(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 004 483 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
15.11.2017 Bulletin 2017/46

(21) Numéro de dépôt: **14729702.2**

(22) Date de dépôt: **15.05.2014**

(51) Int Cl.:
E04C 5/03 *(2006.01)* ***B21B 1/16*** *(2006.01)*
E04C 5/16 *(2006.01)* ***B21J 5/00*** *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2014/051125

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2014/191648 (04.12.2014 Gazette 2014/49)

(54) BARRE D'ARMATURE À HAUTE ADHÉRENCE POUR BÉTON ARMÉ

BEWEHRUNGSSTAB MIT HOHER HAFTFESTIGKEIT FÜR STAHLBETON

REINFORCING ROD WITH HIGH ADHERENCE FOR REINFORCED CONCRETE

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **29.05.2013 FR 1354879**

(43) Date de publication de la demande:
13.04.2016 Bulletin 2016/15

(73) Titulaire: **Magnetude**
69330 Pusignan (FR)

(72) Inventeurs:
- **BOISSON, Richard**
  F-38230 Chavanoz (FR)
- **HUET, Philippe**
  F-69290 Craponne (FR)

(74) Mandataire: **Verriest, Philippe et al**
Cabinet Germain & Maureau
12, rue Boileau
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-00/79071 **CN-A- 1 060 133**
US-A- 5 660 594 **US-A- 5 967 691**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 3 004 483 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne une barre d'armature à haute adhérence pour béton armé, un ensemble comprenant une telle barre d'armature, un procédé d'assemblage d'une armature pour béton armé et un procédé de fabrication d'une armature pour béton armé.

[0002] Lorsqu'il convient de construire un ouvrage en béton armé, il est connu de disposer bout à bout plusieurs barres d'armature et de relier ces dernières de manière à assurer une transmission des efforts de traction le long des barres d'armature.

[0003] Le document CN 1 060 133 divulgue une barre d'armature selon le préambule de la revendication 1.

[0004] Le document FR 2 639 054 divulgue une armature pour béton armé comprenant :

- une première et une deuxième barres d'armature comportant chacune une portion d'extension pourvue d'aspérités d'accrochage, et une portion d'extrémité refoulée prolongeant la portion d'extension et sur laquelle est ménagé un filetage ou filet hélicoïdal, et
- un manchon de liaison taraudé agencé pour coopérer avec les filetages ménagés sur les portions d'extrémité refoulée des première et deuxième barres d'armature.

[0005] L'assemblage des première et deuxième barres d'armature peut alors être réalisé aisément en effectuant les étapes suivantes :

- immobiliser la première barre d'armature dans une tranche de l'ouvrage en béton armé,
- visser une première portion du manchon de liaison sur la portion d'extrémité refoulée de la première barre d'armature,
- insérer la portion d'extrémité refoulée de la deuxième barre d'armature dans le manchon de liaison, et
- entraîner en rotation la deuxième barre d'armature de manière à faire coopérer la portion d'extrémité refoulée de la deuxième barre d'armature avec le taraudage du manchon de liaison.

[0006] La réalisation du filetage sur une portion d'extrémité refoulée, c'est-à-dire sur une portion d'extrémité renforcée et présentant un diamètre extérieur supérieur au diamètre nominal de la barre d'armature, permet de limiter les risques de rupture de la barre d'armature au niveau du filetage, et ce plus particulièrement lorsque le diamètre à fond du filet est supérieur au diamètre nominal de la barre d'armature, comme cela est évoqué dans le document FR 2 639 054.

[0007] Il convient de rappeler que le diamètre nominal d'une barre d'armature correspond au diamètre extérieur d'une barre d'armature théorique de section circulaire constante et présentant la même masse linéique que ladite barre d'armature.

[0008] Lorsqu'il n'est pas possible d'entraîner en rotation la deuxième barre d'armature pour réaliser l'assemblage de celle-ci sur la première barre d'armature (par exemple lorsque la deuxième barre d'armature présente un poids important ou est coudée, ou encore lorsque l'accès à cette dernière est malaisé), il est alors connu d'augmenter la longueur de la portion d'extrémité refoulée et du filetage ménagé sur cette dernière.

[0009] Ces dispositions permettent d'assurer un assemblage aisé d'une première et d'une deuxième barres d'armature tout simplement en vissant le manchon de liaison intégralement sur la deuxième barre d'armature, en aboutant la portion d'extrémité refoulée de la deuxième barre d'armature contre la portion d'extrémité refoulée de la première barre d'armature préalablement immobilisée dans l'ouvrage en béton, et en entraînant en rotation le manchon de liaison par rapport à la deuxième barre d'armature de manière à faire coopérer le taraudage du manchon de liaison avec le filetage de la première barre d'armature.

[0010] Cependant, le refoulement à froid d'une portion importante de la barre d'armature entraîne d'une part une modification de la structure cristalline de ladite portion, susceptible de provoquer une fragilisation de la barre d'armature au niveau de la portion d'extrémité refoulée, et donc un risque de rupture de la barre d'armature à cet endroit, et d'autre part une déformation rémanente de la barre d'armature lors de sa mise en tension.

[0011] Afin d'éviter tout risque de rupture et/ou de déformation rémanente de la barre d'armature au niveau de la portion d'extrémité refoulée, il est alors nécessaire de surdimensionner la barre d'armature, ce qui implique notamment une augmentation des coûts de fabrication de la barre d'armature.

[0012] La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

[0013] Le problème technique à la base de l'invention consiste donc à fournir une barre d'armature à haute adhérence pour béton armé qui soit de structure simple et économique, tout en assurant un assemblage fiable et aisé d'une armature pour béton armé.

[0014] A cet effet, la présente invention concerne une barre d'armature à haute adhérence pour béton armé, comprenant :

- une portion d'extension comportant, sur sa surface extérieure, des aspérités d'accrochage destinées à favoriser l'adhérence entre la barre d'armature et le béton, et
- une portion d'extrémité refoulée pourvue d'un filetage destiné à coopérer avec un taraudage ménagé dans un manchon de liaison, le diamètre à fond de filet du filetage étant supérieur ou égal au diamètre nominal de la barre d'armature,

la portion d'extrémité refoulée comporte une première partie sensiblement cylindrique, et au moins une deuxième partie disposée entre la première partie et la portion

d'extension, la deuxième partie étant de section générale décroissante en direction de la portion d'extension, caractérisé en ce que la deuxième partie présente une longueur supérieure ou égale à la longueur de la première partie.

[0015] Une telle configuration de la portion d'extrémité refoulée permet de limiter les dégradations de la structure cristalline de ladite portion d'extrémité lors de l'étape de refoulement de la barre d'armature, et donc de limiter fortement les risques de rupture et de déformation rémanente de la barre d'armature à cet endroit, et ce sans nécessiter un surdimensionnement de ladite barre d'armature. La barre d'armature selon l'invention assure ainsi un assemblage fiable d'une armature pour béton armé.

[0016] Selon un mode de réalisation de l'invention, le filetage s'étend au moins en partie sur les première et deuxième parties de la portion d'extrémité.

[0017] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième partie comprend une âme longitudinale et des aspérités d'accrochage ménagées sur la surface extérieure de ladite âme longitudinale. Avantageusement, l'âme longitudinale de la deuxième partie est de section générale décroissante en direction de la portion d'extension.

[0018] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième partie s'étend dans le prolongement de la première partie. De préférence, la deuxième partie s'étend jusqu'à la portion d'extension.

[0019] Selon un aspect de l'invention, la première partie s'étend à partir de l'extrémité libre correspondante de la barre d'armature.

[0020] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième partie présente une longueur supérieure au double de la longueur de la première partie.

[0021] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième partie de la portion d'extrémité refoulée présente une longueur supérieure ou égale au diamètre nominal de la barre d'armature.

