

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 852 372

21) N° d'enregistrement national : 04 02523

51) Int Cl<sup>7</sup> : F 16 F 15/134

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 11.03.04.

30) Priorité : 13.03.03 DE 10310832.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 17.09.04 Bulletin 04/38.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGS-BAU BETEILIGUNGS KG — DE.

72) Inventeur(s) : JACKEL JOHANN et MENDE HARTMUT.

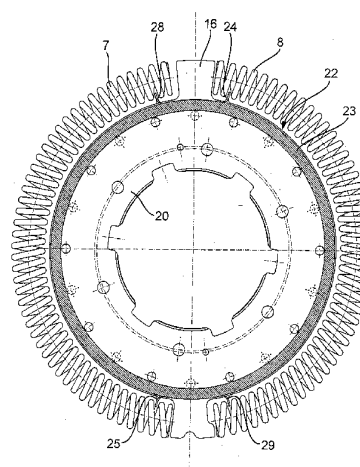
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54) AMORTISSEUR D'OSCILLATIONS DE ROTATION.

57) Dans cet amortisseur d'oscillations de rotation comportant au moins deux composants (2, 3) pouvant tourner à l'encontre de la résistance de deux éléments d'accumulation d'énergie (7, 8), les éléments d'accumulation d'énergie (7, 8; 61 à 64) sont couplés par au moins un dispositif de couplage (22, 26) qui, lorsqu'un premier élément d'accumulation d'énergie (7) est déformé, et notamment est détendu, réalise un entraînement ciblé d'un second élément d'accumulation d'énergie (8).

Application notamment aux embrayages de véhicules automobiles.



FR 2 852 372 - A1



L'invention concerne un amortisseur d'oscillations de rotation notamment volant d'inertie divisé, comportant deux composants pouvant tourner à l'encontre de la résistance d'au moins deux éléments d'accumulation d'énergie déformables, notamment des ressorts hélicoïdaux de pression.

Des amortisseurs d'oscillations de rotation sont utilisés dans des embrayages de véhicules automobiles pour amortir des oscillations de rotation qui apparaissent lors l'action d'embrayage. Dans des véhicules automobiles modernes, l'apparition de bruit lors du fonctionnement prend une importance de plus en plus grande. Dans le cas de l'utilisation d'amortisseurs usuels d'oscillations de rotation, des bruits indésirables apparaissent pendant le fonctionnement.

C'est pourquoi l'invention a pour but de créer un amortisseur d'oscillations de rotation, notamment un volant d'inertie divisé, comportant deux composants pouvant tourner à l'encontre de la résistance d'au moins deux éléments d'accumulation d'énergie déformables, notamment des ressorts hélicoïdaux de pression, qui fonctionne avec moins de bruit que des amortisseurs d'oscillations de rotation usuels.

Le problème est résolu dans un amortisseur d'oscillations de rotation, notamment un volant d'inertie divisé, comportant deux composants pouvant tourner à l'encontre de la résistance d'au moins deux éléments d'accumulation d'énergie déformables, notamment des ressorts hélicoïdaux de pression, caractérisé en ce que les éléments d'accumulation d'énergie sont couplés par au moins un dispositif de couplage qui, lorsqu'un premier élément d'accumulation d'énergie est déformé, et notamment est détendu, réalise un entraînement ciblé d'un second élément d'accumulation d'énergie. Lors d'études exécutées dans le cadre de la présente invention, il s'est avéré que

l'apparition indésirable de bruits des amortisseurs usuels d'oscillations de rotation est imputable à des problèmes de balourd. A nouveau les problèmes de balourd sont imputables à une détente non équilibrée des différents éléments d'accumulation d'énergie lors du fonctionnement de l'amortisseur d'oscillation de rotation. En ce qui concerne les éléments d'accumulation d'énergie il s'agit de préférence de ressorts hélicoïdaux de pression qui sont disposés selon une disposition de forme arquée.

5

10 L'entraînement ciblé lors de la déformation des éléments d'accumulation d'énergie, garantit une détente uniforme de ces derniers est garantie.

Un exemple de réalisation préféré de l'amortisseur d'oscillations de rotation est caractérisé en ce que le dispositif de couplage comporte au moins un premier organe d'entraînement, qui engrène avec le premier élément d'accumulation d'énergie, et au moins un second organe d'entraînement, qui engrène avec le second élément d'accumulation d'énergie. Les organes d'entraînement attaquent de préférence des extrémités diamétralement opposées de différents accumulateurs d'énergie. La détente uniforme des éléments d'accumulation d'énergie élimine une source importante de balourd.

15

20

Un autre exemple de réalisation préféré de l'amortisseur d'oscillations de rotation est caractérisé en ce que les organes d'entraînement sont reliés entre eux par un élément de support essentiellement en forme de disque non circulaire. Cet agencement facilite l'intégration du dispositif de couplage dans des amortisseurs existants d'oscillations de rotation.

25

30

Un autre exemple de réalisation préféré de l'amortisseur d'oscillations de rotation est caractérisé en ce que l'élément de support est disposé de manière à pouvoir tourner par rapport et en contact avec frottement avec un partenaire de frottement. En ce qui concerne le

35

partenaire de frottement, il s'agit d'une partie de charge en forme de bride, qui est couplée aux éléments d'accumulation d'énergie.

Un autre exemple de réalisation préféré de l'amortisseur d'oscillations de rotation est caractérisé en ce que l'élément de support s'applique contre une partie de charge en forme de bride qui est couplé à l'élément d'accumulation d'énergie. La partie de charge en forme de bride est à nouveau couplée à l'un des composants rotatifs de l'amortisseur d'oscillations de rotation.

Un autre exemple de réalisation préféré de l'amortisseur d'oscillations de rotation est caractérisé en ce que l'élément de support est centré radialement vers l'intérieur ou vers l'extérieur par rapport à la partie de charge en forme de bride. Un centrage intérieur peut être réalisé par exemple par des éléments de fixation, tels que des rivets, qui peuvent être fixés à la partie de fixation en forme de bride. Un centrage extérieur peut être réalisé par une liaison à encliquetage entre l'élément de support et la périphérie extérieure de la partie de charge en forme de bride. Le centrage garantit un guidage de l'élément de support lors de la rotation de ce dernier par rapport à la partie de charge en forme de bride.

