



(12) **DEMANDE DE BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT APPLICATION**

(13) **A1**

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2018/06/14
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2018/12/20
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2019/12/04
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2018/051417
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2018/229446
(30) Priorité/Priority: 2017/06/15 (FR1755420)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F16B 37/14* (2006.01),
F16B 39/08 (2006.01)
(71) Demandeur/Applicant:
LISI AEROSPACE, FR
(72) Inventeur/Inventor:
MEIFFRE, LOIC, FR
(74) Agent: BCF LLP

(54) Titre : FIXATION A VERROUILLAGE POSITIF
(54) Title: POSITIVE LOCKING FASTENER

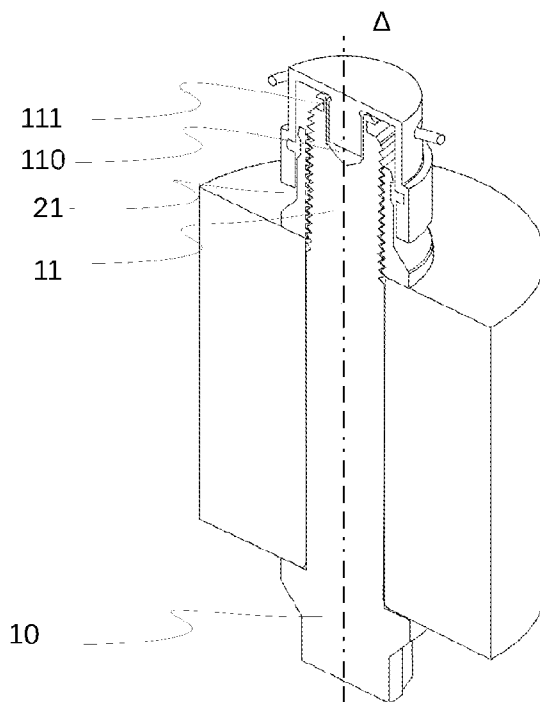


Figure 1b

(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne une fixation à verrouillage positif comportant : - une vis (1) dont une portion fileté (11) présente un trou borgne (110) et une gorge (111); - un écrou (2) présentant une portion de serrage (21); - un capuchon (3); - une goupille (4). Le capuchon (3) présente une portion de blocage (31) destinée à s'engrener avec la portion de serrage (21) et une portion de verrouillage (32) destinée à coopérer avec le trou borgne (110) pour empêcher une rotation dudit capuchon par rapport à la vis (1). La portion de verrouillage (32) comporte également des ouvertures (322) adaptées pour permettre l'insertion de la goupille (4) dans lesdites ouvertures et dans la gorge (111) pour maintenir entre eux la vis (1) et le capuchon (3).

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/229446 A1(43) Date de la publication internationale
20 décembre 2018 (20.12.2018)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
F16B 37/14 (2006.01) *F16B 39/08* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2018/051417
- (22) Date de dépôt international :
14 juin 2018 (14.06.2018)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1755420 15 juin 2017 (15.06.2017) FR
- (71) Déposant : LISI AEROSPACE [FR/FR] ; 42/52 Quai de la râpée, 75012 Paris (FR).
- (72) Inventeur : MEIFFRE, Loïc ; 12 allée des améthystes, 78700 Conflans Sainte-Honorine (FR).
- (74) Mandataire : MAUPLIER, Didier ; IPSIDE, 7-9, Allées Haussman, 33300 Bordeaux (FR).
- (81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: POSITIVE LOCKING FASTENER

(54) Titre : FIXATION À VERROUILLAGE POSITIF

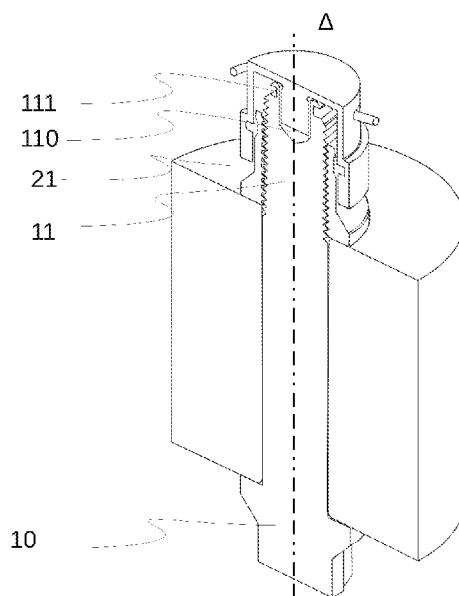


Figure 1b

(57) **Abstract:** The invention relates to a positive locking fastener comprising: - a screw (1), a threaded portion (11) of which has a blind hole (110) and a groove (111); - a nut (2) having a tightening portion (21); - a cap (3); and - a pin (4). The cap (3) has an immobilising portion (31) intended to engage with the tightening portion (21) and a locking portion (32) intended to cooperate with the blind hole (110) to prevent said cap from rotating relative to the screw (1). The locking portion (32) also comprises openings (322) suitable for allowing the pin (4) to be inserted into said openings and into the groove (111) in order to hold the screw (1) and the cap (3) together.

(57) **Abrégé :** L'invention concerne une fixation à verrouillage positif comportant : - une vis (1) dont une portion filetée (11) présente un trou borgne (110) et une gorge (111); - un écrou (2) présentant une portion de serrage (21); - un capuchon (3); - une goupille (4). Le capuchon (3) présente une portion de blocage (31) destinée à s'engrener avec la portion de serrage (21) et une portion de verrouillage

[Suite sur la page suivante]



WO 2018/229446 A1

WO 2018/229446 A1 

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

(32) destinée à coopérer avec le trou borgne (110) pour empêcher une rotation dudit capuchon par rapport à la vis (1). La portion de verrouillage (32) comporte également des ouvertures (322) adaptées pour permettre l'insertion de la goupille (4) dans lesdites ouvertures et dans la gorge (111) pour maintenir entre eux la vis (1) et le capuchon (3).

FIXATION A VERROUILLAGE POSITIF

DOMAINE TECHNIQUE

5

L'invention appartient au domaine des fixations mécaniques.

Plus particulièrement, l'invention appartient au domaine des fixations mécaniques à verrouillage positif.

10

ETAT DE L'ART

Un problème soulevé par le mode de fixation d'un ensemble structurel par
15 fixations filetées est celui du desserrage en utilisation, généralement conséquence
des vibrations. Des dispositifs de verrouillage positif sont mis en œuvre pour
résoudre ce problème.

Il est connu d'utiliser des fils frein pour éviter le desserrage des fixations par
vibrations. Un inconvénient de tels fils est qu'ils ne limitent pas suffisamment le
20 relâchement des fixations.

La demande de brevet japonais JP 3629486 décrit une fixation à
verrouillage positif comprenant une vis, un écrou et un capuchon. Le capuchon
comporte une partie inférieure à section polygonale étoilée présentant M sommets
adaptée pour s'engager sur l'écrou, et une partie supérieure adaptée pour
25 s'engager sur une partie d'engagement de la vis à section polygonale étoilée
présentant N sommets. Un jeu angulaire prévu entre la partie inférieure et l'écrou
et un jeu angulaire prévu entre la partie supérieure et la partie d'engagement de la
vis permettent d'engager le capuchon sur la vis et l'écrou pour un nombre de
positions du capuchon donné par le plus grand diviseur commun de M et N. La

somme des jeux angulaires est donnée par un rapport entre 180° et le plus petit commun multiple de M et N.

Afin de limiter le desserrage de la fixation présentée, il convient d'avoir des jeux angulaires les plus petits possible, donc un plus petit commun multiple de M
5 et N aussi grand que possible. En conséquence, cette fixation est particulièrement adaptée pour des ensembles vis/écrou permettant d'obtenir un plus grand commun diviseur aussi petit que possible.

Un inconvénient de cette invention est donc que le capuchon ne peut s'engager à la fois sur la vis et l'écrou dès le premier essai que dans un très petit
10 nombre de positions, dépendant des valeurs de M et N. Il faut donc enlever le capuchon et le déformer plastiquement, puis l'engager de nouveau sur la vis et l'écrou.

Par ailleurs, le nombre de positions du capuchon permettant son engagement sur la fixation doit être limité sous peine d'accroître la possibilité de
15 desserrage de la fixation.

