



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.09.2016 Bulletin 2016/39

(51) Int Cl.:
E02D 31/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16162176.8**

(22) Date de dépôt: **24.03.2016**

(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
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **Rivoire, Jacques**
42000 Saint-Etienne (FR)

(72) Inventeur: **Rivoire, Jacques**
42000 Saint-Etienne (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Laurent & Charras**
3 place de l'Hotel de Ville
CS 70203
42005 Saint-Etienne Cedex 1 (FR)

(30) Priorité: **25.03.2015 FR 1552521**

(54) **SYSTÈME DE TIRANT ANTISISMIQUE POUR LA SOLIDARISATION DES FONDATIONS EN BÉTON D'UN OUVRAGE**

(57) La présente invention concerne un système de tirant antisismique (1) pour la solidarisation d'au moins deux fondations (2a, 2b) en béton d'un ouvrage.

Selon l'invention, le système (1) comprend au moins une barre géotechnique (4) comprenant un crénelage hélicoïdal, ladite barre étant destinée, d'une part, à être insérée à une première extrémité (9) dans un alésage traversant (3) ménagé dans une première fondation (2a) en béton et, d'autre part, à être noyée à une deuxième extrémité (13) dans une deuxième fondation (2b) en béton, ladite barre géotechnique (4) comprenant :

- au niveau de la première extrémité (9), une plaque (11) pourvue d'un orifice (7) pour l'insertion de la barre géotechnique (4), ladite plaque (11) étant destinée à prendre appui contre une face externe de la première fondation (2a) en béton, et un écrou sphérique (12) apte à être vissé autour de la barre géotechnique (4) pour maintenir ladite plaque (11) en position d'appui,
- au niveau de la deuxième extrémité (13), un moyen d'ancrage (14, 15, 16) dans la deuxième fondation (2b) en béton.

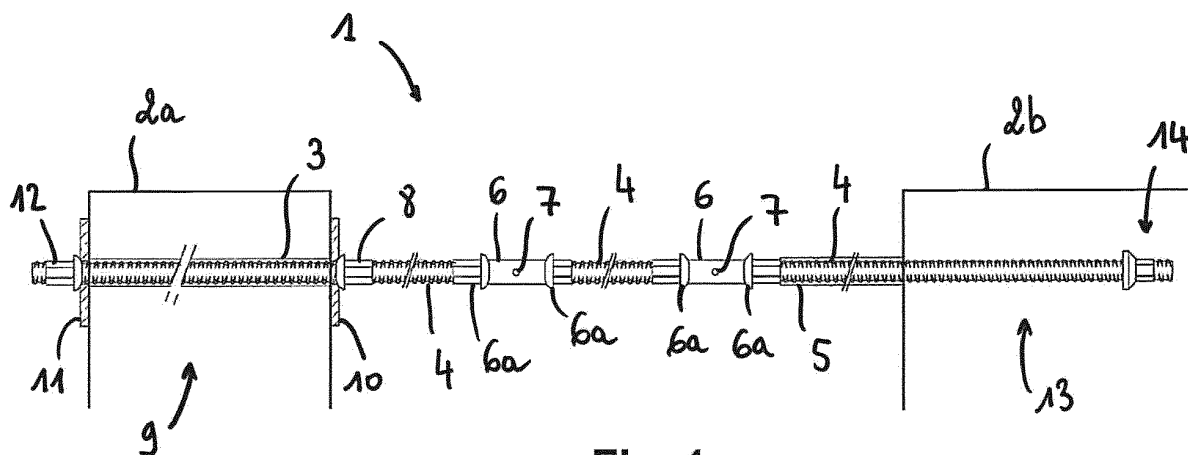


Fig. 1

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne un système de tirant antisismique permettant de solidariser des fondations en béton d'un ouvrage, tel qu'un bâtiment industriel par exemple.

ART ANTÉRIEUR

[0002] Dans le domaine du bâtiment, il est connu d'utiliser des systèmes de tirants béton en armé classique permettant de reprendre les efforts de traction que pourrait subir un bâtiment industriel suite à un séisme.

