

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale

WO 2017/013377 A1

(43) Date de la publication internationale
26 janvier 2017 (26.01.2017)

(51) Classification internationale des brevets :
F16B 39/284 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/051914

(22) Date de dépôt international :
22 juillet 2016 (22.07.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1556929 22 juillet 2015 (22.07.2015) FR

(71) Déposant : RDO ALPHA [FR/FR]; 41 rue Pasteur, 08320
Vireux Molhain (FR).

(72) Inventeur : RODRIGUES DE OLIVEIRA, Carlos; 1 rue
de Mont Plaisir, 08600 Givet (FR).

(74) Mandataire : HEGE, Frédéric; Cabinet Hege Conseils, 1
Place Gutenberg, 67000 Strasbourg (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
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.

(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), eurasiatique (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))

(54) Title : BOLT WITH RESTRAINED UNSCREWING

(54) Titre : BOULON À DÉVISSAGE FREINÉ

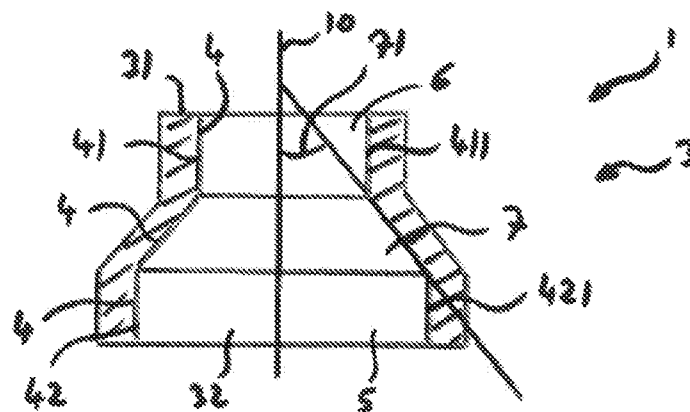


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a bolt (1) with restrained unscrewing composed of a screw (2) and a nut (3), said screw (2) or said nut (3) comprising, in the axial direction, at least three stepped portions of continuous thread (4), namely an introduction portion (5) for introducing the screw (2) into the nut (3), a restraining portion (6) and an intermediate portion (7) linking the introduction portion (5) to the restraining portion (6), characterised in that said restraining portion (6) has a thread diameter (41) that is constant and different from the thread diameter (42) of the introduction portion (5).

(57) Abrégé : L'invention concerne un boulon (1) à dévissage freiné composé d'une vis (2) et un écrou (3), ladite vis (2) ou ledit écrou (3) comprenant dans le sens axial au moins trois parties étagées de filetage continu (4),

[Suite sur la page suivante]

WO 2017/013377 A1

à savoir une partie d'introduction (5) pour introduire la vis (2) dans l'écrou (3), une partie de freinage (6) et une partie intermédiaire (7) reliant la partie d'introduction (5) à la partie de freinage (6), caractérisé en ce que ladite partie de freinage (6) présente un diamètre de filetage (41) constant et différent du diamètre de filetage (42) de la partie d'introduction (5).

Boulon à dévissage freiné.

L'invention concerne le domaine de la boulonnerie et la visserie. Elle concerne plus particulièrement un boulon à dévissage freiné.

- 5 Un boulon est un organe d'assemblage composé d'un écrou et d'une vis pouvant alternativement être vissés ou dévissés le long d'un filetage continu selon un besoin particulier.

Ils sont généralement constitués en métal ou alliage de métaux tel que l'acier, acier inoxydable, l'aluminium, le platine, etc. mais peuvent être constitué de toute
10 autre matière répondant à des critères de résistance.

Les boulons agissent comme des frettes dont l'élasticité permet de maintenir le serrage des pièces malgré l'influence de facteurs extérieurs tels que des actions mécaniques, des vibrations ou encore des élévations de température. Une ou plusieurs rondelles placées de part et d'autre des pièces permettent de mieux
15 répartir l'effort de compression, de reprendre le matage éventuel des surfaces et/ou de protéger le substrat de déformations non désirées. Un écrou supplémentaire (contre-écrou) peut venir freiner l'assemblage et éviter qu'il se desserre.

D'autres dispositifs permettent d'éviter le desserrage de l'écrou sur le pas de vis,
20 par arrêt mécanique (rondelles à rabattre, perçage et passage d'un fil dans le domaine de l'aviation, goupillage, écrous à créneaux), ou par effet du serrage notamment les rondelles freins fendues et élastiques, ondulées, crantées.

L'écrou lui-même peut présenter des moyens de freinage destiné à empêcher un desserrage accidentel par les vibrations. De tels moyens sont par exemple une
25 fente permettant un écrasement qui diminue le diamètre (fente dans l'axe) ou diminue le pas (fente perpendiculaire à l'axe), ou encore, des écrous munis de bague en polymère, ils portent aussi le nom d'écrous autobloquants. Il existe aussi des systèmes de collage par des adhésifs anaérobies, démontables par chauffage ou par force brute.