[0022] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième partie de la portion d'extrémité refoulée comporte au moins une première portion sensiblement tronconique ayant sa plus grande base tournée vers la première partie de la portion d'extrémité refoulée, et une deuxième portion sensiblement tronconique disposée entre la première portion sensiblement tronconique et la portion d'extension, la deuxième portion sensiblement tronconique ayant sa plus grande base tournée vers la première portion sensiblement tronconique.

[0023] Selon un mode de réalisation de l'invention, la première portion sensiblement tronconique présente une pente comprise entre 6 et 18%, et de préférence entre 8 et 16%.

[0024] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième portion sensiblement tronconique présente une pente comprise entre 2 et 5%, et de préférence entre 2.2 et 4,5%.

[0025] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième portion sensiblement tronconique présente une longueur supérieure ou égale à la longueur de la première portion sensiblement tronconique.

[0026] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième portion sensiblement tronconique s'étend dans le prolongement de la première portion sensiblement tronconique.

[0027] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième portion sensiblement tronconique présente une longueur supérieure ou égale à la longueur de la première partie.

[0028] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'âme longitudinale de la deuxième partie comporte au moins une première portion d'âme sensiblement tronconique ayant sa plus grande base tournée vers la première partie, et une deuxième portion d'âme sensiblement tronconique disposée entre la première portion d'âme et la portion d'extension, la deuxième portion d'âme ayant sa plus grande base tournée vers la première portion d'âme. Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième portion d'âme présente une longueur supérieure ou égale à la longueur de la première partie. Par exemple, la deuxième portion d'âme présente une longueur supérieure ou égale à la longueur de la première portion d'âme.

[0029] Selon un mode de réalisation de l'invention, le filetage s'étend au moins en partie sur les première et deuxième portions d'âme.

[0030] Selon un mode de réalisation de l'invention, le diamètre de la deuxième portion d'âme au niveau de sa plus grande base est supérieur au diamètre nominal de la barre d'armature.

[0031] Selon un mode de réalisation de l'invention, la section transversale de la portion d'extrémité refoulée au niveau du fond de filet du filetage est supérieure à une section transversale de la portion d'extension. Ces dispositions évitent d'entailler la partie d'extension quelles que soit les tolérances sur le filetage et sur la masse linéique de la portion d'extrémité refoulée.

[0032] Selon un mode de réalisation de l'invention, le cylindre circonscrit à la portion d'extension et d'axe parallèle à l'axe longitudinal de la portion d'extension présente un diamètre inférieur au diamètre à fond de filet du filetage. On entend par cylindre circonscrit, le cylindre de plus petit diamètre incluant l'ensemble des points de la portion d'extension.

[0033] En d'autres termes, la projection de la portion d'extension sur un plan orthogonal à l'axe longitudinal de la barre d'armature définit une première surface et la projection de la section transversale de la portion d'extrémité refoulée au niveau du fond de filet du filetage sur ledit plan définit une deuxième surface, la première surface étant inscrite dans la deuxième surface.

[0034] Selon un mode de réalisation de l'invention, le filetage s'étend sur une longueur longitudinale inférieure ou égale à la longueur de la portion d'extrémité refoulée.

[0035] Selon un aspect de l'invention, la section transversale de la portion d'extrémité refoulée au niveau du fond de filet du filetage est supérieure à chaque section

transversale de la portion d'extension.

[0036] Selon un mode de réalisation de l'invention, le filetage prévu sur la portion d'extrémité refoulée est cylindrique.

[0037] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion d'extrémité refoulée s'étend dans le prolongement de la portion d'extension.

[0038] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion d'extrémité refoulée présente une longueur comprise entre 0,5 et 1,4 fois le diamètre nominal de la barre d'armature. Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion d'extrémité refoulée présente une longueur correspondant à environ 0,6 fois le diamètre nominal de la barre d'armature (par exemple lorsque la barre d'armature est destinée à un assemblage standard, également appelé liaison LS, c'est-à-dire autorisant un entraînement en rotation de ladite barre d'armature lors de son assemblage à une autre barre de liaison à l'aide d'un manchon de liaison. Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion d'extrémité refoulée présente une longueur correspondant à environ 1,2 fois le diamètre nominal de la barre d'armature (par exemple lorsque ladite barre d'armature ne peut être entraînée en rotation lors de son assemblage à une autre barre de liaison à l'aide d'un manchon de liaison, c'est-à-dire par exemple lors d'une liaison LSR ou d'une liaison LCE).

[0039] Selon un mode de réalisation de l'invention, les aspérités d'accrochage comportent au moins une nervure longitudinale, et de préférences deux nervures longitudinales sensiblement diamétralement opposées.

[0040] Selon un mode de réalisation de l'invention, les aspérités d'accrochage comportent une pluralité de nervures obliques, encore appelées verrous, les nervures obliques présentant par exemple une forme générale de croissant.

[0041] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion d'extension comprend une âme longitudinale sur la surface extérieure de laquelle sont ménagées les aspérités d'accrochage.

[0042] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion d'extension et la portion d'extrémité refoulée s'étendent sensiblement coaxialement

[0043] La présente invention concerne en outre un ensemble pour armature pour béton armé, comprenant une barre d'armature selon l'invention, et un manchon de liaison comportant un taraudage agencé pour coopérer avec le filetage prévu sur la portion d'extrémité refoulée.

[0044] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion d'extrémité refoulée présente une longueur supérieure ou sensiblement égale à la longueur longitudinale du taraudage prévu sur le manchon de liaison.

[0045] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'ensemble comprend en outre un écrou de butée destiné à coopérer avec d'une part le filetage prévu sur la portion d'extrémité refoulée et d'autre part le manchon de liaison. De préférence, l'écrou de butée est destiné à coopérer avec une extrémité du manchon de liaison.

[0046] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion d'extrémité refoulée présente une longueur supérieure ou sensiblement égale à la somme de la longueur longitudinale du taraudage prévu sur le manchon de liaison et de la hauteur de l'écrou de butée.

[0047] La présente invention concerne également un procédé d'assemblage d'une armature pour béton armé, comprenant les étapes suivantes :

- prévoir une première et une deuxième barres d'armature selon l'invention, les première et deuxième barres d'armature comprenant chacune une portion d'extrémité refoulée et une portion d'extrémité opposée située à l'opposé de la portion d'extrémité refoulée et pourvue d'un filetage,
- prévoir un manchon de liaison comportant un taraudage agencé pour coopérer avec les filetages prévus sur les portions d'extrémité des première et deuxième barres d'armature,
- visser le manchon de liaison sur la portion d'extrémité refoulée de la deuxième barre d'armature,
- abouter la portion d'extrémité refoulée de la deuxième barre d'armature contre la portion d'extrémité opposée de la première barre d'armature,
- entraîner en rotation le manchon de liaison par rapport à la deuxième barre d'armature de telle sorte que le taraudage du manchon de liaison coopère avec la portion d'extrémité opposée de la première barre d'armature.

[0048] Selon un mode de mise en oeuvre, le procédé comprend en outre :

- une étape réalisée préalablement au vissage du manchon de liaison sur la portion d'extrémité refoulée de la deuxième barre d'armature et consistant à visser un écrou de butée sur la portion d'extrémité refoulée de la deuxième barre d'armature, et
- une étape réalisée postérieurement à l'étape d'entraînement en rotation du manchon de liaison et consistant à entraîner en rotation l'écrou de butée par rapport à la deuxième barre d'armature jusqu'à ce qu'il vienne en butée contre le manchon de liaison.

[0049] La présente invention concerne en outre un procédé de fabrication d'une barre d'armature à haute adhérence pour béton armé selon l'invention, comprenant les étapes suivantes :

- prévoir un élément d'armature comprenant une portion d'extension pourvue, sur sa surface extérieure, d'aspérités d'accrochage, et une portion d'extrémité,
- refouler à froid la portion d'extrémité de manière à former une première partie sensiblement cylindrique, et au moins une deuxième partie disposée entre la première partie et la portion d'extension, la deuxième partie étant de section générale décroissante en direction de la portion d'extension, la deuxième partie présentant une longueur supérieure ou égale à

la longueur de la première partie,

- ménager sur la portion d'extrémité un filetage présentant un diamètre à fond de filet supérieur ou égal au diamètre nominal de l'élément d'armature.

