

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 146 328

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 23 04883

51 Int Cl<sup>8</sup> : F 16 B 39/24 (2023.01), F 16 B 21/02

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.05.23.

30 Priorité : 02.03.23 FR 2301939.

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 06.09.24 Bulletin 24/36.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : JPB SYSTEME Société par actions  
simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : VECCHIO Jocelyn, SCHMITT Alain,  
MESSAGER Denis et DESJONQUÈRES ALAN.

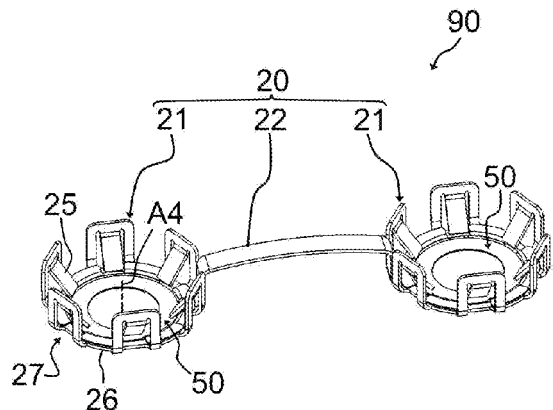
73 Titulaire(s) : JPB SYSTEME Société par actions sim-  
plifiée.

74 Mandataire(s) : IPAZ.

54 Ensemble de verrouillage d'un ou plusieurs éléments d'assemblage rotatifs, comprenant une pièce de retenue et une pièce de glissement et de butée.

57 Ensemble de verrouillage (90), comprenant une pièce de retenue (20) pourvue d'éléments d'appui (25) et une ou plusieurs pièces (50) de glissement et de butée, configuré pour sécuriser des organes d'assemblage rotatifs. Roue de train d'atterrissage d'aéronef équipée d'un tel ensemble de verrouillage. Procédé de fabrication d'un tel ensemble de verrouillage.

Figure pour l'abrégié : Fig. 13



FR 3 146 328 - A1



## Description

### **Titre de l'invention : Ensemble de verrouillage d'un ou plusieurs éléments d'assemblage rotatifs, comprenant une pièce de retenue et une pièce de glissement et de butée**

#### **Domaine technique**

[0001] L'invention se rapporte au domaine des techniques de verrouillage en rotation d'éléments d'assemblage rotatifs, de type vis et écrous.

[0002] L'invention présente un intérêt particulier, nullement limitatif, dans le secteur aéronautique, notamment pour des assemblages filetés de train d'atterrissage.

#### **État de la technique antérieure**

[0003] La fiabilité d'un assemblage fileté dépend généralement de sa capacité à préserver un niveau de serrage requis en dépit notamment des chocs, vibrations et/ou variations de température auxquels il est soumis.

[0004] Lorsque l'assemblage forme un composant critique, par exemple une roue de train d'atterrissage d'aéronef, le niveau de fiabilité requis nécessite typiquement de mettre en œuvre des éléments de sécurisation, tels que des écrous freinés, des rondelles de blocage, ou encore des fils freins, afin d'éviter un desserrage ou dévissage intempestif.

#### **Exposé de l'invention**

[0005] De manière générale, l'invention vise à sécuriser des éléments d'assemblage rotatifs, par exemple des éléments d'assemblage filetés de type vis ou écrou.

[0006] L'invention a plus spécifiquement pour objectif de procurer une solution permettant tout à la fois de sécuriser un élément d'assemblage rotatif et de faciliter son démontage et son remontage.

[0007] Un but particulier est de procurer une solution compatible avec des environnements sévères, en particulier en termes de vibrations et/ou de températures.

[0008] De manière non limitative, l'invention a aussi pour objectif de procurer une solution pouvant être mise en œuvre sur un composant aéronautique tel qu'une roue de train d'atterrissage, afin notamment de réduire le risque d'endommagement par débris, généralement désignés par l'acronyme « FOD » (de l'anglais « *Foreign Object Debris* »).

[0009] À cet effet, l'invention a pour objet un ensemble de verrouillage d'au moins un élément d'assemblage de type écrou ou vis, comprenant :

- une pièce de retenue comprenant au moins un organe de retenue ayant un corps qui comprend une embase s'étendant autour d'un axe central et des éléments d'appui répartis autour de l'axe central, le corps étant configuré pour pouvoir :
  - être placé dans une configuration de verrouillage dans laquelle les

éléments d'appui viennent en appui sur des surfaces d'appui respectives de l'élément d'assemblage afin de s'opposer à une rotation de l'élément d'assemblage autour de l'axe central par rapport à un élément de support,

- passer de la configuration de verrouillage à une configuration de déverrouillage, la configuration de déverrouillage étant configurée pour autoriser une rotation de l'élément d'assemblage autour de l'axe central par rapport audit élément de support,
- au moins une pièce de glissement et de butée comprenant :
  - une partie de glissement configurée pour être disposée axialement entre l'élément d'assemblage et l'élément de support afin d'assurer une fonction de glissement sous l'action d'un couple de serrage de l'élément d'assemblage,
  - une butée axiale configurée pour empêcher un déplacement de l'organe de retenue le long de l'axe central en cas de desserrage intempestif de l'élément d'assemblage.

[0010] Dans un mode de réalisation, la butée axiale de la pièce de glissement et de butée est solidaire de la partie de glissement, de préférence au moins en rotation autour de l'axe central.

[0011] Il est préféré que la pièce de retenue soit configurée pour définir un jeu axial entre la butée axiale et l'embase de l'organe de retenue de sorte que, lors d'une rotation de la pièce de glissement et de butée sous l'action d'une rotation de l'élément d'assemblage autour de l'axe central, la butée axiale et l'organe de retenue soient désaccouplés en rotation autour de l'axe central.

[0012] Un tel jeu axial permet de ne pas transmettre le couple de serrage à l'embase de l'organe de retenue, ce qui permet d'éviter la déformation de l'organe de retenue et de la pièce de retenue.

[0013] La butée axiale de la pièce de glissement et de butée s'étend de préférence autour de l'axe central.

[0014] De préférence, la butée axiale de la pièce de glissement et de butée s'étend radialement à l'extérieur de la partie de glissement.

[0015] Dans un mode de réalisation, la butée axiale de la pièce de glissement et de butée présente une surface de butée espacée de la partie de glissement le long de l'axe central.

[0016] Dans un mode de réalisation, la pièce de glissement et de butée est une pièce monobloc.

[0017] De manière non limitative, la pièce de glissement et de butée peut se présenter sous la forme d'une rondelle étagée, comprenant un premier étage qui forme la partie de

glissement et un deuxième étage qui forme la butée axiale.

- [0018] Ainsi, le premier étage et le deuxième étage de la pièce de glissement et de butée peuvent être décalés axialement et/ou radialement l'un par rapport à l'autre.
- [0019] Dans un mode de réalisation, la butée axiale de la pièce de glissement et de butée comprend des pattes circonférentiellement espacées autour de l'axe central.
- [0020] De telles pattes peuvent définir entre elles des ouvertures, circonférentiellement espacées autour de l'axe central, qui sont de préférence configurées pour autoriser lors de l'assemblage un passage à travers celles-ci de parties de l'organe de retenue, en particulier desdits éléments d'appui.
- [0021] Dans un mode de réalisation, l'embase de l'organe de retenue s'étend radialement à l'extérieur de la partie de glissement de la pièce de glissement et de butée.
- [0022] Dans un mode de réalisation, la partie de glissement de la pièce de glissement et de butée comprend une partie radialement interne qui est oblique par rapport à l'axe central afin de pouvoir épouser un chanfrein de l'élément de support.
- [0023] Dans un mode de réalisation, le corps de l'organe de retenue est configuré pour passer de la configuration de verrouillage à la configuration de déverrouillage par déformation élastique sous l'action d'un déplacement de l'élément d'assemblage en rotation autour de l'axe central.
- [0024] Lorsque l'organe de retenue est placé en configuration de verrouillage, les éléments d'appui de l'organe de retenue sont en contact avec les surfaces d'appui de l'élément d'assemblage, générant un frottement qui s'oppose à la rotation de l'élément d'assemblage.
- [0025] La déformabilité élastique du corps de l'organe de retenue lui permet, lorsque l'élément d'assemblage exerce sur les éléments d'appui une force apte à vaincre ledit frottement et à déformer le corps, c'est-à-dire une force supérieure à un seuil minimal, de passer de la configuration de verrouillage à la configuration de déverrouillage autorisant un déplacement de l'élément d'assemblage en rotation autour de l'axe central.
- [0026] Une telle force peut typiquement résulter d'un couple volontairement appliqué sur l'élément d'assemblage en vue de le serrer ou desserrer.
- [0027] Le seuil minimal mentionné ci-dessus dépend bien entendu de la géométrie particulière de l'organe de retenue et de l'élément d'assemblage ainsi que de leur matériau et revêtement, et peut être aisément déterminé de manière expérimentale et/ou par modélisation.
- [0028] Le corps de l'organe de retenue comprend de préférence une partie de support.
- [0029] Dans un mode de réalisation, chacun des éléments d'appui est relié à la partie de support le long d'une ligne de pliage respective autorisant un déplacement de l'élément d'appui par rapport à la partie de support entre une première position et une deuxième position.

