(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 562 618**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **85 05642**

(51) Int Cl⁴ : F 16 D 13/46, 13/64; F 16 F 15/12.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 5 avril 1985.

(30) Priorité : DE, 6 avril 1984, nos G 84 10 765.0 et P 34 12 961.8.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 41 du 11 octobre 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *Société de droit allemand dite : FICHTEL & SACHS AG.* — DE.

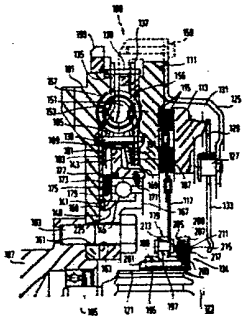
(72) Inventeur(s) : Franz Hartig, Norbert Pieper, Fagwin Tomm et Bernhard Schierling.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

(54) Embrayage à disque de friction pour véhicule automobile.

(57) Cet embrayage comprend deux disques d'inertie 101, 111 dont le premier est fixé au vilebrequin 107. Le deuxième 111 sert de plateau de contre-pression pour le disque d'embrayage 117 et il est fixé à la périphérie extérieure d'un disque intérieur 143 de l'amortisseur de vibrations de régime de charge 109. Ce disque 143 tourillonne, par un roulement 145 sur une portée amovible 149 boulonnée sur le premier disque d'inertie 101. De cette façon, le roulement 145 est découplé thermiquement aussi bien que mécaniquement du deuxième disque d'inertie III. L'amortisseur de vibrations de torsion 109 est calculé exclusivement pour le régime de charge. Un amortisseur de vibrations de torsion calculé exclusivement pour le régime de ralenti est monté dans la région du moyeu 119 du disque d'embrayage 117 et accouple ce dernier à l'arbre d'entrée 123 de la boîte de vitesses en formant une liaison élastique en torsion.



FR 2 562 618 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

EMBRAYAGE A DISQUE DE FRICTION POUR VEHICULE AUTOMOBILE

L'invention se rapporte à un embrayage à disque de friction pour véhicule automobile, et en particulier à un embrayage comprenant un volant d'inertie composé de deux disques d'inertie reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'un amortisseur de vibrations à élasticité de torsion.

On connaît déjà, par le brevet allemand 29 31 423, un embrayage à friction à disque pour véhicule automobile, qui comprend deux disques d'inertie, présentant sensiblement la forme de disques annulaires, et qui sont couplés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'un amortisseur de vibrations de torsion à élasticité de torsion. Le premier disque d'inertie, qui est fixé au vilebrequin, porte dans la région de sa périphérie intérieure une protubérance annulaire formant portée sur laquelle le deuxième disque d'inertie tourillonne par l'intermédiaire d'une partie moyeu. Le deuxième disque d'inertie forme l'unité plateau de pression de l'embrayage. Le deuxième disque d'inertie est vissé, dans la région de sa périphérie intérieure, sur une partie moyeu de l'amortisseur de vibrations à élasticité de torsion, lequel est monté rotatif par l'intermédiaire d'un palier lisse sur la protubérance du premier disque d'inertie. Un disque de l'amortisseur de vibrations, qui est monté sur le premier volant d'inertie ou premier disque d'inertie dans la région de sa périphérie extérieure et par l'intermédiaire d'un dispositif à friction, fixe la partie moyeu de cet amortisseur dans la direction axiale. Cette partie moyeu porte des disques latéraux situés axialement de part et d'autre de ce disque. Les ressorts de l'amortisseur de vibrations sont montés dans des fenêtres du disque de cet amortisseur et des disques latéraux et sont chargés élastiquement en présence d'une rotation relative entre les deux volants d'inertie.

En fonctionnement, la température du deuxième dis-

que d'inertie qui sert de plateau de contre-pression pour l'embrayage peut s'élever jusqu'à environ 300°C. Dans l'embrayage connu, cette haute température agit directement sur le palier lisse, en parcourant un trajet très court. Ceci conduit à des problèmes pour la lubrification du palier lisse. Par ailleurs, en raison de fortes différences de température, il peut se produire un jeu de palier. Par ailleurs, le deuxième disque d'inertie servant de plateau de contre-pression risque de se bomber en raison de la haute température et, sous l'action de cette déformation, il peut s'exercer sur le palier de grands efforts qui peuvent détruire le palier.

On connaît, par le brevet allemand 28 26 274 un autre embrayage à disque de friction pour véhicule automobile dont le volant d'inertie est également composé de deux disques d'inertie accouplés l'un à l'autre par un amortisseur de vibrations à élasticité de torsion. Egalement, dans le cas de ce disque d'inertie, le premier disque d'inertie fixé au vilebrequin porte une protubérance annulaire formant portée sur laquelle le deuxième disque d'inertie tourillonne directement par l'intermédiaire d'un palier lisse. On se heurte donc aux problèmes cités plus haut.

Axialement de part et d'autre du premier disque d'inertie sont disposés des disques latéraux qui sont réunis l'un à l'autre ainsi qu'au deuxième disque d'inertie pour former un seul bloc. Dans des fenêtres du premier disque d'inertie et des disques latéraux, sont disposés des ressorts appartenant à un amortisseur de vibrations qui accouple les deux disques d'inertie l'un à l'autre avec élasticité de rotation. L'amortisseur de vibrations est dimensionné pour le régime de charge et comprend un amortisseur à friction. Le disque d'embrayage, qui n'est pas décrit en détail est construit d'une façon relativement compliquée, pour autant qu'on peut le voir sur le dessin. Le disque d'embrayage comprend une partie moyeu munie d'un flasque de moyeu ainsi qu'une partie disque

comprenant deux disques latéraux disposés axialement de part et d'autre du flasque de moyeu. La construction présente une certaine similitude avec un amortisseur de vibrations tel que celui qui existe également dans d'autres embrayages. Le disque d'embrayage de l'embrayage déjà connu possède un moment d'inertie relativement grand et il sollicite donc fortement les synchroniseurs de la boîte de vitesses du véhicule lors des changements de vitesse.

