

(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 2013/038092 A1

(43) Date de la publication internationale
21 mars 2013 (21.03.2013)

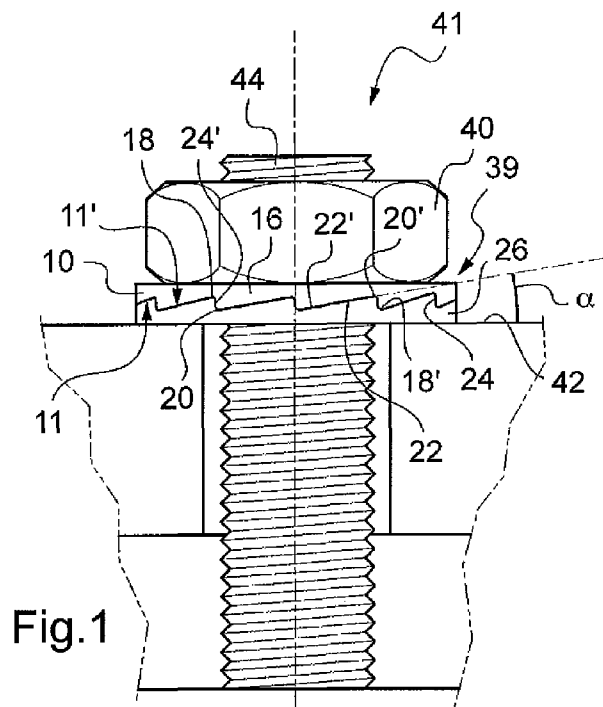
WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
F16B 39/24 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/051993
- (22) Date de dépôt international :
6 septembre 2012 (06.09.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1158141 13 septembre 2011 (13.09.2011) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **NORD-LOCK INTERNATIONAL AB** [SE/SE]; SE-401 25 Göteborg (SE).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **DELCHER, Christophe** [FR/FR]; 35, route Montessus, F-42490 Fraisses (FR).
- (74) Mandataires : **RIPAULT, Damien** et al.; c/o S.A Fedit-Loriot, 38, avenue Hoche, F-75008 Paris (FR).
- (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.
- (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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (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, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : LOCK WASHER WITH TWO RINGS OF TEETH

(54) Titre : RONDELLE DE BLOCAGE A DOUBLE COURONNES



(57) Abstract : The invention relates to a lock washer (39) comprising two rings of teeth (10, 26) each having a bearing face (11, 11'), said bearing face having a plurality of asymmetric radial teeth (16, 16'), each of said asymmetric teeth having, on the one hand, a crest (20, 20') and a root (18, 18') spaced angularly away from said crest, and secondly an inclined slippage flank (22, 22') extending angularly between said crest (20, 20') and said root (18, 18'), the bearing faces (11, 11') of said rings of teeth being able to press against one another, whereas said slippage flanks (22, 22') come respectively into contact with one another along a contact surface. Said bearing face (11') of at least one of said rings of teeth (26) has an indentation (28) to reduce the area of said contact surface of said slippage flanks (22, 22').

(57) Abrégé : L'invention concerne une rondelle de blocage (39) comprenant deux couronnes (10, 26) présentant chacune une face d'applique (11, 11'), ladite face d'applique présentant une pluralité de dents radiales asymétriques (16, 16'), chacune desdites dents radiales asymétriques présentant, d'une part une crête (20, 20') et un fond de dent (18, 18') espacé angulairement de ladite crête, et d'autre part un flanc de glissement (22, 22') incliné étendu angulairement

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/038092 A1

Publiée :

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

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

entre ladite crête (20, 20') et ledit fond de dent (18, 18'), les faces d'applique (11, 11') desdites couronnes étant aptes à être appliquées l'une contre l'autre, tandis que lesdits flancs de glissement (22, 22') viennent respectivement en contact les uns contre les autres selon une surface de contact. Ladite face d'applique (11') d'au moins une desdites couronnes (26) présente un enfoncement (28) pour réduire ladite surface de contact desdits flancs de glissement (22, 22').

Rondelle de blocage à double couronnes

La présente invention se rapporte à une rondelle de blocage permettant de maintenir bloqué en rotation un système vis/écrou après qu'il a été serré.

5 Des rondelles de blocage connues comprennent deux couronnes appliquées coaxialement l'une contre l'autre et elles sont adaptées à venir en prise entre l'élément d'appui et l'écrou. Elles présentent chacune une face d'applique et une face d'appui opposée nervurée. La face d'applique présente elle, des dents radiales asymétriques et ces dents radiales asymétriques
10 présentent, d'une part une crête et un fond de dent espacé angulairement de la crête d'un angle sensiblement inférieur à 60° , et d'autre part deux flancs opposés. L'un des flancs est sensiblement incliné par rapport au plan moyen défini par la couronne, et il s'étend angulairement entre ladite crête et ledit fond de dent. Il est destiné à former un flanc de glissement. L'angle de plus grande
15 pente des flancs sensiblement inclinés par rapport au plan moyen doit être sensiblement supérieur à l'angle d'hélice du système vis/écrou. L'autre flanc est sensiblement perpendiculaire au flanc incliné de la dent suivante et il constitue un flanc d'arrêt. Les faces d'applique desdites couronnes sont alors destinées à être appliquées l'une contre l'autre, de manière à ce que, d'une part les flancs
20 inclinés de glissement viennent respectivement en contact les uns contre les autres, et d'autre part, les flancs d'arrêt viennent respectivement en butée les uns contre les autres.