- [0030] Une telle liaison des éléments d'appui et de la partie de support constitue un moyen permettant d'assurer ou de contribuer à la fonction de déformation élastique du corps.
- [0031] En particulier, dans le cadre de ce mode de réalisation, les éléments d'appui sont de préférence dans la première position lorsque le corps est en configuration de verrouillage et dans la deuxième position lorsque le corps est en configuration de déverrouillage.
- [0032] Dans un mode de réalisation, la partie de support comprend des pattes.
- [0033] Les pattes sont de préférence configurées pour s'étendre radialement à l'extérieur de l'élément d'assemblage, par exemple en formant des éléments qui s'étendent chacun globalement le long dudit axe central.
- [0034] De manière non limitative, chacun des éléments d'appui est relié à l'une respective des pattes le long de ladite ligne de pliage.
- [0035] Dans un mode de réalisation, la partie de support comprend ladite embase.
- [0036] Selon une première variante de réalisation, l'embase forme un anneau s'étendant autour de l'axe central.
- [0037] Autrement dit, l'embase peut avoir une géométrie définissant une courbe fermée s'étendant circonférentiellement autour de l'axe central.
- [0038] Selon une deuxième variante de réalisation, l'embase forme un segment comprenant deux extrémités circonférentielles en regard l'une de l'autre de sorte à autoriser une déformation de l'embase entre :
- une première configuration, dans laquelle lesdites extrémités circonférentielles sont éloignées l'une de l'autre d'une première distance,
  - une deuxième configuration, dans laquelle lesdites extrémités circonférentielles sont éloignées l'une de l'autre d'une deuxième distance, la deuxième distance étant supérieure à la première distance.
- [0039] Une telle géométrie de l'embase du corps constitue un autre moyen permettant d'assurer ou de contribuer à la fonction de déformation élastique du corps.
- [0040] En particulier, dans le cadre de cette deuxième variante, l'embase est de préférence dans la première configuration lorsque le corps est en configuration de verrouillage et dans la deuxième configuration lorsque le corps est en configuration de déverrouillage.
- [0041] Dans un mode de réalisation dans lequel ladite partie de support comprend à la fois l'embase et les pattes précitées, chacune des pattes peut être reliée à l'embase le long d'une autre ligne de pliage autorisant un déplacement de la patte par rapport à l'embase entre une première position et une deuxième position.
- [0042] Une telle liaison des pattes et de l'embase constitue encore un autre moyen permettant d'assurer ou de contribuer à la fonction de déformation élastique du corps.
- [0043] En particulier, dans le cadre de ce mode de réalisation, les pattes sont de préférence dans la première position lorsque le corps est en configuration de verrouillage et dans

la deuxième position lorsque le corps est en configuration de déverrouillage.

[0044] Les différents moyens décrits ci-dessus pour assurer l'élasticité du corps de l'organe de retenue peuvent être mis en œuvre isolément ou de manière combinée.

[0045] Par exemple, le corps peut comprendre une embase sous forme d'anneau ou de segment, ainsi que des pattes portant les éléments d'appui de la manière décrite ci-dessus.

[0046] Pour autre exemple non limitatif, le corps peut comprendre une embase sous forme d'anneau ou de segment, ainsi que des éléments d'appui reliés à l'embase directement plutôt que par l'intermédiaire de pattes.

[0047] Selon une première variante de réalisation, la pièce de retenue comprend un bras et un unique organe de retenue tel que défini ci-dessus, le bras étant solidaire du corps de l'organe de retenue.

[0048] Dans le cadre de cette première variante, le bras comprend de préférence une extrémité libre configurée pour coopérer avec une pièce d'assemblage de sorte à empêcher une rotation du corps autour de l'axe central.

[0049] Selon une deuxième variante de réalisation, la pièce de retenue comprend un bras de liaison et deux organes de retenue tels que définis ci-dessus.

[0050] Une telle pièce de retenue permet d'assurer un verrouillage mutuel de deux éléments d'assemblage, sans qu'il soit nécessaire de bloquer la pièce de retenue à l'aide d'un organe additionnel.

[0051] Dans le cadre de cette deuxième variante, le bras de liaison relie de préférence les organes de retenue l'un à l'autre.

[0052] De préférence, le bras est incurvé, afin de faciliter un ajustement de la distance entre les organes de retenue qu'il relie en fonction notamment d'un entraxe effectif entre deux éléments d'assemblage à verrouiller avec la pièce de retenue.

[0053] La pièce de retenue ou le ou les organes de retenue peuvent être réalisés dans un matériau métallique ou plastique ou autre.

[0054] Un autre objet se rapporte à un système comprenant un ensemble tel que défini ci-dessus et comprenant ledit au moins un élément d'assemblage.

[0055] Plus précisément, lorsque la pièce de retenue comprend un unique organe de retenue selon la première variante précitée, les éléments d'appui de cet organe de retenue sont configurés pour venir en appui sur des surfaces d'appui respectives d'un unique élément d'assemblage lorsque le corps de cet organe de retenue est en configuration de verrouillage.

[0056] Lorsque la pièce de retenue comprend deux organes de retenue selon la deuxième variante précitée, ledit système comprend de préférence deux éléments d'assemblage, les éléments d'appui d'un premier desdits organes de retenue étant configurés pour venir en appui sur des surfaces d'appui respectives de l'un desdits éléments

d'assemblage lorsque le corps de ce premier organe de retenue est en configuration de verrouillage, les éléments d'appui d'un deuxième desdits organes de retenue étant configurés pour venir en appui sur des surfaces d'appui respectives de l'autre desdits éléments d'assemblage lorsque le corps de ce deuxième organe de retenue est en configuration de verrouillage.

- [0057] Dans un mode de réalisation, l'au moins un élément d'assemblage comprend au moins un écrou ayant une embase formant lesdites surfaces d'appui.
- [0058] Alternativement, les surfaces d'appui peuvent être formées par une autre partie d'un écrou pourvu ou non d'une embase ou encore par un autre type d'élément d'assemblage, par exemple par une tête de vis.
- [0059] Dans un mode de réalisation, le système comprend un élément de support.
- [0060] L'élément de support peut former au moins une rondelle d'assemblage.
- [0061] Une telle rondelle d'assemblage peut comprendre un chanfrein sur lequel ladite partie radialement interne de la partie de glissement de la pièce de glissement et de retenue peut venir en appui.
- [0062] L'invention peut être mise en œuvre dans de nombreux secteurs d'applications, notamment dans le secteur du transport aérien, spatial, terrestre ou maritime, ou encore dans le secteur nucléaire.
- [0063] Ainsi, de manière non limitative, l'invention a aussi pour objet une roue de train d'atterrissage pour aéronef, comprenant un ou plusieurs ensembles et/ou systèmes tels que définis ci-dessus.
- [0064] Selon un autre aspect, l'invention a pour objet un procédé de fabrication d'une pièce de retenue et/ou d'une pièce de glissement et de butée d'un ensemble tel que défini ci-dessus.
- [0065] Le procédé peut comprendre une étape de conformation d'une ou plusieurs plaques, par exemple par emboutissage.
- [0066] De manière non limitative, la ou les plaques peuvent être métalliques.
- [0067] L'invention procure une solution permettant de sécuriser des éléments d'assemblage rotatifs, en particulier des assemblages filetés et notamment boulonnés, qui peut compléter ou remplacer d'autres moyens de sécurisation de type fil frein et qui est compatible avec des environnements sévères. L'invention permet aussi de réduire le cas échéant le couple de serrage requis pour sécuriser un assemblage. Entre autres avantages, l'invention permet par ailleurs de réduire les coûts de fabrication et de maintenance, notamment en facilitant les opérations de montage-démontage et, dans le cadre spécifique de l'aéronautique, de réduire des risques d'endommagement par débris.
- [0068] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée, non limitative, qui suit.

## Brève description des dessins

- [0069] La description détaillée qui suit fait référence aux dessins annexés sur lesquels :
- [Fig.1] est une vue schématique en perspective d'une roue de train d'atterrissage d'aéronef, la roue comprenant des écrous d'assemblage et des pièces de retenue conformes à un premier mode de réalisation de l'invention ;
  - [Fig.2] est une vue schématique en perspective d'une partie de la roue de la [Fig.1], formant un système comprenant deux desdites écrous et l'une desdites pièces de retenue coopérant avec les écrous de sorte à verrouiller leur position ;
  - [Fig.3] est une vue schématique en perspective d'un écrou d'assemblage ;
  - [Fig.4] est une vue schématique en perspective de la pièce de retenue de la [Fig.2] ;
  - [Fig.5] est une vue schématique en perspective d'une pièce de retenue selon un deuxième mode de réalisation ;
  - [Fig.6] est une vue schématique en perspective d'une pièce de retenue selon un troisième mode de réalisation ;
  - [Fig.7] est une vue schématique en perspective d'une pièce de retenue selon un quatrième mode de réalisation ;
  - [Fig.8] est une vue schématique en perspective d'une pièce de retenue selon un cinquième mode de réalisation ;
  - [Fig.9] est une vue schématique en perspective d'une pièce de retenue selon un sixième mode de réalisation ;
  - [Fig.10] est une vue schématique en perspective d'une pièce de retenue selon un septième mode de réalisation ;
  - [Fig.11] est une vue schématique en perspective d'une pièce de retenue selon un huitième mode de réalisation ;
- [0070] – [Fig.12] est une vue schématique en perspective d'une pièce de retenue selon un neuvième mode de réalisation ;
- [0071] – [Fig.13] est une vue schématique en perspective d'un ensemble de verrouillage comprenant une pièce de retenue selon la [Fig.11] et deux pièces de glissement et de retenue selon la [Fig.14] ;
- [0072] – [Fig.14] est une vue schématique en perspective d'une pièce de glissement et de retenue selon un premier mode de réalisation ;
- [0073] – [Fig.15] est une vue schématique en perspective d'une pièce de glissement et de retenue selon un deuxième mode de réalisation ;
- [0074] – [Fig.16] est une vue schématique en coupe d'un système comprenant un ensemble de verrouillage conforme à l'invention, un organe d'assemblage et un élément de support.

