

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
à utiliser que pour les
commandes de reproduction

2 556 800

②1 N° d'enregistrement national : **84 20127**

⑤1 Int Cl⁴ : F 16 D 13/60; B 60 K 17/02; F 16 F 15/12.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 17 décembre 1984.

③0 Priorité : DE, 16 décembre 1983, n° P 33 45 541.4.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 25 du 21 juin 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société de droit allemand dite : SACHS-
SYSTEMTECHNIK GMBH. — DE.*

⑦2 Inventeur(s) : Dieter Lutz et Wolfgang Thiel.

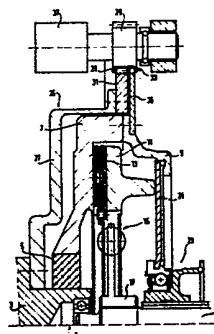
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

⑤4 Embrayage à disque de friction pour véhicule automobile.

⑤7 Cet embrayage comprend un volant 7, qui est entraîné à partir du vilebrequin 3 par un élément élastique en torsion 5. L'élément élastique 5 peut être court-circuité pour régimes situés dans la zone du ralenti, et en-dessous, pour éviter les effets des résonances lors du démarrage du moteur, et lors du fonctionnement de celui-ci au ralenti. L'accouplement de dérivation permettant de court-circuiter l'élément élastique 5 peut être constitué par un pignon 39 du démarreur.

Application à l'équipement d'embrayages de véhicules automobiles.



FR 2 556 800 - A1

D

"EMBRAYAGE A DISQUE DE FRICTION POUR VEHICULE AUTOMOBILE"

L'invention se rapporte à un embrayage à disque de friction pour un véhicule automobile entraîné par un moteur à combustion interne et, en particulier à un embrayage à disque de friction dont le volant est entraîné par le vilebrequin du moteur à combustion interne par l'intermédiaire d'un élément élastique dans le sens de la torsion et qui amortit les vibrations de torsion de la cinématique tournante.

On connaît déjà, par la demande de brevet allemand DE-OS-28 26 274, un embrayage à disque de friction dans lequel le volant est monté sur le vilebrequin par l'intermédiaire d'un amortisseur de vibrations de torsion à ressort. En combinaison avec un dispositif à friction, l'amortisseur de vibrations de torsion à ressort amortit les vibrations de torsion de la chaîne cinématique tournante menant du vilebrequin à la boîte de vitesses en passant par l'embrayage à disque de friction. Dans un mode découplage de ce type, les résonances du système masse-ressort de la chaîne cinématique tournante, sous l'effet desquelles se manifestent de grandes amplitudes de vibrations de torsion ainsi que de grandes accélérations, sont reportées dans le domaine des bas régimes. Aux régimes de la marche normale du véhicule, les phénomènes de résonance de ce type ne sont pratiquement pas gênants. Toutefois, il peut se poser des problèmes au régime de ralenti du moteur à combustion interne ou encore au moment du démarrage.

Le but de l'invention est de fournir un embrayage à disque de friction pour un véhicule entraîné par un moteur à combustion interne, dans lequel les résonances résultant des amortisseurs de vibrations de torsion de l'embrayage soient atténuées ou supprimées.

L'invention prend pour base un embrayage à disque de friction qui comprend un volant entraîné en rotation autour d'un axe de rotation par le moteur à combustion interne. Un élément élastique en torsion est interposé dans la chaîne cinématique tournante entre le moteur à

combustion interne et le volant pour amortir les vibrations de torsion de la chaîne cinématique tournante.

L'embrayage à disque de friction comprend encore une cloche d'embrayage fixée au volant, un plateau de pression
5 relié au volant, solidairement en rotation mais libre en translation axiale, un disque d'embrayage muni de garnitures de friction interposé axialement entre le volant et la plaque de pression, et un ressort ou ensemble de ressorts d'embrayage serré entre la cloche d'embrayage
10 et le plateau de pression et qui peut être actionné par un dispositif de débrayage.

