

12 DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

22 Date de dépôt : 18.09.17.

30 Priorité : 22.09.16 DE 202016005823.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.03.18 Bulletin 18/12.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : IMO HOLDING GMBH — DE.

72 Inventeur(s) : ALBERTSEN HENRIK et SADEL STE-
FAN.

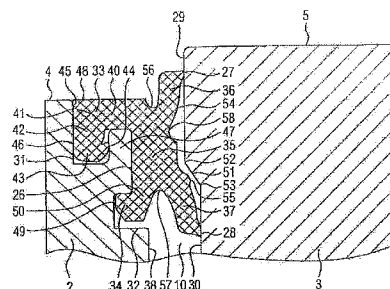
73 Titulaire(s) : IMO HOLDING GMBH.

74 Mandataire(s) : JACOBACCI CORALIS HARLE
Société anonyme.

54 ELEMENT D'ETANCHEITE POUR RENDRE ETANCHE UNE FENTE ENTRE DEUX ELEMENTS DE
RACCORDEMENT ANNULAIRES D'UN PALIER A ROULEMENT.

57 Elément d'étanchéité (24, 25) pour rendre étanche une fente (10) entre deux éléments de raccordement annulaires (2, 3) d'un palier à roulement (1), concentriques l'un par rapport à l'autre et adaptés pour pouvoir être tournés l'un par rapport à l'autre, notamment d'un palier de pale pour supporter, avec possibilité de décalage rotatif, une pale d'une éolienne sur un moyeux du générateur éolien correspondant ou d'un autre palier à roulement de grandes dimensions ou d'un autre raccordement rotatif, l'élément d'étanchéité (24, 25) comprenant un corps (35) avec au moins un prolongement (33, 34) ayant une section transversale en forme de barrette ou de crochet, pour ancrer l'élément d'étanchéité (24, 25) dans un enfoncement annulaire sur un des deux éléments de raccordement (2, 3), ainsi qu'au moins un raccord (36, 37) en forme de collet avec une lèvre d'étanchéité (27, 28) pour appuyer contre une surface d'arrêt annulaire (29, 30) de l'autre élément de raccordement (3, 2), le raccord (36, 37) en forme de collet étant incliné, le long de son étendue de sa base au corps (35) de l'élément d'étanchéité (24, 25) vers sa lèvre d'étanchéité (27, 28), vers l'intérieur de la fente (10), notamment le long d'une surface d'entonnoir annulaire s'ouvrant de l'embouchure de la fente vers le fond de celle-ci, surface d'entonnoir dont le centre est situé sur l'axe de rotation du palier à roulement (1), caractérisé en ce que la surface enveloppante (39, 38), orientée vers la fente (10), de l'élément de raccordement (3, 2) portant la surface d'arrêt annulaire (29, 30) pour la lèvre d'étanchéité (27, 28) présente dans une zone (51) à hauteur du corps (35) de l'élément d'étanchéité (24, 25) ou d'un raccord (36, 37) en forme de collet de

celui-ci, vu dans une coupe le long d'un plan vertical s'étendant radialement par rapport à l'axe de rotation du palier à roulement (1) à travers les éléments de raccordement (2, 3), une étendue inclinée qui retourne vers la surface d'arrêt annulaire (29, 30).



Elément d'étanchéité pour rendre étanche une fente entre deux
éléments de raccordement annulaires d'un palier à roulement

L'invention concerne un élément d'étanchéité pour rendre étanche une
5 fente entre deux éléments de raccordement annulaires d'un palier à
roulement, concentriques l'un par rapport à l'autre et adaptés pour pouvoir
être tournés l'un par rapport à l'autre, notamment d'un palier de pale pour
supporter, avec possibilité de décalage rotatif, une pale d'une éolienne sur
un moyeux du générateur éolien correspondant ou d'un autre palier à
10 roulement de grandes dimensions ou d'un autre raccordement rotatif,
l'élément d'étanchéité comprenant un corps avec au moins un
prolongement ayant une section transversale en forme de barrette ou de
crochet, pour ancrer l'élément d'étanchéité dans un enfoncement annulaire
sur un des deux éléments de raccordement, ainsi qu'au moins un raccord en
15 forme de collet avec une lèvre d'étanchéité pour appui contre une surface
d'arrêt annulaire de l'autre élément de raccordement, le raccord en forme de
collet étant incliné le long de son étendue de sa base au corps de l'élément
d'étanchéité vers sa lèvre d'étanchéité, vers l'intérieur de la fente,
notamment le long d'une surface d'entonnoir annulaire s'ouvrant de
20 l'embouchure de la fente vers le fond de celle-ci, surface d'entonnoir dont
le centre est situé sur l'axe de rotation du palier à roulement.

Des paliers à roulement de grandes dimensions ou des raccordements
rotatifs sont utilisés, entre autres, comme palier de pale dans des
25 installations d'éoliennes. Il s'agit ici d'un exemple pour l'utilisation d'un
palier à roulement (de grandes dimensions) à des endroits difficilement
accessibles, où toute réparation ou même déjà tout travail de maintenance
implique des efforts importants, si bien qu'un tel palier à roulement (de
grandes dimensions) devrait demander le moins de travail de maintenance
30 possible. Dans ce contexte, un aspect important est qu'un lubrifiant – dans
la plupart des cas une graisse ou une huile de lubrification – contenu dans la
fente du palier et destiné à la lubrification des éléments de roulement
roulant le long de leurs pistes de roulement, devrait être empêché de subir
des fuites, afin que les intervalles de lubrification soient les plus grands
35 possibles.

A cette fin, les embouchures de la fente sont rendues étanches à l'aide du (ou des) système(s) de pistes de roulement. D'habitude, on utilise pour cela des éléments d'étanchéité faits en un matériau élastique tel que, par exemple, du caoutchouc. Ceux-ci sont fixés sur un des deux éléments de
5 raccordement du palier qui délimitent la fente correspondante, par exemple dans une rainure périphérique qui y est située, et comprennent en général une lèvre d'étanchéité orientée vers l'autre élément de raccordement, laquelle lèvre est en appui sur une surface d'arrêt qui y est située, et glisse
10 le long de cette dernière, lorsque les deux éléments de raccordement sont décalés en rotation l'un par rapport à l'autre.

Lors du fonctionnement du palier correspondant, une telle lèvre d'étanchéité est soumise à une pluralité d'efforts et de sollicitations. D'une
15 part, sous l'influence extérieure de charges mécaniques, les éléments de raccordement peuvent se déformer par rapport à leur forme initiale circulaire, ce dont des changements locaux de la largeur de fente peuvent résulter, si bien qu'un élément d'étanchéité doit être en mesure de compenser des largeurs de fentes différentes sans perte d'étanchéité.

20 En outre, des différences de pression peuvent apparaître entre l'espace à l'intérieur de la fente, donc de ce côté de l'élément d'étanchéité, d'une part, et l'environnement du palier, donc de l'autre côté de l'élément d'étanchéité, d'autre part. Habituellement, l'espace intérieur de la fente est
25 rempli d'un lubrifiant qui peut être mis sous pression, alors que l'environnement du palier correspond souvent à la pression atmosphérique. Dans ce cas, il y a une chute de pression de l'espace intérieur de la fente vers l'espace entourant le palier. Un élément d'étanchéité devrait aussi
30 venir à bout d'une telle situation sans qu'il y ait de fuite du lubrifiant. Plus particulièrement, il y a ici aussi le danger qu'une surpression intérieure tende à presser l'élément d'étanchéité dans son ensemble en dehors de l'embouchure de la fente.

Il résulte des désavantages de l'état de la technique décrits, le
35 problème qui est à l'origine de l'invention, à savoir d'améliorer un élément

d'étanchéité tel que défini au début de la présente description d'une manière telle que des différences de pression entre l'espace intérieur et l'espace extérieur de la fente puissent avoir les moins d'influences possibles sur le fonctionnement de l'élément d'étanchéité.

