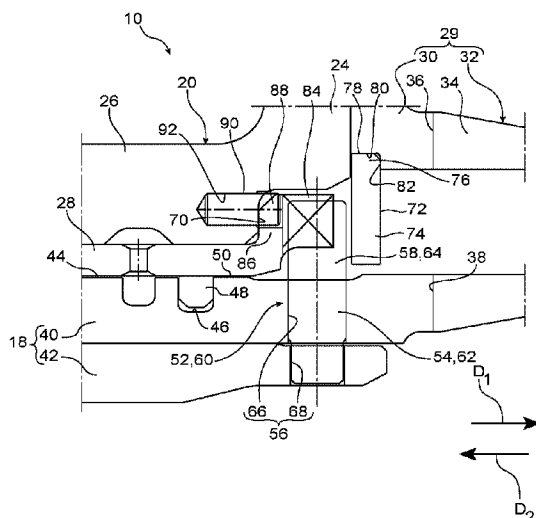




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2014/11/25
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2015/06/04
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2022/11/29
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2016/05/18
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2014/053020
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2015/079156
(30) Priorité/Priority: 2013/11/26 (FR13 61629)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F01D 21/04* (2006.01),
F01D 25/16 (2006.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
SERVANT, REGIS EUGENE HENRI, FR;
ANTUNES, SERGE LOUIS, FR;
BELLAY, JULIE, FR;
CRETIN, FABRICE, FR;
LOURIT, DAMIEN, FR
(73) Propriétaire/Owner:
SNECMA, FR
(74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) Titre : DISPOSITIF POUR LE CENTRAGE ET LE GUIDAGE EN ROTATION D'UN ARBRE DE TURBOMACHINE
COMPRENANT DES MOYENS DE RETENTION DE BAGUE EXTERIEURE DE PALIER
(54) Title: DEVICE FOR CENTERING AND GUIDING IN ROTATION WITH A TURBOMACHINE SHAFT AND
COMPRISING METHODS FOR RETAINING THE BEARING OUTER RACE



(57) **Abrégé/Abstract:**

Il est proposé un dispositif (10) pour le centrage et le guidage en rotation d'un arbre de turbomachine, dans lequel la bague extérieure (18) d'un palier est retenue axialement vers l'amont et vers l'aval par des moyens de rétention (52, 72) coopérant avec un support de palier (20) et avec des moyens de raccordement (29) comprenant des moyens élastiquement déformables (32) reliant la bague extérieure au support de palier, ces moyens de rétention étant distincts d'une frette (28) du dispositif. Il est également proposé un procédé d'assemblage d'un tel dispositif, dans lequel les moyens de rétention (52, 72) sont préassemblés aux moyens de raccordement (29) avant l'assemblage final des moyens de raccordement au support de palier (20). Le dispositif et le procédé présentent les avantages combinés d'une rétention axiale de la bague extérieure dans deux directions opposées, et d'un assemblage particulièrement simple.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/079156 A1(43) Date de la publication internationale
4 juin 2015 (04.06.2015)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :
F01D 21/04 (2006.01) F01D 25/16 (2006.01)

C/o Snecma PI (AJI), Rond-Point René Ravaud-Réau, F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/053020(74) Mandataire : **GUERRE, Fabien**; Brevalex, 95, rue d'Amsterdam, F-75378 Paris Cedex 8 (FR).(22) Date de dépôt international :
25 novembre 2014 (25.11.2014)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
13 61629 26 novembre 2013 (26.11.2013) FR(71) Déposant : **SNECMA** [FR/FR]; 2 boulevard du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).(72) Inventeurs : **SERVANT, Régis, Eugène, Henri**; C/o Snecma PI (AJI), Rond-Point René Ravaud-Réau, F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR). **ANTUNES, Serge, Louis**; C/o Snecma PI (AJI), Rond-Point René Ravaud-Réau, F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR). **BELLAY, Julie**; C/o Snecma PI (AJI), Rond-Point René Ravaud-Réau, F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR). **CRETIN, Fabrice**; C/o Snecma PI (AJI), Rond-Point René Ravaud-Réau, F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR). **LOURIT, Damien**;

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR CENTRING AND GUIDING THE ROTATION OF A TURBINE ENGINE SHAFT INCLUDING IMPROVED MEANS FOR RETAINING THE EXTERNAL BEARING RING

(54) Titre : DISPOSITIF POUR LE CENTRAGE ET LE GUIDAGE EN ROTATION D'UN ARBRE DE TURBOMACHINE COMPRENANT DES MOYENS AMÉLIORÉS DE RÉTENTION DE BAGUE EXTÉRIEURE DE PALIER

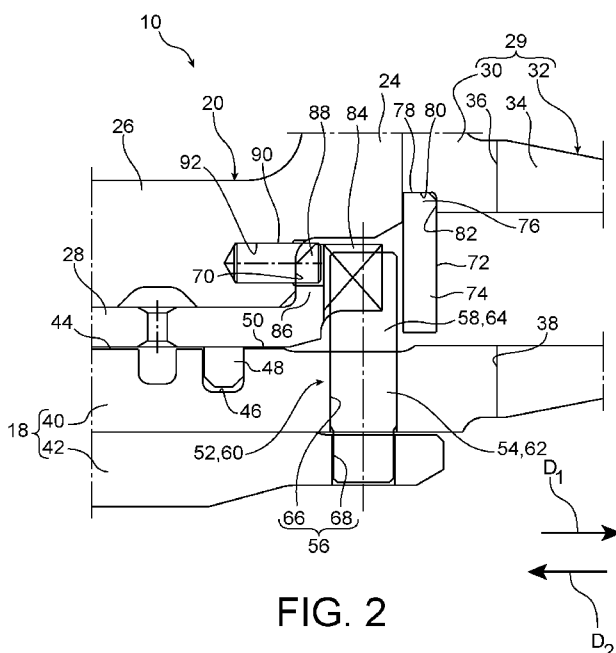


FIG. 2

(57) Abstract : The invention relates to a device (10) for centring and guiding the rotation of a turbine engine shaft, in which the outer ring (18) of a bearing is retained axially upstream and downstream by retaining means (52, 72) that engage with a bearing mounting (20) and with coupling means (29) including resiliently deformable means (32) connecting the outer ring to the bearing mounting, said retaining means being separate from a binding band (28) of the device. The invention also provides a method for assembling such a device in which the retaining means (52, 72) are pre-assembled with the coupling means (29) prior to the final assembly of the coupling means with the bearing mounting (20). The device and the method have the combined advantages of axially retaining the outer ring in two opposing directions and having a particularly straightforward assembly.

(57) Abrégé : II

[Suite sur la page suivante]

WO 2015/079156 A1

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, **Publiée :**
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

est proposé un dispositif (10) pour le centrage et le guidage en rotation d'un arbre de turbomachine, dans lequel la bague extérieure (18) d'un palier est retenue axialement vers l'amont et vers l'aval par des moyens de rétention (52, 72) coopérant avec un support de palier (20) et avec des moyens de raccordement (29) comprenant des moyens élastiquement déformables (32) reliant la bague extérieure au support de palier, ces moyens de rétention étant distincts d'une frette (28) du dispositif. Il est également proposé un procédé d'assemblage d'un tel dispositif, dans lequel les moyens de rétention (52, 72) sont préassemblés aux moyens de raccordement (29) avant l'assemblage final des moyens de raccordement au support de palier (20). Le dispositif et le procédé présentent les avantages combinés d'une rétention axiale de la bague extérieure dans deux directions opposées, et d'un assemblage particulièrement simple.

**DISPOSITIF POUR LE CENTRAGE ET LE GUIDAGE EN ROTATION D'UN ARBRE DE
TURBOMACHINE COMPRENANT DES MOYENS DE RÉTENTION DE BAGUE EXTÉRIEURE DE
PALIER**

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention se rapporte au domaine des turbomachines, notamment pour aéronef, et concerne plus particulièrement un dispositif pour le centrage et le guidage en rotation d'un arbre de turbomachine, comprenant un palier du type couramment appelé « palier souple ». Dans un palier de ce type, les moyens de raccordement de la bague extérieure du palier au support de palier comprennent une bride de fixation montée sur le support de palier et des moyens élastiquement déformables reliant la bague extérieure du palier à la bride de fixation.

L'invention est notamment applicable aux paliers amortis au moyen d'un film d'huile, également dénommé « *squeeze film* ».

L'invention concerne également un procédé d'assemblage d'un tel dispositif.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Dans une turbomachine, la survenue d'un évènement comme la perte d'une aube de soufflante ou le grippage d'un palier par manque d'huile induit des efforts très importants sur les paliers de la turbomachine.

De tels efforts peuvent entraîner une rupture des moyens élastiquement déformables reliant la bague extérieure d'un palier de type « souple » à la bride assurant la fixation du palier sur le support de palier. Ces moyens élastiquement déformables sont en général constitués d'une partie couramment dénommée « cage souple » ou « cage d'écureuil ».

Lors de leur rupture, les moyens élastiquement déformables cessent d'assurer le maintien en place de la bague du palier, que ce soit axialement ou

tangentiellement. Si des moyens appropriés ne sont pas prévus, la fonction roulement n'est plus assurée, ce qui entraîne une dégradation rapide du palier et des pièces environnantes. Le palier ne peut alors plus assurer le fonctionnement du moteur, notamment en phase de moulinet ou « *windmilling* ».