[0050] Selon un mode de réalisation de l'invention, le filetage est défini par un couple diamètre / pas ne respectant pas les normes internationales de réalisation de filetage, et ce de manière à définir un couple spécifique en fonction des diamètres d'armature et de la liaison à réaliser.

[0051] Selon un mode de mise en oeuvre du procédé de fabrication, l'étape de refoulement est réalisée à froid.

[0052] Selon un mode de mise en oeuvre du procédé de fabrication, l'étape de refoulement est réalisée à vitesse variable, par exemple en continue ou par paliers.

[0053] Par exemple, l'étape de refoulement est réalisée successivement selon un premier mode de refoulement définissant une première plage de vitesses et selon un deuxième mode de refoulement définissant une deuxième plage de vitesses, les vitesses appartenant à la deuxième plage de vitesses étant inférieures à la plus petite des vitesses appartenant à la première plage de vitesses. Selon un mode de mise en oeuvre du procédé de fabrication, la vitesse de refoulement est dégressive durant le premier mode de refoulement.

[0054] De toute façon l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de cette barre d'armature.

Figure 1 est une vue partielle de côté d'une barre d'armature selon un premier mode de réalisation de l'invention.

Figure 2 est une vue partielle schématique de la barre d'armature de la figure 1.

Figures 3 et 4 sont des vues de côté de deux barres d'armature selon l'invention en cours d'assemblage selon un premier procédé d'assemblage.

Figures 5 et 6 sont des vues de côté de deux barres d'armature selon l'invention en cours d'assemblage selon un deuxième procédé d'assemblage.

Figure 7 est une vue partielle schématique de la barre d'armature de la figure 1 en cours de fabrication.

Figure 8 est une vue d'une portion d'extension et d'une portion d'extrémité refoulée appartenant à une barre d'armature selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, projetées sur un plan orthogonal à l'axe longitudinal de la barre d'armature.

La figure 1 représente une barre d'armature 2 à haute adhérence pour béton armé. La barre d'armature 2 est de préférence réalisée en acier.

[0055] La barre d'armature 2 comprend une portion d'extension 3 et une portion d'extrémité refoulée 4 s'étendant dans le prolongement de la portion d'extension 3. La portion d'extension 3 et la portion d'extrémité refoulée 4 s'étendent sensiblement coaxialement.

[0056] La portion d'extension 3 comprend une âme longitudinale 5 sensiblement cylindrique, et des aspérités d'accrochage prévues sur la surface extérieure de l'âme longitudinale 5. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 7, les aspérités d'accrochage comportent deux nervures longitudinales 6 diamétralement opposées, et une pluralité de nervures obliques 7, encore appelées verrous, disposées entre les nervures longitudinales 6. Les nervures obliques 7 peuvent par exemple présenter une forme générale de croissant.

[0057] Comme montré plus particulièrement sur la figure 2, la portion d'extrémité refoulée 4 comporte une première partie 41 sensiblement cylindrique s'étendant à partir de l'extrémité libre correspondante de la barre d'armature 2, et une deuxième partie 42 prolongeant la première partie 41. La deuxième partie 42 s'étend jusqu'à la portion d'extension 3 et présente une longueur supérieure ou égale à la longueur de la première partie 41. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 7, la deuxième partie 42 présente une longueur supérieure ou égale au diamètre nominal Dn de la barre d'armature 2.

[0058] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 7, la deuxième partie 42 comporte une première portion 42a sensiblement tronconique ayant sa plus grande base tournée vers la première partie 41 de la portion d'extrémité refoulée 4, et une deuxième portion 42b sensiblement tronconique disposée entre la première portion 42a et la portion d'extension 3, la deuxième portion 42b ayant sa plus grande base tournée vers la première portion 42a. De préférence, la première portion 42a s'étend dans le prolongement de la première partie 41, et la deuxième portion 42b s'étend dans le prolongement de la première portion 42a.

[0059] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 7, la deuxième portion 42b présente une longueur supérieure ou égale à la longueur de la première portion 42a, et supérieure ou égale à la longueur de la première partie 41.

[0060] Comme montré sur les figures 1 et 2, la portion d'extrémité refoulée 4 est pourvue d'un filetage cylindrique 8 destiné à coopérer avec un taraudage ménagé dans un manchon de liaison, et présentant un diamètre à fond de filet Df supérieur ou égal au diamètre nominal Dn de la barre d'armature 2.

[0061] Selon la présente invention, le filetage cylindrique 8 s'étend uniquement sur une partie de la longueur de la portion d'extrémité refoulée 4. De préférence, le filetage cylindrique 8 s'étend en partie sur les première et deuxième portions 42a, 42b de la portion d'extrémité refoulée 4.

[0062] Un procédé de fabrication d'une barre d'armature 2 selon l'invention va maintenant être décrit en se référant plus particulièrement à la figure 7.

[0063] Un tel procédé de fabrication comprend notamment les étapes suivantes :

- prévoir un élément d'armature 1 comprenant une

portion d'extension 3' pourvue, sur sa surface extérieure, d'aspérités d'accrochage (non représentés sur la figure 7), et une portion d'extrémité 4',

- refouler à froid la portion d'extrémité 4' de manière à former une première partie 41' sensiblement cylindrique, et au moins une deuxième partie 42' disposée entre la première partie 41' et la portion d'extension 3', la deuxième partie 42' étant de section générale décroissante en direction de la portion d'extension 3', et présentant une longueur supérieure ou égale à la longueur de la première partie 41',
- ménager sur la portion d'extrémité 4' un filetage 8 présentant un diamètre à fond de filet supérieur ou égal au diamètre nominal de l'élément d'armature 1.

[0064] Selon un mode de mise en oeuvre du procédé de fabrication, l'étape de refoulement est réalisée à froid et à vitesse variable, par exemple en continue ou par paliers.

[0065] Par exemple, l'étape de refoulement est réalisée successivement selon un premier mode de refoulement définissant une première plage de vitesses et selon un deuxième mode de refoulement définissant une deuxième plage de vitesses, les vitesses appartenant à la deuxième plage de vitesses étant inférieures à la plus petite des vitesses appartenant à la première plage de vitesses.

[0066] Selon un mode de mise en oeuvre du procédé de fabrication, l'étape de refoulement consiste à former la deuxième partie 42' de manière à ce qu'elle comporte au moins une première portion 42a' sensiblement tronconique ayant sa plus grande base tournée vers la première partie 41', et une deuxième portion 42b' sensiblement tronconique disposée entre la première portion 42a' et la portion d'extension 3', la deuxième portion 42b' ayant sa plus grande base tournée vers la première portion 42a'.

[0067] Il doit être noté que les première parties 41, 41' et les premières et deuxièmes portions 42a, 42a', 42b, 42b' présentent des longueurs respectivement légèrement différentes du fait que le filetage 8 présente un diamètre à sommet de filet inférieure au diamètre extérieur de la première partie 41'.

[0068] Un premier procédé d'assemblage d'une armature pour béton armé est décrit ci-après en se référant principalement aux figures 3 et 4.

