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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
13 août 2015 (13.08.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/118258 A1

(51) Classification internationale des brevets :
E04B 1/66 (2006.01) *E04H 7/18* (2006.01)
E02B 3/16 (2006.01) *B65D 90/02* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/050252

(22) Date de dépôt international :
3 février 2015 (03.02.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
14 50933 6 février 2014 (06.02.2014) FR

(71) Déposant : **SOLETANCHE FREYSSINET** [FR/FR]; 280 avenue Napoléon Bonaparte, F-92500 Rueil Malmaison (FR).

(72) Inventeurs : **DUBREUIL, Julien**; 340 Chemin des Lauves, F-13100 Aix en Provence (FR). **AUSSEUR, Rémy**; 43 rue Irma Moreau, Résidence Etoile Mirabeau Bâtiment 1, F-13100 Aix en Provence (FR). **PETIT, Victor**; 8 route d'Aix, F-13410 Lambesc (FR).

(74) Mandataire : **CABINET PLASSERAUD**; 52 rue de la Victoire, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

(54) **Title** : METHOD FOR IMPROVING THE SEALING OF A RESERVOIR WITH A CONCRETE WALL, AND FLUID RESERVOIR OBTAINED BY THIS METHOD

(54) **Titre** : PROCÉDÉ POUR AMÉLIORER L'ÉTANCHÉITÉ D'UN RÉSERVOIR À PAROI EN BÉTON, ET RÉSERVOIR DE FLUIDE OBTENU PAR CE PROCÉDÉ

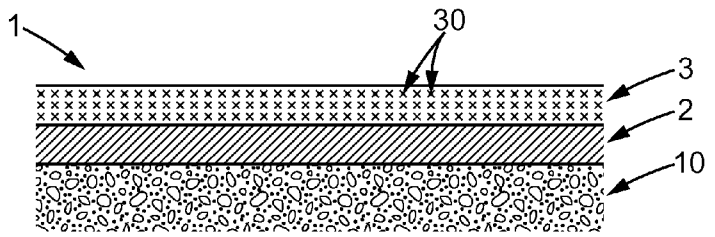


FIG. 1

(57) **Abstract** : To improve the sealing of a reservoir (1) comprising a concrete wall (10), a layer (2) of flexible sealing material is applied on the external surface of the concrete wall. A confinement structure (3) is assembled around the sealing layer, to prevent said layer from separating from the wall. The confinement structure is passive and comprises a layer substantially more rigid than the sealing layer.

(57) **Abrégé** : Pour améliorer l'étanchéité d'un réservoir (1) ayant une paroi en béton (10), une couche d'étanchéité (2) en matériau souple est appliquée sur une surface extérieure de la paroi en béton. Une structure de confinement (3) est mise en place autour de la couche d'étanchéité, pour empêcher cette dernière de se décoller de la paroi. La structure de confinement est passive et comporte une couche sensiblement plus rigide que la couche d'étanchéité.

WO 2015/118258 A1

Procédé pour améliorer l'étanchéité d'un réservoir à paroi en béton, et réservoir de fluide obtenu par ce procédé

L'invention concerne l'amélioration de l'étanchéité d'un réservoir ayant une paroi en béton.

Les réservoirs en béton, généralement précontraints, soumis à des montées en pression peuvent présenter des défauts d'étanchéité. Ces défauts peuvent avoir plusieurs origines telles que la fissuration du béton, sa porosité, ou le fluage du béton comprimé.

Pour y remédier, des techniques traditionnelles consistent à appliquer un revêtement étanche sur une surface extérieure de la paroi en béton du réservoir.

Lorsque les revêtements habituellement utilisés adhèrent bien à la paroi du réservoir, ils ne cèdent pas du seul fait de la pression du fluide dans le réservoir.

Toutefois, en présence d'un défaut d'adhérence du revêtement, la ruine peut se produire suite à un phénomène de cloquage du revêtement du fait de la pression du fluide dans le réservoir.

Un tel défaut d'adhérence peut avoir plusieurs origines. Par exemple, il peut être lié à une pose défectueuse du revêtement, à un défaut de cohésion du béton ou à une fissuration de la paroi du réservoir.