30 En particulier le document US2190174 divulgue un écrou comportant comme moyen de frein, quelques pas d'un filetage de diamètre nominal identique au reste du filetage, mais avec des filets plus hauts, de sorte que les crêtes de ces

quelques filets s'étendent jusqu'au fond des filets de la vis qui vient se visser dans l'écrou. Cette solution permet un blocage de l'écrou, et en même temps une étanchéité du boulon une fois monté, et est utilisée en particulier pour des conduites de gaz. Toutefois la crête du filet de l'écrou appuie sur le fond du filet de la vis, et emporte de la matière. Cette matière vient ensuite se déposer entre la vis et l'écrou, et occasionne un grippage. Le démontage devient alors très difficile, voire impossible.

Selon l'invention, on appellera diamètre de filetage le diamètre externe de la vis (de crête des filets) ou le diamètre en fond de filet de l'écrou.

- 10 La présente invention a donc pour objet de proposer de nouveaux moyens afin de répondre aux inconvénients de l'art antérieur. Il s'agit plus particulièrement de proposer un boulon à dévissage freiné composé de deux éléments, une vis et un écrou, dont l'un comprenant dans le sens axial au moins trois parties étagées de filet continu, à savoir une partie d'introduction pour introduire la vis dans l'écrou,
- 15 une partie de freinage et une partie intermédiaire reliant la partie d'introduction à la partie de freinage, caractérisé en ce que ladite partie de freinage présente un diamètre de filetage constant et différent du diamètre de filetage de la partie d'introduction, en particulier un diamètre de filetage plus grand s'il s'agit de la vis, plus petit s'il s'agit de l'écrou.
- 20 Grâce à ces dispositions, le vissage comme le dévissage demande plus d'effort dès qu'on arrive dans partie de freinage, et on obtient donc bien un boulon à dévissage freiné.

Selon d'autres caractéristiques :

- 25 - le filetage continu peut présenter le même pas et la même hauteur le long de la partie d'introduction, la partie intermédiaire et la partie de freinage, permettant ainsi un contact plan entre les filetages de la vis et de l'écrou, en évitant le contact au niveau de la crête du filetage, ce qui permet d'éviter un arrachage de matière et un grippage,
- 30 - la partie d'introduction peut représenter au minimum un pas de filetage, permettant d'assurer l'orientation et la prise de la vis par l'écrou avant d'arriver dans la partie de freinage,
- la partie de freinage peut représenter au minimum un pas de filetage, permettant d'assurer un minimum de freinage, en particulier une

longueur d'au moins un tiers de la longueur axiale de l'écrou, permettant un freinage fiable et efficace,

- 5 - le ratio entre le diamètre de filetage de la partie d'introduction et le diamètre de filetage de la partie de freinage pour une vis, son inverse pour un écrou, peut être compris entre 0,92 et 0,96, une valeur trop proche de 1 faisant courir le risque de ne pas freiner pour certains couples vis-écrou, et une valeur trop en dessous de 0,92 faisant courir le risque d'un coincement ou encore d'une détérioration de l'écrou lors du vissage.

- 10 L'invention concerne aussi une vis caractérisée en ce que le diamètre de filetage de sa partie d'introduction est inférieur au diamètre de filetage de sa partie de freinage.

- L'invention concerne encore un écrou caractérisé en ce que le diamètre de filetage de sa partie d'introduction est supérieur au diamètre de filetage de sa
15 partie de freinage.

L'invention concerne enfin un procédé de fabrication d'un écrou caractérisé en ce que :

- 20 - on introduit un écrou de diamètre de filetage constant, dans une filière comportant une première partie cylindrique de section sensiblement égale à la section de l'écrou, une deuxième partie cylindrique homothétique à la première partie cylindrique, de diamètre plus petit et munie en son extrémité éloignée de la première partie cylindrique d'un fond, et une partie intermédiaire reliant la première partie cylindrique à la deuxième partie cylindrique de manière continue,
- 25 - on réalise un filage par frappe à froid ou par presse sur l'un des sommets de l'écrou en sorte de réduire, sur une partie de sa longueur axiale, ses dimensions transversales ainsi que le diamètre interne de son trou taraudé.

- Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, la partie intermédiaire est
30 inclinée par rapport à l'axe des cylindres d'un angle au plus égal à 20°.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre se rapportant à un exemple de réalisation donné à titre indicatif et non limitatif.

La compréhension de cette description sera facilitée en se référant aux dessins joints, dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement une vue en coupe d'un écrou selon l'invention ;
- 5 - la figure 2 représente schématiquement une vue en coupe d'une vis selon l'invention ;
- la figure 3 représente schématiquement une vue en coupe d'un détail d'un filetage selon l'invention ;
- la figure 4 représente schématiquement une vue d'un procédé selon
10 l'invention ;
- la figure 5 représente schématiquement une vue en coupe détaillée partielle d'une vis selon l'invention, la tête (non représentée) de la vis étant située au-dessus sur cette représentation ;
- la figure 6 représente schématiquement une vue en coupe détaillée d'un
15 écrou selon l'invention.