## Description détaillée de modes de réalisation

- [0075] Il est représenté à la [Fig.1] une roue 1 d'un train d'atterrissage d'aéronef.
- [0076] De manière connue en soi, la roue 1 comprend une partie extérieure 2 et une partie intérieure 3 qui s'étendent concentriquement autour d'un axe de rotation A1 de la roue 1 et qui sont reliées entre elles par des organes d'assemblage 4 de type boulons.
- [0077] Dans cet exemple, les organes d'assemblage 4 sont répartis circonférentiellement de manière uniforme autour de l'axe de rotation A1.
- [0078] La [Fig.2] montre un système 10 constituant une partie de la roue 1, sous forme d'un agrandissement de la [Fig.1] centré sur deux organes d'assemblage 4 adjacents.
- [0079] Dans cet exemple, chacun des organes d'assemblage 4 comprend une vis 5, qui s'étend le long d'un axe central A2 respectif ainsi qu'un écrou 6.
- [0080] Les axes centraux A2 sont parallèles à l'axe de rotation A1 de la roue 1 et sont espacés l'un de l'autre d'une distance B1. Dans cet exemple non limitatif, la distance B1 est environ égale à 80 mm.
- [0081] En référence à la [Fig.3] qui montre un écrou 6 isolément, celui-ci s'étend circonférentiellement autour d'un axe A3 en formant une surface radialement interne 11 filetée.
- [0082] Le filetage formé par la surface interne 11 de l'écrou 6, aussi appelé filetage interne, est destiné à coopérer avec un filetage externe d'une vis 5 correspondante pour former un organe d'assemblage 4, de sorte que l'axe A3 de l'écrou 6 et l'axe A2 de la vis 5 correspondante sont confondus après assemblage.
- [0083] L'écrou 6 comprend dans cet exemple une embase 12, une partie intermédiaire 13 et une partie d'extrémité 14 formant chacune une partie axiale respective de l'écrou 6.
- [0084] L'embase 12 de l'écrou 6 forme des facettes 15, aussi appelés pans, constituant des surfaces d'appui. Dans cet exemple non limitatif, l'embase 12 comprend douze facettes 15.
- [0085] La partie intermédiaire 13 de l'écrou 6 comprend une denture prévue pour coopérer avec un outil de serrage conventionnel (non représenté).
- [0086] La partie d'extrémité 14 de l'écrou 6 forme une surface radialement externe lisse.
- [0087] Comme cela apparaît à la [Fig.3], la dimension radiale de l'embase 12 est supérieure à la dimension radiale de la partie intermédiaire 13 et la dimension radiale de la partie intermédiaire 13 est supérieure la dimension radiale de la partie d'extrémité 14.
- [0088] De manière connue en soi, la surface interne 11 de l'écrou 6 présente dans cet exemple une section de forme ovale, formant un écrou autofreiné qui assure une fonction sécuritaire de verrouillage.
- [0089] Dans l'exemple des figures 1 et 2, chacun des organes d'assemblage 4 de la roue 1 et du système 10 comprend un écrou 6 similaire à celui de la [Fig.3].
- [0090] Le système 10 de la [Fig.2] comprend une pièce de retenue 20 représentée isolément à la [Fig.4].
- [0091] Dans le mode de réalisation de la [Fig.4], la pièce 20 comprend deux organes de

retenue 21 et un bras de liaison 22.

- [0092] Il va maintenant être décrit l'organe de retenue 21 situé vers la gauche de la [Fig.4], étant entendu que la description qui suit s'applique par analogie à l'autre organe de retenue 21, situé vers la droite de la [Fig.4].
- [0093] De manière générale, l'organe de retenue 21 a un corps formant d'une part une partie de support et, d'autre part, des éléments d'appui 25.
- [0094] La partie de support du corps comprend dans cet exemple une embase 26 sous forme d'anneau s'étendant circonférentiellement autour d'un axe A4 et des pattes 27 solidaires de l'anneau 26.
- [0095] L'anneau 26 présente une surface supérieure 31 et une surface inférieure (non visible à la [Fig.4]) qui définissent son épaisseur. Radialement, l'anneau 26 comprend une surface ou bord interne 32 et une surface ou bord externe 33 toutes deux globalement circulaires et concentriques.
- [0096] Dans cet exemple, le corps comprend six pattes 27 réparties autour de l'axe A4. Chacune des pattes 27 est reliée par une extrémité axiale inférieure au bord externe 33 de l'anneau 26 le long d'une ligne de pliage L1 et s'étend globalement le long de l'axe A4.
- [0097] Plus précisément, chacune des pattes 27 comprend une partie principale 28 pourvue de découpes qui définissent d'une part une ouverture s'étendant axialement depuis la ligne de pliage L1 jusqu'à une ligne de pliage L2 et, circonférentiellement, sur une portion médiane de la patte 27.
- [0098] Pour chacune des pattes 27, les découpes définissent d'autre part une languette constituant l'un respectif desdits éléments d'appui 25, lequel est relié à la patte 27 le long de la ligne de pliage L2.
- [0099] Dans cet exemple, les pattes 27 comprennent aussi une partie d'extrémité 29 reliée à la partie principale 28 le long d'une ligne de pliage L3.
- [0100] Pour chacune des pattes 27, lorsque le corps est dans la configuration de repos de la [Fig.4], la partie principale 28 s'étend dans un plan sensiblement parallèle à l'axe A4 tandis que la partie d'extrémité 29 s'étend obliquement par rapport à l'axe A4, de sorte que les parties d'extrémité 29 des pattes 27 forment ensemble une extrémité axiale du corps qui est évasée.
- [0101] Dans cet exemple, pour chacune des pattes 27, les lignes de pliage L1, L2 et L3 sont parallèles entre elles.
- [0102] En outre, les pattes 27 étant dans cet exemple identiques entre elles, les différentes lignes de pliage L2 formées par les pattes 27 s'étendent toutes dans un même plan perpendiculaire à l'axe A4. Il en va en l'occurrence de même pour les lignes de pliage L3 formées par les pattes 27, ainsi que pour les lignes de pliage L1 reliant les pattes 27 à l'anneau 26.

- [0103] En configuration de repos, les éléments d'appui 25 s'étendent, à partir de la ligne de pliage L2, axialement en direction de l'anneau 26 et radialement vers l'intérieur. Autrement dit, en configuration de repos, pour chacune des pattes 27 du corps, l'élément d'appui 25 s'étend sensiblement dans un plan formant un angle par rapport audit plan le long duquel s'étend la partie principale 28 de cette patte 27, c'est-à-dire dans un plan oblique par rapport à l'axe A4.
- [0104] Pour chacune des pattes 27 du corps, l'élément d'appui 25 est ainsi configuré pour pouvoir être déplacé en rotation autour de la ligne de pliage L2 depuis la configuration de repos illustrée à la [Fig.4] de manière à réduire l'angle précité. En réduisant progressivement cet angle, les éléments d'appui 25 peuvent atteindre une position correspondant à une configuration de verrouillage du corps (illustrée à la [Fig.2]) puis une position correspondant à une configuration de déverrouillage du corps (non représentée ; voir plus loin ci-dessous).
- [0105] Plus particulièrement, en configuration de repos, l'extrémité des éléments d'appui 25 opposée à la ligne de pliage L2, qui forme une partie de contact, est située à une distance initiale de l'axe A4. En configuration de verrouillage, la partie de contact des éléments d'appui 25 est située à une première distance de l'axe A4, supérieure à ladite distance initiale. En configuration de déverrouillage, la partie de contact des éléments d'appui 25 est située à une deuxième distance de l'axe A4, supérieure à ladite première distance.
- [0106] Autrement dit, chacun des éléments d'appui 25 peut être déplacé par rapport à la patte 27 à laquelle il est relié, par rotation autour de la ligne de pliage L2, de sorte à occuper différentes positions par rapport à cette patte 27, incluant une position initiale correspondant à la configuration de repos du corps, une première position correspondant à ladite configuration de verrouillage et une deuxième position correspondant à ladite configuration de déverrouillage.
- [0107] Le changement de position des éléments d'appui 25 peut dans cet exemple résulter d'une action exercée par un écrou 6 soumis à un couple de desserrage suffisant, exerçant ainsi sur les éléments d'appui 25 une force supérieure ou égale à un seuil minimal (voir plus loin ci-dessous).
- [0108] En l'absence de sollicitations ou lorsque la force exercée par l'écrou 6 sur les éléments d'appui 25 est inférieure au seuil précité, les éléments d'appui 25 retournent en configuration de repos ou le cas échéant de verrouillage.
- [0109] Le corps est ainsi susceptible de déformation élastique, dans cet exemple par déplacement relatif des éléments d'appui 25 par rapport aux pattes 27 autour de la ligne de pliage L2.
- [0110] Dans cet exemple, lorsque le corps passe de l'une à l'autre parmi les configurations de repos, de verrouillage et de déverrouillage, de manière concomitante au dé-

placement relatif des éléments d'appui 25 par rapport aux pattes 27, les pattes 27 elles-mêmes sont déplacées par rapport à l'anneau 26, par rotation autour de leur ligne de pliage L1.