Un autre exemple de réalisation préféré de l'amortisseur d'oscillations de rotation est caractérisé en ce que les éléments d'accumulation d'énergie sont formés par des ressorts hélicoïdaux de pression comportant plusieurs spires, et que les organes d'entraînement s'engagent entre deux spires voisines des ressorts hélicoïdaux de pression. Ceci présente l'avantage consistant en ce que l'on peut utiliser des ressorts hélicoïdaux de pression.

Un autre exemple de réalisation préféré de l'amortisseur d'oscillations de rotation est caractérisé en ce que les éléments d'accumulation d'énergie sont formés

par des ressorts hélicoïdaux de pression comportant plusieurs spires, qui possèdent différents diamètres, et qu'au moins une spire possède un diamètre supérieur à celui des spires qui lui sont voisines, est disposée entre deux moitiés d'entraînement. Un certain jeu est prédéterminé entre la distance entre les deux moitiés d'entraînement avant que l'embrayage devienne actif. En outre ceci garantit que les spires peuvent s'appliquer les unes contre les autres pour former un bloc dans la zone de l'organe d'entraînement sans que l'organe d'entraînement soit serré entre deux spires.

Un autre exemple de réalisation préféré de l'amortisseur d'oscillations de rotation est caractérisé en ce que les éléments d'accumulation d'énergie sont formés par des ressorts hélicoïdaux de pression comportant plusieurs spires, qui possèdent différents diamètres, et que de ce fait au moins une spire possède un diamètre inférieur à celui des spires qui lui sont voisines, et qu'au moins un organe d'entraînement fait saillie dans l'espace radialement à l'extérieur de la spire possédant le diamètre le plus faible et entre les spires voisines de la spire possédant le plus petit diamètre. Les dimensions de l'organe d'entraînement sont de préférence adaptées la section transversale des spires. Ceci garantit que l'organe d'entraînement lui-même n'est pas serré entre deux spires lorsque ces dernières s'appliquent les unes contre les autres sous la forme d'un bloc.

Un autre exemple de réalisation préféré de l'amortisseur d'oscillations de rotation est caractérisé en ce que l'élément de support est agencé sous la forme d'une pièce de forme en tôle, sur laquelle sont montés plusieurs organes d'entraînement, qui sont également agencés sous la forme d'une pièce de forme en tôle. La fabrication séparée des éléments de support et des organes d'entraînement s'est avérée particulièrement avantageuse du point de vue de la

technique de fabrication.

Un autre exemple de réalisation préféré de l'amortisseur d'oscillations de rotation est caractérisé en ce que les organes d'entraînement possèdent une section de fixation essentiellement en forme d'arc de cercle, dans laquelle un bec d'entraînement s'étend dans une direction radiale. La section de fixation permet une fixation stable sur l'élément de support, par exemple au moyen d'un soudage par points.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention, ressortiront de la description donnée ci-après, prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1 représente un dispositif d'embrayage selon l'invention à l'état monté, selon une vue en plan;

- la figure 2 représente une coupe d'un amortisseur d'oscillations de rotation comportant le dispositif d'embrayage de la figure 1;

- la figure 3 représente une coupe d'un amortisseur d'oscillations de rotation, similaire à celui de la figure 2 et comportant un dispositif d'embrayage modifié;

- la figure 4 représente un dispositif d'embrayage conforme à une autre forme de réalisation à l'état monté, selon une vue en plan;

- la figure 5 représente une coupe d'un amortisseur d'oscillations de rotation comportant le dispositif d'embrayage de la figure 4;

- la figure 6 représente un dispositif d'embrayage conformément à une autre forme de réalisation à l'état monté, selon une vue en plan;

- la figure 7 représente une coupe d'un amortisseur d'oscillations de rotation comportant le dispositif d'embrayage de la figure 6;

## 6

- la figure 8 représente un dispositif d'embrayage conforme à une autre forme de réalisation à l'état monté, selon une vue en plan;

5 - la figure 9 représente une coupe d'un amortisseur d'oscillations de rotation équipé du dispositif d'embrayage de la figure 8;

- la figure 10 représente un élément de support du dispositif d'embrayage représenté sur la figure 8, selon une vue en plan;

10 - la figure 11 représente un organe d'entraînement du dispositif d'embrayage représenté sur la figure 8, selon une vue en plan; et

- la figure 12 représente le dispositif d'embrayage de la figure 8 seul.

15 L'amortisseur d'oscillations de rotation qui est représenté partiellement sur les figures 1 et 2, forme un volant d'inertie divisé 1, qui comporte une première masse d'inertie primaire 2, qui peut être fixée à un arbre mené non représenté d'un moteur à combustion interne, ainsi  
20 qu'une seconde masse d'inertie ou masse d'inertie secondaire 3. Sur la seconde masse d'inertie 3 peut être fixé un embrayage à friction, par l'intermédiaire d'un disque d'embrayage, au moyen duquel l'arbre d'entrée également non représenté d'un mécanisme peut être couplé et  
25 désaccouplé.

Les masses d'inertie 2 et 3 sont montées de manière à pouvoir tourner l'une par rapport à l'autre au moyen d'un palier 4 qui, dans l'exemple de réalisation représenté, est disposé radialement à l'extérieur de  
30 perçages 5 pour le passage de vis de fixation pour le montage de la première masse d'inertie 2 de l'arbre mené d'un moteur à combustion interne.

Entre les deux masses d'inertie 2 et 3 agit un dispositif d'amortissement 6 qui comprend des accumulateurs  
35 d'énergie qui sont formés par des ressorts hélicoïdaux de

pression 7, 8. Sur la figure 1 on voit que les ressorts hélicoïdaux de pression 7, 8. Sur la figure 1, on voit que les ressorts hélicoïdaux de pression 7, 8 sont cintrés dans la direction circonférentielle et s'étendent chacun sur une  
5 plage angulaire de presque 180°. Les deux ressorts hélicoïdaux de pression 7 et 8 sont disposés en étant diamétralement opposés. Les deux masses d'inertie 2 et 3 possèdent des parties de charge 14, 15 et 16 pour les accumulateurs d'énergie 7, 8. Les parties de charge 14 et  
10 15 sont reliées à la masse d'inertie primaire 2. La partie de charge 16 est disposée entre les parties de charge 14 et 15. En outre, la partie de charge 16 est reliée à la masse d'inertie secondaire 3 par l'intermédiaire d'une partie de charge en forme de bride 20 de moyens de fixation non  
15 représentés). La partie de charge en forme de bride 20 sert d'élément de transfert de couple entre les accumulateurs d'énergie 7, 8 et la masse d'inertie secondaire 3.