Le but de l'invention est de réaliser un embrayage à disque de friction pour véhicule automobile comprenant deux disques d'inertie accouplés l'un à l'autre avec élasticité de torsion, qui travaille fiablement même en présence de fortes variations de la température à l'intérieur de l'embrayage et qui, par ailleurs, soit facile à monter.

Dans l'embrayage à disque de friction selon l'invention, l'amortisseur de vibrations, qui est de préférence calculé pour le régime de charge est interposé axialement, y compris son amortisseur à friction éventuel, entre les deux disques d'inertie. Il comprend deux disques extérieurs, réunis entre eux en un seul bloc et fixés comme un seul bloc solidairement en rotation sur le premier disque d'inertie vissé sur le vilebrequin, ainsi qu'un disque intérieur disposé entre les disques extérieurs. Les disques de l'amortisseur prennent appui l'un sur l'autre, avec élasticité de rotation, par l'intermédiaire de ressorts, de la même façon que les amortisseurs de vibrations traditionnels. Le disque intérieur est tourillonné au niveau de sa périphérie intérieure sur une protubérance formant portée du premier disque d'inertie. Le deuxième disque d'inertie est fixé, dans la région de sa périphérie extérieure, à la périphérie extérieure du disque intérieur. De cette façon, on obtient un trajet de dissipation de la chaleur relativement long entre le deuxième disque d'inertie et son montage de tourillonnement sur la protubérance du premier disque d'inertie. Le

deuxième disque d'inertie est utilisé en qualité de plateau de contre-pression du disque d'embrayage et peut éventuellement se voiler sans que sa portée n'en soit détériorée. Le deuxième disque d'inertie est avantageusement fixé par des vis au disque intérieur et, de cette façon, il peut être monté sans problème, y compris les autres éléments constitutifs de l'embrayage.

Selon une caractéristique avantageuse, les mêmes vis fixent également la cloche de l'embrayage au disque intérieur.

Le disque intérieur de l'amortisseur de vibrations est de préférence tourillonné sur une protubérance annulaire formant portée, distincte du premier disque d'inertie et reliée à celui-ci par une liaison démontable. Une telle protubérance simplifie la fabrication et le montage du palier et permet en particulier d'utiliser des roulements à billes en remplacement de paliers lisses. La protubérance est de préférence centrée sur le premier disque d'inertie par des organes de centrage, par exemple, par un épaulement annulaire de ce premier disque d'inertie. Pour la fixation de la protubérance, on utilise avantageusement les vis prévues pour la fixation du premier disque d'inertie au vilebrequin.

Les disques extérieurs de l'amortisseur de vibrations qui sont réunis en un seul bloc peuvent être fixés au premier disque d'inertie, par exemple par rivetage du disque extérieur qui est adjacent au premier disque d'inertie. D'un autre côté, le montage de l'embrayage peut être considérablement simplifié lorsque l'un des deux disques extérieurs, de préférence le disque adjacent au premier disque d'inertie, présente, sur sa périphérie intérieure, une denture qui est en prise, solidairement en rotation, dans une denture complémentaire de la protubérance au premier disque d'inertie par une liaison démontable. De cette façon, l'amortisseur de vibrations, y compris le deuxième disque d'inertie et les autres éléments constitutifs de l'embrayage peuvent être fixés

après coup au premier disque d'inertie et au vilebrequin par l'intermédiaire d'assemblages vissés.

Un autre aspect de l'invention, qui peut être adopté également dans d'autres embrayages à disque de friction de véhicule automobile comprenant deux disques d'inertie accouplés l'un à l'autre par une liaison élastique en torsion concerne la configuration de l'amortisseur de vibrations. L'amortisseur de vibrations qui accouple les deux disques d'inertie l'un à l'autre par une liaison élastique en torsion comprend un amortisseur à friction et est calculé exclusivement pour le régime de charge. Le disque d'embrayage comprend également un amortisseur de vibrations mais ce dernier est calculé exclusivement pour le régime de ralenti. De cette façon, les deux amortisseurs de vibrations peuvent être dimensionnés de façon optimale pour leurs plages de régime. Etant donné que l'amortisseur de vibrations du disque d'embrayage est calculé uniquement pour le régime de ralenti, le poids du disque d'embrayage et, par conséquent, son moment d'inertie peuvent être maintenus à une faible valeur. Le disque d'embrayage comprend une partie moyeu et une partie disque, présentant la forme d'un disque annulaire, qui porte les garnitures de friction de l'embrayage et est montée libre en rotation sur la partie moyeu, de manière à pouvoir tourner d'un angle de rotation limité par rapport à cette partie. L'amortisseur de vibrations de ralenti est disposé dans la région de la partie moyeu, c'est-à-dire relativement près de l'axe de rotation du disque d'embrayage. L'amortisseur de vibrations de ralenti possède une caractéristique élastique de l'ordre de grandeur de 0,1 à 0,3 Nm/degré, pour laquelle on peut utiliser de très petits ressorts.

Grâce à la limitation de l'angle de rotation de la partie disque par rapport à la partie moyeu, l'amortisseur de vibrations de ralenti est court-circuité lorsqu'on passe au régime de charge. Dans une forme préférée de réalisation de l'invention, la limitation de l'angle

de rotation est obtenue par le fait que la partie moyeu présente, sur sa périphérie extérieure, une denture extérieure dans laquelle une denture intérieure d'une partie pied reliée rigidement à la partie disque est en prise avec jeu dans la direction circonférentielle. Pour assurer l'accouplement élastique en torsion entre la partie disque et la partie moyeu, l'amortisseur de vibrations de ralenti est fixé, d'une part, à la partie moyeu et, d'autre part, à la partie pied. A cet effet, la partie moyeu fait saillie axialement au-delà de la partie pied.