Ainsi et tel que visible sur les figures 1 à 6, la présente invention concerne tout d'abord un boulon 1 à dévissage freiné composé d'une vis 2 et d'un écrou standard ou d'un écrou 3 et d'une vis standard, ladite vis 2 ou ledit écrou 3
20 comprenant dans leur longueur axiale 10 au moins trois parties étagées de filetage continu 4, à savoir une partie d'introduction 5 pour introduire la vis 2 dans l'écrou 3, une partie de freinage 6 et une partie intermédiaire 7 reliant la partie d'introduction 5 à la partie de freinage 6.

Ce boulon 1 est caractérisé en ce que ladite partie de freinage 6 présente un diamètre de filetage 41 constant et différent du diamètre de filetage 42 de la
25 partie d'introduction 5.

Selon l'invention, le boulon 1 comprend des moyens de freinage. Ces moyens de freinage sont représentés par les diamètres de filetage 41 constants sur toute la longueur de la partie de freinage, et sur sa circonférence, et supérieur pour une vis 2 et inférieur pour un écrou 3 au diamètre de filetage 42 de la partie
30 d'introduction 5.

Un filetage continu signifie que le vissage et dévissage peuvent être continus sur toute la longueur du filetage disponible. L'étagement des trois parties signifie qu'elles se suivent les unes après les autres dans la longueur selon l'axe 10.

Grâce au boulon de l'invention, il est aisé d'introduire la vis dans l'écrou puis au fur et à mesure du vissage dans la partie intermédiaire 7, il est nécessaire de produire un effort croissant pour visser. Cet effort devient alors constant sur toute la longueur choisie de vissage sur la partie de freinage 6.

5 On peut obtenir un frettage des deux pièces du boulon 1.

Selon la configuration du boulon 1 selon l'invention, la longueur de la partie de freinage 6 peut être d'au moins un tiers de la longueur selon l'axe 10 de l'écrou.

Il faut un effort équivalent au dévissage de l'écrou sur la partie de freinage 6.

10 Les moyens de freinage fonctionnent grâce à l'élasticité relative du matériau de l'écrou.

Le boulon 1 selon l'invention est écologique puisque sa conception ne fait appel qu'à un seul matériau, généralement un métal ou alliage de métal tel que l'acier.

15 Les moyens de freinage de l'invention sont efficaces contre les vibrations et la sécurisation de la mécanique en mouvement comme par exemple dans des applications de turbines, le domaine du chemin de fer, le domaine naval, aéronautique, etc.

Selon l'invention, si la vis 2 comprend les moyens de freinage, un écrou standard, c'est-à-dire sans moyen de freinage peut être utilisé.

20 A contrario, si l'écrou 3 comprend les moyens de freinage, une vis standard, c'est-à-dire sans moyen de freinage peut être utilisée.

25 Avantageusement, la partie intermédiaire 7 présente une forme d'un filetage suivant un tronc de cône de révolution avec un demi-angle 71 au sommet compris entre 1° et 70° . Pour l'exprimer autrement, le diamètre de filetage de la partie intermédiaire 7 varie continument depuis le diamètre de filetage 42 de la partie d'introduction 5, jusqu'au diamètre de filetage 41 de la partie de freinage 6.

Des angles jusqu'à 20° sont de loin les plus avantageux pour que la partie intermédiaire 7 serve de guide à la vis entrain de pénétrer dans l'écrou, sans provoquer de frottement trop important qui entrainerait un arrachage de matière, et donc un grippage. Un angle préféré se situe autour de 15° .

30 Une forme équivalente à un tronc de cône de révolution permet d'augmenter de façon régulière l'effort à consentir pour le vissage dans cette partie.

Selon un mode particulier de l'invention, le ratio du diamètre de filetage de la partie ayant le plus petit diamètre de filetage sur le diamètre de filetage de la partie du boulon ayant le plus grand diamètre de filetage, soit le plus petit divisé par le plus grand s'établit entre 0,92 et 0,96.

- 5 La valeur de ce ratio au sein du boulon varie selon le choix des matériaux, par exemple si le matériau est un acier traité ou non traité thermiquement, ou encore selon sa classe de tolérance ou de la valeur des jeux de fonctionnement.

Plus la valeur de ce ratio est basse, plus le freinage est important mais elle ne doit pas être trop basse, sinon il se pourrait qu'avec les efforts habituellement
10 appliqués par une visseuse, une vis ne puisse plus pénétrer dans la partie de freinage 6 de l'écrou 3, ou que sa partie de freinage 6 ne puisse plus pénétrer dans un écrou, ou encore que son introduction provoque une déformation de l'écrou au-delà du domaine élastique, ce qui fait qu'il ne pourrait plus revenir à sa
15 forme initiale. A l'opposé un ratio trop faible fait courir le risque que selon les jeux présents, et selon la réalité des dimensions de la vis et de l'écrou à l'intérieur de leur intervalle de tolérance, certains assemblages ne soient plus du tout freinés.

Préférentiellement, ledit filetage 4 présente un profil 43 en forme de triangle ou de trapèze, son sommet 44 pouvant aussi être arrondi.

Un profil en forme de triangle ou de trapèze permet de répartir la force de
20 freinage sur un maximum de surface des flancs 430 du filetage 4 de façon uniforme et permet d'éviter ainsi des détériorations telles que le grippage, l'arrachement. Il se produit un écrouissage et un tassement de surface. Ainsi, il est possible de visser et dévisser l'écrou 3 sur la vis 2 sur la partie de freinage 6 sur toute sa longueur. Un graissage peut être appliqué sur le filetage de l'écrou
25 afin de faciliter le vissage.