Les deux ressorts hélicoïdaux de pression 7 et 8 sont couplés entre eux par l'intermédiaire de dispositifs  
20 d'embrayage 22 et 26. Les dispositifs d'embrayage 22, 26 comportent des éléments de support respectifs 23, 27 essentiellement en forme de disque annulaire, dont, à partir de chacun desquels deux organes d'entraînement 24, 25; 28, 29 s'étendent dans une direction radiale.

25 Sur la figure 1 on voit que les organes d'entraînement 24 et 25 du dispositif d'embrayage 22 s'engagent sur des extrémités diamétralement opposées des ressorts hélicoïdaux de pression 7 et 8 entre deux spires voisines des ressorts hélicoïdaux de pression. Les organes  
30 d'entraînement 28, 29 du dispositif d'embrayage 26 attaquent les extrémités opposées des ressorts hélicoïdaux de pression 7, 8. Sur la figure 2 on voit que les deux dispositifs d'embrayage 22, 26 s'appliquent respectivement contre une face d'une partie de charge en forme de bride  
35 20. Les dispositifs d'embrayage 22 et 26 sont centrés

radialement vers l'intérieur par des moyens de fixation, tels que des rivets 30.

Les amortisseurs d'oscillations de rotation, qui sont représentés sur les figures 3; 4 et 5; 6 et 7; 8 à 12 ressemblent à l'amortisseur d'oscillations de rotation représenté sur les figures 1 et 2. Des références identiques sont utilisées sur les dessins pour désigner les mêmes pièces, à titre de simplification. Pour éviter des répétitions, on se référera à la description précédente des figures 1 et 2. Ci-après, on va décrire uniquement les différences entre les différentes formes de réalisation.

Dans le cas de l'amortisseur d'oscillations de rotation représenté sur la figure 3, des dispositifs d'embrayage 32, 36 sont centrés radialement vers l'intérieur ou sinon sont centrés radialement vers l'extérieur à l'aide de parties coudées 39. Sinon les dispositifs d'embrayage 32 et 36 comprennent chacun, de même que les dispositifs d'embrayage 22 et 26 représentés sur les figures 1 et 2, un élément de support 33, 37 essentiellement en forme de disque en tant qu'anneau circulaire, d'où font saillie respectivement deux organes d'entraînement.

Sur les figures 4 et 5, on a représenté un amortisseur d'oscillation de rotation, dans lequel les deux ressorts hélicoïdaux de pression 7, 8 possèdent au niveau de leur extrémité, respectivement une spire 40a, 40b, 41a, 41b ayant un diamètre supérieur à celui des autres spires. La spire 40a du ressort hélicoïdal de pression 8 est disposé entre deux parties d'entraînement 44a et 4b et d'un dispositif d'embrayage 42. Les deux organes d'entraînement 44a, 44b sont formés sur une partie de support 43, essentiellement en forme de disque annulaire circulaire du dispositif d'embrayage 42. Sur la partie de support 43 sont formés, dans des positions diamétralement opposées, deux organes d'entraînement 45a et 45b, entre lesquels est

disposée la spire 40b du ressort hélicoïdal de pression 7. D'une manière analogue, la spire 41b du ressort hélicoïdal de pression 8 est disposé entre deux organes d'entraînement 49a et 49b, qui sont formés sur un élément de support 47 du dispositif d'embrayage 46. Dans des positions diamétralement opposées aux organes d'entraînement 49a, 49b sont formés, sur l'élément de support 47, des organes d'entraînement 48a et 48b, entre lesquels est disposée la spire 41a du ressort hélicoïdal de pression 7. Dans le cas de l'amortisseur d'oscillations de rotation représenté sur les figures 6 et 7, les ressorts hélicoïdaux de pression 7 et 8 possèdent, dans la zone de leurs extrémités, respectivement une spire 51, 50 possédant un diamètre inférieur à celui des autres spires. Pour le couplage des deux ressorts hélicoïdaux de pression 7, 8 entre eux, respectivement un organe d'entraînement 54, 58 s'engage dans la zone de la spire 50, 51 de diamètre réduit. Une extrémité du ressort hélicoïdal de pression 8 est couplé par l'intermédiaire d'un dispositif de couplage 52 à l'extrémité diamétralement opposé du ressort hélicoïdal de pression 7. L'autre extrémité du ressort hélicoïdal de pression 8 est couplé par l'intermédiaire d'un dispositif de couplage 56 à l'extrémité diamétralement opposée du ressort hélicoïdal de pression 7. Comme les dispositifs de couplage représentés sur les figures 4 et 5, les dispositifs de couplage 52, 56 comportent chacun un élément de support 53, 57 essentiellement en forme de disque annulaire circulaire, qui s'applique latéralement contre la partie de charge en forme de bride 20.

L'amortisseur d'oscillations de rotation représenté sur les figures 7 et 8 comprend non seulement des ressorts hélicoïdaux de pression, comme dans les exemples de réalisation précédents, mais quatre ressorts hélicoïdaux de pression 61, 62, 63 et 64 qui sont disposés en étant décalés réciproquement dans la direction

circonférentielle. Respectivement une partie de charge 16 est disposée entre les extrémités, qui se font face, des ressorts hélicoïdaux de pression 61, 64 et 62, 63. Les extrémités, qui sont tournées l'une vers l'autre, des  
5 ressorts hélicoïdaux de pression 61 et 62 ainsi que 63 et 64 sont couplées entre elles par l'intermédiaire d'un dispositif de couplage 66.