[0003] Cependant, les types de systèmes de tirants en béton armé connus sont relativement fragiles de sorte que pendant le chantier, lesdits tirants sont susceptibles de se déformer voire de casser du fait du déplacement d'engins relativement lourds sur lesdits tirants. Lors de l'avancement d'un chantier, lesdits systèmes de tirants en béton armé de l'état de la technique sont une gêne permanente pour les engins de chantier et les réseaux à réaliser sous-dallage.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0004] L'un des buts de l'invention est donc de remédier à ces inconvénients en proposant un système de tirant antisismique pour la solidarisation des fondations en béton d'un ouvrage qui permet de répondre d'une manière optimale aux normes parasismiques, tout en étant plus solide, plus facile à mettre en oeuvre, moins contraignant, et plus léger que ceux de l'état de la technique.

[0005] Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel système de tirant antisismique qui permette un montage final et une mise en tension parfaite, réalisés à la fin du terrassement et des réseaux, sans aucune gêne pour les engins réalisant des terrassements et remblaiements pour les chantiers.

[0006] A cet effet et conformément à l'invention, il a été mis au point un système de tirant antisismique pour la solidarisation d'au moins deux fondations en béton d'un ouvrage, remarquable en ce qu'il comprend au moins une barre géotechnique, de préférence en acier haute adhérence, comprenant un crénelage hélicoïdal, de préférence au pas à gauche, ladite barre étant destinée, d'une part, à être insérée à une première extrémité dans un alésage traversant ménagé dans une première fondation en béton et, d'autre part, à être noyée à une deuxième extrémité dans une deuxième fondation en béton, ladite barre géotechnique comprenant :

- au niveau de la première extrémité, une plaque pourvue d'un orifice pour l'insertion de la barre géotechnique, ladite plaque étant destinée à prendre appui contre une face externe de la première fondation en

béton, et un écrou sphérique apte à être vissé autour de la barre géotechnique pour maintenir ladite plaque en position d'appui,

- au niveau de la deuxième extrémité, un moyen d'ancrage dans la deuxième fondation en béton.

[0007] De cette manière, le système de tirant antisismique selon l'invention permet de reprendre les efforts de traction que pourrait subir un ouvrage, tel qu'un bâtiment industriel suite à un séisme. La mise en oeuvre d'une barre géotechnique permet d'alléger le système par rapport aux tirants béton armé classique de l'art antérieur. De plus, la barre géotechnique comprend une section circulaire munie d'un crénelage hélicoïdal qui la rend avantageusement vissable. Ladite barre géotechnique mise en oeuvre est notamment dépourvue de nervures longitudinales.

[0008] Le système de tirant antisismique selon l'invention est également avantageux en ce qu'il comprend un écrou sphérique apte à reprendre les défauts d'alignement entre la plaque et la fondation en béton. Il en résulte que les transferts de forces et de charges sont répartis efficacement le long de la barre géotechnique pour répondre d'une manière optimale aux normes parasismiques. Les charges sont idéalement réparties de sorte que la barre géotechnique peut posséder des dimensions réduites par rapport aux tirants de l'état de la technique, notamment en termes de diamètre, pour une reprise de charge équivalente. Il en résulte que le système est plus léger, moins contraignant à mettre en oeuvre, et moins encombrant ce qui facilite le passage des réseaux lors d'un chantier.

[0009] Selon une forme de réalisation particulière du système de tirant antisismique selon l'invention, et notamment pour reprendre les efforts de compression que pourrait subir un bâtiment industriel suite à un séisme, ledit système comprend une contre-plaque, agencée au niveau de la première extrémité de la barre géotechnique, destinée à prendre appui contre une face interne de la première fondation en béton pour réaliser un contre appui par rapport à la plaque, et un contre-écrou apte à être vissé autour de la barre géotechnique pour maintenir ladite contre-plaque en position d'appui.

[0010] D'une manière avantageuse, et pour faciliter la mise en oeuvre du système de tirant antisismique sur le chantier, le contre-écrou est sphérique afin d'éviter que l'écrou sphérique soit posé à la place du contre-écrou.

[0011] En fonction de l'espacement des fondations en béton à solidariser, le système de tirant antisismique peut comprendre une pluralité de barres géotechniques, et au moins deux, raboutées par l'intermédiaire d'un manchon maintenu en position au moyen de deux écrous sphériques vissés de part et d'autre dudit manchon.

[0012] D'une manière avantageuse, et pour faciliter davantage la mise en oeuvre du système de tirant antisismique sur le chantier, le manchon comprend des moyens de centrage des deux barres géotechniques se présentant sous la forme d'un orifice ménagé au centre

du manchon recevant une vis formant butée lors de l'insertion des deux barres géotechniques dans ledit manchon.

