localisé entre les deux tôles annulaires. Par exemple, le système d'hystérésis comprend au moins une rondelle Belleville dont les périphéries intérieure et extérieure radialement viennent en appui sur les deux tôles annulaires respectivement. Lors de déformations de la rondelle Belleville dues aux
- 25 mouvements relatifs des deux tôles annulaires, il y a un frottement qui s'opère de manière connue en soi, au niveau de ces appuis. Les appuis peuvent être réalisés par des pattes liées à et/ou venues de matière de la rondelle Belleville.

REVENDEICATIONS

1. Double volant amortisseur en particulier pour véhicule automobile, comprenant deux volants d'inertie coaxiaux (10,14), un palier (28) de centrage et de guidage en rotation d'un second volant ou second volant secondaire sur un premier volant ou volant primaire et un amortisseur de torsion (12) à éléments élastiquement déformables tels que des ressorts (58), comprenant des moyens d'entrée (50,150) reliés au premier volant (10) et des moyens de sortie (60,42) reliés au second volant (14), le premier volant (10) étant flexible axialement et comprenant une première tôle annulaire (20) portant une masse d'inertie (22,122), caractérisé en ce que l'amortisseur de torsion (12) comprend une seconde tôle annulaire flexible (50,150) qui forme les moyens d'entrée de l'amortisseur de torsion et des moyens d'amortissement des oscillations axiales du premier volant (10).

2. Double volant amortisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la seconde tôle annulaire flexible (50,150) porte les éléments élastiquement déformables (58) de l'amortisseur de torsion.

3. Double volant amortisseur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une troisième tôle annulaire (86) est fixée sur la partie radialement externe de la seconde tôle annulaire (50,150) et des moyens (54) d'articulation de boîtes cylindriques (56) contenant les ressorts de l'amortisseur de torsion sont portés par les seconde et troisième tôles annulaires (50,150,86).

4. Double volant amortisseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les seconde et troisième tôles annulaires (50,150,86) sont fixées l'une à l'autre par des moyens tels que des rivets (88,188).

5. Double volant amortisseur selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'un de ces moyens de fixation (88,188) coopère avec un orifice de la première tôle annulaire (20) pour le positionnement angulaire de l'amortisseur de torsion sur le volant primaire.

6. Double volant amortisseur selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les moyens de fixation des seconde et troisième tôles annulaires (50,150,86) forment des moyens de fixation de l'amortisseur de torsion (12) sur le volant primaire (10).

5 7. Double volant amortisseur selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une partie radialement externe de la troisième tôle annulaire (86) forme une surface de frottement sur une partie périphérique (22,122) du premier volant (10).

8. Double volant amortisseur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la seconde tôle annulaire flexible (50) est fixée au premier volant (10) par des moyens (40) de fixation du premier volant (10) sur un arbre moteur (16).

9. Double volant amortisseur selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens (40) de fixation du premier volant (10) sont des vis réparties autour du palier (28) de support et de centrage du second volant (14) sur le premier volant (10).

10. Double volant amortisseur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la seconde tôle annulaire flexible est solidaire en rotation du volant primaire (10) par précontrainte élastique axiale et forme avec celui-ci un limiteur de couple.

11. Double volant amortisseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'amortisseur de torsion (12) comprend des moyens de friction qui sont portés par une tôle cylindrique mince (68) solidaire du volant primaire 10 et qui comprennent des rondelles (72,80) solidaires en rotation du second volant (30) et sollicitées axialement sur des rebords de la ladite tôle cylindrique mince (68).

12. Double volant amortisseur selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdites rondelles (72,80) des moyens de friction sont portées ou formées par une pièce annulaire (66) centrée sur la tôle cylindrique mince (68) et recevant des axes (42) d'articulation sur le second volant (14) de tiges cylindriques (60) de guidage et de compression des ressorts de

l'amortisseur de torsion.

13. Double volant amortisseur selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que ladite tôle cylindrique mince (68) s'étend axialement entre le volant primaire (10) et le volant secondaire (14).

5 14. Double volant amortisseur selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que ladite tôle cylindrique mince (68) comporte à une extrémité un rebord annulaire (70) appliqué sur la seconde tôle annulaire (50) et fixé à celle-ci par des moyens tels que des rivets (71).

