



(11) **EP 2 505 714 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
03.10.2012 Bulletin 2012/40

(51) Int Cl.:
E01D 19/14 ^(2006.01) **E01D 19/16** ^(2006.01)
E01D 22/00 ^(2006.01) **E04C 5/12** ^(2006.01)
E04G 21/12 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12160466.4**

(22) Date de dépôt: **21.03.2012**

(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**
Etats d'extension désignés:
BA ME

(71) Demandeur: **Soletanche Freyssinet**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(72) Inventeur: **Sylvestre, Aurélien**
75015 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud**
52, rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **28.03.2011 FR 1152557**

(54) **Procédé de vidange d'un système d'ancrage d'un câble de structure à un élément de construction.**

(57) Procédé de vidange d'un système d'ancrage (1) d'un câble de structure (2a, 2b, 2c) à un élément de construction (7), le système d'ancrage comprenant une première chambre (3) délimitée par une enveloppe (4, 5, 6), la première chambre contenant une première partie (2aa, 2bb, 2cc) du câble de structure et une première matière de remplissage, le procédé comprenant les étapes suivantes : insertion d'au moins un élément chauffant (10a, 10b) au sein de la première matière de remplissage

par une ouverture (4a, 4b) de l'enveloppe de la première chambre ; chauffage de la première matière de remplissage à l'aide de l'élément chauffant pour fluidifier tout ou partie de la première matière de remplissage ; et extraction de la première matière de remplissage fluidifiée par une ouverture (4a, 4b) de l'enveloppe de la première chambre.

EP 2 505 714 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de vidange d'un système d'ancrage d'un câble de structure à un élément de construction.

[0002] Le câble de structure dont il est question peut être notamment un hauban, une suspente ou encore un câble de précontrainte.

[0003] Il est courant que les câbles de structure habituellement rencontrés comprennent une pluralité de brins qui comportent chacun des fils métalliques eux-mêmes enveloppés ensemble dans une gaine de protection. Chacune de ces gaines de protection est interrompue au niveau d'une tranche terminale de sorte que les brins possèdent chacun un tronçon d'extrémité dénudé.

[0004] Les systèmes d'ancrage habituellement rencontrés comportent :

- un bloc d'ancrage perforé sur lequel sont ancrés individuellement le ou les tronçons d'extrémité dénudés du câble,
- une portée qui est solidaire de l'élément de construction et contre laquelle est en appui axial le pourtour du bloc perforé,
- une ou plusieurs chambres contenant des parties dénudées du câble de structure (éventuellement divisé en brins), ainsi qu'une matière de remplissage. Il existe notamment, en général, une chambre première située du côté du bloc d'ancrage par lequel arrive le câble de structure et dans laquelle les gaines de protection s'interrompent.

[0005] La matière de remplissage est en général une cire d'origine pétrolière, ou une graisse. Elle est injectée chaude dans la ou les chambres de l'ancrage après la mise en place du câble et son ancrage. Elle forme après refroidissement un solide ou une pâte épaisse qui adhère au câble dénudé et assure l'étanchéité voulue.

[0006] Or il peut s'avérer utile de changer la matière de remplissage, soit pendant la construction parce qu'elle aurait été mal injectée, soit au cours de la vie de l'ouvrage de construction, lors d'opérations de maintenance du système d'ancrage. Pour certaines chambres du système d'ancrage, cela ne pose pas de problème. Par exemple, pour une chambre se trouvant sous un capot et contenant la partie terminale du câble de structure qui ressort du bloc d'ancrage, la matière de remplissage peut être enlevée à l'aide d'une truelle et/ou d'un courant d'air chaud.

[0007] A l'heure actuelle, il n'existe pas de procédé pour vidanger certaines chambres du système d'ancrage difficiles d'accès, par exemple une chambre située derrière le bloc d'ancrage, dans une partie du système d'ancrage noyée dans l'ouvrage de construction.

[0008] La présente invention a pour but de remédier à

tout ou partie des inconvénients mentionnés ci-dessus, c'est-à-dire en particulier de fournir un procédé permettant de vidanger un système d'ancrage d'un câble de structure comportant une chambre remplie d'une matière de remplissage difficile d'accès.