Le défaut d'adhérence du revêtement est donc localisé relativement à la paroi en béton du réservoir et l'action de la pression du fluide dans le réservoir favorise l'apparition d'une cloque au niveau d'un tel défaut.

Dans une cloque naissante remplie de fluide sous pression, des forces assez élevées s'exercent sur le revêtement en périphérie de la cloque. Ces forces risquent de propager la perte d'adhérence du revêtement et de faire croître la cloque.

Plus la cloque croît, plus l'angle d'inclinaison du revêtement décollé par rapport à la surface extérieure de la paroi en béton augmente et plus le décollement du revêtement en périphérie de la cloque est aisé.

Le phénomène de cloquage est donc un phénomène divergent qui mène finalement à la rupture du revêtement étanche par éclatement de la cloque.

Pour lutter contre ce phénomène de cloquage, un procédé décrit dans FR 2 950 094 A1 comprend l'application d'une couche d'étanchéité en matériau souple sur une surface extérieure de la paroi en béton, et la mise en place, autour de la couche d'étanchéité, d'une structure de confinement comprenant une autre couche de béton et des câbles de précontrainte. L'autre couche de béton sert à répartir les efforts autour du réservoir. Elle est pressée contre la couche d'étanchéité par les câbles de précontrainte. De ce fait, la couche d'étanchéité résiste mieux à la pression exercée par le fluide contenu sous pression dans le réservoir. Cette structure de confinement active permet de bloquer avec robustesse la croissance des cloques naissantes.

Néanmoins, cette solution peut être relativement onéreuse et délicate à mettre en oeuvre et ne peut donc être déployée sur tous les ouvrages concernés.

Il existe donc un besoin pour une solution alternative, plus simple et moins coûteuse.

À cette fin, il est proposé un procédé pour améliorer l'étanchéité d'un réservoir ayant une paroi en béton, qui comprend l'application d'une couche d'étanchéité en matériau souple sur une surface extérieure de la paroi en béton, et la mise en place d'une structure de confinement autour de la couche d'étanchéité pour empêcher la couche d'étanchéité de se décoller de la paroi en béton. Selon l'invention, la structure de confinement est passive et comporte une couche sensiblement plus rigide que la couche d'étanchéité.

La mise en œuvre de la structure de confinement proposée ici est nettement plus simple que celle décrite dans FR 2 950 094 A1. Dès lors, le déploiement de cette solution est économiquement avantageux sur des ouvrages à fuites modérées.

Dans un mode de réalisation, la couche rigide de la structure de

confinement est réalisée à partir du même matériau souple que la couche d'étanchéité, mais auquel sont ajoutés des éléments de renforcement. Les éléments de renforcement peuvent comprendre au moins un tissu de fibres intégré à la couche rigide de la structure de confinement et/ou des fibres courtes noyées dans la couche rigide.

Lorsque la couche d'étanchéité est appliquée sur la surface extérieure de la paroi en béton par projection d'une substance formant le matériau souple après réticulation, la mise en place de la structure de confinement peut comprendre la projection d'une même substance en même temps que des fibres courtes. Après réticulation de la substance à laquelle les fibres sont intégrées, on obtient une couche plus rigide que la couche d'étanchéité qui forme la structure passive de confinement.

Selon un second aspect, l'invention concerne un réservoir de fluide obtenu par le procédé qui précède. Ce réservoir comprend: une paroi en béton ; une couche d'étanchéité en matériau souple appliquée sur une surface extérieure de la paroi en béton ; et structure de confinement entourant la couche d'étanchéité, pour empêcher la couche d'étanchéité de se décoller de la paroi en béton. La structure de confinement est passive et comporte une couche sensiblement plus rigide que la couche d'étanchéité.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe d'une paroi du réservoir dont l'étanchéité est améliorée selon l'invention,
- la figure 2 illustre par une vue en coupe comment la croissance d'une cloque est au moins limitée grâce à l'invention,
- la figure 3 représente par une vue en coupe un premier mode de formation d'une ruine par traction et/ou par flexion d'une couche d'étanchéité sur laquelle aucune structure de confinement n'est mise en place,
- la figure 4 représente par une vue en coupe un deuxième mode de formation d'une ruine par pelage, par rapport à la paroi en béton, d'une

couche d'étanchéité sur laquelle aucune structure de confinement n'est mise place, et

- la figure 5 représente par une vue en coupe un troisième mode de formation d'une ruine par cisaillement de la paroi en béton revêtue d'une couche d'étanchéité sur laquelle aucune structure de confinement n'est mise en place.

