

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 15.02.01.

30) Priorité : 15.02.00 DE 10006646; 11.05.00 DE 10023113.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.08.01 Bulletin 01/35.

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) : MANNESMANN SACHS AG Aktiengesellschaft — DE.

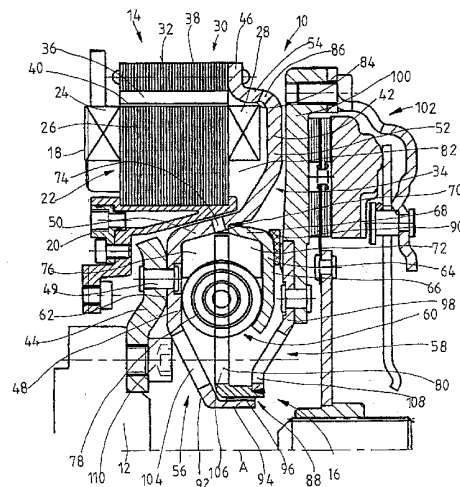
72) Inventeur(s) : GEIGER MARTIN et SCHIERLING BERNHARD.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

54) SYSTEME D'ENTRAÎNEMENT POUR VEHICULE.

57) Système d'entraînement notamment pour véhicule comprenant une machine électrique (14) qui entraîne un arbre (12) ou est entraînée par celui-ci et fournit de l'énergie électrique. La machine (14) comprend un stator (18) avec une zone d'action (22) et un rotor (30) avec une zone d'action (32). La zone (32) est ou peut être couplée par un dispositif de support (34) pour tourner avec l'arbre (12); un dispositif amortisseur d'oscillations de torsion (16) est relié au primaire (56) et au secondaire (58) qui peut tourner par rapport au primaire (56) autour de l'axe (A) contre l'action d'un dispositif à éléments amortisseurs (60); le dispositif de support (34) constitue au moins une partie du primaire (56).



La présente invention concerne un système d'entraînement notamment pour un véhicule comprenant une machine électrique pour entraîner en rotation un arbre ou/et fournir de l'énergie électrique lorsque l'arbre est entraîné, 5 la machine électrique comprenant un stator avec une zone d'action de stator et un rotor avec une zone d'action de rotor, la zone d'action de rotor étant couplée ou pouvant être couplée par un dispositif de support pour tourner en commun avec l'arbre, ainsi qu'en outre un dispositif amortisseur 10 d'oscillations de torsion comprenant un primaire et un secondaire qui peut tourner contre l'action d'un dispositif à éléments amortisseurs autour d'un axe de rotation par rapport au primaire.

On connaît un tel système d'entraînement par 15 exemple selon le document DE 199 14 376 A1. Dans ce système d'entraînement, le dispositif amortisseur d'oscillations de torsion est réalisé soit pour être vissé en commun avec le dispositif de support de la zone d'action du rotor par des vis ou des moyens analogues sur un arbre moteur, soit pour 20 coupler en rotation un côté du primaire ou du secondaire avec le dispositif de support, c'est-à-dire en reliant ce dernier solidairement en rotation à l'arbre moteur. Il en résulte une construction relativement encombrante mais qui notamment dans le cas de l'intégration de tels systèmes d'entraînement dans 25 la ligne de transmission de petits véhicules aboutit à des difficultés.

La présente invention a pour but de développer un système d'entraînement du type défini ci-dessus, dont on puisse réduire l'encombrement.

30 A cet effet, l'invention concerne un système d'entraînement caractérisé en ce que le dispositif de support constitue au moins une partie du primaire.

Grâce à l'intégration fonctionnelle, c'est-à-dire à l'intégration du dispositif de support ou d'une partie de 35 celui-ci dans le dispositif amortisseur d'oscillations de torsion, on économise des pièces et on peut rapprocher les ensembles formés de la machine électrique et du dispositif amortisseur d'oscillations de torsion, ce qui permet de ré-

duire l'encombrement global ou la longueur d'un tel système par rapport aux systèmes connus selon l'état de la technique.

Pour réduire encore plus l'encombrement, il est prévu selon l'invention que le dispositif de support se situe
5 avec au moins sa zone formant une partie du primaire essentiellement radialement à l'intérieur du stator et chevauche ce dispositif de stator au moins de préférence par zone, axialement.

On peut par exemple prévoir que le dispositif de
10 support forme une partie du primaire servant à recevoir les efforts du dispositif à éléments amortisseurs.

Pour avoir une transmission symétrique des forces sans risque de grippage entre le primaire et le secondaire, il est prévu selon l'invention que le primaire comporte deux
15 zones d'appui de force qui ont au moins par zone un écartement axial, et le dispositif de support forme l'une des zones d'appui de force.

Cela peut s'obtenir de manière très simple en ce que le primaire comporte deux zones de disque de recouvrement
20 formant les zones d'appui de force et le dispositif de support forme une partie des zones de disque de recouvrement.

Il est avantageux dans ces conditions que le secondaire présente un élément de disque central qui pénètre axialement entre les deux zones d'appui de force du primaire.

Selon une variante de réalisation, le dispositif
25 de support présente dans une zone qui s'étend essentiellement axialement et radialement à l'extérieur du dispositif à éléments amortisseurs, au moins une première zone d'appui de force pour le dispositif à éléments amortisseurs, et le se-
30 condaire présente une seconde zone d'appui de force s'étendant essentiellement dans la direction axiale et qui est associée à une première zone d'appui de force du côté primaire.

Selon un autre développement, il est avantageux
35 qu'au moins la première zone d'appui de force et la seconde zone d'appui de force qui lui est associée, se situent dans la direction périphérique entre les zones d'extrémité de deux

éléments amortisseurs qui se suivent dans la direction périphérique.

Ce mode de réalisation peut être d'une construction particulièrement simple en ce que le dispositif de support comporte un élément de support qui forme la partie du primaire, le secondaire comporte un élément d'entraînement qui présente au moins une seconde zone d'appui de force et l'élément de support et l'élément d'entraînement forment en combinaison un moyen de limitation d'angle de rotation pour le dispositif amortisseur d'oscillations de torsion.

En plus de sa fonction consistant à transmettre des couples en mode d'amortissement, il est prévu une fonction supplémentaire, à savoir éviter toute compression excessive du dispositif à éléments amortisseurs par la mise en œuvre d'un dispositif de limitation d'angle de rotation.

Suivant une autre intégration fonctionnelle, pour les ensembles ou les composants, il est prévu que le côté secondaire est appuyé contre le dispositif de support dans la direction radiale ou/et dans la direction axiale. Il est prévu avantageusement que l'élément de disque central est de préférence appuyé contre le dispositif de support par un dispositif de palier radial.

Pour assurer l'appui du côté primaire par rapport au secondaire il est en outre prévu selon une autre caractéristique avantageuse, une zone de palier pour l'appui axial et radial du côté secondaire par rapport au primaire prévue sur le dispositif de support.

Pour réaliser une liaison de manière simple et sans nécessiter de pièces supplémentaires entre les deux zones de disque de recouvrement, il est proposé que le dispositif de support s'étend avec un segment de liaison pour être relié de préférence par une liaison par soudure avec l'autre zone de disque de recouvrement, axialement en direction de cette autre zone de disque de recouvrement et de préférence radialement vers l'extérieur.

Dans ces conditions, le segment de liaison se situe essentiellement radialement à l'intérieur du dispositif

de stator et chevauche de préférence celui-ci axialement au moins par zone.

Dans ces conditions, cette zone du dispositif de support peut servir en même temps au chevauchement axial du dispositif de stator pour que finalement le dispositif amortisseur d'oscillations de torsion puisse être approché encore plus de la machine électrique ou être inséré radialement à l'intérieur du dispositif de stator ou être en chevauchement avec celui-ci.

Il est en outre avantageux pour arriver à une liaison simple des deux zones de disque de recouvrement que l'autre zone de disque de recouvrement s'étend axialement avec un segment de liaison de celui-ci, sur le dispositif de support et de préférence radialement vers l'extérieur.

Pour avoir un appui axial stable entre le primaire et le secondaire, il est proposé suivant une autre caractéristique que le secondaire est appuyé contre le dispositif de support, axialement par l'intermédiaire de la seconde zone de disque de recouvrement.

Dans ces conditions il est avantageux que le secondaire est appuyé axialement contre la seconde zone de disque de recouvrement dans ou à proximité d'un passage entre un segment qui s'étend essentiellement radialement et un segment de liaison qui s'étend axialement et de préférence également radialement vers l'extérieur vers le dispositif de support.

Grâce à l'appui axial dans cette zone de liaison on réalise un appui axial très stable, c'est-à-dire peu souple car en particulier pour une réalisation en tôle, cette zone transitoire de la seconde zone de recouvrement est particulièrement rigide.

Pour un appui axial il est en outre prévu que le secondaire est appuyé contre le second élément de disque de recouvrement avec interposition d'un dispositif de palier axial, de préférence un dispositif à palier lisse.

Dans un système d'entraînement selon l'invention, en particulier dans le dispositif amortisseur d'oscillations de torsion, il est en outre prévu que les deux zones de disque de recouvrement forment entre elles une zone d'espace qui

contient le dispositif à éléments amortisseurs, cette zone ayant de préférence dans la zone de liaison entre les deux zones de disque de recouvrement, la plus grande distance radiale par rapport à l'axe de rotation.

5 L'appui des éléments amortisseurs pour la transmission des efforts, comme par exemple des ressorts amortisseurs du côté primaire ou du côté secondaire, se fait avantageusement en ce que fréquemment, avec une interposition de coupelle à ressort ou de patin à ressort, on arrive à une
10 meilleure répartition des pressions ou des charges. Ces coupelles à ressort s'appuient de manière générale radialement vers l'extérieur contre un chemin de glissement formé au niveau de l'une ou des deux zones de disque de recouvrement.

Dans les systèmes ouverts, c'est-à-dire des sys-
15 tèmes n'utilisant pas de fluide de graissage, on a généralement le risque que des particules enlevées par frottement au cours du fonctionnement et qui s'accumulent entre les coupelles à ressort et les chemins de glissement accentuent l'effet de friction indéfini, qui peut provoquer une usure considéra-
20 ble au niveau des coupelles à ressort. Pour remédier à ces inconvénients, il est prévu dans un système selon l'invention que dans au moins l'une des zones de disque de recouvrement, de préférence dans un segment de liaison de celui-ci, il est prévu au moins une ouverture d'évacuation de particules qui
25 traverse cette zone et débouche dans ou à proximité de la zone de plus grande distance radiale par rapport à l'axe de rotation dans la zone d'espace. En réalisant une telle ouverture d'échappement de particules on s'assure que les particules d'abrasion, qui s'accumulent radialement vers l'extérieur
30 sous l'effet de la force centrifuge, sont expulsées de la zone dans laquelle les coupelles à ressort ou les patins glissent le long des chemins correspondants.

Selon un autre développement de l'invention on a un appui très solide pour une construction très simple si le
35 secondaire est soutenu axialement ou/et radialement contre le dispositif de support, radialement en dehors de la liaison de la seconde zone de disque de recouvrement avec le dispositif de support. Dans un système d'entraînement selon l'invention

il est en outre prévu avantageusement que le dispositif de support comporte au moins un premier élément de support qui forme une partie du dispositif amortisseur d'oscillations de torsion et portant la zone d'action du rotor, et un second
5 élément de support qui couple le premier élément de support avec l'arbre. Il est à remarquer que le premier élément de support peut être relié directement à l'arbre.

En rotation, on a souvent des mouvements de nutation produits par les mouvements de rotation irréguliers au
10 niveau de l'arbre, par exemple du vilebrequin. Pour amortir ces mouvements de nutation dans le chemin de transmission du couple, et assurer ainsi qu'entre la plage d'action du rotor et la plage d'action du stator, l'entrefer reste pratiquement constant pendant le mouvement de rotation, il est prévu que
15 le second élément de support est en contact avec le premier élément de support par une zone d'appui convexe par rapport au premier élément de support, autour de l'axe de rotation. Grâce au contour bombé on a un mouvement de roulement minimum du second élément de support sur le premier élément de sup-
20 port si bien que le second élément peut au moins s'incliner légèrement avec l'arbre par rapport à l'axe de rotation sans que cette disposition inclinée ne soit nécessairement transmise au premier élément de support.

Pour faciliter l'intégration du système selon
25 l'invention dans une ligne ou système d'entraînement, il est proposé qu'au niveau d'une zone radiale intérieure du primaire, de préférence du premier élément de support, le secondaire est soutenu au moins dans la direction radiale par rapport au primaire et le second élément de support est cou-
30 plé ou peut être couplé à l'arbre, radialement à l'intérieur de l'appui radial du secondaire par rapport au primaire. De cette manière des vis réalisant cette liaison peuvent être placées sans être gênées par un quelconque composant, par introduction axiale dans des taraudages associés de l'arbre.