Une forme appropriée de réalisation de l'amortisseur de vibrations de ralenti comprend un disque de moyeu qui fait saillie radialement sur la partie moyeu ainsi que deux disques latéraux disposés axialement de part et d'autre du disque de moyeu et fixés à la partie pied. Les disques latéraux prennent appui sur le disque de moyeu selon une liaison élastique en torsion, par l'intermédiaire de l'amortisseur de vibrations de ralenti. Pour limiter à un faible niveau le poids et le moment d'inertie du disque d'embrayage, le diamètre extérieur du disque de moyeu et celui des disques latéraux sont de préférence plus petits que le diamètre intérieur du disque intérieur de l'amortisseur de vibrations de régime de charge.

Des exemples de réalisation de l'invention sont décrits, ci-après, d'une façon plus détaillée, en référence au dessin joint sur lequel :

Figure 1 est une vue en coupe axiale longitudinale de la moitié supérieure d'une première forme de réalisation d'embrayage à disque de friction de véhicule automobile, comprenant deux disques d'inertie accouplés l'un à l'autre par une liaison élastique en torsion ;

Figure 2 est une vue partielle en coupe de l'un de deux disques d'inertie, prise en un point décalé angulairement par rapport à la figure 1 ; et

Figure 3 est une vue en coupe axiale longitudinale de la moitié supérieure d'une autre forme de réali-

sation d'un embrayage à friction de véhicule automobile comprenant deux disques d'inertie accouplés l'un à l'autre par une liaison élastique en rotation.

L'embrayage à disque de friction de véhicule automobile représenté comprend un premier disque d'inertie (1) présentant sensiblement la forme d'un disque annulaire, qui est fixé, dans la région de sa périphérie intérieure et au moyen de vis (3), au vilebrequin (7) du moteur à combustion interne, non représenté en détail, du véhicule automobile, ce vilebrequin tournant autour d'un axe de rotation (5). Un deuxième disque d'inertie (11) est accouplé au premier disque d'inertie (1), par une liaison élastique en torsion, par l'intermédiaire d'un amortisseur de vibrations de torsion (9) calculé pour le régime de charge. Sur le côté qui est axialement le plus éloigné du premier disque d'inertie (1), est disposé un plateau de pression (13) qui, comme dans la technique habituelle, est monté solidairement en rotation mais libre en translation axiale sur le deuxième disque d'inertie (11) utilisé comme plateau de contre-pression, par exemple, au moyen de lames tangentielles non représentées ou équivalents. Des garnitures de friction (15) appartenant à un disque d'embrayage (17) peuvent être serrées axialement entre le plateau de pression (13) et le deuxième disque d'inertie (11), la partie moyeu (19) de ce disque d'embrayage étant accouplée solidairement en rotation mais libre en translation axiale, à l'arbre d'entrée (23) de la boîte de vitesses, non représentée en détail, du véhicule automobile, par l'intermédiaire d'une denture ou cannelure (21). Au deuxième disque d'inertie (11) est par ailleurs fixée une cloche d'embrayage (25) qui recouvre le disque d'embrayage (17) et le plateau de pression (13), et sur laquelle un ressort diaphragme (29) prend appui par l'intermédiaire de rivets d'appui (27). Le ressort diaphragme (29) est en appui par sa périphérie extérieure sur des protubérances (31) du plateau de pression (13) et il presse le plateau de pression (13) contre

le deuxième disque d'inertie (11) avec interposition des garnitures de friction (15). Pour débrayer l'embrayage, on déplace des languettes (33) du ressort diaphragme (29), au moyen d'un dispositif d'embrayage non représenté, vers le deuxième disque d'inertie (11), de sorte que le plateau de pression (13) est déchargé et écarté du disque d'embrayage (17).

L'amortisseur de vibrations de torsion (9) comprend deux disques (35, 37) présentant la forme de disques annulaires, interposés axialement entre les deux disques d'inertie (1, 11), et qui sont maintenus à un certain écartement mutuel et fixés l'un par rapport à l'autre, par l'intermédiaire de plusieurs entretoises (39). Le disque (35) adjacent au disque d'inertie (1) est fixé à ce dernier au moyen de rivets (41), comme le montre la figure 2. Un élément en forme de disque intérieur (43), présentant sensiblement la forme d'un disque annulaire, est interposé axialement entre les deux éléments en forme de disque extérieur (35, 37), et libre en rotation par rapport à ces deux éléments. Dans la région de sa périphérie intérieure, le disque (43) est monté rotatif sur une protubérance annulaire formant portée (49) solidaire du disque d'inertie (1), par l'intermédiaire d'un roulement constitué dans l'exemple de réalisation représenté par deux roulements à billes à contact oblique (45, 47), disposés en opposition. Dans les fenêtres (51) du disque intérieur (43) de l'amortisseur et les fenêtres (53, 55) des disques extérieurs (35) et (37), qui sont alignées sur les premières, sont logés des ressorts de compression hélicoïdaux (57) qui sont sollicités élastiquement en présence d'une rotation relative entre le disque (43), d'une part, et les disques (35, 37) d'autre part. L'amortisseur de vibrations comprend plusieurs de ces ressorts qui sont répartis dans la direction circonférentielle, sensiblement sur un même cercle.

Dans la région située radialement à l'extérieur du cercle de montage des ressorts (57), le disque inté-

rieur (43) se prolonge au-delà des disques latéraux extérieurs (35, 37). Dans cette région radialement extérieure du disque (43), sont vissés, au moyen de vis communes (59), aussi bien le deuxième disque d'inertie (11) que la cloche d'embrayage (25). Si, en fonctionnement, le disque d'inertie (11) utilisé comme plateau de contre-pression s'échauffe, la transmission de la chaleur ne peut se produire du disque d'inertie (11) aux roulements (45, 47), sensiblement que par le trajet détourné passant par le disque (43). Le palier est de cette façon mis à l'abri des sollicitations thermiques. En outre, le palier est découplé mécaniquement du disque d'inertie (11), de sorte que les déformations ou gauchissements du disque d'inertie (11) qui résultent de la température ne peuvent pas agir sur le palier.