[0009] La solution de l'invention porte sur un procédé de vidange d'un système d'ancrage d'un câble de structure à un élément de construction, le système d'ancrage comprenant une première chambre délimitée par une enveloppe, la première chambre contenant une première partie du câble de structure et une première matière de remplissage, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- insertion d'au moins un élément chauffant au sein de la première matière de remplissage par une ouverture de l'enveloppe de la première chambre ;
- chauffage de la première matière de remplissage à l'aide de l'élément chauffant pour fluidifier tout ou partie de la première matière de remplissage ; et
- extraction de la première matière de remplissage fluidifiée par une ouverture de l'enveloppe de la première chambre.

[0010] La matière de remplissage, bien que solide à température ambiante, est assez molle et il est possible d'y faire entrer un élément chauffant. Elle occupe en général toute la première chambre, de manière à envelopper la partie dénudée du câble. La matière de remplissage peut avoir un rôle de protection des câbles qu'elle entoure.

[0011] A l'étape d'insertion, on fait passer au moins un élément chauffant par une ouverture dans l'enveloppe délimitant la première chambre. Il peut être avantageux d'utiliser plusieurs éléments chauffants passant par plusieurs ouvertures, ou par la même ouverture, de façon à accélérer le chauffage.

[0012] La ou les ouvertures peuvent être préexistantes, par exemple, il peut s'agir de trous situés dans le bloc d'ancrage et ayant servi au remplissage de la chambre. De manière alternative, les ouvertures peuvent être réalisées spécialement pour l'opération de vidange..

[0013] Par « fluidifier », on entend « rendre suffisamment fluide pour pouvoir couler à travers une ouverture du type de celle utilisée pour introduire l'élément chauffant. Pour une cire, il s'agit de liquéfaction. Pour une graisse, il s'agit d'abaisser suffisamment la viscosité.

[0014] L'élément chauffant peut être de toute nature appropriée à la matière de remplissage qu'il s'agit de fluidifier, sans qu'elle prenne feu. Si le câble de structure est en partie gainé dans la chambre, il faut aussi veiller à ne pas endommager cette gaine qui fond en général à environ 180°C.

[0015] Il est donc possible de faire circuler un fluide caloporteur dans l'élément chauffant, le fluide ayant été préalablement chauffé. On peut aussi produire la chaleur

directement dans l'élément chauffant, au sein de la matière de remplissage à chauffer.

[0016] Le but du chauffage est normalement de fluidifier toute la matière de remplissage, ou en tous cas une grande partie. Au minimum, on fluidifie la matière de remplissage dans une zone où elle est en contact avec le câble dénudé.

[0017] La chaleur se communique de l'élément chauffant à la matière de remplissage en train de se fluidifier. La matière de remplissage chaude se déplace par convection et contribue à faire fondre la matière restante.

[0018] L'extraction de la matière de remplissage fluidifiée se fait par une ouverture de l'enveloppe de la première chambre. Cette ouverture peut être la même que celle servant pour l'introduction du ou des éléments chauffants. On peut utiliser plusieurs ouvertures pour l'extraction, de manière à retirer plus facilement tout le liquide.

[0019] La méthode est relativement simple à mettre en oeuvre. Elle permet de vidanger la matière de remplissage d'une manière peu intrusive, sans altération notable de la structure de l'ancrage. Celui-ci reste fonctionnel et peut à nouveau être rempli de matière de remplissage.

[0020] Selon des modes de réalisations particuliers, l'invention peut mettre en oeuvre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'élément chauffant comprend une partie sensiblement cylindrique ayant une extrémité par laquelle, durant l'étape d'insertion, on le fait pénétrer dans la première matière de remplissage. Une telle forme, par exemple en tube, facilite la pénétration de l'élément chauffant dans la matière de remplissage, qui est un solide plus ou moins mou. L'extrémité peut être de forme pointue de manière à faciliter encore plus la pénétration.
- l'élément chauffant comprend une résistance électrique, le procédé comprenant en outre une étape de connexion de la résistance électrique à une source de courant. Un élément chauffant contenant une résistance électrique est en effet aisé à manipuler et à installer dans le système d'ancrage. Il ne nécessite qu'un branchement à une source de courant.
- l'élément chauffant comprend un thermocouple pour mesurer une température au voisinage de l'élément chauffant. Par « au voisinage », on veut dire « dans ou à proximité de ». La mesure peut se faire notamment à l'extrémité de l'élément chauffant qui pénètre dans la matière de remplissage. Cette mesure permet de suivre l'évolution en température dans la chambre, notamment au voisinage de l'élément chauffant.
- durant l'étape de chauffage, l'élément chauffant délivre une puissance thermique régulée en fonction

de la température mesurée par le thermocouple. Ceci permet de réduire le temps de chauffe et d'éviter une surchauffe qui pourrait altérer les gaines protectrices éventuellement présentes sur une partie du câble de structure ou causer une inflammation de la matière de remplissage.