35 Selon un autre développement très simple d'un mode de réalisation, le dispositif de support comporte un élément de support, qui porte dans sa zone radiale extérieure, la zone d'action de rotor en étant ou pouvant être

couplé à l'arbre par sa zone radialement à l'intérieur, et qui forme la partie du primaire entre sa zone radiale extérieure et sa zone radiale intérieure.

5 Pour que pendant le fonctionnement de la machine électrique, celle-ci ne surchauffe pas, surtout dans la zone du dispositif de stator, il est en outre prévu que le dispositif de support comporte dans une zone radiale du stator, au moins une zone d'orifices de passage d'air ou/et au moins une zone à pales de ventilateur.

10 Si des particules de saletés arrivent dans le système de l'invention ou s'y accumulent, on risque que ces particules arrivent dans l'entrefer entre la zone d'action du rotor et celle du stator. Cela pourrait réduire la puissance de la machine électrique. Pour éviter cet inconvénient il est
15 prévu que le dispositif de support présente une zone de réception de particules en forme de cavité, entourant l'axe de rotation et ouverte radialement vers l'intérieur, zone dans laquelle débouche au moins une ouverture de sortie de particules. Les particules peuvent ainsi arriver dans la zone de
20 réception de particules du dispositif de support située de préférence à proximité de l'entrefer ou radialement à l'intérieur de celui-ci et être éjectées par exemple par un orifice d'éjection de particules sans risquer qu'elles conti-

25 En rotation, les éléments amortisseurs du dispositif à éléments amortisseurs sont poussés radialement vers l'extérieur par les forces centrifuges et s'appuient par exemple contre le primaire en créant des forces de friction, par leur appui radial extérieur. Pour réduire les forces de
30 friction ainsi engendrées et qui le cas échéant pourraient influencer de manière gênante le comportement amortisseur, il est proposé qu'au moins une partie des éléments amortisseurs du dispositif à éléments amortisseurs est appuyée radialement ou/et axialement contre le primaire avec interposition d'un
35 dispositif de palier.

Pour cela on peut prévoir par exemple que le dispositif de palier comprend au moins un élément de palier lisse porté par le primaire.

Sur le primaire on peut également prévoir un revêtement de matière de palier lisse. De plus, on obtient un palier à très faible friction si le dispositif de palier comporte un dispositif de palier à organes de roulements qui s'appuie par rapport au primaire et au dispositif à éléments amortisseurs.

Pour avoir un assemblage défini du système selon l'invention même lorsque celui-ci n'est pas encore intégré dans la ligne d'entraînement, on peut prévoir un dispositif de blocage axial agissant entre le primaire et le secondaire.

Comme déjà indiqué, pour évacuer les particules de la zone du dispositif à éléments amortisseurs, il est avantageux que le dispositif à éléments amortisseurs soit prévu dans une zone d'espace entourée essentiellement par deux zones de disque de recouvrement, et dans au moins l'une des zones de disque de recouvrement au moins un orifice de sortie de particules débouche de préférence dans une zone radialement extérieure de la zone d'espace.

La présente invention sera décrite ci-après à l'aide d'exemples de réalisation représentés schématiquement dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe longitudinale partielle d'un système d'entraînement selon l'invention,
- la figure 2 montre une variante de réalisation du système d'entraînement de la figure 1,
- la figure 3 montre une autre variante de réalisation selon une vue correspondant à la figure 1,
- la figure 4 est une section schématique suivant la ligne IV-IV de la figure 3,
- les figures 5 à 12 montrent des variantes du système d'entraînement selon l'invention au niveau du dispositif amortisseur d'oscillations de torsion.

La figure 1 montre un système d'entraînement portant globalement la référence 10. Ce système d'entraînement peut être intégré à la ligne de transmission, c'est-à-dire faire partie de celle-ci ; cette ligne de transmission assure la transmission de la force motrice de l'unité motrice vers les roues motrices. A la figure, l'arbre d'entraînement porte

la référence 12. Il s'agit de la représentation schématique du vilebrequin d'une telle unité d'entraînement.

Le système d'entraînement 10 selon l'invention comprend une machine électrique portant globalement la référence 14 ainsi qu'un dispositif amortisseur d'oscillations de torsion portant globalement la référence 16. La machine électrique 14 comporte un stator 18 monté par exemple sur un support de stator 20 du bloc moteur non représenté ou un moyen analogue. Le stator 18 comprend une zone d'interaction de stator 22 formée d'un ensemble d'enroulements de stator 24 et d'un paquet de tôles 26 formant la culasse. Les têtes 28 des enroulements 24 dépassent latéralement des paquets de tôles 26. La machine électrique 24 comprend en outre un rotor 30 avec une zone d'action de rotor 32 et un dispositif de support 34 qui sera détaillé ultérieurement. La zone d'action de rotor 32 comprend un ensemble d'aimants permanents 36 portés par son côté intérieur ainsi qu'un paquet de tôles 38 formant la culasse de la zone d'action de rotor 32. Entre les aimants permanents 36 et la zone d'action de stator 22, on a un entrefer 40 aussi petit que possible pour que le moteur électrique 14 offre le meilleur rendement possible.

Le dispositif de support 34 comprend deux éléments de support 42, 44. Le premier élément de support 42 qui porte radialement à l'extérieur le segment 46 de la zone d'action de rotor 32 qui s'étend essentiellement radialement, est relié dans un segment 48 situé radialement plus à l'intérieur et qui s'étend lui-même essentiellement dans la direction radiale, avec la seconde partie de support 44 par un ensemble de rivets 49 ou moyens analogues qui se suivent dans la direction périphérique. On voit que le second élément de support 44 avec son segment contre lequel s'appuie le segment essentiellement radial 48 du premier élément de support 42 a une forme périphérique dans la direction périphérique et un contour convexe ou bombé pour le segment 48. Lorsque des mouvements de nutation se produisent pendant la rotation du vilebrequin 12, il n'y a pas de contact suivant une arête vive entre le premier élément de support 42 et le second élément de support 44 mais malgré l'existence des rivets 49, le

second élément de support 44 peut rouler légèrement sur le segment 48 du premier élément de support 42 et assurer ainsi au moins en partie, la compensation ou la réduction du mouvement de nutation.

5 Radialement à l'extérieur, de manière adjacente au segment 48 qui s'étend essentiellement radialement, le premier élément de support 42 présente un segment de liaison 50 qui s'étend radialement, légèrement vers l'extérieur, en direction de l'axe de rotation A, et qui chevauche ou sur-
10 plombe la zone d'action de stator 22 dans la direction axiale. Le premier élément de support 42 présente de manière adjacente au segment 50, un segment 52 qui s'étend de nouveau essentiellement radialement vers l'extérieur ; entre ce segment 52 et la tête d'enroulement 28 radialement vers
15 l'extérieur et le segment 46 qui s'étend également de manière essentiellement radiale, et porte la zone d'action de rotor 32, on a un segment 54 qui s'étend pratiquement de manière axiale et chevauche de nouveau au moins en partie les têtes d'enroulement 28 dans la direction axiale.

20 Le dispositif amortisseur de torsion 16 comprend un côté primaire portant globalement la référence 56 ; dans l'exemple de réalisation représenté, ce côté primaire est relié solidairement au vilebrequin 12 pour tourner avec celui-ci ou encore il peut être relié au vilebrequin ; il comprend
25 en outre un côté secondaire portant globalement la référence 58. Ce côté secondaire peut tourner contre l'action d'amortissement d'un dispositif à éléments amortisseurs 60, autour de l'axe de rotation A, dans une plage d'angle de rotation limitée par rapport au côté primaire 56. Pour réduire
30 l'encombrement d'un tel système d'entraînement 10 selon la présente invention, le dispositif de support 34 est intégré fonctionnellement ou structurellement dans le dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16. Pour cela, le premier élément de support 42 forme avec son segment 48 qui
35 s'étend essentiellement dans la direction radiale et avec son segment de liaison 50, une partie du côté primaire 56 à savoir une première zone de disque de recouvrement 62. Une seconde zone de disque de recouvrement 64 du côté primaire 56

est formée essentiellement par un autre élément, par exemple en tôle emboutie et mise en forme ; cet élément a également un segment 66 s'étendant essentiellement dans la direction axiale, en regard du segment 48 de la première zone de disque de recouvrement 62. Radialement à l'extérieur, ce segment 66 est adjacent à un segment de liaison 68 de la seconde zone de disque de recouvrement 64 ; celui-ci s'étend essentiellement en direction de l'axe de rotation A et légèrement, radialement vers l'extérieur vers le premier élément de support 42. Ainsi, en définitive, les deux segments de liaison 50, 68 des deux zones de disque de recouvrement 62, 64 viennent l'une contre l'autre par leur zone d'extrémité axiale. Dans ce cas, par exemple, l'élément de support 42 peut avoir une cavité emboutie 70 qui reçoit le segment de liaison 68 avec son extrémité axiale libre ainsi tenue axialement et radialement par l'élément de support 42. Les deux éléments 42, 64 peuvent alors être solidarités à cet endroit par une soudure. Les deux segments de liaison 50, 68 forment la zone dans laquelle les segments 48, 66 des zones de disque de recouvrement 62, 64 coopèrent pour la transmission alternée du couple avec le dispositif à éléments amortisseurs 60, s'étendent essentiellement dans la direction radiale.

Lorsqu'on regarde suivant une coupe longitudinale, les deux segments de liaison 50, 68 forment en combinaison une configuration en dièdre ou toit. Une zone d'espace 72 formée entre les zones de disque de recouvrement 62, 64 qui loge principalement le dispositif à éléments amortisseurs 60, présente dans la zone de liaison ou à proximité de la zone de liaison des deux segments de liaison 50, 68, la plus grande distance radiale par rapport à l'axe de rotation A. Dans cette zone de plus grande distance radiale, la zone 62 débouche radialement vers l'extérieur par plusieurs orifices de sortie de particules 74 qui seront détaillés ultérieurement ; ces orifices sont formés dans la zone d'extrémité du segment de liaison 50 du premier élément de support 42. Au niveau de la surface tournée vers la zone d'espace 72, les deux segments de liaison 50, 68 forment chaque fois des chemins de glissement le long desquels des ressorts Belleville

ou des patins 76 du dispositif amortisseur d'oscillation de torsion 16 peuvent coulisser dans la direction périphérique, sous l'effet de la force centrifuge. De manière connue en soi, les éléments amortisseurs comme par exemple des ressorts amortisseurs 78 du dispositif à éléments amortisseurs 60 s'appuient contre le côté primaire 56, c'est-à-dire par exemple contre les cavités axiales ou radiales formées dans les segments 48, 66 ou/et le cas échéant 50, 68 et contre le côté secondaire 58, par exemple un élément de disque central 80 de celui-ci, par de telles coupelles à ressort 76 comme éléments d'appui ; ainsi au niveau de l'appui contre le côté primaire 56 ou le côté secondaire 58, on aura une meilleure répartition de la pression. Entre l'appui contre le côté primaire 56 ou le côté secondaire 58, le dispositif à éléments amortisseurs 60 peut avoir chaque fois plusieurs éléments amortisseurs ou ressorts amortisseurs 78, distincts, qui se suivent dans la direction périphérique et entre lesquels on a également de tels éléments d'appui, c'est-à-dire des patins ; ceux-ci peuvent se déplacer dans la direction périphérique le long des chemins de guidage évoqués ci-dessus.

Si pendant le mouvement de rotation, des oscillations de torsion se produisent, le côté primaire 56 tourne en comprimant les ressorts amortisseurs 78 par rapport au côté secondaire 58 pour s'opposer à ces oscillations. Un tel mouvement de glissement des patins ou des coupelles à ressort, c'est-à-dire des éléments d'appui le long des chemins de guidage, peut générer des particules de frottement ; les particules de frottement ainsi formées ou autres particules de saletés ayant pénétré dans la zone d'espace 72 peuvent être expulsées de cette zone d'espace 72 par les orifices de sortie de particules 74. Ces particules sont entraînées radialement vers l'extérieur par la force centrifuge si bien qu'en définitive, elles se déplacent dans la zone 82 formée entre la zone d'action de stator 22 et le segment 52 de l'élément de support 42. Cette zone de volume 82 passe également le long des têtes d'enroulement 28. Les particules évacuées radialement vers l'extérieur, dans cette direction rencontrent alors le segment 54 du premier élément de support 42 qui

s'étend essentiellement axialement et radialement à l'extérieur des têtes d'enroulement 28. Dans ce segment 54, par exemple également dans la zone de transition vers le segment 52 du premier élément de support 42, on a un creux 84 en
5 forme de moulure périphérique ; plusieurs orifices d'évacuation de particules 86 ouverts radialement vers l'extérieur peuvent déboucher dans cette forme de moulure. Les particules projetées radialement vers l'extérieur sont recueillies dans cette moulure 84 pour s'y accumuler. S'il y
10 a des orifices 86, les particules peuvent être évacuées radialement vers l'extérieur. Cela évite que les particules projetées radialement de l'intérieur vers l'extérieur arrivent dans l'entrefer 40 entre la zone d'action de rotor 22 et la zone d'action de stator 32 et y produisent des incidents
15 de fonctionnement.