10 15. Double volant amortisseur selon les revendications 11 à 13, caractérisé en ce que ladite tôle cylindrique mince (68) comporte à une extrémité un rebord annulaire (70) appliquée sur la première tôle annulaire (20) du premier volant (10) et fixé à celle-ci par des moyens de fixation tels que des rivets (71).

15 16. Double volant amortisseur selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que la tôle cylindrique mince (68) est centrée sur le palier (28) de support et de centrage du second volant (14).

17. Double volant amortisseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le palier (28) de support et de centrage du second volant est un roulement dont les bagues interne et externe (34),
20 (32) sont soudées sur les premier et second volants (10,14).

18. Double volant amortisseur selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'au moins une bague interne ou externe (34,32) du palier est prolongée axialement d'un côté du palier.

25 19. Double volant amortisseur selon la revendication 17 ou 18, caractérisé en ce qu'une bague (32) du palier est prolongée axialement dans le sens opposé au second volant (14) et est fixée par soudure au premier volant (10) à son extrémité prolongée.

30 20. Double volant amortisseur selon l'une des revendications 17 à 19, caractérisé en ce qu'une bague du palier (28) est prolongée axialement dans le sens opposé au premier volant et est fixée par soudure au second volant à son extrémité prolongée.

21. Double volant amortisseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les bagues (32,34) du palier sont soudées en appui axial sur les volants (10,14).

5 22. Double volant amortisseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les bagues (32,34) du palier sont en tôle.

23. Double volant amortisseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la masse d'inertie (22) du premier volant est surmoulée sur la périphérie radialement externe de la première
10 tôle annulaire (20).

24. Double volant amortisseur selon l'une des revendications 1 à 22, caractérisé en ce que des rondelles (122) massives sont axialement juxtaposées et fixées par des moyens tels que des rivets (124) sur la périphérie radialement externe de la première tôle annulaire flexible (20).

15 25. Double volant amortisseur selon l'une des revendications 3 à 24, caractérisé en ce que la périphérie radialement externe de la troisième tôle annulaire (86) porte des cibles d'allumage.

26. Double volant amortisseur selon l'une des revendications 3 à 25, caractérisé en ce que l'amortisseur de torsion (12) porte des moyens
20 (98,46) de limitation du débattement angulaire du second volant (14).

27. Double volant amortisseur selon la revendication 26, caractérisé en ce que lesdits moyens de limitation comprennent des butées (98) formées sur la troisième tôle annulaire (86) et des blocs de matière élastiquement compressible (46) portés par la troisième tôle annulaire (86)
25 et destinés à venir en appui sur des butées correspondantes portées par le second volant (14).

28. Double volant amortisseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier volant (10), l'amortisseur de torsion (12), et le second volant (14) forment des sous-ensembles
30 axialement juxtaposés.

29. Double volant amortisseur selon l'une des revendications

précédentes, caractérisé en ce que le second volant (14) est d'une seule pièce.

30. Double volant amortisseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le second volant (14) est en tôle.

5 31. Double volant amortisseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une masse d'inertie (36) est surmoulée sur la périphérie radialement externe d'une tôle annulaire (30) du second volant (14).