- [0111] Ainsi, chacune des pattes 27 peut occuper différentes positions par rapport à l'anneau 26, incluant une position initiale correspondant à la configuration de repos du corps, une première position correspondant à ladite configuration de verrouillage et une deuxième position correspondant à ladite configuration de déverrouillage.
- [0112] L'organe de retenue 21 est donc dans cet exemple configuré de sorte que la déformation élastique du corps lors de son changement de configuration, en particulier entre les configurations de repos, de verrouillage et de déverrouillage, résulte à la fois d'un déplacement des éléments d'appui 25 par rapport aux pattes 27 et d'un déplacement des pattes 27 par rapport à l'anneau 26.
- [0113] Dans le mode de réalisation de la [Fig.4], les deux organes de retenue 21 de la pièce 20 sont reliés l'un à l'autre par le bras de liaison 22.
- [0114] Dans cet exemple, le bras de liaison 22 se présente globalement sous forme d'une pièce en U comportant une partie centrale 41 et deux parties d'extrémités 42.
- [0115] Les parties d'extrémités 42 présentent une géométrie globale analogue à celle des pattes 27 des organes de retenue 21 – en étant toutefois dépourvues d'éléments d'appui – et sont chacune reliées d'une part à la partie centrale 41 du bras de liaison 22 le long d'une ligne de pliage L4 et, d'autre part, à l'anneau 26 de l'organe de retenue 21 correspondant le long d'une ligne de pliage L5.
- [0116] Dans cet exemple, la partie centrale 41 du bras de liaison 22 est incurvée.
- [0117] De manière non limitative, la pièce de retenue 20 de la [Fig.4] peut être fabriquée par emboutissage d'une plaque métallique qui peut avoir une épaisseur comprise entre 0,3 mm et 0,8 mm, par exemple une épaisseur d'environ 0,4 mm.
- [0118] L'assemblage de la pièce de retenue 20 de la [Fig.4] avec les organes d'assemblage 4 du système 10 de la [Fig.2] peut être réalisé comme suit.
- [0119] Les écrous 6 sont initialement désolidarisés des vis 5.
- [0120] En référence aux figures 2 et 4, la pièce de retenue 20 est disposée sur la partie extérieure 2 de la roue 1 de sorte que l'anneau 26 de chacun des organes de retenue 21 de la pièce 20 soit disposé radialement autour de l'une respective des vis 5 et axialement en appui, par sa surface inférieure, sur une surface d'appui correspondante de la partie extérieure 2 de la roue 1. La géométrie incurvée de la partie centrale 41 du bras de liaison 22, ainsi que les lignes de pliage L4 et L5 qui autorisent une légère déformation du bras de liaison 22 par rapport aux organes de retenue 21, permettent de s'adapter aux éventuelles variations d'entraxe, c'est-à-dire de distance B1 effective entre les axes centraux A2 des vis 5 du système 10.
- [0121] Chacun des écrous 6 est ensuite vissé sur la vis 5 correspondante à l'aide d'un outil

de serrage (non représenté) coopérant avec la denture de la partie intermédiaire 13 de l'écrou 6 (voir [Fig.3]).

- [0122] Lors du vissage, l'évasement formé par les parties d'extrémité 29 des pattes 27 des organes de retenue 21 favorise l'engagement de l'embase 12 de l'écrou 6 radialement entre les pattes 27 de l'organe de retenue 21 correspondant.
- [0123] Pour chacun des écrous 6, lorsque l'embase 12 arrive axialement au niveau des éléments d'appui 25 de l'organe de retenue 21 correspondant, un couple de serrage suffisant est nécessaire pour déformer le corps de cet organe 21 de la manière décrite ci-dessus, afin de la faire passer de la configuration de repos à la configuration de déverrouillage (non représentée).
- [0124] Lorsque le système 10 est ainsi assemblé, le corps de chacun des organes de retenue 21 de la pièce 20 est dans ladite configuration de verrouillage.
- [0125] Plus précisément, en configuration de verrouillage, les éléments d'appui 25 de chacun des organes de retenue 21 s'étendent radialement à l'extérieur de l'écrou 6 correspondant en venant chacun en appui sur l'une des facettes 15 de l'embase 12 de cet écrou 6.
- [0126] Pour chacun des organes de retenue 21 de la pièce 20, la disposition des éléments d'appui 25 sur les surfaces d'appui 15 de l'écrou 6 correspondant s'oppose à une rotation de l'écrou 6 autour de l'axe central A2 de la vis 5 à laquelle il est assemblé.
- [0127] En référence aux figures 2 et 4, les axes A4 de la pièce de retenue 20 sont confondus avec les axes centraux A2 des vis 5 dans la configuration de verrouillage.
- [0128] Dans le mode de réalisation de la [Fig.2], les organes de retenue 21 de la pièce 20 sont mutuellement bloqués en rotation autour de leur axe central A2 respectif par le bras de liaison 22.
- [0129] La pièce de retenue 20 permet ainsi d'assurer une fonction sécuritaire de verrouillage additionnelle à celle réalisée par les écrous 6 autofreinés.
- [0130] Pour démonter le système 10, par exemple dans le cadre d'une opération de maintenance, les écrous 6 peuvent être dévissés en appliquant un couple suffisant pour déformer le corps des organes de retenue 21 de la pièce 20 afin de le faire passer de la configuration de verrouillage à la configuration de déverrouillage.
- [0131] Après retrait des écrous 6, plus précisément dès que leurs surfaces d'appui 15 ne sont plus en contact avec les organes de retenue 21, le corps de ces derniers retourne en configuration de repos compte tenu de son élasticité.
- [0132] Dans la roue 1 de la [Fig.1], les organes d'assemblage 4 sont deux-à-deux équipés d'une telle pièce de retenue 20 en formant un système 10 tel qu'illustré à la [Fig.4].
- [0133] Bien entendu, la description qui précède n'est pas limitative, l'invention présentant de nombreuses variantes, incluant celles décrites ci-après, autant en termes de géométrie de la pièce de retenue 20 que de domaine d'application.

- [0134] Notamment, la pièce 20 de la [Fig.4] peut avoir un bras de liaison 22 et/ou des organes de retenue 21 ayant une géométrie différente. À titre d'exemple, le bras de liaison 22 peut avoir une partie centrale 41 non incurvée et/ou être dépourvu de lignes de pliage L4 entre la partie centrale 41 et les parties d'extrémité 42.
- [0135] Pour autre exemple, les pattes 27 et/ou les éléments d'appui 25 des organes de retenue 21 peuvent présenter une géométrie différente de celle de la [Fig.4] et/ou être en nombre différent. Ainsi, dans une variante non représentée, le corps des organes de retenue 21 peut avoir une ou plusieurs pattes portant chacune plusieurs éléments d'appui. En outre, les pattes peuvent être reliées à l'embase du corps selon une liaison rigide, n'autorisant aucun déplacement des pattes par rapport à l'embase tel que cela est permis par les lignes de pliage L1 dans le mode de réalisation de la [Fig.4].
- [0136] Les figures 5 à 11 illustrent des variantes non limitatives de pièce de retenue 20, décrites ci-dessous uniquement selon leurs différences par rapport au mode de réalisation de la [Fig.4]. La description qui précède s'applique par analogie à ces différentes variantes.
- [0137] Dans le mode de réalisation de la [Fig.5], chacun des organes de retenue 21 comprend des éléments d'appui 25 sous forme de languettes recourbées reliées à l'embase 26 par une unique ligne de pliage L10.
- [0138] Dans le mode de réalisation de la [Fig.6], chacun des organes de retenue 21 comprend des éléments d'appui 25 sous forme de bras en trois parties 25A, 25B et 25C reliées entre elles et à l'embase 26 de l'organe 21 correspondant par des lignes de pliage L10, L11 et L12. Dans la configuration de repos de la [Fig.6], pour chacun des éléments d'appui 25, les parties 25A, 25B et 25C s'étendent dans des plans respectifs obliques les uns par rapport aux autres de manière à former une partie de contact localisée au niveau de la ligne de pliage L12. L'orientation de la partie 25C des éléments d'appui 25 permet de former une extrémité axiale évasée du corps de chacun des organes 21, à la manière des parties d'extrémité 29 des pattes 27 dans le mode de réalisation de la [Fig.4]. Le corps des organes de retenue 21 est dans cet exemple configuré pour se déformer lors de son changement de configuration par rotation relative de la partie 25B par rapport à la partie 25A autour de la ligne de pliage L11 et par rotation relative concomitante de la partie 25A par rapport à l'embase 26 autour de la ligne de pliage L10, cela pour chacun des éléments d'appui 25.
- [0139] Dans le mode de réalisation de la [Fig.7], chacun des organes de retenue 21 comprend des éléments d'appui 25 sous forme de bras en deux parties 25A et 25B reliées entre elles par une ligne de pliage L11, la partie 25A étant reliée à l'embase 26 correspondante par une ligne de pliage L10. Dans la configuration de repos de la [Fig.7], pour chacun des éléments d'appui 25 de chacun des organes 21, la partie 25A s'étend dans un plan sensiblement parallèle à l'axe A4 et la partie 25B s'étend ra-

dialement vers l'intérieur en étant dirigé axialement depuis la ligne de pliage L11 vers l'embase 26, de sorte que l'extrémité de la partie 25B opposée à la ligne de pliage L11 forme la partie de contact. Le corps des organes de retenue 21 est dans cet exemple configuré pour se déformer lors de son changement de configuration par rotation relative de la partie 25B par rapport à la partie 25A autour de la ligne de pliage L11 et rotation relative concomitante de la partie 25A par rapport à l'embase 26 autour de la ligne de pliage L10, cela pour chacun des éléments d'appui 25.