Sur les figures 10 et 12 on voit que le dispositif de couplage 66 comprend un élément de support 70  
10 essentiellement en forme de disque annulaire circulaire, sur la périphérie intérieure duquel sont prévues quatre parties de réception 71, 72, 73 et 74 servant à centrer et à fixer le dispositif de couplage 66 sur la partie de charge en forme de bride 20. Les zones de réception 71 à 74  
15 comportent chacune une patte, qui est légèrement distante, dans la direction axiale, de l'autre partie de l'élément de support 70. L'espace intercalaire qui correspond à cette distance, sert à loger le bord circonférentiel extérieur de la partie de charge en forme de bride 20.

Sur la figure 12 on voit que deux organes d'entraînement 76, 78 sont fixés dans des positions diamétralement opposées à l'élément de support 70. Les éléments d'entraînement 76, 86 comprennent chacun une section de fixation essentiellement en forme d'arc  
25 circulaire 77, 87, à partir de laquelle un bec d'entraînement 78, 88 s'étend dans la direction axiale. Les organes d'entraînement 76, 86 sont fixés à l'aide de points de soudage 80, 90 sur un élément de support 70 du dispositif de couplage.

REVENDEICATIONS

1. Amortisseur d'oscillations de rotation, notamment volant d'inertie divisé, comportant deux composants (2, 3) pouvant tourner à l'encontre de la résistance d'au moins deux éléments d'accumulation d'énergie déformables (7, 8; 61 à 64), notamment des ressorts hélicoïdaux de pression, caractérisé en ce que les éléments d'accumulation d'énergie (7, 8; 61 à 64) sont couplés par au moins un dispositif de couplage (22, 26; 32, 36; 42, 46; 52, 56; 66) qui, lorsqu'un premier élément d'accumulation d'énergie (7) est déformé, et notamment est détendu, réalise un entraînement ciblé d'un second élément d'accumulation d'énergie (8).

2. Amortisseur d'oscillations de rotation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de couplage comporte au moins un premier organe d'entraînement (24, 28; 44a, 44b, 48a, 48b; 76), qui engrène avec le premier élément d'accumulation d'énergie (8, 7), et au moins un second organe d'entraînement (25, 29; 45a, 45b, 49a, 49b; 86), qui engrène avec le second élément d'accumulation d'énergie (7, 8).

3. Amortisseur d'oscillations de rotation selon la revendication 2, caractérisé en ce que les organes d'entraînement sont reliés entre eux par un élément de support essentiellement en forme de disque non circulaire (23, 27; 43, 47; 53, 57; 70).

4. Amortisseur d'oscillations de rotation selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément de support (23, 27; 43, 47; 53, 57; 70) est disposé de manière à pouvoir tourner par rapport et en contact avec frottement avec un partenaire de frottement (20).

5. Amortisseur d'oscillations de rotation selon la revendication 1 et selon l'une ou l'autre des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que l'élément de support (23, 27; 43, 47; 53, 57; 70) s'applique contre une

partie de charge en forme de bride (20) qui est couplée à l'élément d'accumulation d'énergie.

5 6. Amortisseur d'oscillations de rotation selon l'une ou l'autre des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que l'élément de support (23, 27; 43, 47; 53, 57; 70) est centré radialement vers l'intérieur ou vers l'extérieur par rapport à la partie de charge en forme de bride (20).

10 7. Amortisseur d'oscillations de rotation selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que les éléments d'accumulation d'énergie sont formés par des ressorts hélicoïdaux de pression (7, 8; 61 à 64) comportant plusieurs spires, et que les organes d'entraînement s'engagent entre deux spires voisines des ressorts hélicoïdaux de pression (7, 8, 61 à 64).

15 8. Amortisseur d'oscillations de rotation selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que les éléments d'accumulation d'énergie (7, 8) sont formés par des ressorts hélicoïdaux de pression comportant plusieurs spires, qui possèdent différents diamètres, et qu'au moins une spire (40a, 41a, 40b, 41b) possède un  
20 diamètre supérieur à celui des spires qui lui sont voisines, est disposée entre deux moitiés d'entraînement (44a, 44b, 48a, 48b, 45a, 45b, 49a, 49b).

25 9. Amortisseur d'oscillations de rotation selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que les éléments d'accumulation d'énergie sont formés par des ressorts hélicoïdaux de pression (7, 8) comportant plusieurs spires, qui possèdent différents diamètres, et que de ce fait au moins une spire (50, 51) possède un  
30 diamètre inférieur à celui des spires qui lui sont voisines, et qu'au moins un organe d'entraînement (54, 58) fait saillie dans l'espace radialement à l'extérieur de la spire possédant le diamètre le plus faible et entre les spires voisines de la spire (50, 51) possédant le plus  
35 petit diamètre.

10. Amortisseur d'oscillations de rotation selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que l'élément de support (23, 27; 43, 47; 53, 57; 70) est agencé sous la forme d'une pièce de forme en tôle, sur  
5 laquelle sont montés plusieurs organes d'entraînement, qui sont également agencés sous la forme d'une pièce de forme en tôle.

11. Amortisseur d'oscillations de rotation selon la revendication 10, caractérisé en ce que les organes  
10 d'entraînement (76, 90) possèdent une section de fixation (77, 87) essentiellement en forme d'arc de cercle, dans laquelle un bec d'entraînement (78, 88) s'étend dans une direction radiale.