10

15

20

25

1/5

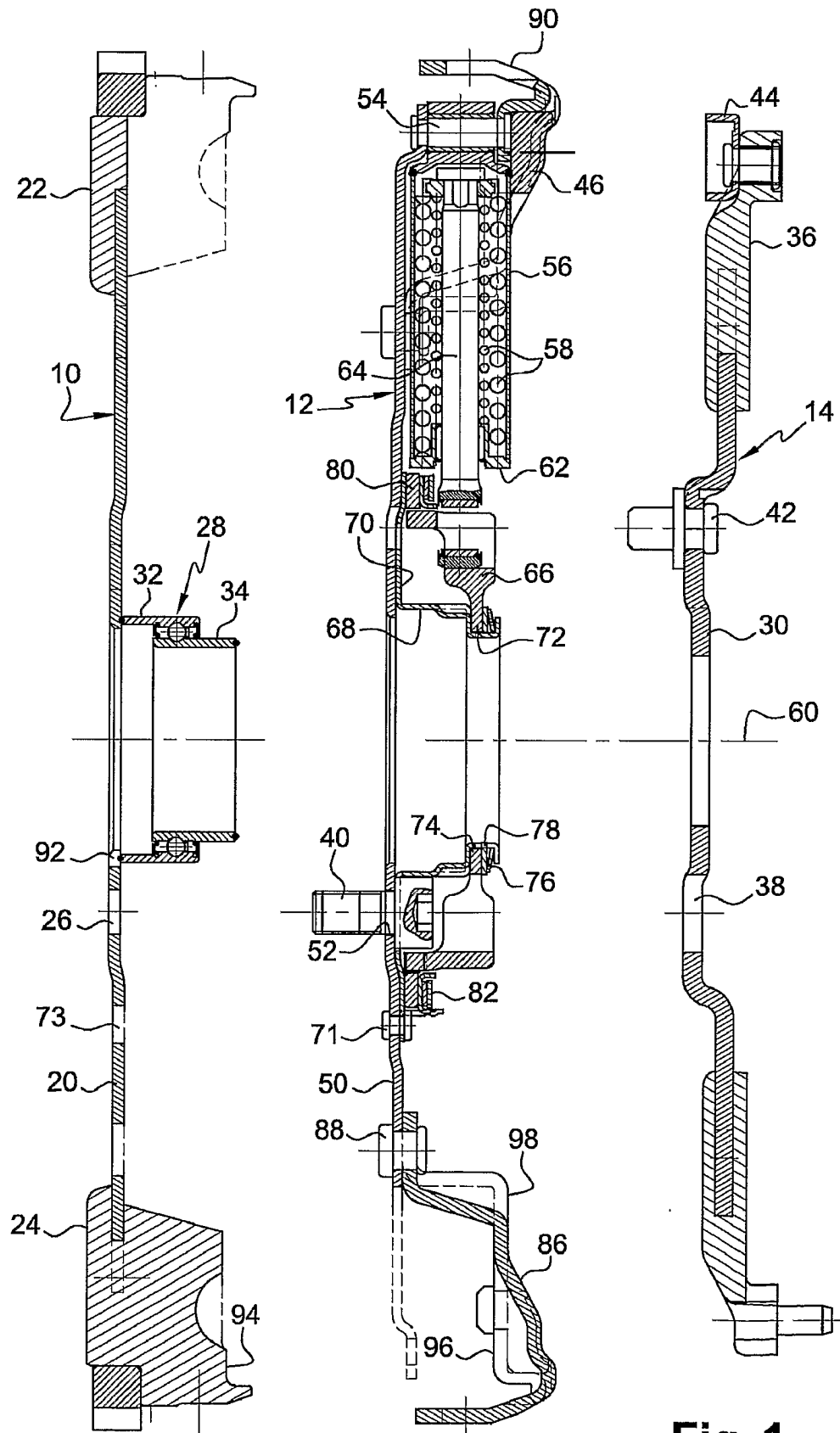


Fig. 1