[0069] Ce premier procédé d'assemblage, également appelé liaison LSR, comprend les étapes suivantes consistant à :

- prévoir une première et une deuxième barres d'armature 2, 2' selon l'invention, les première et deuxième barres d'armature 2, 2' comprenant chacune une portion d'extrémité opposée 10 située à l'opposé de la portion d'extrémité refoulée 4 correspondante et pourvue d'un filetage cylindrique 11,
- prévoir un manchon de liaison 12 comportant un taraudage 13 agencé pour coopérer avec les filetages cylindriques 8, 11 prévus sur les portions d'extrémité 4, 10 des première et deuxième barres d'armature 2, 2',
- immobiliser la première barre d'armature 2 dans une tranche d'un ouvrage en béton armé 14,
- visser le manchon de liaison 12 sur la portion d'extrémité refoulée 4 de la deuxième barre d'armature 2' (voir la figure 3),
- abouter la portion d'extrémité refoulée 4 de la deuxième barre d'armature 2' contre la portion d'extrémité opposée 10 de la première barre d'armature 2, et
- entraîner en rotation le manchon de liaison 12 par rapport à la deuxième barre d'armature 2' de telle sorte que le taraudage 13 du manchon de liaison 12 coopère avec le filetage 11 de la portion d'extrémité opposée 10 de la première barre d'armature 2, et ce jusqu'à ce que le manchon de liaison 12 vienne en butée contre la tranche de l'ouvrage en béton armé 14 (voir la figure 4).

[0070] De préférence, la portion d'extrémité refoulée 4 de la deuxième barre d'armature 2' présente une longueur supérieure ou sensiblement égale à la longueur longitudinale du taraudage 13 prévu sur le manchon de liaison 12.

[0071] Avantageusement, la portion d'extrémité du manchon de liaison 12 destinée à être tournée vers la première barre d'armature 2 est évasée de manière à faciliter l'insertion de la première barre d'armature 2 dans le manchon de liaison 12.

[0072] Un deuxième procédé d'assemblage d'une armature pour béton armé est décrit ci-après en se référant principalement aux figures 5 et 6.

[0073] Ce deuxième procédé d'assemblage, également appelé liaison LCE, comprend en outre les étapes suivantes consistant à :

- prévoir une première et une deuxième barres d'armature 2, 2' selon l'invention,
- prévoir un manchon de liaison 12 comportant un taraudage 13 agencé pour coopérer avec les filetages cylindriques 8, 11 prévus sur les portions d'extrémité 4, 10 des première et deuxième barres d'armature 2, 2',
- prévoir un écrou de verrouillage 15 destiné à coopérer d'une part avec le filetage 11 prévu sur la portion d'extrémité opposée 10 de la première barre d'armature 2 et d'autre part à avec une première extrémité du manchon de liaison 12,
- prévoir un écrou de butée 16 destiné à coopérer d'une part avec le filetage 8 prévu sur la portion d'extrémité refoulée 4 de la deuxième barre d'armature 2' et d'autre part avec une deuxième extrémité du manchon de liaison 12,
- visser l'écrou de verrouillage 15 sur la portion d'extrémité opposée 10 de la première barre d'armature 2 (voir la figure 5),

- immobiliser la première barre d'armature 2 équipée de l'écrou de verrouillage 15 dans une tranche d'un ouvrage en béton armé 14,
- visser l'écrou de butée 16 sur la portion d'extrémité refoulée 4 de la deuxième barre d'armature 2' jusqu'à l'extrémité du filetage 8 tournée vers la portion d'extension 3 correspondante,
- visser le manchon de liaison 12 sur la portion d'extrémité refoulée 4 de la deuxième barre d'armature 2' (voir la figure 5),
- abouter la portion d'extrémité refoulée 4 de la deuxième barre d'armature 2' contre la portion d'extrémité opposée 10 de la première barre d'armature 2,
- entraîner en rotation le manchon de liaison 12 par rapport à la deuxième barre d'armature 2' de telle sorte que le taraudage 13 du manchon de liaison 12 coopère avec le filetage 11 de la portion d'extrémité opposée 10 de la première barre d'armature 2, et ce jusqu'à ce que la première extrémité du manchon de liaison 12 vienne en butée contre l'écrou de verrouillage 15 (voir la figure 6), et
- entraîner en rotation l'écrou de butée 16 par rapport à la deuxième barre d'armature 2' jusqu'à ce qu'il vienne en butée contre la deuxième extrémité du manchon de liaison 12.

[0074] De préférence, la portion d'extrémité refoulée 4 de la deuxième barre d'armature 2' présente une longueur supérieure ou sensiblement égale à la somme de la longueur longitudinale du taraudage 13 prévu sur le manchon de liaison 12 et de la hauteur de l'écrou de butée 16.

[0075] La figure 8 représente une barre d'armature selon un deuxième mode de réalisation de l'invention qui diffère de celui représenté sur les figures 1 à 7 essentiellement en ce que le cylindre circonscrit à la portion d'extension 3 et d'axe parallèle à l'axe longitudinal de la portion d'extension 3 présente un diamètre inférieur au diamètre à fond de filet Df du filetage cylindrique 8. En d'autres termes, comme montré sur la figure 8, la projection de la portion d'extension 3 sur un plan orthogonal à l'axe longitudinal de la barre d'armature 2 définit une première surface S1 et la projection de la section transversale de la portion d'extrémité refoulée 4 au niveau du fond de filet du filetage cylindrique 8 sur ledit plan définit une deuxième surface S2, la première surface S1 étant inscrite dans la deuxième surface S2.

[0076] Ainsi, selon ce mode de réalisation de l'invention, la section transversale de la portion d'extrémité refoulée 4 au niveau du fond de filet du filetage cylindrique 8 est supérieure à chaque section transversale de la portion d'extension 3, et plus précisément à chaque section de la portion d'extension 3 orthogonale à l'axe longitudinal de la portion d'extension 3.

[0077] Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution de cette barre d'armature, décrite ci-dessus à titre d'exemple, elle en embrasse au contraire toutes les variantes de réalisation limitées par les revendications annexées.

Revendications

1. Barre d'armature (2) à haute adhérence pour béton armé, comprenant :

- une portion d'extension (3) comportant, sur sa surface extérieure, des aspérités d'accrochage (6, 7) destinées à favoriser l'adhérence entre la barre d'armature et le béton,
- une portion d'extrémité refoulée (4) pourvue d'un filetage (8) destiné à coopérer avec un taraudage (12) ménagé dans un manchon de liaison (11), le diamètre à fond de filet du filetage (8) étant supérieur ou égal au diamètre nominal de la barre d'armature, et la portion d'extrémité refoulée (4) comporte une première partie (41) sensiblement cylindrique, et au moins une deuxième partie (42) disposée entre la première partie et la portion d'extension, la deuxième partie (42) étant de section générale décroissante en direction de la portion d'extension, **caractérisée en ce que** la deuxième partie (42) présente une longueur supérieure ou égale à la longueur de la première partie (41).

2. Barre d'armature selon la revendication 1, dans laquelle la deuxième partie (42) de la portion d'extrémité refoulée (4) présente une longueur supérieure ou égale au diamètre nominal de la barre d'armature.

3. Barre d'armature selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la deuxième partie (42) de la portion d'extrémité refoulée (4) comporte au moins une première portion sensiblement tronconique ayant sa plus grande base tournée vers la première partie (41) de la portion d'extrémité refoulée (4), et une deuxième portion sensiblement tronconique disposée entre la première portion sensiblement tronconique et la portion d'extension, la deuxième portion sensiblement tronconique ayant sa plus grande base tournée vers la première portion sensiblement tronconique.

4. Barre d'armature selon la revendication 3, dans laquelle la deuxième portion sensiblement tronconique présente une longueur supérieure ou égale à la longueur de la première portion sensiblement tronconique.

5. Ensemble pour armature pour béton armé, comprenant une barre d'armature (2) selon l'une des revendications 1 à 4, et un manchon de liaison (11) comportant un taraudage (12) agencé pour coopérer avec le filetage (8) prévu sur la portion d'extrémité refoulée (4).

6. Ensemble selon la revendication 5, dans lequel la portion d'extrémité refoulée (4) présente une longueur supérieure ou sensiblement égale à la longueur longitudinale du taraudage (12) prévu sur le manchon de liaison (11).

7. Ensemble selon la revendication 5 ou 6, lequel comprend en outre un écrou de butée (15) destiné à coopérer avec d'une part le filetage (8) prévu sur la portion d'extrémité refoulée (4) et d'autre part le manchon de liaison (11).