Selon l'invention, le filetage présente un pas p identique depuis la partie d'introduction 5, le long de la partie intermédiaire 7, et dans la partie de freinage 6. Le filetage présente également une hauteur h identique le long des trois parties.

30 Cette caractéristique permet, en particulier pour des filetages de la vis arrondis ou coupés en leur sommet, de s'assurer que le contact entre la vis et l'écrou se fait toujours sur les faces du filetage, et jamais entre la crête du filetage de la vis et le fond du filetage de l'écrou.

Il est bien connu en mécanique que l'identité absolue de deux dimensions n'existe pas, du fait des tolérances de fabrication ou des déformations subies par les vis et/ou les écrous.

5 En conséquence, l'expression « identique » doit être comprise dans le cadre de la présente invention comme suffisamment proches pour qu'on obtienne effectivement un contact sur les faces du filetage et non pas sur leurs crêtes.

10 Cet avantage est particulièrement important au niveau de la partie de freinage 6, où les efforts de frottement entre la vis et l'écrou deviennent importants, et où le contact surfacique permet d'éviter tout arrachage de matière, et donc réduit significativement le risque de grippage.

15 Lors de l'introduction d'une vis dans un écrou au niveau de la partie de freinage 6, le filet de la vis est, au moins par endroits, d'un diamètre plus grand que le filet de l'écrou. Pour passer, la vis doit pousser l'écrou, qui se déforme très légèrement dans le domaine élastique et peut revenir en tout ou partie vers sa forme initiale. Ceci est vrai en phase de vissage comme de dévissage, ce qui donne sa grande stabilité à cet assemblage, qui ne se défait pas sous l'effet de vibrations notamment.

20 L'invention concerne aussi une vis 2 à dévissage freiné comprenant dans la longueur axiale 10 au moins trois parties étagées de filet continu, à savoir une partie d'introduction 5 pour introduire la vis 2 dans l'écrou 3, une partie de freinage 6 et une partie intermédiaire 7 reliant la partie d'introduction 5 à la partie de freinage 6.

25 Cette vis 2 est caractérisée en ce que le diamètre de filetage 420 de la partie d'introduction 5 est inférieur au diamètre de filetage 410 de la partie de freinage 6, le diamètre de filetage 410 étant de valeur constante sur toute la longueur de la partie de freinage 6 ainsi que sur toute sa circonférence, le filetage étant identique tant en pas p qu'en hauteur h sur toute la longueur des parties d'introduction 5, intermédiaire 7 et de freinage 6.

30 Cette différence entre les diamètres de filetage 420 et 410 permet d'obtenir l'effet de freinage lors du vissage.

De façon avantageuse, la partie d'introduction 5 de la vis 2 représente au minimum un pas p de filetage.

Un pas p de filetage 4 dans la partie d'introduction 5 est utile pour l'introduction effective de la vis 2 dans un écrou.

De façon préférentielle, la partie de freinage 6 de la vis 2 représente au minimum un pas p de filetage.

- 5 Un pas p de filetage 4 est utile dans la partie de freinage 6 de la vis 2 pour obtenir un effet de frein.

La vis 2 peut être obtenue par exemple par roulage, ou par usinage.

Selon un autre mode de réalisation, la vis 2 est trilobée, de type triangulaire.

- 10 La vis 2 peut ainsi former lors du premier vissage une déformation triangulaire d'un écrou standard. La forme trilobée réduit les efforts lors du vissage. La vis 2 est ainsi plus résistante au desserrage, et a une meilleure tenue aux vibrations.

Selon un mode de réalisation particulier, le ratio entre le diamètre de filetage 420 de la partie d'introduction 5 de la vis 2 et le diamètre de filetage 410 de la partie de freinage 6 de la vis 2 est compris entre 0,96 et 0,92.

- 15 La valeur de ce ratio au sein d'une vis varie selon le choix des matériaux, par exemple si le matériau est un acier traité ou non traité thermiquement. Plus la valeur de ce ratio est basse, plus le freinage est important, avec les réserves et limites mentionnées plus haut.

- 20 Une vis 2 selon l'invention peut être fabriquée par usinage à partir d'une forme de diamètre de filetage plus grand que celle permettant de fileter la vis standard correspondante. On peut aussi prendre une vis standard, et y appliquer un procédé de fabrication additive.

- 25 L'invention concerne encore un écrou 3 à dévissage freiné comprenant dans la longueur axiale 10 au moins trois parties étagées de filet continu, à savoir une partie d'introduction 5 pour introduire une vis dans l'écrou 3, une partie de freinage 6 et une partie intermédiaire 7 reliant la partie d'introduction 5 à la partie de freinage 6.

- 30 Cet écrou 3 est caractérisé en ce que le diamètre de filetage 421 de la partie d'introduction 5 est supérieur au diamètre de filetage 411 de la partie de freinage 6, le diamètre de filetage 411 étant de valeur constante sur toute la longueur de la partie de freinage 6, ainsi que sur toute sa circonférence.