Le côté primaire 56 et le côté secondaire 58 sont montés par deux dispositifs de palier 88, 90 radialement et axialement l'un par rapport à l'autre. Pour cela, le dispositif de support 34, par exemple son premier élément de support
20 42 comporte un segment 92 s'étendant radialement vers l'intérieur, au-delà du segment 48 servant à la transmission du couple, et il se termine par un segment essentiellement cylindrique 94. Radialement à l'extérieur de ce segment cylindrique 94, se situe un second segment cylindrique 96 de
25 l'élément de disque central 80. Entre ces deux segments cylindriques 94, 96 se trouve le dispositif à palier radial 88, par exemple un manchon à palier lisse.

Du côté de la seconde zone de disque de recouvrement 64 non tournée vers le premier de segment support 42, en particulier dans la zone transitoire entre le segment 66 qui
30 s'étend radialement et le segment de liaison 68 qui s'étend essentiellement axialement, on a le second dispositif de palier 90 ; celui-ci est par exemple également sous la forme d'un anneau de palier lisse (coussinet) par exemple bloqué.
35 Ce dispositif de palier 90 forme le dispositif de palier axial contre lequel s'appuie ou vient axialement le côté secondaire 58, par exemple un disque d'embrayage 98. Cet élément de couplage 98 est relié solidairement radialement à

l'intérieur par exemple à l'élément de disque central 80 par une soudure ou un moyen de liaison analogue et peut porter le volant moteur ou une masse d'inertie 100 d'un embrayage à friction 102. Ce positionnement du dispositif de palier 90
5 contre la zone représentée à la figure assure qu'à la transmission des efforts axiaux sur ce dispositif, on évite pratiquement toute déformation au niveau de la seconde zone de disque de recouvrement 34 et dans la zone du premier disque de recouvrement 62 ; en effet la zone qui reçoit les efforts
10 axiaux et qui est formée des segments s'étendant essentiellement dans la direction axiale, évite ainsi un mouvement de ressort.

Ce type de paliers axial et radial permet d'avoir dans ce premier élément de support 42, dans l'élément de disque central 80 et dans l'élément de couplage 98, des orifices
15 de passage 104, 106, 108, en alignement axial à travers lesquels on peut accéder aux vis 110 pour fixer le dispositif de support 34 au niveau du second élément de support 44 sur le vilebrequin 12. Cela signifie que lorsqu'on intègre un tel
20 système d'entraînement 10 dans une ligne de transmission, après avoir fixé la zone d'action de stator 22 contre un ensemble fixe, par exemple le bloc moteur, l'autre groupe formé du dispositif de support 34, de la zone d'action de rotor 42 et des autres composants du dispositif amortisseur
25 d'oscillations de torsion 16, avec le cas échéant également le volant moteur 100, peut être installé et bloqué par des boulons 110. Ensuite, on rapproche l'ensemble comprenant le plateau de pression de l'embrayage à friction 102 avec le disque d'embrayage et on l'intègre dans le système. Dans une
30 telle construction, réalisant une coopération fonctionnelle et structurelle entre le dispositif à rotor 30, notamment son dispositif de support 34 et le dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16, en définitive le dispositif à rotor 30 forme avec toutes les zones d'une masse primaire du
35 dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16 et le volant moteur 100 ou les composants solidaires de celui-ci, la masse secondaire du dispositif amortisseur de torsion 16 ;

celui-ci est construit en définitive comme volant à double masse.

Dans le cas de cette réalisation très petite du système d'entraînement 10, pour éviter la surchauffe de la machine électrique, notamment au niveau du stator 18, on peut prévoir de manière connue en soi un refroidissement par fluide du stator 18, en liaison avec le système de refroidissement de l'unité motrice. Il est en outre possible de prévoir plusieurs orifices de passage d'air dans le premier élément de support 42 dans la zone 52 qui s'étend essentiellement radialement dans celui-ci ; ces orifices de passage d'air sont prévus les uns à la suite des autres dans la direction périphérique et ils s'étendent de préférence radialement de l'intérieur vers l'extérieur. Les segments de matière qui subsistent entre les différents orifices de passage d'air du segment 52 peuvent alors être déformés du plan du segment 52 par exemple jusqu'à un angle de 45°, de façon à prendre une configuration de pales de ventilateur. Grâce à cette configuration de pales de ventilateur, la rotation assure l'aspiration de l'air frais de l'extérieur vers la zone d'action de stator 22 ; en cas de mise en biais dans la direction opposée, de l'air chaud peut être évacué de cette zone d'action de rotor 22. Dans le cas de la configuration qui assure l'extraction de l'air, on peut en outre veiller à extraire les particules sortant par les orifices de sortie de particules 74 hors de la zone de la machine électrique 14.

La présente invention prévoit un système d'entraînement comprenant la machine électrique 14 et un dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16 qui par fusion partielle des deux ensembles ne présente plus qu'un très faible encombrement. Le dispositif de support 34 du rotor 30 forme une zone du côté primaire 56 du dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16 qui sert à recevoir des efforts ; ainsi par exemple, on peut supprimer ici tout élément de disque de recouvrement totalement distinct ou tout moyen analogue. De plus, en particulier, cette zone 48, 50 du dispositif de support 34 qui forme une zone de disque de recouvrement 62 du côté primaire 56 se situe essentiellement

radialement à l'intérieur du dispositif de stator 18 de la machine électrique 14 en forme de démarreur externe. Grâce au chevauchement en partie axial, supplémentaire qui subsiste pour la machine électrique 14, c'est-à-dire en particulier le
5 dispositif de stator de celui-ci avec le dispositif amortisseur de torsion 16, on minimise l'encombrement nécessaire. De plus, les composants forment en même temps également un appui réciproque radial et axial du côté primaire 56 et du côté secondaire 58.

10 Il est à remarquer que le système d'entraînement selon l'invention permet différentes variantes sans sortir des principes généraux de la présente invention. Par exemple le dispositif de support 34 peut se composer du seul élément de support 42 dont la zone radialement à l'intérieur, par
15 exemple la zone dans laquelle à la figure, on a l'orifice de passage 104, se visse sur le vilebrequin 12. De plus, les termes « côté primaire » et « côté secondaire » ne prédéfinissent pas de manière nécessaire le sens de transmission du couple. Il est évident que l'on peut également induire un
20 couple par le côté secondaire et le sortir par le côté primaire du dispositif à éléments amortisseurs.

Dans le système d'entraînement selon l'invention, pour des raisons de coût et de fabrication, il est avantageux que le dispositif de support, notamment le premier élément de
25 support 42, et la zone de disque de recouvrement 64 soient en tôle emboutie mise à la forme souhaitée ce qui supprime toute opération d'usinage avec enlèvement de copeaux.

La figure 2 montre une variante du mode de réalisation de la figure 1. Dans la suite on évoquera uniquement
30 les différences de construction. Dans ce cas, les orifices de sortie de particules 74 ne sont plus prévus dans le premier élément de support 42, c'est-à-dire dans son segment de liaison 50, mais dans le segment de liaison 68 de la seconde zone de disque de recouvrement 64, à savoir dans sa zone
35 d'extrémité axiale. Dans ces conditions ces orifices de sortie de particules 74 sont fermés dans la direction axiale par le segment de liaison 50 du second élément de support 42. L'avantage principal de cette solution est que les particules

sortant par les orifices de sortie de particules 74 n'arrivent plus dans la zone de l'entrefer 40 mais sortent en définitive entre l'élément de support 42 et le volant moteur 100.

5 On reconnaît en outre que radialement à l'extérieur, entre la zone d'action de rotor 32 et le segment 46 de l'élément de support 42, on a prévu un élément d'étanchéité, par exemple une tôle d'étanchéité 120. Celle-ci vient radialement en saillie vers l'intérieur au-delà de la zone radiale de l'entrefer 40 et se termine à proximité des
10 têtes d'enroulement 28. En définitive cela permet également d'éviter que les particules ne pénètrent dans la zone de l'entrefer 40. Dans ce cas l'élément de support 42 peut également comporter les orifices de sortie de particules 86 si-
15 tués radialement à l'extérieur ou encore être réalisés comme le montre la figure 1. Dans cette zone radiale extérieure, c'est-à-dire également dans le segment 46, il est en outre possible de donner à l'élément de support 42 une forme d'entretoise, c'est-à-dire avec des segments de bras
20 s'étendant essentiellement radialement vers l'extérieur pour permettre la sortie de particules de saletés ou analogues, radialement vers l'extérieur.

Il est possible d'une certaine manière de réaliser le second élément de support 44 avec une zone de corps,
25 annulaire située radialement à l'intérieur et des segments d'entretoise ou de bras, séparés dirigés radialement vers l'extérieur. L'air peut pénétrer entre les segments de bras ou d'entretoise pour sortir alors à travers les orifices de ventilation ou de ventilateur, décrits ci-dessus, au niveau
30 du segment 52. On obtient un courant d'air qui balaie le stator ce qui est important car on peut alors supprimer le système de refroidissement du stator 18 à circulation de fluide ou de liquide.

Les figures 5 à 7 montrent d'autres variantes du principe de réalisation du dispositif amortisseur de torsion
35 16 représenté aux figures 1 et 2. Dans la suite ces figures seront décrites pour les différences constructives.

La figure 5 montre un mode de réalisation qui repose principalement sur le mode de réalisation de la figure 2. On voit toutefois que le premier élément de support 42 ne vient pas radialement en saillie vers l'intérieur comme précédemment dans le mode de réalisation de la figure 2. Au contraire, le segment 94 radialement intérieur, de forme essentiellement cylindrique du premier élément de support 42 se trouve radialement au-delà de la zone dans laquelle se trouvent les boulons 110 reliant le dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16 au vilebrequin 12. Ainsi, il n'est pas nécessaire de prévoir dans des zones quelconques du dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16, les ouvertures pour le passage des vis 110. De plus, on arrive de cette manière à une réalisation très compacte du dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16.

Dans le principe de réalisation représenté à la figure 6, l'encombrement a également été diminué radialement vers l'intérieur car le dispositif de support 34 ou l'élément de support 42 de celui-ci, dans la zone de passage entre les segments 50 et 52 a une zone de palier portant globalement la référence 150 ; dans cette zone, avec interposition d'un segment de palier par exemple réalisé sous la forme d'une bague de palier lisse ou coussinet 152, le secondaire 58 du dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16 est soutenu à la fois axialement et radialement à savoir radialement vers l'extérieur par rapport au côté primaire 56. On supprime ainsi les segments situés radialement à l'intérieur du dispositif à éléments amortisseurs 60 et qui servent d'appuis ou de paliers pour le côté primaire 56 vis-à-vis du secondaire 58. On voit que l'élément de support 42 et son segment essentiellement cylindrique situé radialement à l'intérieur, se terminent maintenant nettement, radialement au-delà des vis 110 et forment une terminaison en labyrinthe de la zone d'espace 72, radialement vers l'intérieur, en coopérant avec l'élément de disque central 80. Celui-ci est relié solidairement, par exemple par rivetage, dans sa zone en forme de bride radialement intérieure avec l'élément de couplage 98. Les vis 110 peuvent passer dans la direction périphérique dans les zones

comprises entre les différents endroits rivetés. On pourrait également prévoir de placer ces zones rivetées radialement à l'intérieur des vis 110 et d'avoir dans l'élément de couplage 98 ou dans l'élément de disque central 80 de nouveau des passages d'accès. Il est également possible de déplacer la zone de rivetage, plus vers l'extérieur dans la direction radiale pour ainsi permettre d'introduire les vis sans être gêné par un quelconque composant du dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16.