Aussi, lorsque l'écrou est vissé, la rondelle de blocage est prise en étau entre l'élément d'appui et l'écrou et les faces d'applique son entraînées
25 axialement l'une contre l'autre à force sous pression. En revanche, lorsque l'écrou tend à se dévisser, il entraîne en rotation la couronne contre laquelle il s'appuie, et partant, les flancs de glissement de cette couronne sont entraînés en glissement contre les flancs de glissement de l'autre couronne en formant rampe. De la sorte, lesdites couronnes s'écartent axialement l'une de l'autre
30 selon un module supérieur à celui du mouvement de translation de l'écrou par rapport à la vis. Et partant, la tension axiale qui s'exerce dans le système vis/écrou s'accroît de façon importante. De ce fait, les forces de frottement naissant dans le système vis/écrou augmentent considérablement et

provoquent le blocage en rotation de l'écrou. Plus concrètement, le flanc de glissement étant incliné par rapport à l'axe du système vis/écrou selon un angle supérieur à celui de l'angle d'hélice dudit système, dès lors que l'écrou entraîne en rotation la couronne lorsqu'il se desserre, cette dernière est entraînée axialement contre lui, et par effet de coin vient le bloquer.

Ce type de rondelle, qui est notamment décrit dans le document EP0131556, présente toutefois des inconvénients. En effet, il est efficient, dans la mesure où la couronne vient en prise avec l'écrou lorsqu'il se desserre et ce en toutes circonstances. C'est pourquoi les faces d'appui opposées aux faces d'applique des couronnes sont nervurées pour venir s'incruster respectivement dans l'écrou et dans l'élément d'appui.

Cependant, les nervures en s'incrutant dans les éléments d'appui y impriment des empreintes qui détériorent l'état de surface.

Aussi, un problème qui se pose que vise à résoudre la présente convention est de fournir une rondelle de blocage à double couronnes, qui ne détériore pas l'état de la surface de l'élément d'appui.

Dans ce but, la présente invention propose une rondelle de blocage destinée à être comprimée axialement entre un élément d'appui et un élément vissable, ledit élément vissable étant relié audit élément d'appui par une tige apte à traverser ladite rondelle de blocage, ladite rondelle de blocage comprenant deux couronnes présentant chacune une face d'applique, ladite face d'applique présentant une pluralité de dents radiales asymétriques, chacune desdites dents radiales asymétriques présentant, d'une part une crête et un fond de dent espacé angulairement de ladite crête, et d'autre part un flanc de glissement incliné étendu angulairement entre ladite crête et ledit fond de dent, les faces d'applique desdites couronnes étant aptes à être appliquées l'une contre l'autre, tandis que lesdits flancs de glissement viennent respectivement en contact les uns contre les autres selon une surface de contact, lesdites couronnes étant aptes à venir respectivement en prise avec ledit élément vissable et ledit élément d'appui lorsque ledit élément vissable se dévisse, de manière à entraîner en rotation lesdites couronnes l'une par rapport à l'autre, tandis que lesdits flancs sont respectivement entraînés en glissement les uns contre les autres en formant rampe de manière à écarter

axialement lesdites couronnes l'une de l'autre pour provoquer le blocage en rotation dudit élément vissable. Selon l'invention, ladite face d'applique d'au moins une desdites couronnes présente un enfoncement pour réduire ladite surface de contact desdits flancs de glissement, par quoi les efforts de glissement desdits flancs de glissement les uns contre les autres diminuent.

Ainsi, une caractéristique de l'invention réside dans le ménagement d'un enfoncement dans l'une des faces d'applique de manière à diminuer la surface de contact entre les deux faces d'applique des deux couronnes, et plus particulièrement entre les flancs de glissement. De la sorte, le module des forces de frottement qui s'opposent au mouvement relatif des deux couronnes est abaissé, tandis que demeure le module des forces de frottement qui s'opposent d'une part au mouvement relatif de l'une des couronnes par rapport à l'élément vissable et d'autre part, à l'autre des couronnes par rapport à l'élément d'appui. Ainsi, l'enfoncement de la surface d'applique favorise le glissement des flancs des couronnes respectivement les uns contre les autres et par conséquent le mouvement relatif en translation des couronnes qui provoque le blocage. Il est alors nul besoin de prévoir des nervures dans les faces d'appui et partant, l'état de surface des éléments d'appui est préservé.