8. Ensemble selon la revendication 7, dans lequel la portion d'extrémité refoulée (4) présente une longueur supérieure ou sensiblement égale à la somme de la longueur longitudinale du taraudage (12) prévu sur le manchon de liaison (11) et de la hauteur de l'écrou de butée (15).

9. Procédé d'assemblage d'une armature pour béton armé, comprenant les étapes suivantes :

- prévoir une première et une deuxième barres d'armature (2, 2') selon l'une des revendications 1 à 4, les première et deuxième barres d'armature (2, 2') comprenant chacune une portion d'extrémité refoulée (4) et une portion d'extrémité opposée (10) située à l'opposé de la portion d'extrémité refoulée (4) et pourvue d'un filetage (11),
- prévoir un manchon de liaison (12) comportant un taraudage (13) agencé pour coopérer avec les filetages (8, 11) prévus sur les portions d'extrémité (4, 10) des première et deuxième barres d'armature,
- visser le manchon de liaison (12) sur la portion d'extrémité refoulée (4) de la deuxième barre d'armature (2'),
- abouter la portion d'extrémité refoulée (4) de la deuxième barre d'armature (2') contre la portion d'extrémité opposée (10) de la première barre d'armature (2),
- entraîner en rotation le manchon de liaison (12) par rapport à la deuxième barre d'armature (2') de telle sorte que le taraudage (13) du manchon de liaison (12) coopère avec la portion d'extrémité opposée (10) de la première barre d'armature (2').

10. Procédé d'assemblage selon la revendication 9, lequel comprend en outre :

- une étape réalisée préalablement au vissage du manchon de liaison (12) sur la portion d'extrémité refoulée (4) de la deuxième barre d'armature (2') et consistant à visser un écrou de butée (16) sur la portion d'extrémité refoulée (4) de la deuxième barre d'armature (2'), et
- une étape réalisée postérieurement à l'étape d'entraînement en rotation du manchon de liaison (12) et consistant à entraîner en rotation l'écrou de butée (16) par rapport à la deuxième barre d'armature (2') jusqu'à ce qu'il vienne en butée contre le manchon de liaison (12).

11. Procédé de fabrication d'une barre d'armature à haute adhérence pour béton armé selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant les étapes suivantes :

- prévoir un élément d'armature (2) comprenant une portion d'extension (3) pourvue, sur sa surface extérieure, d'aspérités d'accrochage (6, 7), et une portion d'extrémité,
- refouler à froid la portion d'extrémité de manière à former une première partie (41') sensiblement cylindrique, et au moins une deuxième partie (42') disposée entre la première partie et la portion d'extension, la deuxième partie (42') étant de section générale décroissante en direction de la portion d'extension, la deuxième partie (42') présentant une longueur supérieure ou égale à la longueur de la première partie (41'),
- ménager sur la portion d'extrémité un filetage présentant un diamètre à fond de filet supérieur ou égal au diamètre nominal de l'élément d'armature.

12. Procédé de fabrication selon la revendication 11, dans lequel l'étape de refoulement est réalisée à vitesse variable.

Patentansprüche

1. Bewehrungsstab (2) mit starker Haftung für Stahlbeton, umfassend:

- einen Verlängerungsabschnitt (3), an seiner Außenfläche Verbundunebenheiten (6, 7) umfassend, die dazu bestimmt sind, die Haftung zwischen dem Bewehrungsstab und dem Beton zu fördern;
- einen gestauchten Abschlussabschnitt (4), der mit einem Gewinde (8) versehen ist, das dazu bestimmt ist, mit einem Innengewinde (12) zusammenzuwirken, dass in einer Verbindungsmuffe (11) vorgesehen ist, wobei der Durchmesser am Gewindekern des Gewindes (8) größer oder gleich ist, als der Nenndurchmesser des Bewehrungsstabs, und der gestauchte Abschlussabschnitt (4) einen ersten im Wesentlichen zylindrischen Teil (41) umfasst, und zumindest einen zweiten Teil (42), der zwischen dem ersten Teil und dem Verlängerungsabschnitt angeordnet ist, wobei der zweite Teil (42) einen

allgemeinen Querschnitt aufweist, der in Richtung des Verlängerungsabschnittes abnehmend ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Teil (42) eine Länge größer oder gleich der Länge des ersten Teils (41) aufweist.

2. Bewehrungsstab nach Anspruch 1, wobei der zweite Teil (42) des gestauchten Abschlussabschnitts (4) eine Länge größer oder gleich dem Nenndurchmesser des Bewehrungsstabs aufweist.

3. Bewehrungsstab nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zweite Teil (42) des gestauchten Abschlussabschnitts (4) zumindest einen ersten im Wesentlichen kegelstumpfförmigen Abschnitt umfasst, dessen größere Basis zum ersten Teil (41) des gestauchten Abschlussabschnitts (4) hin gerichtet ist, und einen zweiten im Wesentlichen kegelstumpfförmigen Abschnitt, der zwischen dem ersten im Wesentlichen kegelstumpfförmigen Abschnitt und dem Verlängerungsabschnitt angeordnet ist, wobei die größere Basis des zweiten im Wesentlichen kegelstumpfförmigen Abschnitts zum ersten im Wesentlichen kegelstumpfförmigen Abschnitt hin gerichtet ist.

4. Bewehrungsstab nach Anspruch 3, wobei der zweite im Wesentlichen kegelstumpfförmige Abschnitt eine Länge größer oder gleich der Länge des ersten im Wesentlichen kegelstumpfförmigen Abschnitts aufweist.

5. Einheit zur Bewehrung für Stahlbeton, einen Bewehrungsstab (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 umfassend, und eine Verbindungsmuffe (11), ein Innengewinde (12) umfassend, angeordnet, um mit dem Gewinde (8) zusammenzuwirken, das am gestauchten Abschlussabschnitt (4) vorgesehen ist.

6. Einheit nach Anspruch 5, wobei der gestauchte Abschlussabschnitt (4) eine Länge größer oder im Wesentlichen gleich der Länge in der Längsrichtung des Innengewindes (12) aufweist, das an der Verbindungsmuffe (11) vorgesehen ist.

7. Einheit nach Anspruch 5 oder 6, welche darüber hinaus eine Endmutter (15) umfasst, die dazu bestimmt ist, mit einerseits dem Gewinde (8), das am gestauchten Abschlussabschnitt (4) vorgesehen ist, und andererseits der Verbindungsmuffe (11) zusammenzuwirken.

8. Einheit nach Anspruch 7, wobei der gestauchte Abschlussabschnitt (4) eine Länge größer oder im Wesentlichen gleich der Summe der Länge in der Längsrichtung des Innengewindes (12), das an der Verbindungsmuffe (11) vorgesehen ist, und der Höhe der Endmutter (15) ist.

9. Verfahren zur Zusammensetzung einer Bewehrung für Stahlbeton, die folgenden Schritte umfassend:

- Vorsehen eines ersten und eines zweiten Bewehrungsstabs (2, 2') nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der erste und der zweite Bewehrungsstab (2, 2') jeweils einen gestauchten Abschlussabschnitt (4) und einen gegenüberliegenden Abschlussabschnitt (10) umfassen, der sich gegenüber dem gestauchten Abschlussabschnitt (4) befindet und mit einem Gewinde (11) versehen ist,
- Vorsehen einer Verbindungsmuffe (12), ein Innengewinde (13) umfassend, das angeordnet ist, um mit den Gewinden (8, 11) zusammenzuwirken, die an den Abschlussabschnitten (4, 10) des ersten und zweiten Bewehrungsstabs vorgesehen sind,
- Schrauben der Verbindungsmuffe (12) auf den gestauchten Abschlussabschnitt (4) des zweiten Bewehrungsstabs (2'),
- Aneinanderfügen des gestauchten Abschlussabschnitts (4) des zweiten Bewehrungsstabs (2') an den gegenüberliegenden Abschlussabschnitt (10) des ersten Bewehrungsstabs (2),
- Verdrehen der Verbindungsmuffe (12) im Verhältnis zum zweiten Bewehrungsstab (2') sodass das Innengewinde (13) der Verbindungsmuffe (12) mit dem gegenüberliegenden Abschlussabschnitt (10) des ersten Bewehrungsstabs (2') zusammenwirkt.