Un autre inconvénient de la fixation décrite est qu'elle ne peut être utilisée qu'un nombre limité de fois, environ deux ou trois, du fait du sertissage du capuchon dans la gorge de l'écrou, et du démontage par un arrache-moyeu qui endommage nécessairement le capuchon.
20

EXPOSE DE L'INVENTION

25 L'invention se propose de résoudre les problèmes de l'art antérieur.

L'invention concerne un capuchon destiné à recevoir une goupille pour assurer un verrouillage positif d'une fixation, ladite fixation comportant :

- une vis, ladite vis s'étendant selon un axe longitudinal et comportant
30 une portion filetée présentant :
 - un trou borgne s'étendant selon ledit axe longitudinal, ledit trou borgne présentant une paroi interne comportant au moins un premier élément anti-rotation;

- une gorge située à proximité d'une extrémité libre de ladite portion fileté ;
 - un écrou présentant une portion de serrage sensiblement tubulaire présentant une période angulaire ω , une paroi externe de ladite portion de serrage
- 5 comportant des moyens d'entraînement de l'écrou en rotation;
- ledit capuchon s'étendant selon un axe principal sensiblement confondu avec l'axe longitudinal lorsqu'il est en place, ledit capuchon étant caractérisé en ce qu'il comporte :
- une portion de blocage sensiblement tubulaire présentant une paroi
- 10 interne adaptée pour permettre l'introduction de la portion de serrage dans ladite portion de blocage et, lorsque ladite portion de serrage est introduite dans ladite portion de blocage, autoriser un mouvement de rotation relatif dudit écrou par rapport à ladite portion de blocage, autour de l'axe longitudinal, d'amplitude angulaire φ ;
- 15 - une portion de verrouillage présentant :
 - un téton destiné à être inséré dans le trou borgne, le téton s'étendant selon l'axe principal et comportant au moins un second élément anti-rotation, disposé sur une surface extérieure du téton, le second élément anti-rotation étant destiné à coopérer avec au moins le premier élément anti-rotation
- 20 du trou borgne pour former une liaison glissière ;
- des ouvertures adaptées pour recevoir la goupille ;
- au moins un des premier et second éléments anti-rotation dudit trou borgne et dudit téton présentant une période angulaire $\theta ; \beta$, de sorte que l'un des premier et second éléments anti-rotation du trou borgne et du téton comporte
- 25 respectivement $360 / \theta$ ou $360 / \beta$ rainures, et l'autre au moins une dent,
- et l'amplitude angulaire φ étant au moins égale :
- à la période angulaire $\theta ; \beta$ si un seul des deux éléments présente une périodicité angulaire ;
 - au minimum des deux périodes angulaires $\theta ; \beta$ si les deux éléments
- 30 présentent une périodicité angulaire ;
- et lesdites portion de blocage et portion de verrouillage étant solidaires et fixes entre elles.

Dans une forme de réalisation, la période angulaire θ ; β si un seul des deux éléments anti-rotation présente une périodicité angulaire, ou le minimum des deux périodes angulaires θ ; β si les deux éléments anti-rotation présentent une périodicité angulaire, est égale à ω/p , p étant un entier naturel supérieur ou égal à 5 2.

Dans une forme de réalisation, le téton est solidaire d'au moins un élément support solidaire du reste de la portion de verrouillage.

10 Dans une forme de réalisation, l'au moins un élément support est un plateau fermant une extrémité libre de la portion de verrouillage.

Dans une forme de réalisation, les ouvertures sont des encoches.

15 Dans une forme de réalisation, les ouvertures sont des trous oblongs.

L'invention concerne également une fixation à verrouillage positif comportant :

20 - une vis, ladite vis s'étendant selon un axe longitudinal et comportant une portion filetée présentant :

• un trou borgne s'étendant selon ledit axe longitudinal, ledit trou borgne présentant une paroi interne comportant au moins un premier élément anti-rotation, ledit au moins un premier élément anti-rotation présentant une période angulaire θ autour dudit axe longitudinal sur la paroi interne;

25 • une gorge située à proximité d'une extrémité libre de ladite portion filetée ;

- un écrou présentant une portion de serrage sensiblement tubulaire, une paroi externe de ladite portion de serrage comportant des moyens d'entraînement de l'écrou en rotation ; ladite fixation étant caractérisée en ce 30 qu'elle comporte en outre :

- un capuchon selon l'un quelconque des modes de réalisation de l'invention, dont le téton coopère avec le trou borgne pour immobiliser ledit capuchon en rotation par rapport à la vis,;

- une goupille adaptée pour être insérée dans la gorge de la vis et dans les ouvertures du capuchon de sorte à maintenir entre eux ladite vis et ledit capuchon.

5 Dans une forme de réalisation :

- l'écrou est un écrou à douze pans dont la section polygonale étoilée présente une période angulaire ω égale à 30° ;

- une section transversale de la paroi interne du trou borgne est une section polygonale étoilée de période angulaire θ égale à 15° ,

10 - le téton du capuchon comporte douze dents dont la section transversale présente une période angulaire égale à 30° .

Dans une forme de réalisation, la goupille est une goupille cavalier.

15

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à
20 l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

La figure 1a représente une vue isométrique d'une fixation à verrouillage positif selon l'invention, maintenant un ensemble structurel, dans un exemple de
25 réalisation de l'invention.

La figure 1b représente une vue isométrique avec coupe selon un plan longitudinal de la fixation à verrouillage positif dans l'exemple de réalisation de la figure 1a.

La figure 2a représente une vue isométrique d'une partie de la portion
30 fileté de la vis de la fixation dans l'exemple de réalisation de la figure 1a (filetage de la vis non représenté).

La figure 2b représente une vue en section transversale de la vis dans l'exemple de réalisation de la figure 1a.

La figure 3a représente une vue en section de la fixation dans une première configuration, lorsque le capuchon est installé sur le boulon, ladite section étant réalisée au niveau de la portion de blocage du capuchon (filetage de la vis non représenté).

5 La figure 3b représente une vue en section de la fixation dans une seconde configuration, lorsque le capuchon est installé sur le boulon, ladite section étant réalisée au niveau de la portion de blocage du capuchon (filetage de la vis non représenté).

10 La figure 4a représente une vue isométrique du capuchon dans l'exemple de réalisation de la figure 1a de la fixation.

La figure 4b représente une vue en coupe transversale, au niveau de la portion de blocage, du capuchon dans l'exemple de réalisation de la figure 1a de la fixation.

15 La figure 5 est un schéma de principe représentant les positions relatives de la portion filetée, de la portion de serrage, du téton et de la portion de blocage, dans une position du capuchon permettant son engagement sur le boulon.

20 La figure 6 représente un schéma de principe représentant les positions relatives de la portion filetée, de la portion de serrage, du téton et de la portion de blocage, dans une position du capuchon permettant son engagement sur le boulon, dans une variante de réalisation dans laquelle l'écrou est un écrou à six pans.

25 La figure 7 représente un schéma de principe représentant les positions relatives de la portion filetée, de la portion de serrage, du téton et de la portion de blocage, dans une position du capuchon permettant son engagement sur le boulon, dans une variante de réalisation dans laquelle le téton présente deux dents diamétralement opposées.

La figure 8 représente une vue isométrique du capuchon dans une forme de réalisation dans laquelle les ouvertures sont des encoches et l'élément support est un ensemble de branches support.

30

Les figures sont des schémas de principe proposés pour une bonne compréhension de l'invention et ne sont pas nécessairement à l'échelle.

DESCRIPTION DETAILLEE

5

Dans toute la description, les angles sont exprimés en degrés.

En référence aux figures 1a et 1b, une fixation à verrouillage positif selon l'invention comporte :

- 10 - une fixation comprenant une vis 1 et un écrou 2 pour maintenir fixés entre eux deux éléments de structure formant un ensemble structurel 5 ;
- un capuchon 3 ;
 - une goupille 4.

La vis 1 s'étend selon un axe longitudinal Δ et présente à une première
15 extrémité une tête 10 et à une seconde extrémité une portion filetée 11. La portion filetée 11 présente une cavité 110, borgne dans l'exemple illustré, s'étendant axialement et débouchant sur la seconde extrémité. Dans l'exemple illustré sur les figures 2a et 2b, la cavité 110 a une forme sensiblement cylindrique à section polygonale étoilée formant un ensemble de rainures 1100 et de dents 1101
20 formant un premier élément anti-rotation. Dans l'exemple illustré, la cavité 110 présente une période angulaire θ autour de l'axe Δ égale à 15° , c'est-à-dire que la cavité possède vingt-quatre dents 1101 et vingt-quatre rainures 1100. A proximité de la seconde extrémité, la portion filetée comporte également une gorge 111 à section en « U ».