Le perfectionnement selon l'invention est constitué par un accouplement de dérivation, qui court-circuite l'élément élastique en torsion en établissant une liaison
15 parallèle de solidarisation en rotation aux régimes situés dans le domaine du régime de ralenti du moteur à combustion interne ou inférieur à ce régime de ralenti.

La fréquence propre de la chaîne cinématique tournante composée au moins du vilebrequin, de l'élément élastique en torsion, du volant, du plateau de pression et
20 de la cloche d'embrayage et, éventuellement, également du disque d'embrayage et de l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses, est abaissée par une adaptation appropriée des masses et des ressorts de ce système, jusque dans le
25 domaine du régime de ralenti mais, de préférence, encore plus bas. Toutefois, les résonances résultant de cette disposition ne se manifestent pas à ces bas régimes parce que l'élément élastique en torsion est court-circuité par l'accouplement de dérivation. De cette façon, les propriétés de résonance du système sont modifiées par la modification de la caractéristique élastique et la résonance est supprimée.

Dans une première forme préférée de réalisation de l'invention l'accouplement de dérivation est constitué
35 par un accouplement à force centrifuge. L'accouplement à force centrifuge peut être constitué par un accouplement à crabots ou par un embrayage à friction, et il peut

libérer l'élément élastique en torsion aux régimes supérieurs au domaine de résonance pour assurer l'amortissement des vibrations de torsion. Dans cette forme de réalisation, on peut faire varier dans de larges mesures la
5 vitesse de rotation de commande et l'adapter à la caractéristique de résonance du système masse-ressort.

Dans une autre forme préférée de réalisation, on fait en sorte, grâce à un dimensionnement approprié du système masse-ressort que les vibrations de résonance in-
10 désirables ne se manifestent qu'au dessous du régime de ralenti du moteur à combustion interne et que, de cette façon, elles ne soient pas gênantes dans la marche normale du véhicule automobile. Pour éviter également les perturbations dues à la résonance au moment du démarrage du
15 moteur à combustion interne, le volant d'inertie, qui est relié au vilebrequin par l'intermédiaire de l'élément élastique en torsion, ainsi qu'une couronne de démarreur, montée à côté du volant et fixée au vilebrequin solidairement en rotation, sont munis de dentures de démarreur juxtapo-
20 sées dans lesquelles le pignon du démarreur engrène simultanément au moment du lancement du moteur. Le pignon du démarreur forme ainsi un accouplement de dérivation qui court-circuite l'élément élastique en torsion par l'intermédiaire du volant et de la couronne de démarreur pendant
25 le démarrage.

Cet agencement est très efficace du fait que la chaîne cinématique tournante du véhicule automobile, qui est court-circuitée par l'accouplement possède une fréquence propre inférieure au régime de ralenti du moteur
30 à combustion interne.

Plusieurs exemples de réalisation du dispositif selon l'invention sont décrits ci-après de façon plus détaillée, en référence au dessin schématique annexé dans lequel :

35 la Figure 1 est une vue en coupe longitudinale axiale d'un embrayage à disque de friction selon l'invention muni d'un accouplement de dérivation formé par un pignon

de démarreur ;

la Figure 2 montre des graphiques servant à expliciter la caractéristique d'accélération $\underline{b}$ du côté volant de la chaîne cinématique tournante en fonction du régime $\underline{n}$ du moteur à combustion interne ;

les Figures 3 et 4 sont des schémas de principe représentés en coupe longitudinale axiale, qui correspondent à d'autres formes de réalisation d'embrayages à disque de friction comportant des éléments élastiques en torsion pouvant être court-circuités.

