

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : **3 148 461**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
21 N° d'enregistrement national : **23 04372**
51 Int Cl⁸ : **F 16 B 31/02 (2023.01), F 16 B 29/00**

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 01.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 08.11.24 Bulletin 24/45.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : *UTILLE Lionel* — FR et *CARTIER Philippe* — FR.

72 Inventeur(s) : *UTILLE Lionel*.

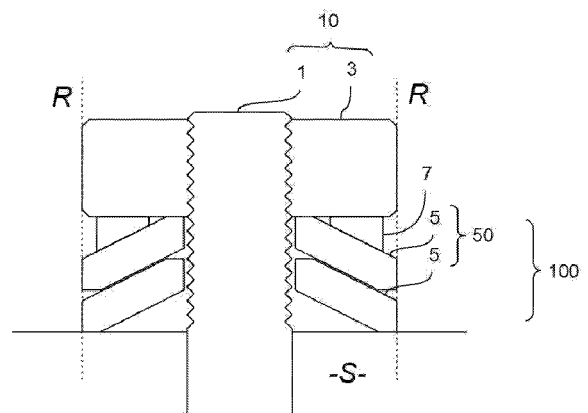
73 Titulaire(s) : *UTILLE Lionel, CARTIER Philippe*.

74 Mandataire(s) : *LAURENT et CHARRAS*.

54 DISPOSITIF DE DETECTION DE PERTE DE TENSION DE SERRAGE DANS UN SYSTEME VIS-ECROU.

57 L'invention se rapporte à un dispositif de visualisation de perte de couple de serrage dans un système vis-écrou (10), comprenant - un anneau déformable (7), qui l'expande radialement lors du serrage du système vis-écrou (10), l'affleurement ou le dépassement au niveau d'un rebord extérieur (R) du système vis-écrou (10) dudit anneau (7) formant un indicateur d'un couple de serrage suffisant, et, à l'inverse, le retrait de l'anneau (7) derrière le rebord extérieur (R) formant un indicateur d'un couple de serrage insuffisant, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un élément éjectable (11, 12), contraint élastiquement par des éléments élastiques (13) et retenu par l'anneau (7) lorsqu'il affleure ou dépasse du rebord extérieur (R) du système vis-écrou (10), et libéré et éjecté par un relâchement des éléments élastiques (13) lorsque l'anneau (7) est en retrait derrière le rebord extérieur (R).

Figure pour l'abrégié : Fig. 1



FR 3 148 461 - A1



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF DE DETECTION DE PERTE DE TENSION DE SERRAGE DANS UN SYSTEME VIS-ECROU

Domaine technique

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine général des dispositifs de sécurité pour les systèmes vis-écrou, et notamment à la vérification et au contrôle des couples de serrage de tels systèmes vis-écrou.
- [0002] **Techniques antérieures**
- [0003] La vérification manuelle du couple de serrage d'un système vis-écrou est souvent effectuée au moyen de clés dynamométriques, en vissant de quelques degrés ou fractions de degré l'écrou et en vérifiant le couple lors dudit serrage.
- [0004] Si cette manipulation est indiquée pour la vérification précise de quelques boulons, par exemple pour un particulier vissant les roues de sa voiture ou un plombier installant un tuyau, elle devient rapidement fastidieuse et consommatrice de temps pour, par exemple, vérifier le couple de serrage des milliers de boulons utilisés pour l'assemblage des éléments d'un pipeline ou d'une éolienne.
- [0005] Le bon serrage des boulons d'un pipeline, d'une éolienne ou d'autres installations de ce type est crucial pour leur fonctionnement et la sécurité des personnes alentour.
- [0006] Le serrage est compromis dans la durée par plusieurs facteurs : vibrations, cycles de dilatation/contraction lors des changements de températures extérieures, fluage des pièces et notamment des tiges filetées longues, etc.
- [0007] Le document EP3927982 décrit des dispositifs de visualisation de la perte de tension reposant sur le principe de la déformation d'un anneau déformable pincé lors du serrage entre des anneaux métalliques évasés, et dont l'affleurement ou le dépassement vers l'extérieur forme un voyant indiquant la suffisance ou non du couple de serrage.
- [0008] Ces dispositifs présentent en outre le problème d'une hystérésis trop importante, due aux frottements entre les pièces lors du desserrage. En particulier, le retrait de l'anneau déformable est marqué et clairement observable lorsque le couple de serrage chute à une valeur de l'ordre de 30% du couple de serrage initialement appliqué pour le faire affleurer ou dépasser.
- [0009] Typiquement, pour un serrage de 150 kN.m (correspondant à un serrage dit « de 15 tonnes »), le retrait visible de l'anneau déformable est observé à environ 50 kN.m (correspondant à « 5 tonnes »).
- [0010] Le seul retrait de l'anneau déformable est difficile à détecter, et peut ne pas permettre une détection à deux états (couple de serrage suffisant/insuffisant) qui soit assez précise et marquée pour être automatisée ou permettre au moins une vérification

visuelle claire et univoque.

[0011] Cette hystérésis importante signifie notamment que le couple de serrage nettement insuffisant peut être atteint avant qu'une vérification visuelle ne permette de le détecter.

Exposé de l'invention

[0012] Il existe donc un besoin pour un dispositif de visualisation ou de vérification de la perte de tension dans un système vis-écrou plus précis, avec un seuil de détection d'insuffisance plus élevé que celui de l'art antérieur, et qui permette donc de détecter un desserrage plus rapidement.

[0013] Pour répondre à ce besoin, l'invention propose un dispositif de visualisation de perte de couple de serrage dans un système vis-écrou, comprenant :

- un anneau déformable, subissant un effort de compression qui l'expulse radialement lors du serrage du système vis-écrou, l'affleurement ou le dépassement au niveau d'un rebord extérieur du système vis-écrou dudit anneau formant un indicateur d'un couple de serrage suffisant, et, à l'inverse, le retrait de l'anneau derrière le rebord extérieur formant un indicateur d'un couple de serrage insuffisant, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un élément éjectable, contraint élastiquement par des éléments élastiques et retenu par l'anneau lorsqu'il affleure ou dépasse du rebord extérieur du système vis-écrou, et libéré et éjecté par un relâchement des éléments élastiques lorsque l'anneau est en retrait derrière le rebord extérieur.

[0014] La détection visuelle d'un couple de serrage insuffisant est alors bien plus précise, avec un seuil de détection de l'insuffisance marqué par l'éjection de l'élément éjectable.

[0015] Le dispositif selon l'invention peut présenter en outre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

[0016] L'anneau peut présenter un retrait périphérique formant prise de force avec l'élément éjectable lorsqu'il affleure ou dépasse au niveau du rebord extérieur.

[0017] L'élément éjectable peut comporter une bague plane en métal, dont le bord intérieur vient en prise avec l'anneau lorsqu'il affleure ou dépasse du bord extérieur, et au moins deux ailettes extérieures venant de matière avec la bague plane, les ailettes étant déformées axialement afin de former les éléments élastiques.

[0018] L'élément éjectable peut comporter un ressort hélicoïdal et une bague plane, avec des bras repliables venant de matière avec la bague plane, les bras comportant à leur extrémité des accroches entrant en prise avec le ressort lorsque les bras sont repliés.

[0019] Le rebord intérieur de la bague plane peut comporter une languette découpée et inclinée vers le bas, formant amorce de pas de vis pour un vissage sur l'anneau lorsqu'il dépasse ou affleure du rebord extérieur.

- [0020] L'élément éjectable peut en alternative comporter un capuchon tubulaire présentant une lèvre radiale sur sa jupe intérieure, coopérant avec l'anneau lorsqu'il affleure ou dépasse du rebord extérieur, et un ressort hélicoïdal contraint entre le capuchon et le boulon à l'état installé.
- [0021] La surface supérieure du capuchon peut comporter un renforcement venant en prise avec une spire du ressort hélicoïdal.
- [0022] Le dispositif peut notamment comporter en outre un empilement de rondelles ressort coniques, disposées en parallèles sous l'écrou et l'anneau à l'état assemblé, l'anneau étant disposé entre l'écrou et l'empilement de rondelles ressort ou entre un support et l'empilement de rondelles ressort, l'anneau étant disposé contre la surface évasée de l'empilement de rondelles ressort, de sorte que l'anneau est comprimé contre la surface évasée des rondelles ressort lors du serrage du dispositif vis-écrou et poussé vers l'extérieur.
- [0023] L'empilement de rondelles ressort peut comporter deux rondelles ressort, dont l'arête inférieure et extérieure et l'arête supérieure et intérieure sont chanfreinées de sorte à être sensiblement parallèles à un plan radial.
- [0024] L'anneau peut présenter une section en coin, et les surfaces internes des rondelles ressort peuvent être aplanies de sorte que l'ensemble formé par l'empilement de rondelles ressort et l'anneau à section en coin présente une section générale sensiblement rectangulaire.
- [0025] L'anneau peut comporter un marquage sur sa surface supérieure formant indicateur d'un couple de serrage prédéterminé lorsqu'il apparaît au niveau du rebord extérieur du système vis-écrou.
- [0026] L'anneau et l'empilement de rondelles ressort peuvent être maintenus solidaires par un sertissage tubulaire en métal tendre tel que de l'étain.
- [0027] L'anneau peut être un anneau ouvert par une fente inclinée réalisé en métal élastique tel que de l'acier ressort.
- [0028] **Description sommaire des figures**
- [0029] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante des figures jointes, parmi lesquelles :
- [0030] [Fig.1] est une vue en coupe du dispositif selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- [0031] [Fig.2] est une vue en perspective éclatée du dispositif de la [Fig.1],
- [0032] [Fig.3] est une vue en coupe du dispositif de la [Fig.1] lorsqu'il est suffisamment serré,
- [0033] [Fig.4] est une vue en perspective d'un mode de réalisation particulier d'anneau pour le dispositif selon l'invention,
- [0034] [Fig.5] est une vue en coupe de l'anneau de la [Fig.4],