- [0140] Dans le mode de réalisation de la [Fig.8], chacun des organes de retenue 21 comprend des éléments d'appui 25 sous forme de bras en deux parties 25A et 25B reliées entre elles par une ligne de pliage L11, la partie 25A étant reliée à l'embase 26 par une ligne de pliage L10. Dans cet exemple, l'embase 26 des organes de retenue 21 comprend une surface ou bord interne 32 de forme étoilée définie par des évidements de l'embase 26 constituant la partie 25A des éléments d'appui 25. L'embase 26 des organes de retenue 21 comprend une surface ou bord externe 33 circulaire. Pour chacun des organes de retenue 21, les éléments d'appui 25 sont donc ici reliés à l'embase 26 le long de la ligne de pliage L10, au niveau du bord interne 32.
- [0141] Le mode de réalisation de la [Fig.9] se distingue essentiellement de celui de la [Fig.8] en ce que, pour chacun des organes de retenue 21, les éléments d'appui 25, qui présentent une forme analogue à ceux de la [Fig.8], sont reliés à l'embase 26 au niveau du bord externe 33 de l'embase 26, et en ce que le bord externe 33 a lui aussi une forme étoilée similaire au bord interne 32.
- [0142] Dans le mode de réalisation de la [Fig.10], l'embase 26 de chacun des organes de retenue 21 forme non pas un anneau mais un segment ayant deux extrémités circonférentielles 26A et 26B en regard l'une de l'autre. Dans la configuration de repos de la [Fig.10], les extrémités 26A et 26B de chacun des organes de retenue 21 sont éloignées l'une de l'autre d'une distance B2. Les éléments d'appui 25 de chacun des organes de retenue 21, qui se présentent sous la même forme que ceux de la [Fig.9], sont reliés à l'embase 26 au niveau du bord externe 33 de l'embase 26, le bord externe 33 ayant dans cet exemple une forme circulaire. Ainsi, l'embase 26 de chacun des organes de retenue 21 peut être élastiquement déformée, concomitamment aux éléments d'appui 25, de sorte à modifier la distance B2 entre les extrémités 26A et 26B, notamment de sorte que cette distance soit supérieure à celle illustrée à la [Fig.10] lorsque le corps est en configuration de verrouillage et une distance encore plus importante lorsque le corps est en configuration de déverrouillage.
- [0143] Le mode de réalisation de la [Fig.11] se distingue essentiellement de celui de la [Fig.4] en ce que, pour chacun des organes de retenue 21, les pattes 27 sont dépourvues de partie d'extrémité (référéncée 29 à la [Fig.4]) et par les dimensions relatives de l'embase 26 et des éléments d'appui 25.

- [0144] Dans les différents modes de réalisation décrits ci-dessus, la pièce de retenue 20 comprend deux organes de retenue 21 symétriques reliés entre eux par un bras de liaison 22.
- [0145] Bien entendu, la pièce de retenue 20 peut comprendre deux organes de retenue 21 différents l'un par rapport à l'autre.
- [0146] Dans une variante de réalisation de l'invention, telle qu'illustrée à la [Fig.12], la pièce de retenue 20B est formée d'un unique organe de retenue 21 solidaire d'un bras 60 ayant une extrémité libre 60A. Dans cet exemple non limitatif, l'organe de retenue 21 est similaire à ceux de la pièce de retenue 20 de la [Fig.4]. L'extrémité libre 60A du bras 60 est configurée pour coopérer avec un organe de blocage fixe de sorte à empêcher une rotation du corps de l'organe de retenue 21 autour de l'axe A4 autour duquel il s'étend.
- [0147] De manière non limitative, d'autres variantes peuvent être obtenues en combinant les différents modes de réalisation décrits ci-dessus. Par exemple, l'organe de retenue 21 du mode de réalisation de la [Fig.12] peut être substitué par l'un quelconque des organes de retenue illustrés aux figures 5 à 11. Pour autre exemple, le corps du ou des organes de retenue 21 des modes de réalisation des figures 4 à 9, 11 et 12 peut avoir une embase 26 semblable à celle illustrée à la [Fig.10] afin de définir un mode de déformation additionnel.
- [0148] La [Fig.13] montre un ensemble 90 comprenant la pièce de retenue 20 de la [Fig.11] dans laquelle chacun des organes de retenue 21 est équipé d'une pièce 50 de glissement et de butée tel qu'illustré isolément à la [Fig.14].
- [0149] En référence à la [Fig.14], la pièce 50 se présente sous la forme d'une pièce globalement annulaire d'axe A5.
- [0150] La pièce 50 comprend une partie centrale 51, aussi appelée « partie de glissement », et une partie périphérique 52, aussi appelée « butée axiale », qui s'étend radialement à l'extérieur de la partie centrale 51.
- [0151] La partie centrale 51 et la partie périphérique 52 de la pièce 50 sont reliées l'une à l'autre par une partie de liaison 53.
- [0152] Dans cet exemple, la partie centrale 51 s'étend autour de l'axe A5 en formant un élément annulaire, de type rondelle.
- [0153] De manière non limitative, la partie périphérique 52 se présente quant à elle sous forme de pattes, dans cet exemple six pattes, circonférentiellement réparties autour de l'axe A5 en définissant entre elles des ouvertures 54. Les ouvertures 54 sont donc elles aussi circonférentiellement réparties autour de l'axe A5.
- [0154] Ainsi, la partie périphérique 52 s'étend elle aussi autour de l'axe A5 en formant dans cet exemple un anneau discontinu.
- [0155] Toujours en référence à la [Fig.14], la partie centrale 51 de la pièce 50 comprend une

surface supérieure 55 et une surface inférieure (non visible à la [Fig.14]) qui définissent son épaisseur. Radialement, la partie centrale 51 comprend une surface ou bord interne 56 et une surface ou bord externe 57 délimitant radialement lesdites ouvertures 54 de la partie périphérique 52. Les bords 56 et 57 de la pièce 50 de la [Fig.14] sont globalement circulaires et concentriques.

- [0156] De manière analogue, concernant la partie périphérique 52 de la pièce 50 de la [Fig.14], chacune des pattes qu'elle forme comprend une surface supérieure 61 et une surface inférieure (non visible à la [Fig.14]) qui définissent son épaisseur. Radialement, chacune des pattes 52 comprend un bord interne 62 par lequel il est relié à la partie de liaison 53 et un bord externe 63. Les bords 62 et 63 de la pièce 50 de la [Fig.14] sont globalement circulaires et concentriques.
- [0157] Dans cet exemple, la surface inférieure et la surface supérieure 55 de la partie centrale 51 de la pièce 50, ainsi que la surface inférieure et la surface supérieure 61 de la partie périphérique 52 s'étendent de manière sensiblement parallèle à un plan orthogonal à l'axe A5.
- [0158] La partie de liaison 53 de la pièce 50 est configurée de sorte que la partie centrale 51 et la partie périphérique 52 soient axialement espacées l'une de l'autre, en l'occurrence de sorte que la surface inférieure de la partie périphérique 52 soit écartée de la surface inférieure de la partie centrale 51 d'une distance B3 selon l'axe A5.
- [0159] De manière non limitative, la pièce 50 est de préférence fabriquée d'une seule pièce, par exemple par emboutissage d'une plaque métallique.
- [0160] La partie centrale 51 et la partie périphérique 52 de la pièce 50 sont solidaires l'une de l'autre, en particulier en rotation autour de l'axe A5. Ainsi, une rotation de la partie centrale 51 autour de l'axe A5 entraîne une rotation correspondante de la partie périphérique 52 autour de l'axe A5.
- [0161] En référence à la [Fig.13], chacun des organes de retenue 21 de la pièce 20 est équipé d'une telle pièce 50.
- [0162] Pour chaque organe de retenue 21 et pièce 50 correspondante, l'axe A5 de la pièce 50 et l'axe A4 de l'organe de retenue 21 sont confondus après assemblage et la pièce 50 est dimensionnée de sorte que sa partie centrale 51 s'étende radialement à l'intérieur de l'embase 26 de l'organe 21 et que sa partie périphérique 52 s'étende radialement entre le bord interne et le bord externe de l'embase 26 de l'organe 21.
- [0163] Dans cet exemple, pour chacun des organes de retenue 21 de la pièce 20, la partie périphérique 52 de la pièce 50 est par ailleurs dimensionnée de sorte que les ouvertures 54 qu'elle forme puissent être alignées avec les éléments d'appui 25 de l'organe de retenue 21, notamment afin de permettre un assemblage de l'organe 21 et de la pièce 50 sans déformation de ceux-ci.
- [0164] La [Fig.15] montre un autre exemple de pièce 50 de glissement et de butée qui se

distingue de celle de la [Fig.14] en ce qu'elle comprend une partie radialement interne 70 oblique par rapport à l'axe A5, cette partie 70 étant destinée à venir en appui sur un chanfrein d'une rondelle d'assemblage (voir ci-dessous).

