



(43) Date de la publication internationale
27 septembre 2012 (27.09.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/127157 A1

(51) Classification internationale des brevets :
E21B 17/01 (2006.01) E21B 43/013 (2006.01)
E21B 43/01 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/050549

(22) Date de dépôt international :
15 mars 2012 (15.03.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1152387 23 mars 2011 (23.03.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **TECH-
NIP FRANCE** [FR/FR]; 6-8, Allée de l'Arche, Faubourg
de l'Arche-, ZAC Danton, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **LUPPI, Ange**
[FR/FR]; 184, Impasse des Martinets, F-30000 Nîmes
(FR).

(74) Mandataires : **RIPAULT, Damien** et al.; c/o S.A FEDIT-
LORiot, 38, avenue Hoche, F-75008 Paris (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : METHOD FOR THE ASSISTED INSTALLATION OF AN UNDERWATER RISER

(54) Titre : METHODE D'INSTALLATION ASSISTEE D'UNE COLONNE SOUS-MARINE MONTANTE

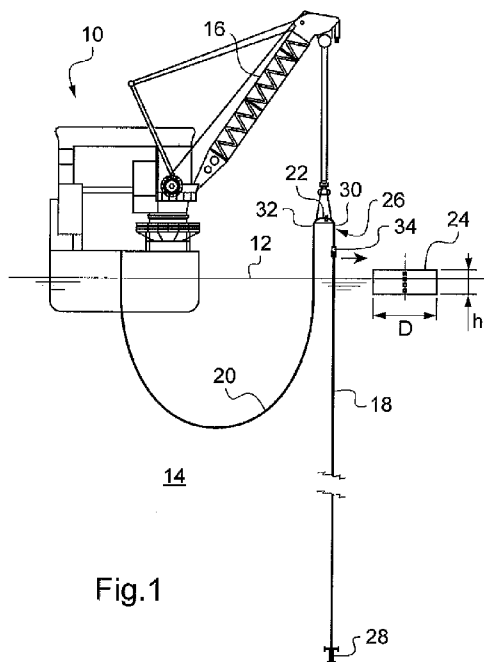


Fig.1

(57) Abstract : The invention relates to a method for installing an underwater riser between the seabed (52) and a surface (12), said method being of the type in which: on the one hand a surface installation (10) and a float (24) and, on the other hand, a tubular pipe (18) having two opposite ends (26, 28) are supplied; and said tubular pipe is suspended from said float (24). Said float (24) is ballasted to cause it to submerge and carry one pipe end (28) to said seabed (52) so that it can be connected into said seabed (52). According to the invention, said flexible pipe (20) is paid out in such a way that it extends in a catenary curve between said float (24) and said surface installation (10) so that said float (24) is weighted down by said paid-out flexible pipe (20) and causes said float (24) to submerge, by means of which said other pipe end (28) is carried toward said seabed (52).

(57) Abrégé : L'invention concerne une méthode d'installation d'une colonne sous-marine montante entre un fond marin (52) et une surface (12), ladite méthode étant du type selon laquelle : on fournit d'une part une installation de surface (10) et un flotteur (24) et d'autre part une conduite tubulaire (18) présentant deux extrémités opposées (26, 28); et on suspend ladite conduite tubulaire audit flotteur (24). On leste ledit flotteur (24) pour l'immerger et entraîner une extrémité de conduite (28) vers ledit fond marin (52) de manière à pouvoir la raccorder dans ledit fond marin (52). Selon l'invention, on dévide ledit conduit flexible (20) pour l'étendre en caténaire entre ledit flotteur (24) et ladite installation de surface (10) de manière à lester ledit flotteur (24) avec ledit conduit flexible (20) dévidé et provoquer l'immersion dudit flotteur (24), par quoi ladite autre extrémité de conduite (28) est entraînée vers ledit fond marin (52).