- [0035] [Fig.6] est une vue en coupe d'un mode de réalisation de dispositif à sertissage tubulaire,
- [0036] [Fig.7] est une vue en coupe d'un mode de réalisation de dispositif à élément éjectable à capuchon lorsque le serrage est suffisant,
- [0037] [Fig.8] est une vue en coupe du dispositif de la [Fig.7] lorsque le serrage est insuffisant,
- [0038] [Fig.9] est une vue en coupe d'un mode de réalisation particulier de capuchon pour le dispositif des figures 7 et 8,
- [0039] [Fig.10] est une vue en coupe schématique d'un dispositif avec un mode de réalisation alternatif d'élément éjectable,
- [0040] [Fig.11] est une vue en perspective d'un mode de réalisation particulier d'élément éjectable pour le dispositif de la [Fig.10],
- [0041] [Fig.12] est une vue en perspective d'un autre mode de réalisation d'élément éjectable,
- [0042] [Fig.13] est une vue en coupe de dispositif de visualisation muni de l'élément éjectable de la [Fig.12],
- [0043] [Fig.14] est une double vue en coupe d'un autre mode de réalisation de dispositif de visualisation montré dans deux états de serrage,
- [0044] [Fig.15] est une vue en coupe d'encore un autre mode de réalisation de dispositif de visualisation selon l'invention,
- [0045] [Fig.16] est une vue en coupe d'un mode de réalisation particulièrement simple de dispositif de visualisation selon l'invention.
- [0046] Les exemples sont donnés à titre illustratif et non limitatif. D'autres modes de réalisation de l'invention sont aisément obtenus par des variations et combinaisons des modes de réalisation représentés. Les dimensions et proportions illustrées aux figures peuvent différer de la réalité, et ont pu être adaptées dans le but de faciliter la compréhension de l'invention.

Description détaillée

- [0047] La [Fig.1] est une vue en coupe d'un mode de réalisation de dispositif de visualisation 100 de perte de couple de serrage avec un système vis écrou 10 avant serrage ou avec un serrage insuffisant.
- [0048] Le système vis-écrou 10 comporte notamment une tige filetée 1 et un écrou 3. L'écrou 3 est en prise avec le filetage de la tige filetée 1, et le serrage de l'écrou 3 le rapproche d'un support *S*, dans lequel est insérée la tige filetée 1. La tige filetée 1 est par exemple l'extrémité d'une vis, et le support *S* est par exemple un bâti ou une paroi dans lesquels le système vis-écrou est mis en place.
- [0049] Un repère radial est déduit de la disposition du système vis-écrou 10 : la tige filetée 1

donne un axe considéré vertical, et les directions radiale et tangentielle sont dérivées de cet axe. Les orientations « intérieure » et « extérieure » et équivalents sont données par rapport audit axe. L'extrémité libre de la tige 1 fileté, par laquelle l'écrou 3 est inséré, est considérée « supérieure », « au-dessus » ou « en haut ».

- [0050] Cette orientation particulière est donnée en lien avec les figures, mais l'orientation réelle du système vis-écrou 10 peut bien sûr différer de celle-ci, notamment par rapport à la gravité.
- [0051] Le rebord de l'écrou 3 définit un rebord extérieur du système vis-écrou 10 matérialisé en [Fig.1] par deux lignes pointillées marquées *R*.
- [0052] Le dispositif de visualisation 100 comporte deux rondelles ressort 5 coniques, de type « Belleville », disposées en parallèle sous l'écrou 3 avec leur surface supérieure inclinée vers le bas. Les rondelles ressort 5 forment ainsi un ressort 50 de type « TREP » (nom commercial).
- [0053] Un anneau 7 en matériau déformable est disposé entre l'écrou 3 et les rondelles ressort 5, et est pincé entre ces éléments lors du serrage de l'écrou 3. L'anneau 7 est notamment comprimé contre la surface inclinée de la rondelle ressort 5 supérieure par l'écrou 3 lorsque le système vis-écrou 10 est serré.
- [0054] Les rondelles ressort 5 empilées forment un cône tronqué, et l'anneau 7 est notamment situé du côté de la pointe dudit cône, de sorte que son écrasement lors du serrage contre les rondelles ressort 5 l'écarte radialement vers l'extérieur.
- [0055] La [Fig.2] montre l'écrou 3 et le dispositif de visualisation 100 en perspective et en éclaté.
- [0056] L'anneau 7 est notamment réalisé sous forme d'anneau métallique fendu, notamment réalisé en un acier ressort, et fendu d'une fente 71 inclinée selon la direction tangentielle, limitant ainsi l'infiltration de poussières entre l'anneau 7 et les rondelles ressort 5.
- [0057] L'anneau 7 et les rondelles ressort 5 sont considérés « élastiques » en ce qu'ils se déforment élastiquement dans les gammes de déformation rencontrées lors du serrage/desserrage, avec retour à une position de moindre contrainte lors d'un relâchement du serrage.
- [0058] La section des rondelles ressort 5 présente une arête inférieure et extérieure et une arête supérieure et intérieure chanfreinées de sorte à être sensiblement parallèles à un plan radial.
- [0059] L'anneau 7 présente une section en coin, et les surfaces internes des rondelles ressort 5 sont aplanies axialement de façon tubulaire, de sorte que l'ensemble formé par l'empilement de rondelles 5 et l'anneau 7 à section en coin présente une section générale sensiblement rectangulaire ou carrée.
- [0060] L'affleurement ou le dépassement au niveau d'un rebord extérieur *R* de cet anneau 7

- forme un indicateur d'un couple de serrage suffisant. Le retrait de l'anneau 7 derrière le rebord extérieur *R* forme à l'inverse un indicateur d'un couple de serrage insuffisant.
- [0061] En [Fig.2], la rondelle ressort 5 supérieure, dont la surface supérieure évasée est apparente, présente une portion colorée 53 sur sa périphérie inférieure et extérieure radialement. La portion colorée 53 est par exemple peinte ou galvanisée, notamment par immersion partielle, en une couleur voyante. La portion colorée 53 est recouverte par l'anneau 7 lorsque le serrage est suffisant, et son apparition est signe que le serrage est insuffisant.
- [0062] En [Fig.1], l'ensemble vis-écrou 10 n'est pas serré ou n'est pas suffisamment serré. La [Fig.3] montre l'ensemble vis-écrou 10 et le dispositif de visualisation 100 lorsque le serrage est suffisant.
- [0063] L'anneau 7 affleure en [Fig.3] avec le rebord extérieur *R*. La différence de contour entre l'écrou 3, hexagonal, et l'anneau 7, circulaire implique que ce dernier est clairement visible depuis le dessus.
- [0064] À l'inverse, lorsque l'anneau 7 est dans la position de retrait indiquée en [Fig.1], il n'est que peu ou pas visible depuis le dessus.
- [0065] L'anneau 7 peut notamment être galvanisé ou peint dans une couleur particulièrement visible, par exemple une couleur primaire telle que le bleu, ou bien une couleur fluorescente ou à signature spectrale spécifique.
- [0066] Des capteurs optiques simples et robustes peuvent être utilisés pour capter la lumière diffusée par la surface visible de l'anneau 7 ou la portion colorée 53, et détecter une baisse de la luminosité correspondant au retrait total ou partiel de l'anneau 7 derrière le rebord extérieur *R* ou bien une augmentation de la luminosité correspondant à l'apparition de la portion colorée 53.
- [0067] Lesdits capteurs peuvent notamment envoyer un signal électronique ou électromagnétique vers une centrale ou un terminal de contrôle, où un affichage affichera l'état desserré du système vis-écrou 10, ainsi que son emplacement pour permettre une intervention ciblée.
- [0068] La [Fig.4] montre un anneau 7 pourvu d'un marquage 73 sur sa surface supérieure.
- [0069] En [Fig.4], l'anneau 7 est composé de trois parties en arc de cercle, séparées par des fentes 71 et formant un tour complet lorsqu'assemblées. Les parties en arc de cercle de la [Fig.4] sont au nombre de 3 et identiques. D'autres modes de réalisation à deux, quatre ou plus parties en arc de cercle sont bien sûr possibles.
- [0070] Pour un meilleur assemblage et une manipulation plus aisée, les parties en arc de cercle sont maintenues entre elles, à l'état assemblé, par une bague fine 77, métallique et insérée dans un retrait périphérique 75 sur la surface axiale extérieure de l'anneau 7.
- [0071] La [Fig.5] est une vue en coupe de l'anneau de la [Fig.4]. Le marquage 73 suit notamment le rebord extérieur de ladite surface, et est par exemple réalisé au laser ou

par fraisage. Le marquage 73 peut notamment être réalisé sous forme de saignée ou tranchée, remplie d'une peinture ou d'un matériau particulièrement visible ou présentant des propriétés optiques permettant la détection par des capteurs (signature spectrale, réflexion, rétro réflexion, luminescence, fluorescence, etc.).