10 Dans le mode de réalisation de la figure 7, le dispositif de support 34 est essentiellement en une seule pièce, c'est-à-dire qu'il ne se compose que de l'élément de support 42. Celui-ci porte dans sa zone radialement à l'extérieur non représentée à la figure 7, la zone d'action de rotor ; dans sa zone radialement intérieure 160 cet élément de support est relié par des vis 110 au vilebrequin 12. 15 Dans l'intervalle, l'élément de support 42 forme avec ses segments 48, 50, la partie du côté primaire 56. L'élément de disque de recouvrement 66 est cintré axialement dans sa zone radiale intérieure et s'étend avec sa zone d'extrémité 162 dans la direction axiale, pratiquement complètement jusqu'à l'élément de disque central 80. De l'autre côté axial de l'élément de disque central 80 s'étend l'élément de support 42, axialement avec son segment d'extrémité 94 essentielle- 25 ment cylindrique, situé radialement à l'intérieur et qui arrive également pratiquement jusque sur l'élément de disque central 80. Enfin, il est prévu un dispositif de blocage axial 164 à travers les deux segments 94, 162 ; ce dispositif assure avant l'intégration, par exemple dans la ligne de 30 transmission, une fixation axiale déterminée entre le côté primaire 56 et le côté secondaire 58 du dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16. La figure 7 montre en outre que l'élément de disque central 80 avec l'élément de couplage 98 est relié solidairement par une soudure dans une zone située radialement à l'intérieur de l'appui radial par rapport à l'élément de support 42. Pour cela, l'élément de couplage 98 et l'élément de disque central 80 ont des segments cylindriques qui pénètrent l'un dans l'autre. 35

Les figures 3 et 4 montrent une autre variante du système d'entraînement de l'invention. Les composants qui correspondent aux composants déjà décrits ci-dessus de par leur construction ou leur fonctionnement portent les mêmes 5 références complétées par suffixe « a ». Dans la suite, on se limitera principalement aux différences constructives.

Dans le mode de réalisation des figures 3 et 4, l'élément de support 42a forme avec ses segments 48a, 50a, pour l'essentiel le côté primaire 56a du dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16a. L'élément de liaison 50a 10 qui réalise ici la liaison entre les segments 48a, 52a, est de forme essentiellement cylindrique et chevauche axialement le stator 18a. Dans le segment de liaison 50a qui s'étend essentiellement dans la direction axiale, c'est-à-dire qui a 15 une forme cylindrique, l'élément de support 42a n'est toutefois pas réalisé avec une surface périphérique intérieure 124a symétrique en rotation. On voit à la figure 4 que sur plusieurs zones périphériques, (ici la surface périphérique annulaire 124a) on a plusieurs segments d'entraînement 126a ; 20 ces segments sont réalisés sous la forme de bossages venant radialement en saillie vers l'intérieur. De manière correspondante, le secondaire 58a présente plusieurs bossages 132a dans son segment cylindrique 128a sur la surface périphérique extérieure 130a. Ces bossages 126a, 132a forment finalement 25 les zones d'entraînement ou de couplage de force du primaire 56a ou du secondaire 58a par lesquelles le dispositif à éléments amortisseurs 60a, (c'est-à-dire les ressorts amortisseurs 78a) est sollicité par l'intermédiaire de coupelles à ressort 74a. En cas de rotation relative dans la direction 30 périphérique entre le primaire 56a et le secondaire 58a, une partie des coupelles à ressort ou des patins à ressort 74a est entraînée par les bossages 126a du primaire 56a et par l'autre partie des bossages 132a du secondaire 58a, dans la direction périphérique en comprimant les ressorts 78a. Les 35 bossages 126a, 132a en forme de coins, créent ainsi en même temps une force radiale qui comprime les coupelles à ressort 74a contre chaque fois l'autre côté du primaire 56a et du se-

condaire 58a donnant en plus une force d'amortissement d'oscillations par frottement.

Il est à remarquer que la vue de la figure 4 n'est que schématique. Les bossages 126a, 132a peuvent évidemment avoir différentes autres configurations ; il peut par exemple s'agir de surfaces polygonales 130a. Il est toutefois important également dans ce mode de réalisation, que le primaire 56a, c'est-à-dire en particulier la zone de couplage de force du primaire, soit formé par le dispositif de support de rotor 34a ou l'élément de support 42a ou comprenne une partie principale de celui-ci.

Pour obtenir un volume fermé 72a, on a deux tôles d'étanchéité 140a, 142a. La tôle d'étanchéité 142a forme avec la tôle d'étanchéité 140a, une chambre collectrice 144a ouverte dans sa zone radiale extérieure par plusieurs ouvertures vers l'espace 72a. Le fluide qui a pénétré dans ce volume collecteur 144a peut être évacué de nouveau radialement vers l'extérieur et passer dans la zone d'espace 72a. Radialement à l'extérieur, les deux tôles d'étanchéité 140a, 142a sont par exemple fixées à l'élément de support 42a par une soudure.

On voit dans ce mode de réalisation qu'en plus le secondaire 58a entoure le volant moteur 100a dont le segment cylindrique 148a situé radialement à l'intérieur, constitue principalement le segment de coopération avec le dispositif à éléments amortisseurs 60a.

Pour le reste, le mode de réalisation de la figure 3 correspond aux différents modes de réalisation déjà décrits ci-dessus de sorte que l'on pourra s'y reporter. En particulier dans ce cas également, le secondaire 58a est soutenu par les deux dispositifs de palier 88a, 90a, radialement et axialement par rapport au primaire 56a ; le dispositif de palier axial 90a soutient alors le segment 48a de l'élément de support 42a, axialement, radialement à l'intérieur des ressorts amortisseurs 78a. Le segment cylindrique 128a du volant moteur 100a, dont la surface périphérique intérieure 130a forme les bossages 132a, est soutenu par sa surface pé-

riphérique extérieure, par le dispositif de palier 88a contre le segment cylindrique 94a de l'élément de support 42a.

Les figures 8 à 12 montrent d'autres modes de réalisation du dispositif amortisseur de torsion qui suivent en définitive le principe présenté aux figures 3 et 4. A la figure 8, le primaire 56a du dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16a comprend principalement le segment 50a de l'élément de support 42a muni par exemple de bossages 126a radialement en saillie vers l'intérieur ou de déformation correspondante comme cela apparaît à la figure 4. Ces bossages 126a forment les premiers segments de transmission de force associés au primaire 56a. Le secondaire 58a comporte un élément d'entraînement 170a, couplé au volant moteur 100a par exemple par des rivets 172a ; cet élément d'entraînement est par exemple une pièce en tôle emboutie. Associée à chaque zone de bossage ou premier segment de transmission de force 126a du côté primaire 56a, cette pièce comporte chaque fois un second segment de transmission de force 174a s'étendant essentiellement axialement et résultant par exemple du cintrage d'un segment de patte. Ce segment de transmission de force se situe radialement à l'intérieur de la zone de bossage 126a, associée et par exemple dans la direction périphérique entre deux coupelles à ressort 74a. Ainsi, comme dans le mode de réalisation des figures 3 et 4, les premiers et seconds segments de transmission de force 126a, 174a se situent dans la direction périphérique chaque fois entre les extrémités de deux ressorts amortisseurs 78a qui se suivent directement. Il est clair que l'on peut également prévoir ici des ressorts imbriqués comme à la figure 8.

Entre les différentes secondes zones de transmission de force 174a obtenues par cintrage des segments de patte, se situent des segments de palier 176a dirigés radialement vers l'extérieur ; ces segments sont soutenus par un appui axial avec interposition d'un élément de coussinet 90a contre le dispositif de support 34a ou le premier élément de support 42a. Radialement à l'intérieur du dispositif à éléments amortisseurs 60a s'étend notamment axialement un segment 178a pratiquement cylindrique de l'élément

d'entraînement 170a en direction d'un segment 180a de l'élément de support 42a ; ce segment 180a vient radialement à l'intérieur. Le segment 178a comprend plusieurs segments en forme de bras ou de pattes qui traversent les ouvertures respectives 182a du segment 180a de l'élément de support 42a et dont les extrémités libres 184a sont recourbées. De cette manière, on a un dispositif de blocage axial 164a pour le primaire 56a et le secondaire 58a qui ne peuvent plus s'écarter axialement. De plus, par une réalisation correspondante, périphérique des bras qui forment le segment 178a et les ouvertures 182a, on limite l'angle de rotation pour n'autoriser qu'un angle de rotation limité entre le primaire 56a et le secondaire 58a, évitant ainsi toute surcharge du dispositif à éléments amortisseurs 60a.

Dans ce mode de réalisation, l'élément d'entraînement 170a avec ses zones 174a et 178a, recourbées axialement, est mis en forme ou cintré pour minimiser l'encombrement, c'est-à-dire pour que les zones de volume, radiales, situées entre ces zones 174a, 178a et les ressorts amortisseurs 78a soient aussi réduites que possible.

On remarque en outre que dans ce mode de réalisation selon la figure 8, entre les segments 178a et 94a on a de nouveau le dispositif de palier 88a servant d'appui radial du primaire 56a par rapport au secondaire 58a.

La figure 9 montre une variante de réalisation dont le dispositif de support 34a, c'est-à-dire l'élément de support 42a de celui-ci comporte aussi la zone de palier 150a ; cette zone avec interposition de l'élément de palier 152a soutient l'élément d'entraînement 170a avec ses segments ou bras 176a dans la direction radiale à savoir radialement vers l'extérieur et dans la direction axiale. L'élément d'entraînement 170a se termine pratiquement radialement à l'intérieur de sa liaison avec le volant moteur 100a. Au niveau de cette extrémité intérieure radiale 186a de l'élément d'entraînement 170a, un élément de précontrainte 180a par exemple réalisé comme ressort Belleville, s'appuie avec sa zone radiale extérieure. Cet élément de ressort 180a vient prendre avec sa zone radialement intérieure dans une rainure

périphérique 190a de la zone d'extrémité axiale 192a du segment 94a de l'élément de support 42a. On a ainsi une précontrainte qui assure le maintien défini entre le primaire 56a et le secondaire 58a car l'élément d'entraînement 170a est
5 précontraint contre l'élément de palier 152a dans une position définie. L'élément de précontrainte 180a forme ainsi principalement le dispositif de blocage axial 164a. Pour permettre la mise en place de l'élément de précontrainte 188a dans la rainure 190a, il est avantageux de rendre le segment
10 94a de l'élément de support 42a élastique dans la direction radiale ; pour cela, dans au moins une zone périphérique on prévoit une fente s'étendant pratiquement axialement dans ce segment 94a. En principe, il est également possible de réaliser l'élément de précontrainte 188a avec plusieurs languettes
15 élastiques ou moyens analogues qui se déforment alors au moment de l'assemblage.

Dans le mode de réalisation de la figure 10, l'élément de support 42a comporte au niveau de son segment 50a, un dispositif de palier 194a pour l'appui radial et en
20 partie également axial des éléments amortisseurs 78a du dispositif à éléments amortisseurs 60a. Ce dispositif de palier comprend dans cet exemple de réalisation, au moins un élément de glissement ou de palier lisse 196a ; cet élément est par exemple en matière plastique et peut être fixé avec son contour en forme de coquille contre le contour cintré de manière
25 correspondante du segment 50a, par exemple par collage. Cela permet un appui pratiquement sans frottement et ainsi sans usure des éléments amortisseurs 78a, radialement vers l'extérieur contre le primaire 56a. L'alignement légèrement
30 cintré du segment 50a et ainsi d'au moins un élément de palier 196a, assure en même temps le centrage axial des ressorts amortisseurs 78a.

On remarque en outre que la rainure 190a du segment 94a de l'élément de support 42a comporte un anneau de
35 fixation par exemple un anneau élastique 200a qui maintient l'élément d'entraînement 170a dans une position axiale définie par rapport à l'élément de support 42a et ainsi également les segments de bras 176a de l'élément d'entraînement 170a

dans un appui défini contre le dispositif de palier axial 90a. Cela permet un positionnement relatif, axial défini entre le primaire 56a et le secondaire 58a notamment avant l'intégration d'un tel dispositif amortisseur d'oscillations de torsion 16a dans un système d'entraînement.

Dans la variante de réalisation représentée à la figure 11, le dispositif de palier 194a pour les éléments amortisseurs 78a du dispositif à éléments amortisseurs 60a comporte sur le côté intérieur du segment 50a de l'élément de support 42a, un revêtement 202a en matériau de palier lisse par exemple déposé à la vapeur ou par voie électrolytique ou encore appliqué d'une autre manière. Ce revêtement garantit également que sous l'effet des forces centrifuges, les éléments amortisseurs 78a puissent coulisser pratiquement sans glissement et sans usure le long du segment 50a.