5

Ce problème peut être résolu en faisant en sorte que la surface enveloppante, orientée vers la fente, de l'élément de raccordement portant la surface d'arrêt annulaire pour la lèvre d'étanchéité présente dans une zone à hauteur du corps de l'élément d'étanchéité ou d'un raccord en forme de collet de celui-ci, vu dans une coupe le long d'un plan vertical s'étendant radialement par rapport à l'axe de rotation du palier à roulement à travers les éléments de raccordement, une étendue inclinée qui retourne vers la surface d'arrêt annulaire.

15 Ce retour signifie que la surface enveloppante, orientée vers l'élément d'étanchéité, de l'élément de raccordement portant la surface d'arrêt suit sensiblement l'étendue du raccord en forme de collet. En effet, ce raccord en forme de collet est, lorsque l'on le regarde dans la direction allant de sa lèvre d'étanchéité vers sa base au corps de l'élément d'étanchéité, incliné de façon à s'éloigner de l'élément de raccordement portant la surface d'arrêt.

En d'autres termes, aussi bien le raccord en forme de collet que la zone de la surface enveloppante de l'élément de raccordement orientée vers celui-ci et/ou vers le corps de l'élément d'étanchéité qui porte la surface d'arrêt associée à la lèvre d'étanchéité concernée, suivent une étendue de coupe transversale inclinée, c'est-à-dire une étendue qui ne suit ni un plan radial, notamment horizontal, ni une surface d'enveloppe de cylindre axiale, notamment verticale, mais une étendue en forme d'entonnoir.

30

Ces deux entonnoirs, l'un pour le raccord en forme de collet avec une lèvre d'étanchéité du côté d'une extrémité, l'autre pour la zone de surface, inclinée selon l'invention, de la surface enveloppante, orientée vers la fente, de l'élément de raccordement portant la surface d'arrêt pour cette même lèvre d'étanchéité, ont la même direction d'ouverture. Par conséquent, les

35

pointes de ces zones d'entonnoirs annulaires prolongées jusqu'à une pointe respective, sont situées sur le même côté du palier, c'est-à-dire tous les deux au-dessus d'un plan de base du palier ou tous les deux en dessous de celui-ci. En d'autres termes, ces zones d'entonnoir s'épousent
5 respectivement, mais ont en commun, en cas normal, seulement une ligne de contact annulaire qui correspond à la ligne de contact entre la lèvre d'étanchéité et la surface d'arrêt correspondante.

Ceci présente l'avantage que, d'une part, en fonctionnement normal,
10 la pression d'appui n'est pas réduite sur la ligne de contact entre la lèvre d'étanchéité et la surface d'arrêt correspondante, mais que, d'autre part, lors d'une surcharge (passagère), l'élément d'étanchéité peut prendre appui sur la zone de surface adjacente, prévue à cet effet, de l'élément de raccordement portant la surface d'arrêt.

15 De plus, un tel cas se présente déjà lorsqu'une surpression intérieure à l'intérieur de la fente dépasse la force de rappel élastique de l'élément d'étanchéité qui en résulte. Un joint d'étanchéité traditionnel pourrait alors être dépassé, par exemple du fait qu'un raccord en forme de collet portant la
20 lèvre d'étanchéité est retourné, c'est-à-dire qu'il suit un entonnoir ayant une direction d'ouverture inversée. Ceci est exclu par l'amélioration selon l'invention, puisque la surface enveloppante de l'élément de raccordement portant la surface d'arrêt, qui est nettement en saillie vers l'avant en direction de la base de la zone en forme de collet, c'est-à-dire vers le corps
25 de l'élément d'étanchéité, réduit l'espace libre de l'élément d'étanchéité, et ne permet donc pas l'existence d'un jeu nécessaire pour un retournement du raccord en forme de collet.

Il est dans le champ de l'invention que la surface enveloppante qui
30 s'étend, par zone, de manière inclinée, s'étend le long d'une surface d'entonnoir annulaire dont le centre est situé sur l'axe de rotation du palier à roulement et dont l'angle d'ouverture est égal ou de préférence inférieur à 80° , de préférence égal ou inférieur à 75° , notamment égal ou inférieur à 70° . Par une telle symétrie rotationnelle, les caractéristiques de rotation du
35 palier à roulement ne sont pas entravées. En général, on obtient des

caractéristiques encore meilleures, lorsque l'angle d'ouverture de la surface d'entonnoir annulaire est égal ou inférieur à 60° , de préférence égal ou inférieur à 55° , notamment égal ou inférieur à 50° .

5 D'un autre côté, ledit angle d'ouverture de la surface d'entonnoir annulaire devrait être égal ou supérieur à 20° , de préférence égal ou supérieur à 30° , plus particulièrement égal ou supérieur à 40° . Une conicité substantielle de la surface d'arrêt en forme d'entonnoir offre à l'élément d'étanchéité concerné un maintien renforcé contre une poussée
10 intempestive de sortie de l'embouchure de fente correspondante.

L'invention peut être optimisée davantage par le fait que le raccord en forme de collet s'étend le long de son étendue de sa base au corps de l'élément d'étanchéité vers sa lèvre d'étanchéité, vers l'intérieur de la fente
15 le long d'une surface d'entonnoir annulaire dont le centre est situé sur l'axe de rotation du palier à roulement et dont l'angle d'ouverture est égal ou de préférence inférieur à 70° , de préférence égal ou inférieur à 60° , notamment égal ou inférieur à 50° . L'angle d'inclinaison du raccord en forme de collet adjacent à la surface d'entonnoir annulaire devrait être adapté à l'angle
20 d'inclinaison de la surface d'entonnoir annulaire elle-même, si bien que, en cas de besoin, le raccord puisse épouser la surface d'entonnoir.

Pour cette raison, ledit angle d'ouverture du raccord en forme d'entonnoir ou de collet devrait être égal ou supérieur à 20° , de préférence
25 égal ou supérieur à 30° , notamment égal ou supérieur à 40° . Un élargissement substantiel du raccord en forme d'entonnoir ou de collet donne à l'élément d'étanchéité correspondant un maintien renforcé contre un détachement intempestif qui, sinon, le ferait sortir de l'embouchure de fente correspondante.

30

L'invention prévoit en outre qu'une ou plusieurs surface(s) d'arrêt annulaire présente(nt) une étendue cylindrique ou celle d'un cylindre creux. La (ou les) surface(s) d'arrêt présente(nt) ainsi une forme neutre, c'est-à-dire qu'elle(s) ne s'étend(ent) pas vers l'arrière ni s'avance(nt) vers la fente.
35 La lèvre d'étanchéité correspondante trouve ainsi – indépendamment de sa

position axiale – toujours le même rayon de la surface d'arrêt.

5 Entre la surface enveloppante qui s'étend, par zone, de manière inclinée et la surface d'arrêt annulaire pour la lèvre d'étanchéité, il peut être prévu un pli ou une courbure ou tout autre transition. En général, cette zone de transition de la surface enveloppante orientée vers la fente n'interagit pas avec une lèvre d'étanchéité et peut donc être conçue selon d'autres aspects, par exemple sous l'aspect d'un formage facile et/ou d'un traitement facile etc.