5 Pour permettre d'assurer la retenue axiale de la bague extérieure du palier par rapport au support du palier même lorsque les moyens élastiquement déformables qui raccordent la bague extérieure du palier au support de palier sont rompus, différentes solutions ont été proposées.

10 Une solution connue consiste à interposer des moyens de rétention axiale de la bague extérieure entre le support de palier et une extrémité amont de la bague. Ces moyens de rétention axiale prennent la forme d'une pluralité de pattes radiales montées par boulons sur une extrémité amont du support de palier, et formant des butées axiales pour une extrémité amont de la bague extérieure. Cette solution technique est critiquable en ce qu'elle provoque un encombrement et une masse globale
15 importante, notamment en raison de la nécessité d'étendre la bague extérieure de palier vers l'amont, afin d'offrir une surface de butée aux pattes radiales portées par le support de palier. Effectivement, cette extension de bague vers l'amont se justifie par le besoin pour celle-ci de s'étendre au-delà de la frette dans laquelle elle est logée, dans le but de recevoir les pattes radiales portées par le support de palier entourant la frette.

20 Cette extension vers l'amont de la bague extérieure de palier s'avère parfois même impossible à réaliser, en raison de problèmes d'encombrement dans cette zone déjà très dense de la turbomachine.

25 Une autre solution proposée dans le document FR 2960907 consiste à assurer la rétention axiale de la bague extérieure d'un palier au moyen de pions engagés conjointement dans une gorge de la bague extérieure et dans des orifices d'une extension aval de la frette du palier (voir par exemple la figure 3 du document précité).

30 Toutefois, cette dernière solution requiert une procédure d'assemblage complexe. En effet, les pions doivent être montés selon la direction radiale allant de l'intérieur vers l'extérieur. Le montage des pions ne peut être réalisé qu'après avoir monté la bague extérieure du palier dans son support, et l'encombrement de ce dernier

complice alors la tâche. De même, pour le démontage, il faut arracher les pions avant de pouvoir retirer la bague extérieure du palier de son support, ce qui présente un risque d'endommagement de ces éléments. Par ailleurs, pour rendre les pions imperdables, il faut pouvoir tourner la bague extérieure du palier dans son support, alors qu'elle est déjà
5 dans sa position axiale finale. Une telle opération interdit un montage serré de la bague extérieure dans son support, qui est pourtant souhaitable.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, économique et efficace à au moins une partie de ces problèmes.

10 Elle propose à cet effet un dispositif pour le centrage et le guidage en rotation d'un arbre de turbomachine, comprenant :

- un palier de roulement comprenant une bague extérieure ;
- un support de palier entourant la bague extérieure ;
- une frette interposée entre la bague extérieure et le support de palier ;
- 15 - des moyens de raccordement de la bague extérieure au support de palier, les moyens de raccordement comprenant une bride de fixation annulaire montée sur le support de palier et des moyens élastiquement déformables reliant la bague extérieure à la bride de fixation ; et
- des moyens de rétention pour retenir axialement la bague extérieure en cas de
20 rupture desdits moyens élastiquement déformables.

Selon l'invention, les moyens de rétention comprennent :

- des premiers moyens distincts de la frette et présentant une partie radialement interne engagée dans au moins un évidement formé dans une surface radialement externe de la bague extérieure, et une partie radialement externe s'étendant en saillie
25 radialement vers l'extérieur par rapport à la surface radialement externe de la bague extérieure de sorte qu'en cas de rupture des moyens élastiquement déformables, la bride de fixation s'oppose à un déplacement axial de ladite partie radialement externe des premiers moyens dans une première direction orientée en direction des moyens élastiquement déformables, et le support de palier s'oppose à un déplacement axial de

ladite partie radialement externe des premiers moyens dans une seconde direction opposée à la première direction, et

- un élément de rétention distinct de la frette et agencé axialement en regard de la partie radialement externe des premiers moyens de manière à former une butée s'opposant au déplacement axial des premiers moyens dans ladite première direction.

Le dispositif selon l'invention permet ainsi d'assurer une rétention axiale de la bague extérieure de palier en cas de rupture des moyens élastiquement déformables, dans les deux directions, tout en étant particulièrement simple à assembler du fait que ledit élément de rétention qui assure la rétention des premiers moyens dans la première direction, est un élément distinct de la frette.

De préférence, l'élément de rétention est un anneau de rétention distinct de la frette et présentant une partie radialement interne s'étendant à distance de la bague extérieure et formant une butée s'opposant au déplacement axial de ladite partie radialement externe des premiers moyens dans ladite première direction en cas de rupture des moyens élastiquement déformables, et une partie radialement externe interposée axialement entre le support de palier et la bride de fixation.

L'anneau de rétention présente avantageusement une extrémité radialement externe montée serrée dans une surface annulaire de la bride de fixation délimitée axialement par un épaulement annulaire de la bride de fixation s'opposant à un déplacement axial de l'anneau de rétention dans ladite première direction.

En variante, la partie radialement externe de l'anneau de rétention peut être pourvue d'orifices traversés par des organes de fixation de la bride de fixation au support de palier.

Par ailleurs, dans un mode de réalisation préféré de l'invention, les premiers moyens prennent la forme d'une pluralité de pions de rétention présentant chacun une partie radialement interne montée serrée dans un orifice correspondant de la bague extérieure, et une partie radialement externe faisant saillie depuis la surface radialement externe de la bague extérieure de manière à s'étendre axialement en regard de la partie radialement interne de l'anneau de rétention.

Dans ce cas, la partie radialement externe de chacun des pions de rétention est avantageusement positionnée entre deux ergots correspondants solidaires du support de palier, de sorte que les ergots limitent la rotation de la bague extérieure en cas de rupture des moyens élastiquement déformables.

5 Dans un autre mode de réalisation préféré de l'invention, les premiers moyens prennent la forme d'un élément annulaire présentant une partie radialement interne engagée dans une gorge annulaire de la bague extérieure, et une partie radialement externe faisant saillie depuis la surface radialement externe de la bague extérieure de manière à s'étendre axialement en regard de la partie radialement interne
10 de l'anneau de rétention.

Dans encore un autre mode de réalisation préféré de l'invention, l'élément de rétention est ladite bride de fixation, et les premiers moyens prennent la forme d'un anneau formé d'au moins deux secteurs d'anneau montés bout-à-bout circonférentiellement et présentant une partie radialement interne engagée dans une
15 gorge annulaire de la bague extérieure, et une partie radialement externe pourvue d'orifices traversés par des organes de fixation de la bride de fixation au support de palier.

L'invention concerne également une turbomachine comprenant au moins un dispositif du type décrit ci-dessus.

20 L'invention concerne encore un procédé d'assemblage d'un dispositif du type décrit ci-dessus, comprenant au moins les étapes consistant à :

- mettre à disposition un premier ensemble solide formé par le support de palier et la frette préalablement montée dans ce dernier,
- mettre à disposition la bague extérieure et les moyens de raccordement solidaires
25 de la bague extérieure ainsi que l'élément de rétention ;
- déplacer lesdits premiers moyens radialement de l'extérieur vers l'intérieur par rapport à un axe de révolution de la bague extérieure, de manière à insérer ladite partie radialement interne des premiers moyens dans le ou chaque évidement correspondant formé dans la bague extérieure, et obtenir ainsi un deuxième ensemble solide

comprenant la bague extérieure, les moyens de raccordement, l'élément de rétention, et les premiers moyens, puis

- déplacer le deuxième ensemble solide par rapport audit premier ensemble solide jusqu'à ce que la bague extérieure soit entourée par le support de palier, puis
- 5 - fixer ladite bride de fixation sur le support de palier.

Les premiers moyens, et plus généralement les moyens de rétention, sont donc préassemblés aux moyens de raccordement solidaires de la bague extérieure, de manière à former un ensemble indissociable, ce dernier ensemble pouvant ensuite être assemblé d'une manière conventionnelle audit premier ensemble, en particulier au

10 support de palier.

L'invention offre ainsi un procédé d'assemblage particulièrement simple.

De plus, le pré-assemblage des moyens de rétention aux moyens de raccordement peut être opéré par une première entité, telle qu'un fabricant de pièces détachées, alors que l'assemblage final peut être opéré par une deuxième entité, telle

15 qu'un fabricant de turbomachines. Dans ce cas, l'invention permet à la deuxième entité de conserver une méthode d'assemblage finale conventionnelle.