- durant l'étape de chauffage, on rend l'ouverture de l'enveloppe de la première chambre par laquelle est introduit l'élément chauffant étanche vis-à-vis d'un écoulement de la première matière de remplissage fluidifiée. Ceci permet d'éviter que la chambre se vide progressivement de sa matière de remplissage fluidifiée. En effet, pour une bonne conduction de la chaleur et une fluidification optimale de la matière de remplissage, il est préférable que toute la matière fluidifiée reste dans la chambre pendant l'étape de chauffage. L'étanchéité peut être obtenue grâce des moyens d'étanchéité (par exemple un joint) disposés sur l'élément chauffant.
- l'extraction de la première matière de remplissage fluidifiée se fait au moins en partie par aspiration à l'aide d'une canule. Ceci permet l'évacuation de la matière de remplissage fluidifiée, même quand l'ouverture par laquelle elle se fait est située au-dessus de la matière liquide. Ce cas peut par exemple se produire dans un système d'ancrage de la partie haute d'un hauban de pont.
- l'extraction de la première matière de remplissage fluidifiée se fait au moins en partie par un écoulement. Si l'ouverture servant à l'extraction de la matière de remplissage fluidifiée est située en partie basse de la chambre, ce mode d'évacuation est simple et efficace.
- l'écoulement de la première matière de remplissage fluidifiée se fait à travers l'ouverture ayant servi à l'introduction de l'élément chauffant au sein de la première matière de remplissage. On peut par exemple, après l'étape de chauffage, retirer l'élément chauffant et libérer le passage pour un écoulement de la matière de remplissage fluidifiée. Ainsi une ouverture supplémentaire n'est pas utile pour l'évacuation.
- l'enveloppe de la première chambre comprend un bloc d'ancrage sur lequel est ancré le câble de structure, un tube et un presse-étoupe, l'ouverture par laquelle l'élément chauffant est introduit au sein de la première matière de remplissage durant l'étape d'insertion se situant dans le bloc d'ancrage. Selon ce mode de réalisation, on utilise pour l'insertion de l'élément chauffant une ouverture, en général préexistante, dans le bloc d'ancrage. L'ouverture n'a donc pas à être créée spécialement.

- le système d'ancrage comprend une seconde chambre située de l'autre côté du bloc d'ancrage par rapport à la première chambre et délimitée par une seconde enveloppe comprenant le bloc d'ancrage et un capot, la seconde chambre contenant une seconde partie du câble de structure et une seconde matière de remplissage et dans lequel, préalablement à l'insertion de l'élément chauffant au sein de la première matière de remplissage, on fait pénétrer l'élément chauffant dans la seconde chambre par une ouverture du capot alignée avec l'ouverture de l'enveloppe de la première chambre par laquelle l'élément chauffant est inséré pour permettre une pénétration successive de l'élément chauffant dans la seconde chambre puis la première chambre sans déplacement du capot. Certains systèmes d'ancrage possèdent une seconde chambre, où se situent par exemple la ou les parties terminales du câble de structure qui dépassent du bloc d'ancrage. Cette seconde chambre est délimitée par le bloc d'ancrage et par un capot. Elle contient une seconde matière de remplissage. Elle a la même fonction que la première matière de remplissage et peut être constituée du même matériau. Dans ce mode de réalisation, l'élément chauffant pénètre d'abord dans la seconde chambre, puis dans la première, par deux ouvertures configurées pour ne pas avoir à déplacer le capot.
- le procédé comprend en outre une étape de chauffage de la seconde matière de remplissage par une ceinture chauffante placée sur une surface externe du capot. La seconde matière de remplissage peut être fluidifiée par un chauffage externe à l'aide d'une ceinture chauffante placée à l'extérieur de la chambre, contre le capot, puis enlevée.