1/8

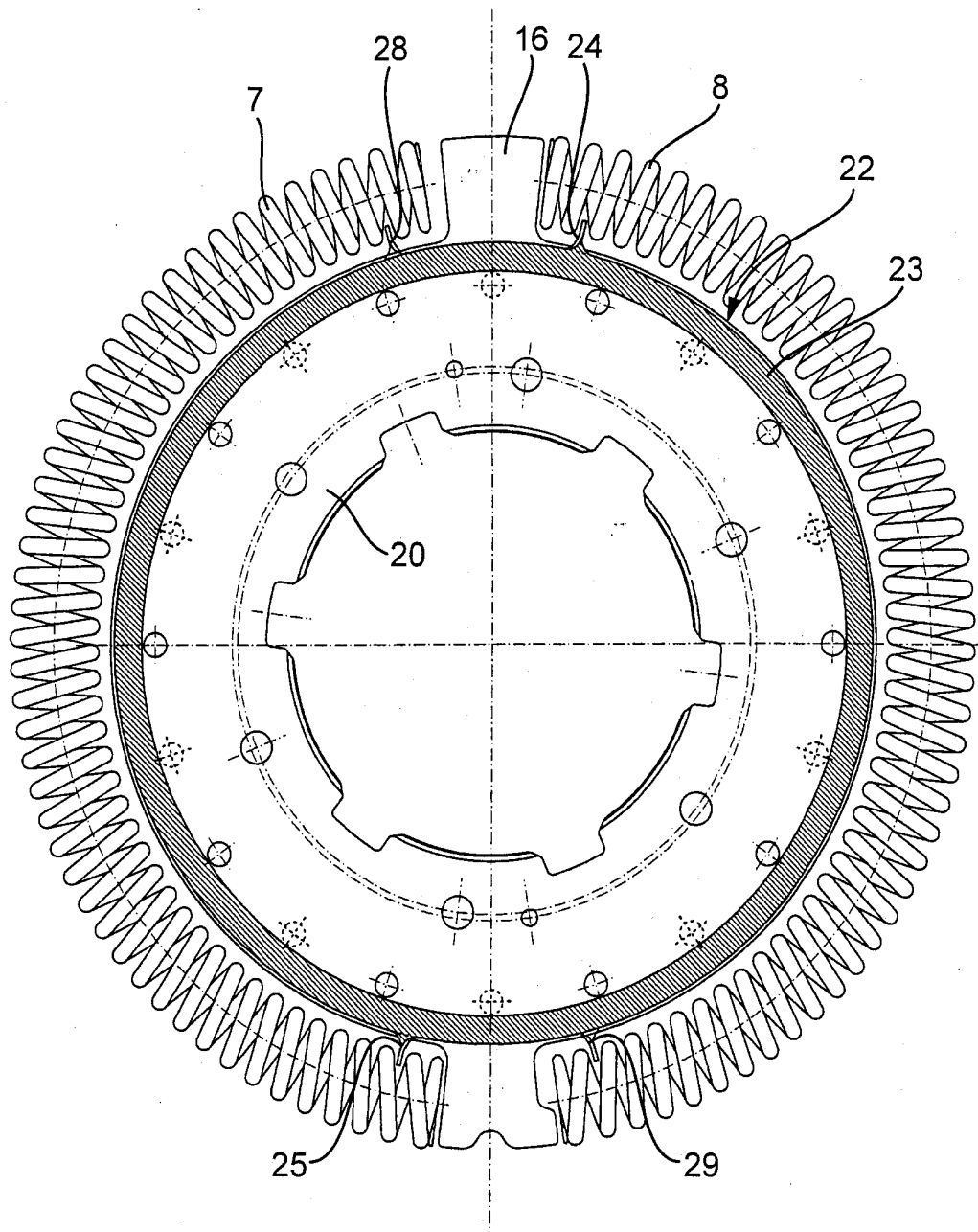


Fig. 1

2/8

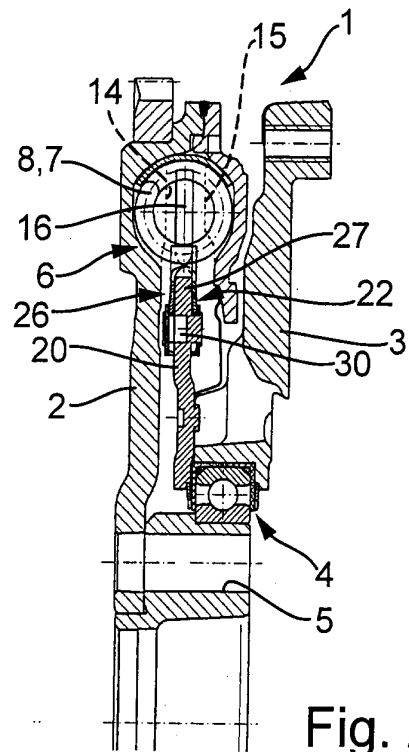


Fig. 2

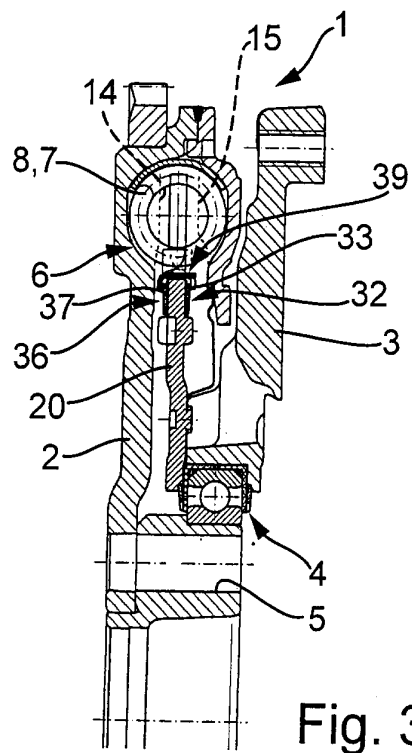


Fig. 3

3/8