Les inventeurs ont constaté que la ruine du revêtement étanche posé à l'extérieur d'un réservoir en béton peut se produire selon plusieurs modes, en fonction des caractéristiques du béton et de la couche d'étanchéité formant le revêtement étanche.

La figure 3 montre que la partie de la couche d'étanchéité 2 qui est décollée suite à un défaut d'adhérence est mise en traction par la pression du fluide. Elle subit une force perpendiculaire à la paroi 10 du réservoir, illustrée par les flèches représentées sur la figure 3. L'adhérence de la couche d'étanchéité 2 à la paroi 10 peut être suffisante pour éviter que le décollement la couche d'étanchéité 2 se propage autour de la cloque. La ruine peut être atteinte lorsque la traction de la partie décollée de la couche d'étanchéité 2 atteint un seuil au-delà duquel la cloque explose.

La partie de la couche d'étanchéité 2 qui est décollée du fait du défaut d'adhérence travaille également en flexion en périphérie de la cloque (cercles en pointillés sur la figure 3). Si l'adhérence de la couche d'étanchéité 2 à la paroi 10 est suffisante pour éviter le décollement la couche d'étanchéité 2 en périphérie de la cloque, la ruine peut se produire lorsque des moments de flexion suffisants pour provoquer la fissuration de la couche d'étanchéité 2 sont atteints.

La ruine peut résulter d'une combinaison des deux phénomènes ci-dessus. La couche d'étanchéité 2 subit à la fois une traction et une flexion dans des proportions dépendant de ses caractéristiques. Une contribution en traction supérieure à une contribution en flexion est révélatrice d'une certaine souplesse de la couche d'étanchéité 2, tandis qu'une contribution en flexion supérieure à la contribution en traction est révélatrice d'une certaine rigidité de la couche d'étanchéité 2.

Lorsque la couche d'étanchéité 2 présente une bonne résistance à la traction et/ou à la flexion, c'est l'adhérence de cette couche à la paroi 10 qui peut devenir le facteur limitant. Un pelage de la couche d'étanchéité 2 peut alors être observé à l'interface entre la couche d'étanchéité et la paroi 10, à cause des composantes de la force de pression exercée par le fluide qui sont tangentielles à la surface extérieure de la paroi 10 (flèches horizontales sur la figure 4). En se propageant par ce phénomène de pelage, la cloque peut atteindre d'autres défauts d'adhérence et/ou un bord de la couche d'étanchéité 2, et faire perdre la propriété d'étanchéité.

Un autre scénario pouvant mener à la ruine est illustré par la figure 5. La couche d'étanchéité 2 est ici supposée présenter une adhérence suffisante à la paroi 10 et/ou une bonne résistance acceptable à la traction et à la flexion. Dans ce cas, c'est la force de cohésion du béton qui peut devenir le facteur limitant. Les forces transférées par la couche d'étanchéité 2 à la paroi 10 peuvent dépasser la limite de rupture en cisaillement du béton et provoquer la ruine de la couche d'étanchéité 2.

La modification des seules caractéristiques de la couche 2, et plus particulièrement de sa souplesse ou de sa rigidité, peut donc être insuffisante pour assurer la pérennité de l'étanchéité.

Il est à noter ici que la souplesse et la rigidité d'une couche quelle qu'elle soit peuvent être exprimées en terme d'une raideur s'exprimant généralement en Newton par mètre.

Une solution satisfaisante est atteinte par un réservoir de fluide selon l'invention comprenant une structure de confinement passive 3 (figures 1-2).

La structure de confinement est passive en ce sens que son rôle mécanique se limite à des efforts de réaction à des sollicitations provenant de la paroi en béton.