[0021] D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1a représente schématiquement une coupe longitudinale d'un système d'ancrage d'un câble de structure à un élément de construction;
- la figure 1b illustre une méthode de vidange de ce système d'ancrage conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une coupe transversale du système d'ancrage représenté en figure 1b ;
- la figure 3 représente un élément chauffant mis en oeuvre par la méthode illustrée à la figure 1b.

[0022] Pour des raisons de clarté, les dimensions des différents éléments représentés sur ces figures ne sont pas nécessairement en proportion avec leurs dimensions réelles. Sur les figures, des références identiques

correspondent à des éléments identiques, mais pas nécessairement mis en oeuvre de manière identique.

[0023] Sur la figure 1a, le câble de structure considéré est par exemple la partie basse d'un hauban de pont orienté selon une direction X. Le câble est composé d'une pluralité de brins. On en a représenté trois : 2a, 2b, 2c. Le câble de structure (c'est-à-dire ses brins 2a, 2b, 2c) est ancré grâce à un système d'ancrage 1 en appui axial sur un élément de construction 7 (par exemple une portée du pont). Le système d'ancrage a par exemple une longueur d'environ 600 à 1000 mm selon la direction X et un diamètre d'environ 200 à 600 mm dans un plan orthogonal à cette direction.

[0024] Chaque brin est lui-même formé d'une pluralité de fils élémentaires. Ces fils peuvent être parallèles ou torsadés et sont par exemple réalisés en acier galvanisé ou galvanisé. Les brins 2a, 2b, 2c sont entourés chacun par une gaine de protection qui est apte à les protéger au cours de leur vie contre la corrosion due aux intempéries ou autre agression extérieure, et notamment à l'humidité et aux manutentions. Cette gaine est par exemple réalisée en une matière plastique, telle que le polyéthylène à haute densité (PEHD) ou un polyamide.

[0025] Le câble de structure est ancré sur un bloc perforé 4, ou bloc d'ancrage, par exemple par serrage des extrémités des brins dans des mors fendus (non-représentés). Pour cela, chacune des gaines de protection des brins est interrompue au niveau d'une tranche terminale de sorte que le câble possède une première partie dénudée 2aa, 2bb, 2cc.

[0026] Afin de protéger cette première partie dénudée 2aa, 2bb, 2cc contre la corrosion, elle est située à l'intérieur d'une première chambre 3 remplie de cire et délimitée par une enveloppe constituée :

- à une première extrémité axiale, d'une face du bloc perforé 4,
- transversalement, d'un tube rigide 6 qui est par exemple de forme cylindrique à base circulaire,
- et à l'extrémité axiale opposée au bloc 4, d'un presse-étoupe 5 traversé de façon étanche par les brins gainés 2a, 2b, 2c et pressé de façon étanche contre la face intérieure du tube 6 sous l'effet d'une compression axiale.

[0027] Les brins ressortent du bloc d'ancrage 4 et forment une seconde partie 2aaa, 2bbb, 2ccc du câble de structure, également dénudée. Pour les mêmes raisons de protection contre la corrosion, cette seconde partie du câble de structure est contenue dans une seconde chambre 3a remplie d'une matière de remplissage qui, dans l'exemple considéré, est une cire. La chambre 3a est délimitée d'une part par le bloc d'ancrage 4 et d'autre part par un capot 9 percé de deux ouvertures 9a et 9b fermées par des bouchons.

[0028] Le bloc d'ancrage 4 comporte deux ouvertures

4a et 4b, par exemple des trous circulaires, servant au remplissage de la première chambre 3 par de la cire chaude.

[0029] La chambre 3 se situe dans une zone du système d'ancrage 1 qui est en général entourée par l'élément de construction. De ce fait, elle est peu accessible.

[0030] La figure 1b représente le même système d'ancrage, pendant la mise en oeuvre d'une méthode de vidange selon l'invention.

[0031] Selon une variante de l'invention non représentée, la matière de remplissage présente dans la chambre 3a peut être vidangée en enlevant le capot 9 pour y accéder directement. Celle-ci peut être enlevée manuellement, si nécessaire en soufflant de l'air chaud. Dans ce cas, on s'assure de l'étanchéité des ouvertures 4a et 4b, ainsi éventuellement que des ouvertures correspondant au passage des brins 2a, 2b, 2c dans le bloc 4.