10

Une autre instruction préférée de conception dit que sur une surface du raccord en forme de collet, orientée vers la surface enveloppante qui s'étend, par zone, de manière inclinée, une proéminence en forme de bourrelet, de préférence périphérique, est prévue qui peut se déplacer, en cas de surpression intérieure, dans la fente et/ou dans un moyen de graissage jusqu'à ce que la proéminence en forme de bourrelet soit en contact avec la surface enveloppante qui, par zones, s'étend de manière inclinée. Dès que le bourrelet périphérique est en contact avec la surface enveloppante s'étendant de façon inclinée, il peut, d'une part, supporter l'élément d'étanchéité et peut l'accrocher dans la direction de l'axe de rotation, si bien qu'il ne puisse être pressé en dehors de l'embouchure de la fente. D'un autre côté, le bourrelet est en mesure de former un genre de lèvre d'étanchéité supplémentaire qui améliore encore davantage les caractéristiques d'étanchéité de l'élément d'étanchéité.

25

L'invention donne en outre la possibilité que, vu de la première surface d'arrêt annulaire, de l'autre côté de la surface enveloppante qui s'étend, par zone, de manière inclinée, une deuxième surface d'arrêt annulaire puisse être prévue pour une deuxième lèvre d'étanchéité extérieure. Un tel joint d'étanchéité extérieur peut être conçu plus particulièrement de façon qu'elle agisse contre la pénétration de poussière, de saletés ou d'autres particules, afin de libérer la lèvre d'étanchéité intérieure de telles tâches, si bien que cette dernière puisse être conçue exclusivement sous l'aspect d'éviter au mieux une fuite d'un lubrifiant contenu dans la fente.

35

De même, la zone de transition entre la surface enveloppante qui s'étend, par zone, de manière inclinée et la deuxième surface d'arrêt annulaire pour la deuxième lèvre d'étanchéité peut être conçue de manière
5 différente, par exemple sous la forme d'un pli ou d'une courbure ou de tout autre type de transition. Puisque cette zone de transition ne doit pas servir comme surface d'appui pour une lèvre d'étanchéité, d'autres aspects peuvent être préférés lors de sa conception, par exemple un formage et/ou un traitement facile ou peu coûteux etc.

10

L'invention peut être améliorée dans le sens que la deuxième lèvre d'étanchéité destinée à être en appui sur la deuxième surface d'arrêt annulaire d'un élément de raccordement est disposée le long du bord libre d'un deuxième raccord en forme de collet qui est incliné, le long de son
15 étendue de sa base au corps de l'élément d'étanchéité vers sa lèvre d'étanchéité, vers l'embouchure de la fente, notamment le long d'une surface d'entonnoir annulaire s'ouvrant vers l'embouchure de la fente, surface d'entonnoir dont le centre est situé sur l'axe de rotation du palier à roulement. Il revient à ce deuxième raccord en forme de collet de presser la
20 lèvre d'étanchéité de manière élastique contre la surface d'arrêt prévue à cet effet.

Cette fonction qui doit être et qui peut être remplie aussi bien par le premier raccord en forme de collet que par le deuxième raccord en forme de
25 collet, est soumise à la condition que, d'une part, l'élément d'étanchéité selon l'invention soit fait en un matériau élastiquement déformable et que, d'autre part, la forme donnée initialement au premier et/ou au deuxième raccord en forme de collet soit plus massive que ne le permettrait la place disponible dans la fente. Ceci peut être obtenu, par exemple, en choisissant
30 une inclinaison plus plate pour un raccord en forme de collet, si bien que le raccord en forme de collet concerné soit forcé, lors de son insertion dans la fente, de se déformer élastiquement et d'engendrer ainsi une force élastique d'appui de la lèvre d'étanchéité contre la surface d'arrêt correspondante.

35 Pour obtenir des caractéristiques d'étanchéité optimales, il est prévu

en outre que le deuxième raccord en forme de collet s'étend, le long de son étendue de sa base au corps de l'élément d'étanchéité vers sa lèvre d'étanchéité, vers l'embouchure de la fente le long d'une surface d'entonnoir annulaire dont le centre est situé sur l'axe de rotation du palier à roulement et dont l'angle d'ouverture est égal ou de préférence inférieur à 50°, de préférence égal ou inférieur à 40°, notamment égal ou inférieur à 30°.

L'angle d'ouverture indiqué de la surface d'entonnoir annulaire d'un
10 raccord en forme de collet devrait correspondre – aussi bien pour le premier
raccord en forme de collet mentionné plus haut que pour le deuxième
raccord en forme de collet mentionné ci-avant – plus particulièrement à
l'état monté. Dans un état exempt de forces extérieures – donc avant le
montage – l'angle d'ouverture de la surface d'entonnoir annulaire du
15 raccord en forme de collet correspondant doit être plus grand, si bien que,
lors du montage dans la fente, une déformation élastique soit nécessaire qui
engendre une force pressant la lèvre d'étanchéité contre la surface d'arrêt
correspondante. La différence entre les deux angles d'inclinaison – dans
l'état monté et dans l'état démonté ou non encore monté – devrait être égale
20 ou supérieure à 10°, par exemple égale ou supérieure à 15°, de préférence
égale ou supérieure à 20°, notamment égale ou supérieure à 25°, ou même
égale ou supérieure à 30°.

Pour l'ancrage d'un élément d'étanchéité selon l'invention,
25 l'invention propose qu'un premier prolongement ayant une section
transversale en forme de barrette ou de crochet, s'engage, pour ancrer
l'élément d'étanchéité, dans un enfoncement annulaire de la surface
enveloppante orientée vers la fente, de l'un des deux éléments de
raccordement, notamment proche de l'embouchure de la fente, par exemple
30 dans une rainure qui y est située. Il revient à un tel moyen d'ancrage de
stabiliser la position du moyen d'étanchéité selon l'invention et de contrer
notamment un déplacement ou un glissement en direction de l'embouchure
de la fente, si bien que même une surpression intérieure ne soit pas en
mesure de faire sortir de la fente le moyen d'étanchéité selon l'invention.

35

Il correspond également à l'enseignement de l'invention qu'un deuxième prolongement ayant une section transversale en forme de barrette ou de crochet, s'engage, pour ancrer l'élément d'étanchéité, dans un enfoncement annulaire dans une face frontale plane de l'un des deux
5 éléments de raccordement, notamment proche de l'embouchure de la fente, par exemple dans une gorge qui y est située. Le rôle de ce moyen d'ancrage consiste à déterminer la position du moyen d'étanchéité de façon telle qu'une ou toutes les lèvres d'étanchéité soient chacune au niveau de la surface d'arrêt associée, puisque, à l'extérieur d'une surface d'arrêt, le
10 moyen d'étanchéité peut être soumis à une plus grande usure, par exemple lorsque la rugosité de la surface y est plus grande etc.

D'autres caractéristiques, des détails, des avantages et des effets basés sur l'invention, ressortiront de la description ci-après d'un mode de
15 réalisation préféré de l'invention ainsi que des dessins dont

la figure 1 montre une coupe transversale passant par les éléments de raccordement annulaires d'un palier de pale et

la figure 2 montre un détail agrandi de la représentation en coupe transversale de la figure 1.

20

Sur la figure 1, il est représenté un palier à roulement 1 sous la forme d'un palier de pale pour supporter une pale d'une éolienne sur un moyeux du générateur éolien correspondant, à titre d'exemple pour un palier à roulement de grandes dimensions qui peut également être utilisé dans
25 d'autres cas d'application.

Des composants importants du palier à roulement 1 sont deux éléments de raccordement annulaires 2, 3 qui sont disposés de manière concentrique par rapport à un axe de rotation commun du palier à roulement
30 1 et ainsi aussi de manière concentrique l'un par rapport à l'autre, et de préférence aussi radialement l'un dans l'autre, si bien que l'on puisse parler d'une bague extérieure 2 et d'une bague intérieure 3.

Chacun des éléments de raccordement 2, 3 présente deux faces
35 frontales planes 4, 5, 6 et 7. De préférence, la distance entre les deux faces

frontales 4, 6 de l'élément de raccordement 2 et approximativement aussi grand que la distance entre les deux faces frontales 5, 7 de l'autre élément de raccordement 3. On peut exprimer cela aussi sous la forme de dire que les deux éléments de raccordement 2, 3 présentent chacun
5 approximativement la même étendue en hauteur, parallèle à l'axe de rotation du palier à roulement 1.