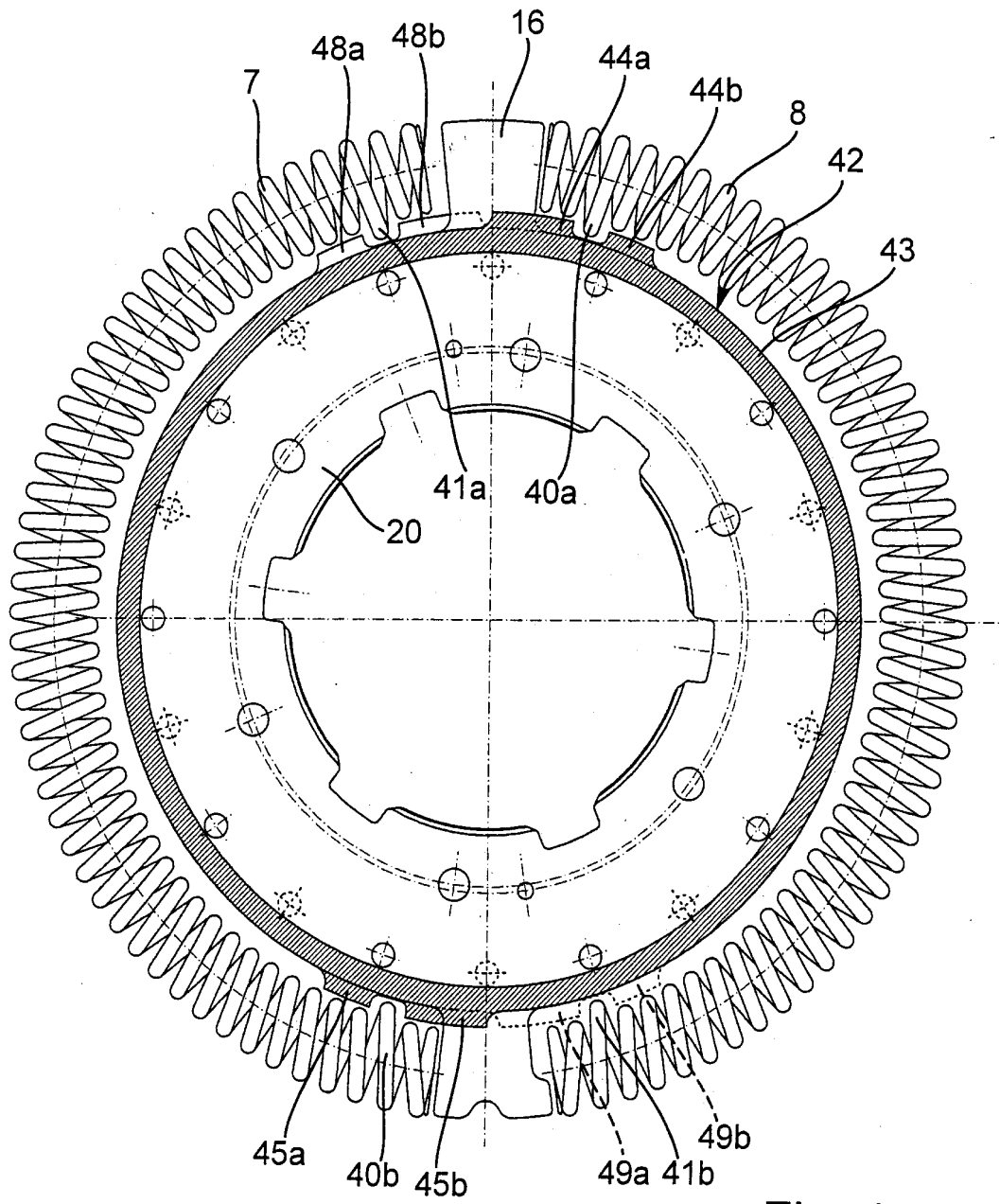


Fig. 4

4/8

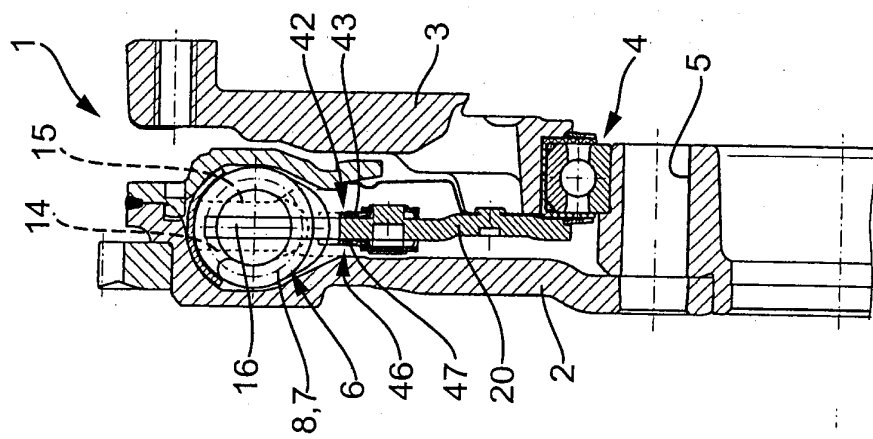
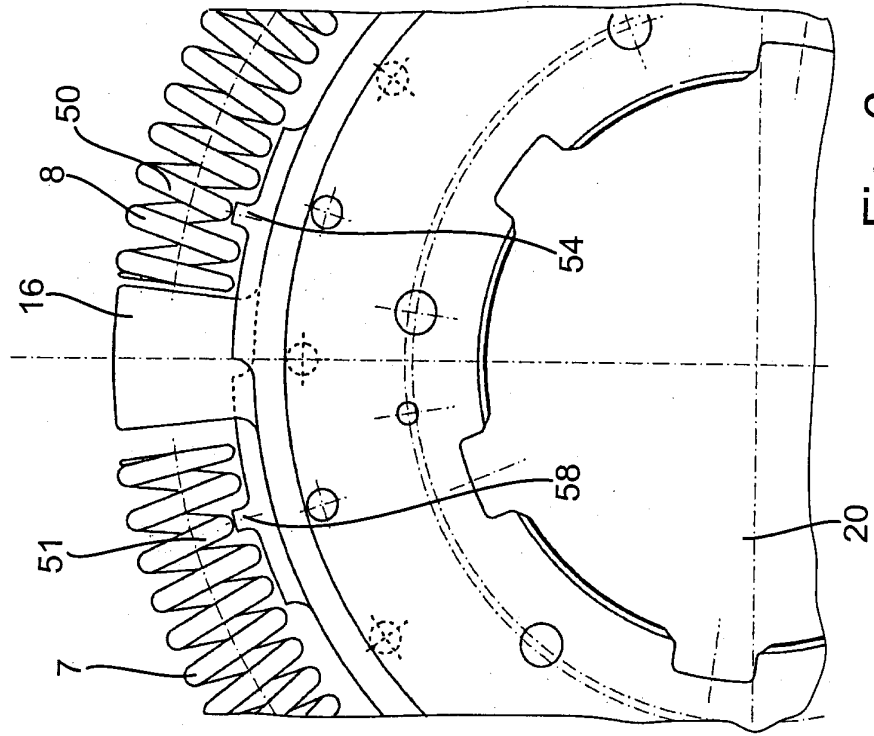
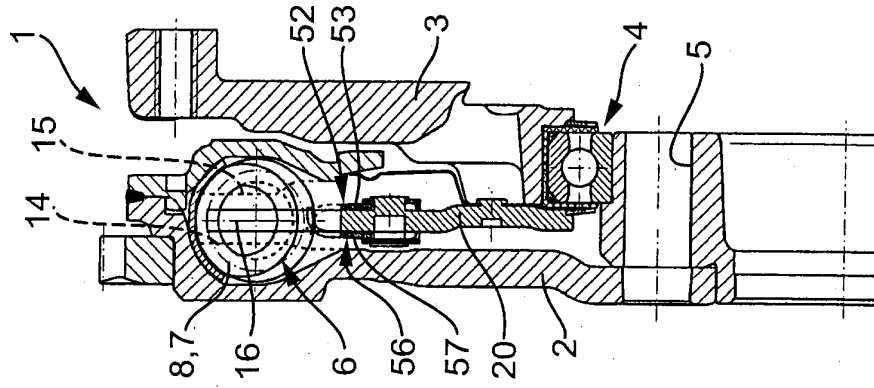