[0032] Au cours d'une première étape, deux éléments chauffants 10a et 10b sont insérés au sein de la matière de remplissage qui remplit la première chambre 3. Ceux-ci ont été insérés via les ouvertures 9a et 9b. Les éléments chauffants 10a et 10b comportent un joint (non représenté) pour que, lorsqu'ils sont en place, les ouvertures 9a et 9b soient étanche vis-à-vis d'un écoulement de la matière de remplissage fluidifiée dans la première chambre 3.

[0033] Les éléments chauffants 10a et 10b comprennent une partie de forme cylindrique, avec une extrémité 10e par laquelle on les enfonce dans la matière de remplissage solide.

[0034] Pour faire entrer les éléments chauffants 10a et 10b dans le système d'ancrage, on les fait ensuite passer par les ouvertures 4a et 4b du bloc d'ancrage 4. Celles-ci sont alignées avec les ouvertures 9a et 9b du bloc du capot 9.

[0035] Une fois les éléments chauffants installés, commence une étape de chauffage de la matière de remplissage contenue dans la première chambre 3. On porte cette matière à une température supérieure à sa température de fusion, mais inférieure à environ 300°C pour ne pas provoquer son inflammation et même inférieure à environ 160°C pour ne pas endommager les gaines des brins 2a, 2b, 2c.

[0036] Pour faciliter ce contrôle de la température dans la première chambre, les éléments chauffants 10a et 10b (voir figure 3) peuvent comprendre un thermocouple 10d situé de manière à mesurer la température à l'extrémité 10e des éléments chauffants. On régule ensuite la puissance thermique dissipée par les éléments chauffants en fonction de la température mesurée par ces thermocouples. D'autres thermocouples peuvent être insérés dans la première ou la seconde chambre pour mieux contrôler la fluidification de la matière de remplissage, ou pour remplacer les thermocouples 10d.

[0037] Lorsque la matière de remplissage est fondue (de préférence intégralement), on retire les éléments chauffants 10a et 10b et la matière de remplissage fluidifiée peut s'écouler dans les passages créés par l'insertion

des éléments chauffants. De manière alternative ou complémentaire, on peut aspirer la matière de remplissage fluidifiée par une canule insérée soit par le même chemin que les éléments chauffants 10a et 10b, soit par une ouverture ad hoc de l'enveloppe de la première chambre 3.

[0038] En général, la matière de remplissage contenue dans la seconde chambre peut être enlevée facilement, en retirant le capot 9. On peut aussi chauffer cette matière sans retirer le capot. Le chauffage peut se faire à l'aide d'une ceinture chauffante 12 posée sur la face externe du capot 9. Les éléments chauffants 10a et 10b peuvent aussi être configurés pour pouvoir chauffer la matière de remplissage contenue dans la seconde chambre 3a.

[0039] Sur la figure 2, on a représenté les brins 2a, 2b, 2c qui traversent le bloc d'ancrage 4. Les éléments de fixation (mors) ne sont pas représentés. On voit aussi les ouvertures 4a et 4b par lesquelles sont insérés les éléments chauffants 10a et 10b.

[0040] La figure 3 illustre un mode de réalisation de l'élément chauffant 10a. L'élément 10b est identique à l'élément 10a. L'élément chauffant 10a possède une enveloppe dont la surface externe est cylindrique à base circulaire. La section est d'un peu moins de 10 mm. L'élément 10a a deux extrémités opposées 10e et 10f, dont l'une, 10e, est destinée à pénétrer au sein de la matière de remplissage solide des chambres 3a et 3. Il comprend une résistance électrique 10c disposée sur toute la longueur de l'enveloppe, ainsi qu'un thermocouple 10d placé de manière à mesurer la température de l'extrémité 10e. Des fils d'alimentation de la résistance 10c et du thermocouple 10d sortent par l'extrémité 10f.