Elle peut ainsi empêcher que s'amorce un cloquage, observation étant faite que l'apparition d'une cloque est le préalable à tous les modes de ruine discutés ci-dessus en référence aux figures 3-5.

En particulier, la structure de confinement passive 3 n'exerce pas d'effort radial sur la couche d'étanchéité et la paroi en béton, sinon par réaction à un éventuel effort radial vers l'extérieur qu'exercerait la couche d'étanchéité 2 du fait de la pression du fluide contenu dans le réservoir. La structure 3 est exempte d'éléments de précontrainte, comme ceux décrits dans FR 2 950 094, qui compliquent notablement la mise en œuvre de la structure de confinement.

La souplesse de la couche d'étanchéité 2, relativement à la rigidité de la structure de confinement 3, donne lieu à un comportement avantageux.

Les déformations qu'engendre un éventuel défaut d'adhérence localisé se limitent alors principalement à la couche d'étanchéité 2 (figure 2), la relative rigidité de la structure de confinement 3 empêchant la croissance d'une cloque. La limite de rupture par traction et/ou de fissuration par flexion de la couche d'étanchéité 2 ne sera généralement pas atteinte.

En autorisant une déformation significative de la couche d'étanchéité 2 sous l'action des forces de traction et/ou de flexion, la souplesse de la couche d'étanchéité 2 permet en outre de limiter la concentration des contraintes en périphérie de l'éventuelle cloque. Le phénomène de pelage de la couche d'étanchéité 2 et le phénomène de cisaillement du béton de la paroi 10 en béton sont dans une large mesure évités. On empêche ainsi qu'une cloque se propage jusqu'à atteindre d'autres défauts d'adhérence et/ou un bord de la couche d'étanchéité 2.

La souplesse de la couche d'étanchéité 2 peut permettre encore d'accompagner les déformations de la paroi 10 en béton et de ponter d'éventuelles ouvertures de fissures, toujours sans augmenter la surface de la zone de décollement.

Dans chacun des cas de figure, la propagation et/ou la croissance de la cloque est bloquée par la structure de confinement 3 qui est sensiblement rigide.

Comme le montre la figure 1, la structure de confinement passive 3 se compose essentiellement d'une couche sensiblement rigide. Il est

cependant possible de prévoir plusieurs couches, pourvu que l'ensemble reste passif.

Une possibilité intéressante est de réaliser la couche rigide de la structure de confinement passive 3 à partir du même matériau souple que la couche d'étanchéité 2, en y ajoutant des éléments de renforcement 30. Par exemple, les éléments de renforcement 30 peuvent comprendre du tissu de fibres intégré à ladite couche. Ils peuvent aussi consister en des fibres courtes noyées dans ladite couche. Dès lors, la rigidité de la couche de la structure de confinement 3 dépend de sa teneur en éléments de renforcement 30.

La teneur en éléments de renforcement 30 peut être finement maîtrisée. Dans une réalisation, on met en place la structure de confinement 3 autour de la couche d'étanchéité 2 par projection de la même substance que celle utilisée pour la couche 2 et réticulation de cette substance. La concentration de fibres courtes intégrées au jet de substance est réglable pour obtenir la valeur de rigidité souhaitée.

Les performances en étanchéité du réservoir 1 selon l'invention sont donc liées au fait que la couche d'étanchéité 2 et la structure de confinement 3 forment un revêtement multicouche à rigidité variable.

En ce sens, la présente invention n'est pas limitée à un revêtement à deux couches, ni à une variation strictement croissante de la rigidité du revêtement à mesure que l'on s'éloigne de la paroi 10 du réservoir 1. L'homme du métier aura toutefois bien compris l'intérêt certain qu'il y a à ce que la couche d'étanchéité soit relativement souple, au moins par rapport à l'une des couches de la structure de confinement passive.