Méthode d'installation assistée d'une colonne sous-marine montante

La présente invention se rapporte à une méthode d'installation d'une colonne sous-marine montante, ou tour verticale, pour le transport des hydrocarbures entre un fond marin et une surface.

Les colonnes sous-marines montantes sont connues et elles sont installées entre une installation de fond située près d'un puits et une installation de surface située sensiblement au droit de l'installation de fond. Elles comprennent principalement, d'une part une conduite tubulaire verticale, flexible ou bien rigide, qui s'étend depuis l'installation de fond jusqu'à un niveau situé en subsurface où elle est retenue au moyen d'un flotteur, et d'autre part un conduit flexible connecté à la conduite tubulaire au niveau du flotteur et qui lui, s'étend à partir du flotteur pour rejoindre l'installation de surface. Les documents normatifs API-RP-17B montrent des colonnes sous-marines constituées uniquement de conduites flexibles. Des colonnes dites « tours hybrides » où la conduite tubulaire verticale est une conduite rigide sont également mises en œuvre.

Le flotteur est généralement installé bien en dessous de la surface, dans une zone où les mouvements de l'eau sont moindres en comparaison de ceux de la surface. La conduite tubulaire présente une extrémité inférieure connectée à l'installation de fond et une extrémité supérieure maintenue à travers le flotteur et connectée au conduit flexible. Ainsi, l'hydrocarbure est-il apte à être remonté de l'installation de fond vers l'installation de surface à travers la conduite verticale et le conduit flexible.

Compte tenu du poids des éléments en présence, et du milieu marin, l'installation de ces colonnes sous-marines est coûteuse en temps et en énergie. De plus, l'ajustement précis de l'extrémité inférieure de la conduite tubulaire verticale sur l'installation de fond est malaisé compte tenu précisément des mouvements de surface.

Aussi, pour s'en affranchir il a été imaginé, d'une part d'inonder le flotteur pour l'immerger avec la conduite tubulaire et d'autre part d'installer un câble de traction à ladite extrémité inférieure de la conduite, d'engager ce câble dans des moyens de renvoi situés sur l'installation de fond et de le tirer au moyen d'un

autre flotteur immergé en dessous de la surface, de manière à entraîner l'extrémité inférieure vers l'installation de fond. Pour ce faire, le flotteur inondé est progressivement vidé pour reprendre les efforts de traction du câble et pour ajuster précisément l'extrémité inférieure sur l'installation de fond. L'ajustement
5 de la position relative des deux flotteurs qui s'effectue en dessous de la surface en mouvement est plus aisé et partant, la connexion de l'extrémité inférieure sur l'installation de fond s'effectue dans de meilleures conditions.

On pourra se référer au document FR 2 927 651, lequel décrit une telle méthode d'installation.

10 Cependant, dans certaines conditions d'installation, et notamment lorsque les profondeurs d'eau sont importantes, la conduite tubulaire est relativement longue et le flotteur est conséquemment plus volumineux. Aussi, leur manipulation requiert des moyens de grutage adaptés en conséquence et relativement pesants pour les installations de surface.

15 Aussi, un problème qui se pose et que vise à résoudre la présente invention, est de fournir une méthode d'installation de colonne sous-marine montante ne nécessitant pas de moyens d'installation supplémentaires particuliers et permettant néanmoins de mettre en œuvre des conduites tubulaires de grande longueur et leur flotteur associé.

20 Dans ce but, la présente invention propose une méthode d'installation d'une colonne sous-marine montante pour le transport des hydrocarbures entre un fond marin et une surface marine, ladite méthode étant du type selon laquelle : on fournit une installation de surface et un flotteur aptes à flotter sur ladite surface marine ; on fournit une conduite tubulaire présentant deux
25 extrémités opposées, et on suspend ladite conduite tubulaire audit flotteur par l'une desdites deux extrémités de conduite, tandis que ladite conduite tubulaire s'étend vers ledit fond marin ; on fournit un conduit flexible pour relier ledit flotteur et ladite installation de surface, ledit conduit flexible étant raccordé à ladite une desdites extrémités de conduite tubulaire et ensuite, on leste ledit
30 flotteur pour l'immerger et entraîner ladite autre extrémité de conduite vers ledit fond marin de manière à pouvoir raccorder ladite autre extrémité de conduite dans ledit fond marin. Selon l'invention, on dévide ledit conduit flexible depuis ladite installation de surface pour l'étendre en caténaire entre ledit flotteur et