Dans le mode de réalisation de la figure 12, le dispositif de palier 194a comporte un palier à organes de roulements 204a. Ce palier à organes de roulements 204a se compose de deux coquilles 206a, 208a. La coquille ou élément de coquille de palier 206a est soutenue radialement vers l'extérieur par le segment 50a ; l'élément de coquille de palier 208a s'appuie radialement vers l'intérieur contre les ressorts amortisseurs 78a du dispositif à éléments amortisseurs 60a ou sert à l'appui radial de ces ressorts amortisseurs 78a. Entre les éléments de coquille de palier 206a, 208a, il y a plusieurs organes de roulements qui se suivent dans la direction périphérique par exemple des billes 210a maintenues réunies par une cage 212a. Cette cage 212a peut être en matière plastique. Le segment 50a ainsi que l'élément de coquille de palier 206a radialement à l'extérieur, présentent un contour cintré dans la direction axiale assurant le centrage de l'élément de coquille de palier 206a par rapport au segment 50a ; cela maintient également les organes de roulements 210a dans une position axiale définie. L'élément de coquille de palier 208a situé radialement à l'intérieur est adapté par sa configuration axiale au contour de la périphérie des ressorts amortisseurs 78a.

Dans les modes de réalisation décrits ci-dessus, certains groupes de fonction, différents peuvent être transposés à d'autres formes de réalisation. C'est ainsi que par exemple selon le mode de réalisation de la figure 12, on peut
5 avoir une fixation axiale par exemple par un anneau de fixation ; dans les modes de réalisation des figures 10 à 12, on peut par exemple avoir une unique zone de palier dans laquelle le côté primaire et le côté secondaire sont appuyés l'un par rapport à l'autre à la fois dans la direction axiale
10 et dans la direction radiale. Il est en outre à remarquer que surtout dans les modes de réalisation des figures 3, 4 et 8-11, des zones de l'élément de support 42a qui s'étendent dans la direction radiale peuvent avoir des parties bombées ou des segments de transmission de force pour entraîner les couplet-
15 les à ressort respectives. On voit que surtout dans les modes de réalisation des figures 3, 4 et 8-12, il n'est pas nécessaire d'avoir un élément amortisseur supplémentaire, ce qui simplifie la construction relativement simple et en réduit le nombre de pièces.

R E V E N D I C A T I O N S

- 1°) Système d'entraînement notamment pour un véhicule comprenant une machine électrique (14, 14a) pour entraîner en rotation un arbre (12, 12a) ou/et fournir de l'énergie électrique
5 lorsque l'arbre (12, 12a) est entraîné,
la machine électrique (14, 14a) comprenant un stator (18, 18a) avec une zone d'action de stator (22, 22a) et un rotor (30, 30a) avec une zone d'action de rotor (32, 32a),
la zone d'action de rotor (32, 32a) étant couplée ou pouvant
10 être couplée par un dispositif de support (34, 34a) pour tourner en commun avec l'arbre (12, 12a), ainsi qu'en outre un dispositif amortisseur d'oscillations de torsion (16, 16a) comprenant un primaire (56, 56a) et un secondaire (58, 58a) qui peut tourner contre l'action d'un dispositif à éléments
15 amortisseurs (60, 60a) autour d'un axe de rotation (A) par rapport au primaire (56, 56a),
caractérisé en ce que
le dispositif de support (34, 34a) constitue au moins une
partie du primaire (56, 56a).
20
- 2°) Système d'entraînement selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le dispositif de support (34, 34a) se situe avec au moins sa
zone (48, 50, 48a, 50a) formant une partie du primaire (56,
25 56a) essentiellement radialement à l'intérieur du stator (18, 18a) et chevauche ce dispositif de stator au moins de préférence par zone, axialement.
- 3°) Système d'entraînement selon la revendication 1 ou 2,
30 caractérisé en ce que
le dispositif de support (34, 34a) forme une partie (48, 126a) du primaire (56, 56a) servant à recevoir les efforts du dispositif à éléments amortisseurs (60, 60a).
- 35 4°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que

le primaire (56) comporte deux zones d'appui de force (48, 66) qui ont au moins par zone, un écartement axial et le dispositif de support (34) forme l'une (48) des zones d'appui de force (48, 66).

5

5°) Système d'entraînement selon la revendication 4, caractérisé en ce que

le primaire (56) comporte deux zones de disque de recouvrement (62, 64) formant les zones d'appui de force (48, 66) et
10 le dispositif de support (34) forme une partie (62) des zones de disque de recouvrement (62, 64).

6°) Système d'entraînement selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que

15 le secondaire (58) présente un élément de disque central (80) qui pénètre axialement entre les deux zones d'appui de force (48, 66) du primaire (56).

7°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

20 caractérisé en ce que
le dispositif de support (34a) présente dans une zone qui s'étend essentiellement axialement et radialement à l'extérieur du dispositif à éléments amortisseurs (60a), au
25 moins une première zone d'appui de force (126a) pour le dispositif à éléments amortisseurs (60a) et,
le secondaire (58a) présente une seconde zone d'appui de force (132a, 174a) s'étendant essentiellement dans la direction axiale et qui est associée à une première zone d'appui
30 de force (126a) du côté primaire (56a).

8°) Système d'entraînement selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'

35 au moins la première zone d'appui de force (126a) et la seconde zone d'appui de force (132a, 174a) qui lui est associée, se situent dans la direction périphérique entre les zones d'extrémité de deux éléments amortisseurs (78a) qui se suivent dans la direction périphérique.

9°) Système d'entraînement selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que le dispositif de support (34a) comporte un élément de support (42a) qui forme la partie du primaire (56a), le secondaire (58a) comporte un élément d'entraînement (170a) qui présente au moins une seconde zone d'appui de force (174a) et l'élément de support (42a) et l'élément d'entraînement (170a) forment en combinaison un moyen de limitation d'angle de rotation pour le dispositif amortisseur d'oscillations de torsion (16a).

10°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que le côté secondaire (58, 58a) est appuyé contre le dispositif de support (34, 34a) dans la direction radiale ou/et dans la direction axiale.

11°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 6 et 10 caractérisé en ce que l'élément de disque central (80) est de préférence appuyé contre le dispositif de support (34) par un dispositif de palier radial (88).

12°) Système d'entraînement selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'une zone de palier (150, 150a) pour l'appui axial et radial du côté secondaire (58, 58a) par rapport au primaire (56, 56a) est prévue sur le dispositif de support (34, 34a).

13°) Système d'entraînement selon la revendication 5 ou l'une quelconque des revendications 6 ou 10 à 12 combinées à la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif de support (34) s'étend avec un segment de liaison (50) pour être relié de préférence par une liaison par soudure avec l'autre zone de disque de recouvrement (64),

axialement en direction de cette autre zone de disque de recouvrement (64) et de préférence radialement vers l'extérieur.

5 14°) Système d'entraînement selon la revendication 13, caractérisé en ce que le segment de liaison (50) se situe essentiellement radialement à l'intérieur du dispositif de stator (18) et chevauche de préférence celui-ci axialement au moins par zone.

10 15°) Système d'entraînement selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que l'autre zone de disque de recouvrement (64) s'étend axialement avec un segment de liaison (68) de celui-ci, sur le dispositif de support (34) et de préférence radialement vers
15 l'extérieur.

16°) Système d'entraînement selon la revendication 5 ou l'une des revendications 6 ou 10 à 15 combinées à la revendication
20 5, caractérisé en ce que le secondaire (58) est appuyé contre le dispositif de support (34), axialement par l'intermédiaire de la seconde zone de disque de recouvrement (64).

25 17°) Système d'entraînement selon la revendication 16, caractérisé en ce que le secondaire (58) est appuyé axialement contre la seconde zone de disque de recouvrement (64) dans ou à proximité d'un
30 passage entre un segment (66) qui s'étend essentiellement radialement et un segment de liaison (68) qui s'étend axialement et de préférence également radialement vers l'extérieur vers le dispositif de support (34).

35 18°) Système d'entraînement selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce que le secondaire (58) est appuyé contre le second élément de disque de recouvrement (64) avec interposition d'un disposi-

tif de palier axial (90) de préférence un dispositif à palier lisse.

19°) Système d'entraînement selon la revendication 5 ou l'une
5 des revendications 6 ou 10 à 8, combinées à la revendication 5,
caractérisé en ce que
les deux zones de disque de recouvrement (62, 64) forment entre
elles une zone d'espace (72) qui contient le dispositif à
10 éléments amortisseurs (60), cette zone ayant de préférence
dans la zone de liaison entre les deux zones de disque de recouvrement
(62, 64), la plus grande distance radiale par rapport à l'axe de rotation (A).

15 20°) Système d'entraînement selon la revendication 19,
caractérisé en ce que
dans au moins l'une des zones de disque de recouvrement (62,
64), de préférence dans un segment de liaison (50, 68) de celui-ci,
il est prévu au moins une ouverture d'évacuation de
20 particules (74) qui traverse cette zone et débouche dans ou à
proximité de la zone de plus grande distance radiale par rapport
à l'axe de rotation (A) dans la zone d'espace (72).

21°) Système d'entraînement selon la revendication 5 ou l'une
25 des revendications 6 ou 10 à 20 combinées à la revendication 5,
caractérisé en ce que
le secondaire (58) est soutenu axialement ou/et radialement
contre le dispositif de support (34), radialement en dehors
30 de la liaison de la seconde zone de disque de recouvrement
(66) avec le dispositif de support (34).

22°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications
1 à 21,
35 caractérisé en ce que
le dispositif de support (34, 34a) comporte au moins un premier
élément de support (42, 42a) qui forme une partie du dispositif
amortisseur d'oscillations de torsion (16, 16a) et

portant la zone d'action du rotor (32, 32a), et un second élément de support (44, 44a) qui couple le premier élément de support (42, 42a) avec l'arbre (12, 12a).

5 23°) Système d'entraînement selon la revendication 22, caractérisé en ce que
le second élément de support (44, 44a) est en contact avec le premier élément de support (42, 42a) par une zone d'appui convexe par rapport au premier élément de support (42, 42a),
10 autour de l'axe de rotation (A).

24°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 22 ou 23, caractérisé en ce qu'
15 au niveau d'une zone radiale intérieure du primaire (56), de préférence du premier élément de support (42), le secondaire (58) est soutenu au moins dans la direction radiale par rapport au primaire (56) et le second élément de support (44) est couplé ou peut être couplé à l'arbre (12), radialement à
20 l'intérieur de l'appui radial du secondaire (58) par rapport au primaire (56).

25°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 1 à 21,
25 caractérisé en ce que
le dispositif de support (34) comporte un élément de support (42), qui porte dans sa zone radiale extérieure la zone d'action de rotor (32) en étant ou pouvant être couplé à l'arbre (12) par sa zone (160) radialement à l'intérieur, et
30 qui forme la partie du primaire (56) entre sa zone radiale extérieure et sa zone radiale intérieure (160).

26°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 1 à 25,
35 caractérisé en ce que
le dispositif de support (34, 34a) comporte dans une zone radiale du stator (18, 18a), au moins une zone d'orifices de passage d'air ou/et au moins une zone à pales de ventilateur.

- 27°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 1 à 26,
caractérisé en ce que
le dispositif de support (34) présente une zone de réception
5 de particules (84) en forme de cavité, entourant l'axe de rotation (A) et ouverte radialement vers l'intérieur, zone dans laquelle débouche au moins une ouverture de sortie de particules (86).
- 10 28°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 1 à 27,
caractérisé en ce qu'
au moins une partie des éléments amortisseurs (78a) du dispositif à éléments amortisseurs (60a) est appuyée radialement
15 ou/et axialement contre le primaire (56a) avec interposition d'un dispositif de palier (194a).
- 29°) Système d'entraînement selon la revendication 28,
caractérisé en ce que
20 le dispositif de palier (194a) comprend au moins un élément de palier lisse (196a) porté par le primaire (56a).
- 30°) Système d'entraînement selon la revendication 28,
caractérisé en ce que
25 le dispositif de palier (194a) comporte un revêtement de matière de palier lisse (202a) prévu sur le côté primaire (56a).
- 31°) Système d'entraînement selon la revendication 28,
30 caractérisé en ce que
le dispositif de palier (194a) comporte un dispositif de palier à organes de roulements (204a) qui s'appuie par rapport au primaire (56a) et au dispositif à éléments amortisseurs (60a).
- 35 32°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 1 à 31,
caractérisé par

un dispositif de blocage axial (164, 164a) agissant entre le primaire (56, 56a) et le secondaire (58, 58a).

33°) Système d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 1 à 32,
5 caractérisé en ce que
le dispositif à éléments amortisseurs (60) est prévu dans une zone d'espace (72) entourée essentiellement par deux zones de disque de recouvrement (62, 64) et dans au moins l'une des
10 zones de disque de recouvrement (62, 64) il est prévu au moins un orifice de sortie de particules qui débouche de préférence dans une zone radialement extérieure de la zone d'espace (72).