La protubérance annulaire (49) est fixée au disque d'inertie (1) par les mêmes vis (3) que celles au moyen desquelles le disque d'inertie (1) est fixé au vilebrequin (7). Les vis (3) sont enfilées à travers des trous alignés (61) et (63) du disque d'inertie (1) et de la protubérance annulaire (49). Pour centrer la protubérance (49), le disque d'inertie (1) présente sur sa périphérie intérieure, un épaulement annulaire (65). La protubérance (49) porte un épaulement annulaire (67) qui, en combinaison avec le disque d'inertie (11), fixe les bagues intérieures des roulements à billes (45, 47) dans la direction axiale. Le disque intérieur (43) est muni, au niveau de sa périphérie intérieure, d'un collet annulaire (69) formant faux-moyeu, qui fait saillie axialement vers le disque d'inertie (11) et qui fixe le disque (43) radialement sur les bagues extérieures des roulements à billes (45, 47) en l'empêchant de basculer. Pour la fixation axiale du disque (43), il est prévu un jonc élastique (71) encastré dans une gorge annulaire formée dans la périphérie intérieure du collet (69) et qui s'engage entre les bagues extérieures des deux roulements à billes (45, 47). La fente annulaire formée entre ces

bagues extérieures est calculée suffisamment profonde pour que le jonc annulaire (71) puisse s'effacer dans cette rainure au cours du montage du collet (69).

L'amortisseur de vibrations de torsion (9) comprend plusieurs dispositifs à friction qui entrent en jeu, d'une façon connue, en fonction de l'angle de rotation relative entre les deux disques d'inertie (1, 11). Un premier dispositif à friction (73) est prévu dans la région du collet (69). Il comprend un anneau de friction (75) interposé axialement entre le disque d'inertie (1) et le disque (43), une plaque de pression (77) de forme annulaire, interposée axialement entre l'anneau de friction (75) et le disque (43), et un ressort assiette (79) serré entre la plaque de pression (77) et le disque (43). Alors que le dispositif de friction (73) entre en jeu quel que soit l'angle de rotation relative entre les disques d'inertie (1, 11), un dispositif de friction (81) n'entre en jeu qu'après le dépassement d'un angle de rotation relatif déterminé entre les deux disques d'inertie (1, 11). Le dispositif de friction (81) comprend un disque de commande (83) interposé axialement entre les deux disques (35, 43) et dont les bras de commande (85) limitent d'une façon habituelle l'angle d'intervention du dispositif de friction (81), ainsi qu'un disque de pression (87) interposé axialement entre les disques (37, 43). Le disque de pression (87) peut éventuellement être également constitué par un disque de commande. Le disque de commande (83) porte des pattes axiales (89) qui font saillie à travers les fenêtres (51) du disque (43). Entre les extrémités libres des pattes (89) et le disque de pression (87), est serré un ressort assiette (91) qui presse le disque de commande (83) contre le disque (35) et le disque de pression (87) contre le disque (37) pour engendrer un couple de friction. D'autres formes de réalisation de dispositifs de friction peuvent être prévues en variante.

Finalement, il convient encore de mentionner que le disque d'inertie (1) porte une couronne dentée de démarreur (93).

La figure 3 représente une variante de l'embrayage à friction de véhicule automobile qui se distingue essentiellement de l'embrayage de la figure 1 par le mode de fixation de l'amortisseur de vibrations de régime de charge et par un amortisseur de vibrations supplémentaire, de régime de ralenti, qui fait partie du disque d'embrayage, et est calculé pour le régime de ralenti.

L'embrayage à disque de friction de véhicule automobile de la figure 3 comprend lui aussi un premier disque d'inertie (101), présentant sensiblement la forme d'un disque annulaire et qui est fixé, dans la région de sa périphérie intérieure et au moyen de vis (103), sur le vilebrequin (107) du moteur à combustion interne du véhicule automobile, qu'on n'a pas représenté pour le reste, ce vilebrequin tournant autour d'un axe de rotation (105). Un deuxième disque d'inertie (111) est accouplé au premier disque d'inertie (101), selon une liaison élastique en torsion, par l'intermédiaire d'un amortisseur de vibrations de torsion de régime de charge (109), calculé pour le régime de charge. Sur le côté qui est axialement le plus éloigné du premier disque d'inertie (101), est disposé un plateau de pression (113) qui, selon la construction habituelle, est monté solidairement en rotation mais libre en translation axiale sur le deuxième disque d'inertie (111), utilisé comme plateau de contre-pression, par exemple au moyen de lames tangentielles ou équivalents, non représentées en détail. Des garnitures de friction (115) appartenant à un disque d'embrayage (117) peuvent être serrées axialement entre le plateau de pression (113) et le deuxième disque d'inertie (111), le moyeu (119) de ce disque étant accouplé solidairement en rotation mais libre en translation axiale, par l'intermédiaire d'une denture ou cannelure (121), à l'arbre d'entrée (123) d'une boîte de vitesses, non représentée en détail, du véhicule automo-

bile. Par ailleurs, une cloche d'embrayage (125), qui recouvre le disque d'embrayage (117) et le plateau de pression (113), est fixée au deuxième disque d'inertie (111), un ressort diaphragme (129) prenant appui sur cette cloche par l'intermédiaire de rivets d'appui (127) Le ressort diaphragme (129) est en appui, par sa périphérie extérieure sur des protubérances (131) du plateau de pression (113) et presse ce plateau de pression (113) contre le deuxième disque d'inertie (111) avec interposition des garnitures de friction (115). Pour débrayer l'embrayage, on pousse les languettes (133) du ressort diaphragme (129) vers le disque d'inertie (111) au moyen d'un dispositif de débrayage non représenté, de sorte que le plateau de pression (113) est déchargé et est écarté du disque d'embrayage (117).