ladite installation de surface de manière à lester ledit flotteur avec ledit conduit flexible dévidé et provoquer l'immersion dudit flotteur, par quoi ladite autre extrémité de conduite est entraînée vers ledit fond marin.

Ainsi, une caractéristique de l'invention réside dans la mise en œuvre du conduit flexible pour lester le flotteur et la conduite tubulaire et venir ajuster et raccorder l'autre extrémité de conduite, soit l'extrémité inférieure, dans ledit fond marin. Le flotteur est dimensionné en fonction du poids de la conduite tubulaire de manière à ce qu'à l'équilibre, cette dernière puisse être maintenue suspendue verticalement dans l'eau. Grâce, au conduit flexible, qui est
5 avantageusement dévidé entre ledit flotteur et ledit fond marin pour lester ledit flotteur, l'équilibre est rompu, et le propre poids du conduit flexible entraîne le flotteur, et partant la conduite tubulaire, vers le fond marin. Plus de longueur de conduit flexible est dévidée sous le flotteur, vers le fond marin, et plus le flotteur est lesté. Lorsque l'extrémité inférieure approche du fond marin, on arrête de
10 dévider ledit conduit flexible pour stopper la descente comme on l'expliquera plus en détail dans la suite de la description. Ainsi, la position verticale du flotteur est bien moins dépendante des mouvements de l'installation de surface, qui oscille autour d'une position d'équilibre. Au surplus, le flotteur et la conduite tubulaire sont sensiblement à l'équilibre et ne nécessitent pas d'être retenus par
15 des moyens de grutage importants.

Par ailleurs, et selon un mode particulier de mise en œuvre, on inonde ledit conduit flexible pour augmenter le poids dudit conduit flexible dévidé et par conséquent pour le lester plus encore. Selon un autre mode particulier de mise en œuvre, on fournit des ballasts avec lesquels on équipe ledit conduit flexible
25 pour augmenter le poids dudit conduit flexible dévidé et là encore, pour augmenter le leste. De la sorte, l'immersion du flotteur est plus aisée et surtout, plus rapide.

Préférentiellement, on raccorde ledit conduit flexible et ladite une desdites extrémités de conduite tubulaire avant de suspendre ladite conduite tubulaire
30 audit flotteur. On réalise ce raccordement en surface, par exemple sur l'installation de surface, à l'air libre, ce qui est bien évidemment plus aisé que dans l'eau. Avantageusement, le conduit flexible est raccordé à la conduite tubulaire par l'intermédiaire d'une partie rigide en col de cygne, et on suspend

cette partie rigide à des moyens de grutage situés sur l'installation de surface pour manœuvrer à la fois la conduite rigide et le conduit flexible.

De plus, on fournit de préférence un flotteur de forme générale cylindrique à directrice circulaire présentant une hauteur et un diamètre dont la fraction est inférieure à 1,5. De la sorte, le flotteur présente tout d'abord une meilleure stabilité par rapport aux flotteurs longitudinaux, ce qui est un avantage pour le remorquage jusqu'au lieu d'installation. Ensuite, un tel flotteur permet, dans certaines circonstances d'installation, de raccorder la conduite tubulaire et le conduit flexible au-dessus dudit flotteur et par conséquent de la surface.