- [0165] La [Fig.16] montre un système 100 qui comprend un ensemble de verrouillage 90 semblable à celui de la [Fig.13], un organe d'assemblage 4 ayant une vis 5 et un écrou 6 similaire à celui illustré sur la [Fig.3], ainsi qu'une rondelle d'assemblage 72.
- [0166] La rondelle d'assemblage 72 forme, avec une structure telle que la partie 2 de roue de la [Fig.1], un élément dit de support.
- [0167] Dans l'exemple de la [Fig.16], ladite partie de l'ensemble 90 représentée sur cette figure comprend d'une part l'un des organes de retenue 21 de la pièce de retenue 20 et une pièce 50 de glissement et de butée similaire à celle de la [Fig.15].
- [0168] L'organe de retenue 21 de la [Fig.16] est dans ladite configuration de verrouillage, ses éléments d'appui 25 venant en appui sur les surfaces 15 de l'écrou 6, de la manière décrite plus haut ci-dessus.
- [0169] Dans cette configuration, la partie centrale 51 de la pièce 50 est axialement enserrée entre l'écrou 6 et la rondelle d'assemblage 72, tandis que l'embase 26 de l'organe de retenue 21 s'étend axialement entre la partie périphérique 52 de la pièce 50 et la rondelle d'assemblage 72.
- [0170] En référence aux figures 14 et 16, la pièce 50 est ici dimensionnée de sorte que la distance B3 entre la surface inférieure de sa partie périphérique 52, aussi appelée « surface de butée », et la surface inférieure de la partie centrale 51 soit supérieure à l'épaisseur de l'embase 26 de l'organe de retenue 21, de manière à définir un jeu axial J1 entre la partie périphérique 52 de la pièce 50 et l'embase 26 de l'organe de retenue 21.
- [0171] D'une part, la partie centrale 51 de la pièce 50 permet d'assurer une fonction de glissement lors du serrage de l'écrou 6 tel que le ferait une rondelle conventionnelle.
- [0172] Lors d'un tel serrage, la partie centrale 51 de la pièce 50, et par suite sa partie périphérique 52, sont ainsi soumis à un couple de serrage les entraînant en rotation autour de l'axe A2 de l'organe d'assemblage 4. Le jeu axial J1 permet de ne pas transmettre ce couple de serrage à l'embase 26 de l'organe de retenue 21, autrement dit, il permet de désaccoupler la partie périphérique 52 de la pièce 50 et l'embase 26 de l'organe de retenue 21 en rotation autour de l'axe A2.
- [0173] La partie 70 de la pièce 50 permet de positionner cette dernière par rapport aux autres éléments de l'assemblage lors du serrage, en particulier d'assurer son centrage par rapport à l'axe A2.
- [0174] D'autre part, la partie périphérique 52 de la pièce 50 permet d'assurer une fonction de butée axiale à l'égard de l'organe de retenue 21. En effet, cette partie périphérique 52, ou butée axiale, empêche un déplacement de l'embase 26 de l'organe de

retenue 21 dans une direction axiale allant à l'opposé de l'élément de support 72, c'est-à-dire vers le haut de la [Fig.16], ce qui permet d'éviter une désolidarisation de l'organe de retenue 21.

- [0175] Bien entendu, chaque organe de retenue 21 formé par une pièce de retenue 20 ou 20B selon l'une quelconque des variantes décrites ci-dessus peut être équipé d'une telle pièce 50 de glissement et de butée, par exemple conforme au mode de réalisation de l'une des figures 14 et 15. Autrement dit, l'ensemble de verrouillage de l'invention peut comprendre une pièce de retenue 20 ou 20B selon l'une quelconque des variantes décrites ci-dessus et une ou plusieurs pièces 50 de glissement et de butée selon l'une quelconque des variantes décrites ci-dessus.
- [0176] Plus généralement, un ou plusieurs ensembles de verrouillage selon l'une quelconque des variantes décrites ci-dessus peuvent équiper une roue 1 telle qu'illustrée à la [Fig.1] ou d'autres structures, afin de verrouiller en rotation un ou plusieurs éléments d'assemblage qui peuvent être différents de l'écrou 6 de la [Fig.3]. Par exemple, l'invention peut être mise en œuvre pour retenir en rotation un élément d'assemblage du type écrou sans embase et/ou non autofreiné et/ou un autre type d'élément fileté tel qu'une vis et/ou un élément d'assemblage dont les surfaces d'appui présentent une géométrie différente de celle des surfaces 15 illustrées à la [Fig.3], par exemple une géométrie non plane, notamment concave ou convexe.
- [0177] Par ailleurs, la pièce de retenue 20 et/ou un ou plusieurs organes de retenue 21 et/ou une ou plusieurs pièces 50 de glissement et de butée décrits ci-dessus peuvent être fabriqués dans un matériau non métallique, par exemple dans un matériau plastique et/ou à l'aide d'un procédé différent, par exemple par fabrication additive.

## Revendications

[Revendication 1] Ensemble (90) de verrouillage d'au moins un élément d'assemblage (6) de type écrou ou vis, comprenant :

- une pièce de retenue (20, 20B) comprenant au moins un organe de retenue (21) ayant un corps qui comprend une embase (26) s'étendant autour d'un axe central (A2, A4) et des éléments d'appui (25) répartis autour de l'axe central (A2, A4), le corps étant configuré pour pouvoir :
  - être placé dans une configuration de verrouillage dans laquelle les éléments d'appui (25) viennent en appui sur des surfaces d'appui (15) respectives de l'élément d'assemblage (6) afin de s'opposer à une rotation de l'élément d'assemblage (6) autour de l'axe central (A2, A4) par rapport à un élément de support (2, 72),
  - passer de la configuration de verrouillage à une configuration de déverrouillage, la configuration de déverrouillage étant configurée pour autoriser une rotation de l'élément d'assemblage (6) autour de l'axe central (A2, A4) par rapport audit élément de support (2, 72),
- au moins une pièce (50) de glissement et de butée comprenant :
  - une partie de glissement (51) configurée pour être disposée axialement entre l'élément d'assemblage (6) et l'élément de support (2, 72) afin d'assurer une fonction de glissement sous l'action d'un couple de serrage de l'élément d'assemblage (6),
  - une butée axiale (52) configurée pour empêcher un déplacement de l'organe de retenue (21) le long de l'axe central (A2, A4, A5) en cas de desserrage intempestif de l'élément d'assemblage (6).

[Revendication 2] Ensemble (90) selon la revendication 1, dans lequel la butée axiale (52) de la pièce (50) de glissement et de butée est solidaire de la partie de glissement (51) en rotation autour de l'axe central (A2, A4, A5), la

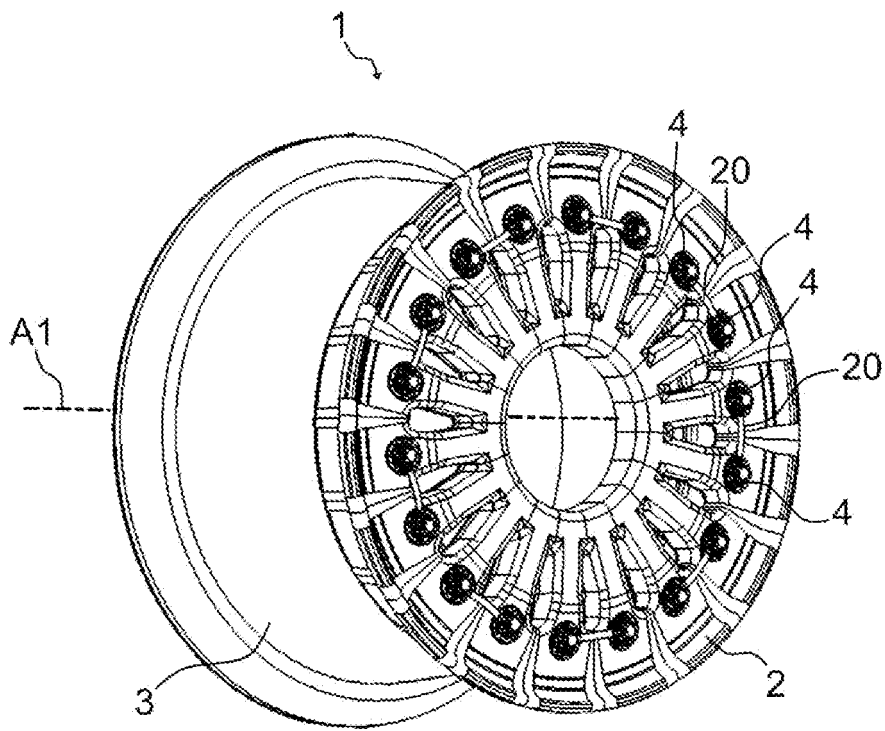
pièce de retenue (20, 20B) étant configurée pour définir un jeu axial (J1) entre la butée axiale (52) et l'embase (26) de l'organe de retenue (21) de sorte que, lors d'une rotation de la pièce (50) de glissement et de butée sous l'action d'une rotation de l'élément d'assemblage (6) autour de l'axe central (A2, A4, A5), la butée axiale (52) et l'organe de retenue (21) soient désaccouplés en rotation autour de l'axe central (A2, A4, A5).