Selon un mode de mise en œuvre de l'invention particulièrement avantageux, ladite face d'applique présente une rainure circulaire formant ledit enfoncement. Ainsi, lorsque la rainure circulaire est centrée sur l'axe de la couronne, les tangentes aux bords saillants de la rainure circulaire sont perpendiculaires aux rayons de ladite couronne, et de la sorte, lorsque les couronnes sont entraînées en mouvement l'une par rapport à l'autre, les bords saillants sont entraînés en mouvement perpendiculairement aux rayons. De la sorte, le couple des forces de frottement est sensiblement constant quelle que soit la position angulaire des couronnes l'une par rapport à l'autre. En effet, quel que soit l'état de surface des faces d'applique, les bords saillants étant en tout point parallèles au mouvement, ils n'interfèrent pas dans la résistance au mouvement de rotation des deux couronnes, l'une par rapport à l'autre.

En outre, ladite rainure circulaire s'étend axialement selon une profondeur supérieure ou égale à la distance séparant ledit fond de dent de ladite crête. Ainsi, au droit de la rainure, il n'y a aucun contact entre les deux faces

d'applique des deux couronnes respectives. Ces deux faces d'applique sont en contact de chaque côté de la rainure, vers l'extérieur et vers l'intérieur.

De manière particulièrement avantageuse, ladite au moins une desdites couronnes présentant un bord intérieur opposé à un bord extérieur, ladite rainure circulaire s'étend sensiblement parallèlement auxdits bords. Ainsi, la
5 rainure circulaire est ménagée coaxialement dans la couronne. De la sorte, les surfaces de contact des faces d'applique, de chaque côté de la rainure, demeurent identiques durant le mouvement relatif des deux couronnes.

Selon une variante de réalisation de l'invention particulièrement
10 avantageuse, ladite rainure circulaire s'étend radialement sur une distance supérieure à un quart de la distance radiale qui s'étend entre lesdits bords extérieur et intérieur. De la sorte on obtient une variation très sensible des forces de frottement entre les deux couronnes de la rondelle objet de l'invention par rapport à deux couronnes dépourvues de rainures.

En outre, ladite rainure circulaire s'étend préférentiellement près dudit
15 bord extérieur de ladite couronne, de manière à diminuer les efforts de frottement qui apparaissent entre les deux couronnes au plus loin de leur axe de rotation. En effet, pour une surface de contact donnée, plus elle est éloignée de l'axe de rotation et plus le couple résistant sera important.

De plus, chacune desdites dents radiales asymétriques présente en outre
20 un flanc d'arrêt opposé audit flanc de glissement par rapport à ladite crête. Ce flanc d'arrêt qui est très peu incliné par rapport à un plan axial de la rondelle de blocage, permet aux dents radiales des deux couronnes de venir en prise les unes dans les autres, flancs d'arrêt contre flanc d'arrêt, lors du serrage de
25 l'élément vissable.

Selon une autre variante de réalisation de l'invention particulièrement
avantageuse, ladite rondelle de blocage présente une forme tronconique, et ladite rondelle de blocage est élastiquement déformable de façon à pouvoir être déformée à plat en formant ressort entre ledit élément d'appui et ledit
30 élément vissable. De la sorte, lorsque les deux couronnes sont déformées à plat entre l'élément d'appui et l'élément vissable, elles exercent respectivement une pression axiale contre l'élément d'appui et contre l'élément vissable. Lorsque pour une quelconque raison, l'écrou s'écarte axialement de l'élément

d'appui, alors les deux couronnes par effet ressorts tendent à revenir vers leur forme initiale conique et continue d'exercer respectivement ladite pression axiale contre l'écrou et l'élément d'appui. Par conséquent, lorsque l'écrou tend à se desserrer dans cette position écartée de l'élément d'appui, les couronnes
5 demeurent en prise en rotation respectivement avec l'écrou et l'élément d'appui. Aussi, elles sont entraînées en rotation l'une par rapport à l'autre et l'effet de blocage se produit. Selon cette autre variante, lesdites couronnes sont de préférence formées dans un acier à ressort.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture
10 de la description faite ci-après de modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique d'un élément vissable comportant une rondelle de blocage conforme à l'invention ;
- 15 - la Figure 2 est une vue schématique de face représentant l'un des éléments de la rondelle de blocage illustrée sur la Figure 1 ;
- la Figure 3 est une vue schématique de face représentant l'autre des éléments de la rondelle de blocage illustrée sur la Figure 1 ;
- la Figure 4 est une vue schématique en coupe axiale des deux éléments
20 appariés illustrés respectivement sur les Figures 2 et 3 ;
- la Figure 5 est une vue schématique en perspective de deux éléments d'une rondelle de blocage conforme à l'invention selon un autre mode de mise en œuvre ; et
- la Figure 6 est une vue schématique en perspective d'un segment de
25 l'un des deux éléments représentés sur la Figure 5.