25 En référence aux figures 3a et 3b, l'écrou 2 présente une portion de serrage 21 sensiblement tubulaire et s'étendant selon l'axe longitudinal Δ lorsque l'écrou 2 est installé sur la vis 1. Une paroi interne de l'écrou 2 est taraudée pour être vissée sur la portion filetée 11 de la vis 1. Une paroi externe de la portion de serrage 21 a une forme sensiblement cylindrique à section polygonale étoilée, de
30 période angulaire ω autour de l'axe longitudinal Δ . Dans l'exemple illustré, l'écrou 2 est un écrou douze pans. La portion de serrage 21 présente ainsi une période angulaire ω autour de l'axe longitudinal Δ égale à 30° .

En référence aux figures 1a, 1b, 4a et 4b, le capuchon 3 est un élément s'étendant selon un axe principal $\Delta 1$ sensiblement confondu avec l'axe Δ lorsque la fixation est installée, et comportant une portion de blocage 31 et une portion de verrouillage 32 solidaires et fixes entre elles, éventuellement raccordées entre
5 elles par le biais d'une portion de raccordement 33 tronconique comme illustré sur les figures. La forme de la portion de raccordement 33 illustrée n'est pas limitative, elle peut être réalisée sous diverses formes.

La portion de blocage 31 est un élément tubulaire dont une paroi externe est cylindrique, d'axe l'axe principal $\Delta 1$, de section circulaire, et une paroi interne
10 est cylindrique, d'axe l'axe principal $\Delta 1$, de section polygonale étoilée. Une période angulaire α de la paroi interne est sensiblement égale à la période angulaire ω de la paroi externe de la portion de serrage 21 de l'écrou 2. Dans l'exemple illustré, la période angulaire α de la paroi interne autour de l'axe $\Delta 1$ est égale à 30° . Les dimensions de la portion de blocage 31 sont choisies de telle
15 sorte que la portion de serrage 21 peut être insérée au moins partiellement dans ladite portion de blocage avec un jeu de montage et en autorisant par ailleurs un débattement angulaire φ de ladite portion de blocage autour de son axe égal à la période angulaire θ , soit 15° .

En variante, le nombre de dents 1101 et de rainures 1100 de la cavité 110
20 pourrait être supérieur, par exemple égal à quarante-huit. La période angulaire θ serait donc de $7,5^\circ$, et le débattement angulaire φ de la portion de blocage 31 du capuchon 3 par rapport à la portion de serrage de l'écrou 2 serait également de $7,5^\circ$. Au contraire, le nombre de dents 1101 et de rainures 1100 de la cavité pourrait être moindre, par exemple égal à douze. La période angulaire θ serait
25 donc de 30° , et le débattement angulaire φ de la portion de blocage 31 par rapport à la portion de serrage de l'écrou 2 serait également de 30° .

Dans le cas d'un faible nombre de dents 1101 et par conséquent d'un fort débattement angulaire φ , la fonction de verrouillage positif serait toujours réalisée, mais la tenue mécanique du capuchon serait moindre. Dans le cas d'un très grand
30 nombre de dents 1100 et d'un faible débattement angulaire φ , la tenue mécanique serait nettement augmentée, mais les coûts de production de la vis augmenteraient du fait de la précision nécessaire pour réaliser le grand nombre de rainures 1100 et dents 1101.

La portion de verrouillage 32 est un corps creux sensiblement tubulaire s'étendant selon l'axe principal $\Delta 1$, ladite portion de verrouillage étant raccordée à la portion de blocage 31 par une première extrémité, et fermée à une seconde extrémité par un plateau 320.

5 La portion de verrouillage 32 comprend également un téton 321 de forme complémentaire de celle de la cavité 110. Dans l'exemple illustré sur la figure 4a, le téton 321 est de forme cylindrique à section polygonale étoilée formant un ensemble de dents 3210 et de rainures 3211, formant un second élément anti-rotation. Le téton 321 est rattaché à un élément support. Dans la forme de
10 réalisation illustrée sur la figure 4a, l'élément support est le plateau 320 et le téton 321 s'étend depuis une paroi interne du plateau 320 dans une direction portée par l'axe principal $\Delta 1$. Une période angulaire β du téton 321 autour de l'axe $\Delta 1$ sépare les dents 3210. Dans l'exemple illustré, la période angulaire β est égale à 30° , ce qui signifie que le téton comporte douze dents 3210 et douze
15 rainures 3211.

En variante, le nombre de dents 3210 du téton 321 pourrait être au moins égal à une dent et au maximum égal au nombre maximum de rainures de la cavité, afin que le téton puisse être toujours inséré dans la cavité 110.

La portion de verrouillage 32 comprend également un ensemble
20 d'ouvertures 322, par exemple des trous ou des encoches. Dans l'exemple illustré sur la figure 4a, les ouvertures 322 sont des trous oblongs dont un plan médian coupant lesdites ouvertures dans le sens de leur longueur est sensiblement perpendiculaire à l'axe principal $\Delta 1$ dudit premier capuchon. Les dimensions des ouvertures 322 sont adaptées pour permettre l'insertion de la goupille 4 dans
25 lesdites ouvertures. Dans l'exemple illustré sur la figure 8, les ouvertures 322 sont des encoches.

La portion de blocage 31 et la portion de verrouillage 32 peuvent également avoir un même diamètre extérieur, de sorte que la portion de raccordement peut présenter un même diamètre extérieur que lesdites portions de serrage et de
30 verrouillage. Le capuchon 3 peut également présenter sur au moins une des parois externes des portions de blocage 31, de verrouillage 32 et/ou de raccordement 33 des portions facilitant la préhension du capuchon, comme des creux par rapport à la paroi cylindrique, ou des saillies.

La mise en œuvre de la fixation selon l'invention se fait selon la manière décrite ci-après.

5 Dans un premier temps, l'écrou 2 est installé sur la vis 1 pour maintenir l'ensemble structurel 5 avec le serrage au couple désiré.

Par la suite, la portion de blocage 31 du capuchon 3 est alignée avec la portion de serrage 21 de l'écrou 2 de sorte que ladite portion de blocage peut être partiellement glissée sur ladite portion de serrage.

10 Ensuite, si le téton 321 ne rentre pas dans la cavité 110, une rotation du capuchon 3 autour de l'axe principal $\Delta 1$ est réalisée pour que ledit téton puisse rentrer dans ladite cavité.

Le débattement angulaire φ de la portion de blocage 31 vis-à-vis de la portion de serrage 21 est égal à θ , de sorte que le téton 321 peut être inséré dans
15 la cavité 110 par rotation du capuchon 3 à gauche ou à droite sans nécessiter le désengagement dudit capuchon de l'écrou 2.

La cavité 110 possédant deux fois plus de rainures 1100 que le téton 321 ne possède de dents 3210, le nombre possible de positions dans laquelle le capuchon 3 est mis en place correctement sans rotation ultérieure sur l'écrou est
20 maximisé. Dans cet exemple, la cavité possède vingt-quatre rainures, il existe donc vingt-quatre positions dans laquelle le capuchon 3 est mis en place correctement sans rotation ultérieure sur l'écrou.

En variante, les nombres de dents 3210 du téton et de rainures 1100 de la cavité peuvent être égaux, sans impact sur la tenue mécanique du capuchon.

25 Ainsi, il est possible de serrer l'écrou 2 au couple de serrage nominal sur la vis 1 puis de placer le capuchon 3 qui maintiendra l'écrou 2 en position dans la limite de desserrage des jeux angulaires.

La figure 5 représente un schéma de principe illustrant les positions relatives de la vis 1, de l'écrou 2, de la portion de blocage 31 et du téton 321 après
30 mise en place du capuchon 3.

Une fois le capuchon 3 mis en place, la goupille 4, de type goupille cavalier, est insérée dans les ouvertures 322 et vient s'insérer dans la gorge 111 de la

portion fileté 11, permettant ainsi de bloquer le capuchon 3 sur la vis et l'écrou et verrouiller la fixation.