Fig. 7

Fig. 6

Fig. 5

5/8

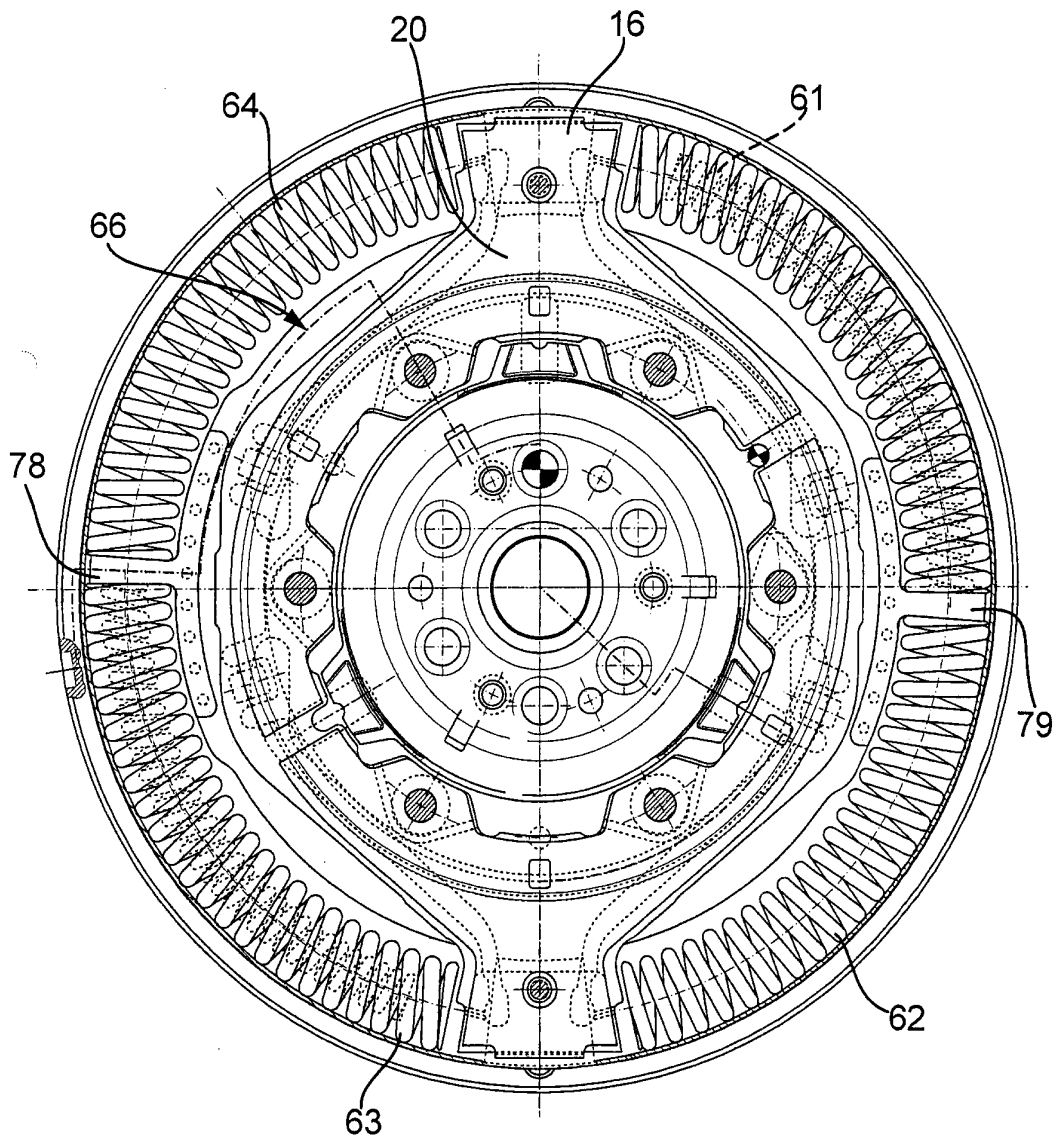


Fig. 8

6/8

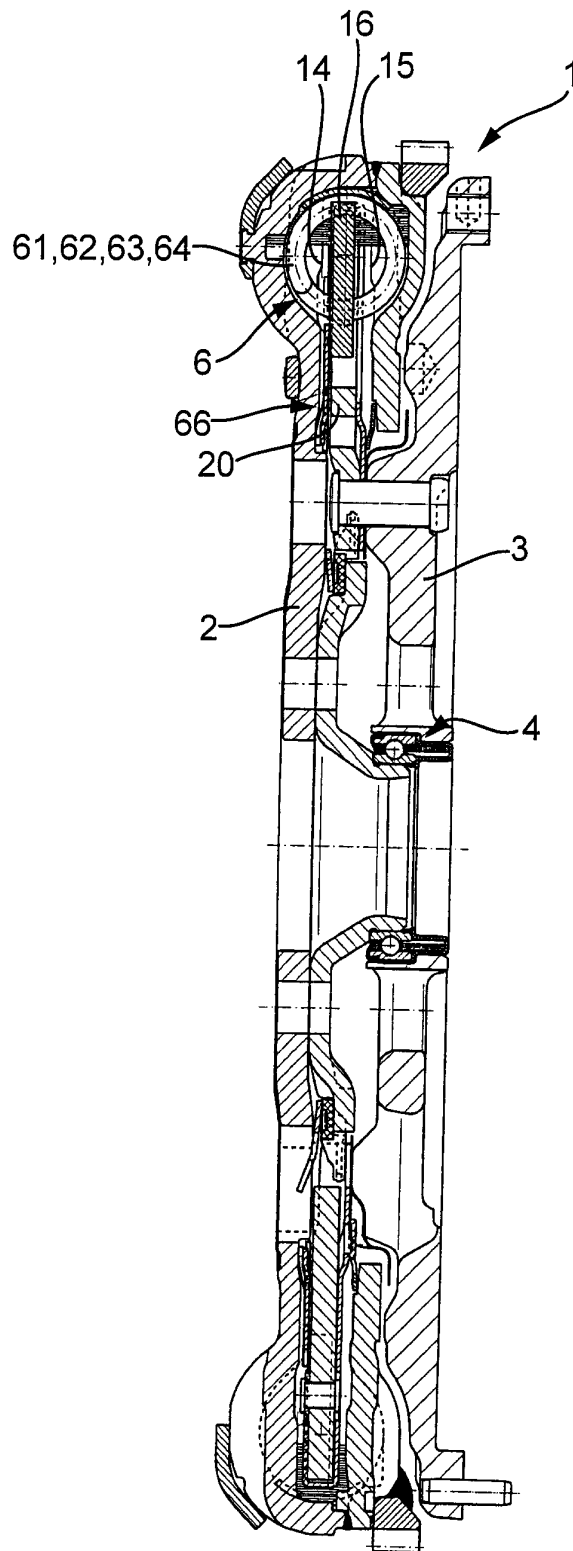