Le cas échéant, le procédé comprend avantageusement l'étape consistant à mettre en place l'anneau de rétention autour de la bague extérieure avant

20 l'étape de déplacement et d'insertion des premiers moyens dans la bague extérieure, de sorte que ladite partie radialement interne de l'anneau de rétention soit agencée axialement entre au moins une partie de la bride de fixation et le ou chaque évidement destiné à recevoir la partie radialement interne des premiers moyens.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

25 L'invention sera mieux comprise, et d'autres détails, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une demi-vue schématique en section axiale d'un dispositif pour le centrage et le guidage en rotation d'un arbre de turbomachine, selon un premier mode de réalisation préféré de l'invention ;
- la figure 2 est une vue à plus grande échelle du détail II de la figure 1 ;
- 5 – la figure 3 est une demi-vue schématique en section axiale d'un premier ensemble formé par un support de palier et une frette, au cours de l'assemblage du dispositif de la figure 1 ;
- la figure 4 est une demi-vue schématique en section axiale d'un deuxième ensemble formé par une bague extérieure de palier et des moyens destinés au raccordement de la
- 10 bague extérieure au support de palier, au cours de l'assemblage du dispositif de la figure 1 ;
- la figure 5 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale d'un dispositif pour le centrage et le guidage en rotation d'un arbre de turbomachine, selon un deuxième mode de réalisation préféré de l'invention ;
- 15 – la figure 6 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale d'un dispositif pour le centrage et le guidage en rotation d'un arbre de turbomachine, selon un troisième mode de réalisation préféré de l'invention ;
- la figure 7 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale d'un dispositif pour le centrage et le guidage en rotation d'un arbre de turbomachine, selon un
- 20 quatrième mode de réalisation préféré de l'invention ;
- la figure 8 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale d'un dispositif pour le centrage et le guidage en rotation d'un arbre de turbomachine, selon un cinquième mode de réalisation préféré de l'invention ;
- la figure 9 est une vue schématique partielle de face de deux secteurs d'anneau
- 25 destinés à former un anneau du dispositif de la figure 8.

Dans l'ensemble de ces figures, des références identiques peuvent désigner des éléments identiques ou analogues.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

La figure 1 illustre une partie d'un dispositif 10 pour le centrage et le guidage en rotation d'un arbre 12 dans une turbomachine, selon un premier mode de réalisation préféré de l'invention.

5 Dans la description qui suit, les directions « amont » et « aval » sont définies par rapport à un sens général d'écoulement des gaz parallèlement à un axe 13 de l'arbre 12 correspondant à un axe de la turbomachine, et les directions radiales « vers l'intérieur » et « vers l'extérieur » sont définies par rapport à l'axe 13.

10 Ce dispositif 10 comprend un palier formé d'une bague intérieure 14 solidaire de l'arbre 12, un roulement 16, et une bague extérieure 18 solidaire d'un support de palier 20 de forme globalement annulaire.

15 Le support de palier 20 comporte une paroi tronconique 22 destinée à être raccordée à un carter de la turbomachine ou à un autre support de palier s'étendant coaxialement à l'arbre 12, une bride annulaire 24 s'étendant radialement vers l'intérieur depuis une extrémité amont de la paroi tronconique 22, et une partie amont 26 cylindrique de révolution s'étendant vers l'amont depuis une extrémité radialement interne de la bride annulaire 24.

Le dispositif 10 comporte une frette 28 montée serrée dans la partie amont 26 du support de palier 20.

20 Le dispositif 10 comporte en outre des moyens 29 de raccordement de la bague extérieure 18 au support de palier 20. Ces moyens comportent une bride de fixation 30 annulaire fixée, par exemple au moyen de boulons 31, sur la bride annulaire 24 du support de palier, et des moyens élastiquement déformables 32 constitués d'une rangée annulaire de languettes ou « colonnettes » 34 en forme de U ouvert vers l'amont, 25 formant un ensemble du type couramment dénommé « cage souple » ou « cage d'écureuil ». Ces languettes 34 présentent une extrémité amont supérieure 36 raccordée à la bride de fixation 30, et une extrémité amont inférieure 38 raccordée à la bague extérieure 18 du palier.

Dans l'exemple illustré, la bague extérieure 18 est formée de deux parties coaxiales, à savoir un support annulaire 40 raccordé à l'extrémité amont inférieure 38 des languettes 34, et une piste de roulement 42 montée serrée dans le support annulaire 40. En variante, la bague extérieure 18 peut être réalisée d'un seul
5 tenant, comme cela apparaîtra plus clairement dans ce qui suit.

La bague extérieure 18 présente une surface annulaire radialement externe 44 de forme globalement cylindrique de révolution, et pourvue de deux gorges 46 dans lesquelles sont logés respectivement deux segments annulaires d'étanchéité 48 délimitant axialement un espace annulaire 49 destiné à recevoir un film d'huile. Dans
10 l'exemple illustré, les deux gorges 46 sont formées dans le support annulaire 40 de la bague extérieure 18 et sont disposées entre deux portées annulaires 50 de la bague extérieure, couramment appelées « portées de butée », au droit desquelles le jeu entre la bague extérieure 18 et la frette 28 définit la course radiale du palier souple. Ce jeu est inférieur à l'épaisseur du film d'huile mais suffisant pour conserver la fonction
15 amortissante de celui-ci jusqu'à ce que le palier souple soit en butée sous effort radial.

Le dispositif 10 comporte en outre des moyens de rétention pour retenir axialement la bague extérieure 18 en cas de rupture des moyens élastiquement déformables 32, en particulier en cas de rupture d'une ou plusieurs languettes 34.

La figure 2 illustre à plus grande échelle les moyens de rétention
20 précités.

Selon la présente invention, ces moyens de rétention comprennent des premiers moyens 52 distincts de la frette 28 et présentant une partie radialement interne 54 engagée dans au moins un évidement 56 formé dans la surface radialement externe 44 de la bague extérieure 18, et une partie radialement externe 58 s'étendant en saillie
25 radialement vers l'extérieur par rapport à la surface radialement externe 44 de la bague extérieure 18. Les moyens de rétention comprennent en outre un élément de rétention distinct de la frette et agencé axialement en regard de la partie radialement externe 58 des premiers moyens 52, comme cela apparaîtra plus clairement dans ce qui suit.

Dans le premier mode de réalisation préféré de l'invention, les premiers
30 moyens 52 prennent la forme d'une rangée annulaire de pions de rétention 60

présentant chacun une partie radialement interne 62 montée serrée dans la bague extérieure 18, et une partie radialement externe 64 faisant saillie depuis la surface radialement externe 44 de la bague extérieure 18. Plus précisément, la partie radialement interne 62 de chaque pion de rétention 60 s'étend au travers d'un orifice 66 correspondant du support annulaire 40, et présente une extrémité radialement interne insérée dans un orifice correspondant 68 de la piste de roulement 42. Ceci permet de maintenir en place la piste de roulement 42 dans le support annulaire 40 même en cas de perte du serrage entre ces deux pièces. Chaque orifice 68 de la piste de roulement 42 présente un diamètre en section légèrement plus petit que le diamètre en section de l'orifice 66 correspondant du support annulaire 40, et la partie radialement interne 62 de chaque pion de rétention 60 présente un rétrécissement de sa section de manière à bloquer le pion de rétention 60 dans la direction radiale vers l'intérieur, pour empêcher le pion de rétention 60 de sortir de son logement en cas de perte du serrage entre le pion de rétention 60 et l'orifice 66, afin qu'il ne risque pas d'endommager le roulement.

Les parties radialement externes 64 respectives des pions de rétention 60 s'étendent dans un espace annulaire délimité par un épaulement 70 formé à la base de la bride annulaire 24 du support de palier.

Dans le premier mode de réalisation préféré de l'invention, l'élément de rétention précité est un anneau de rétention 72 distinct de la frette 28 et présentant une partie radialement interne 74 s'étendant à distance de la bague extérieure 18 et formant une butée s'opposant au déplacement axial de la partie radialement externe 58 des premiers moyens 52 dans une première direction D1 orientée en direction des moyens élastiquement déformables 32, en l'occurrence orientée vers l'aval, et une partie radialement externe 76 interposée axialement entre le support de palier 20 et la bride de fixation 30.

Les pions de rétention 60 s'étendent ainsi axialement en regard de la partie radialement interne 74 de l'anneau de rétention 72.

L'anneau de rétention 72 est retenu axialement par la bride de fixation 30 dans la première direction D1, c'est-à-dire en direction de l'aval. L'anneau de

rétenction 72 forme ainsi une butée s'opposant au déplacement axial des premiers moyens 52 dans la première direction D1.

Ainsi, il apparaît clairement qu'en cas de rupture des moyens élastiquement déformables 32, la bride de fixation 30 s'oppose à un déplacement axial de la partie radialement externe 58 des premiers moyens 52 dans la première direction D1, tandis que la bride annulaire 24 du support de palier 20 s'oppose à un déplacement axial de la partie radialement externe 58 des premiers moyens 52 dans une seconde direction D2 opposée à la première direction D1, en l'occurrence orientée vers l'amont.

Bien entendu, les première et seconde directions D1 et D2 précitées peuvent être inversées eu égard aux directions amont et aval, moyennant une inversion de la configuration du dispositif 10 selon l'invention.

Dans l'exemple illustré, l'anneau de rétenction 72 présente une extrémité radialement externe 78 montée serrée dans une surface annulaire 80 de la bride de fixation 30 délimitée axialement par un épaulement annulaire 82 de la bride de fixation s'opposant à un déplacement axial de l'anneau de rétenction 72 dans ladite première direction D1, en l'occurrence vers l'aval.

Dans le premier mode de réalisation préféré de l'invention, une rangée annulaire d'ergots 84 solidaires du support de palier 20 est agencée de sorte que la partie radialement externe 64 de chacun des pions de rétenction 60 est positionnée entre deux des ergots 84. Dans l'exemple illustré, les ergots 84 forment l'extrémité d'une extension 86 vers l'aval de la frette 28.

La coopération des ergots 84 avec les pions de rétenction 60 permet ainsi de limiter la rotation de la bague extérieure 18 en cas de rupture des moyens élastiquement déformables 32.