Un volant (7) est relié par l'intermédiaire d'un élément (5) élastique en torsion au vilebrequin (3) d'un moteur à combustion interne, qui tourne autour d'un axe de rotation (1). L'élément élastique en torsion est composé d'une matière élastique et il transmet le couple du vilebrequin (3) au volant (7) avec amortissement des vibrations de torsion. Cet élément élastique (5) peut être également constitué, par exemple, par un amortisseur de vibrations de torsion à ressort d'un mode de construction traditionnel, tel que ceux qui sont incorporés, par exemple, également dans les disques d'embrayage. Une cloche d'embrayage (9) est fixée au volant (7). Dans la cloche (9), est disposé un plateau de pression (11), qui est guidé solidairement en rotation, mais mobile en translation axiale par rapport au volant (7). Un disque d'embrayage (15) muni de garnitures de friction (13) est interposé axialement entre le plateau de pression (11) et le volant (7), le moyeu (17) de ce disque étant monté solidairement en rotation mais mobile en translation axiale sur l'arbre d'entrée (19) de la boîte de vitesses du véhicule. Un ressort diaphragme (21), tendu entre la cloche (9) et le plateau de pression (11), presse le plateau de pression (11) contre le volant (7) avec interposition du disque d'embrayage (15). L'embrayage peut être débrayé au moyen d'un dispositif de débrayage (23), en surmontant la force du ressort diaphragme (21).

Une couronne dentée de démarreur (25) est fixée

solidairement en rotation sur le vilebrequin, sur le côté du volant (7) qui est axialement le plus éloigné du disque d'embrayage (15). Cette couronne dentée de démarreur (25) comprend un support (27) qui entoure le volant (7) avec la forme d'une cuvette et qui porte une couronne dentée annulaire (31) munie d'une denture extérieure (29). Une deuxième couronne dentée (35), munie d'une denture extérieure (33), est fixée au volant (7), dans une position axialement juxtaposée à la couronne dentée (31). Les deux dentures extérieures (29,33) sont juxtaposées très près axialement l'une de l'autre, de sorte que, au moment du lancement du moteur, un pignon (39), qui peut être entraîné par un moteur de démarreur (37), entre simultanément en prise dans les deux dentures extérieures (29,33) et forme pont entre les deux couronnes dentées (31,35). Le pignon (39) qui est dégagé des dentures extérieures (29,33) lorsque le moteur est lancé, court-circuite l'élément élastique en torsion (5) pendant le démarrage et supprime les résonances de la chaîne cinématique tournante qui se produisent à des régimes inférieurs au régime de ralenti. La figure 1 montre la situation au moment du lancement du moteur.

La figure 2 représente la variation de l'accélération sur le volant (7), telle qu'elle résulte des résonances de la chaîne cinématique tournante composée du vilebrequin (3), du support (27), du volant (7), de la cloche (9), des couronnes dentées (31,35), du plateau de pression (11), du ressort diaphragme (21), du dispositif de débrayage (23) et, éventuellement, du disque d'embrayage (15), ainsi que de l'arbre (19) d'entrée de la boîte de vitesses. Toutefois, le disque d'embrayage (15) et l'arbre d'entrée (19) de la boîte de vitesses n'influent pas sensiblement sur le comportement vibratoire. La courbe (A) représente la variation de l'accélération lorsque l'élément élastique en tension (5) est court-circuité. Il se produit un accroissement dû à la résonance aux régimes qui ne sont essentiellement atteints que pendant la marche normale du véhicule

automobile. La courbe (B) représente la variation de l'accélération dans le cas où l'élément élastique en torsion n'est pas court-circuité. Grâce au dimensionnement du système masse-ressort de la chaîne cinématique tournante, l'élévation due à la résonance est certes renforcée mais elle est reportée dans un intervalle de régimes situé au-dessous du régime de ralenti du moteur. Au-dessus du domaine de résonance, c'est-à-dire dans l'intervalle de régimes utilisé pour la marche normale, on n'observe que de très faibles valeurs d'accélération et aucune résonance. La courbe (C) représente la caractéristique de l'embrayage selon l'invention. Au moment du démarrage du moteur, la caractéristique suit la courbe (A), parce que le pignon (39) du démarreur court-circuite l'élément élastique en torsion (5). Lorsque le moteur est mis en marche et que le pignon (39) est revenu à la position de repos, l'élément élastique en torsion (5) entre en jeu et la courbe (C) suit sensiblement la courbe (B).