En complément, il convient de noter que :

- 5 - la rotation du capuchon 3 après mise en place partielle sur l'écrou 2 peut être réalisée aussi bien dans un sens direct qu'indirect autour de l'axe longitudinal Δ ;
- le capuchon 3 peut être mis en place quelle que soit l'orientation de l'écrou 2 par rapport à la vis 1, indépendamment de l'orientation de la section
- 10 polygonale étoilée du téton 321 par rapport à la section polygonale étoilée de la paroi interne de la portion de blocage 31 ;
- les périodes angulaires ω et α de la portion de serrage 21 et de la portion de blocage 31 ne sont pas nécessairement égales entre elles. Le capuchon 3 décrit précédemment est par exemple adapté à un écrou six pans,
- 15 comme illustré sur la figure 6. De manière générale, la période angulaire α est égale à un multiple entier de ladite période angulaire θ de ladite cavité ;
- la fonction du téton 321 étant de bloquer la rotation du capuchon 3 par rapport à la vis 1, il suffit que le téton 321 et la vis 1 ait une position angulaire relative quelconque avec un pas angulaire θ , par exemple que l'un de la vis 1 et
- 20 du téton 321 comporte $360 / \theta$ rainures et l'autre au moins une dent, pour permettre ledit blocage. Dans la mesure où le téton 321 comporte au moins deux dents 3210, chacune desdites dents doit être séparée d'une autre dent d'un angle multiple entier de θ . Préférentiellement, pour assurer une tenue mécanique de la fixation, le téton 321 comportera au moins deux dents 3210, comme illustré sur la
- 25 figure 7 ;
- contrairement à l'exemple présenté, le téton 321 peut comporter en variante un nombre de rainures 3211 supérieur au nombre de dents 1101 de la cavité 110. Dans ce cas, le débattement angulaire φ de la portion de blocage 31 vis-à-vis de la portion de serrage 21 est calculé en fonction du nombre de dents et
- 30 rainures du téton, ou en d'autres termes, en fonction de la période β du moyen anti-rotation téton, période inférieure à la période θ du moyen anti-rotation de la cavité 110.

Un avantage de l'invention est qu'elle permet un verrouillage positif de la fixation quelle que soit la position relative de l'écrou 2 par rapport à la vis 1 après application du couple de serrage de l'écrou 2 lors de son installation en assurant au moins une position du capuchon permettant sa mise en place et en limitant

5 l'angle de desserrage à une valeur maximale acceptable. En pratique, de par des jeux existant entre ses divers éléments, dus aux tolérances, la fixation selon l'invention présente dans la forme de réalisation présentée sur les figures 1a à 5 un desserrage maximal d'environ 10° tous efforts confondus. Ce desserrage maximal correspond à une perte de précontrainte maximale d'environ 5%. On

10 entend par perte de précontrainte maximale la perte de précontrainte dans le scénario le plus pessimiste de desserrage de la fixation, compte-tenu de la rotation maximale possible suivant les principes exposés plus les rattrapages de jeux.

Bien qu'elle soit particulièrement adaptée à un écrou douze pans, l'homme

15 du métier comprendra que l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation illustré, et peut être appliquée notamment à d'autres écrous. Il doit toutefois être remarqué que la configuration choisie devra toujours vérifier que l'angle de desserrage maximum ne conduise pas à une diminution de la précontrainte supérieure à une valeur spécifiée. A titre d'exemple, dans une forme de réalisation

20 faisant intervenir un écrou six pans et un capuchon ayant une portion de blocage de même période angulaire que la portion de serrage de l'écrou, soit 60° , le desserrage maximal est d'environ 20° , puisque le débattement angulaire de l'écrou 2 dans le capuchon 3 double. Cela conduit à une perte de précontrainte maximale d'environ 10%. Pour limiter la perte de précontrainte maximale dans ce

25 cas, une solution est de conserver la portion de blocage 31 du capuchon 3 déterminée dans le cas d'un écrou à douze pans, comme illustré sur la figure 6, de sorte que le débattement angulaire de l'écrou dans le second capuchon est de 15° au lieu de 30° .

RE V E N D I C A T I O N S

1. Capuchon (3) destiné à recevoir une goupille (4) pour assurer un verrouillage positif d'une fixation, ladite fixation comportant :

- une vis (1), ladite vis s'étendant selon un axe longitudinal (Δ) et comportant une portion filetée (11) présentant :

5 • un trou borgne (110) s'étendant selon ledit axe longitudinal, ledit trou borgne (110) présentant une paroi interne comportant au moins un premier élément anti-rotation;

 • une gorge (111) située à proximité d'une extrémité libre de ladite portion filetée ;

10 - un écrou (2) présentant une portion de serrage (21) sensiblement tubulaire présentant une période angulaire ω , une paroi externe de ladite portion de serrage comportant des moyens d'entraînement de l'écrou en rotation;

 ledit capuchon s'étendant selon un axe principal ($\Delta 1$) sensiblement confondu avec l'axe longitudinal (Δ) lorsqu'il est en place, ledit capuchon étant
15 caractérisé en ce qu'il comporte :

- une portion de blocage (31) sensiblement tubulaire présentant une paroi interne adaptée pour permettre l'introduction de la portion de serrage (21) dans ladite portion de blocage et, lorsque ladite portion de serrage est introduite dans ladite portion de blocage, autoriser un mouvement de rotation relatif dudit
20 écrou par rapport à ladite portion de blocage, autour de l'axe longitudinal (Δ), d'amplitude angulaire φ ;

- une portion de verrouillage (32) présentant :
 • un téton (321) destiné à être inséré dans le trou borgne (110), le téton (321) s'étendant selon l'axe principal ($\Delta 1$) et comportant au moins un
25 second élément anti-rotation, disposé sur une surface extérieure du téton, le second élément anti-rotation étant destiné à coopérer avec au moins le premier élément anti-rotation du trou borgne (110) pour former une liaison glissière ;

 • des ouvertures (322) adaptées pour recevoir la goupille ;
 au moins un des premier et second éléments anti-rotation dudit trou borgne
30 et dudit téton présentant une période angulaire $\theta ; \beta$, de sorte que l'un des premier et second éléments anti-rotation du trou borgne (110) et du téton (321) comporte

respectivement $360 / \theta$ ou $360 / \beta$ rainures (1100 ; 3211), et l'autre au moins une dent (1101 ; 3210),

et l'amplitude angulaire φ étant au moins égale :

- à la période angulaire $\theta ; \beta$ si un seul des deux éléments présente
5 une périodicité angulaire ;

- au minimum des deux périodes angulaires $\theta ; \beta$ si les deux éléments présentent une périodicité angulaire ;

et lesdites portion de blocage et portion de verrouillage étant solidaires et fixes entre elles.

10

2. Capuchon (3) selon la revendication 1 caractérisé en ce que la période angulaire $\theta ; \beta$ si un seul des deux éléments anti-rotation présente une périodicité angulaire, ou le minimum des deux périodes angulaires $\theta ; \beta$ si les deux éléments anti-rotation présentent une périodicité angulaire, est égale à ω/p , p étant un entier
15 naturel supérieur ou égal à 2.

3. Capuchon (3) selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisé en ce que, le téton est solidaire d'au moins un élément support solidaire du reste de la portion de verrouillage (32).

20

4. Capuchon (3) selon la revendication 3 caractérisé en ce que l'au moins un élément support est un plateau (320) fermant une extrémité libre de la portion de verrouillage (32).

25 5. Capuchon (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que les ouvertures (322) sont des encoches.

6. Capuchon (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que les ouvertures (322) sont des trous oblongs.

30

7. Fixation à verrouillage positif comportant :

- une vis (1), ladite vis s'étendant selon un axe longitudinal (Δ) et comportant une portion fileté (11) présentant :

- un trou borgne (110) s'étendant selon ledit axe longitudinal, ledit trou borgne présentant une paroi interne comportant au moins un premier élément anti-rotation, ledit au moins un premier élément anti-rotation présentant une période angulaire θ autour dudit axe longitudinal sur la paroi interne;
- 5 • une gorge (111) située à proximité d'une extrémité libre de ladite portion filetée ;
- un écrou (2) présentant une portion de serrage (21) sensiblement tubulaire, une paroi externe de ladite portion de serrage comportant des moyens d'entraînement de l'écrou en rotation ; ladite fixation étant caractérisée en ce
- 10 qu'elle comporte en outre :
- un capuchon (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dont le téton (321) coopère avec le trou borgne (110) pour immobiliser ledit capuchon en rotation par rapport à la vis (1),;
 - une goupille (4) adaptée pour être insérée dans la gorge (111) de la
- 15 vis (1) et dans les ouvertures (322) du capuchon (3) de sorte à maintenir entre eux ladite vis et ledit capuchon.