L'extension 86 de la frette 28 comporte au moins un évidement 88 coopérant avec un pion détrompeur 90 monté serré dans un orifice 92 formé dans l'épaulement 70 du support de palier 20. Le pion détrompeur 90 permet d'indexer la position angulaire de la frette 28, et donc des ergots 84, par rapport au support de palier 20. De préférence, chaque pion détrompeur 90 est sensiblement aligné avec un des pions de rétenction 60, qui l'empêche ainsi de sortir de son logement même en cas de

perte du serrage avec l'orifice 92, afin qu'il ne puisse pas aller endommager le roulement. Par ailleurs, l'indexation angulaire des pions 60 par rapport au support de palier 20 est assurée par la mise en référence d'orifices 94 de la bride de fixation 30 appartenant aux moyens de raccordement 29 avec des orifices 96 de la bride annulaire 24 appartenant au support de palier 20. Certains des orifices 94 et 96 sont destinés au passage des boulons 31 tandis que d'autres de ces orifices peuvent être destinés au passage de canaux d'amenée de lubrifiant ou de canaux de ventilation, ou encore destinés à coopérer avec des outils pour faciliter la séparation des moyens de raccordement 29 et du support de palier 20 lors du démontage du dispositif 10.

10

Le dispositif 10 des figures 1 et 2 peut être assemblé de la manière suivante.

D'une part, le pion détrompeur 90 est inséré dans l'orifice 92 du support de palier 20 et est par exemple rendu solidaire du support de palier 20 par une technique de dilatation/contraction thermique, puis la frette 28 est montée serrée dans l'alésage formé par la partie amont 26 du support de palier 20, par exemple par dilatation/contraction thermique. La mise en place de la frette 28 s'effectue en déplaçant celle-ci vers l'amont, c'est à dire dans la seconde direction D2, tout en veillant à aligner angulairement l'évidement 88 avec le pion détrompeur 90, jusqu'à ce que le pion détrompeur 90 s'engage dans l'évidement 88. Un premier ensemble solide 98 visible sur la figure 3 et comprenant le support de palier 20 et la frette 28 est ainsi obtenu.

D'autre part, la bague extérieure 18 est solidarisée aux moyens de raccordement 29. Dans l'exemple particulier décrit ci-dessus, la bague extérieure 18 est formée de deux parties, à savoir le support annulaire 40 qui est réalisé d'un seul tenant avec les moyens de raccordement 29, et la piste de roulement 42 qui est montée frettée dans l'alésage du support annulaire 40, par exemple par dilatation/contraction thermique.

Ensuite, l'anneau de rétention 72 est déplacé axialement vers l'aval autour de la bague extérieure 18 puis est monté serré dans la surface annulaire 80 de la bride de fixation 30, par exemple également par dilatation/contraction thermique.

A ce moment, la partie radialement interne 74 de l'anneau de rétention 72 est agencée axialement entre l'épaulement annulaire 82 de la bride de fixation 30 et chaque évidement 56 destiné à recevoir la partie radialement interne 54 des premiers moyens 52.

5 Ensuite, les pions de rétention 60 sont déplacés radialement de l'extérieur vers l'intérieur et les parties radialement internes 62 respectives des pions de rétention 60 sont montées dans les orifices 66, 68, par exemple par dilatation/contraction thermique.

10 D'autre part, les segments d'étanchéité 48 sont le cas échéant mis en place dans les gorges 46 de la bague extérieure 18.

15 Ensuite, un deuxième ensemble solide 100 formé par la bague extérieure 18, les moyens de raccordement 29, l'anneau de rétention 72, les pions de rétention 60 et les segments d'étanchéité 48 (figure 4) est positionné angulairement de manière à faire correspondre les orifices 94 de la bride de fixation 30 avec les orifices 96 de la bride annulaire 24 du support de palier 20. Puis ce deuxième ensemble solide 100 est déplacé axialement vers l'amont jusqu'à ce que la bague extérieure 18 soit entourée par la partie amont 26 du support de palier 20. Lorsque la bride de fixation 30 est appliquée sur la bride annulaire 24 du support de palier 20, ces deux brides sont fixées l'une à l'autre au moyen des boulons 31 (figure 1).

20 Il est à noter que l'un ou plusieurs des montages par dilatation/contraction thermique peuvent être remplacés par des montages par collage, sertissage, vissage, ou encore par soudage, ou toute autre technique appropriée.

25 La figure 5 illustre un deuxième mode de réalisation préféré de l'invention globalement semblable au premier mode de réalisation décrit ci-dessus, mais dans lequel la frette 28 est dépourvue d'extension vers l'aval, et donc d'ergots susceptibles de bloquer les pions de rétention dans la direction tangentielle.

30 De plus, dans l'exemple illustré sur la figure 5 ainsi que dans les exemples suivants, la bague extérieure 18 est formée d'une seule pièce présentant la surface annulaire radialement externe 44 et une surface radialement interne 102 formant

piste de roulement. Dans ce cas, le ou les évidements 56 peuvent être traversants ou borgnes. Dans l'exemple de la figure 5, pour des raisons de simplicité de fabrication, les évidements 56 prennent la forme d'orifices traversants pourvus d'un rétrécissement de section 103 permettant de garantir la retenue des pions de rétention 60 dans la direction radiale vers l'intérieur.

En outre, dans cet exemple, l'anneau de rétention 72 comporte une collerette axiale 104 permettant de renforcer sa liaison avec les moyens de raccordement 29.

Enfin, dans l'exemple illustré sur la figure 5 ainsi que dans les exemples suivants, les moyens élastiquement déformables 32 comprennent un anneau de renfort 106 reliant les extrémités aval respectives des languettes 34. Un tel anneau de renfort pourrait bien entendu équiper le dispositif de la figure 1.

Il est à noter que l'orifice 94a de la bride de fixation 30 et l'orifice 96a de la bride annulaire 24 visibles sur la figure 5 ne sont pas des orifices de passage pour un boulon 31 mais des orifices de circulation pour de l'huile destinée à former le film d'huile entre la frette 28 et la bague extérieure 18.

La figure 6 illustre un troisième mode de réalisation préféré de l'invention, globalement semblable au premier mode de réalisation décrit ci-dessus, mais dans lequel les premiers moyens 52 ne prennent pas la forme d'une rangée annulaire de pions de rétention mais prennent la forme d'un élément annulaire 108 présentant une partie radialement interne 110 engagée dans une gorge annulaire 112 de la bague extérieure 18, et une partie radialement externe 114 faisant saillie depuis la surface radialement externe 44 de la bague extérieure de manière à s'étendre axialement en regard de la partie radialement interne 74 de l'anneau de rétention 72.

L'élément annulaire 108 prend par exemple la forme d'un anneau élastique, c'est à dire un anneau métallique fendu et précontraint.

Le montage de l'élément annulaire 108 se fait alors par ouverture de cet élément le temps du déplacement de celui-ci vers l'aval autour de la bague extérieure 18, puis par relâchement de l'élément annulaire lorsque ce dernier se trouve au droit de la

gorge annulaire 112 de sorte que l'élément annulaire s'engage dans la gorge annulaire 112.

De plus, pour limiter les risques de désengagement de l'élément annulaire 108, la frette 28 comporte une extension 116 vers l'aval, qui recouvre une
5 extrémité radialement externe de l'élément annulaire 108 lorsque ce dernier est engagé dans la gorge annulaire 112.

La figure 7 illustre un quatrième mode de réalisation préféré de l'invention, globalement semblable au troisième mode de réalisation décrit ci-dessus,
10 mais dans lequel la partie radialement externe 76 de l'anneau de rétention 72 est pourvue d'orifices 118 traversés par les boulons 31 assurant la fixation de la bride de fixation 30 au support de palier 20.

A titre illustratif, la partie radialement externe 76 de l'anneau de rétention 72 s'étend radialement vers l'extérieur jusqu'au niveau d'une extrémité
15 radialement externe de la bride de fixation 30.

Dans l'exemple illustré, la frette 28 est dépourvue d'extension vers l'aval analogue à l'extension 116 de la figure 6.

L'assemblage du dispositif selon ce quatrième mode de réalisation est réalisé de manière analogue à l'assemblage du dispositif selon le troisième mode de
20 réalisation de l'invention, sauf en ce qui concerne l'anneau de rétention 72 qui n'est pas serré dans la bride de fixation 30, mais qui est simplement disposé autour de la bague extérieure 18, à proximité de la bride de fixation 30, de préférence au contact de cette dernière, avant que les premiers moyens 52 ne soient engagés dans l'évidement 56. Dans l'exemple illustré, l'engagement des premiers moyens 52 consiste en l'engagement de la
25 partie radialement interne 110 de l'élément annulaire 108 dans la gorge annulaire 112 de la bague extérieure 18.

Les premiers moyens 52 permettent ensuite de retenir axialement l'anneau de rétention 72 tant que le deuxième ensemble solide précité n'est pas fixé au premier ensemble solide au moyen des boulons 31.

La figure 8 illustre un cinquième mode de réalisation préféré de l'invention, globalement semblable au quatrième mode de réalisation décrit ci-dessus, mais dans lequel l'élément de rétention précité est ladite bride de fixation 30, et les premiers moyens 52 prennent la forme d'un anneau 120 formé d'au moins deux secteurs d'anneau 122a, 122b (figure 9) montés bout-à-bout circonférentiellement et présentant une partie radialement interne 124 engagée dans la gorge annulaire 112 de la bague extérieure 18 (figure 8), et une partie radialement externe 126 pourvue d'orifices 128 traversés par les organes de fixation de la bride de fixation 30 au support de palier 20, c'est-à-dire dans l'exemple illustré, par les boulons 31.