Aussi, et selon une caractéristique de l'invention particulièrement avantageuse, on fournit un flotteur présentant une fente radiale débouchant à l'extérieur dudit flotteur, et on entraîne latéralement ladite une desdites extrémités de conduite tubulaire à travers ladite fente radiale pour suspendre ladite conduite tubulaire audit flotteur. Lorsque la conduite rigide est suspendue aux moyens de grutage par l'intermédiaire de la partie rigide en col de cygne, elle est susceptible d'être portée à travers la fente radiale en actionnant les moyens de grutage de manière à pouvoir accrocher ladite une desdites deux extrémités opposées, soit l'extrémité supérieure, au flotteur. On expliquera plus en détail dans la suite de la description, ce mode d'accrochage.

Selon une variante de réalisation de l'invention, on fournit une conduite tubulaire flexible. Ce choix est guidé par exemple, par la nécessité d'équiper l'annulaire de la conduite avec des moyens d'alimentation en énergie, des moyens de chauffage ou encore des moyens de transport de gaz à travers des ombilicaux. Dans ce cas, il est avantageux de remplir ladite conduite tubulaire avec un gaz sous pression et de raccorder ladite conduite tubulaire flexible avec ledit flotteur pour maintenir ledit flotteur sous pression hydrostatique lors de sa descente. De la sorte, on évite d'une part « l'effet de fond inverse » qui à grande profondeur provoque une destruction partielle locale de la structure de la conduite. D'autre part, on évite l'écrasement du flotteur en le maintenant sous pression.

Au surplus, on fournit une installation de fond située sur ledit fond marin pour recevoir ladite autre extrémité de conduite et on fournit en outre un câble de tirage et des moyens de renvoi dudit câble de tirage, lesdits moyens de

renvoi étant montés sur ladite installation de fond, tandis que ledit câble de tirage est d'une part accroché à ladite autre extrémité de conduite et d'autre part engagé à travers lesdits moyens de renvoi pour pouvoir être étiré vers la surface. De la sorte, lorsque l'extrémité inférieure de la conduite tubulaire est en
5 approche de l'installation de fond, en exerçant une traction sur le câble de tirage, on guide l'extrémité inférieure vers des moyens de raccordement. Parallèlement, on remonte le conduit flexible afin de délester progressivement le flotteur et éviter que l'extrémité inférieure de conduite tubulaire ne vienne heurter le fond marin ou l'installation de fond.

10 D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après d'un mode de réalisation particulier de l'invention, donné à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique partielle de côté d'une installation
15 de surface permettant de mettre en œuvre la méthode d'installation selon l'invention, dans une première phase;

- la Figure 2 est une vue schématique partielle de dessus de l'installation illustrée sur la figure 1 ;

- la Figure 3 est une vue schématique de détail d'un élément de la colonne
20 sous-marine montante;

- la Figure 4 est une vue schématique partielle de côté montrant une colonne sous-marine montante dans une deuxième phase d'installation ;

- la Figure 5 est une vue schématique partielle de côté montrant une colonne sous-marine montante dans une troisième phase d'installation ;et,

25 - la Figure 6 est une vue schématique partielle de côté montrant une colonne sous-marine montante dans une quatrième phase d'installation.

La Figure 1 illustre une installation de surface 10 flottant à la surface 12 d'un milieu marin 14. L'installation de surface 10 est équipée d'une grue 16 à laquelle est suspendue une conduite tubulaire 18 et un conduit flexible 20 par
30 l'intermédiaire d'une partie rigide en col de cygne 22 qui les raccorde. La conduite tubulaire 18, le conduit flexible 20 et la partie rigide en col de cygne 22 sont avantageusement assemblés à l'air libre sur l'installation de surface. En outre, au voisinage de l'installation de surface 10, flotte un flotteur 24 de

symétrie sensiblement cylindrique dont le rapport, hauteur h sur diamètre D , est avantageusement inférieur à 1,5, par exemple 0,5. Ce type de flotteur 24, ou bouée plate, présente notamment l'avantage d'offrir une grande stabilité, par rapport aux bouées longitudinales, lorsqu'il est remorqué sur le site
5 d'installation. Il présente d'autres avantages que l'on expliquera ci-dessous après avoir décrit plus précisément la conduite tubulaire 18 et le conduit flexible 20.