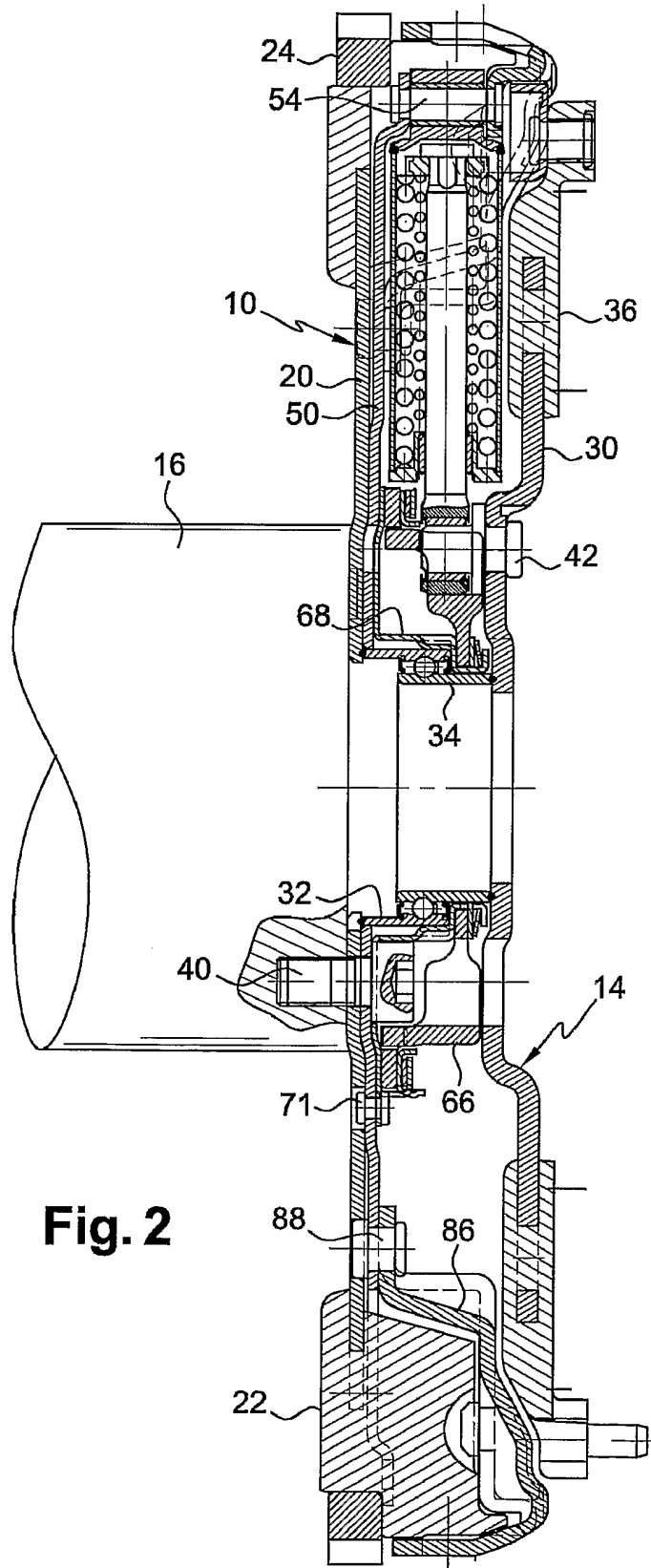


Fig. 2

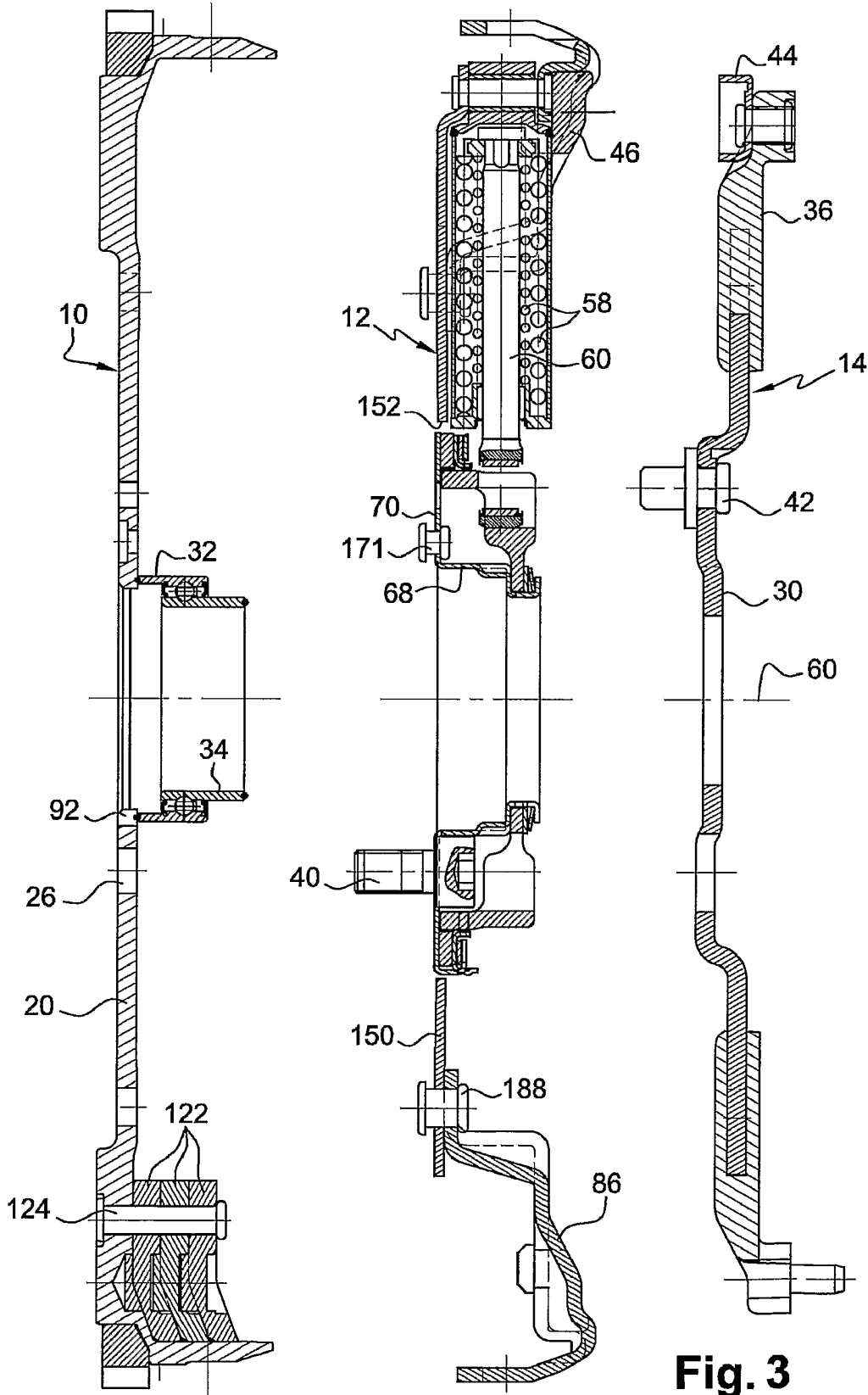