Dans le dispositif 10 selon ce cinquième mode de réalisation, l'élément de rétention n'est donc pas constitué d'un anneau de rétention indépendant des premiers moyens 52 comme l'est l'anneau de rétention 72 des figures 1 à 7.

L'anneau 120 formant lesdits premiers moyens remplit à la fois la fonction de rétention de la bague extérieure 18 et la fonction de rétention vis-à-vis du support de palier 20 et de la bride de fixation 30 appartenant aux moyens de raccordement 29.

L'assemblage du dispositif 10 de la figure 8 est globalement semblable à l'assemblage des dispositifs décrits ci-dessus, mais la mise en place des premiers moyens 52 comprend le positionnement des secteurs d'anneau 122a, 122b autour de la bague extérieure 18 de manière à engager ces secteurs d'anneau dans la gorge annulaire 112 tout en positionnant angulairement les secteurs d'anneau de manière à aligner leurs orifices 128 avec des orifices 94 correspondants de la bride de fixation 30. Puis les boulons 31, ou des organes de fixation de tout autre type approprié, sont insérés au travers des orifices 94 et 128 afin de retenir radialement les secteurs d'anneau 122a, 122b.

Le deuxième ensemble solide ainsi formé peut ensuite être assemblé au support de palier 20 de la manière décrite ci-dessus.

Dans l'ensemble des modes de réalisation de l'invention décrits ci-dessus, les moyens de rétention précités permettent d'assurer une rétention de la bague

extérieure 18 dans les deux directions axiales opposées D1, D2. Du fait que l'élément de rétention 72, 30 qui assure la rétention des premiers moyens 52 dans la première direction D1 est un élément distinct de la frette 28 solidaire du support de palier, l'assemblage du dispositif peut être opéré d'une manière particulièrement simple et efficace.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour le centrage et le guidage en rotation d'un arbre de turbomachine, comprenant :

- un palier de roulement comprenant une bague extérieure ;
- un support de palier entourant la bague extérieure ;
- une frette interposée entre la bague extérieure et le support de palier ;
- des moyens de raccordement de la bague extérieure au support de palier, les moyens de raccordement comprenant une bride de fixation annulaire montée sur le support de palier et des moyens élastiquement déformables reliant la bague extérieure à la bride de fixation ; et

- des moyens de rétention pour retenir axialement la bague extérieure en cas de rupture desdits moyens élastiquement déformables;

caractérisé en ce que les moyens de rétention comprennent :

- des premiers moyens distincts de la frette et présentant une partie radialement interne engagée dans au moins un évidement formé dans une surface radialement externe de la bague extérieure, et une partie radialement externe s'étendant en saillie radialement vers l'extérieur par rapport à la surface radialement externe de la bague extérieure de sorte qu'en cas de rupture des moyens élastiquement déformables, la bride de fixation s'oppose à un déplacement axial de ladite partie radialement externe (58)des premiers moyens dans une première direction (D1) orientée en direction des moyens élastiquement déformables, et le support de palier s'oppose à un déplacement axial de ladite partie radialement externe des premiers moyens dans une seconde direction (D2) opposée à la première direction, et

- un élément de rétention distinct de la frette et agencé axialement en regard de la partie radialement externe des premiers moyens de manière à former une butée s'opposant au déplacement axial des premiers moyens dans ladite première direction (D1).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'élément de rétention est un anneau de rétention distinct de la frette et présentant une partie radialement interne s'étendant à distance de la bague extérieure et s'opposant au déplacement axial de ladite partie radialement externe des premiers moyens dans ladite

première direction (D1) en cas de rupture des moyens élastiquement déformables, et une partie radialement externe interposée axialement entre le support de palier et la bride de fixation.

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'anneau de rétention présente une extrémité radialement externe montée serrée dans une surface annulaire de la bride de fixation délimitée axialement par un épaulement annulaire de la bride de fixation s'opposant à un déplacement axial de l'anneau de rétention dans ladite première direction (D1).

4. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel la partie radialement externe de l'anneau de rétention est pourvue d'orifices traversés par des organes de fixation de la bride de fixation au support de palier.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel les premiers moyens prennent la forme d'une pluralité de pions de rétention présentant chacun une partie radialement interne montée serrée dans un orifice correspondant de la bague extérieure, et une partie radialement externe faisant saillie depuis la surface radialement externe de la bague extérieure de manière à s'étendre axialement en regard de la partie radialement interne de l'anneau de rétention.

6. Dispositif selon la revendication 5, dans lequel la partie radialement externe de chacun des pions de rétention est positionnée entre deux ergots correspondants solidaires du support de palier, de sorte que les ergots limitent la rotation de la bague extérieure en cas de rupture des moyens élastiquement déformables.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel les premiers moyens prennent la forme d'un élément annulaire présentant une partie radialement interne engagée dans une gorge annulaire de la bague extérieure, et une partie radialement externe faisant saillie depuis la surface radialement externe de la bague extérieure de manière à s'étendre axialement en regard de la partie radialement interne de l'anneau de rétention).

8. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'élément de rétention est ladite bride de fixation, et les premiers moyens prennent la forme d'un anneau formé d'au moins deux secteurs d'anneau montés bout-à-bout circonférentiellement et présentant une partie radialement interne engagée dans une gorge annulaire de la bague extérieure, et une partie radialement externe pourvue d'orifices traversés par des organes de fixation de la bride de fixation au support de palier.

9. Turbomachine, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

10. Procédé d'assemblage d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend au moins les étapes consistant à :

- mettre à disposition un premier ensemble solide formé par le support de palier et la frette préalablement montée dans ce dernier,
- mettre à disposition la bague extérieure et les moyens de raccordement solidaires de la bague extérieure ainsi que l'élément de rétention;
- déplacer lesdits premiers moyens radialement de l'extérieur vers l'intérieur par rapport à un axe de révolution de la bague extérieure, de manière à insérer ladite partie radialement interne des premiers moyens dans le ou chaque évidement correspondant formé dans la bague extérieure, et obtenir ainsi un deuxième ensemble solide comprenant la bague extérieure, les moyens de raccordement, l'élément de rétention et les premiers moyens, puis
- déplacer le deuxième ensemble solide par rapport audit premier ensemble solide jusqu'à ce que la bague extérieure soit entourée par le support de palier, puis
- fixer ladite bride de fixation sur le support de palier.

11. Procédé selon la revendication 10 d'assemblage du dispositif selon la revendication 2, comprenant en outre l'étape consistant à mettre en place l'anneau de rétention autour de la bague extérieure avant l'étape de déplacement et d'insertion des premiers moyens dans la bague extérieure, de sorte que ladite partie radialement interne de l'anneau de rétention soit agencée axialement entre au moins une partie de la bride de

fixation et le ou chaque évidement destiné à recevoir la partie radialement interne des premiers moyens.