10. Verfahren zur Zusammensetzung nach Anspruch 9, welches darüber hinaus umfasst:

- einen Schritt, der vor dem Schrauben der Verbindungsmuffe (12) auf den gestauchten Abschlussabschnitt (4) des zweiten Bewehrungsstabs (2') durchgeführt wird, und darin besteht, eine Endmutter (16) auf den gestauchten Abschlussabschnitt (4) des zweiten Bewehrungsstabs (2') zu schrauben, und
- einen Schritt, der nach dem Schritt des Verdrehens der Verbindungsmuffe (12) durchgeführt wird, und darin besteht, die Endmutter (16) im Verhältnis zum zweiten Bewehrungsstab (2') zu verdrehen, bis sie auf Anschlag an die Verbindungsmuffe (12) kommt.

11. Verfahren zur Herstellung eines Bewehrungsstabs mit starker Haftung für Stahlbeton nach einem der Ansprüche 1 bis 4, die folgenden Schritte umfassend:

- Vorsehen eines Bewehrungselements (2), einen Verlängerungsabschnitt (3) umfassend, der an seiner Außenfläche mit Verbundunebenheiten (6, 7) und mit einem Abschlussabschnitt ver-

sehen ist,
- Kaltstauchen des Abschlussabschnitts, um einen ersten im Wesentlichen zylindrischen Teil (41') zu bilden, und zumindest einen zweiten Teil (42'), der zwischen dem ersten Abschnitt und dem Verlängerungsabschnitt angeordnet ist, wobei der zweite Teil (42') einen allgemeinen Querschnitt aufweist, der in Richtung des Verlängerungsabschnitts abnehmend ist, wobei der zweite Teil (42') eine Länge größer oder gleich der Länge des ersten Teils (41') aufweist,
- Einrichten am Abschlussabschnitt eines Gewindes, das einen Gewindekern des Gewindes aufweist, der größer oder gleich dem Nenndurchmesser des Bewehrungselements ist.

12. Verfahren zur Herstellung nach Anspruch 11, wobei der Schritt des Stauchens mit variabler Geschwindigkeit durchgeführt wird.

Claims

1. A high-adherence reinforcing bar (2) for reinforced concrete, comprising:

- an extension portion (3) including, on its outer surface, catching protrusions (6, 7) intended to promote the adherence between the reinforcing bar and the concrete,
- an upset end portion (4) provided with a threading (8) intended to cooperate with a tapping (12) arranged in a connection sleeve (11), the root-diameter of the threading (8) being greater than or equal to the nominal diameter of the reinforcing bar, and the upset end portion (4) includes a first part (41) substantially cylindrical, and at least one second part (42) disposed between the first part and the extension portion, the second part (42) having a general section decreasing towards the extension portion, **characterized in that** the second part (42) has a length greater than or equal to the length of the first part (41).

2. The reinforcing bar according to claim 1, wherein the second part (42) of the upset end portion (4) has a length greater than or equal to the nominal diameter of the reinforcing bar.

3. The reinforcing bar according to claim 1 or 2, wherein the second part (42) of the upset end portion (4) includes at least a first substantially frustoconical portion having its largest base facing the first part (41) of the upset end portion (4), and a second substantially frustoconical portion disposed between the first substantially frustoconical portion and the extension portion, the second substantially frustoconical portion having its largest base facing the first substantially frustoconical portion.

4. The reinforcing bar according to claim 3, wherein the second substantially frustoconical portion has a length greater than or equal to the length of the first substantially frustoconical portion.

5. An assembly for reinforcement for reinforced concrete, comprising a reinforcing bar (2) according to any of claims 1 to 4, and a connection sleeve (11) including a tapping (12) arranged to cooperate with the threading (8) provided on the upset end portion (4).

6. The assembly according to claim 5, wherein the upset end portion (4) has a length greater than or substantially equal to the longitudinal length of the tapping (12) provided on the connection sleeve (11).

7. The assembly according to claim 5 or 6, which further comprises a stop nut (15) intended to cooperate, on the one hand, with the threading (8) provided on the upset end portion (4) and, on the other hand, with the connection sleeve (11).

8. The assembly according to claim 7, wherein the upset end portion (4) has a length greater than or substantially equal to the sum of the longitudinal length of the tapping (12) provided on the connection sleeve (11) and of the height of the stop nut (15).

9. A method for assembling a reinforcement for reinforced concrete, comprising the following steps:

- providing a first and a second reinforcing bars (2, 2') according to any of claims 1 to 4, the first and the second reinforcing bars (2, 2') each comprising an upset end portion (4) and an opposite end portion (10) located opposite to the upset end portion (4) and provided with a threading (11),
- providing a connection sleeve (12) including a tapping (13) arranged to cooperate with the threadings (8, 11) provided on the end portions (4, 10) of the first and second reinforcing bars,
- screwing the connection sleeve (12) on the upset end portion (4) of the second reinforcing bar (2'),
- abutting the upset end portion (4) of the second reinforcing bar (2') against the opposite end portion (10) of the first reinforcing bar (2),
- driving in rotation the connection sleeve (12) relative to the second reinforcing bar (2') so that the tapping (13) of the connection sleeve (12) cooperates with the opposite end portion (10) of the first reinforcing bar (2').

10. The assembling method according to claim 9, which further comprises:

- a step carried out prior to the screwing of the connection sleeve (12) on the upset end portion (4) of the second reinforcing bar (2') and consisting of screwing a stop nut (16) on the upset end portion (4) of the second reinforcing bar (2'), and
- a step carried out after the step of driving in rotation the connection sleeve (12) and consisting of driving in rotation the stop nut (16) relative to the second reinforcing bar (2') until the stop nut abuts against the connection sleeve (12).

11. A method of manufacturing a high-adherence reinforcing bar for reinforced concrete according to any of claims 1 to 4, comprising the following steps:

- providing a reinforcing element (2) comprising an extension portion (3) provided, on its outer surface, with catching protrusions (6, 7), and an end portion,
- cold-upsetting the end portion so as to form a first part (41') substantially cylindrical, and at least one second part (42') disposed between the first part and the extension portion, the second part (42') having a general section decreasing towards the extension portion, the second part (42') having a length greater than or equal to the length of the first part (41'),
- arranging on the end portion a threading having a root-diameter greater than or equal to the nominal diameter of the reinforcing element.