D'un autre côté, les deux éléments de raccordement 2, 3, bien qu'ils soient disposés radialement l'un dans l'autre, sont légèrement décalés l'un
10 par rapport à l'autre en direction axiale de l'axe de rotation du palier à roulement 1, si bien qu'une face frontale respective 5, 6 dépasse de la face frontale respectivement avoisinante 4, 7. De préférence, la face frontale respective en surélévation 5, 6 sert comme surface de raccordement 5, 6
15 pour être adjacente à et raccordée à une pièce de machine ou d'installation, à un châssis ou à des fondations, alors que l'anneau 2, 3 respectivement en retrait par rapport à celle-ci peut être décalé en rotation et ne risque donc pas de se frotter à la pièce de machine ou d'installation, au châssis ou aux fondations correspondantes.

20 Afin de pouvoir fixer une surface de raccordement 5, 6 sur la pièce de machine ou d'installation, au châssis ou aux fondations respectives, des alésages 8, 9, disposés à la façon d'une couronne le long de la périphérie de l'anneau, sont prévus dans les surface de raccordement 5, 6 afin de pouvoir
y passer ou y visser des vis ou des boulons ou des éléments semblables.

25

Les deux éléments de raccordement 2, 3 sont séparés l'un de l'autre par une fente 10 dans laquelle une ou plusieurs rangées d'éléments de roulement 11, 12, 13 roulent sur des pistes de roulement 14, 15.

30 Dans l'exemple de réalisation représenté, les pistes de roulement 14 d'un élément de raccordement 2, 3 – dans le cas présent : de l'élément de raccordement 2 radialement extérieur – sont disposées sur un épaulement 10 périphérique qui est en saillie vers la fente 10 sur une surface enveloppante orientée vers la fente 10. La section transversale de cet
35 épaulement 16 est approximativement rectangulaire. Le corps de base de

l'anneau 2, 3 correspondant – sans l'épaulement 16 formé là-dessus – présente également une section transversale rectangulaire.

5 Afin que l'épaulement 16 trouve de la place dans la fente 10, l'autre élément de raccordement 3, 2 respectif – dans l'exemple de réalisation représenté : l'élément de raccordement intérieur 3 – comprend un enfoncement périphérique 17 orienté vers la fente 10. C'est dans cet enfoncement 17 que l'épaulement 16 s'engage sans contact direct.

10 Par conséquent, il y a un chevauchement en direction radiale entre les deux éléments de raccordement 2, 3, ce qui rend possible de prévoir des éléments de roulement 11, 12 correspondants entre les faces supérieures de l'épaulement 16 et de l'enfoncement 17, d'une part, et entre les faces inférieures des ceux-ci, d'autre part, lesquels éléments de roulement roulent
15 le long de pistes de roulement 14, 15 qui y sont situées. Dans l'exemple représenté d'éléments de roulement 11, 12 sous la forme de rouleaux, ces pistes de roulement 14, 15 sont planes et leur plan est traversé perpendiculairement par l'axe de rotation du palier à roulement 1. De cette façon, ces éléments de roulement 11, 12 transmettent essentiellement ou
20 exclusivement des efforts en direction axiale.

En outre, il peut y avoir une autre rangée d'éléments de roulement 13 qui roulent le long de pistes 14, 15 sur la face frontale libre de l'épaulement 16, d'une part, et sur le fond de l'enfoncement 17, d'autre part. de tels
25 éléments de roulement 13 transmettent essentiellement ou exclusivement des efforts en direction radiale.

Lors de l'assemblage du palier à roulement 1, l'épaulement 16 doit être inséré dans l'enfoncement 17 prévu à cet effet, ce qui n'est pas
30 possible, en raison de la symétrie rotative du palier à roulement 1, sans qu'au moins un des deux éléments de raccordement 2, 3 ne soit désassemblé. A cette fin, l'élément de raccordement 2, 3 qui comprend l'enfoncement 17 – dans le cas présent : l'anneau intérieur 3 – peut être divisé en deux anneaux superposés 19, 20. Après leur assemblage autour de
35 l'épaulement 16 de l'autre élément de raccordement respectif 2, ces deux

anneaux 19, 20 peuvent être attachés l'un à l'autre, par exemple à l'aide de vis 21.

La conception présentée ici du palier à roulement 1 est optimisée pour des applications en tant que palier pour pales d'une éolienne. Puisqu'un palier à roulement 1 selon l'invention peut être utilisé aussi pour d'autres cas d'application, une autre conception est également possible. Plus particulièrement, à la place d'éléments de roulement en forme de rouleaux, des éléments de roulement qui ont par exemple une forme sphérique, peuvent également être utilisés. Dans ce cas, les pistes de roulement correspondantes ont alors une section transversale bombée. De plus, il n'est pas obligatoire qu'une ou plusieurs pistes de roulement se trouvent sur un épaulement périphérique entier. Même un chevauchement des deux éléments de raccordement n'est pas nécessaire pour chaque cas d'application et pourrait donc être omis.

Dans l'état de fonctionnement, la fente 10 est habituellement remplie d'un lubrifiant, par exemple d'une graisse ou d'une huile de lubrification, afin de faciliter le roulage et afin de protéger aussi bien les éléments de roulement 11, 12, 13 que les pistes de roulement 14, 15. Afin d'éviter que le lubrifiant ne sorte et pour empêcher des particules de saleté de pénétrer, la fente 10 est fermée dans la zone de ses embouchures supérieure et inférieure 22, 23 par un joint d'étanchéité 24, 25 respectif.

Selon que ces joints d'étanchéité 24, 25 doivent répondre aux mêmes exigences ou à des exigences différentes, ces joints d'étanchéité 24, 25 peuvent être de même conception ou de conceptions différentes. Dans l'exemple présent, les deux joints d'étanchéité 24, 25 sont de même conception, et par conséquent, dans ce qui suit, référence sera faite – en se référant à la figure 2 – uniquement à un des deux joints d'étanchéité, représentatif pour les deux.

Chaque élément d'étanchéité 24, 25 consiste en un matériau élastique, par exemple en une gomme, un caoutchouc ou quelque chose de semblable.

De plus, chaque élément d'étanchéité 24, 25 présente une forme annulaire doublement attachée à la façon d'un anneau, avec un profil de section transversale constant qui est représenté sur la figure 2 de manière agrandie et qui ne change pas ou ne change essentiellement pas dans la direction longitudinale de l'élément d'étanchéité 24, 25 respectif.

Par ailleurs, on peut voir clairement sur la figure 2 qu'un élément d'étanchéité 24, 25 forme avec un des deux éléments de raccordement 2, 3 une grande surface d'appui 26, alors qu'il ne forme avec l'autre élément de raccordement 3, 2 qu'une surface d'appui relativement petite, notamment sous la forme d'une ou de plusieurs lèvres d'étanchéité 27, 28. Par cela, l'élément d'étanchéité 24, 25 reste solidaire en friction avec l'élément de raccordement 2, 3 avec lequel il forme la surface d'appui 26 la plus grande et tourne avec celui-ci, alors qu'il y a un décalage rotatif par rapport au respectivement autre élément de raccordement 3, 2, la (ou les) lèvre(s) d'étanchéité glissant le long d'une surface d'arrêt 29, 30 correspondante.

Afin d'assurer la position d'un élément d'étanchéité 24, 25 par rapport à l'élément de raccordement 2, 3 ayant la grande surface d'appui 26, un ou plusieurs enfoncements 31, 32 y sont prévus, dans lesquels un prolongement d'ancrage 33, 34 respectif de l'élément d'étanchéité 24, 25 correspondant peut s'engager.