Cette différence entre les diamètres de filetage 421 et 411 permet d'obtenir l'effet de freinage lors du vissage.

Selon encore un autre mode de réalisation, la partie d'introduction 5 de l'écrou 3 représente au minimum un pas p de filetage.

5 Un pas p de filetage 4 dans la partie d'introduction 5 est utile pour l'introduction effective d'une vis dans l'écrou 3.

Selon un mode de réalisation préféré, la partie de freinage 6 de l'écrou 3 représente au minimum un pas p de filetage.

10 Un pas p de filetage 4 est utile dans la partie de freinage 6 de l'écrou 3 pour obtenir un effet de frein.

Selon un mode de réalisation particulier, le ratio entre le diamètre de filetage 411 de la partie de freinage 6 de l'écrou 3 et le diamètre de filetage 421 de la partie d'introduction 5 de l'écrou 3 est compris entre 0,96 et 0,92.

15 La valeur de ce ratio au sein de l'écrou 3 varie selon le choix des matériaux, par exemple si le matériau est un acier traité ou non traité thermiquement.

Plus la valeur de ce ratio est basse, plus le freinage est important, avec les réserves et limites mentionnées plus haut.

20 Tous les avantages de l'invention qui s'applique au boulon 1, s'appliquent également à la vis 2 et à l'écrou 3, quand ils sont considérés de façon individuelle et séparée.

L'invention concerne enfin un procédé de fabrication d'un écrou 3 tel que représenté en exemple en figure 4.

Ce procédé est caractérisé en ce que :

25 - on introduit un écrou de diamètre de filetage constant, dans une filière comportant une première partie cylindrique de section sensiblement égale à la section de l'écrou, une deuxième partie cylindrique homothétique à la première partie cylindrique, de diamètre plus petit et munie en son extrémité éloignée de la première partie cylindrique d'un fond, et une partie intermédiaire reliant la première partie cylindrique à la
30 deuxième partie cylindrique de manière continue,

- on réalise un filage par frappe à froid ou par presse sur l'un des sommets 31 de l'écrou en sorte de réduire, sur une partie de sa longueur axiale 10, ses dimensions transversales ainsi que le diamètre de filetage 421 interne de son trou taraudé 32.

5 C'est le filage du diamètre externe de l'écrou 3 qui entraîne une réduction du diamètre de filetage 421 interne du trou taraudé 32. Le degré de filage est directement proportionnel à la réduction de diamètre. Le diamètre de filetage 421 peut donc devenir le diamètre de filetage 411.

Ce filage peut être effectué sur une longueur au choix sur l'écrou 3.

10 Il n'est pratiqué aucun affaiblissement sur l'écrou 3, il conserve toute sa résistance mécanique, qui peut même être légèrement améliorée du fait de l'écrouissage.

L'avantage de l'utilisation d'un filage par frappe à froid ou par presse pour obtenir l'écrou 3 est l'écrouissage de la partie réduite. L'effet frein sera donc plus
15 important. Le filage peut être libre ou contenu dans une matrice.

La figure 4 représente un exemple de filage contenu dans une matrice 9 où un écrou standard subit un filage selon le procédé de l'invention pour obtenir un écrou 3. Un poinçon 8 permet le filage de l'écrou dans la matrice 9.

Dans le cas de l'utilisation d'un filage contenu dans une matrice, telle que la
20 matrice 9, le rayon 91 de la concavité à l'entrée de la matrice 9 doit répondre aux standards de l'homme du métier.

Mais pour obtenir l'écrou 3, il reste tout à fait possible d'utiliser d'autres méthodes. Il s'agit par exemple d'utiliser la forge, l'usinage, le taraudage avec un taraud étagé, des traitements thermiques particuliers.

25 Le boulon 1 n'est pas limité en forme externe. La tête de la vis 2 peut donc avoir la forme courante à 6 pans. De même, l'écrou 3 peut être borgne.

REVENDEICATIONS

1. Boulon (1) à dévissage freiné composé d'une vis et d'un écrou, ladite vis (2) ou ledit écrou (3) comprenant dans le sens axial (10) au moins trois parties étagées de filetage continu (4), à savoir une partie d'introduction (5) pour introduire la vis (2) dans l'écrou (3), une partie de freinage (6) et une partie intermédiaire (7) reliant la partie d'introduction (5) à la partie de freinage (6), caractérisé en ce que ladite partie de freinage (6) présente un diamètre de filetage (41) constant et plus grand s'il s'agit de la vis, plus petit s'il s'agit de l'écrou, que le diamètre de filetage(42) de la partie d'introduction (5).
2. Boulon (1) selon la revendication précédente dans lequel le filetage continu (4) présente le même pas (p) et la même hauteur (h) le long de la partie d'introduction (5), la partie intermédiaire (7) et la partie de freinage (6).
3. Boulon (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel la partie d'introduction (5) représente au minimum un pas (p) de filetage.
4. Boulon (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel la partie de freinage (6) représente au minimum un pas (p) de filetage, en particulier une longueur d'au moins un tiers de la longueur axiale de l'écrou.
5. Boulon (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le ratio entre le diamètre de filetage (420) de la partie d'introduction (5) et le diamètre de filetage (410) de la partie de freinage (6) pour une vis, son inverse pour un écrou, est compris entre 0,92 et 0,96.
6. Vis (2) comme élément d'un boulon (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que c'est ladite vis (2) qui comporte une partie d'introduction (5), une partie intermédiaire (7) et une partie de freinage (6).
7. Écrou (3) comme élément d'un boulon (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que c'est ledit écrou (3) qui comporte une partie d'introduction (5), une partie intermédiaire (7) et une partie de freinage (6).
8. Procédé de fabrication d'un écrou (3) selon la revendication précédente caractérisé en ce que :