8. Fixation selon la revendication 7 caractérisée en ce que :

- l'écrou (2) est un écrou à douze pans dont la section polygonale
- 20 étoilée présente une période angulaire ω égale à 30° ;
- une section transversale de la paroi interne du trou borgne (110) est une section polygonale étoilée de période angulaire θ égale à 15° ,
 - le téton (321) du capuchon comporte douze dents (3210) dont la section transversale présente une période angulaire égale à 30° .

25

9. Fixation selon la revendication 7 ou la revendication 8 caractérisée en ce que la goupille (4) est une goupille cavalier.

30

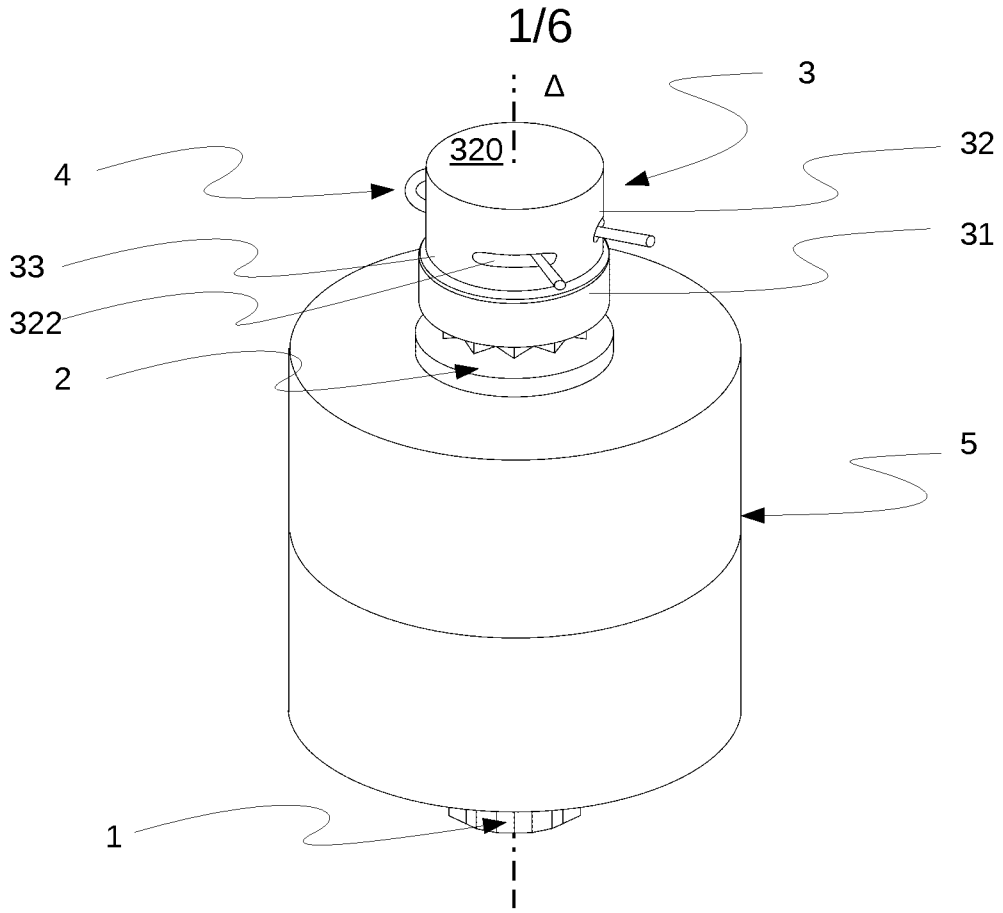


Figure 1a