La section transversale de profil de l'élément d'étanchéité 24, 25 comprend par conséquent un corps central 35. Il revient à celui-ci de relier entre elles les prolongements d'ancrage 33, 34 ainsi que les lèvres d'étanchéité 27, 28 qui se trouvent à la périphérie d'un raccord en forme de collet 36, 37 correspondant.

De préférence, un élément d'étanchéité 24, 25 est ancré sur l'élément de raccordement 2, 3 qui ne présente pas, du côté de la face frontale de palier, la surface de raccordement 5, 6, mais dont la face frontale 4, 7 est en retrait par rapport à celle-ci. Pour le mode de réalisation selon la figure 2, il s'agit de l'élément de raccordement radialement extérieur 2 sur la face frontale de palier supérieure, puisque la face frontale 4 de celui-ci est en

retrait en direction axiale par rapport à la surface de raccordement 5 de l'élément de raccordement 3, disposée en haut.

Comme on peut voir en outre sur la figure 2, un élément d'étanchéité 24, 25 selon l'invention est situé directement dans la zone d'une embouchure de fente 22, 23, notamment dans la zone du bord entre la surface enveloppante 38, 39, orientée vers la fente, de l'élément de raccordement 2, 3 comprenant la plus grande surface d'appui 26 et la face frontale 4, 7 de celui-ci, qui est disposée dans la zone de l'embouchure de fente 22, 23 et qui est en retrait en direction axiale par rapport à la surface de raccordement 5, 6 avoisinante.

Dans la zone de ce bord, il est prévu un premier enfoncement 31 pour recevoir un premier prolongement d'ancrage 33 de l'élément d'étanchéité 24, 25.

Ce premier prolongement d'ancrage 33 est situé – vu de l'intérieur de la fente 10 – au-delà du corps 35 de l'élément d'étanchéité 24, 25 et est donc orienté vers les environs du palier à roulement 1.

Le profil de section transversale de ce premier prolongement d'ancrage 33 peut être coudé. Le prolongement d'ancrage 33 s'étend d'abord dans la section transversale – commençant au corps 35 – sous la forme d'un premier bras 40 approximativement horizontal ou radialement par rapport à l'axe de rotation du palier à roulement 1 en s'éloignant de la fente 10 afin de poursuivre ensuite par un pli 41 sous la forme d'un bras axial 42 parallèle à l'axe de rotation du palier à roulement 1. Enfin, il peut y avoir un barbillon 44 formé sur le bord libre périphérique 43 du deuxième bras 42.

Conformément à la forme de base de ce prolongement d'ancrage 33 avec deux parties 40, 42 reliées entre elles par un pli 41, l'enfoncement 31 prévu pour celui-ci présente, lui aussi, une section transversale avec une étendue coudée. La section transversale de l'enfoncement 31 peut être décrite comme une combinaison d'une gorge dans la zone du bord

correspondant destinée à recevoir, jusqu'au pli 41, le bras 40 avoisinant au corps, d'une part, avec une rainure 46 qui se prolonge parallèlement à l'axe de rotation du palier à roulement 1 sur une surface enveloppante 45, éloignée de la fente 10, de cette gorge dans l'élément de raccordement 2, 3
5 comprenant l'enfoncement 31, pour recevoir la deuxième partie de bras coudée 42, d'autre part.

Puisqu'il reste entre cette rainure 46 et la fente 10, une barrette 47 ayant, en section transversale, une étendue longitudinale parallèle à l'axe de rotation du palier à roulement 1, il en résulte une contre-dépouille derrière
10 laquelle le bras périphérique coudé 42 du prolongement d'ancrage 33 de l'élément d'étanchéité 24, 25 correspondant peut s'accrocher.

L'étendue longitudinale de la gorge qui reçoit la première partie de bras 41 entre le corps 35, d'une part, et le pli 41, d'autre part, peut être choisie de façon que la surface 48, située à l'extérieur, de la première partie de bras 41 soit alignée sur la face frontale 4, 7 de l'élément de raccordement 2, 3 correspondant, comme cela est visible sur la figure 2.

Lorsque le prolongement d'ancrage 33 s'engage dans l'enfoncement 31 prévu à cet effet, il est assuré que l'élément d'étanchéité 24, 25 correspondant ne puisse glisser dans la fente 10 que jusqu'à une profondeur à laquelle le bord libre de la barrette 47 soit en appui sur la première partie de bras 40 qui s'étend approximativement radialement à l'axe de rotation du
20 palier à roulement 1.
25

En outre, il est assuré par la contre-dépouille que l'élément d'étanchéité 24, 25 ne puisse se détacher, dans la zone de son corps 35, de la surface enveloppante 38, 39 de l'élément de raccordement 2, 3
30 comprenant la barrette 47, mais que – dans le cas idéal – il soit pressé contre celle-ci de façon à être solidaire en friction avec elle, comme cela est visible, par exemple, sur la figure 2.

Toutefois, malgré le prolongement d'ancrage 33 qui s'engage dans
35 l'enfoncement 31, l'élément d'étanchéité 24, 25 pourrait encore sortir de la

fente 10 dans la direction axiale, notamment sous l'influence d'une surpression intérieure d'un lubrifiant rempli dans la fente 10.

5 Afin d'éviter ceci, un deuxième prolongement d'ancrage 34 est prévue qui est situé – vu de l'intérieur de la fente 10 – de ce côté du corps 35 de l'élément d'étanchéité 24, 25.

10 Pour recevoir ce prolongement d'ancrage 34, un deuxième enfoncement 32 ayant la forme d'une rainure est prévu dans la surface enveloppante 38, 39, orientée vers la fente 10, de l'élément de raccordement 2, 3 comprenant le premier enfoncement 31. Dans cette rainure 32 formée radialement dans la surface enveloppante 38, 39, s'engage le deuxième prolongement d'ancrage 34 qui peut présenter la forme d'un crochet 49 avec une tige 50 reliant le crochet 49 au corps 35. Le
15 crochet 49 est plié à l'extrémité périphérique de la tige 50 pour s'éloigner de cette dernière en une direction approximativement radiale et pour entrer dans la rainure 32.

20 Ce prolongement d'ancrage 34, 49 en forme de crochet assure que l'élément d'étanchéité 24, 25 ne sort pas de la fente 10, même en cas d'une surpression intérieure à l'intérieur de cette dernière.

25 Comme on peut voir sur la figure 2, les deux prolongements d'ancrage 33, 34 assurent un positionnement bien défini de l'élément d'étanchéité 24, 25 à la position prévue pour cela à l'intérieur de la fente 10. Par cela, le positionnement du corps 35 est prédéterminé à partir duquel corps les raccords en forme de collet 36, 37 s'étendent vers l'élément de raccordement 2, 3 comprenant les surfaces d'arrêt 29, 30 pour les lèvres d'étanchéité 27, 28.

30 Un premier raccord en forme de collet 36 s'étend – vu de l'intérieur de la fente 10 – au-delà du corps 35 de l'élément d'étanchéité 24, 25. En section transversale, l'axe longitudinal de ce raccord en forme de collet 36 s'étend à la façon d'un rayon à partir du centre du corps 35, approximativement diamétralement au deuxième prolongement d'ancrage
35

34, le prolongement intérieur. De préférence, l'axe longitudinal en section transversale du raccord en forme de collet 36 ni ne présente une étendue orientée radialement à l'axe de rotation du palier à roulement 1 ni est-il parallèle à cet axe de rotation du palier à roulement. Le raccord en forme de collet 36 est plutôt incliné. Pour cela, son étendue présente aussi bien une composante radiale faisant un pont sur la fente 10, qu'une composante axiale approximativement alignée sur la fente 10 et orientée vers l'extérieur, l'étendue inclinée résultant justement de cette superposition de ces deux composantes. De préférence, la composante axiale est plus grande que la composante radiale. Lorsque l'on regarde la forme tridimensionnelle du premier raccord en forme de collet 36, il s'agit d'une partie d'une enveloppe conique dont la pointe est située sur l'axe de rotation du palier à roulement 1 et dont l'angle d'ouverture est inférieur à 90° , par exemple égal ou inférieur à 75° , de préférence égal ou inférieur à 60° , notamment inférieur à 45° , éventuellement même inférieur à 30° .