L'amortisseur de vibrations qui accouple les deux disques d'inertie (101, 111) l'un à l'autre selon une liaison élastique en torsion est calculé exclusivement pour le régime de charge. Le moyeu (119) du disque d'embrayage (117) est divisé radialement, ainsi que cela sera décrit de façon plus détaillée dans la suite, les deux parties du moyeu étant accouplées l'une à l'autre selon une liaison élastique en torsion, par un amortisseur de vibrations (134) calculé pour le régime de ralenti. Grâce à la distribution des deux dispositifs amortisseurs de vibrations sur le volant d'inertie formé par les deux disques d'inertie (101,111) d'une part, et le disque d'embrayage (117) d'autre part, les deux dispositifs amortisseurs de vibrations peuvent être dimensionnés d'une façon qui correspond de façon optimale à leurs plages de régime. Les ressorts de l'amortisseur de vibrations de charge (109) peuvent être disposés à une distance radiale relativement grande de l'axe de rotation (105) de préférence à une certaine distance radiale des garnitures de friction (115) de l'embrayage ou dans une zone située radialement à l'extérieur des garnitures. pour loger l'amortisseur de vibrations de ralenti (134), on dispose d'une place relativement grande. Comparativement aux disques d'embrayages

amortis en vibrations de torsion habituels, le disque d'embrayage (117) possède un poids et un moment d'inertie très faibles, de sorte que les synchroniseurs de la boîte de vitesses du véhicule sont relativement peu sollicités. Les caractéristiques élastiques de l'amortisseur de vibrations de ralenti peuvent être très faibles et se situer dans l'ordre de grandeur de 0,1 à 0,3 Nm/degré.

L'amortisseur de vibrations de torsion (109) comprend deux disques (135, 137), présentant la forme de disques annulaires, interposés axialement entre les deux disques d'inertie (101, 111), et qui sont liés l'un à l'autre avec un certain écartement par plusieurs entretoises (139). le disque (135) qui est adjacent au disque d'inertie (101) porte, sur sa périphérie intérieure, une denture (141) par laquelle il est accouplé solidairement en rotation au disque d'inertie (101) d'une façon qui sera décrite avec plus de détails par la suite. Entre les deux disques extérieurs (135, 137), est disposé, libre en rotation par rapport à ces disques, un disque intérieur (143) sensiblement en forme de disque annulaire. Le disque (143) est tourillonné, dans la région de sa périphérie intérieure et par l'intermédiaire d'un roulement à billes (145), sur une protubérance annulaire formant portée (149), solidaire du disque d'inertie (101). Dans des fenêtres (151) du disque (143) et des fenêtres (153) et (155) des disques extérieures (135) et (137) respectivement, fenêtres qui sont alignées sur les fenêtres (151), sont logés des ressorts de compression hélicoïdaux (157) qui sont sollicités élastiquement en présence d'une rotation relative entre le disque (143) d'une part, et l'ensemble des disques (135, 137) d'autre part.

L'amortisseur de vibrations de charge (109) comprend plusieurs ressorts (157) de ce genre qui sont répartis dans la direction circonférentielle, sensiblement sur un même cercle.

Dans la zone située radialement à l'extérieur du cercle de montage des ressorts (157), le disque inté-

rieur (143) se prolonge au delà des disques latéraux extérieurs (135, 137). Dans cette région radialement extérieure du disque (143) sont vissés, au moyen de vis communes (159), aussi bien le disque d'inertie (111) que la cloche (125) de l'embrayage. Sur la figure 3, cette région, ainsi que les vis (159) sont dessinées en traits interrompus parce qu'elle est déportée angulairement, autour de l'axe de rotation (105), par rapport au plan de couple représenté en trait continu sur la figure 3. Lorsque, en fonctionnement, le disque d'inertie (111) utilisé comme plateau de contre-pression s'échauffe, la transmission de la chaleur du disque d'inertie (111) au palier (145) ne peut essentiellement se produite que par le trajet détourné passant par le disque (143). le palier (145) est de cette façon mis à l'abri des sollicitations thermiques. Par ailleurs, le palier est découplé mécaniquement du disque d'inertie (111) de sorte que les gauchissements du disque d'inertie (111) qui résultent de la température ne peuvent pas agir sur le palier.

La protubérance ou portée (149) est fixée au dique d'inertie (101) par les mêmes vis (103) que celles au moyen desquelles le disque d'inertie (101) est fixé au vilebrequin (107). Ici, les vis (103) sont enfilées à travers des trous alignés (161) et (163) du disque d'inertie (101) et de la protubérance (149). Pour centrer la protubérance (149), le disque d'inertie peut porter, sur sa périphérie intérieure un épaulement annulaire non représenté en détail. La protubérance (149) porte un épaulement annulaire (167) qui fixe la bague intérieure du roulement à billes (145) dans la direction axiale par rapport au disque d'inertie (101), en combinaison avec le disque d'inertie (101) et une bague entretoise (168). Le disque (143) est muni au niveau de sa périphérie intérieure, d'un collet annulaire (169) formant faux-moyeu, qui fait saillie axialement vers le disque d'inertie (111) et qui fixe le disque (143) radialement sur la bague annulaire du roulement à billes (145) d'une façon qui l'empêche de basculer.

Pour la fixation axiale du disque (143), un jonc élastique (171) est encastré dans une gorge annulaire formée dans la périphérie intérieure du collet (169). Le jonc élastique (171) est logé dans une gorge annulaire extérieure de la bague extérieure du roulement à billes (145), dont la profondeur est calculée de manière qu'au moment du montage du collet annulaire (169), le jonc élastique (171) puisse s'effacer entièrement dans la gorge de la bague extérieure.