La conduite tubulaire 18 est ici une conduite flexible et elle présente une extrémité supérieure 26 et à l'opposé une extrémité inférieure 28. Elle est
10 maintenue suspendue à la partie rigide en col de cygne 22 par son extrémité supérieure 26. La partie rigide en col de cygne 22 comprend un conduit recourbé présentant une extrémité d'entrée 30 à laquelle est raccordée l'extrémité supérieure 26, et à l'opposé, une extrémité de sortie 32 sur laquelle est connecté le conduit flexible 20. La partie rigide en col de cygne 22 est
15 destinée à assurer le transfert d'un hydrocarbure circulant de la conduite tubulaire 18 vers le conduit flexible 20. Elle est maintenue au-dessus de la surface 12 grâce à la grue 16, tandis que le conduit flexible 20 s'étend en caténaire entre la partie rigide en col de cygne 22 et l'installation de surface 10. Seule une partie du conduit flexible 20 est ici étendue en caténaire, tandis que
20 l'autre partie est stockée et de préférence enroulée sur l'installation de surface 10. Le conduit flexible 20 est pesant et c'est la raison pour laquelle, dans l'eau, il s'étend ainsi en caténaire.

En outre, la conduite tubulaire 18 présente, près de son extrémité supérieure 26, un organe d'arrêt circulaire 34 qui s'étend radialement autour de
25 la conduite. Cet organe d'arrêt circulaire 34 permet de suspendre la conduite tubulaire 18 au flotteur 24 comme on l'expliquera ci-après.

On retrouve sur la figure 2, partiellement en vue de dessus, l'installation de surface 10 équipée de sa grue 16 et le flotteur 24 guidé par deux remorqueurs 36, 38 qui agissent dans des sens diamétralement opposés, de
30 manière à pouvoir le maintenir en position relativement fixe par rapport à l'installation de surface 10. Le flotteur 24 présente une fente radiale 40 qui débouche à l'extérieur et à travers laquelle la conduite tubulaire 18 va être guidée grâce à la grue 16 et aux remorqueurs 36, 38. En outre, le flotteur 24

présente un logement axial 42 le traversant de part en part et dans lequel débouche la fente radiale 40. Au surplus, le logement axial 42 présente dans sa partie inférieure un épaulement 44 le rétrécissant. Le logement axial 42 présente, jusqu'à l'épaulement 44, un diamètre supérieur ou égal à celui de l'organe d'arrêt circulaire 34 précité, tandis qu'au-delà de l'épaulement 44, le diamètre du logement axial 42 est inférieur à celui de l'organe d'arrêt 34.

Ainsi, après que la conduite tubulaire 18 a été portée à travers la fente radiale 40 puis à l'intérieur du logement axial 42, en ayant pris soin que l'organe d'arrêt circulaire 34 soit situé au-dessus du flotteur 24, on provoque alors l'abaissement de la conduite tubulaire 18, et l'organe d'arrêt circulaire 34 s'engage alors à l'intérieur du logement axial 42 pour venir prendre appui sur l'épaulement 44 comme illustré en détail sur la figure 3.

On retrouve sur cette figure le flotteur 24 avec son logement axial 42 et son épaulement 44 tandis que l'organe d'arrêt circulaire 34, engagé dans le logement axial 42, est en appui précisément sur l'épaulement 44. De la sorte, l'ensemble du poids de la conduite tubulaire 18 est repris par le flotteur 24. Il est d'ailleurs nécessaire qu'à l'équilibre, le flotteur 24 assure la suspension de la conduite tubulaire 18, de sorte qu'immergé, le flotteur 24 puisse exercer un effort vertical sur la conduite tubulaire 18 de manière à la maintenir sensiblement verticalement. Afin d'ajuster la flottabilité du flotteur 24, il est prévu des compartiments de ballastage inondables, permettant, notamment lorsque la flottabilité est trop importante par rapport au poids de la conduite tubulaire 18, de la diminuer sensiblement.