L'élément d'étanchéité 24, 25 devrait alors être préformé de façon telle que la composante radiale du premier raccord en forme de collet, augmentée de l'étendue radiale du corps 35 – chacune radialement par rapport à l'axe de rotation du palier à roulement 1 – soit plus grande que l'étendue radiale de la fente 10 dans la zone de la surface d'arrêt 29. Si ceci est le cas, le raccord en forme de collet 36 doit se déformer élastiquement, lorsque l'élément d'étanchéité 24, 25 est inséré dans la fente 10. C'est justement cette déformation élastique qui engendre une force de rappel qui presse la lèvre d'étanchéité 27 correspondante fermement contre la surface d'arrêt 29.

La lèvre d'étanchéité extérieure 27 sert principalement à éviter que des saletés et d'autres particules pénètrent dans la zone de la fente 10. Grâce à son inclinaison, le raccord en forme de collet 36 presse sa lèvre d'étanchéité 27 plus fortement contre la surface d'arrêt 29 prévue à cet effet, pour le cas où une particule extérieure ou un objet serait pressé contre le raccord en forme de collet 36, et ferme ainsi d'autant plus fortement.

Cependant, en raison de son inclinaison, le raccord en forme de collet

36 pourrait être facilement soulevé par une surpression intérieure dans la zone de la fente 10, si bien que du lubrifiant pourrait en sortir.

5 Afin d'éviter une sortie du lubrifiant contenu dans la fente 10, une deuxième lèvre d'étanchéité 28 est prévue à l'extrémité libre d'un deuxième raccord en forme de collet 37.

10 Dans la forme de réalisation représentée sur la figure 2, le deuxième raccord en forme de collet 37 présente une forme approximativement symétrique au premier raccord en forme de collet 36, par rapport à un plan de symétrie passant par le centre du corps 35 et traversé perpendiculairement par l'axe de rotation du palier à roulement 1.

15 Vu de l'intérieur de la fente 10, le deuxième raccord en forme de collet 37 s'étend de ce côté du corps 35 de l'élément d'étanchéité 24, 25. En section transversale, l'axe longitudinal de ce raccord en forme de collet 37 s'étend à la façon d'un rayon à partir du centre du corps 35, mais dans une direction vers l'intérieur de la fente 10. De préférence, l'axe longitudinal du raccord en forme de collet 37 ni ne présente une étendue purement radiale
20 par rapport à l'axe de rotation du palier à roulement 1 ni est-il exactement parallèle à cet axe de rotation du palier à roulement. Le raccord en forme de collet 37 est plutôt incliné en sa section transversale. Ainsi, son étendue comprend aussi bien une composante radiale faisant le pont sur la fente 10 qu'une étendue axiale alignée sensiblement sur la fente et orientée vers
25 l'intérieur, l'étendue inclinée résultant justement de cette superposition des deux composantes. De préférence, la composante axiale est plus grande que la composante radiale, si bien que le raccord en forme de collet 37 s'étend plutôt parallèlement que transversalement à la fente 10. Lorsque l'on regarde la forme tridimensionnelle du deuxième raccord en forme de collet
30 37, il s'agit d'une partie d'une enveloppe conique dont la pointe est située sur l'axe de rotation du palier à roulement 1 et dont l'angle d'ouverture est inférieur à 90° , par exemple égal ou inférieur à 75° , de préférence égal ou inférieur à 60° , notamment inférieur à 45° , éventuellement même inférieur à 30° .

35

Toutefois, les pointes des cônes auxquelles les deux raccords en forme de collet 36, 37 suivent, ne sont pas situées toutes les deux du même côté ni de l'autre côté de la face frontale du palier, mais elles sont situées, par rapport au plan de base du palier, sur des parties diamétralement opposées de l'axe de rotation du palier à roulement 1.

L'élément d'étanchéité 24, 25 devrait alors être préformé de façon telle que la composante radiale du deuxième raccord en forme de collet, augmentée de l'étendue radiale du corps 35 – chacune mesurée radialement par rapport à l'axe de rotation du palier à roulement 1 – soit plus grande que l'étendue radiale de la fente 10 dans la zone de la surface d'arrêt 30. Si ceci est le cas, le raccord en forme de collet 37 doit se déformer élastiquement, lorsque l'élément d'étanchéité 24, 25 est inséré dans la fente 10. C'est justement cette déformation élastique qui engendre une force de rappel qui presse la lèvre d'étanchéité 28 correspondante fermement contre la surface d'arrêt 30 prévue à cet effet.

La lèvre d'étanchéité intérieure 28 sert principalement à contrer une fuite du lubrifiant de la zone de la fente 10. Grâce à son inclinaison, le raccord intérieur en forme de collet 37 presse sa lèvre d'étanchéité 28 d'autant plus fortement contre la surface d'arrêt 30 prévue à cet effet qu'une surpression intérieure à l'intérieur de la fente 10 est grande. Pour cette raison, lorsque des moyens d'étanchéité 24, 25 selon l'invention sont utilisés, le lubrifiant peut être mis sous pression à l'intérieur de la fente 10, sans qu'il ne serait pour autant à craindre qu'il y ait une fuite.

Cet effet est augmenté en outre par le fait que les deux surfaces d'arrêt 29, 30 ne présentent pas, pour les deux lèvres d'étanchéité 27, 28, la même distance de l'axe de rotation du palier à roulement 1.

Les deux surfaces d'arrêt 29, 30 présentent chacune une étendue en forme de surface enveloppante de cylindre ou de cylindre creux. Toutefois, il y a entre les deux surfaces d'arrêt 29, 30 une zone 51 en forme de cône ou approximativement conique de la surface enveloppante 39, 38, orientée vers la fente 10, de l'élément de raccordement 3, 2 pourvu des surfaces d'arrêt

29, 30.

Cette zone conique 51 peut être suivie – comme cela est représenté sur la figure 2 – via des plis plus ou moins prononcés 52, 53 ou via des transitions doucement courbées, par les surfaces d'arrêt 29, 30 adjacentes.

La surface d'arrêt 29 située – vu de l'intérieur de la fente 10 – au-delà de la zone conique 51 est en saillie par rapport à la surface d'arrêt 30 située de ce côté de la zone conique 51, en direction de la surface enveloppante 38, 39 du respectivement autre élément de raccordement 2, 3.

Normalement, afin de compenser cela, le premier raccord en forme de collet 36 qui porte, à son bord périphérique libre, la lèvre d'étanchéité extérieure 27, est formé un peu plus petit que le deuxième raccord en forme de collet 37 qui porte, à son bord périphérique libre, la lèvre d'étanchéité intérieure 28. En d'autres termes, lorsque l'on compare les sections transversales des deux raccords en forme de collet 36, 37, le raccord 37 portant la lèvre d'étanchéité intérieure 28 présente une forme légèrement plus longue.

En outre, la zone conique 51 est située, de préférence, à hauteur de la transition du raccord intérieur en forme de collet 37 vers le corps 35 de l'élément d'étanchéité 24, 25.

En même temps, les deux raccords en forme de collet 36, 37 se mettent en retrait, en commençant à leur lèvre d'étanchéité 27, 28 respective, chacune en direction du corps 35, par rapport à la surface enveloppante 39 de l'élément de raccordement 3, 2 portant la surface d'arrêt 29, 30 correspondante.