L'amortisseur de vibrations de torsion du régime de charge (109) comprend plusieurs dispositifs à friction qui, d'une façon connue en soi, entrent en jeu en fonction de l'angle de rotation relative entre les deux disques d'inertie (101, 111). Un premier dispositif à friction (173) est prévu dans la région du collet (169). Il comprend un anneau de friction (175) interposé axialement entre le disque d'inertie (101) et le disque (143), une plaque de pression (177) de forme annulaire, interposée axialement entre l'anneau de friction (175) et le disque (143) et un ressort assiette (179) serré entre la plaque de pression (177) et le disque (143). La plaque de pression (177) est accouplée, solidairement en rotation mais librement en translation axiale, au disque (143). Alors que le dispositif de friction (173) entre en jeu quel que soit l'angle de rotation relative entre les disques d'inertie (101, 111), le dispositif de friction (181) n'entre en action qu'après le dépassement d'un angle de rotation relative prédéterminé entre les deux disques d'inertie (101, 111). Le dispositif de friction (181) comprend un disque de commande (183) interposé axialement entre les disques (135, 143), et dont les bras de commande (185) limitent l'angle d'intervention du dispositif de friction (181) de la façon habituelle. Il comprend, en outre, un disque de pression (187), interposé axialement entre les disques (137, 143), et qui peut éventuellement être également constitué par un disque de commande. Le disque de commande (183) porte des pattes axiales (189) qui sont engagées à travers les

fenêtres (151) du disque (143). Entre les extrémités libres des pattes (189) et le disque de pression (187) est serré un ressort assiette (191) qui presse le disque de commande (183) contre le disque (135) et le disque de pression (187) contre le disque (137), pour engendrer un couple de friction. On peut prévoir, en variante, d'autres formes de réalisation de dispositif de friction. Finalement, il convient encore de mentionner que le disque d'inertie (1) porte une couronne dentée de démarreur (193).

L'amortisseur de vibrations de ralenti (134) est disposé sensiblement entièrement dans la région du moyeu (119) du disque d'embrayage (117). Le moyen (119) comprend un élément intérieur de moyeu (195) sensiblement en forme de manchon qui entoure coaxialement l'arbre d'entrée (123) de la boîte de vitesses et porte, sur sa surface cylindrique interne, une denture ou cannelure intérieure qui est en prise solidairement en rotation mais librement en translation axiale dans la denture ou cannelure (121). Une partie extérieure de moyeu (197), qui forme la partie de pied du disque d'embrayage (117) et est reliée solidairement à ce disque, porte, sur sa périphérie intérieure qui entoure l'élément (195) du moyeu, une denture ou cannelure intérieure (199) qui est en prise dans une denture ou cannelure extérieure (201) de l'élément (195) du moyeu et accouple l'élément (197) du moyeu et, par conséquent, le disque d'embrayage (117), solidairement mais avec jeu dans la direction circonférentielle, à l'élément (195) du moyeu et, par conséquent, à l'arbre d'entrée (123) de la boîte de vitesses.

L'élément (195) du moyeu déborde axialement au-delà de l'élément (197) du moyeu et, sur le côté le plus éloigné du vilebrequin, il porte un disque de moyeu (203) solidairement en rotation. Des disques latéraux (205,207) sont disposés axialement de part et d'autre du disque de moyeu (203) et, comme on l'a indiqué en (209), ces disques sont assemblés l'un à l'autre pour former un bloc rigide. Le disque latéral (205) est monté rigidement

sur l'élément (197) du moyeu. Dans des fenêtres (211) du disque (203) du moyeu ainsi que dans des fenêtres (213, 215) des disques latéraux (205,207), qui sont alignées sur les premières, sont logés des ressorts de compression hélicoïdaux (217) qui, en présence d'une rotation relative entre le disque de moyeu (203), d'une part, et l'ensemble des disques latéraux (205,207) d'autre part, sont sollicités élastiquement et accouplent le disque d'embrayage (117) à l'arbre d'entrée (123) de la boîte de vitesses avec une liaison élastique en torsion, par l'intermédiaire des éléments (197,195) du moyeu. Le jeu entre les dentures (199) et (201) des éléments (197) et (195) du moyeu limite l'angle de rotation en régime de l'amortisseur de vibrations de ralenti (134). Après la reprise du jeu angulaire, l'amortisseur de vibrations (134) est court-circuité et seul l'amortisseur de vibrations de charge (109) est en jeu.

Pour réduire le poids et le moment d'inertie du disque d'embrayage (117), le diamètre extérieur du disque de moyeu (203) et des disques latéraux (205,207) est choisi plus petit que le diamètre intérieur du disque (143). L'amortisseur de vibrations de ralenti (134) peut comprendre un dispositif de friction additionnel ; en présence de faibles couples de friction, le frottement entre les disques latéraux (205,207) et/ou le disque de moyeu (203) et/ou les éléments (195,197) du moyeu, ajouté au frottement interne des dentures (199,201) peut être suffisant.

La denture intérieure (141) du disque (135) est engagée dans une denture extérieure de la protubérance annulaire formant portée, qui dirige son ouverture vers le disque d'inertie (101). De cette façon, l'amortisseur de vibrations de charge (109) peut être fabriqué séparément et fixé au moment du montage de l'embrayage, conjointement avec le disque d'inertie (101). De même, le disque d'inertie (111), le disque d'embrayage (117), le plateau de pression (113) et la cloche (125) de l'embrayage, avec le ressort diaphragme (129) monté dans cette cloche, peu-

vent être assemblés en un sous-ensemble et fixés au disque (143) au moyen de vis dans l'opération finale de montage. Ces dispositions facilitent considérablement le montage.