- [Revendication 3] Ensemble (90) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la butée axiale (52) de la pièce (50) de glissement et de butée s'étend autour de l'axe central (A2, A4, A5), radialement à l'extérieur de la partie de glissement (51), la butée axiale (52) présentant une surface de butée espacée de la partie de glissement (51) le long de l'axe central (A2, A4, A5).
- [Revendication 4] Ensemble (90) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la butée axiale de la pièce (50) de glissement et de butée comprend des pattes (52) circonférentiellement espacées autour de l'axe central (A2, A4, A5).
- [Revendication 5] Ensemble (90) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'embase (26) de l'organe de retenue (21) s'étend radialement à l'extérieur de la partie de glissement (51) de la pièce (50) de glissement et de butée.
- [Revendication 6] Ensemble (90) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la partie de glissement (51) de la pièce (50) de glissement et de butée comprend une partie radialement interne (70) qui est oblique par rapport à l'axe central (A2, A4, A5) afin de pouvoir épouser un chanfrein de l'élément de support (72).
- [Revendication 7] Ensemble (90) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le corps de l'organe de retenue (21) est configuré pour passer de la configuration de verrouillage à la configuration de déverrouillage par déformation élastique sous l'action d'un déplacement de l'élément d'assemblage (6) en rotation autour de l'axe central (A2).
- [Revendication 8] Système (100) comprenant un ensemble (90) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 et comprenant ledit au moins un élément d'assemblage, l'au moins un élément d'assemblage étant par exemple un écrou (6) ayant une embase (12) formant lesdites surfaces d'appui (15).
- [Revendication 9] Système (100) selon la revendication 8, comprenant ledit élément de support (2, 72), l'élément de support (2, 72) comprenant de préférence

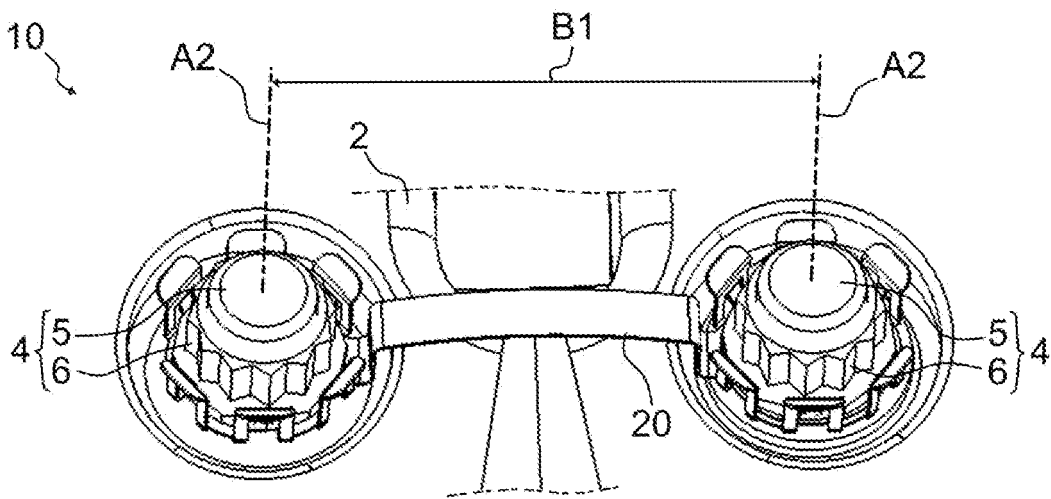
au moins une rondelle d'assemblage (72).

[Revendication 10] Procédé de fabrication d'une pièce de retenue (20, 20B) et/ou d'une pièce (50) de glissement et de butée d'un ensemble (90) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, comprenant une étape de conformation d'une ou plusieurs plaques métalliques, par exemple par emboutissage.

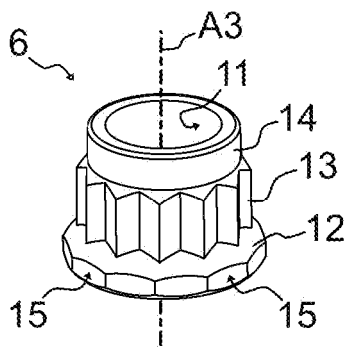
[Fig. 1]

**FIG. 1**

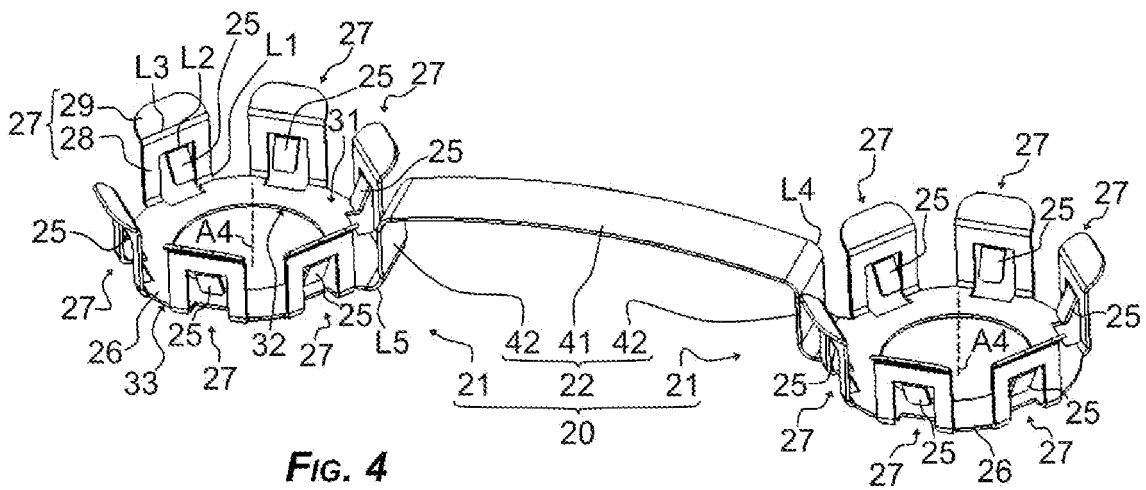
[Fig. 2]

**FIG. 2**

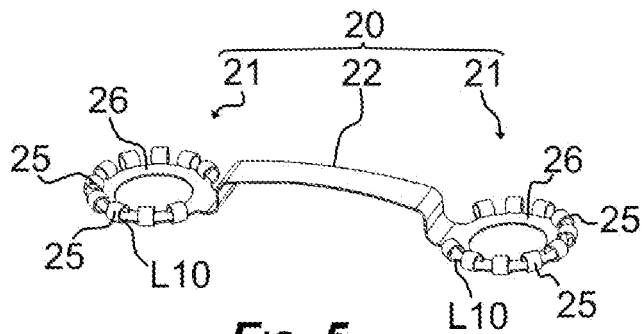
[Fig. 3]

**FIG. 3**

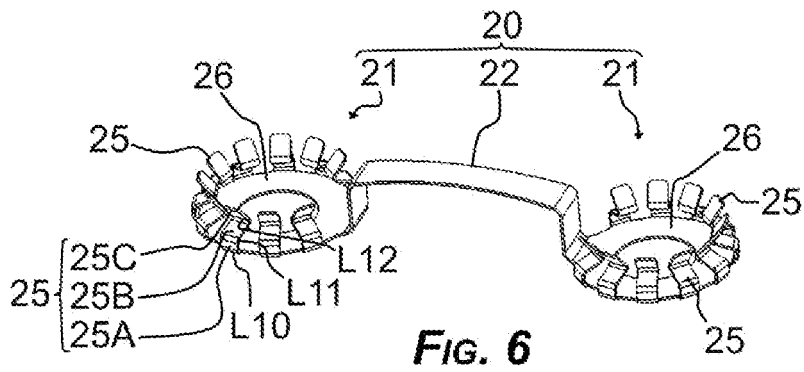
[Fig. 4]

**FIG. 4**

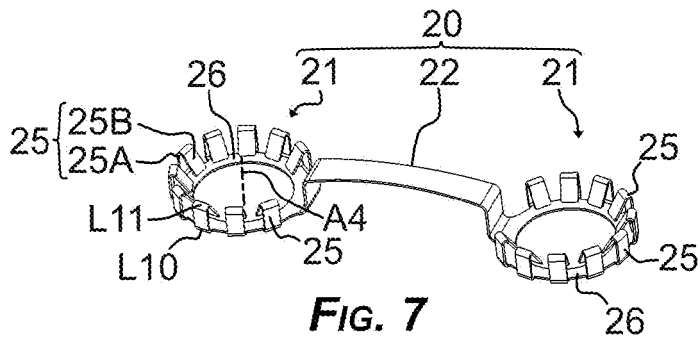
[Fig. 5]