- [0072] De nouveau, les capteurs optiques peuvent émettre un signal vers un terminal de contrôle pour une intervention de resserrage ciblée sur site.
- [0073] La position du marquage 73 peut être adaptée de sorte que son apparition au niveau du rebord extérieur *R* du dispositif vis-écrou 10 indique que le couple de serrage est suffisant, et son retrait derrière ledit rebord extérieur *R* indique précisément l'insuffisance de couple de serrage.
- [0074] La [Fig.6] montre un mode de réalisation particulier de dispositif de visualisation 100, dans lequel l'anneau déformable 7 et l'empilement de rondelles ressort 50 sont maintenus solidaires par un sertissage cylindrique 9 en métal tendre tel que de l'étain.
- [0075] Le sertissage cylindrique 9 solidarise les éléments composant le dispositif de visualisation 100, qui est alors aisément manipulable car se présentant d'un bloc.
- [0076] Le sertissage cylindrique 9, et en particulier sa jupe supérieure, disposée sur la surface supérieure de l'anneau 7 peut aussi être dimensionnée de sorte que son apparition lors du serrage forme un indicateur remplaçant le marquage 73 de la [Fig.4].
- [0077] Les figures 7 et 8 montrent un mode de réalisation particulier de dispositif de visualisation 100 comprenant en outre un élément éjectable, contraint élastiquement par des éléments élastique et retenu par l'anneau 7 lorsqu'il affleure ou dépasse du rebord extérieur *R*, et qui est libéré et éjecté par un relâchement des éléments élastiques lorsque l'anneau 7 est en retrait derrière le rebord extérieur *R*.
- [0078] En [Fig.7], le couple de serrage est suffisant, en [Fig.8], le couple de serrage est insuffisant.
- [0079] L'élément éjectable comporte ici en particulier un capuchon 11 tubulaire formant élément éjectable, et un ressort 13 hélicoïdal formant l'élément élastique. Le capuchon comporte une lèvre 15, venant en prise mécanique avec le rebord inférieur extérieur de l'anneau 7 lorsqu'il affleure ou dépasse du rebord extérieur *R*. La lèvre 15 est notamment libérée lorsque l'anneau 7 se retire du fait que le couple serrage devient insuffisant.
- [0080] En [Fig.7], l'anneau 7 affleure par rapport au rebord extérieur *R*. La lèvre 15 est en prise avec son rebord extérieur, ce qui maintient le capuchon 11 axialement. Le ressort 13 est élastiquement contraint en compression.
- [0081] En [Fig.8], l'anneau 7 s'est retiré vers l'intérieur, à la suite d'un relâchement du couple de serrage. La lèvre 15 du capuchon n'est plus en prise avec l'anneau périphérique, ce qui libère le capuchon 11. Le ressort 13 propulse alors ledit capuchon 11 axialement vers le haut.

- [0082] Le capuchon 11 ainsi éjecté forme un moyen clair et précis de constatation de l'insuffisance de couple de serrage. Le capuchon 11 peut notamment être peint ou réalisé en un matériau de couleur visible (fluorescente par exemple). En trouvant un capuchon 11 au sol, un agent d'entretien sait qu'un système vis-écrou 10 à proximité est desserré et qu'il devra donc intervenir.
- [0083] Selon une variante, l'écrou 3 est peint ou galvanisé d'une couleur visible ou particulièrement détectable, tandis que le capuchon 11 est d'une couleur discrète. La détection visuelle ou optique de l'écrou 3 permet alors de localiser le système vis-écrou 10 qui n'est pas suffisamment serré.
- [0084] Cette détection visuelle ou optique peut alors notamment être effectuée de façon automatisée ou semi-automatisée, par exemple au moyen de drones équipés des capteurs optiques adaptés. Des systèmes étendus tels que des pipelines peuvent alors être surveillés sur des longueurs importantes de façon régulière sans qu'un intervenant ait à se déplacer physiquement, sauf pour intervenir de façon ciblée en cas de détection d'insuffisance de couple de serrage.
- [0085] La [Fig.9] montre un mode de réalisation particulier d'élément éjectable, dans lequel le capuchon 11 comporte un renforcement 17 venant en prise avec la boucle extrême du ressort 13, ce qui solidarise le capuchon 11 et le ressort 13. En alternative, l'extrémité du ressort peut être insérée à travers la surface supérieure du capuchon 11.
- [0086] D'autres formes de capuchon 11 et de ressort peuvent être prévues sans dévier de l'invention. La lèvre 15 peut notamment être remplacée par des picots discontinus, et selon une variante, le capuchon 11 peut être attaché au boulon 3 par un filin permettant de remonter audit boulon 3 à partir du capuchon 11.
- [0087] La [Fig.11] représente en coupe un autre élément éjectable, disposé radialement à l'extérieur du système vis-écrou 10, là où le capuchon 11 des figures 7 à 9 dépasse essentiellement axialement dudit système vis-écrou 10.
- [0088] L'élément éjectable présente ici une bague 12 plane, en prise avec le rebord extérieur inférieur de l'anneau 7, et un ou plusieurs ressorts 13, situés entre la bague 12 et le support *S*.
- [0089] Le principe est essentiellement le même que dans le cas précédent : lorsque l'anneau 7 se retire, la bague 12 est libérée et les ressorts 13 assurent son éjection.
- [0090] Cette forme assure une plus grande compacité axiale, au détriment de la compacité radiale.
- [0091] La [Fig.12] montre un mode de réalisation particulier d'élément éjectable, simple et rapide à produire et manipuler.
- [0092] L'élément éjectable est ici composé d'une bague 12 plane en métal. Le bord intérieur de la bague 12 présente une languette estampée 14, formant une amorce de pas de vis, de sorte que la bague 12 peut être vissée autour de l'anneau 7 lorsque le serrage a été

effectué.

- [0093] Des ailettes 16 venant de matière avec la bague 12 sont découpée et déformées axialement de façon à former des lames ressort.
- [0094] Cet élément éjectable est réalisé d'une seule pièce, et peut l'être en une unique étape d'étampage, où le découpage et la mise en forme sont réalisés simultanément.
- [0095] La [Fig.13] montre une autre forme d'élément éjectable, et la [Fig.14] montre cet élément éjectable particulier en place sur le système vis-écrou 10 muni du dispositif de visualisation 100.
- [0096] L'élément éjectable comporte ici, de façon analogue à celui de la [Fig.12], une bague 12 plane, dont le rebord intérieur comporte une languette étampée 14. Des bras 18 s'étendent radialement de part et d'autre de la bague 12 plane, donnant à l'élément éjectable une forme générale de montre à bracelet à plat.
- [0097] La bague 12 plane est notamment en prise avec une protubérance annulaire 79 s'étendant radialement vers l'extérieur au niveau du rebord inférieur de l'anneau 7. Cette protubérance annulaire coopère notamment avec la languette étampée 14 lors du vissage de la bague 12 plane.
- [0098] Les bras 18 ont leur extrémité libre repliée ou enroulée sur elle-même de façon à former une retenue. Les bras 18 sont, lors de la mise en place de l'élément éjectable, repliés vers le haut.
- [0099] En [Fig.13], les bras 18 sont repliés, leur extrémité formant retenue est en prise avec un ressort 13 comprimé, et la bague 12 est en prise avec l'anneau 7. Lors du retrait de l'anneau 7, la bague 12 est libérée et éjectée vers le haut sous l'action du ressort 13.
- [0100] La [Fig.14] montre un autre mode de réalisation de dispositif de visualisation 100, dans lequel l'anneau 7 est réalisé en polymère. L'anneau 7 est notamment de forme toroïdale, avec un creux formant le retrait périphérique 75 sur son extrémité extérieure.
- [0101] L'anneau 7 en matériau polymère est pris entre une rondelle supérieure 19 et les rondelles ressort 5. La rondelle supérieure 19 présente notamment une surface inférieure évasée vers le haut. Le serrage de l'écrou 3 chasse alors l'anneau 7 vers l'extérieur et le déforme en l'aplatissant, ce qui accentue le dépassement radial de celui-ci.
- [0102] Une telle rondelle supérieure 19 à surface inférieure inclinée peut aussi être employée avec un anneau 7 métallique tel que précédemment décrit. Un tel dispositif de visualisation est représenté en [Fig.16].
- [0103] La [Fig.15] illustre une variante de dispositif de visualisation 100 dans lequel l'ensemble formé par l'anneau 7 et l'empilement 50 de rondelles ressort 5 est retourné axialement.
- [0104] L'anneau 7 est notamment pincé entre le support S et l'empilement 50, le cône formé par les rondelles ressort 5 empilées ayant sa pointe vers le bas. L'anneau 7 est donc

toujours du côté de la pointe dudit cône, en appui contre la surface évasée vers le haut de la rondelle ressort 5 inférieure, et s'expande sous l'action de l'écrasement induit par le serrage du système vis-écrou 10.