Pour cette raison, il reste, malgré la zone conique 51, lorsque l'élément d'étanchéité 24, 25 est exempt d'efforts de pression, une fente s'étendant sans interruption d'une lèvre d'étanchéité 27 jusqu'à l'autre lèvre d'étanchéité 28 entre l'élément d'étanchéité 24, 25 et la surface enveloppante 39 de l'élément de raccordement 3, 2 portant les surfaces

d'arrêt 29, 30 correspondantes.

Cependant, la surface 54 de l'élément d'étanchéité 24, 25, orientée vers la zone conique 51, est pourvue d'une proéminence en forme de bourrelet 55 à hauteur de la zone conique 51.

Lorsque le raccord en forme de collet 37 est poussé fortement en direction de la surface d'arrêt 30 associée à sa lèvre d'étanchéité 28 – par exemple sous l'influence d'une surpression intérieure dans la zone de la fente 10 – la proéminence en forme de bourrelet 55 vient en contact avec la zone conique 51 et supporte maintenant, elle aussi, le raccord en forme de collet 37. Celle-ci ne peut donc pas se retourner, si bien qu'une fuite est évitée de manière fiable.

De plus, au fur et à mesure que la surpression intérieure augmente, la proéminence en forme de bourrelet 55 forme, ensemble avec la zone conique 51 qui lui est associée, une autre lèvre d'étanchéité, dans l'exemple d'un agencement selon la figure 2, c'est la troisième, et fournit ainsi un effet supplémentaire d'étanchement.

Un autre effet avantageux de la proéminence en forme de bourrelet 55, ensemble avec la zone conique 51 entre les deux surfaces d'arrêt 29, 30, est un accrochement mutuel en direction axiale de l'axe de rotation du palier à roulement 1 qui est déclenché par une surpression intérieure dans la fente 10. Ensemble avec l'accrochement du prolongement d'ancrage intérieur 34 dans l'enfoncement en forme de rainure 32 de l'élément d'étanchéité 24, 25, ce dernier est supporté dans la zone de toutes les surfaces enveloppantes, adjacentes à la fente 10, des deux éléments de raccordement 2, 3 et ne peut donc sortir de la fente 10 en direction axiale.

Comme la figure 2 montre en outre, d'autres enfoncements en section transversale peuvent être formés dans l'élément d'étanchéité 24, 25 pour augmenter la mobilité de ce dernier, par exemple, dans chacun, un enfoncement en forme de V 56, 57 entre le premier raccord en forme de collet 36 et le premier prolongement d'ancrage 31, d'une part, et/ou entre le

deuxième raccord en forme de collet 37 et le deuxième prolongement d'ancrage 32, d'autre part.

5 En outre, il est possible de prévoir un enfoncement en forme de cuvette 58 avec une section transversale plate entre le premier raccord en forme de collet 36 et la proéminence en forme de bourrelet 55.

10 Tous ces enfoncements 56, 57, 58 ont pour but d'augmenter l'élasticité des raccords en forme de collet 36, 37 portant les lèvres d'étanchéité 27, 28.

Liste des numéros de référence

	1	palier à roulement	30	surface d'arrêt
	2	élément de raccordement	31	enfoncement
5	3	élément de raccordement	32	enfoncement
	4	face frontale	33	prolongement d'ancrage
	5	surface de raccordement	34	prolongement d'ancrage
	6	surface de raccordement	35	corps
	7	face frontale	36	raccord en forme de collet
10	8	alésage	37	raccord en forme de collet
	9	alésage	38	surface enveloppante
	10	fente	39	surface enveloppante
	11	élément de roulement	40	bras
	12	élément de roulement	41	pli
15	13	élément de roulement	42	bras
	14	piste de roulement	43	bord périphérique
	15	piste de roulement	44	barbillon
	16	épaulement	45	surface enveloppante
	17	enfoncement	46	rainure
20	18	ligne de séparation	47	barrette
	19	anneau	48	surface
	20	anneau	49	crochet
	21	vis	50	tige
	22	embouchure	51	zone conique
25	23	embouchure	52	pli
	24	élément d'étanchéité	53	pli
	25	élément d'étanchéité	54	surface
	26	surface d'appui	55	proéminence en forme de bourrelet
30	27	lèvre d'étanchéité	56	enfoncement en forme de Vé
	28	lèvre d'étanchéité	57	enfoncement en forme de Vé
	29	surface d'arrêt	58	enfoncement en forme de cuvette
35				

REVENDICATIONS

1. Elément d'étanchéité (24, 25) pour rendre étanche une fente (10) entre deux éléments de raccordement annulaires (2, 3) d'un palier à roulement (1), concentriques l'un par rapport à l'autre et adaptés pour pouvoir être tournés l'un par rapport à l'autre, notamment d'un palier de pale pour supporter, avec possibilité de décalage rotatif, une pale d'une éolienne sur un moyeux du générateur éolien correspondant ou d'un autre palier à roulement de grandes dimensions ou d'un autre raccordement rotatif, l'élément d'étanchéité (24, 25) comprenant un corps (35) avec au moins un prolongement (33, 34) ayant une section transversale en forme de barrette ou de crochet, pour ancrer l'élément d'étanchéité (24, 25) dans un enfoncement annulaire sur un des deux éléments de raccordement (2, 3), ainsi qu'au moins un raccord (36, 37) en forme de collet avec une lèvre d'étanchéité (27, 28) pour appui contre une surface d'arrêt annulaire (29, 30) de l'autre élément de raccordement (3, 2), le raccord (36, 37) en forme de collet étant incliné, le long de son étendue de sa base au corps (35) de l'élément d'étanchéité (24, 25) vers sa lèvre d'étanchéité (27, 28), vers l'intérieur de la fente (10), notamment le long d'une surface d'entonnoir annulaire s'ouvrant de l'embouchure de la fente vers le fond de celle-ci, surface d'entonnoir dont le centre est situé sur l'axe de rotation du palier à roulement (1), caractérisé en ce que la surface enveloppante (39, 38), orientée vers la fente (10), de l'élément de raccordement (3, 2) portant la surface d'arrêt annulaire (29, 30) pour la lèvre d'étanchéité (27, 28) présente dans une zone (51) à hauteur du corps (35) de l'élément d'étanchéité (24, 25) ou d'un raccord (36, 37) en forme de collet de celui-ci, vu dans une coupe le long d'un plan vertical s'étendant radialement par rapport à l'axe de rotation du palier à roulement (1) à travers les éléments de raccordement (2, 3), une étendue inclinée qui retourne vers la surface d'arrêt annulaire (29, 30).
2. Elément d'étanchéité (24, 25) selon la revendication 1, caractérisé en

- ce que la surface enveloppante (51) qui s'étend, par zone, de manière inclinée, s'étend le long d'une surface d'entonnoir annulaire dont le centre est situé sur l'axe de rotation du palier à roulement (1) et dont l'angle d'ouverture est égal ou de préférence inférieur à 80° , de préférence égal ou inférieur à 75° , notamment égal ou inférieur à 70° .
- 5
3. Elément d'étanchéité (24, 25) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le raccord (36, 37) en forme de collet s'étend le long de son étendue de sa base au corps (35) de l'élément d'étanchéité (24, 25) vers sa lèvre d'étanchéité (27, 28), vers l'intérieur de la fente (10) le long d'une surface d'entonnoir annulaire dont le centre est situé sur l'axe de rotation du palier à roulement (1) et dont l'angle d'ouverture est égal ou de préférence inférieur à 70° , de préférence égal ou inférieur à 60° , notamment égal ou inférieur à 50° .
- 10
- 15
4. Elément d'étanchéité (24, 25) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la surface d'arrêt annulaire (29, 30) présente une étendue cylindrique ou celle d'un cylindre creux.
- 20
5. Elément d'étanchéité (24, 25) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est prévu un pli (52, 53) ou une courbure ou tout autre transition entre la surface enveloppante (51) qui s'étend, par zone, de manière inclinée et la surface d'arrêt annulaire (29, 30).
- 25
6. Elément d'étanchéité (24, 25) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est prévu sur une surface du raccord (36, 37) en forme de collet, orientée vers la surface enveloppante (51) qui s'étend, par zone, de manière inclinée, une proéminence (55) en forme de bourrelet, de préférence périphérique, de façon que le raccord (36, 37) en forme de collet puisse se déplacer, en cas de surpression intérieure, dans la fente (10) et/ou dans un moyen de graissage jusqu'à ce que la proéminence (55) en
- 30
- 35

forme de bourrelet soit en contact avec la surface enveloppante (51) qui s'étend, par zone, de manière inclinée, et prenne appui sur celle-ci.