En outre, la conduite tubulaire 18 comporte entre l'organe d'arrêt circulaire 34 et l'extrémité supérieure 26, une couronne de verrouillage 46 tandis que le flotteur 24 présente un organe de verrouillage 48 à l'intérieur duquel la couronne de verrouillage 46 est susceptible d'être verrouillée. De la sorte, la conduite tubulaire 18 est bloquée en translation par rapport au flotteur 24. On observera que les opérations de verrouillage ou d'ajustement de la conduite tubulaire 18 sur la partie rigide en col de cygne 22, peuvent être effectuées au-dessus du flotteur 24 à l'air libre avant qu'il ne soit immergé.

La grue 16 et la partie rigide en col de cygne 22 sont ensuite désolidarisées tandis que le flotteur 24 est relié à l'installation de surface 10 par

l'intermédiaire du conduit flexible 20. Le flotteur 24 flotte à la surface de l'eau 12 tandis que l'extrémité inférieure 28 de la conduite tubulaire 18 est libre et est située à distance du fond marin.

On retrouve, sur la figure 4, cette position relative du flotteur 24 à la surface 12 de l'eau et de la conduite tubulaire 18 suspendue ainsi que le conduit flexible 20 en caténaire. En outre, ce dernier est équipé de ballasts 50, comprenant des masses pesantes montées en chapelet sur le conduit flexible 20. On a représenté également sur cette figure 4 un fond marin 52 et une installation de fond 54 située à l'aplomb du flotteur 24. Ce dernier va alors être immergé et s'enfoncer dans l'eau en dévidant, ou en déroulant, le conduit flexible 20 pré-enroulé sur l'installation de surface. En effet, en dévidant le conduit flexible 20, qui, indépendamment des ballasts 50 est lui-même pesant, le flotteur 24 est soumis à un poids qui s'accroît progressivement, et qui provoque alors la descente du flotteur 24 et de la conduite tubulaire 18. Le conduit flexible 20 peut également être inondé afin d'accroître son poids et lester plus efficacement encore le flotteur 24.

On se reportera maintenant sur la figure 5, où le flotteur 24 est immergé et où une longueur importante de conduit flexible 20 s'étend en caténaire entre la surface 12 et le flotteur 24 et où surtout, une quantité importante de conduit flexible 20 s'étend en dessous du flotteur 24 afin de le lester. On observera que le conduit flexible 20, à l'opposé du flotteur 24, présente une extrémité 56 reprise par une élingue 58, elle-même reliée à l'installation de surface non représentée sur cette figure. Conséquemment, le flotteur 24 et la conduite tubulaire 18 sont entraînés progressivement vers le fond marin 52 et l'extrémité inférieure 28 de conduite tubulaire 18 est alors également entraînée en translation vers le fond marin 52, et partant, vers l'installation de fond 54.

Ainsi, la descente de la conduite tubulaire 18 et du flotteur et l'approche de l'extrémité de la conduite tubulaire 28 vers l'installation de fonds 54 sont contrôlées par la quantité de flexible dévidée. En particulier, lorsque l'extrémité inférieure 28 approche du fonds marin 52 le déroulement de la conduite flexible 20 est arrêté.

Par ailleurs, le flotteur 24 est avantageusement équipé d'un compartiment étanche rempli d'un gaz inerte et ce compartiment est relié à la conduite

tubulaire 18, qui est en l'espèce flexible et qui est elle-même remplie de gaz inerte, de manière à pouvoir maintenir le flotteur 24 à la pression hydrostatique et aussi éviter son écrasement durant la descente. En effet, la conduite tubulaire flexible 18 peut supporter des pressions par exemple de 100-200 bars
5 alors que le flotteur 24 ne peut être exposé à des pressions supérieures à 5 bars environ sans risque d'explosion.