- [0105] Le retrait périphérique 75 est disposé au plus près du support *S*, tandis que la lèvre 15 du capuchon 11 est en prise avec ledit retrait périphérique 75. Le capuchon 11 couvre en conséquence la totalité ou quasi-totalité du système vis-écrou 10 et du dispositif de visualisation 100. Le capuchon protège alors ces éléments des agressions extérieures, par exemple le ruissellement d'eau de pluie.
- [0106] La [Fig.16] illustre un mode de réalisation particulièrement simple de dispositif de visualisation de perte de tension 100 avec élément sauteur.
- [0107] L'anneau 7 du dispositif 100 de la [Fig.16] dépasse, lorsque le serrage est suffisant, radialement par rapport à l'empilement de rondelles 50 et par rapport à l'écrou 3. Un ressort 13 hélicoïdal est comprimé sous l'anneau 7, qui forme surface d'arrêt, lorsqu'il dépasse, pour ledit ressort hélicoïdal 13.
- [0108] En se retirant lors du desserrage, l'anneau 7 libère le ressort 13 qui est éjecté sous l'action de sa propre détente. Ledit ressort 13 remplace à lui seul l'élément sauteur et les moyens élastiques. Aucun capuchon ou élément équivalent n'est requis.
- [0109] Les rondelles ressort 5 permettent de réduire l'hystérésis induite par les frottements des composants du dispositif de visualisation 100, et la pente qu'elles induisent accentue le mouvement de retrait de l'anneau 7. La sensibilité du dispositif de visualisation 100 s'en trouve fortement améliorée, avec un retrait marqué à des valeurs de couple de serrage encore importantes.
- [0110] L'utilisation de dispositifs à éléments éjectables tire parti de ce retrait marqué pour permettre une détection à deux états marquée et univoque.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de visualisation de perte de couple de serrage dans un système vis-écrou (10), comprenant :
- un anneau déformable (7), subissant un effort de compression qui l'expande radialement lors du serrage du système vis-écrou (10), l'affleurement ou le dépassement au niveau d'un rebord extérieur (*R*) du système vis-écrou (10) dudit anneau (7) formant un indicateur d'un couple de serrage suffisant, et, à l'inverse, le retrait de l'anneau (7) derrière le rebord extérieur (*R*) formant un indicateur d'un couple de serrage insuffisant,
- caractérisé en ce qu'il comporte en outre un élément éjectable (11, 12), contraint élastiquement par des éléments élastiques (13) et retenu par l'anneau (7) lorsqu'il affleure ou dépasse du rebord extérieur (*R*) du système vis-écrou (10), et libéré et éjecté par un relâchement des éléments élastiques (13) lorsque l'anneau (7) est en retrait derrière le rebord extérieur (*R*).
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément éjectable comporte un capuchon (11) tubulaire présentant une lèvre (15) radiale sur sa jupe intérieure, coopérant avec l'anneau (7) lorsqu'il affleure ou dépasse du rebord extérieur, et un ressort hélicoïdal (13) contraint entre le capuchon (11) et le boulon (3) à l'état installé.
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la surface supérieure du capuchon (11) comporte un renforcement (17) venant en prise avec une spire du ressort hélicoïdal (13).
- [Revendication 4] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément éjectable comporte une bague plane (12) en métal, dont le bord intérieur vient en prise avec l'anneau (7) lorsqu'il affleure ou dépasse du bord extérieur (*R*), l'anneau présentant au moins deux ailettes (16) extérieures venant de matière avec la bague plane (12), les ailettes (16) étant déformées axialement afin de former les éléments élastiques.
- [Revendication 5] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément éjectable comporte un ressort hélicoïdal (13) et une bague plane (12), avec des bras (18) repliables venant de matière avec la bague plane (12), les bras (18) comportant à leur extrémité des accroches entrant en prise avec le ressort (13) lorsque les bras (18) sont repliés.
- [Revendication 6] Dispositif selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le rebord intérieur de la bague plane (12) comporte une languette (14) découpée et

- inclinée vers le bas, formant amorce de pas de vis pour un vissage sur l'anneau (7) lorsqu'il dépasse ou affleure du rebord extérieur (*R*).
- [Revendication 7] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un empilement (50) de rondelles ressort (5) coniques, disposées en parallèles sous l'écrou (3) et l'anneau (7) à l'état assemblé, l'anneau (7) étant disposé entre l'écrou (3) et l'empilement (50) de rondelles ressort (5) ou entre un support (S) et l'empilement (50) de rondelles ressort (5), l'anneau (7) étant disposé contre la surface évasée de l'empilement (50) de rondelles ressort (5), de sorte que l'anneau (7) est compressé contre la surface évasée des rondelles ressort (5) lors du serrage du dispositif vis-écrou (10) et poussé vers l'extérieur.
- [Revendication 8] Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'empilement (50) de rondelles ressort (5) comporte deux rondelles ressort (5), dont l'arête inférieure et extérieure et l'arête supérieure et intérieure sont chanfreinées de sorte à être sensiblement parallèles à un plan radial.
- [Revendication 9] Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'anneau (7) présente une section radiale en coin, et en ce que les surfaces internes des rondelles ressort (5) sont chanfreinées axialement de sorte que l'ensemble formé par l'empilement (50) de rondelles ressort (5) et l'anneau (7) à section en coin présente une section générale sensiblement rectangulaire avant serrage.
- [Revendication 10] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'anneau (7) comporte un marquage (73) sur la périphérie de sa surface supérieure formant indicateur d'un couple de serrage prédéterminé lorsqu'il apparaît au niveau du rebord extérieur (*R*) du système vis-écrou (10).
- [Revendication 11] Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que l'anneau (7) et l'empilement (50) de rondelles ressort (5) sont maintenus solidaires par un sertissage tubulaire (9) en métal tendre tel que de l'étain.
- [Revendication 12] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'anneau (7) est composé de parties en arc de cercle, séparées par des fentes (71) et formant un tour complet lorsqu'assemblées.

[Fig. 1]

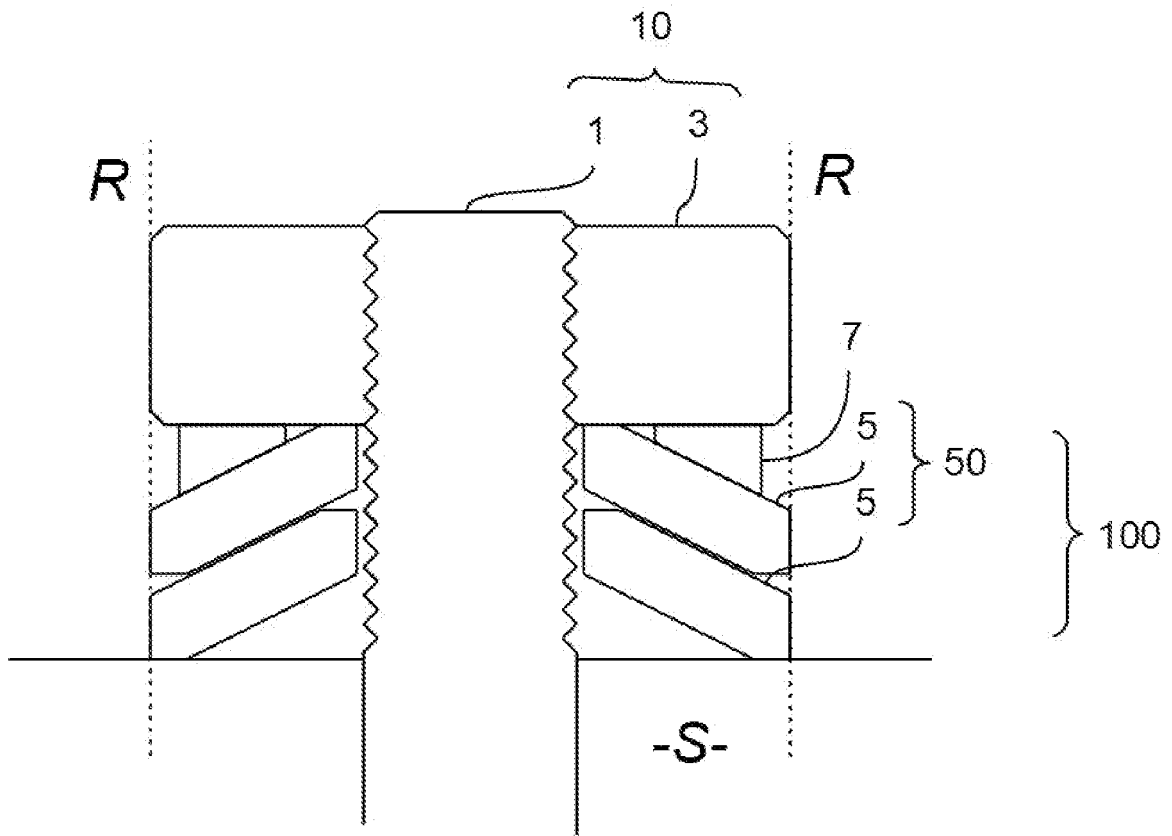


Fig. 1

[Fig. 2]