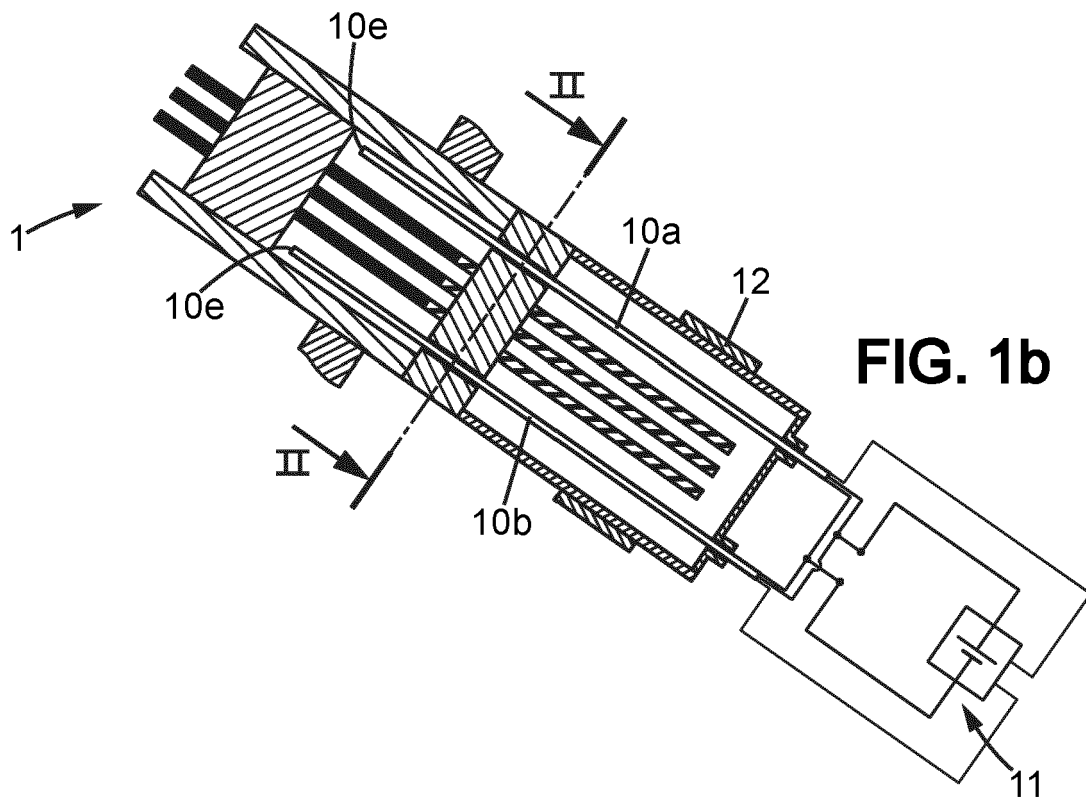
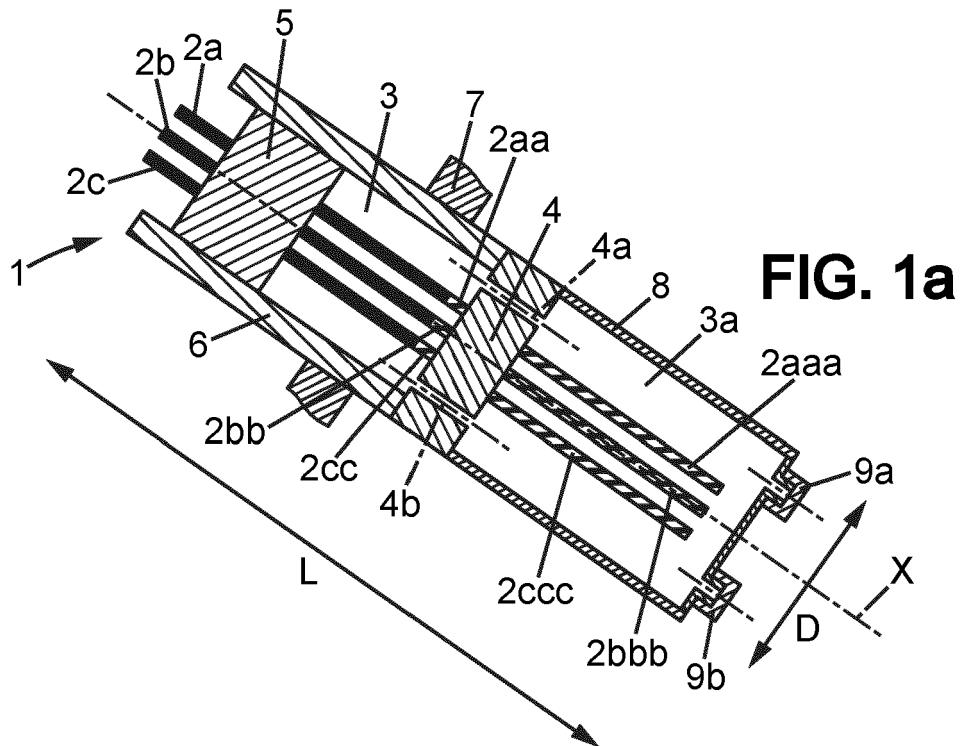
[0041] Pendant l'étape de chauffage, chaque résistance 10c est connectée à une source de courant 11 comportant un régulateur PID contrôlant l'intensité électrique délivrée à la résistance 10c (c'est-à-dire contrôlant la puissance thermique dissipée par effet Joule) en fonction de la température mesurée par le thermocouple 10d. S'il y a plusieurs résistances, chacune est alimentée et contrôlée de préférence de manière autonome. Le contrôle permet de réduire le temps de chauffe sous contrainte de température maximum.