[0013] Selon des formes de réalisation différentes, le moyen d'ancrage dans la deuxième fondation en béton se présente sous la forme d'une pièce d'ancrage vissée à la deuxième extrémité de la barre géotechnique.

[0014] Ledit moyen d'ancrage peut être réalisé par la deuxième extrémité de la barre géotechnique divisée en deux parties s'étendant dans des directions opposées, ou bien repliée pour former une crosse.

[0015] Avantageusement, les barres géotechniques ont subi un traitement anticorrosion du type galvanisation à chaud, ou électro-zingage, ou zingage lamellaire.

[0016] Avantageusement, et afin d'éviter le fléchissement de la ou des barres géotechniques, lors de la mise en place d'un remblai par exemple, la ou les barres géotechniques sont insérées dans des gaines en plastiques.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES FIGURES

[0017] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront mieux de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, du système de tirant antisismique selon l'invention, à partir des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique illustrant un montage d'un premier mode de réalisation du système de tirant antisismique selon l'invention pour solidariser deux fondations en béton ;
- la figure 2 est une représentation schématique similaire à celle de la figure 1, illustrant un montage d'un deuxième mode de réalisation du système de tirant antisismique selon l'invention ;
- la figure 3 est une représentation schématique similaire à celle de la figure 1, illustrant un montage d'un troisième mode de réalisation du système de tirant antisismique selon l'invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

[0018] En référence aux figures 1 à 3, l'invention concerne un système de tirant antisismique (1) pour la solidarisation d'au moins deux fondations (2a, 2b) en béton d'un ouvrage, tel qu'un bâtiment industriel, permettant de répondre d'une manière optimale aux normes parasismiques, en reprenant les efforts de compression-traction que pourrait subir ledit ouvrage suite à un séisme.

[0019] Pour simplifier la description, l'invention sera décrite ci-après, pour la solidarisation d'une première fondation (2a) en béton comprenant un alésage traversant (3) avec une deuxième fondation (2b) en béton, coulée après la mise en place du système de tirant (1) selon l'invention.

[0020] Après le coulage de la deuxième fondation (2b),

le système de tirant (1) en place est mis sous tension pour permettre la reprise des efforts de compression-traction entre les deux fondations (2a, 2b).

[0021] Le système de tirant (1) selon l'invention comprend une pluralité de barres géotechniques (4), raboutées les unes aux autres pour s'adapter à la distance entre les deux fondations (2a, 2b) en béton à solidariser.

[0022] Les barres géotechniques (4) sont, de préférence, des barres en acier haute adhérence, de section circulaire comprenant un crénelage hélicoïdal au pas à gauche. Les barres géotechniques (4) sont dépourvues de nervures longitudinales et ont avantageusement subi un traitement anticorrosion du type galvanisation à chaud, ou électro-zingage, ou zingage lamellaire. Dans une forme de réalisation préférée, illustrée aux figures, les barres géotechniques (4) utilisées sont des barres connues sous la dénomination « GEWI » (Marque déposée), type « B500B », de 32 millimètres de diamètre. Les dites barres géotechniques (4) utilisées sont, bien entendu, certifiées par un organisme officiel apte à certifier les armatures en béton et à délivrer des certificats de conformité, tel que l'organisme AFCAB par exemple. De préférence, et pour éviter le fléchissement des barres géotechniques (4) lors de la mise en place ultérieure d'un remblai par exemple, celles-ci sont insérées dans des gaines en plastiques (5), bien connues de l'Homme du Métier sous la dénomination « janolène » (Marque déposée).

[0023] Pour s'adapter à la distance entre les deux fondations (2a, 2b) en béton, lesdites barres géotechniques (4) sont raboutées par l'intermédiaire de manchons (6) permettant d'assurer la continuité mécanique parasismique le long desdites barres géotechniques (4). Lesdits manchons (6) sont maintenus en position au moyen de deux écrous sphériques (6a) vissés de part et d'autre des manchons (6). La partie sphérique des écrous (6a) est en appui contre le manchon (6). Les deux barres géotechniques (4) sont insérées dans le manchon (6), de manière centrée. A cet effet, chaque manchon (6) comprend un orifice (7) ménagé au centre du manchon (6), lequel orifice (7) reçoit une vis faisant saillie à l'intérieur du manchon (6) pour former une butée lors de l'insertion des deux barres géotechniques (4) dans ledit manchon (6). En d'autres termes, les deux barres géotechniques (4) sont insérées dans le manchon (6) jusqu'à la butée, garantissant un centrage simple, rapide et optimal.