12. The manufacturing method according to claim 11, wherein the upsetting step is carried out at variable speed.

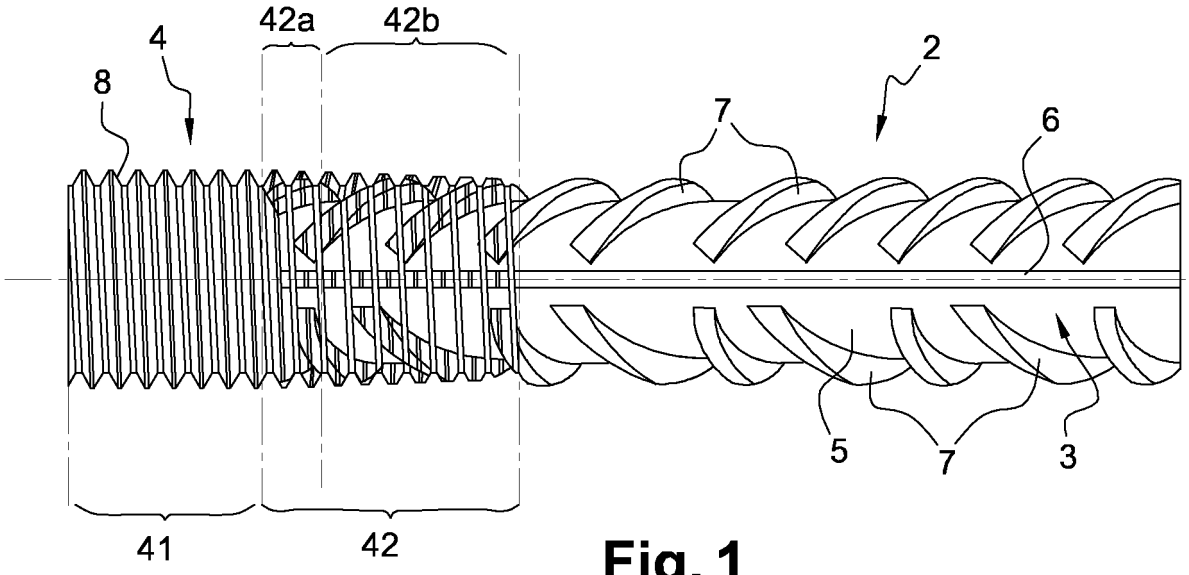


Fig. 1

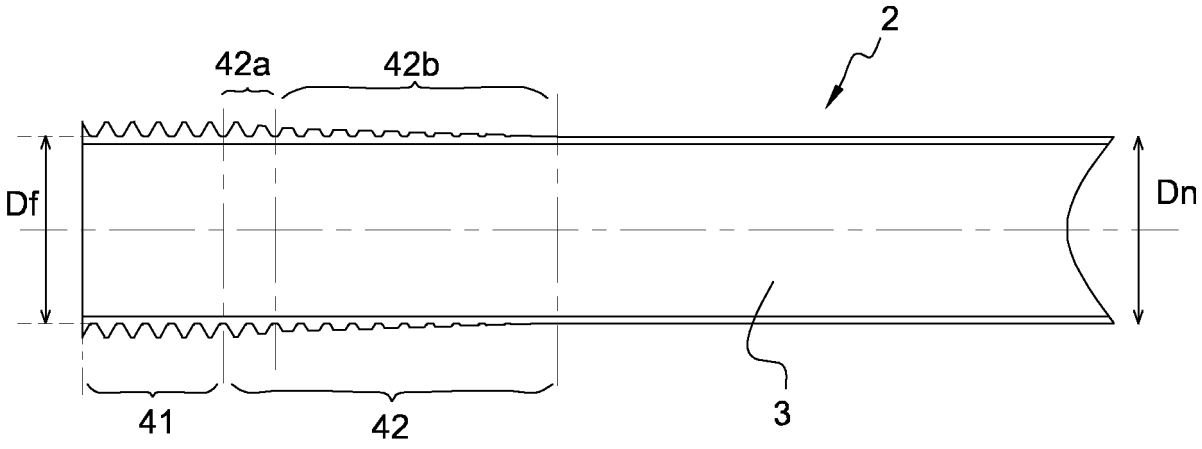


Fig. 2

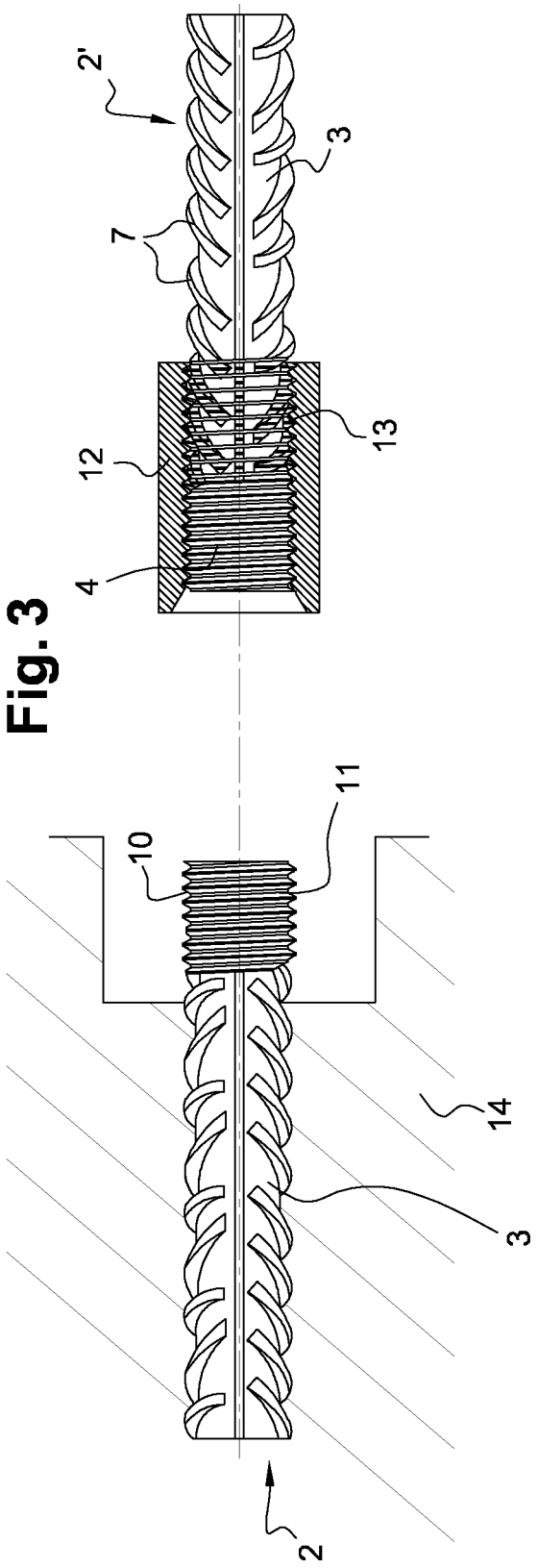


Fig. 3

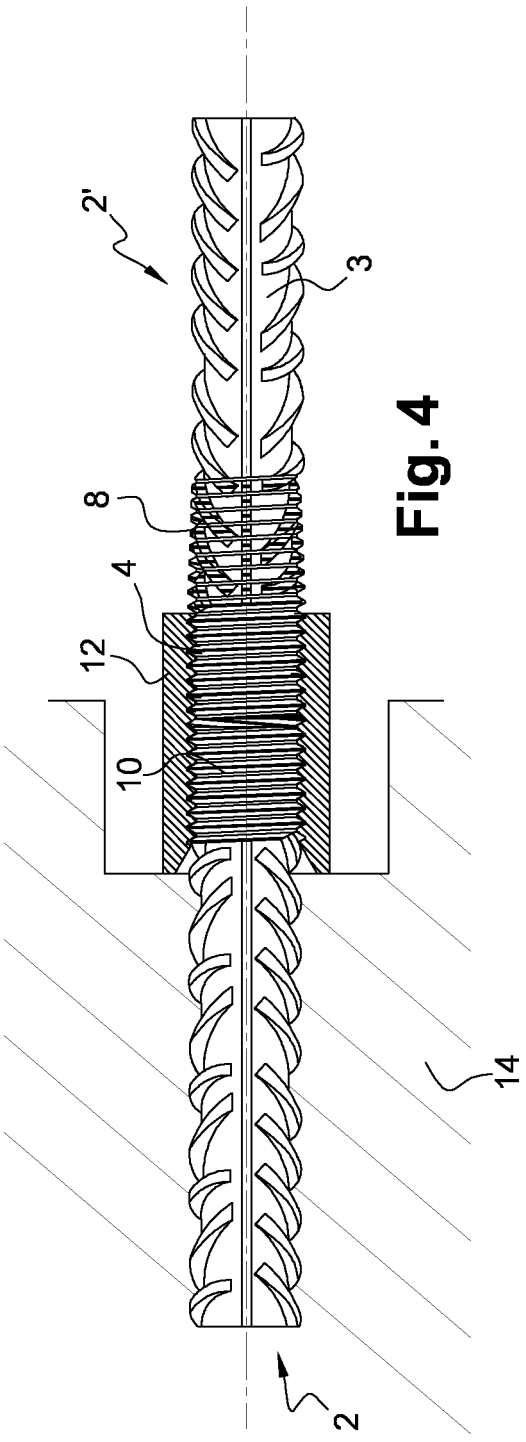


Fig. 4