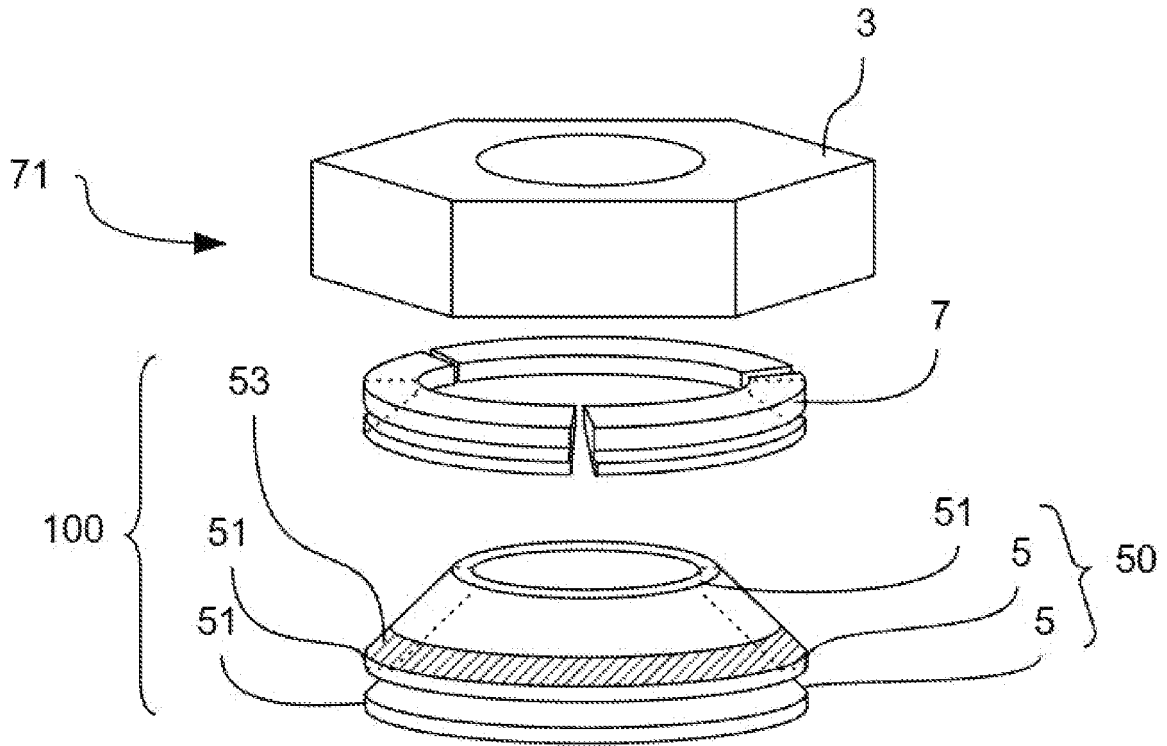


Fig. 2

[Fig. 3]

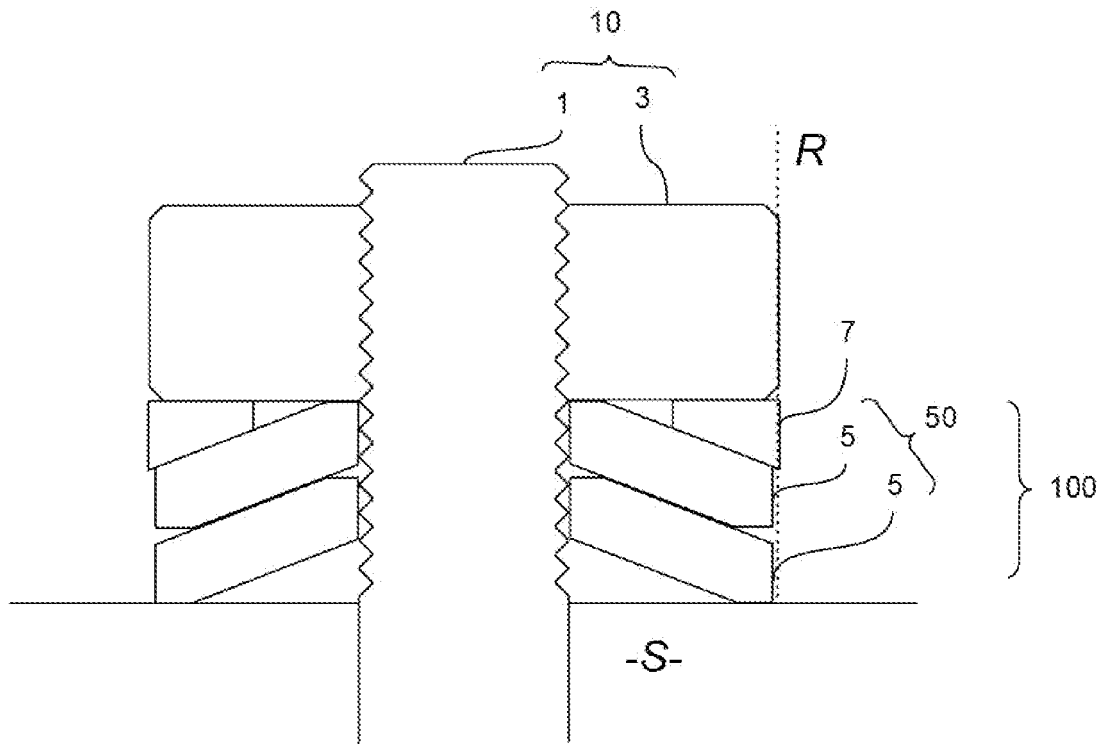


Fig. 3

[Fig. 4]

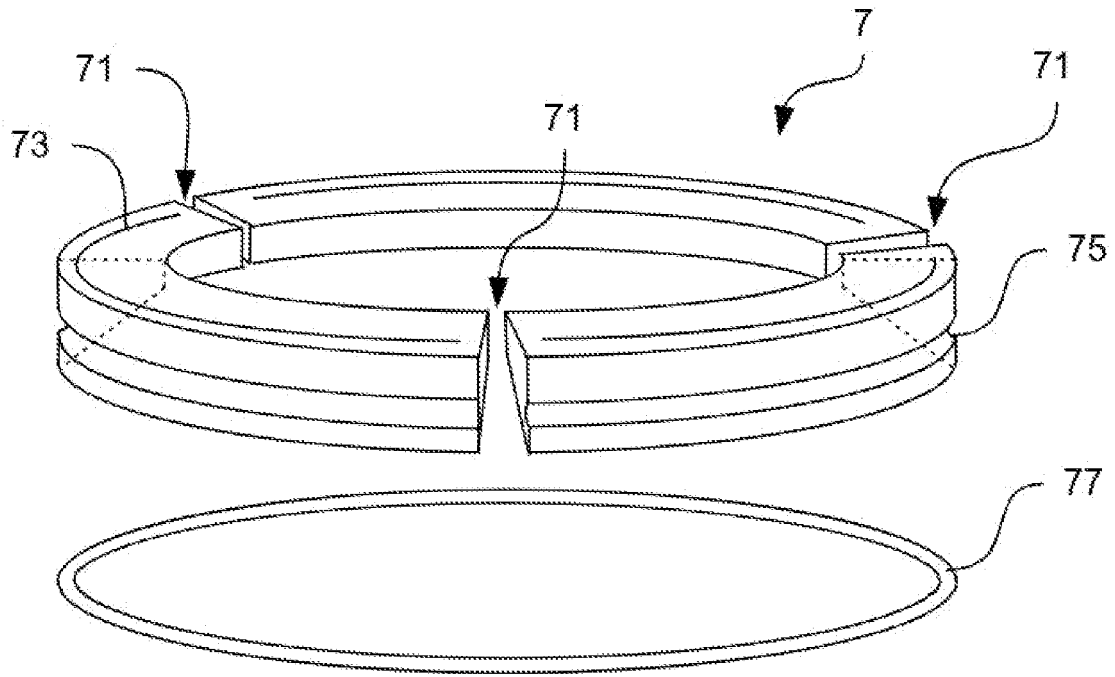


Fig. 4

[Fig. 5]

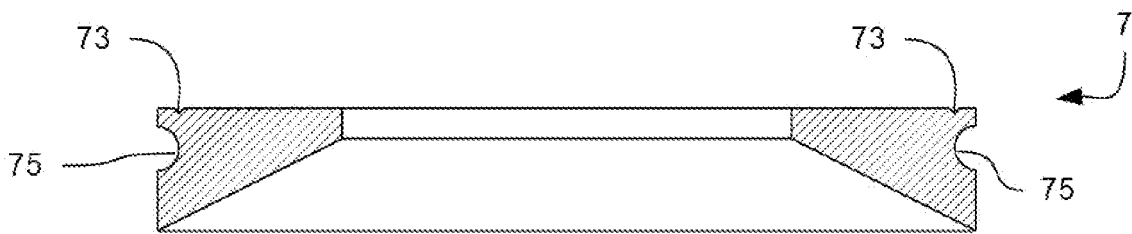


Fig. 5

[Fig. 6]