Le déploiement de la solution nouvellement proposée sera économiquement avantageux sur les nombreux ouvrages dits moyennement fuyards, où les forces exercées sur la couche d'étanchéité par le fluide sous pression contenu dans le réservoir sont suffisamment faibles pour ne pas justifier le déploiement d'une solution active plus lourde et coûteuse comme celle décrite dans FR 2 950 094.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour améliorer l'étanchéité d'un réservoir (1) ayant une paroi en béton (10), le procédé comprenant:

- l'application d'une couche d'étanchéité (2) en matériau souple sur une surface extérieure de la paroi en béton (10) ; et
- la mise en place d'une structure de confinement (3) autour de la couche d'étanchéité (2), pour empêcher la couche d'étanchéité (2) de se décoller de la paroi en béton (10),

caractérisé en ce que la structure de confinement (3) est passive et comporte une couche sensiblement plus rigide que la couche d'étanchéité (2).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite couche sensiblement plus rigide de la structure de confinement (3) comprend le matériau souple de la couche d'étanchéité (2) auquel sont ajoutés des éléments de renforcement (30).

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel les éléments de renforcement (30) comprennent au moins un tissu de fibres intégré à la couche de la structure de confinement (3).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'application de la couche d'étanchéité (2) sur la surface extérieure de la paroi en béton (10) comprend la projection d'une substance formant le matériau souple après réticulation, et la mise en place de la structure de confinement (3) autour de la couche d'étanchéité (2) comprend la projection d'une même substance simultanément à des fibres courtes intégrées au jet.

5. Réservoir (1) de fluide comprenant:

- une paroi en béton (10) ;
- une couche d'étanchéité (2) en matériau souple appliquée sur une surface extérieure de la paroi en béton (10) ; et

- une structure de confinement (3) entourant la couche d'étanchéité (2), pour empêcher la couche d'étanchéité (2) de se décoller de la paroi en béton (10),

caractérisé en ce que la structure de confinement (3) est passive et comporte une couche sensiblement plus rigide que la couche d'étanchéité (2).

6. Réservoir (1) de fluide selon la revendication 5, dans lequel la couche de la structure de confinement (3) comprend le matériau souple de la couche d'étanchéité (2) auquel sont ajoutés des éléments de renforcement (30).

7. Réservoir de fluide selon la revendication 6, dans lequel les éléments de renforcement (30) comprennent au moins un tissu de fibres intégré à la couche de la structure de confinement (3).

8. Réservoir de fluide selon la revendication 6, dans lequel les éléments de renforcement (30) comprennent des fibres courtes noyées dans la couche de la structure de confinement (3).