[0024] Les écrous sphériques (6a) sont ensuite vissés pour solidariser la pluralité de barres géotechniques (4) et rendre monobloc le manchonnage.

[0025] Un contre-écrou sphérique (8) est ensuite vissé à une première extrémité (9) de la pluralité de barres géotechniques (4), la tête sphérique dudit contre-écrou (8) est tournée vers ladite première extrémité (9). Le contre-écrou (8) est vissé sur la barre (4) jusqu'à laisser une distance suffisante pour l'insertion de la pluralité de barres géotechniques (4) au travers de l'alésage (3) de la première fondation (2a). Avant l'insertion proprement dite, une contre-plaque (10) est insérée autour de la pre-

mière extrémité (9) de la pluralité de barres géotechniques (4), jusqu'à venir buter contre le contre-écrou sphérique (8).

[0026] Ensuite, ladite première extrémité (9) de la pluralité de barres géotechniques (4) raboutées est insérée dans l'alésage traversant (3) de la première fondation (2a), et maintenue en position par l'insertion, autour de ladite première extrémité (9), d'une plaque (11), et par le vissage d'un écrou sphérique (12) pour le blocage en position.

[0027] Après insertion, l'écrou sphérique (12) agencé à la première extrémité (9) de la pluralité de barres géotechniques (4) est serré pour maintenir la plaque (11) en appui contre la face externe de la première fondation (2a). Avantageusement, et pour assurer la prise de filet sur toute la longueur de l'écrou sphérique (12), il convient de laisser dépasser de deux filets la première extrémité (9) de la pluralité de barres géotechniques (4) dudit écrou sphérique (12).

[0028] Le contre-écrou sphérique (8) est ensuite serré pour bloquer l'ensemble et mettre en tension le système de tirant (1) selon l'invention. Le fait de serrer le contre-écrou sphérique (8) permet de maintenir la contre-plaque (10) en appui contre la face interne de la première fondation (2a).

[0029] Le système de tirant (1) est en place, il convient maintenant de couler la deuxième fondation (2b) pour noyer une deuxième extrémité (13) de la pluralité de barres géotechniques (4) raboutées.

[0030] Pour un ancrage optimal et en référence à la figure 1, cette deuxième extrémité (13) comprend un moyen d'ancrage sous la forme d'une pièce d'ancrage (14) vissée à ladite deuxième extrémité (13) de la barre géotechnique.

[0031] En référence à la figure 2, ledit moyen d'ancrage peut être réalisé par la deuxième extrémité (13) de la pluralité de barres géotechniques (4) repliée pour former une crosse (15), ou bien en référence à la figure 3, divisée en deux parties (15) s'étendant dans des directions opposées.

[0032] Lorsque la deuxième fondation (2b) est solidifiée, le système de tirant (1) joue son rôle et solidarise les deux fondations (2a, 2b) entre elles pour reprendre les efforts de compression-traction que pourrait subir ledit ouvrage suite à un séisme.

[0033] Les transferts de forces et de charges sont répartis efficacement le long des barres géotechniques (4) pour répondre d'une manière optimale aux normes parasismiques. Les charges sont idéalement réparties, les barres géotechniques (4) possèdent des dimensions réduites par rapport aux tirants de l'état de la technique, notamment en termes de diamètre pour une reprise de charge équivalente. Il en résulte que le système de tirant (1) selon l'invention est plus léger, moins contraignant à mettre en oeuvre, et moins encombrant que ceux de l'état de la technique, ce qui facilite le passage des réseaux lors d'un chantier.

[0034] Ainsi, il ressort de ce qui précède que l'invention

fournit système de tirant antisismique (1) pour la solidification des fondations (2a, 2b) en béton d'un ouvrage qui permet de répondre d'une manière optimale aux normes parasismiques. Ce nouveau montage est, par ailleurs, plus facile à mettre en oeuvre, moins contraignant, et plus léger que ceux de l'état de la technique.