- on introduit un écrou de diamètre de filetage constant, dans une filière comportant une première partie cylindrique de section sensiblement égale à la section de l'écrou, une deuxième partie cylindrique homothétique à la première partie cylindrique, de diamètre plus petit et munie en son extrémité éloignée de la première partie cylindrique d'un fond, et une partie intermédiaire reliant la première partie cylindrique à la deuxième partie cylindrique de manière continue,
 - on réalise un filage par frappe à froid ou par presse sur l'un des sommets (31) de l'écrou (3) pour forcer l'écrou jusque dans la deuxième partie cylindrique en sorte de réduire, sur une partie de sa longueur axiale (10), ses dimensions transversales ainsi que son diamètre de filetage.
9. Procédé de fabrication selon la revendication précédente dans lequel la partie intermédiaire est inclinée par rapport à l'axe des cylindres d'un angle au plus égal à 20°.

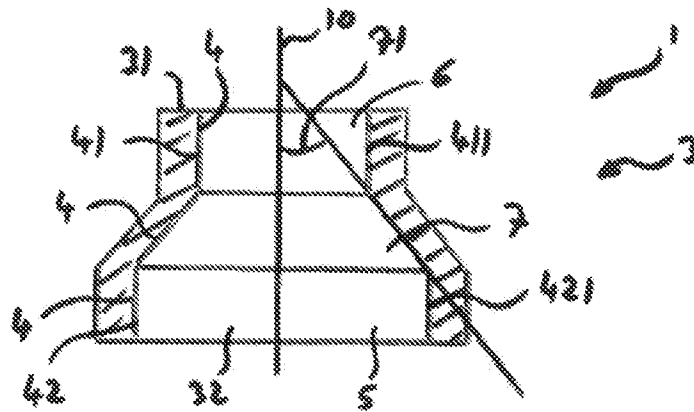


Fig. 1