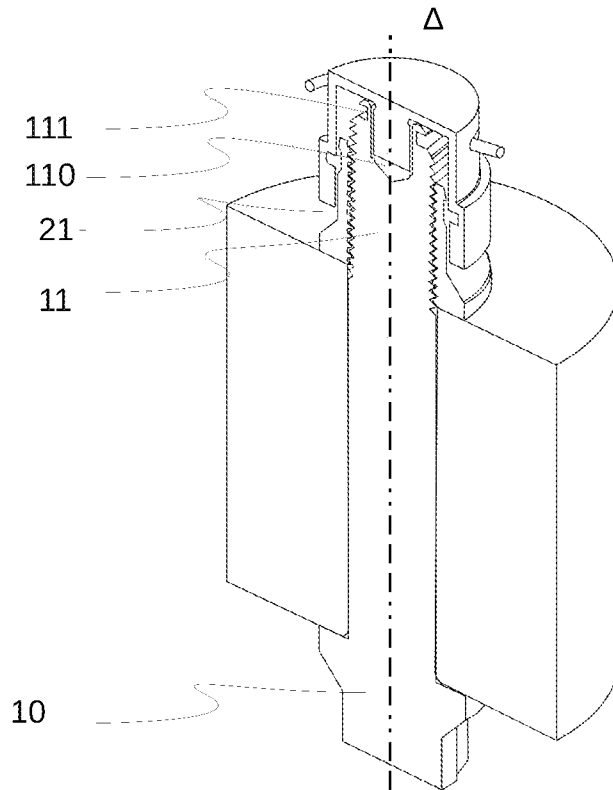


Figure 1b

2/6

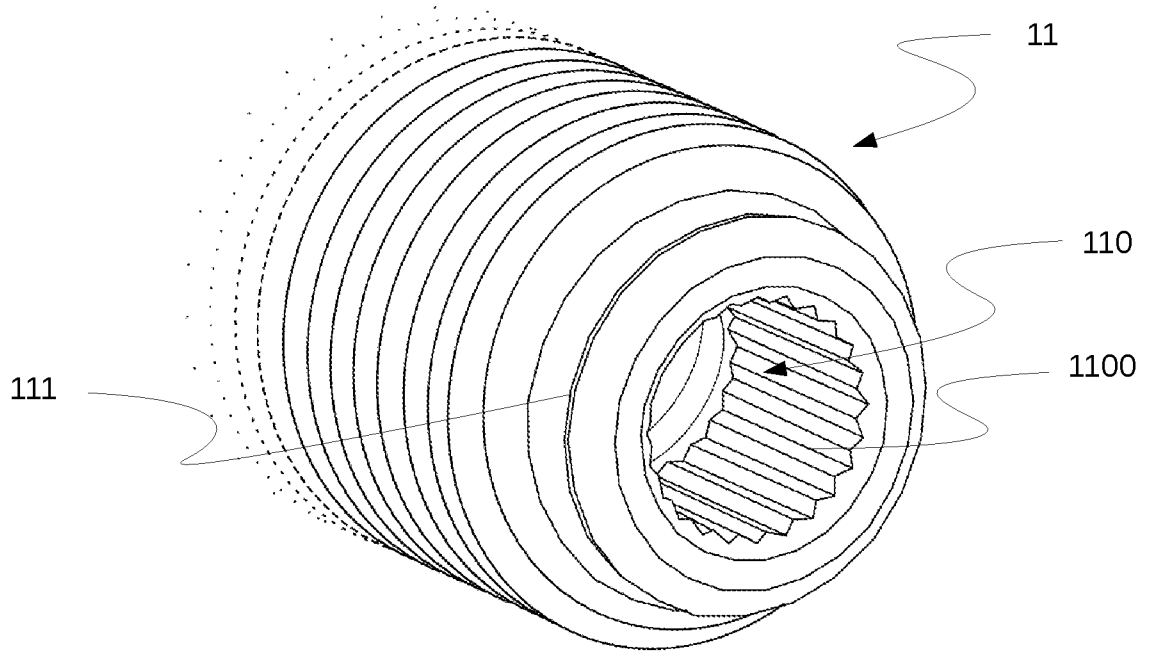


Figure 2a

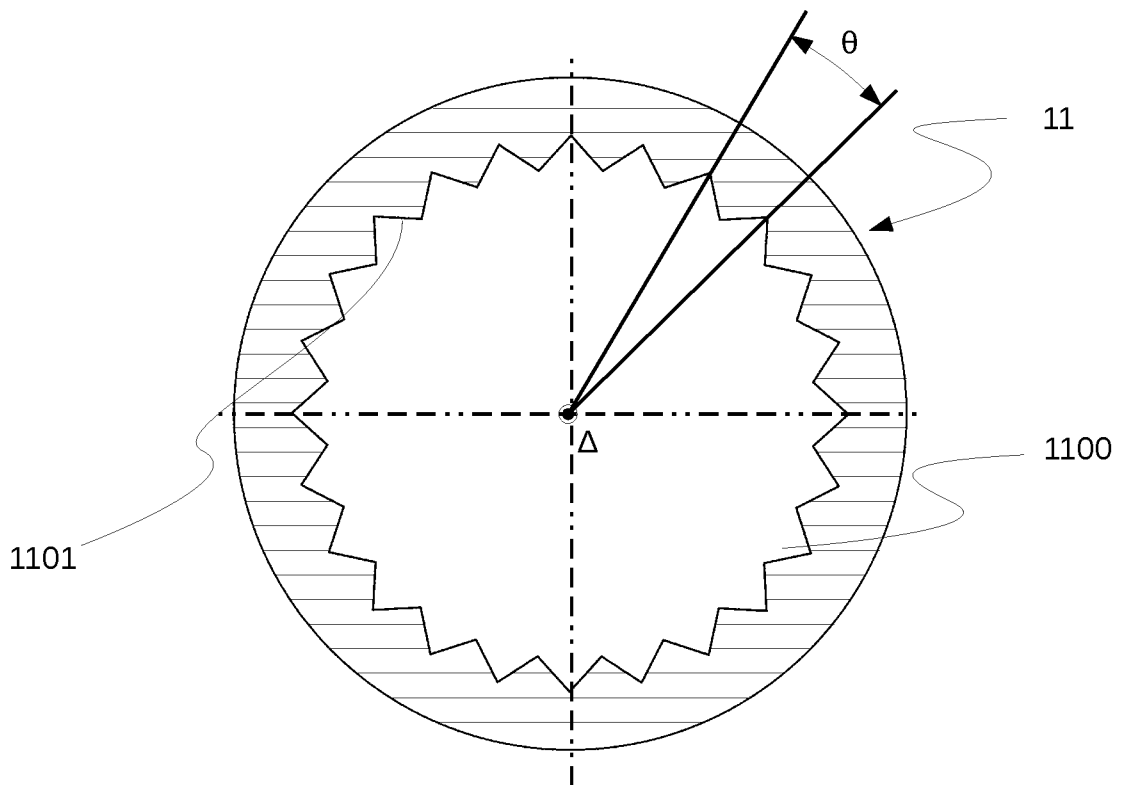


Figure 2b

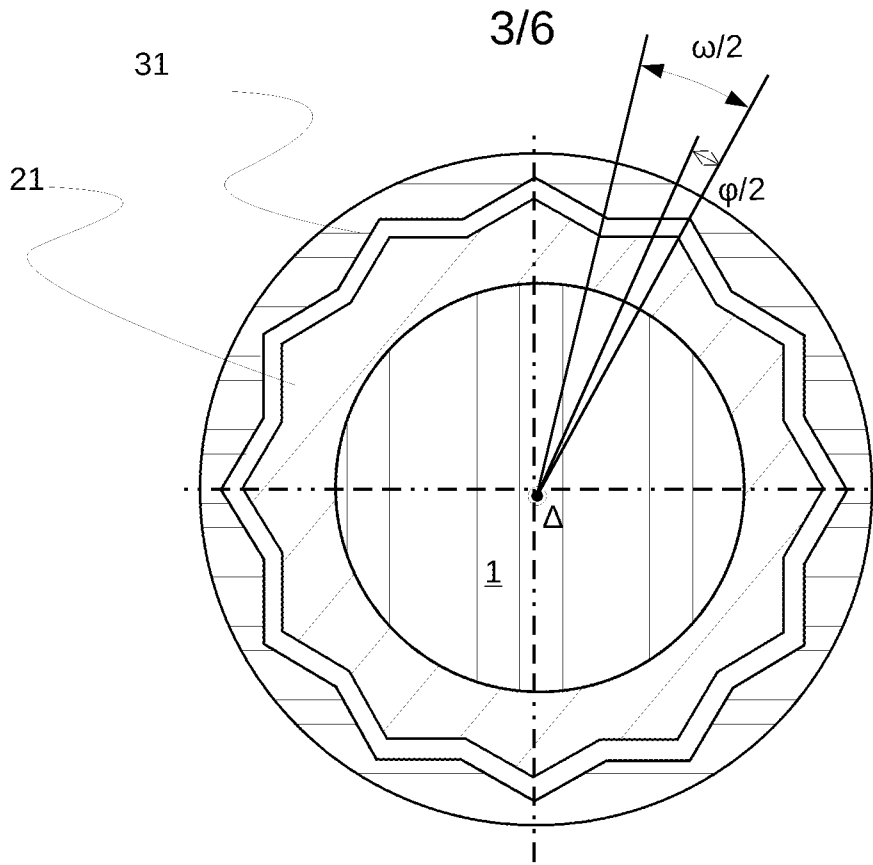


Figure 3a

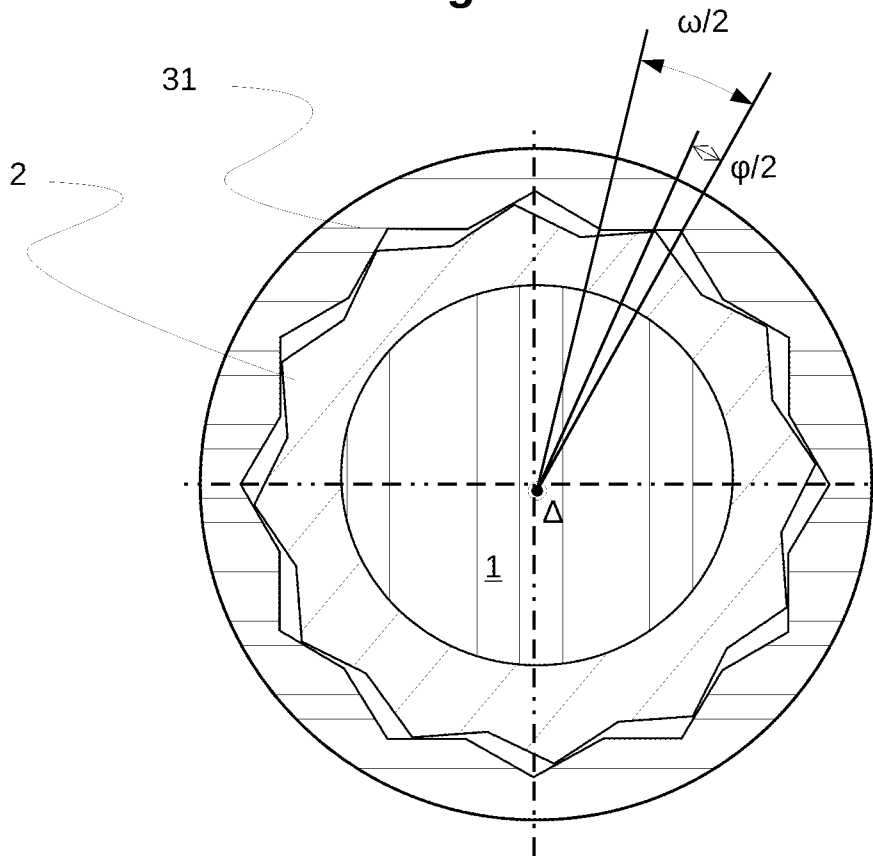


Figure 3b

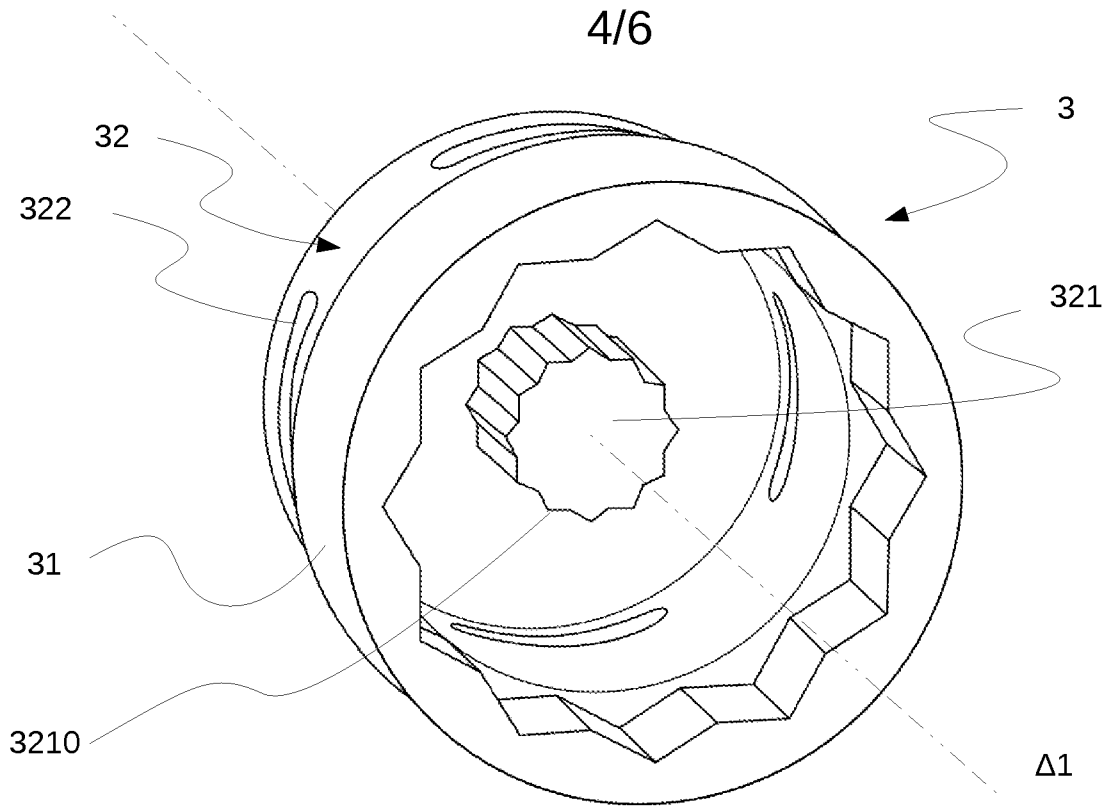


Figure 4a