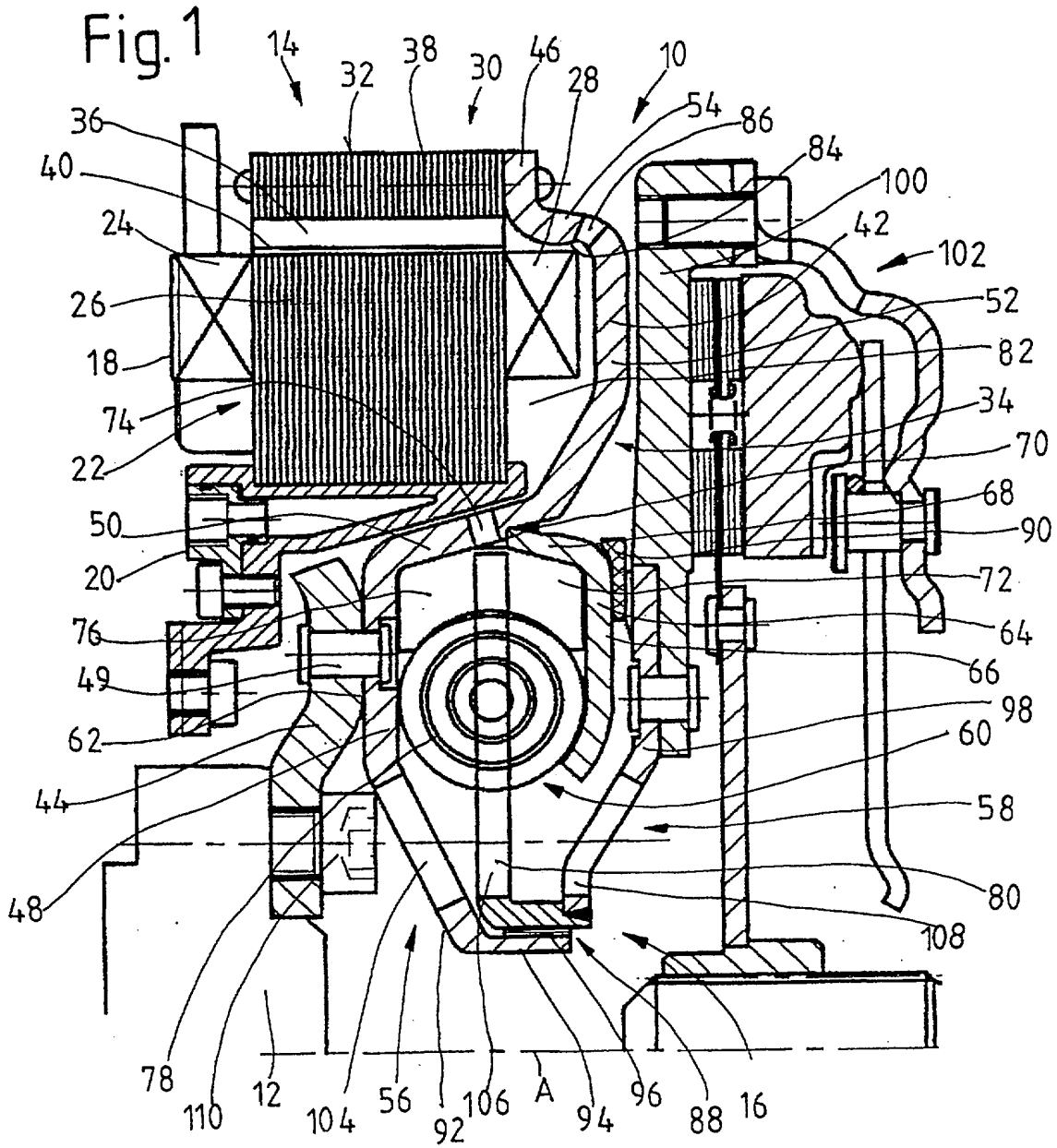


Fig. 2

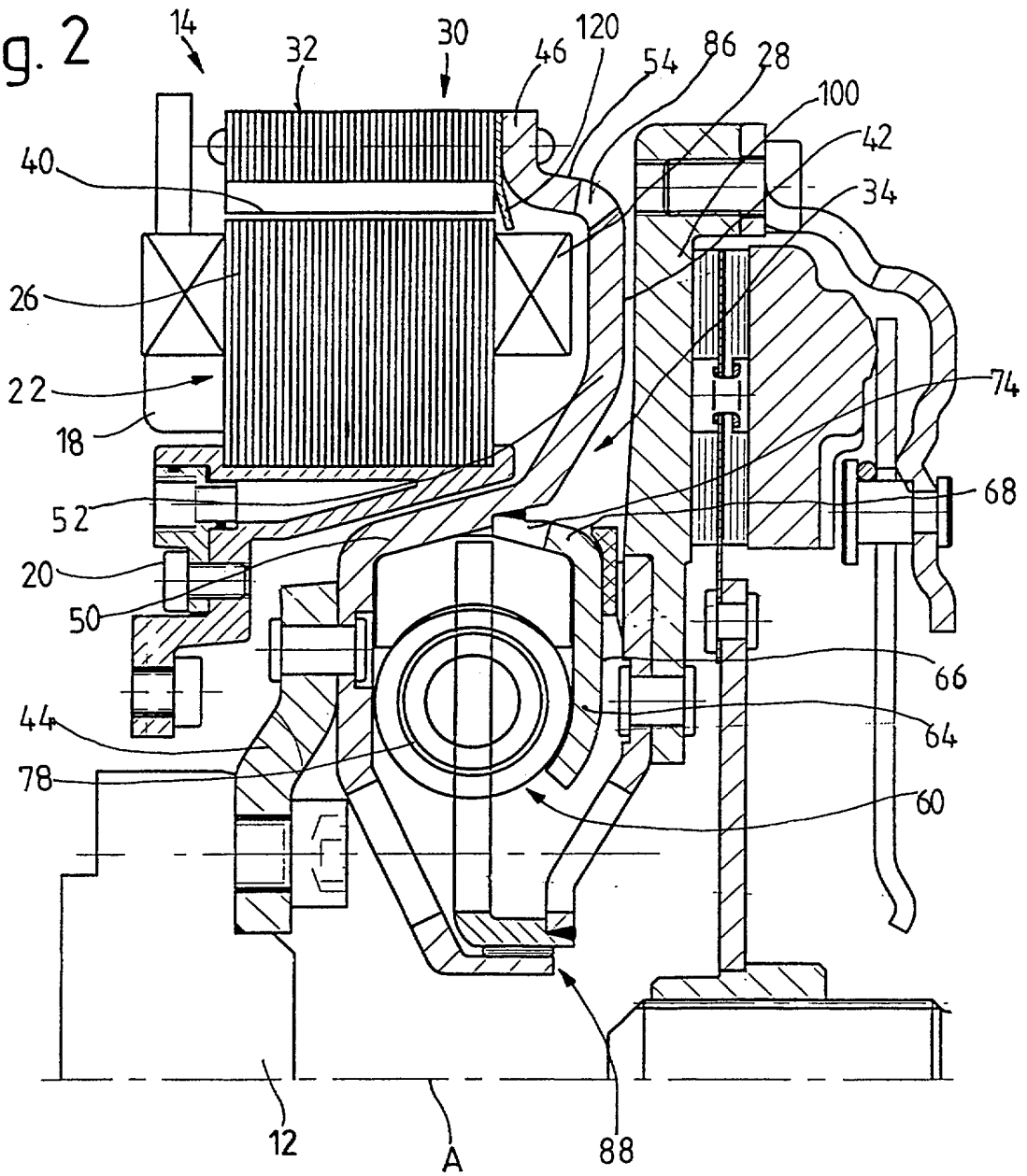


Fig. 3

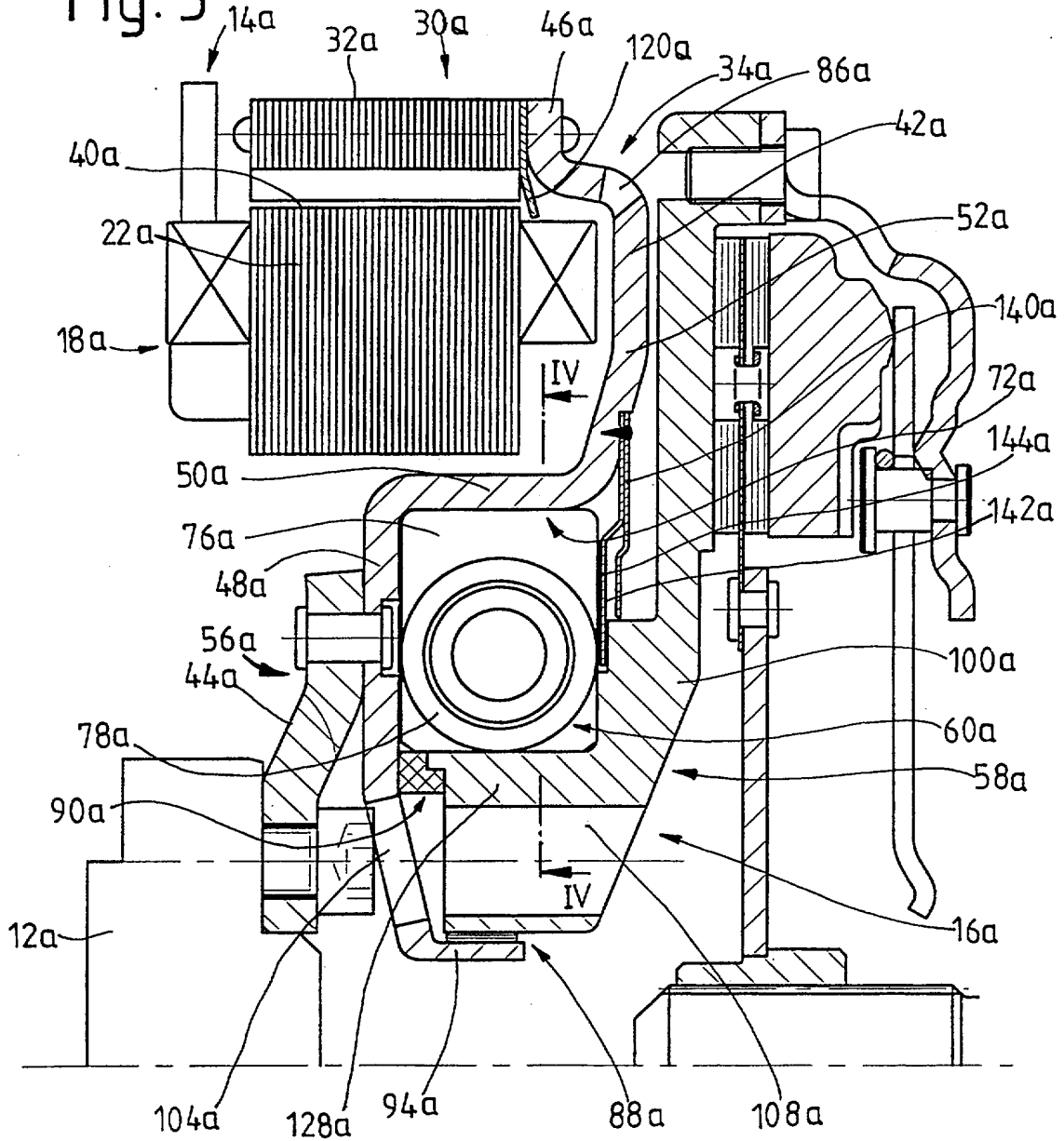
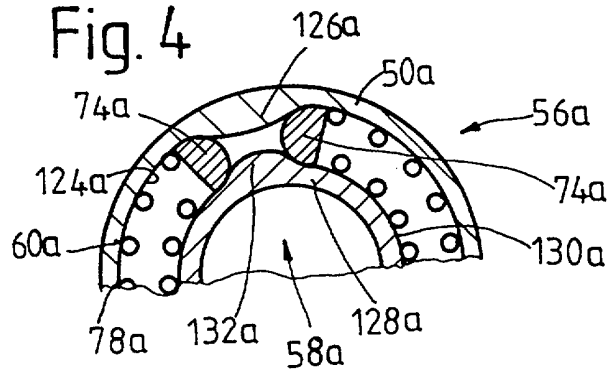