- REVENDICATIONS -

1.- Embrayage à disque de friction pour véhicule automobile, comprenant :

a) deux disques d'inertie (1,11 ; 101,111) sensiblement en forme de disque annulaire, dont un premier disque d'inertie (1 ; 101) présente, dans la région de sa périphérie intérieure, une configuration appropriée pour se fixer au vilebrequin (7 ;107) d'un moteur à combustion interne et dont le deuxième disque d'inertie (11 ; 111) est disposé coaxialement à côté du premier disque d'inertie (1 ; 101) et est libre en rotation, par rapport à ce premier disque d'inertie (1 ; 101), autour d'un axe de rotation commun (5 ; 105),

b) un amortisseur de vibrations (9 ; 109) qui accouple les deux disques d'inertie (1,11 ; 101, 111) l'un à l'autre par une liaison élastique en torsion, cet amortisseur comprenant deux disques extérieurs (35,37 ; 135,137) présentant la forme de disques annulaires, interposés axialement entre les deux disques d'inertie (1,11 ; 101, 111) et réunis l'un à l'autre en un seul bloc, un disque intérieur (43,143), mobile en rotation par rapport aux disques extérieurs (35,37 ; 135, 137), et plusieurs ressorts (57 ; 157) qui sont tenus dans des fenêtres (51,53, 55 ; 151, 153,155) des disques (35,37,43 ; 135,137,143) et sont sollicités élastiquement en présence d'une rotation relative entre l'ensemble des disques extérieurs (35,37 ; 135,137), d'une part, et le disque intérieur (43 ; 143), d'autre part,

c) une cloche d'embrayage (25 ; 125) disposée sur le côté du deuxième disque d'inertie (11 ; 111) qui est axialement le plus éloigné du premier disque d'inertie (1 ; 101), cette cloche étant fixée au deuxième disque d'inertie (11 ; 111),

d) un plateau de pression (13 ; 113) disposé sur le côté du deuxième disque d'inertie (11 ; 111) qui est axialement le plus éloigné du premier disque d'inertie (1 ; 101) et est relié solidairement en rotation mais

librement en translation axiale, à ce deuxième disque d'inertie,

e) un disque d'embrayage (17 ; 117) muni des garnitures de friction (15 ; 115) de l'embrayage et interposé axialement entre le plateau de pression (13 ; 113) et le deuxième disque d'inertie (11 ; 111),

f) un dispositif à ressort d'embrayage (29 ; 129) qui exerce sa force entre la cloche (25 ; 125) de l'embrayage et le plateau de pression (13 ; 113) et qui serre le disque d'embrayage (17 ; 117) entre le plateau de pression (13 ; 113) et le deuxième disque d'inertie (11 ; 111) caractérisé en ce que les deux disques extérieurs (35,37 ; 135,137) sont assemblés solidairement en rotation au premier disque d'inertie (1 ; 101), en ce que le disque intérieur (43, 143) est tourillonné sur le premier disque d'inertie (1 ; 101), dans une région située radialement à l'intérieur des ressorts (57 ; 157) de l'amortisseur de vibrations (9 ; 109), relativement à l'axe de rotation (5 ; 105) et en ce que le deuxième disque d'inertie (11 ; 111) est fixé au disque intérieur (43 ; 143) dans une région située radialement à l'extérieur des ressorts (57 ; 157) de l'amortisseur de vibrations (9 ; 109), relativement à l'axe de rotation (5 ; 105).

2.- Embrayage à disque de friction selon la revendication 1, caractérisé en ce que le disque intérieur (43 ; 143) est tourillonné sur une protubérance annulaire formant portée (49 ; 149) constituée par une qui est fixée de façon amovible au premier disque d'inertie (1 ; 101).

3.- Embrayage à disque de friction selon la revendication 2, caractérisé en ce que le premier disque d'inertie (1) présente des organes de centrage destinés à centrer la protubérance annulaire (49) par rapport au premier disque d'inertie (1).

4.- Embrayage à disque de friction selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le premier disque d'inertie (1 ; 101) et la protubérance annu-

laire (43 ; 143) présentent des trous (61,63 ; 161,163) alignés les uns sur les autres, qui donnent passage à des vis communes (3 ; 103) servant à fixer ces deux éléments au vilebrequin (7 ; 107).

5.- Embrayage à disque de friction selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le disque (43 ; 143) est bloqué axialement par rapport à la protubérance annulaire (49 ; 149).

6.- Embrayage à disque de friction selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la cloche (25 ; 125) de l'embrayage et le deuxième disque d'inertie (11 ; 111) sont assemblés par des vis communes (59 ; 159) dans la région de la périphérie extérieure du disque intérieur (43 ; 143).

7.- Embrayage à disque de friction selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le premier disque (35) qui est axialement adjacent au premier disque d'inertie (1) est riveté sur le premier disque d'inertie (1).

8.- Embrayage à disque de friction selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le disque intérieur (143) est tourillonné sur une protubérance annulaire (149) formant portée et qui fait saillie axialement sur le premier disque d'inertie (101) en direction du deuxième disque d'inertie (111) et en ce que la protubérance annulaire (149) présente une denture extérieure (225) et qu'au moins l'un des disques (135) présente, sur sa périphérie intérieure, une denture intérieure (141) qui est engagée solidairement en rotation dans cette denture intérieure (225).

9.- Embrayage à disque de friction selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le disque intérieur (43 ; 143) présente, sur sa périphérie intérieure, un collet formant faux moyeu (69 ; 169) tourillonné et immobilisé axialement sur la protubérance annulaire (49 ; 149).

10.- Embrayage à disque de friction selon l'une

quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'amortisseur de vibrations (9 ; 109) est calculé pour le régime de charge et comprend un amortisseur à friction (73,81 ; 173, 181) calculé pour le régime de charge, en ce que le disque d'embrayage (17 ; 117) comprend une partie moyeu (195) et une partie disque, présentant la forme d'un disque annulaire, qui porte les garnitures de friction (115) de l'embrayage et qui est tourillonnée sur la partie moyeu (195) pour tourner d'un angle limité par rapport à cette partie moyeu (195) et en ce que la partie disque et la partie moyeu (195) sont accouplées l'une à l'autre, en formant une liaison élastique en torsion, par l'intermédiaire d'un deuxième amortisseur de vibrations (134) calculé pour le régime de ralenti.

11.- Embrayage à disque de friction selon la revendication 10, caractérisé en ce que la partie moyeu (195) présente, sur sa périphérie extérieure, une denture extérieure (201), en ce que la partie disque porte, à sa périphérie intérieure, une partie pied (197) munie d'une denture intérieure (199) et est accouplé à la partie moyeu (195) par cette denture intérieure (199), solidairement en rotation mais avec jeu dans la direction circonférentielle, et en ce que l'amortisseur de vibrations de ralenti (134) est fixé à la partie moyeu (195) et à la partie pied (197).