De plus, comme illustré sur la figure 6, l'extrémité inférieure 28 de la conduite tubulaire 18 est accrochée à un câble de tirage 60 lequel est engagé dans des moyens de renvoi 62 montés sur l'installation de fond 54 et se
10 prolonge au-delà vers la surface 12 de manière à pouvoir être tiré depuis l'installation de surface ou tout autre bâtiment de surface. De la sorte, l'extrémité inférieure 28 est précisément guidée et entraînée vers l'installation de fond 54. Durant cette dernière opération, le conduit flexible 20 peut être désolidarisé de l'installation de surface.

15 De manière préférée, des élingues de sécurité relie la fondation 54 à l'extrémité inférieure de la conduite tubulaire 28. Elles permettent de maintenir le dispositif sous l'eau en cas de rupture du câble de tirage.

REVENDICATIONS

1. Méthode d'installation d'une colonne sous-marine montante pour le transport des hydrocarbures entre un fond marin (52) et une surface marine (12), ladite méthode étant du type selon laquelle :

5 - on fournit une installation de surface (10) et un flotteur (24) aptes à flotter sur ladite surface marine (12) ;

- on fournit une conduite tubulaire (18) présentant deux extrémités opposées (26, 28), et on suspend ladite conduite tubulaire audit flotteur (24) par
10 l'une desdites deux extrémités (26) de conduite, tandis que ladite conduite tubulaire (18) s'étend vers ledit fond marin (52) ;

- on fournit un conduit flexible (20) pour relier ledit flotteur (24) et ladite installation de surface (10), ledit conduit flexible (20) étant raccordé à ladite une desdites extrémités de conduite (26) tubulaire et;

15 - on leste ledit flotteur (24) pour l'immerger et entraîner ladite autre extrémité de conduite (28) vers ledit fond marin (52) de manière à pouvoir raccorder ladite autre extrémité (28) de conduite dans ledit fond marin (52) ;

caractérisée en ce qu'on dévide ledit conduit flexible (20) depuis ladite installation de surface (10) pour l'étendre en caténaire entre ledit flotteur (24) et
20 ladite installation de surface (10) de manière à lester ledit flotteur (24) avec ledit conduit flexible (20) dévidé et provoquer l'immersion dudit flotteur (24), par quoi ladite autre extrémité de conduite (28) est entraînée vers ledit fond marin (52).

2. Méthode d'installation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'on dévide ledit conduit flexible (20) entre ledit flotteur (24) et ledit fond marin
25 (52) pour lester ledit flotteur (54).

3. Méthode d'installation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'on inonde ledit conduit flexible (20) pour augmenter le poids dudit conduit flexible dévidé.

4. Méthode d'installation selon l'une quelconque des revendications 1 à
30 3, caractérisée en ce qu'on fournit des ballasts (50) et on équipe ledit conduit flexible (20) avec lesdits ballasts pour augmenter le poids dudit conduit flexible dévidé.

5. Méthode d'installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'on raccorde ledit conduit flexible (20) et ladite une desdites extrémités de conduite tubulaire (26) avant de suspendre ladite conduite tubulaire audit flotteur (24).

5 6. Méthode d'installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'on fournit un flotteur (24) de forme générale cylindrique à directrice circulaire présentant une hauteur h et un diamètre D dont la fraction est inférieure à 1,5.

7. Méthode d'installation selon la revendication 6, caractérisée en ce
10 qu'on fournit un flotteur (24) présentant une fente radiale (40), et en ce qu'on entraîne latéralement ladite une desdites extrémités de conduite tubulaire (26) à travers ladite fente radiale (40) pour suspendre ladite conduite tubulaire (18) audit flotteur (24).

8. Méthode d'installation selon l'une quelconque des revendications 1 à
15 7, caractérisée en ce qu'on fournit une conduite tubulaire (18) flexible.