On se reportera tout d'abord sur la Figure 3 illustrant une face d'applique
11 d'une première couronne 10. Elle présente un bord intérieur 12 opposé un bord extérieur 14 et huit dents radiales asymétriques 16 identiques, uniformément réparties dans le pourtour de la première couronne 10. Bien
30 évidemment, le nombre de dents n'est ici aucunement limitatif, mais simplement à titre illustratif. On prévoit en effet la réalisation de couronnes à seize, vingt ou encore vingt-deux dents. Chacune de ces dents radiales 16 présente une crête 20 et un fond de dent 18, et de part et d'autre de leur crête

20 elles présentent, un flanc de glissement 22 et un flanc d'arrêt 24. Le flanc de glissement 22 est sensiblement incliné par rapport au plan moyen de la première couronne 10, lequel est parallèle au plan du dessin, et il s'étend angulairement pour chacune des dents 16 sur la Figure dans le sens des
5 aiguilles d'une montre, entre la crête 20 et le fond 18, sur un segment angulaire voisin de $\pi/4$. Quant au flanc d'arrêt 24, il est sensiblement incliné par rapport à l'axe A de la première couronne 10, et il s'étend pour chacune des dents 16, dans le sens trigonométrique, entre la crête 20 et le fond de dent 18 de la dent suivante 16.

10 La Figure 2 à laquelle on se référera maintenant, représente une seconde couronne 26 dont la face d'applique 11' est identique à celle de la première couronne 10, excepté qu'elle présente, précisément sur sa face d'applique 11', une rainure circulaire 28 formant un enfoncement. Les autres éléments de la seconde couronne 26 sont analogues à ceux de la première couronne 10 et ils
15 portent alors les mêmes références affectées d'un signe prime « ' ». Ainsi, la rainure circulaire 28 qui présente un fond de rainure 30 et deux bords de rainure opposés 32, 34, s'étend radialement, entre le bord intérieur 12' et le bord extérieur 14' de la seconde couronne 26. Le fond de rainure 30 est sensiblement parallèle au plan moyen de la seconde couronne 26, et leur
20 profondeur est suffisamment importante pour que les fonds de dent 18' soient tronqués. En d'autres termes, la rainure circulaire 28 s'étend axialement sur une profondeur supérieure ou égale à la distance séparant le fond de dent 18' de la crête 20'. De la sorte, la rainure 28 divise chacun des flancs de glissement 22' en deux bordures circulaires, une bordure circulaire extérieure
25 36 et une bordure circulaire intérieure 38.

On observera que la rainure 28 s'étend près du bord extérieur 14' de la seconde couronne 26 de manière à ménager une bordure circulaire intérieure 38 plus large que la bordure circulaire extérieure 36. On expliquera dans la suite de la description l'intérêt d'une telle disposition. En outre, la largeur de la
30 rainure 28 équivaut sensiblement au tiers de la distance radiale qui s'étend entre le bord extérieur 14' et le bord intérieur 12'.

Les première et seconde couronnes 10, 26 présentant des faces d'applique 11, 11' identiques, elles vont pouvoir être appliquées l'une contre l'autre afin de coopérer.

La Figure 1 illustre un assemblage vissé 41. On y retrouve ainsi, les
5 première 10 et seconde 26 couronnes appariées, face d'applique 11 contre face d'applique 11', en formant une rondelle de blocage 39 en prise entre un écrou 40 et un élément d'appui 42, et aussi traversées par une tige filetée 44.

Aussi, les crêtes 20 des dents radiales 16 de la première couronne 10 sont logées dans les fonds de dents 18' des dents radiales 16' de la seconde
10 couronne 26 et inversement, tandis que d'une part les flancs de glissements 22 de la première couronne 10 sont en contact avec les flancs de glissements 22' de la seconde couronne 26 et d'autre part que les flancs d'arrêt 24 de la première couronne 10 sont en contact avec les flancs d'arrêt 24' de la seconde couronne 26. Cet ajustement des couronnes 10, 26 et plus précisément des
15 faces d'applique 11, 11' l'une dans l'autre, a été réalisé lorsque l'écrou 40 a été vissé sur la tige filetée 44, dans le sens des aiguilles d'une montre vue de dessus, de manière à prendre en sandwich les deux couronnes 10, 26 avec l'élément d'appui 42. Lors du serrage proprement dit, les forces de frottement entre l'écrou 40 et la première couronne 10 ont provoqué la rotation de cette
20 dernière dans le même sens, tandis qu'à l'opposé les forces de frottement entre la seconde couronne et l'élément d'appui 42 ont offert une résistance au mouvement. Aussi, les flancs de glissement 22, 22' des deux couronnes 10, 26 ont respectivement été entraînés en glissement les uns contre les autres jusqu'à ce que les flancs d'arrêt 24, 24' viennent en butée respectivement les
25 uns contre les autres.