Revendications

1. Procédé de vidange d'un système d'ancrage (1) d'un câble de structure (2a, 2b, 2c) à un élément de construction (7), le système d'ancrage comprenant une première chambre (3) délimitée par une enveloppe (4, 5, 6), la première chambre contenant une première partie (2aa, 2bb, 2cc) du câble de structure et une première matière de remplissage, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- insertion d'au moins un élément chauffant (10a, 10b) au sein de la première matière de

- remplissage par une ouverture (4a, 4b) de l'enveloppe de la première chambre ;
 - chauffage de la première matière de remplissage à l'aide de l'élément chauffant pour fluidifier tout ou partie de la première matière de remplissage ; et
 - extraction de la première matière de remplissage fluidifiée par une ouverture (4a, 4b) de l'enveloppe de la première chambre.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'élément chauffant (10a, 10b) comprend une partie sensiblement cylindrique ayant une extrémité (10e) par laquelle, durant l'étape d'insertion, on le fait pénétrer dans la première matière de remplissage.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel l'élément chauffant (10a, 10b) comprend un thermocouple (10d) pour mesurer une température au voisinage de l'élément chauffant.
4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel, durant l'étape de chauffage, l'élément chauffant (10a, 10b) délivre une puissance thermique régulée en fonction de la température mesurée par le thermocouple (10d).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'élément chauffant (10a, 10b) comprend une résistance électrique (10c), le procédé comprenant en outre une étape de connexion de la résistance électrique à une source de courant (11).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel, durant l'étape de chauffage, on rend l'ouverture (4a, 4b) de l'enveloppe de la première chambre par laquelle est introduit l'élément chauffant (10a, 10b) étanche vis-à-vis d'un écoulement de la première matière de remplissage fluidifiée.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'extraction de la première matière de remplissage fluidifiée se fait au moins en partie par aspiration à l'aide d'une canule.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'extraction de la première matière de remplissage fluidifiée se fait au moins en partie par un écoulement.
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel l'écoulement de la première matière de remplissage fluidifiée se fait à travers l'ouverture (4a, 4b) ayant servi à l'introduction de l'élément chauffant (10a, 10b) au sein de la première matière de remplissage.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel l'enveloppe (4, 5, 6) de la première chambre (3) comprend un bloc d'ancrage (4) sur lequel est ancré le câble de structure (2a, 2b, 2c), un tube (6) et un presse-étoupe (5), l'ouverture (4a, 4b) par laquelle l'élément chauffant (10a, 10b) est introduit au sein de la première matière de remplissage durant l'étape d'insertion se situant dans le bloc d'ancrage (4).
11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel le système d'ancrage (1) comprend une seconde chambre (3a) située de l'autre côté du bloc d'ancrage (4) par rapport à la première chambre (3) et délimitée par une seconde enveloppe comprenant le bloc d'ancrage (4) et un capot (8), la seconde chambre contenant une seconde partie (2aaa, 2bbb, 2ccc) du câble de structure (2a, 2b, 2c) et une seconde matière de remplissage et dans lequel, préalablement à l'insertion de l'élément chauffant au sein de la première matière de remplissage, on fait pénétrer l'élément chauffant dans la seconde chambre (3a) par une ouverture (9a, 9b) du capot (8) alignée avec l'ouverture (4a, 4b) de l'enveloppe de la première chambre par laquelle l'élément chauffant est inséré pour permettre une pénétration successive de l'élément chauffant (10a, 10b) dans la seconde chambre (3a) puis la première chambre (3) sans déplacement du capot (9).
12. Procédé selon la revendication 11, comprenant en outre une étape de chauffage de la seconde matière de remplissage par une ceinture chauffante (12) placée sur une surface externe du capot (8).