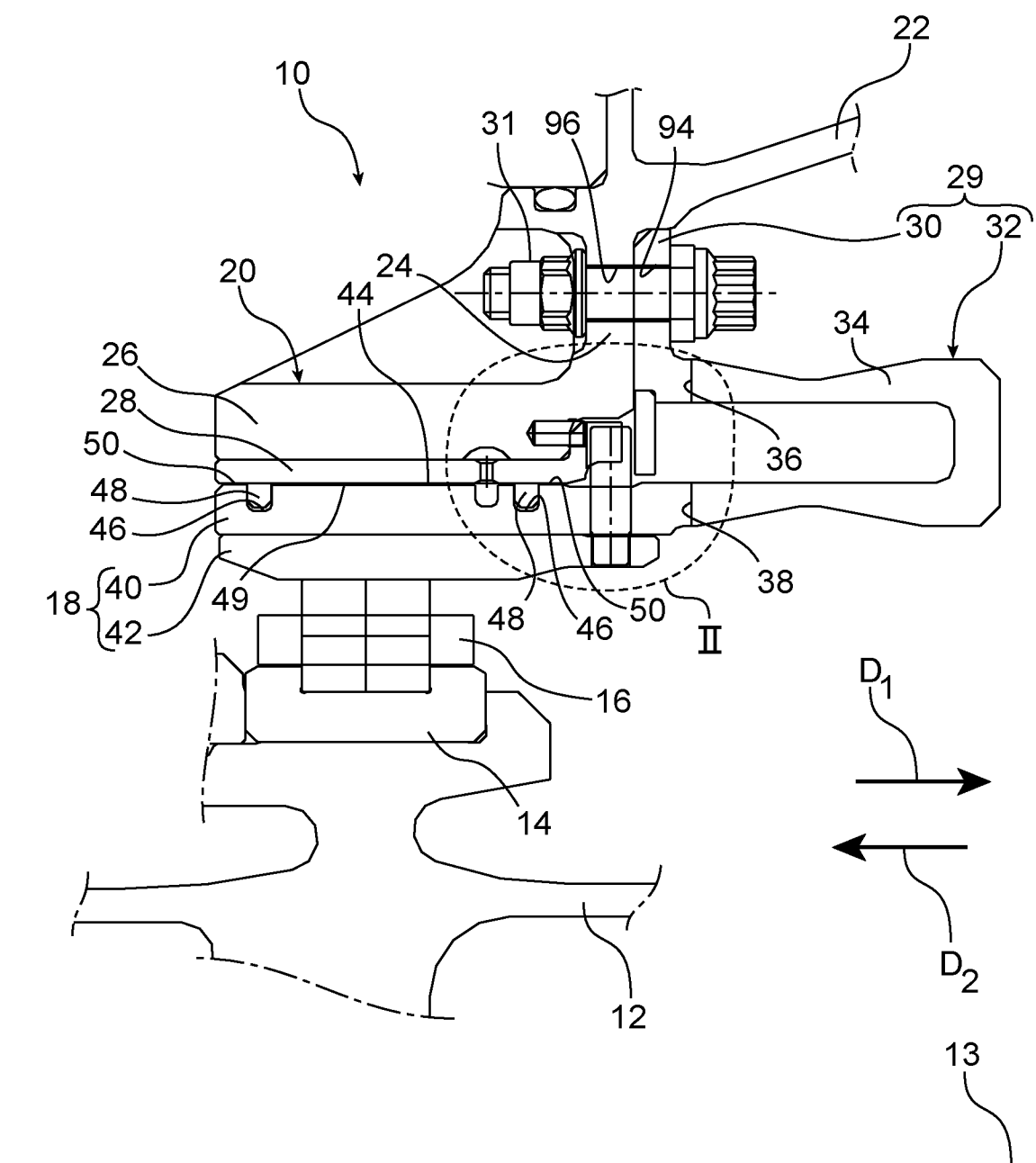
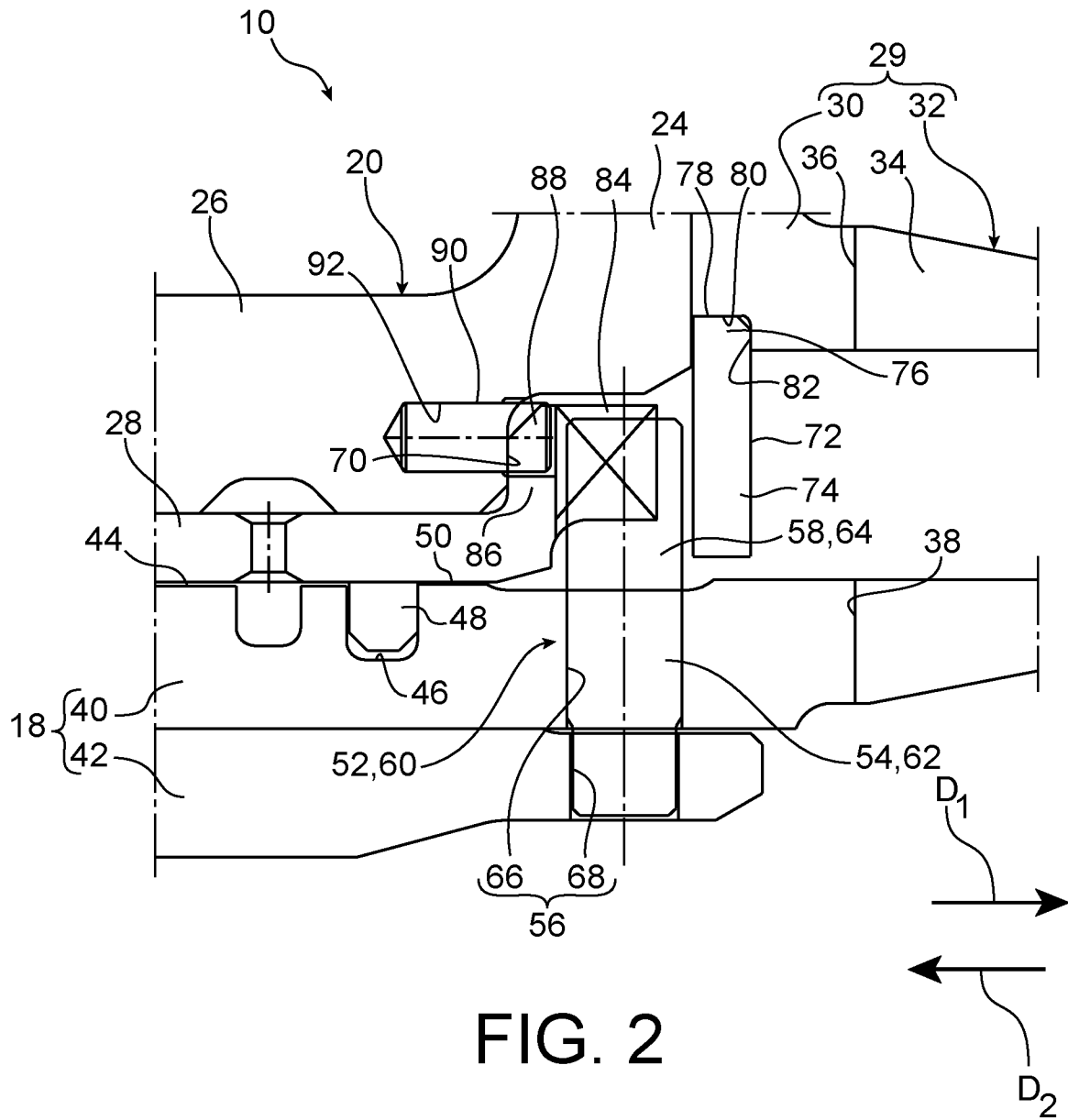
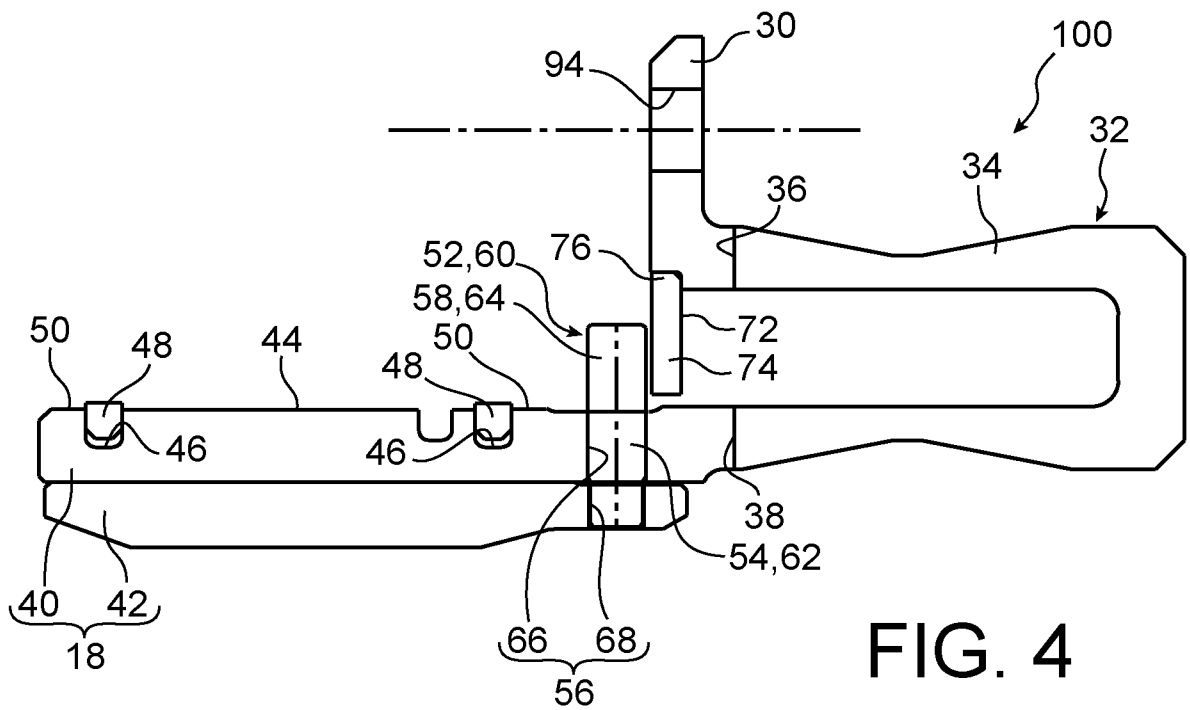
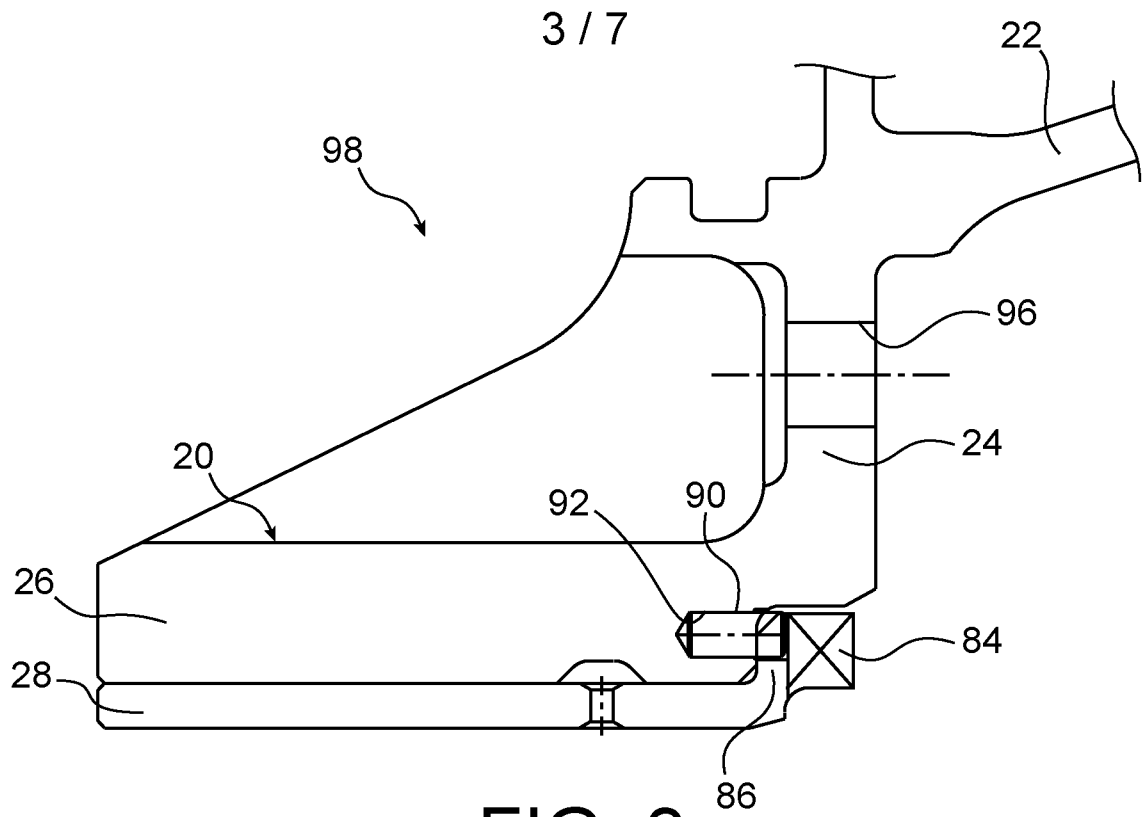