**FIG. 5**

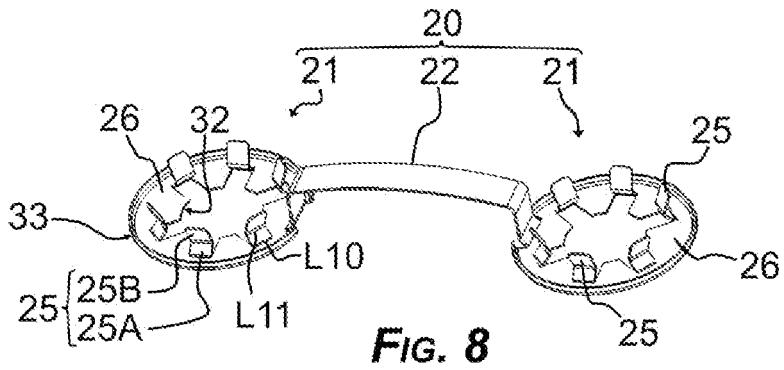
[Fig. 6]



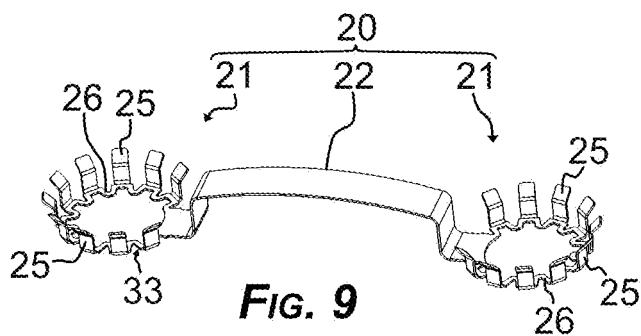
[Fig. 7]



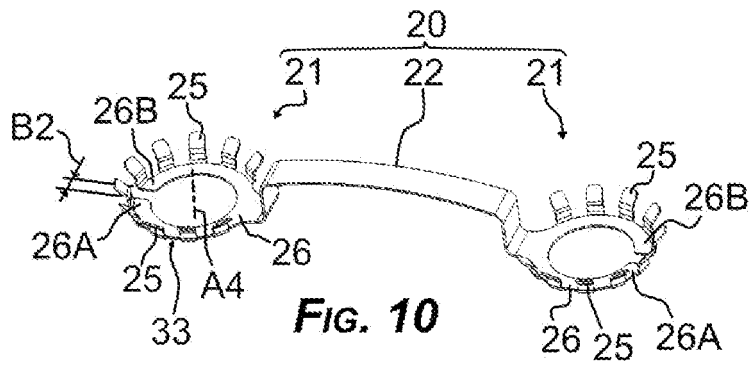
[Fig. 8]



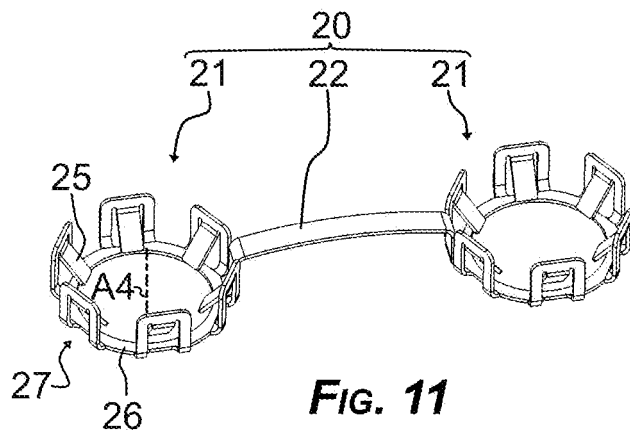
[Fig. 9]



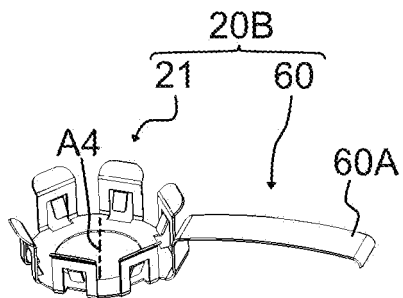
[Fig. 10]



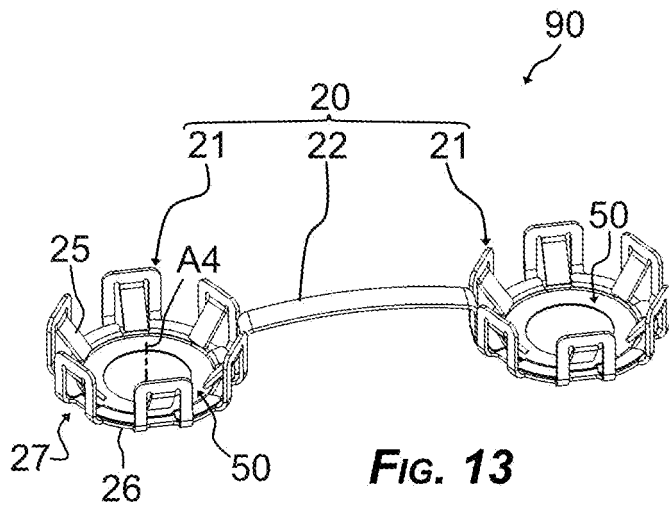
[Fig. 11]



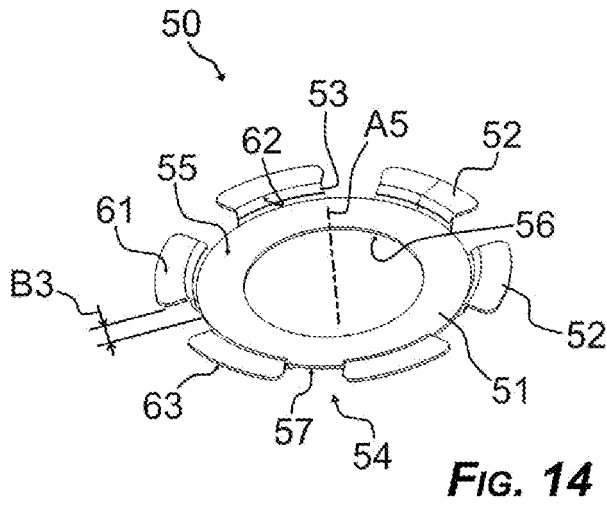
[Fig. 12]



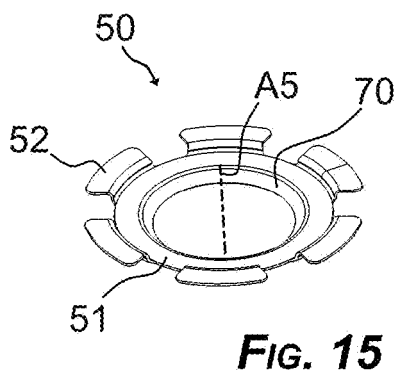
[Fig. 13]

**FIG. 13**

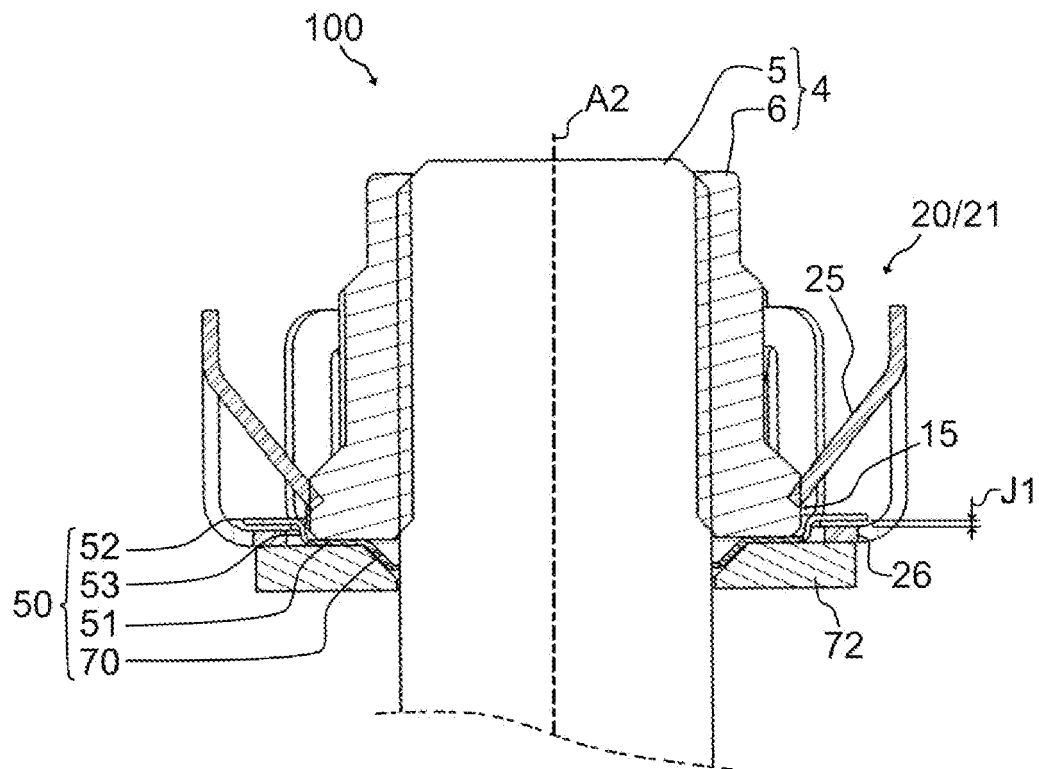
[Fig. 14]

**FIG. 14**

[Fig. 15]

**FIG. 15**

[Fig. 16]

**FIG. 16**