Fig. 9

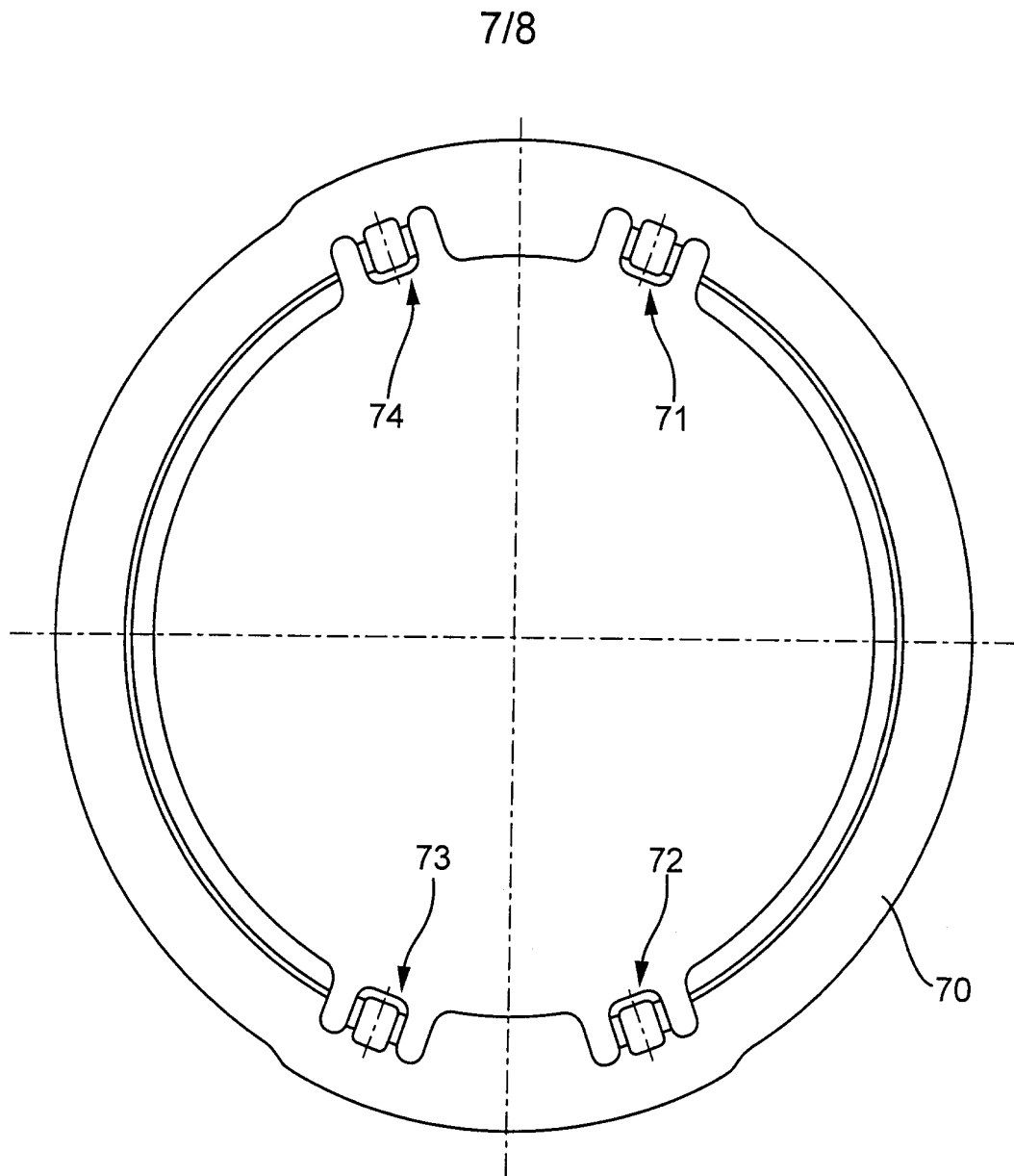


Fig. 10

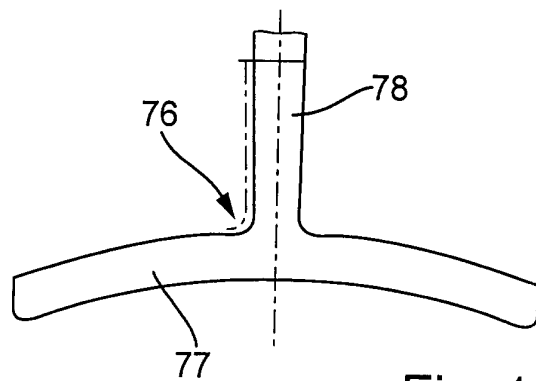


Fig. 11

8/8