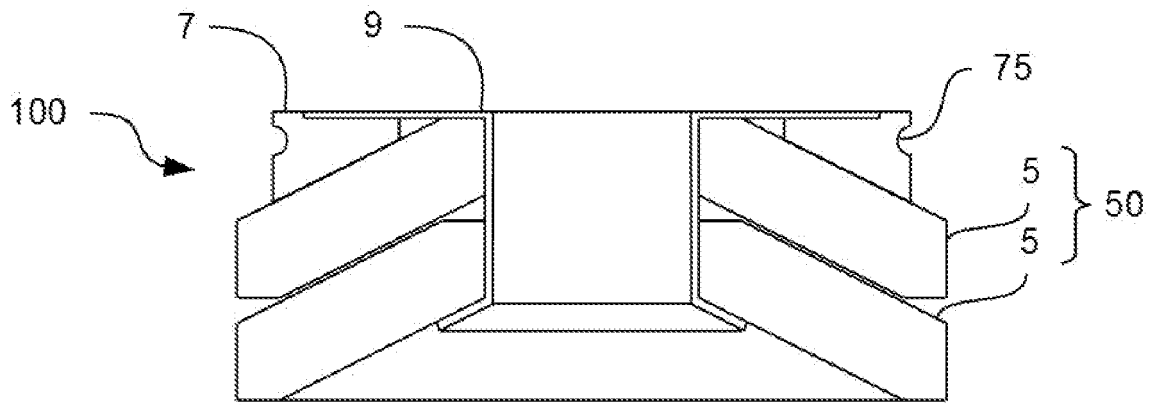


Fig. 6

[Fig. 7]

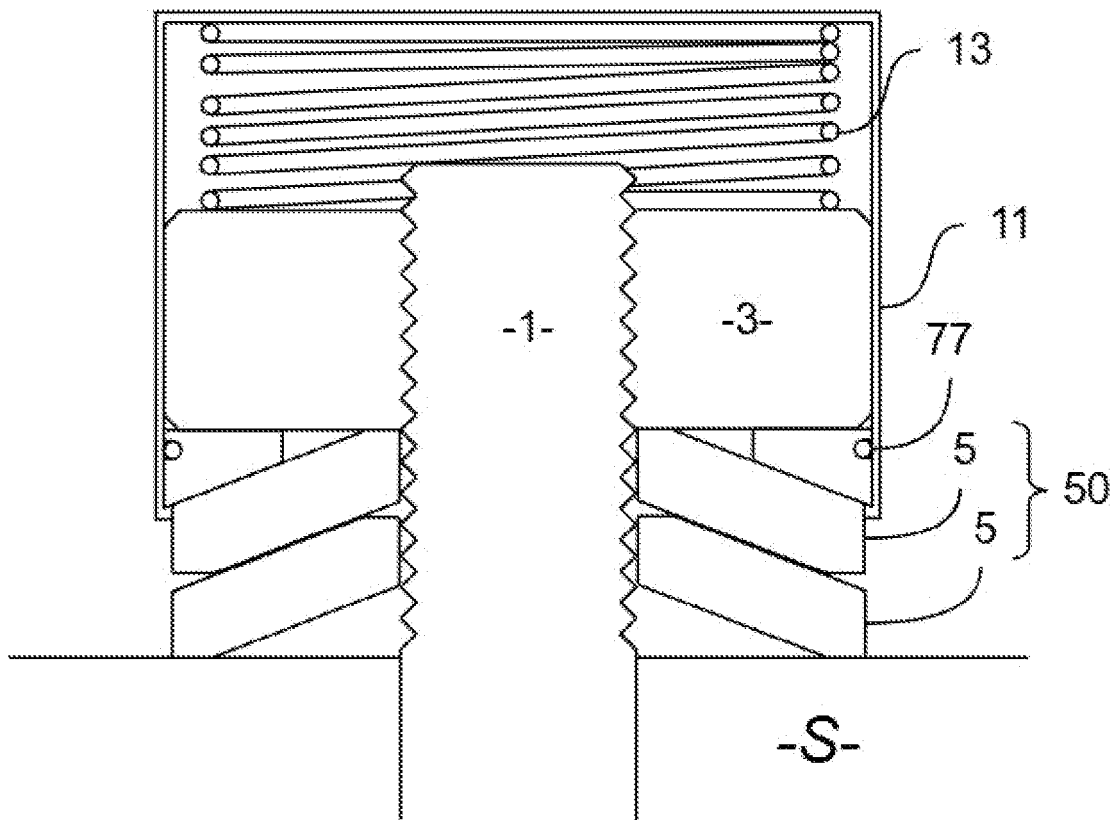


Fig. 7

[Fig. 8]

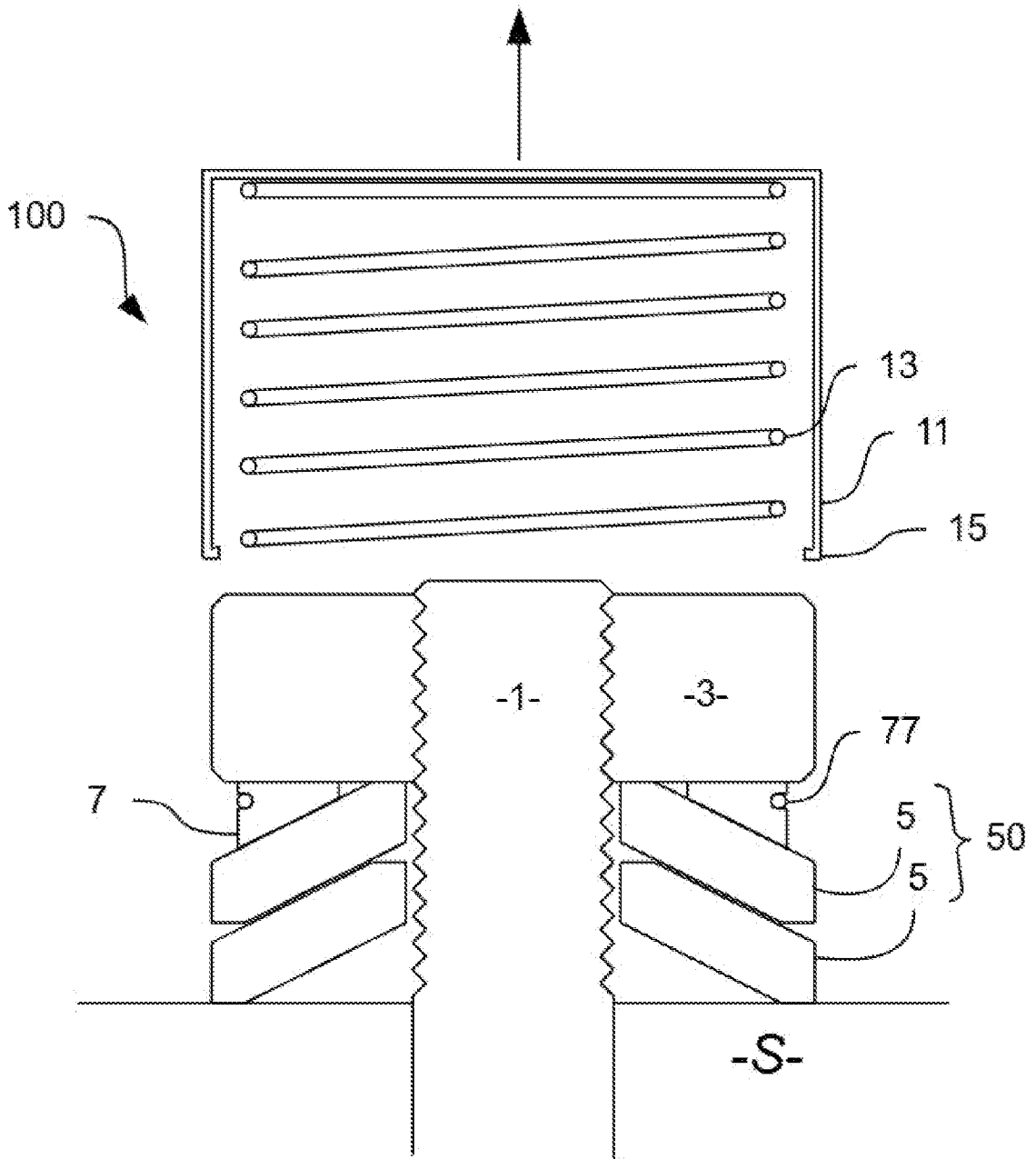


Fig. 8

[Fig. 9]