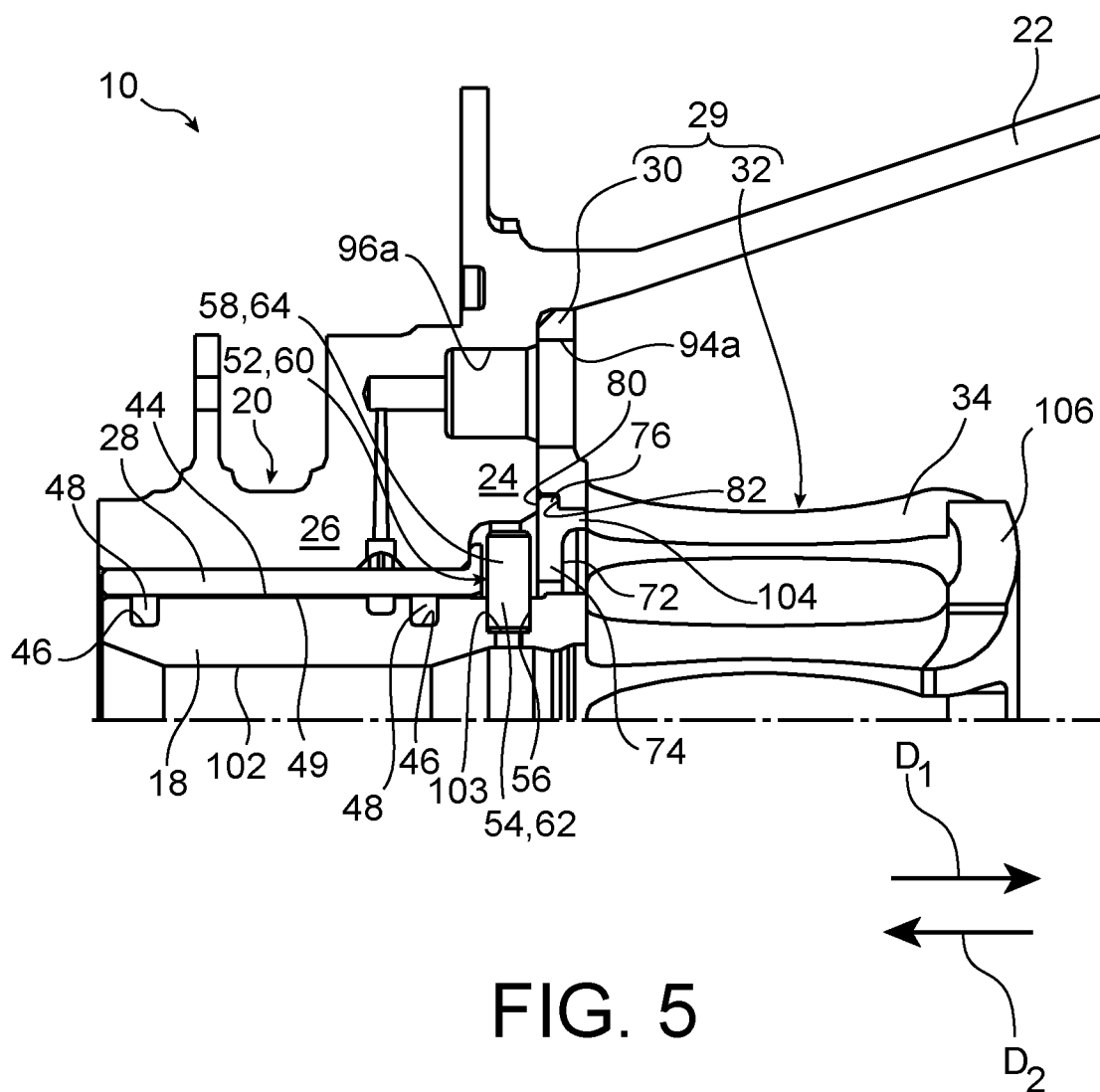
FIG. 1

2 / 7

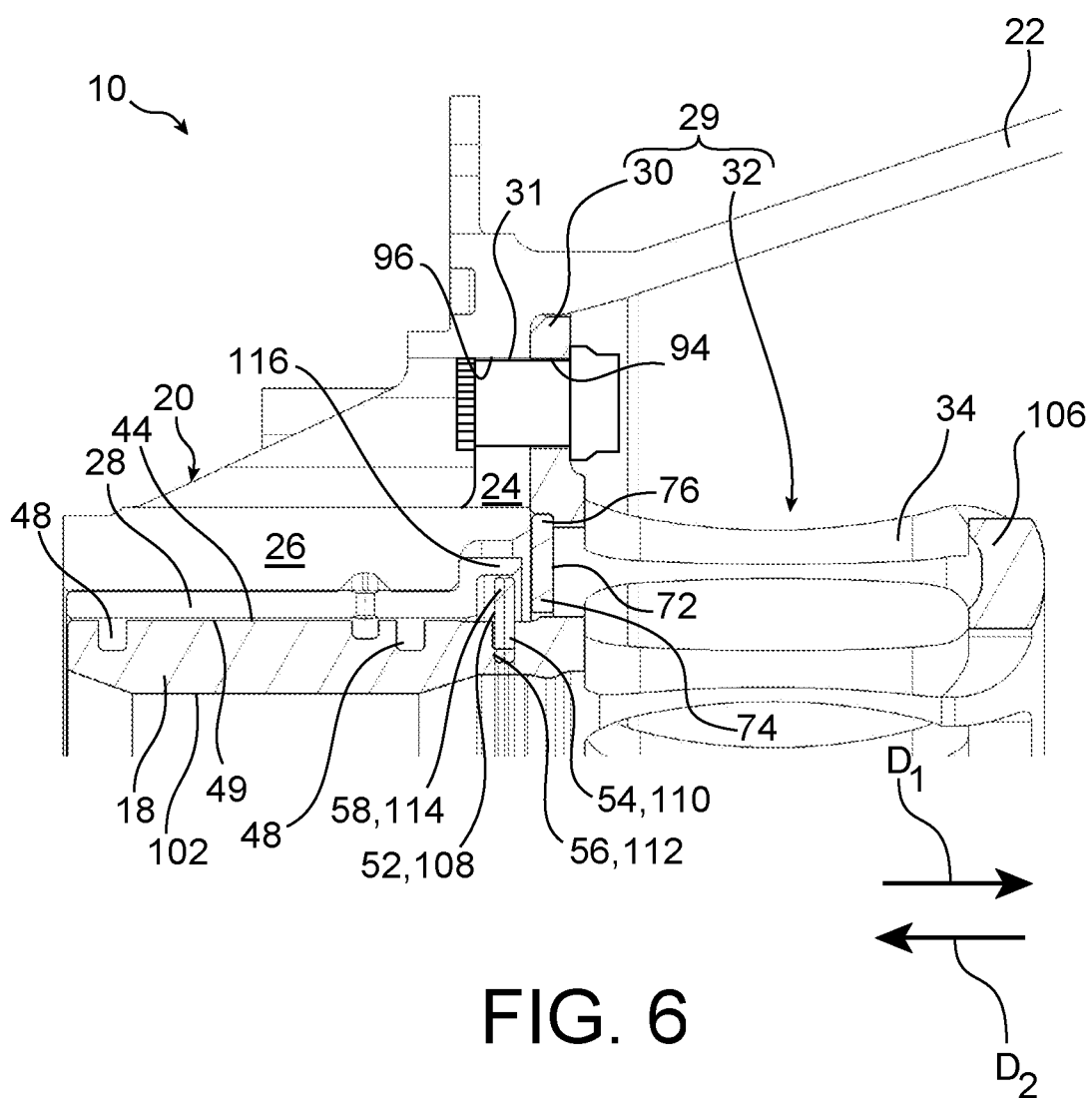




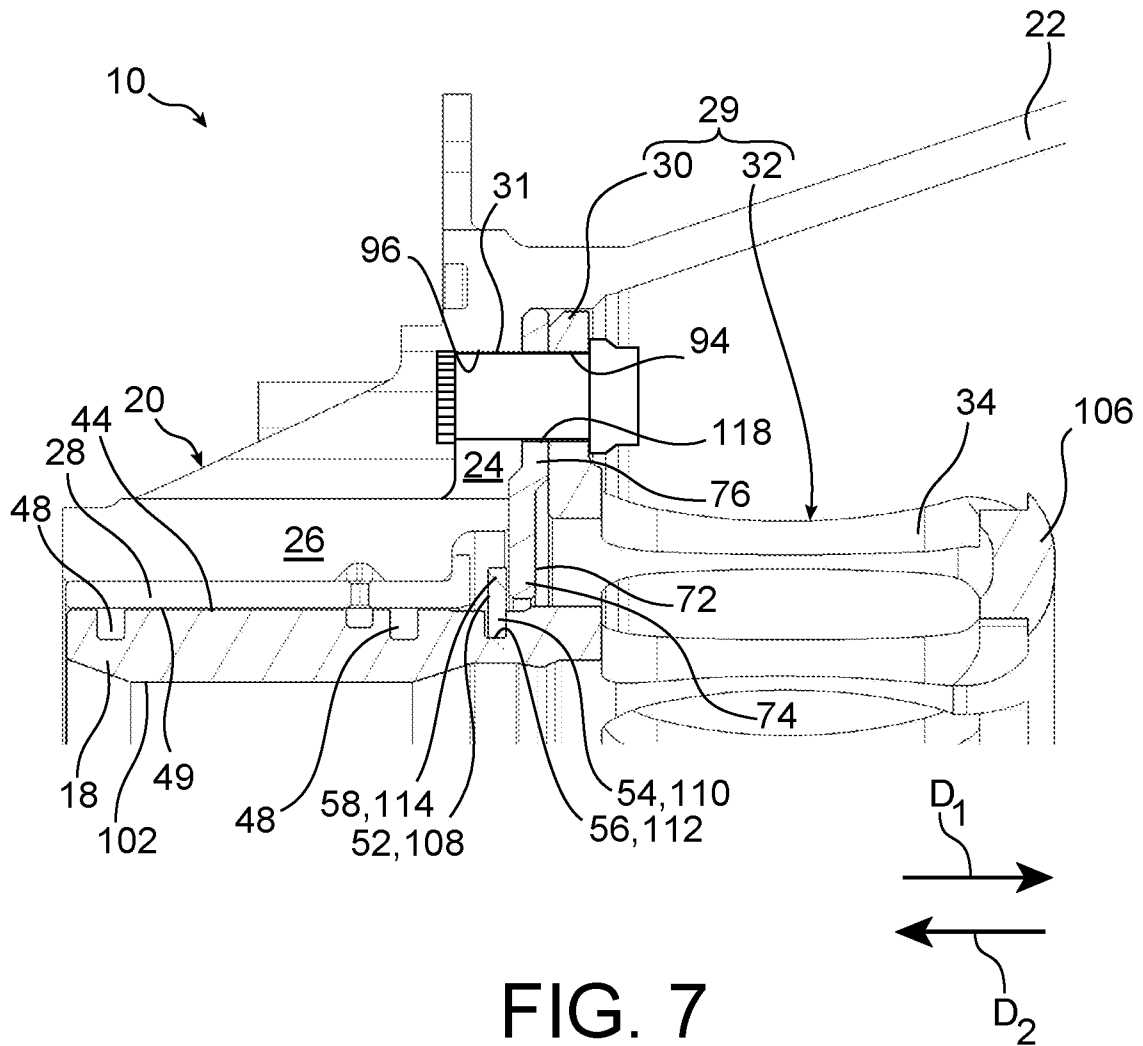