Fig. 3

4 / 5

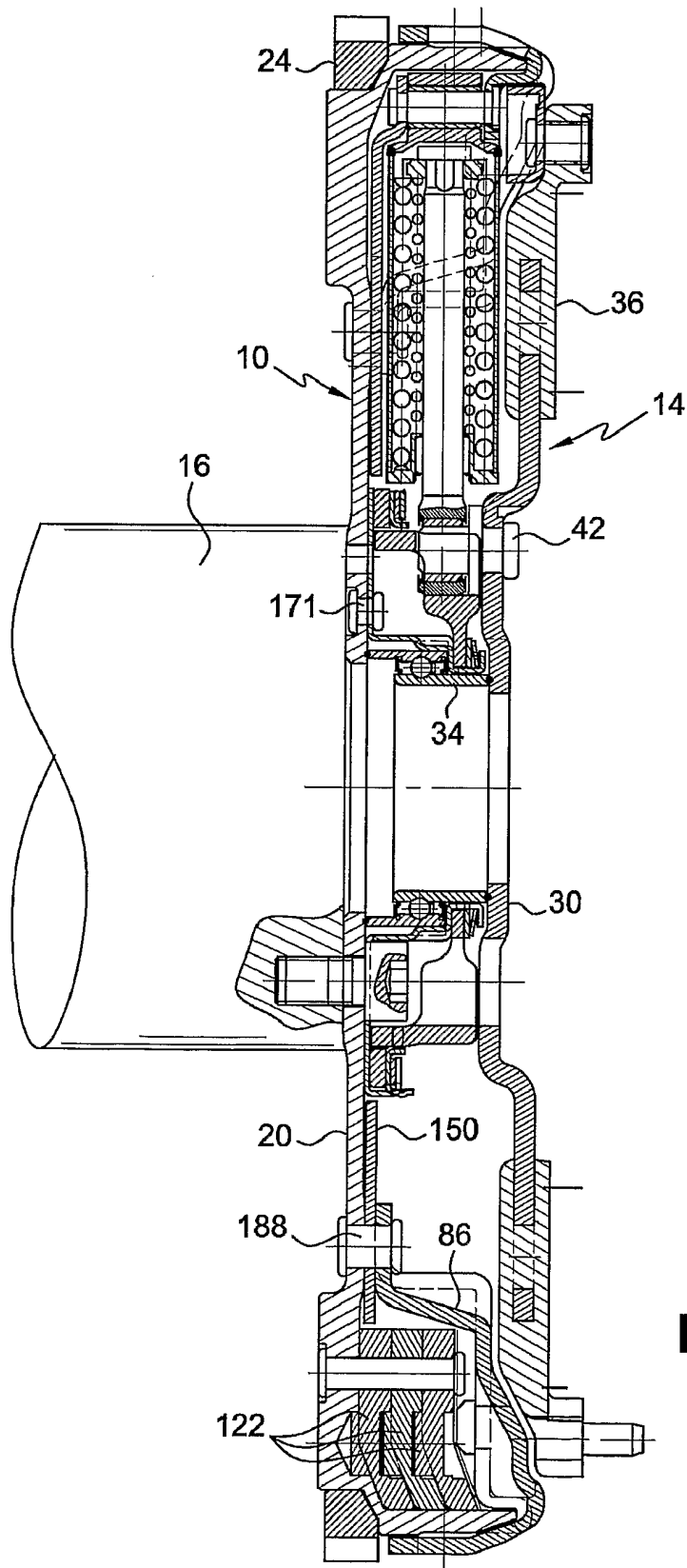