Fig. 4



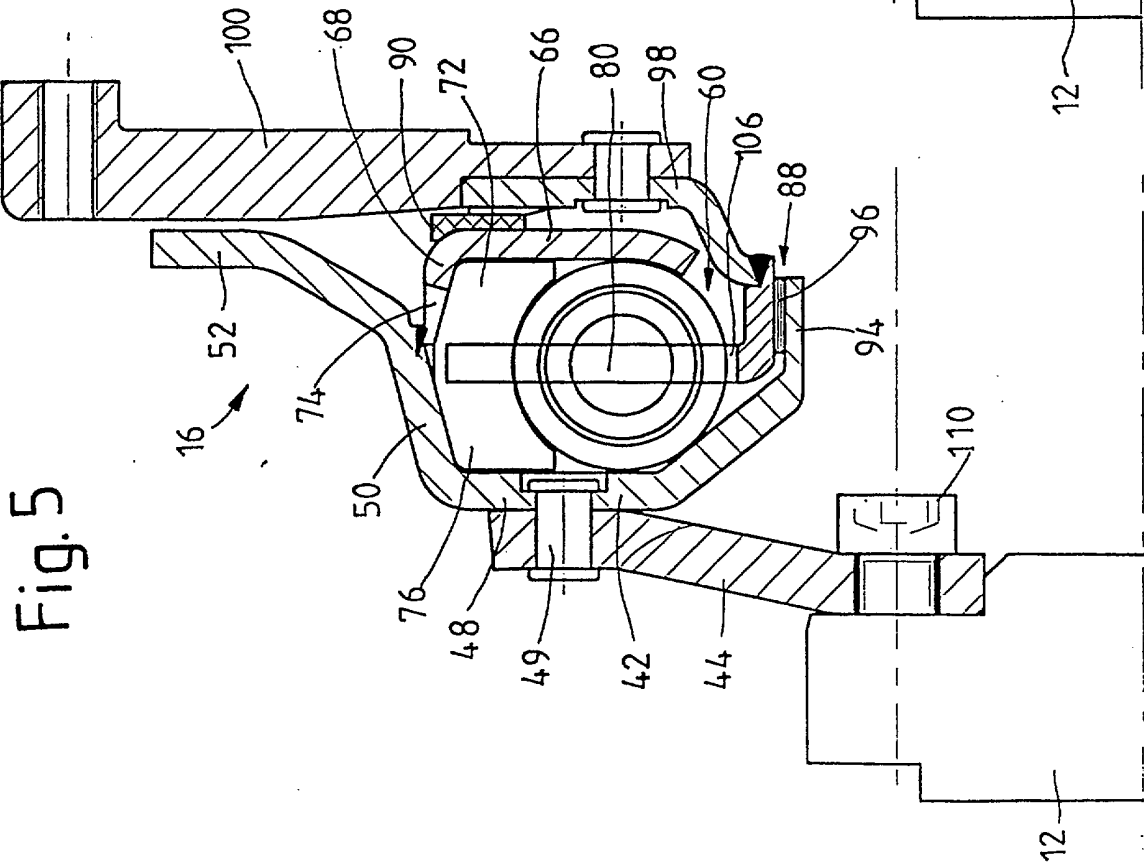
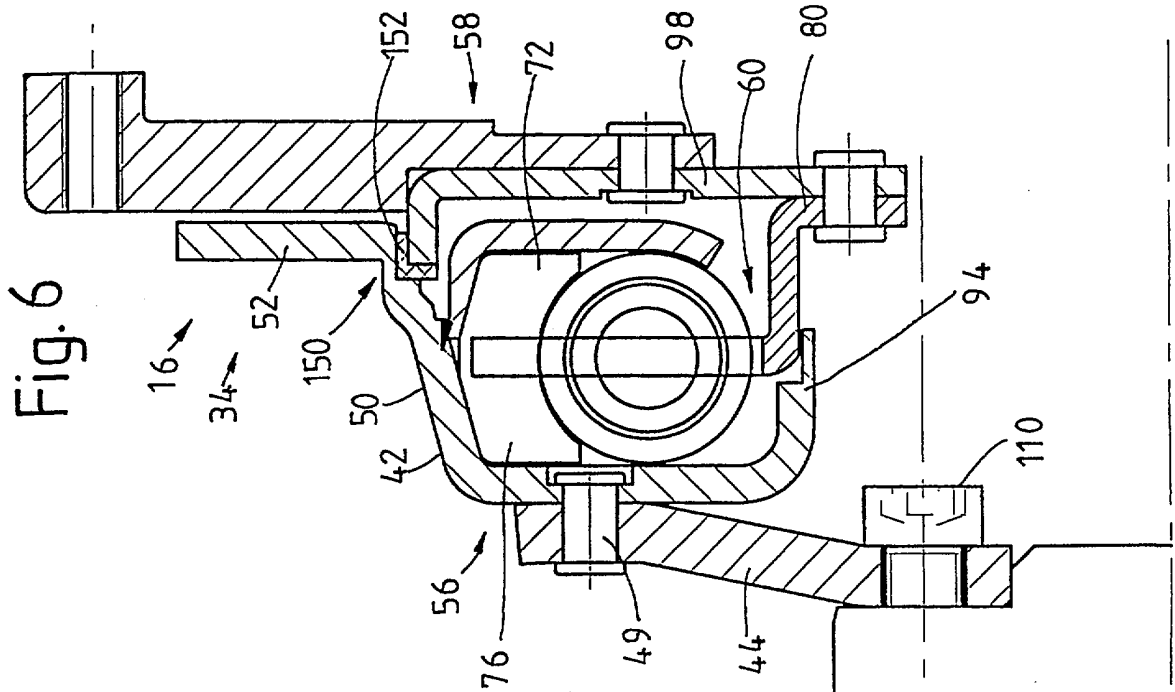