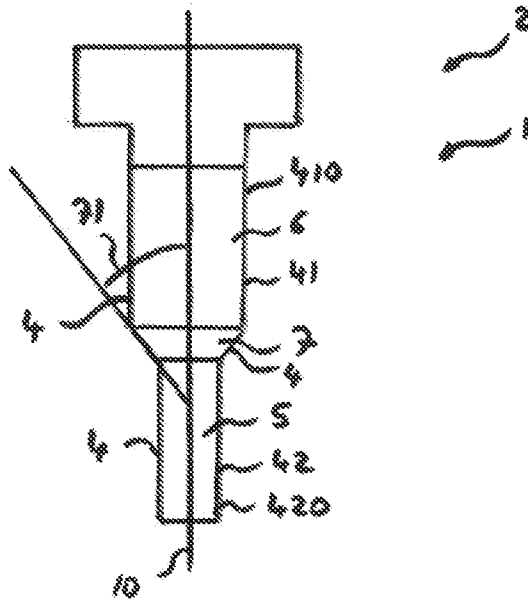


Fig. 2

2/3

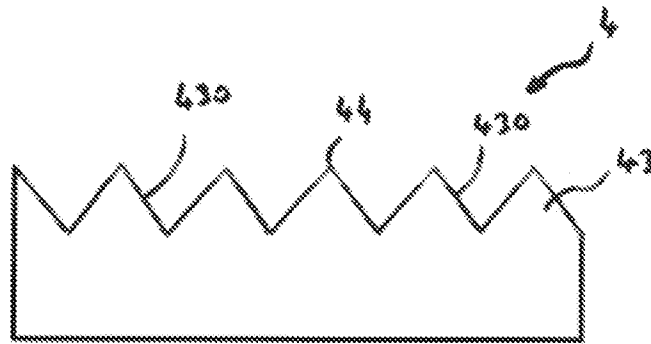


Fig. 3

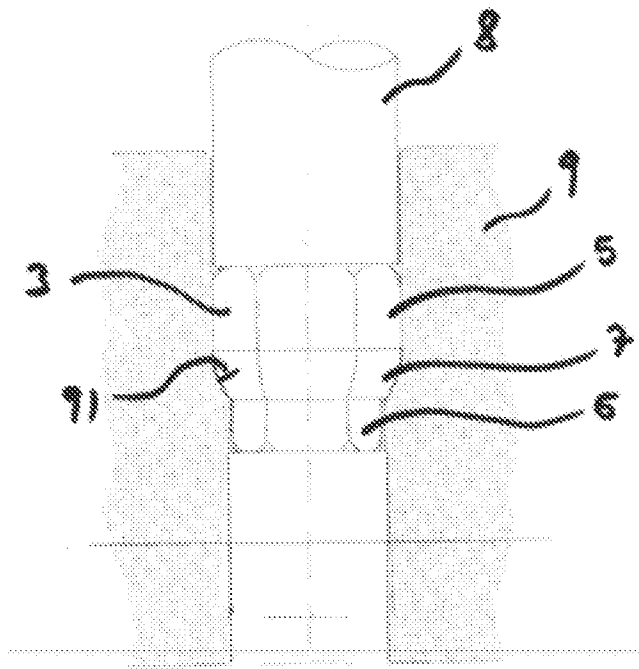


Fig. 4

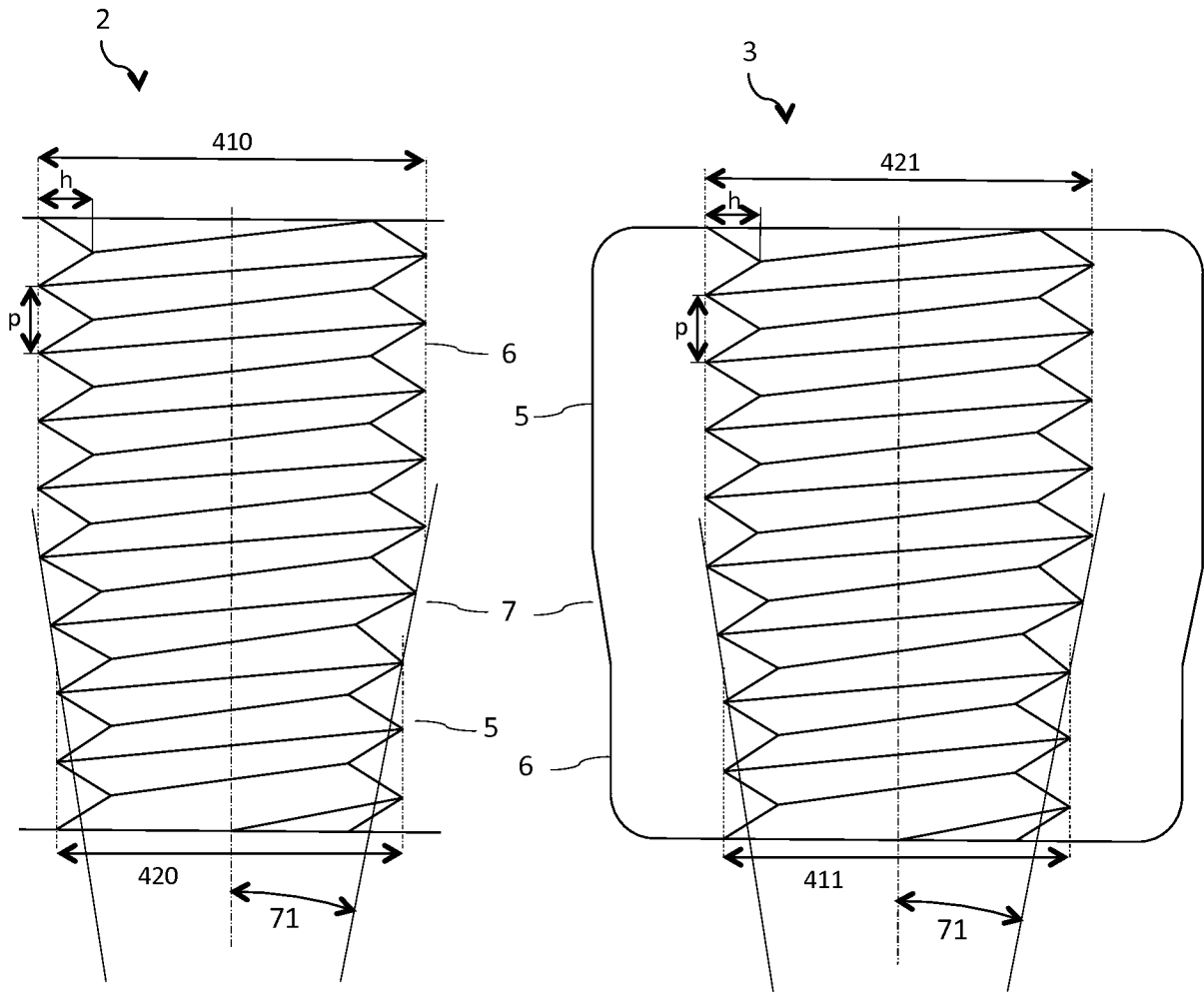


Fig. 5

Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/051914

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16B39/284
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/147230 A1 (KONAGAYA SATOSHI [JP] ET AL) 29 May 2014 (2014-05-29)	1,3-5,7
A	figures 1-3 paragraphs [0019] - [0021]	2,8,9
X	EP 1 296 070 A2 (AOYAMA SEISAKUSHO [JP]) 26 March 2003 (2003-03-26)	1,3,4,6
	figures 1-2,6 paragraphs [0012] - [0013]	
X	US 6 077 013 A (YAMAMOTO NAOKI [JP] ET AL) 20 June 2000 (2000-06-20)	1,3,4,6
	figures 1-2 column 3, line 1 - column 4, line 11	
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 25 October 2016	Date of mailing of the international search report 10/11/2016
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Schandel, Yannick
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/051914