[0035] L'invention fournit un tel système de tirant antisismique (1) dont le montage final et la mise en tension parfaite, sont réalisés à la fin du terrassement et des réseaux, sans aucune gêne pour les engins réalisant des terrassements, remblaiements pour les chantiers

Revendications

1. Système de tirant antisismique (1) pour la solidification d'au moins deux fondations (2a, 2b) en béton d'un ouvrage, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins une barre géotechnique (4) comprenant un crénelage hélicoïdal, ladite barre étant destinée, d'une part, à être insérée à une première extrémité (9) dans un alésage traversant (3) ménagé dans une première fondation (2a) en béton et, d'autre part, à être noyée à une deuxième extrémité (13) dans une deuxième fondation (2b) en béton, ladite barre géotechnique (4) comprenant :

- au niveau de la première extrémité (9), une plaque (11) pourvue d'un orifice (7) pour l'insertion de la barre géotechnique (4), ladite plaque (11) étant destinée à prendre appui contre une face externe de la première fondation (2a) en béton, et un écrou sphérique (12) apte à être vissé autour de la barre géotechnique (4) pour maintenir ladite plaque (11) en position d'appui,
- au niveau de la deuxième extrémité (13), un moyen d'ancrage (14, 15, 16) dans la deuxième fondation (2b) en béton.

2. Système de tirant antisismique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend une contre-plaque (10), agencée au niveau de la première extrémité (9) de la barre géotechnique (4), destinée à prendre appui contre une face interne de la première fondation (2a) en béton pour réaliser un contre appui par rapport à la plaque (11), et un contre-écrou (8) apte à être vissé autour de la barre géotechnique (4) pour maintenir ladite contre-plaque (10) en position d'appui.

3. Système de tirant antisismique (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le contre-écrou (8) est sphérique.

4. Système de tirant antisismique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins deux barres géotechniques (4) raboutées par l'intermédiaire d'un manchon (6)

maintenu en position au moyen de deux écrous sphériques (6a) vissés de part et d'autre dudit manchon (6).

5. Système de tirant antisismique (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le manchon (6) comprend des moyens de centrage des deux barres géotechniques (4) se présentant sous la forme d'un orifice (7) ménagé au centre du manchon (6) recevant une vis formant butée lors de l'insertion des deux barres géotechniques (4) dans ledit manchon (6). 5
10
6. Système de tirant antisismique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le moyen d'ancrage dans la deuxième fondation (2b) en béton se présente sous la forme d'une pièce d'ancrage (14) vissée à la deuxième extrémité (13) de la barre géotechnique (4). 15
7. Système de tirant antisismique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le moyen d'ancrage dans la deuxième fondation (2b) en béton est réalisé par la deuxième extrémité (13) de la barre géotechnique (4) repliée pour former une crosse (15). 20
25
8. Système de tirant antisismique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le moyen d'ancrage dans la deuxième fondation (2b) en béton est réalisé par la deuxième extrémité (13) de la barre géotechnique (4) divisée en deux parties (16) s'étendant dans des directions opposées. 30
9. Système de tirant antisismique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la ou les barres géotechniques (4) ont subi un traitement anticorrosion du type galvanisation à chaud, ou électro-zingage, ou zingage lamellaire. 35
40
10. Système de tirant antisismique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la ou les barres géotechniques (4) sont insérées dans des gaines en plastiques (5). 45