De la sorte, les surfaces d'applique 11, 11', les deux couronnes 10, 26 sont parfaitement en contact l'une avec l'autre, et le seul espace demeurant entre les deux est celui correspondant à la rainure circulaire 28 ménagée dans la seconde couronne 26 et que l'on retrouve plus en détail sur la Figure 4.
30 Ainsi, grâce à la rainure circulaire 28 ménagée dans la seconde couronne 26, une surface en regard correspondante 46 de la face d'applique 11 de la première couronne 10 est libre par rapport à la face d'applique 11' de la seconde couronne 26.

Par conséquent, par rapport à une rondelle de blocage dans laquelle la seconde couronne 26 ne présenterait aucune rainure 28, la surface de contact entre les deux faces d'applique 11, 11' est ici inférieure et par conséquent, les efforts de frottements qui vont naître lors du mouvement relatif des deux couronnes 10, 26 vont également être moindres. On va montrer ci-après, au moyen d'un calcul approché, la différence entre une rondelle de blocage pourvue d'une rainure 28 et une rondelle de blocage qui en serait dépourvue.

Le couple de frottement C_f entre deux couronnes peut être considéré en première analyse comme étant le produit de l'effort axial F_A induisant la pression de contact entre les faces d'applique et du coefficient de frottement à l'interface μ , le tout facteur du rayon moyen de frottement r_m . Soit de manière synthétique : $C_f = F_A \times \mu \times r_m$. Cette formulation ne tient pas compte du niveau des pressions de contact mais seulement du niveau d'effort. Elle est toutefois valable dans la mesure où la pression de contact n'excède pas les limites d'élasticité ou de grippage du matériau. Aussi, les propriétés tribologiques du matériau qui jouent un rôle non négligeable, ne sont pas prises en compte.

Le rayon moyen r_m s'exprime lui comme étant le tiers du quotient de la différence des diamètres extérieur et intérieur des couronnes au cube et de la différence des diamètres extérieur et intérieur au carré. En présence de la rainure, il convient de soustraire à chacun des quotient la partie correspondante, et ainsi pour le premier la différence des diamètres extérieur et intérieur au cube de la rainure, et pour le second la différence des diamètres extérieur et intérieur au carré.

Ainsi, selon un exemple de réalisation dans lequel les diamètres intérieur et extérieur des couronnes 10, 26 sont $D_i = 11$ mm et $D_e = 20$ mm, et les diamètres intérieur et extérieur de la rainure 28 sont $D_{ir} = 15$ mm et $D_{er} = 19$ mm, tandis que le coefficient de frottement à l'interface est de 0,15 et l'effort axial F_A de 10 000 N, on obtient un couple de frottement C_f de 12 Nm pour les couronnes sans rainure et un couple de frottement C_f de 11,1 Nm, pour la couronne avec rainure.

Les résultats ci-dessus issus d'un calcul simplifié n'ont pour but que d'illustrer le principe de l'invention. En revanche, on vérifie bien qu'en augmentant le diamètre extérieur de la rainure 28, et partant en diminuant la

largeur de la bordure extérieure 36, on diminue plus encore le couple de frottement.

On se référera de nouveau à la Figure 1 et à l'assemblage vissé 41 pour illustrer les avantages de l'invention. Ainsi, dès lors que l'écrou 40 est entraîné en rotation, en vue de dessus, dans le sens trigonométrique, dans des conditions de vibrations par exemple il tend à ce desserrer. Compte tenu, d'une part de la pression d'appui de l'écrou 40 contre la surface d'appui de la première couronne 10, opposée à la face d'applique 11, et d'autre part de la pression d'appui de la surface d'appui de la seconde couronne 26, opposée à sa face d'applique 11', contre l'élément d'appui 42, l'écrou 40 est en prise avec la première couronne 10 tandis que la seconde couronne 26 est en prise avec l'élément d'appui 42. En revanche, les deux couronnes 10, 26 vont être entraînées en rotation l'une par rapport à l'autre et ce d'autant plus que le coefficient de frottement entre les deux est faible. Grâce à la rainure circulaire 28, ce coefficient de frottement est abaissé, et le mouvement relatif en rotation des deux couronnes 10, 26 est privilégié.

En outre, les flancs de glissement 22, 22' présentent un angle de plus grande pente α , supérieur à l'angle d'hélice de la tige filetée 44. Le mouvement relatif en rotation des deux couronnes 10, 26 va alors provoquer leur mouvement en translation selon un premier module dans deux sens opposés selon la direction axiale et par conséquent, une augmentation de la tension dans la tige filetée 44, puisque le mouvement en translation de l'écrou 40 par rapport à la tige fileté 44 est lui d'un second module inférieur au premier. Partant, le desserrage de l'écrou 40 est stoppé.

Selon un autre mode de mise en oeuvre de l'invention illustré sur les Figures 5 et 6, des première 50 et seconde 52 couronnes d'une rondelle de blocage sont de forme tronconique et elles présentent vingt-deux dents radiales 54. En outre, la seconde couronne 52 présente une rainure circulaire 56 que l'on retrouve également plus en détail sur la Figure 6. L'avantage de cette rainure circulaire, tout comme le mode de mise en oeuvre précédent, est de diminuer les coefficients de frottement entre les deux couronne 50, 52 lorsque l'élément vissable se dévisse.