La figure 3 représente une autre forme de réalisation dans laquelle les résonances de la chaîne cinématique tournante peuvent être efficacement réduites au-dessous du régime de ralenti jusqu'aux résonances qui se présentent dans la région du régime de ralenti. Les éléments possédant la même fonction sont désignés par les mêmes références qu'à la figure 1 et ils sont suivis de la lettre (a) pour en faire la distinction. Pour expliquer le mode de fonctionnement, on se reportera donc à la description de la figure 1.

L'embrayage se distingue essentiellement par le montage de son volant (7a) sur le support (27a). Alors que le volant (7) de la figure 1 est monté sur l'élément élastique en torsion (5) au niveau de son diamètre intérieur, l'élément élastique en torsion (5a) est en appui au volant (7a) sur le support (27a) dans la région de son diamètre extérieur.

L'accouplement de dérivation est constitué par un accouplement à crabots à force centrifuge (41) et il com-

prend au moins un crabot (43) à masselotte centrifuge, du type cliquet, qui est monté sur le volant (7a) de manière à pouvoir osciller dans un plan radial par rapport à l'axe de rotation (1a) autour d'un axe d'articulation (45). Sur le côté d'articulation situé radialement à l'intérieur par rapport à l'articulation, le support (27a) porte une denture (47) dans laquelle le crabot à masselotte centrifuge (43) est engagé avec précontrainte par un ressort (49). L'accouplement à crabots à masselottes centrifuges (41) est dimensionné de manière à être accouplé dans le domaine du régime de ralenti et aux régimes plus bas, tandis qu'il est désaccouplé aux régimes plus élevés. De cette façon, l'élément élastique en torsion (5a) est court-circuité et rendu inopérant dans la plage de régimes inférieurs au régime de ralenti.

La figure 4 représente un autre embrayage à disque de friction qui ne se distingue essentiellement de l'embrayage à disque de friction de la figure 3 que par le type de l'accouplement de blocage. Pour cette raison, les éléments exerçant la même fonction sont désignés par les mêmes références, qui sont toutefois suivies de la lettre (b) au lieu d'être suivies de la lettre (a) pour en faire la distinction.

On se reportera donc à la description des figures 1 à 3 pour trouver une explication plus détaillée.

Pour court-circuiter l'élément élastique en torsion (5b), il est prévu un accouplement à force centrifuge (51) comprenant au moins une masselotte centrifuge (53) qui peut se déplacer en translation dans le volant (7b), dans une direction radiale par rapport à l'axe de rotation (1b). La masselotte centrifuge (53) est engagée avec précontrainte dans une empreinte de crantage (57) du support (27b) par un ressort (55). L'accouplement à force centrifuge (51) est de configuration appropriée pour se désaccoupler à peu près au régime de ralenti et rester désaccouplé au-dessus du régime de ralenti.

En principe, on peut également prévoir d'autres sor-

tes d'accouplements pour court-circuiter l'élément élastique. Par exemple, en remplacement des accouplements à force centrifuge comportant une prise par sûreté de forme, on peut également prévoir un accouplement à force centrifuge comportant une prise à friction. Par ailleurs, le blocage peut également être commandé en fonction du couple puisque, aux régimes peu élevés, principalement dans le domaine du régime de ralenti, il n'y a à transmettre qu'un couple faible. Lorsqu'on dépasse ce faible couple, le court-circuitage de l'élément élastique en torsion peut être supprimé en fonction du couple transmis.