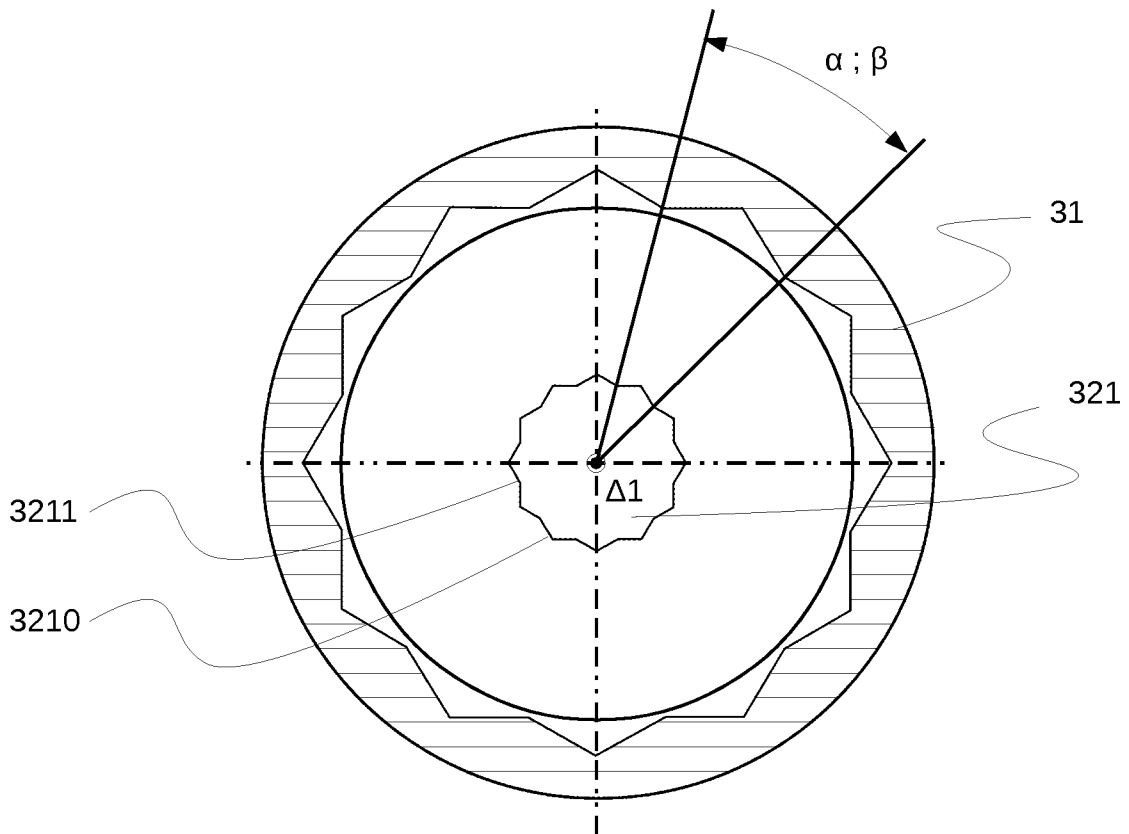


Figure 4b

5/6

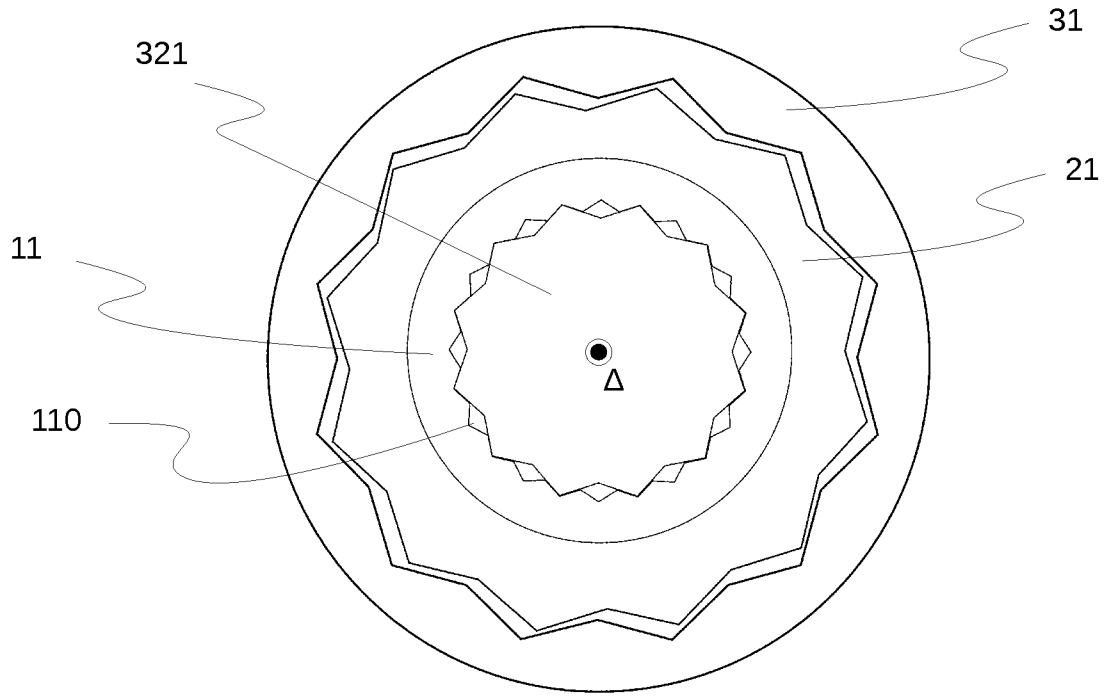


Figure 5

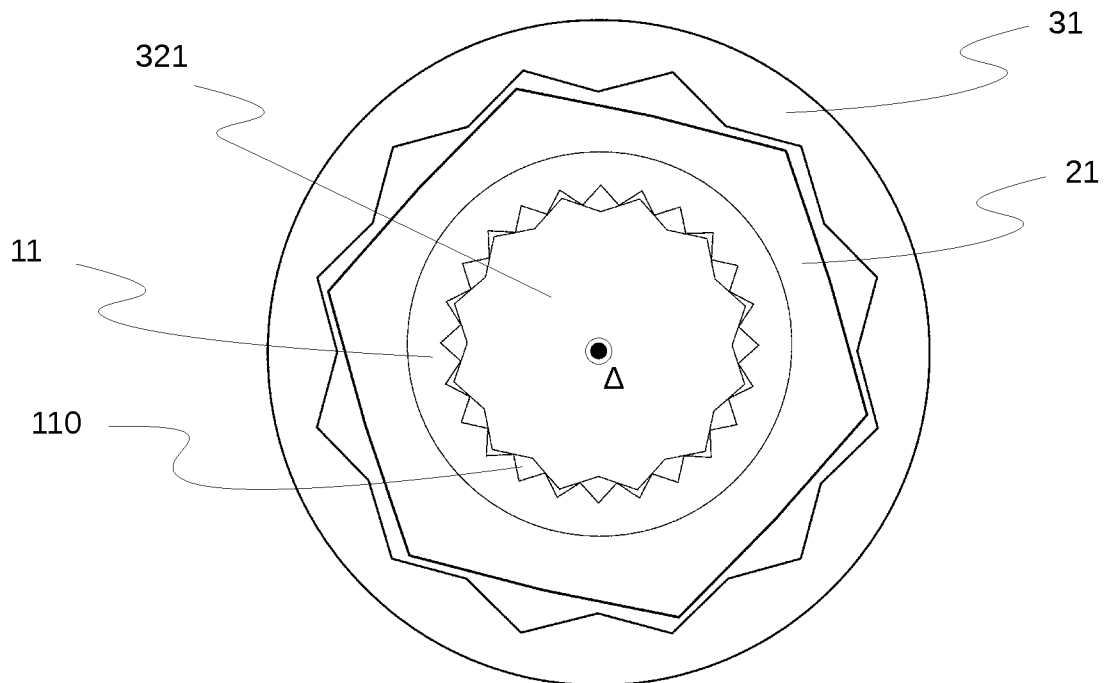


Figure 6

6/6

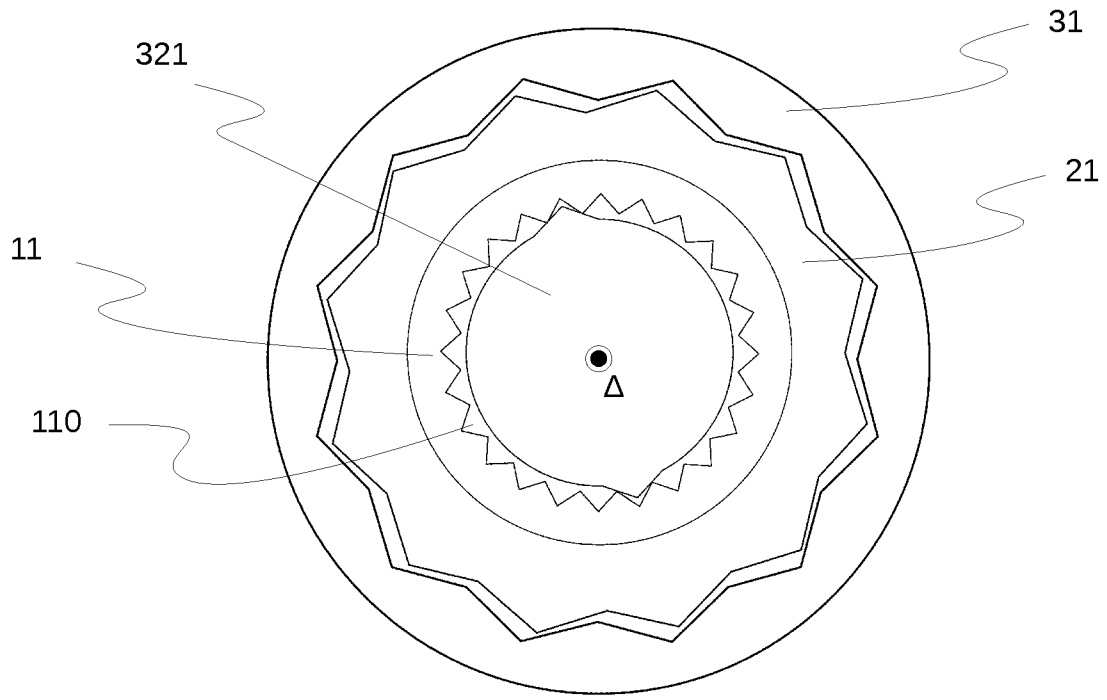


Figure 7

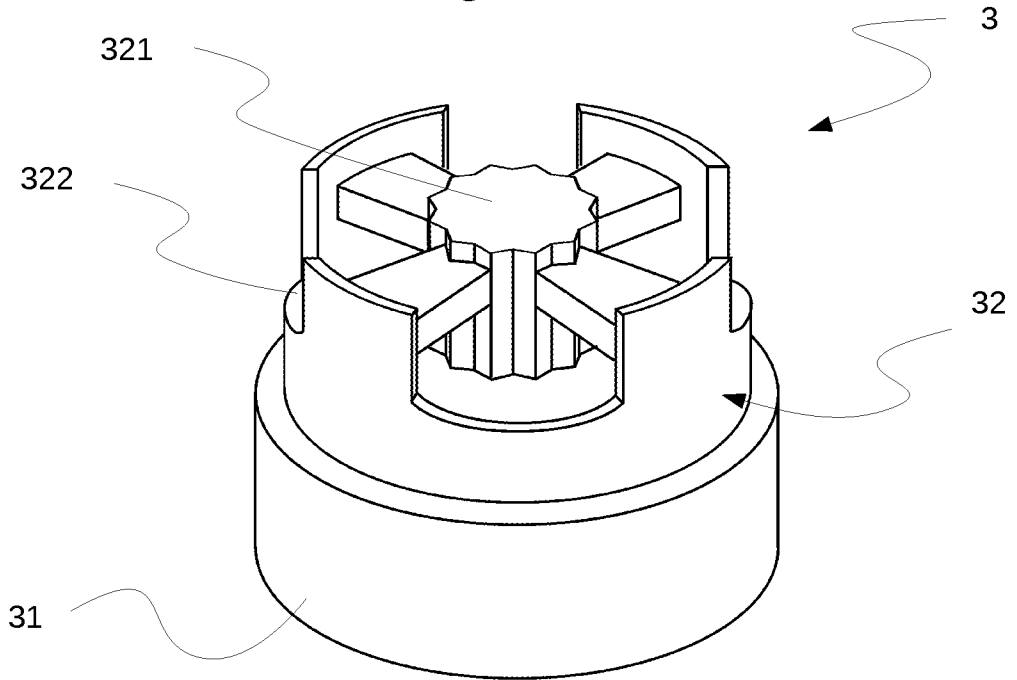


Figure 8

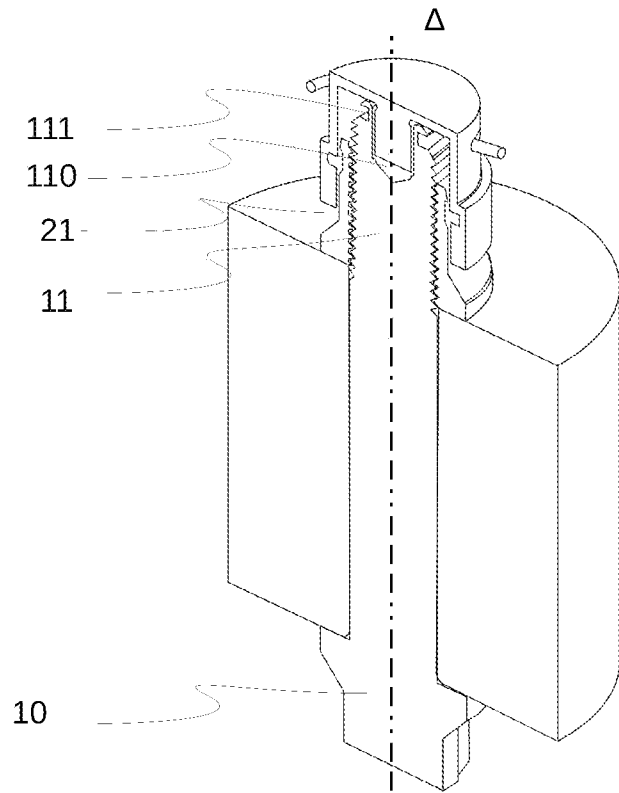


Figure 1b