En revanche, la seconde couronne 50 engagée dans la première couronne 52, face d'applique contre face d'applique et dents dans dents, forment ensemble une rondelle de blocage de forme générale tronconique apte à se déformer élastiquement. En effet, lorsque la rondelle de blocage ainsi formée vient en prise entre un élément vissable et un élément d'appui, au fur et à mesure du serrage, les deux couronnes 50, 52 se déforment ensemble jusqu'à être aplaties. Dans cette position de serrage maximal, les deux couronnes 50, 52 aplaties, induisent un effort axial supplémentaire entre l'élément vissable et l'élément d'appui. Cet effort supplémentaire se répercute sur les efforts de frottement entre l'élément d'appui et la seconde couronne 52 d'une part, et l'élément vissable et la première couronne 50 d'autre part. De la sorte, ils demeurent respectivement plus aisément en prise, et partant, la rotation des deux couronnes 50, 52 l'une par rapport à l'autre est facilitée et produit le blocage en rotation de l'élément vissable.

Selon encore un autre mode de mise en œuvre de l'invention non représenté, la première couronne, dépourvue de rainure, présente une épaisseur plus faible que la seconde couronne, de manière à obtenir une répartition différente et non uniforme de la pression de contact. En effet, grâce à ce mode de mise en œuvre, les pressions sur la bordure extérieure des couronnes sont plus faibles, et partant, le coefficient de frottement entre les couronnes est plus faible également.

REVENDICATIONS

1. Rondelle de blocage (39) destinée à être comprimée axialement entre un élément d'appui (42) et un élément vissable (40), ledit élément
5 vissable étant relié audit élément d'appui par une tige (44) apte à traverser ladite rondelle de blocage, ladite rondelle de blocage (39) comprenant deux couronnes (10, 26) présentant chacune une face d'applique (11, 11'), ladite face d'applique présentant une pluralité de dents radiales asymétriques (16, 16'), chacune desdites dents radiales asymétriques présentant, d'une part une
10 crête (20, 20') et un fond de dent (18, 18') espacé angulairement de ladite crête, et d'autre part un flanc de glissement (22, 22') incliné étendu angulairement entre ladite crête (20, 20') et ledit fond de dent (18, 18'), les faces d'applique (11, 11') desdites couronnes étant aptes à être appliquées l'une contre l'autre, tandis que lesdits flancs de glissement (22, 22') viennent
15 respectivement en contact les uns contre les autres selon une surface de contact, lesdites couronnes (10, 26) étant aptes à venir respectivement en prise avec ledit élément vissable (40) et ledit élément d'appui (42) lorsque ledit élément vissable se dévisse, de manière à entraîner en rotation lesdites couronnes (10, 26) l'une par rapport à l'autre, tandis que lesdits flancs (22, 22')
20 sont respectivement entraînés en glissement les uns contre les autres en formant rampe de manière à écarter axialement lesdites couronnes (10, 26) l'une de l'autre pour provoquer le blocage en rotation dudit élément vissable ;

caractérisée en ce que ladite face d'applique (11') d'au moins une desdites couronnes (26) présente un enfoncement (28) pour réduire ladite
25 surface de contact desdits flancs de glissement (22, 22'), par quoi les efforts de glissement desdits flancs de glissement les uns contre les autres diminuent.

2. Rondelle de blocage selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite face d'applique (11') présente une rainure circulaire (28) formant ledit enfoncement.

30 3. Rondelle de blocage selon la revendication 2, caractérisée en ce que ladite rainure circulaire (28) s'étend axialement selon une profondeur supérieure ou égale à la distance séparant ledit fond de dent (18, 18') de ladite crête (20, 20').

4. Rondelle de blocage selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que ladite au moins une desdites couronnes (26) présentant un bord intérieur (12') opposé à un bord extérieur (14'), ladite rainure circulaire (28) s'étend sensiblement parallèlement auxdits bords.

5 5. Rondelle de blocage selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite rainure circulaire (28) s'étend radialement sur une distance supérieure à un quart de la distance radiale qui s'étend entre lesdits bords extérieur (14') et intérieur (12').

10 6. Rondelle de blocage selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que ladite rainure circulaire (28) s'étend près dudit bord extérieur (14') de ladite couronne.

15 7. Rondelle de blocage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que chacune desdites dents radiales asymétriques (16, 16') présente en outre un flanc d'arrêt (24, 24') opposé audit flanc de glissement (22, 22') par rapport à ladite crête (20, 20').

8. Rondelle de blocage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle présente une forme tronconique (50, 52), et en ce que ladite rondelle de blocage est élastiquement déformable de façon à pouvoir être déformée à plat en formant ressort entre ledit élément d'appui et ledit
20 élément vissable.

9. Rondelle de blocage selon la revendication 8, caractérisée en ce que lesdites couronnes sont formées dans un acier à ressort.