REVENDECATIONS

1. Embrayage à disque de friction pour véhicule automobile entraîné par un moteur à combustion interne, comprenant un volant (7) qui peut être entraîné en rotation autour d'un axe de rotation (1) par le moteur à combustion interne, une cloche d'embrayage (9) fixée au volant (7), un plateau de pression (11) relié au volant (7) solidement en rotation mais mobile en translation axiale, un disque d'embrayage (15) muni de garnitures de friction (13), interposé axialement entre le volant (7) et le plateau de pression (11), un ressort ou ensemble de ressorts d'embrayage (21) tendu entre la cloche (9) de l'embrayage et le plateau de pression (11) et un élément élastique en torsion (5), incorporé dans la chaîne cinématique tournante entre le moteur à combustion interne et le volant (7) pour amortir les vibrations de torsion de la chaîne cinématique tournante, caractérisé en ce qu'il comprend un accouplement de dérivation (39 ; 41 ; 51) pouvant être commandé, et qui sert à court-circuiter l'élément élastique en torsion (5) pour établir une liaison parallèle de solidarisation en rotation aux régimes compris dans le domaine du régime de ralenti du moteur à combustion interne ou inférieur au régime de ralenti.

2. Embrayage à disque de friction selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'accouplement de dérivation (41 ; 51) est constitué par un accouplement à force centrifuge, qui court-circuite l'élément élastique en torsion, au-dessous d'un régime de commutation et libère l'action de cet élément au-dessus du régime de commutation.

3. Embrayage à disque de friction selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'accouplement à force centrifuge est constitué par un accouplement à force centrifuge à crabots.

4. Embrayage à disque de friction selon la revendication 3, caractérisé en ce que le volant (7a) est fixé par l'intermédiaire de l'élément élastique en torsion (5a) à un support (27a) qui peut être lié au vilebrequin (3a)

du moteur à combustion interne, en ce qu'au moins un crabot (43) est monté oscillant sur le volant (7a), et le support (27a) porte une denture de crabotage (47), en ce qu'un ressort (49) tend à engager le crabot (43) en prise avec la denture de crabotage (47) avec précontrainte, et en ce qu'il est prévu au moins une masselotte centrifuge qui maintient le crabot (43) dégagé de la denture de crabotage au-dessus du régime de commutation.

5. Embrayage à disque de friction selon la revendication 4, caractérisé en ce que le crabot (43) est constitué par une masselotte centrifuge.

6. Embrayage à disque de friction selon la revendication 1, caractérisé en ce que le volant (7) et une couronne dentée de démarreur (25a) qui peut être liée en rotation au vilebrequin (3) portent des dentures de démarreur (29, 33) juxtaposées entre elles et en ce que l'accouplement de dérivation est constitué par un pignon de démarreur (39) qui, au moment du lancement du moteur à combustion interne, s'engage à la fois dans les deux dentures de démarreur (29, 33) et les accouple solidairement en rotation l'une à l'autre mais qui peut être dégagé d'au moins l'une des deux dentures de démarreur (29, 33) en dehors de cette situation.

7. Embrayage à disque de friction selon la revendication 6, caractérisé en ce que le volant (7) est fixé au vilebrequin (3) dans une position axialement juxtaposée à la couronne (25) du démarreur par l'intermédiaire de l'élément élastique en torsion (5) et en ce que les deux dentures de démarreur (29, 33) sont juxtaposées axialement.

8. Embrayage à disque de friction selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la chaîne cinématique tournante du véhicule automobile qui est court-circuitée par l'accouplement possède une fréquence propre inférieure au régime de ralenti du moteur à combustion interne.