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 069 324 A2 (MEIDOH CO LTD [JP]) 17 January 2001 (2001-01-17) figure 1 paragraphs [0015] - [0019] -----	1,3,4,6
A	US 2 190 174 A (MACDONALD ROBERT A) 13 February 1940 (1940-02-13) figures 1-4 page 1, column 1, lines 1-5,26-37 page 1, column 2, lines 7-10,17-45 page 2, column 1, lines 30-34 -----	1-9
A	US 3 543 826 A (FORGAARD HARCOURT L) 1 December 1970 (1970-12-01) figures 1-3 column 1, lines 4-18 column 2, line 57 - column 4, line 44 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2016/051914

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014147230	A1	29-05-2014	CN 103765021 A 30-04-2014
			EP 2752589 A1 09-07-2014
			KR 20140056267 A 09-05-2014
			US 2014147230 A1 29-05-2014
			WO 2013030970 A1 07-03-2013

EP 1296070	A2	26-03-2003	DE 60217782 T2 15-11-2007
			EP 1296070 A2 26-03-2003
			JP 4171631 B2 22-10-2008
			JP 2003172330 A 20-06-2003
			US 2003059275 A1 27-03-2003

US 6077013	A	20-06-2000	JP 3739012 B2 25-01-2006
			US 6077013 A 20-06-2000
			WO 9741360 A1 06-11-1997

EP 1069324	A2	17-01-2001	CA 2313288 A1 13-01-2001
			DE 60029393 T2 12-07-2007
			EP 1069324 A2 17-01-2001
			JP 3469846 B2 25-11-2003
			JP 2001082431 A 27-03-2001
			US 6296432 B1 02-10-2001

US 2190174	A	13-02-1940	NONE

US 3543826	A	01-12-1970	GB 1206956 A 30-09-1970
			JP S4818410 B1 06-06-1973
			SE 348537 B 04-09-1972
			US 3543826 A 01-12-1970

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16B39/284 ADD.</p>		
<p>Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB</p>		
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</p>		
<p>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16B</p>		
<p>Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche</p>		
<p>Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data</p>		
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</p>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2014/147230 A1 (KONAGAYA SATOSHI [JP] ET AL) 29 mai 2014 (2014-05-29)	1,3-5,7
A	figures 1-3 alinéas [0019] - [0021]	2,8,9
X	EP 1 296 070 A2 (AOYAMA SEISAKUSHO [JP]) 26 mars 2003 (2003-03-26) figures 1-2,6 alinéas [0012] - [0013]	1,3,4,6
X	US 6 077 013 A (YAMAMOTO NAOKI [JP] ET AL) 20 juin 2000 (2000-06-20) figures 1-2 colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 11	1,3,4,6
	----- -/--	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</p>		
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p>		
<p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p>		<p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>
<p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p>		
<p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p>		
<p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p>		
<p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p>		
<p>Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée</p>		
<p>25 octobre 2016</p>		<p>Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale</p> <p>10/11/2016</p>
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale</p> <p>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Fonctionnaire autorisé</p> <p>Schandel, Yannick</p>

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>EP 1 069 324 A2 (MEIDOH CO LTD [JP]) 17 janvier 2001 (2001-01-17) figure 1 alinéas [0015] - [0019]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,3,4,6
A	<p>US 2 190 174 A (MACDONALD ROBERT A) 13 février 1940 (1940-02-13) figures 1-4 page 1, colonne 1, lignes 1-5,26-37 page 1, colonne 2, lignes 7-10,17-45 page 2, colonne 1, lignes 30-34</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9
A	<p>US 3 543 826 A (FORGAARD HARCOURT L) 1 décembre 1970 (1970-12-01) figures 1-3 colonne 1, lignes 4-18 colonne 2, ligne 57 - colonne 4, ligne 44</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051914

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014147230	A1	29-05-2014	CN 103765021 A	30-04-2014
			EP 2752589 A1	09-07-2014
			KR 20140056267 A	09-05-2014
			US 2014147230 A1	29-05-2014
			WO 2013030970 A1	07-03-2013

EP 1296070	A2	26-03-2003	DE 60217782 T2	15-11-2007
			EP 1296070 A2	26-03-2003
			JP 4171631 B2	22-10-2008
			JP 2003172330 A	20-06-2003
			US 2003059275 A1	27-03-2003

US 6077013	A	20-06-2000	JP 3739012 B2	25-01-2006
			US 6077013 A	20-06-2000
			WO 9741360 A1	06-11-1997

EP 1069324	A2	17-01-2001	CA 2313288 A1	13-01-2001
			DE 60029393 T2	12-07-2007
			EP 1069324 A2	17-01-2001
			JP 3469846 B2	25-11-2003
			JP 2001082431 A	27-03-2001
			US 6296432 B1	02-10-2001

US 2190174	A	13-02-1940	AUCUN	

US 3543826	A	01-12-1970	GB 1206956 A	30-09-1970
			JP S4818410 B1	06-06-1973
			SE 348537 B	04-09-1972
			US 3543826 A	01-12-1970