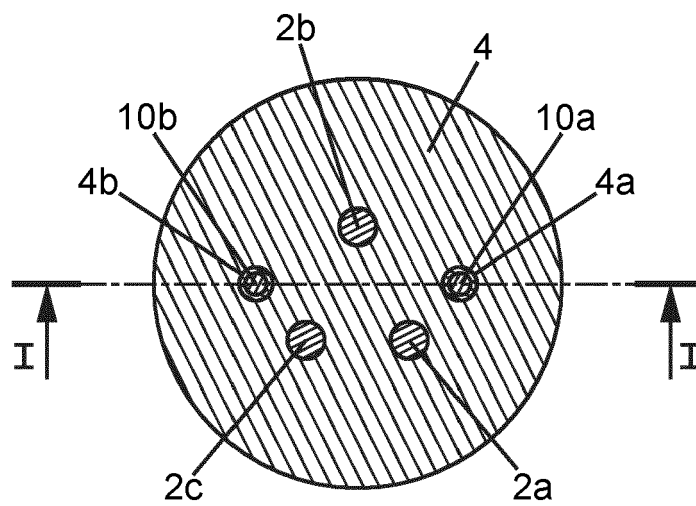


FIG. 2

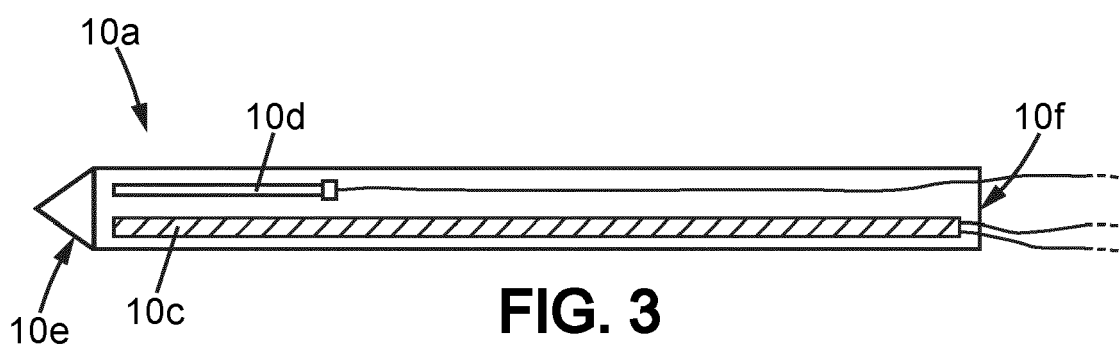


FIG. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 16 0466

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 5 173 982 A (LOVETT THOMAS G [US] ET AL) 29 décembre 1992 (1992-12-29) * figures 4A,4B * * colonne 3, ligne 61 - colonne 4, ligne 21 * * colonne 5, ligne 18-56 * -----	1-12	INV. E01D19/14 E01D19/16 E01D22/00 E04C5/12 E04G21/12
A	GB 2 148 351 A (MANUF ACEROS CAUCHO SA) 30 mai 1985 (1985-05-30) * figures 1-4 * * page 3, ligne 80 - page 4, ligne 1 * * page 1, ligne 88 - page 2, ligne 2 * -----	1-12	
A	GB 608 593 A (GRANDS TRAVAUX DE MARSEILLE SA) 17 septembre 1948 (1948-09-17) * figure 5 * * page 3, ligne 94-104 * -----	12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E01D E04C E04G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 13 juillet 2012	Examineur Schnedler, Marlon
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 12 16 0466

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-07-2012

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5173982	A	29-12-1992	AUCUN	
GB 2148351	A	30-05-1985	AUCUN	
GB 608593	A	17-09-1948	AUCUN	

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82