- 5 7. Elément d'étanchéité (24, 25) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est prévu, vu de la première surface d'arrêt annulaire (29, 30), de l'autre côté de la surface enveloppante (51) qui s'étend, par zone, de manière inclinée, une deuxième surface d'arrêt annulaire (30, 29) pour une autre lèvre d'étanchéité (27, 28), notamment extérieure.
- 10
8. Elément d'étanchéité (24, 25) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est prévu un pli (52, 53) ou une courbure ou tout autre transition entre la surface enveloppante (51) qui s'étend, par zone, de manière inclinée et la deuxième surface d'arrêt annulaire (30, 29) pour la lèvre d'étanchéité (27, 28) supplémentaire.
- 15
9. Elément d'étanchéité (24, 25) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la lèvre d'étanchéité (27, 28) supplémentaire est disposée le long du bord libre d'un deuxième raccord (36, 37) en forme de collet, afin de prendre appui sur la deuxième surface d'arrêt annulaire (30, 29) d'un élément de raccordement (3, 2), lequel deuxième raccord est incliné, le long de son étendue de sa base au corps (35) de l'élément d'étanchéité (24, 25) vers sa lèvre d'étanchéité (27, 28), vers l'embouchure (22, 23) de la fente (10), notamment le long d'une surface d'entonnoir annulaire s'ouvrant vers l'embouchure (22, 23) de la fente (10), surface d'entonnoir dont le centre est situé sur l'axe de rotation du palier à roulement (1).
- 25
- 30
10. Elément d'étanchéité (24, 25) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le deuxième raccord (36, 37) en forme de collet s'étend, le long de son étendue de sa base au corps (35) de l'élément d'étanchéité (24, 25) vers sa lèvre d'étanchéité (27,
- 35

28), vers l'embouchure (22, 23) de la fente (10) le long d'une surface d'entonnoir annulaire dont le centre est situé sur l'axe de rotation du palier à roulement et dont l'angle d'ouverture est égal ou de préférence inférieur à 50° , de préférence égal ou inférieur à 40° ,
5 notamment égal ou inférieur à 30° .

11. Elément d'étanchéité (24, 25) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un premier prolongement (34) ayant une section transversale en forme de barrette ou de crochet,
10 s'engage, pour ancrer l'élément d'étanchéité (24, 25), dans un enfoncement annulaire (32) de la surface enveloppante (38, 39) orientée vers la fente (10), de l'un des deux éléments de raccordement (2, 3), notamment proche de l'embouchure (22, 23) de la fente (10), notamment dans une rainure qui y est située.

12. Elément d'étanchéité (24, 25) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un deuxième prolongement (33) ayant une section transversale en forme de barrette ou de crochet, s'engage, pour ancrer l'élément d'étanchéité (24, 25), dans un
15 enfoncement annulaire (31) dans une face frontale plane (4, 7) de l'un des deux éléments de raccordement (2, 3), notamment proche de l'embouchure (22, 23) de la fente (10), notamment dans une gorge et/ou une rainure, qui y est située.
20

1/2

Fig.1

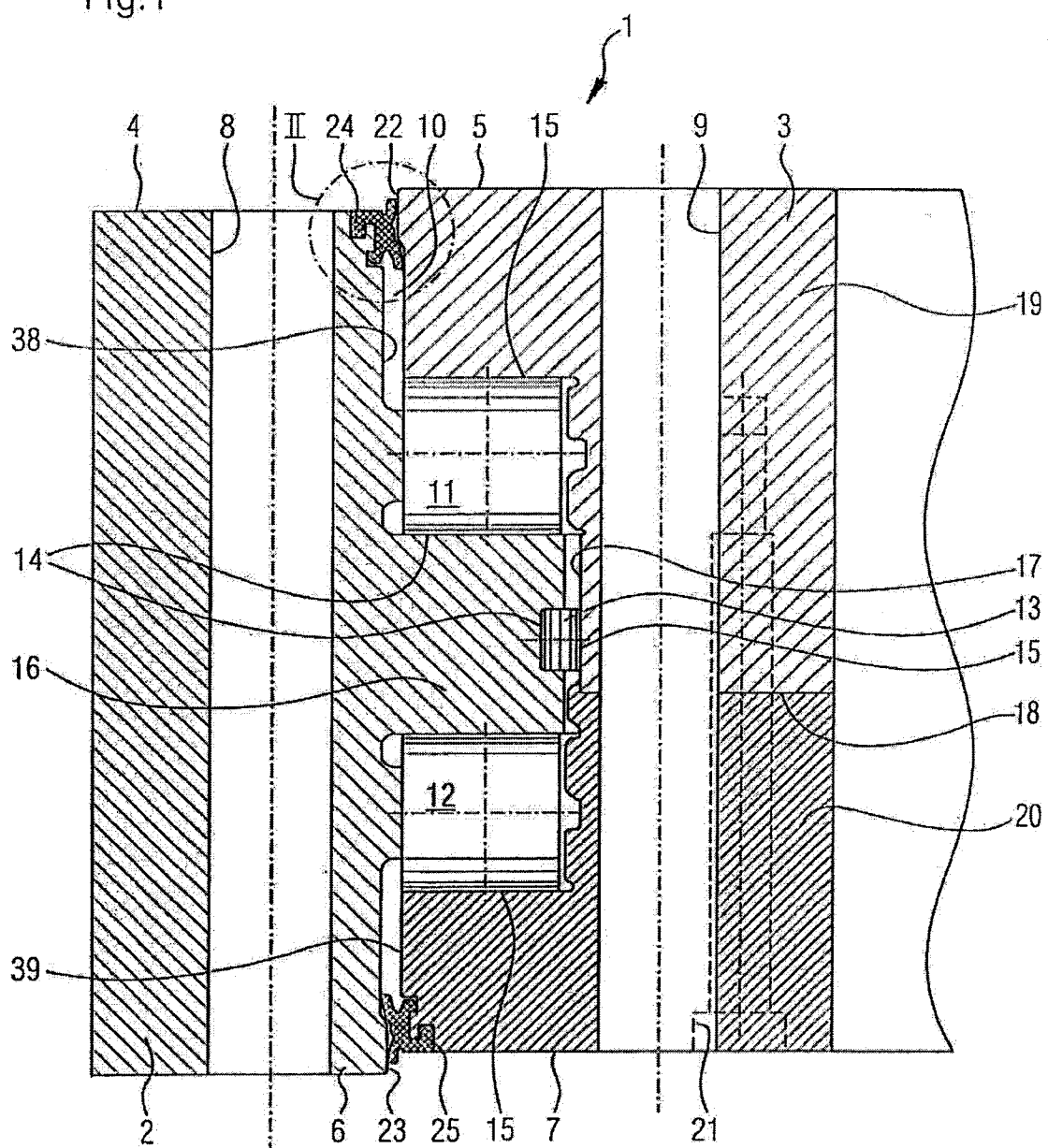


Fig.2