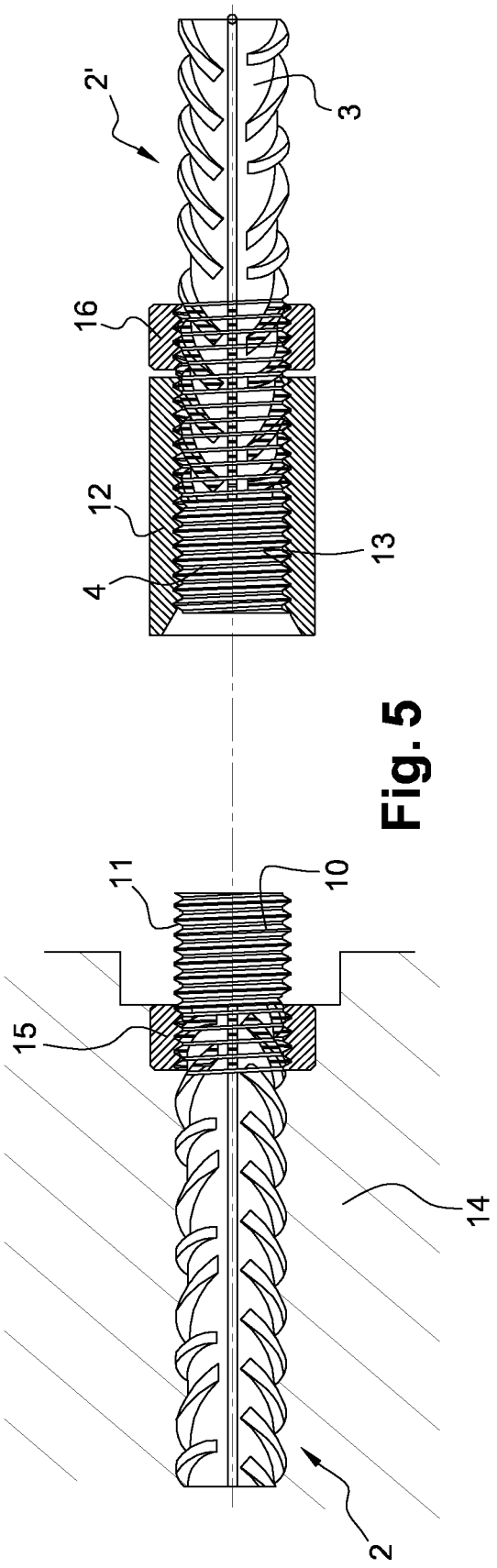


Fig. 5

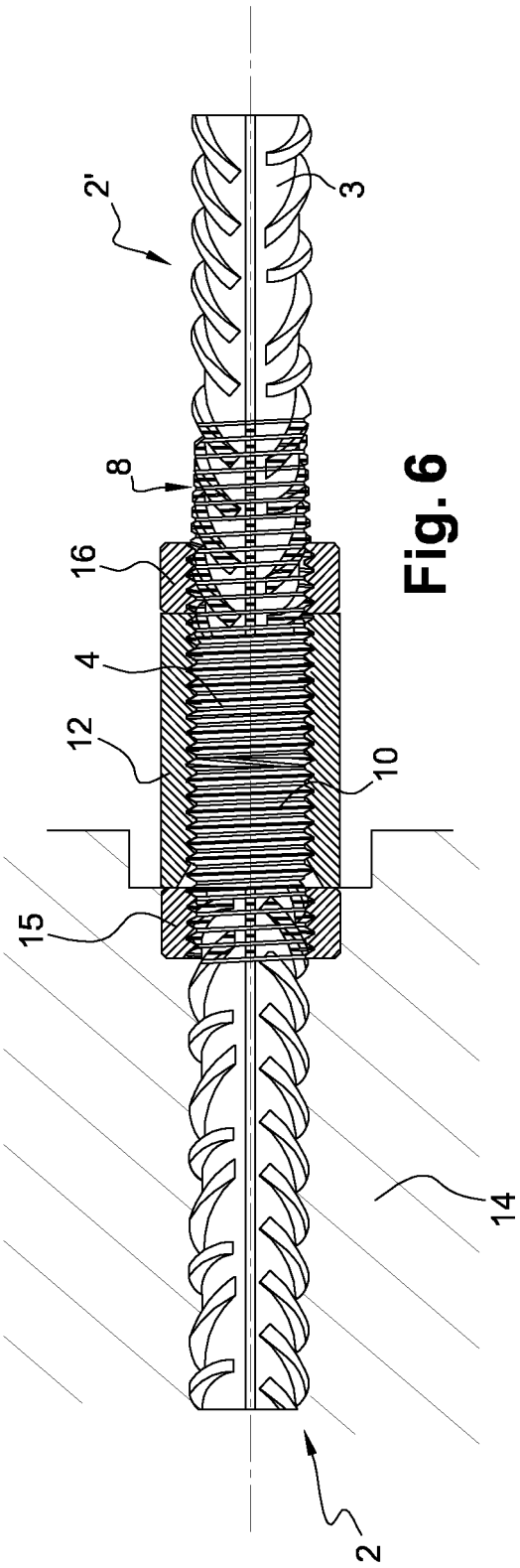


Fig. 6

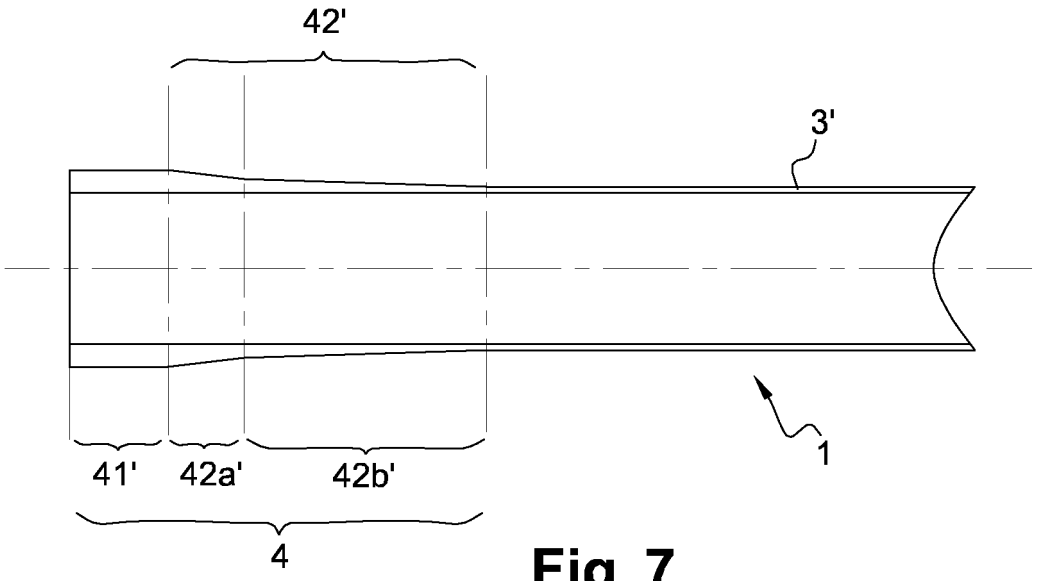


Fig. 7

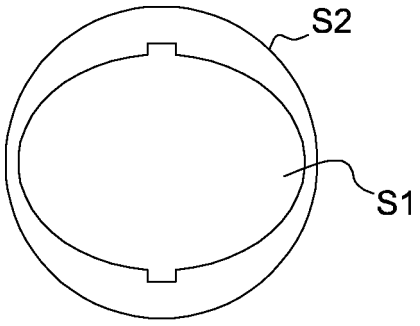


Fig. 8

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- CN 1060133 **[0003]**
- FR 2639054 **[0004] [0006]**