Fig. 4

5 / 5

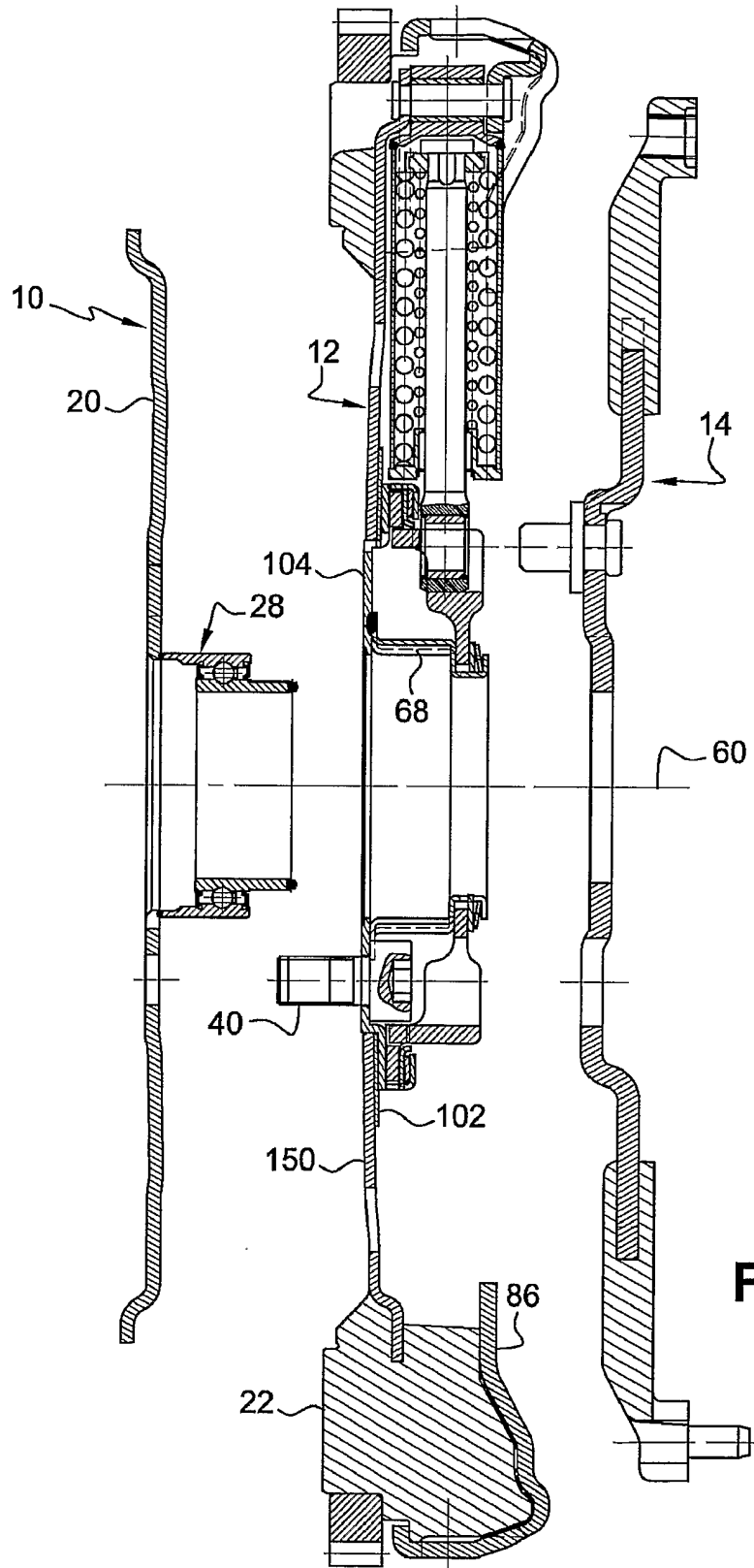


Fig. 5