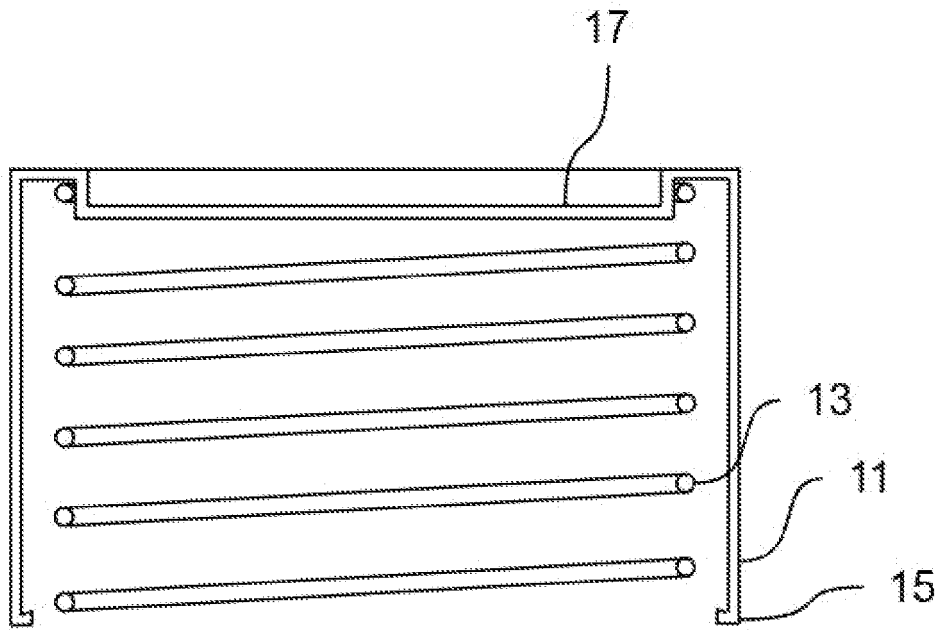


Fig. 9

[Fig. 10]

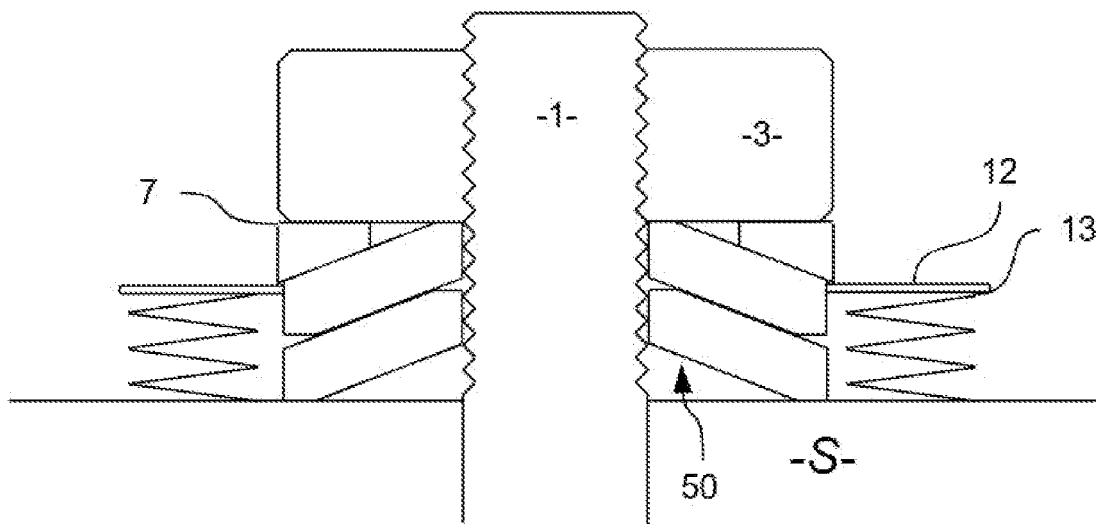


Fig. 10

[Fig. 11]

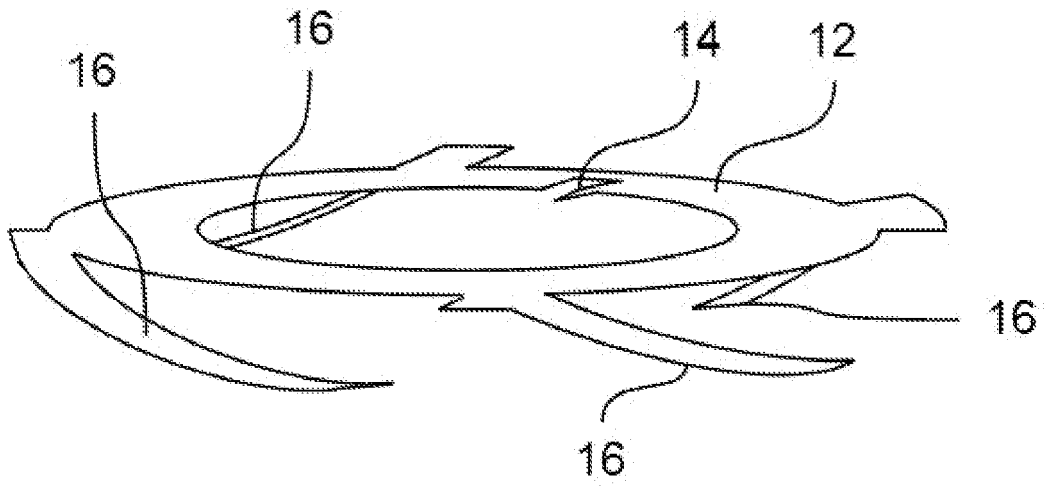


Fig. 11

[Fig. 12]

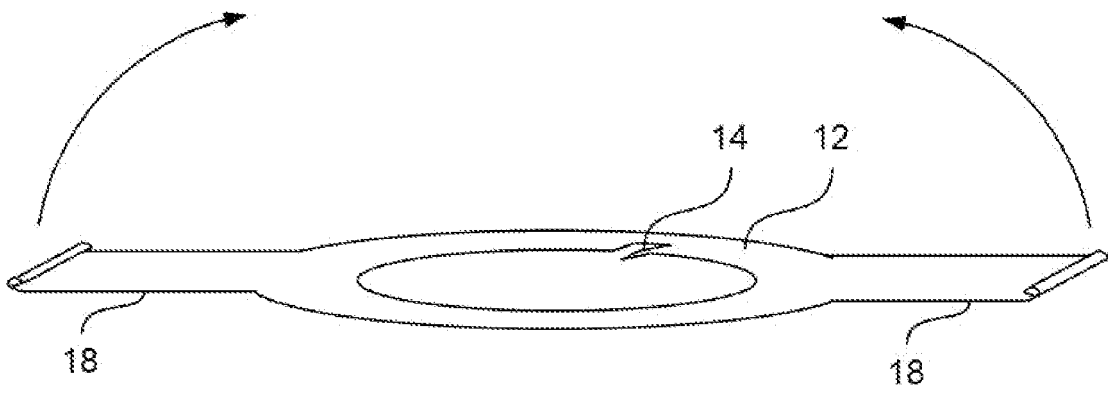


Fig. 12

[Fig. 13]

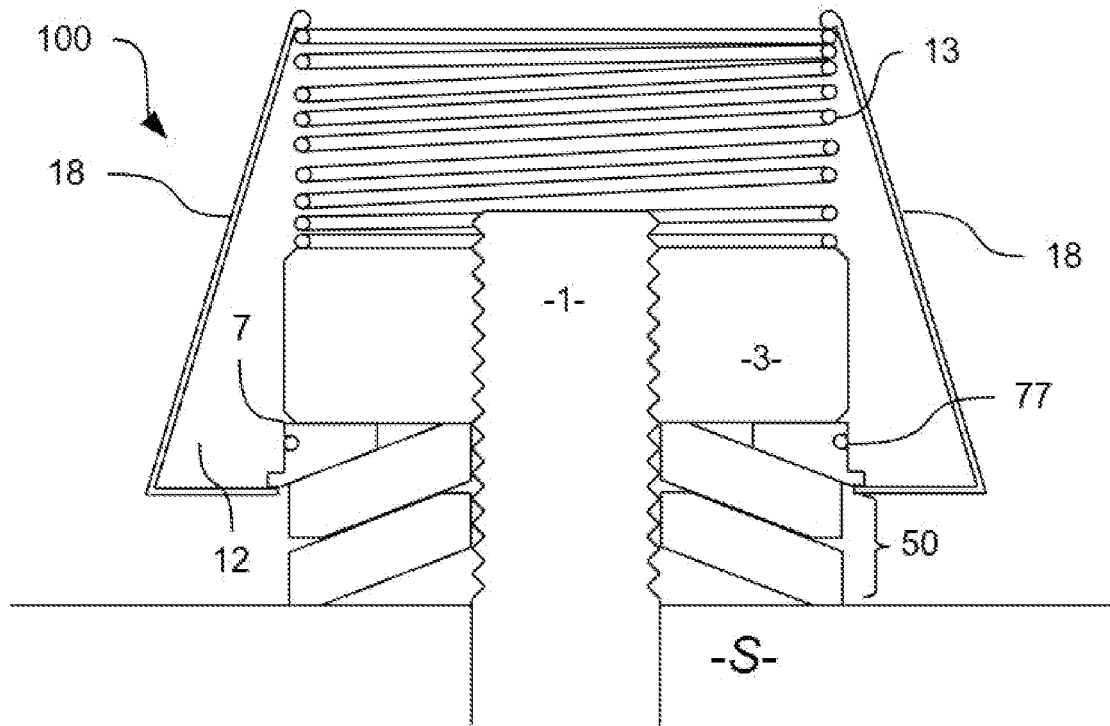


Fig. 13

[Fig. 14]