4 / 7



5 / 7



6 / 7



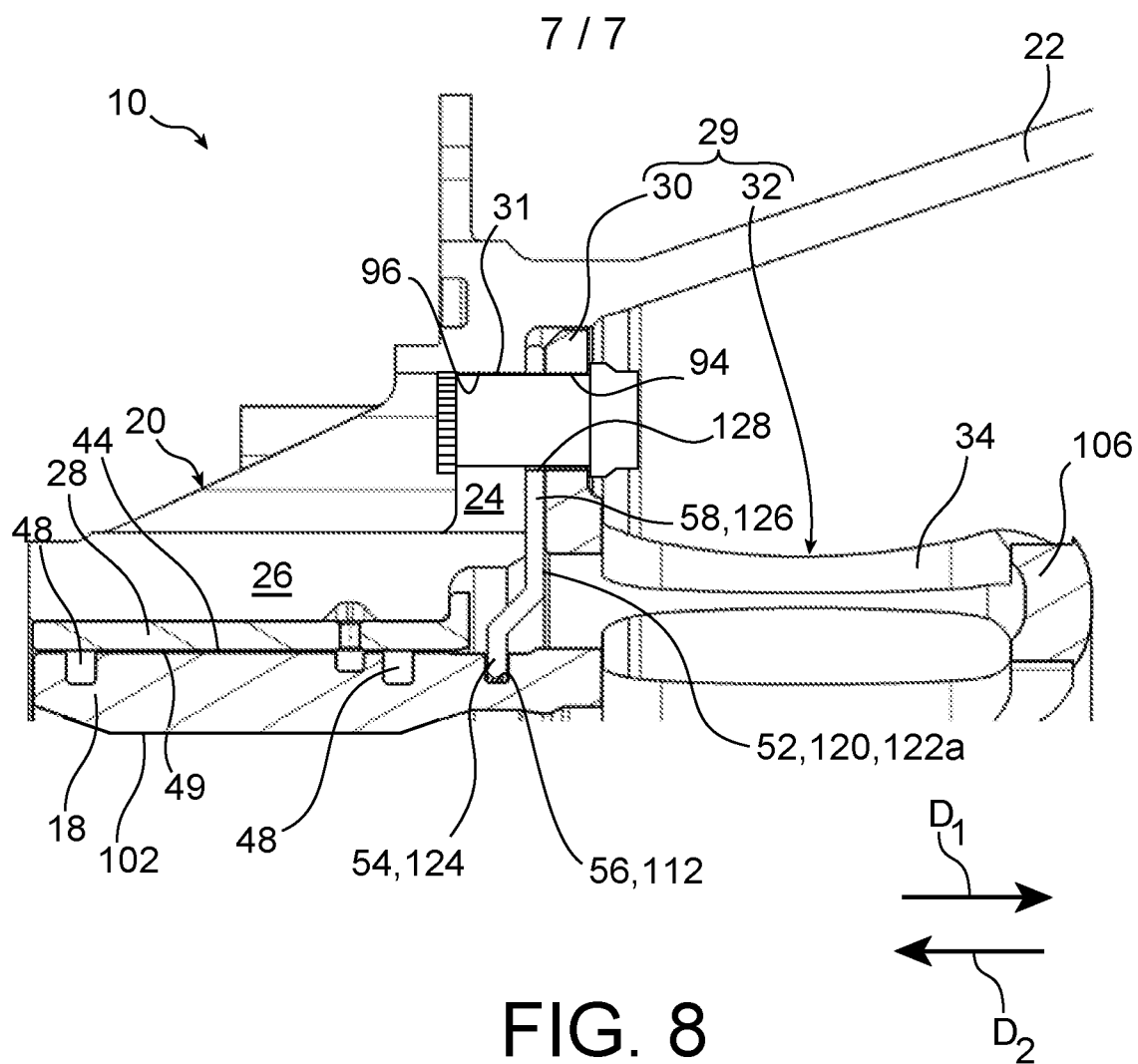


FIG. 8

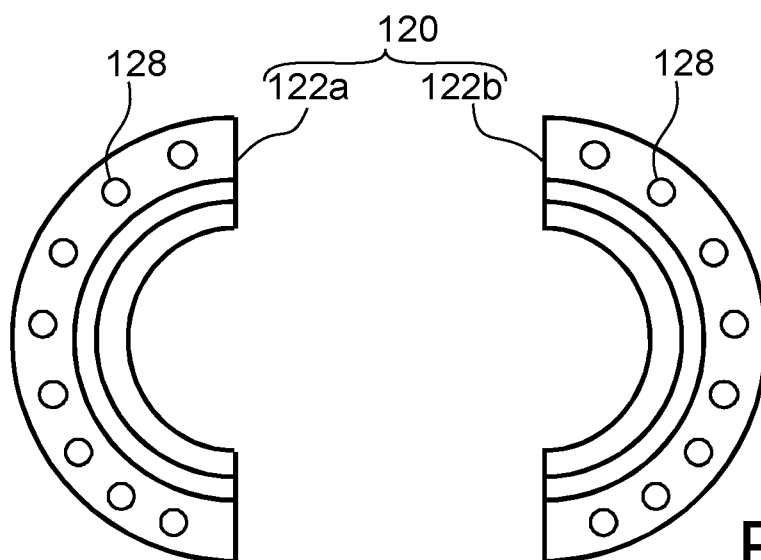


FIG. 9