50

55

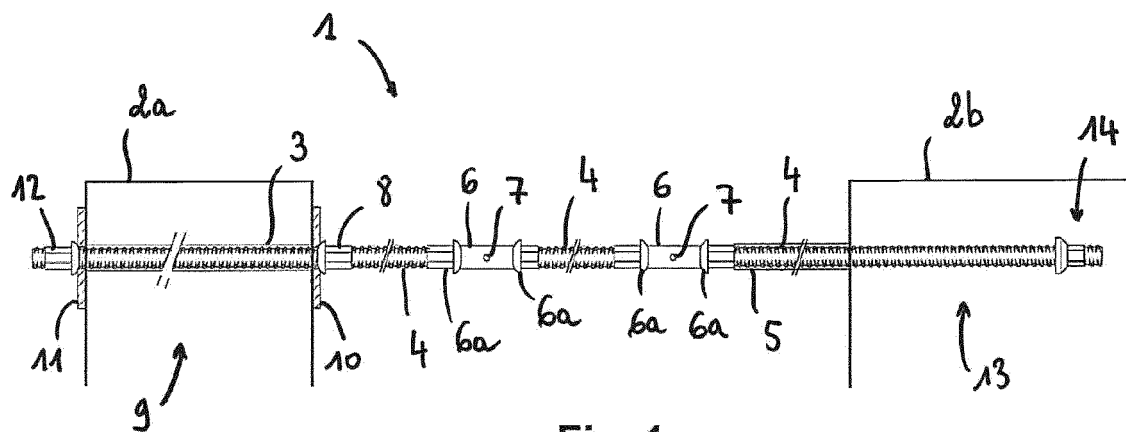


Fig. 1

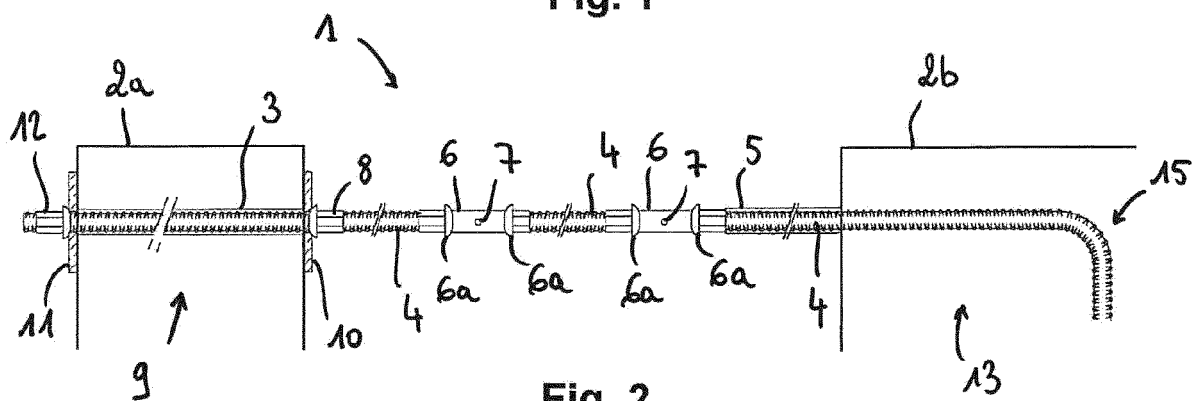


Fig. 2

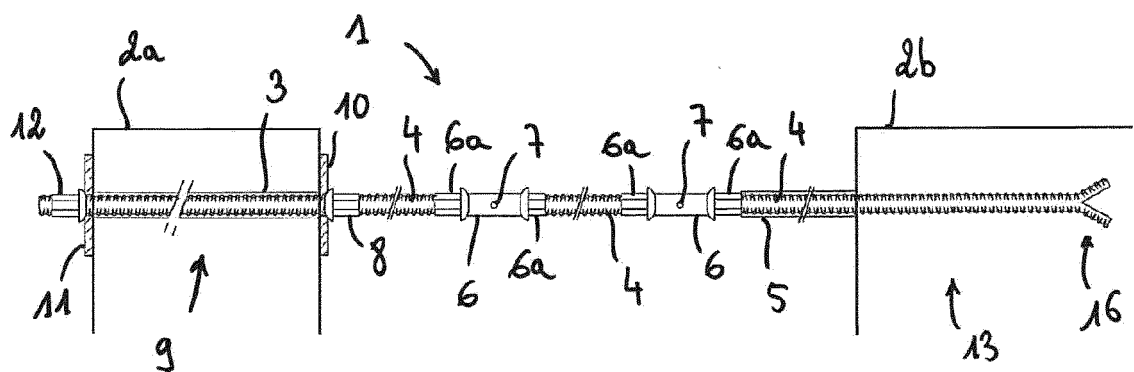


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 16 2176

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	FR 2 686 356 A1 (FREYSSINET INT & CO [FR]) 23 juillet 1993 (1993-07-23) * le document en entier *	1-10	INV. E02D31/08
A	WO 2014/191648 A1 (MAGNETUDE [FR]) 4 décembre 2014 (2014-12-04) * le document en entier *	1-10	
A	FR 1 197 548 A (GEORGE HARRY HOWLETT) 1 décembre 1959 (1959-12-01) * abrégé; figures 1-4 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E02D E04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 29 juillet 2016	Examineur Friedrich, Albert
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 16 16 2176

5 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.

29-07-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2686356 A1	23-07-1993	AUCUN	
WO 2014191648 A1	04-12-2014	CN 105473798 A	06-04-2016
		EP 3004483 A1	13-04-2016
		FR 3006351 A1	05-12-2014
		WO 2014191648 A1	04-12-2014
FR 1197548 A	01-12-1959	AUCUN	

EPO FORM P0460

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