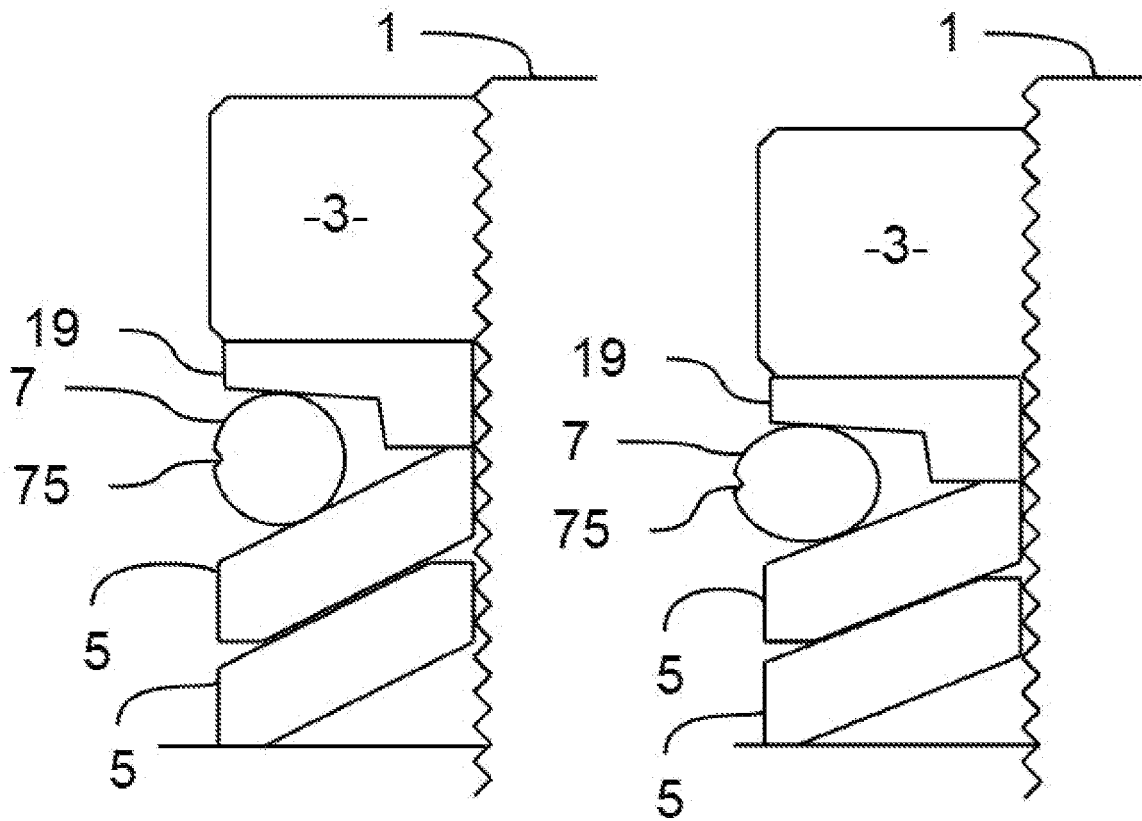


Fig. 14

[Fig. 15]

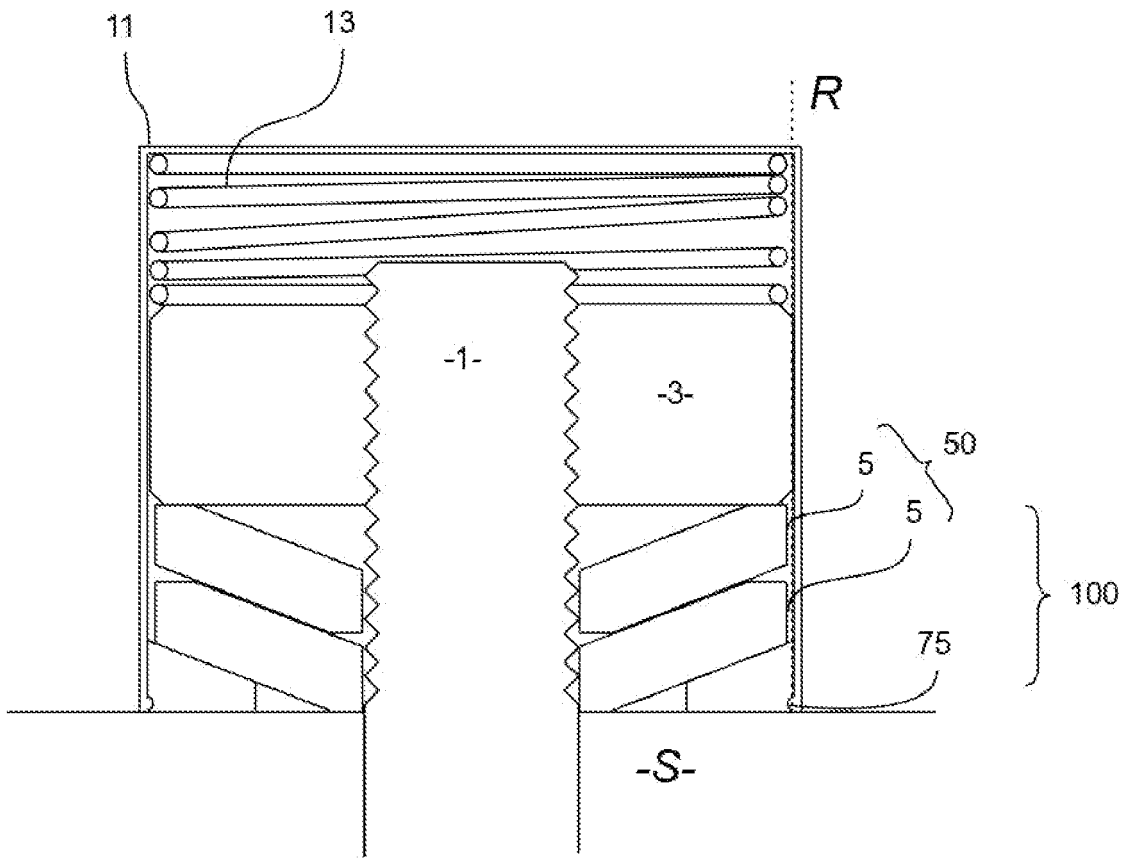


Fig. 15

[Fig. 16]

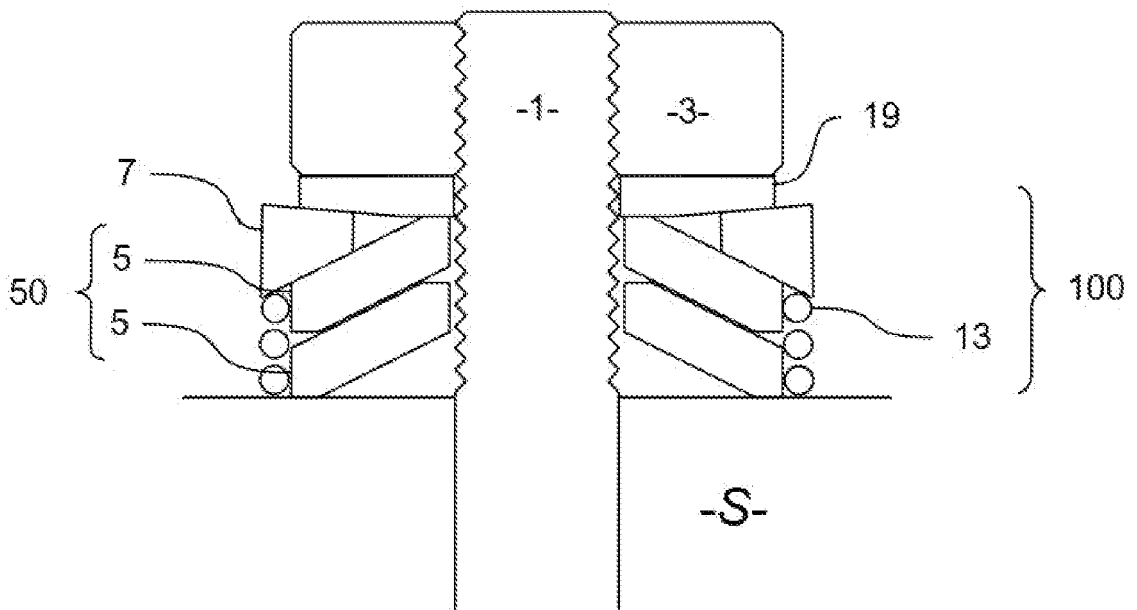


Fig. 16

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 918569
FR 2304372

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	FR 2 906 854 A1 (UTILLE LIONEL [FR]) 11 avril 2008 (2008-04-11) * page 3, ligne 17 - page 5, ligne 27; figures 1-6 * -----	1-12	F16B 29/00 F16B 31/02
A	US 3 978 761 A (SOSINSKI CHARLES W) 7 septembre 1976 (1976-09-07) * colonne 3, ligne 6 - colonne 5, ligne 2; figures 2-6 * -----	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F16B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 novembre 2023		Heinzler, Markus	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2304372 FA 918569**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-11-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2906854	A1	11-04-2008	AUCUN	

US 3978761	A	07-09-1976	AUCUN	