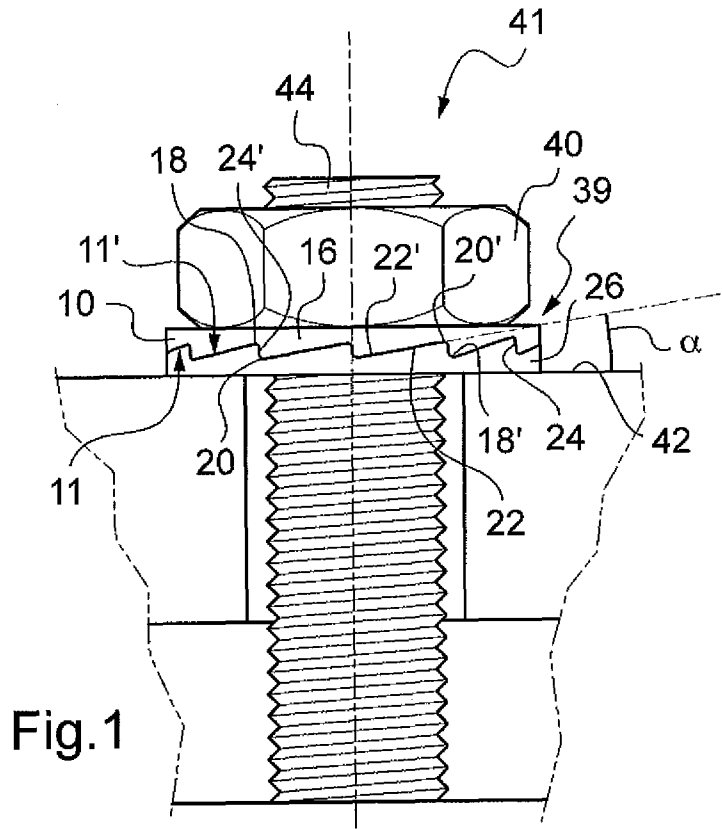


Fig.1

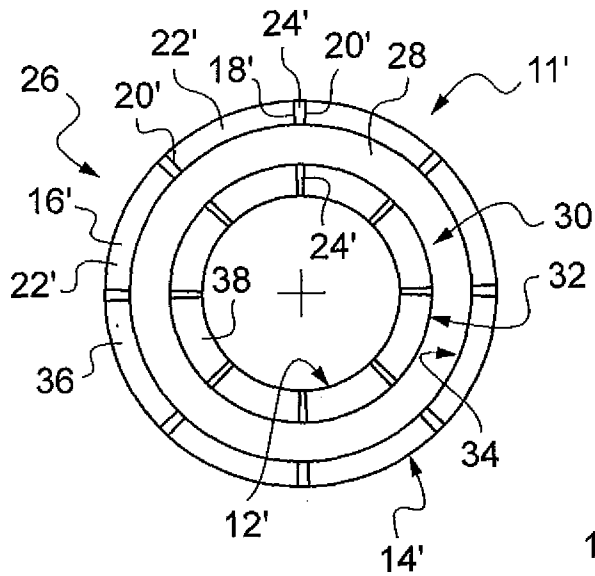


Fig.2

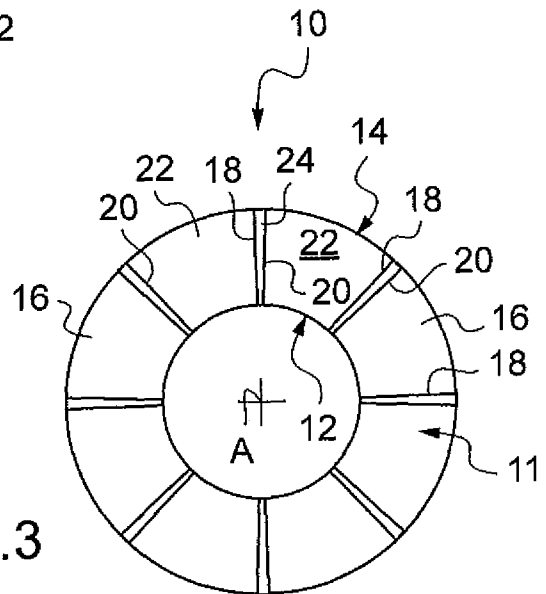
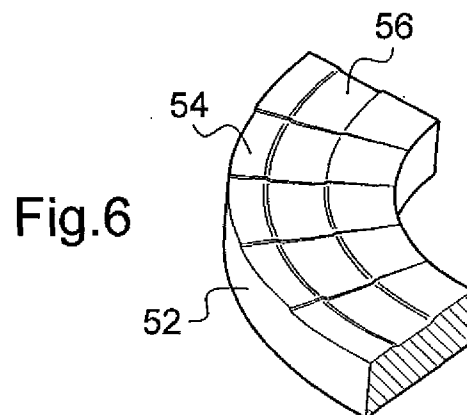
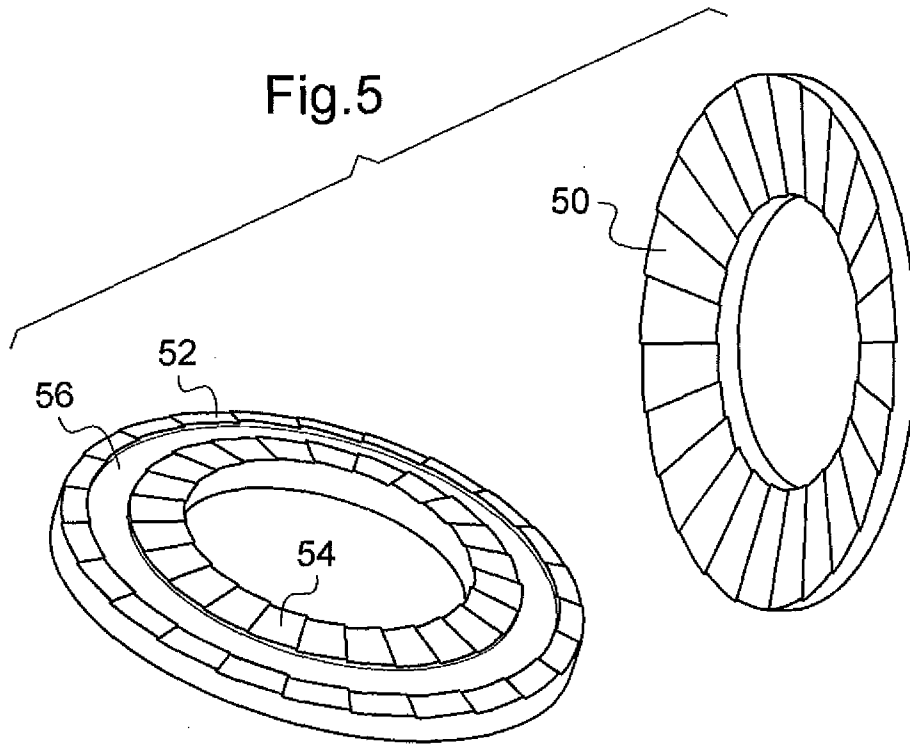
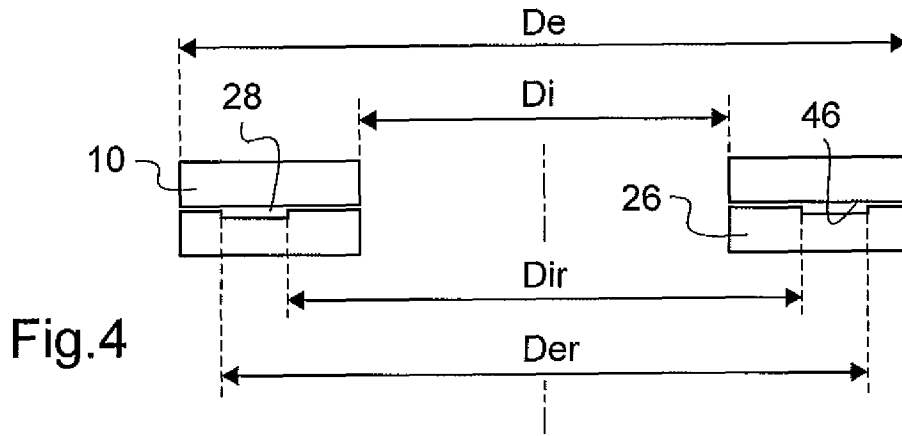


Fig.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/051993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16B39/24 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 131 556 A1 (NOBEX AB [SE]) 16 January 1985 (1985-01-16) cited in the application figures	1-9
A	US 4 134 438 A (FRIEBERG BENGT O ET AL) 16 January 1979 (1979-01-16) figures	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 January 2013		Date of mailing of the international search report 24/01/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Pirog, Pawel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/051993

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0131556	A1 16-01-1985	DE 131556 T1	15-01-1987
		DE 3469784 D1	14-04-1988
		EP 0131556 A1	16-01-1985
		SE 445848 B	21-07-1986
		SE 8303319 A	11-12-1984

US 4134438	A 16-01-1979	GB 2039658 A	13-08-1980
		US 4134438 A	16-01-1979

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051993

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16B39/24 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 131 556 A1 (NOBEX AB [SE]) 16 janvier 1985 (1985-01-16) cité dans la demande figures -----	1-9
A	US 4 134 438 A (FRIEBERG BENGT O ET AL) 16 janvier 1979 (1979-01-16) figures -----	1
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 17 janvier 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 24/01/2013
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Pirog, Pawel

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051993

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0131556	A1	16-01-1985	DE	131556 T1	15-01-1987
			DE	3469784 D1	14-04-1988
			EP	0131556 A1	16-01-1985
			SE	445848 B	21-07-1986
			SE	8303319 A	11-12-1984

US 4134438	A	16-01-1979	GB	2039658 A	13-08-1980
			US	4134438 A	16-01-1979