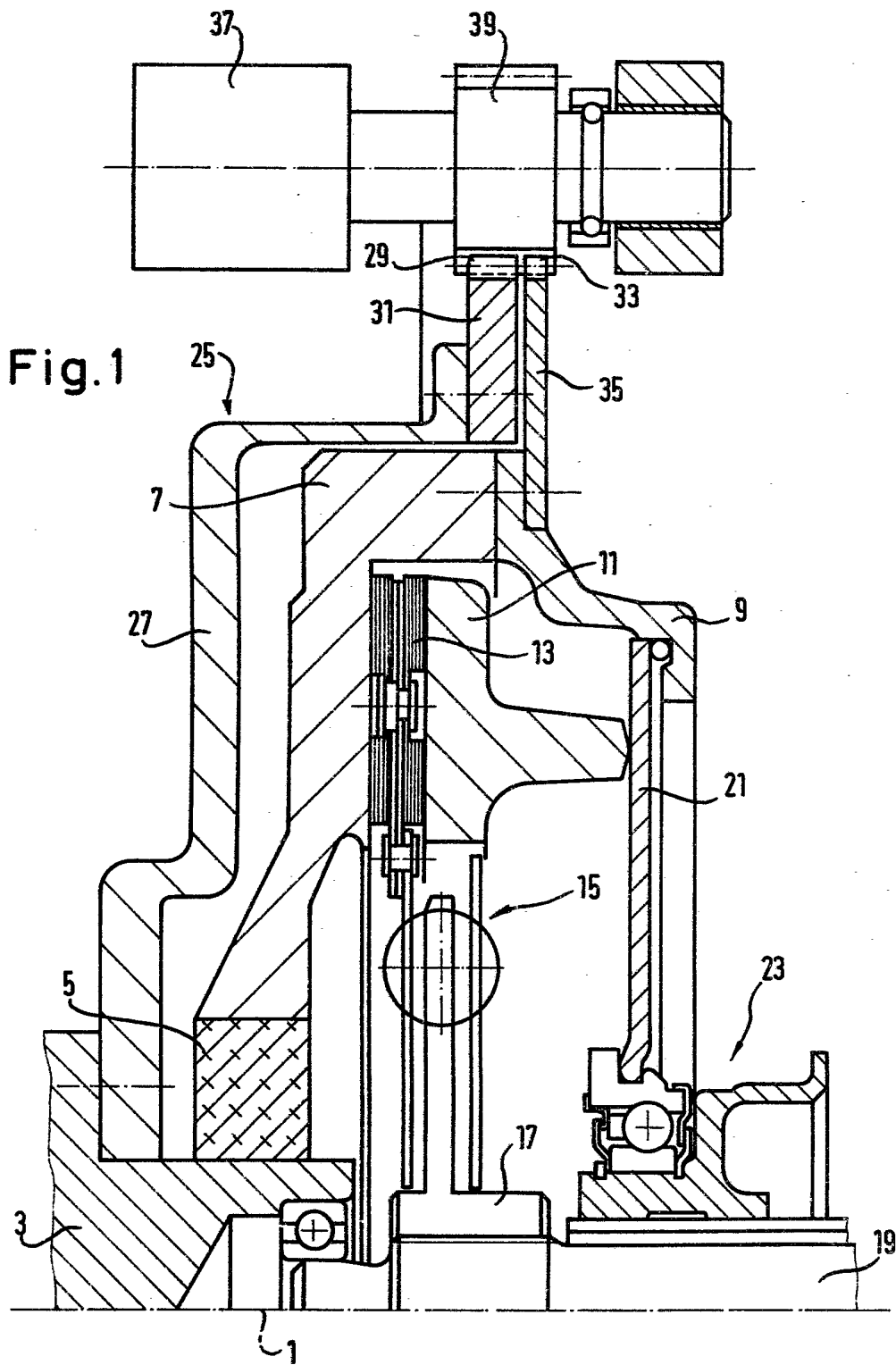


Fig.2

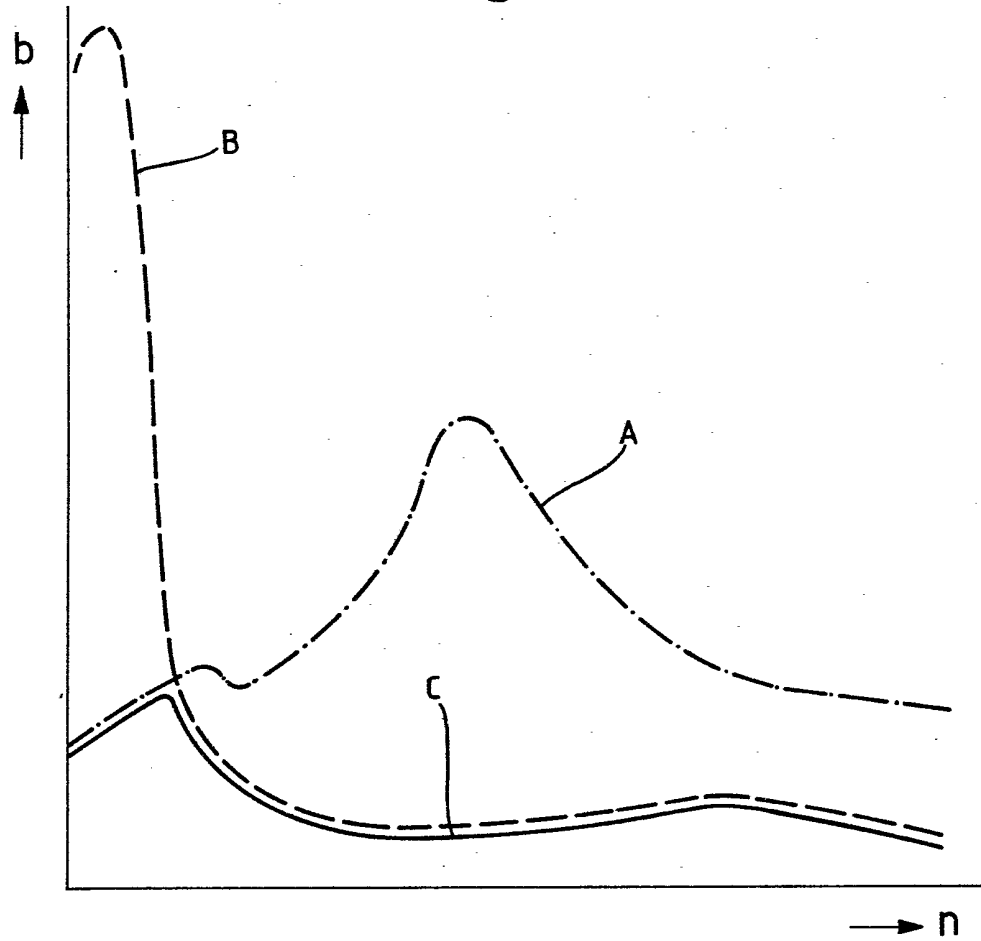


Fig. 3

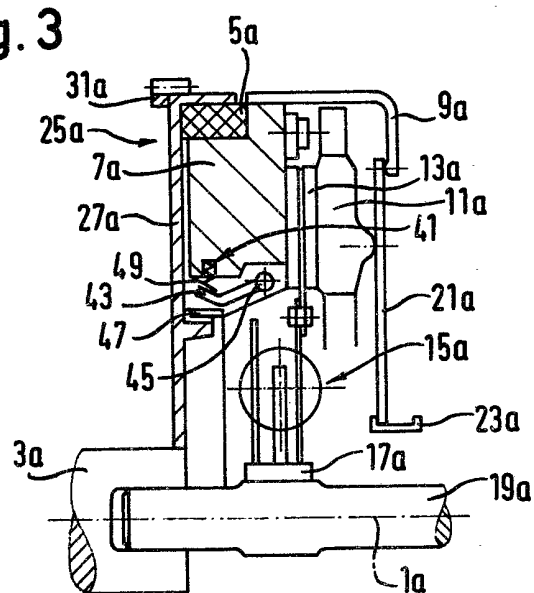


Fig. 4