12.- Embrayage à disque de friction selon la revendication 11, caractérisé en ce que la partie moyeu (195) déborde axialement au-delà de la partie pied (197) et porte un disque de moyeu (203) dans une position située axialement à côté de la partie pied (197), en ce que deux disques latéraux (205,207) présentant la forme de disques annulaires et réunis en un seul bloc sont disposés axialement de part et d'autre du disque de moyeu (103), en ce que l'un des disques latéraux (205) est fixé à la partie pied (197) et en ce que, dans des fenêtres (111,213,215) du disque de moyeu (203) et des disques latéraux (205, 207), sont disposés plusieurs ressorts (217) appartenant

à l'amortisseur de vibrations de ralenti (134) et qui sont sollicités élastiquement en présence d'une rotation relative entre la partie moyeu (195) et la partie pied (197).

13.- Embrayage à disque de friction selon la revendication 12, caractérisé en ce que le diamètre extérieur du disque de moyeu (203) et des disques latéraux (205,207) de l'amortisseur de vibrations de ralenti (134) est plus petit que le diamètre intérieur du disque intérieur (143) de l'amortisseur de vibrations de charge (109).

Fig.2

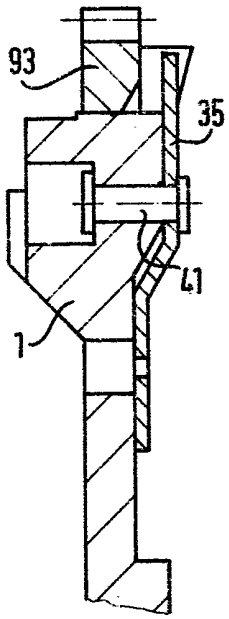
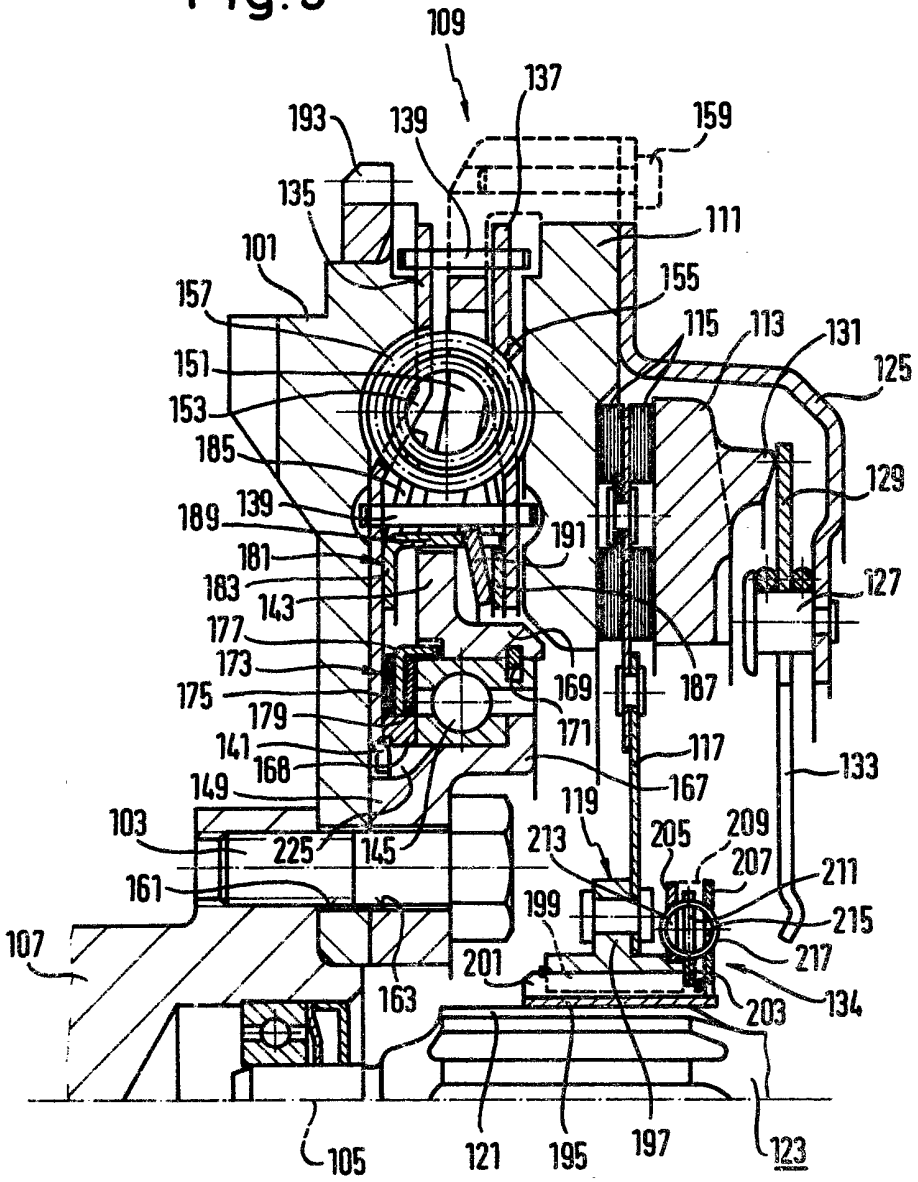

93
35
41
1

Fig.1

9
37
11
93
35
59
1
55
13
31
25
57
53
15
51
29
85
39
89
81
43
87
83
91
27
73
69
75
71
77
67
79
45
47
49
17
33
3
63
65
19
61
7
23
5
21

Fl. 2/2

Fig.3


109
137
193
139
159
135
111
101
155
157
115
113
131
125
151
153
185
129
139
189
191
181
183
143
127
177
173
169
187
175
179
171
141
168
117
149
167
133
119
103
225
145
213
205
209
207
211
161
199
215
107
201
217
163
203
134
105
121
195
197
123