Fig. 6

Fig. 5

A

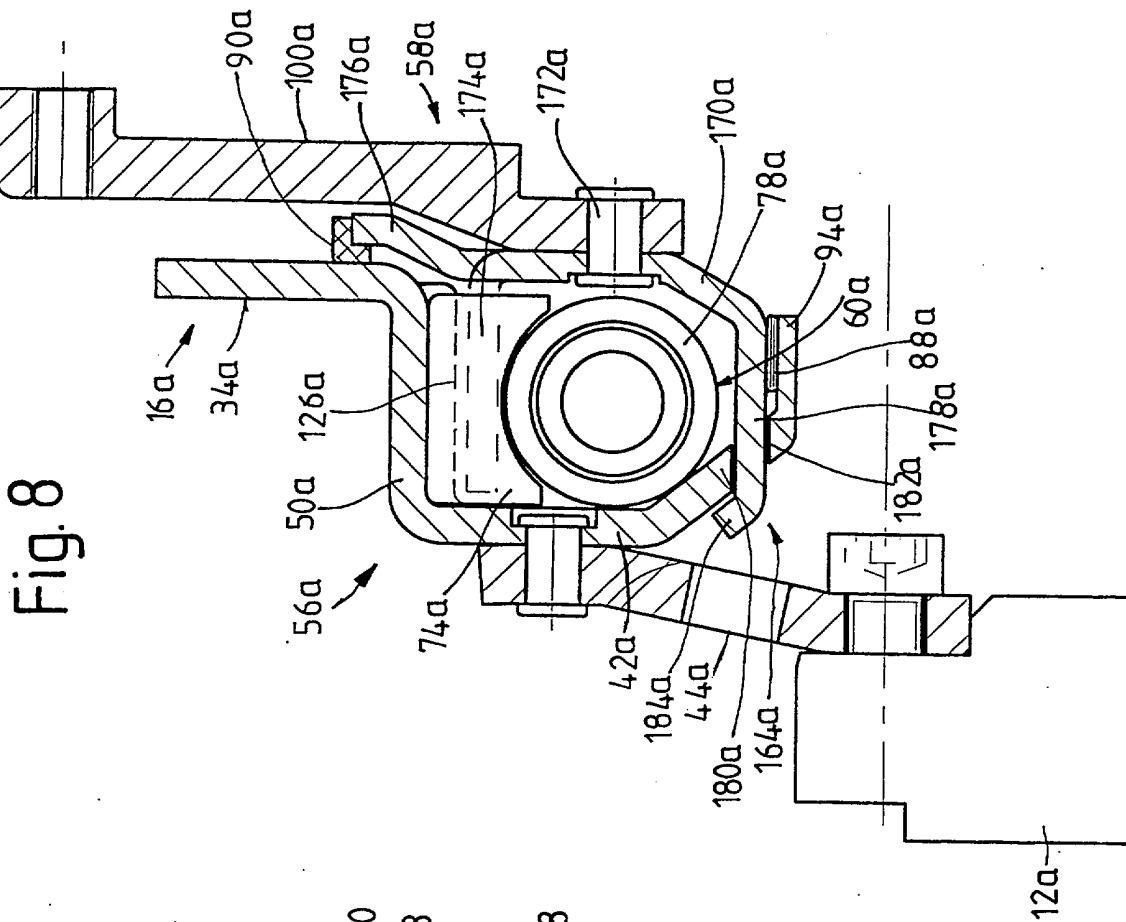


Fig. 8

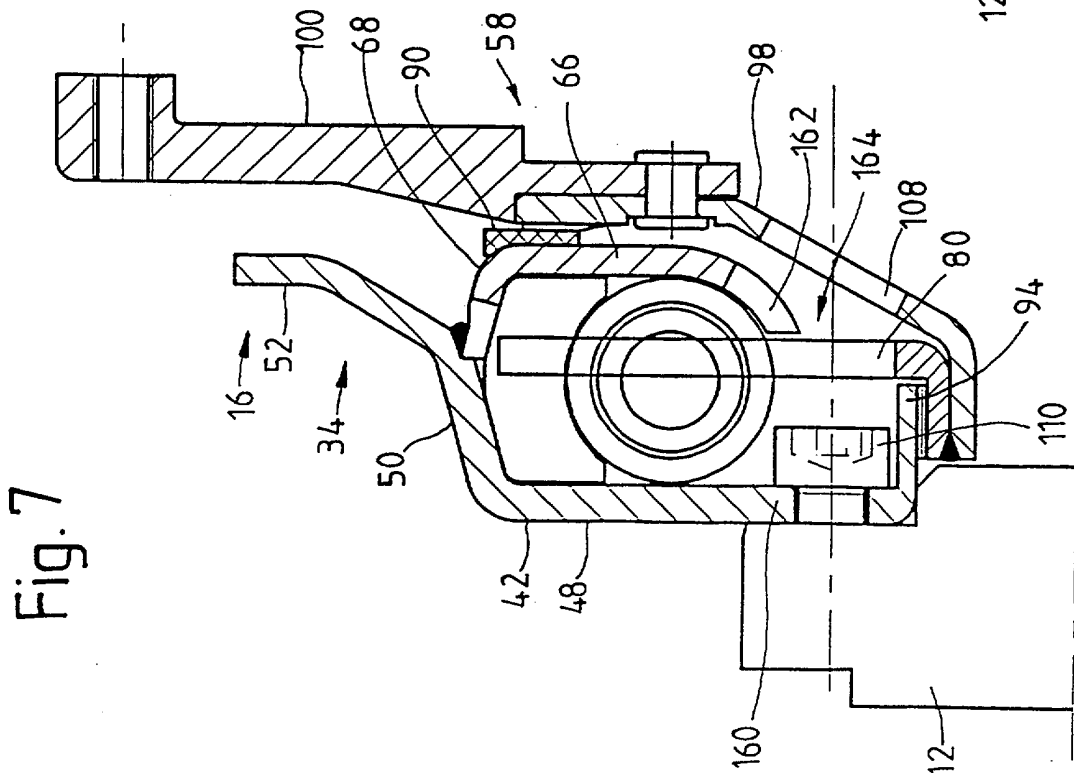


Fig. 7

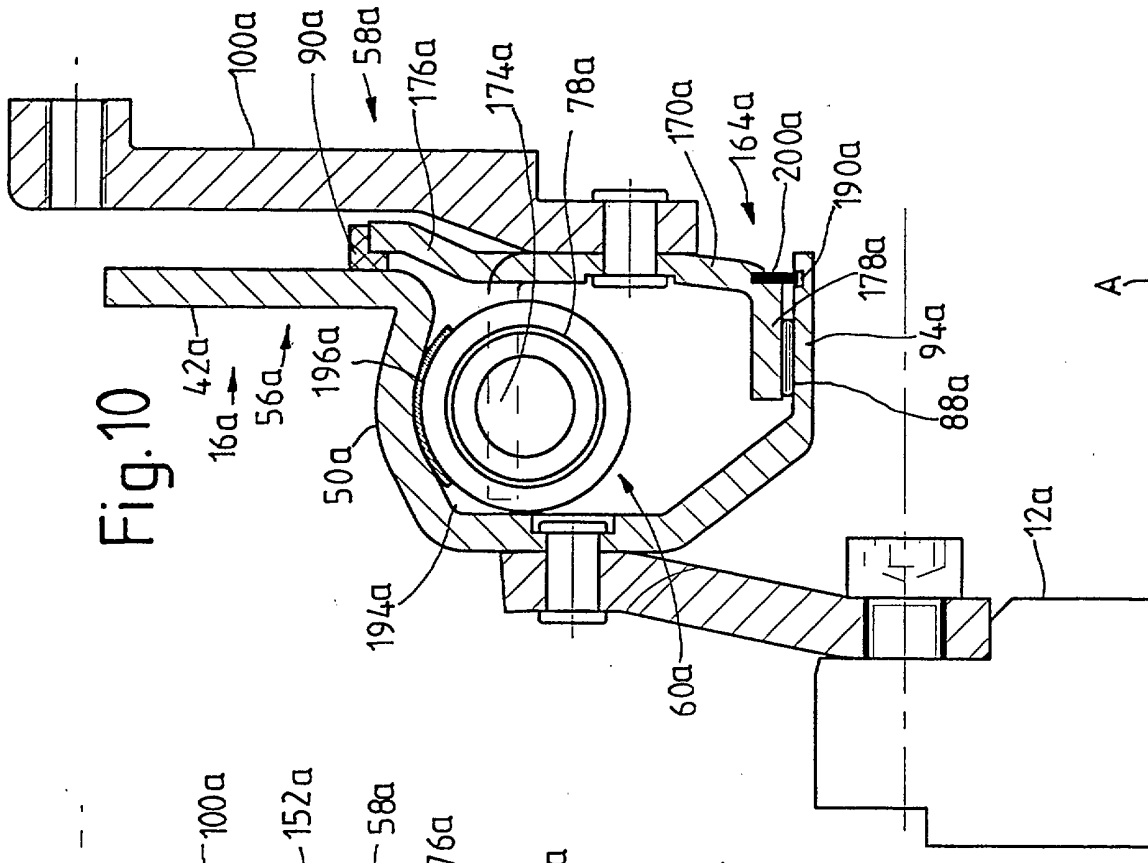


Fig. 10

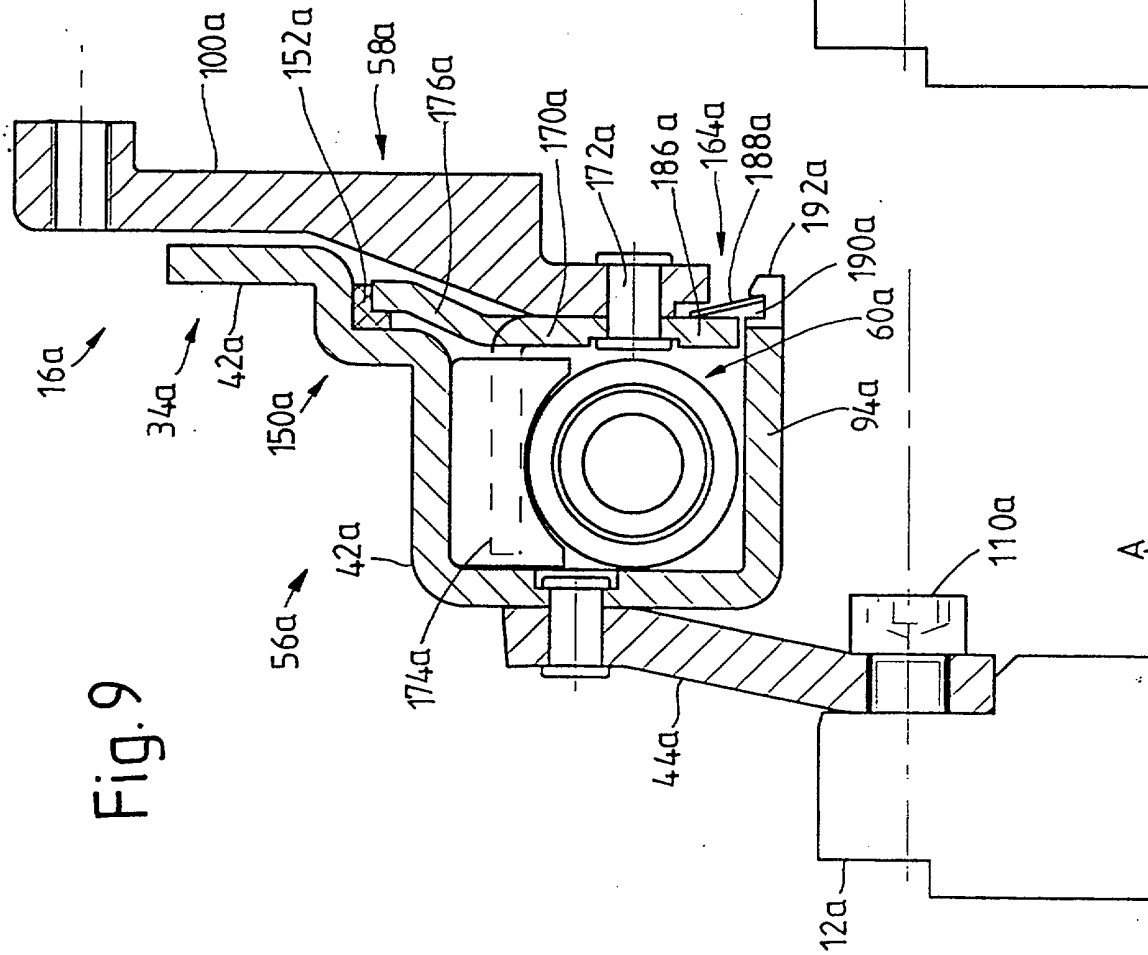


Fig. 9

717

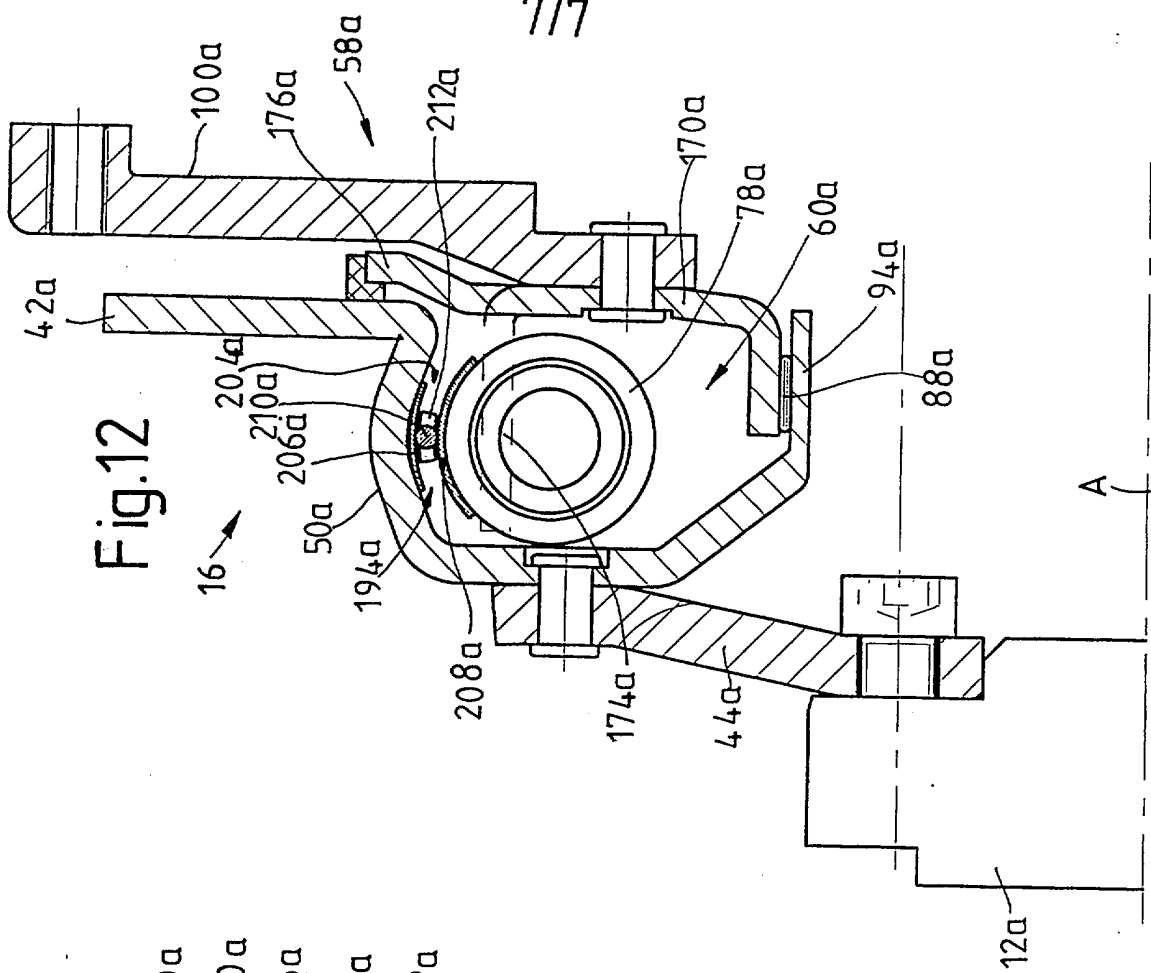


Fig. 11

Fig. 12

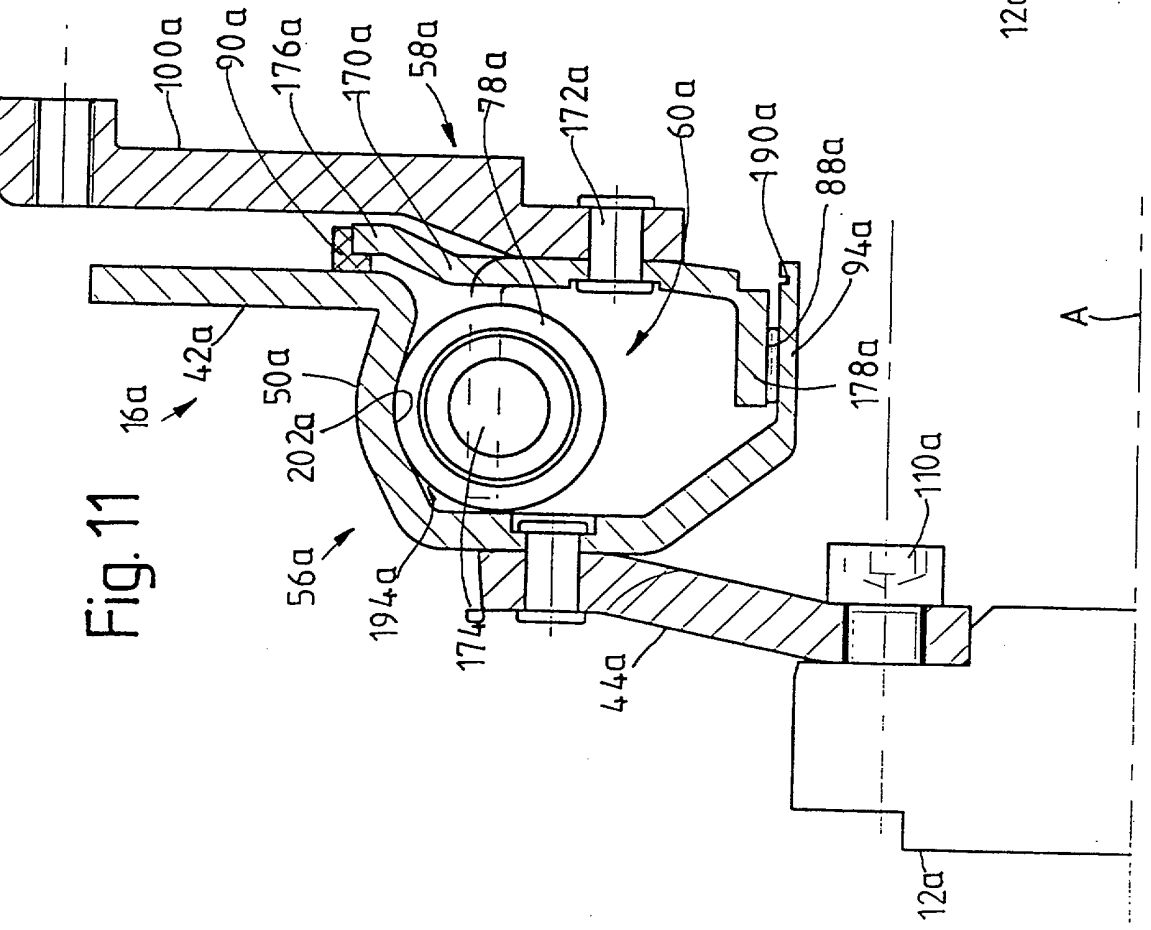


Fig. 12