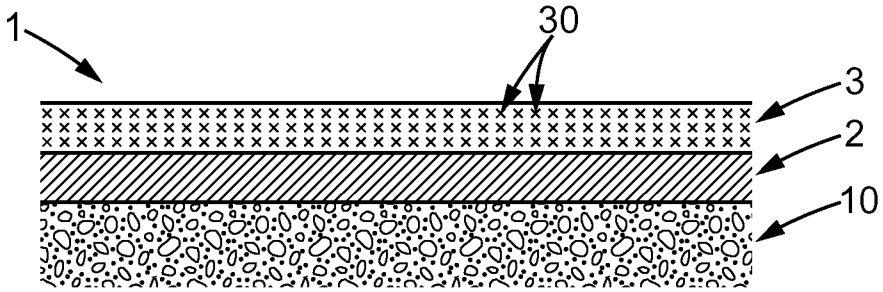


FIG. 1

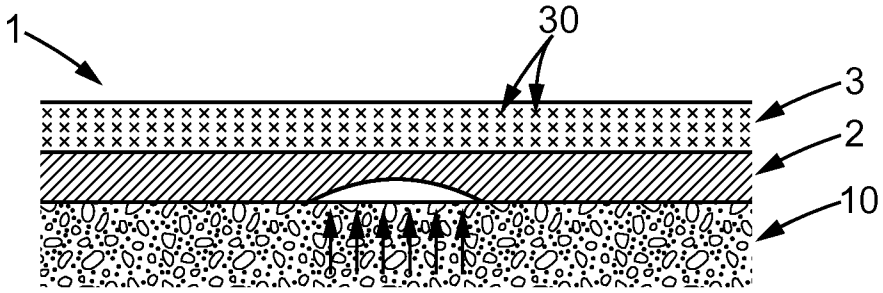


FIG. 2

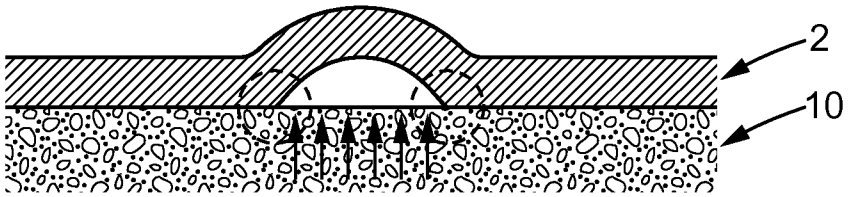


FIG. 3

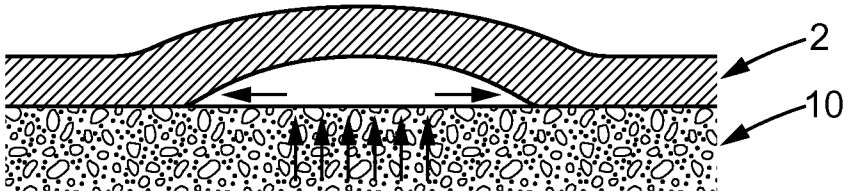


FIG. 4

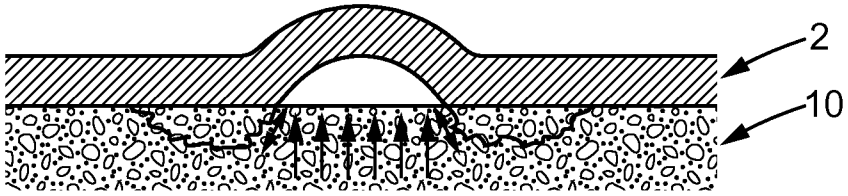


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/050252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E04B1/66 E02B3/16 E04H7/18 B65D90/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E04G E04B E02B E04H B65D

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 474 411 A1 (SOLETANCHE FREYSSINET [FR]) 11 July 2012 (2012-07-11)	1
Y	figures 1,2	5
A	paragraphs [0002], [0010] - [0012], [0014], [0015]	2-4,6-8
	claims 1,3,10,11	

Y	FR 2 950 094 A1 (SOLETANCHE FREYSSINET [FR]) 18 March 2011 (2011-03-18)	5
	cited in the application	
A	the whole document	1-4,6-8

A	US 5 094 044 A (DYKMANS MAXIMILLIAAN J [US]) 10 March 1992 (1992-03-10)	1-8
	figures 1-4,9	
	column 6, line 51 - column 7, line 5	
	page 8, lines 22-35	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 April 2015	04/05/2015

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2015/050252

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2474411 A1	11-07-2012	AU 2012200095 A1	26-07-2012
		EP 2474411 A1	11-07-2012
		JP 2012144972 A	02-08-2012
		US 2012177931 A1	12-07-2012
FR 2950094 A1	18-03-2011	NONE	
US 5094044 A	10-03-1992	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2015/050252

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. E04B1/66 E02B3/16 E04H7/18 B65D90/02
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
E04G E04B E02B E04H B65D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 2 474 411 A1 (SOLETANCHE FREYSSINET [FR]) 11 juillet 2012 (2012-07-11)	1
Y	figures 1,2	5
A	alinéas [0002], [0010] - [0012], [0014], [0015]	2-4,6-8
	revendications 1,3,10,11	

Y	FR 2 950 094 A1 (SOLETANCHE FREYSSINET [FR]) 18 mars 2011 (2011-03-18)	5
	cité dans la demande	
A	le document en entier	1-4,6-8

A	US 5 094 044 A (DYKMANS MAXIMILLIAAN J [US]) 10 mars 1992 (1992-03-10)	1-8
	figures 1-4,9	
	colonne 6, ligne 51 - colonne 7, ligne 5	
	page 8, ligne 22-35	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
23 avril 2015	04/05/2015

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schnedler, Marlon

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2015/050252

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2474411 A1	11-07-2012	AU 2012200095 A1	26-07-2012
		EP 2474411 A1	11-07-2012
		JP 2012144972 A	02-08-2012
		US 2012177931 A1	12-07-2012
FR 2950094 A1	18-03-2011	AUCUN	
US 5094044 A	10-03-1992	AUCUN	