9. Méthode d'installation selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'on raccorde ladite conduite tubulaire flexible (18) avec ledit flotteur (24) pour maintenir ledit flotteur sous pression hydrostatique.

10. Méthode d'installation selon l'une quelconque des revendications 1 à
20 9, caractérisée en ce qu'on fournit une installation de fond (54) située sur ledit fond marin (52) pour recevoir ladite autre extrémité de conduite (28), et en ce qu'on fournit en outre un câble de tirage (60) et des moyens de renvoi (62) dudit câble de tirage (60), lesdits moyens de renvoi étant montés sur ladite installation de fond (54), tandis que ledit câble de tirage (60) est d'une part
25 accroché à ladite autre extrémité de conduite (28) et d'autre part engagé à travers lesdits moyens de renvoi (62) pour pouvoir être étiré vers la surface (12).

Fig.1

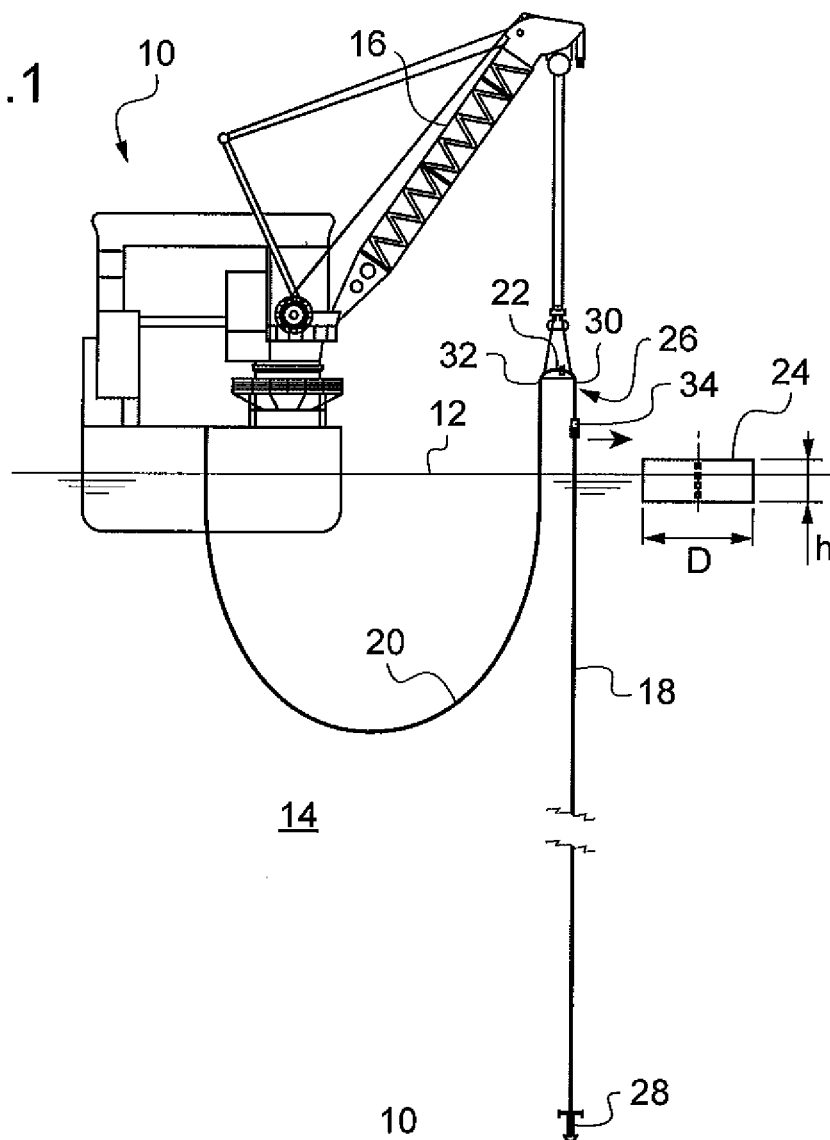
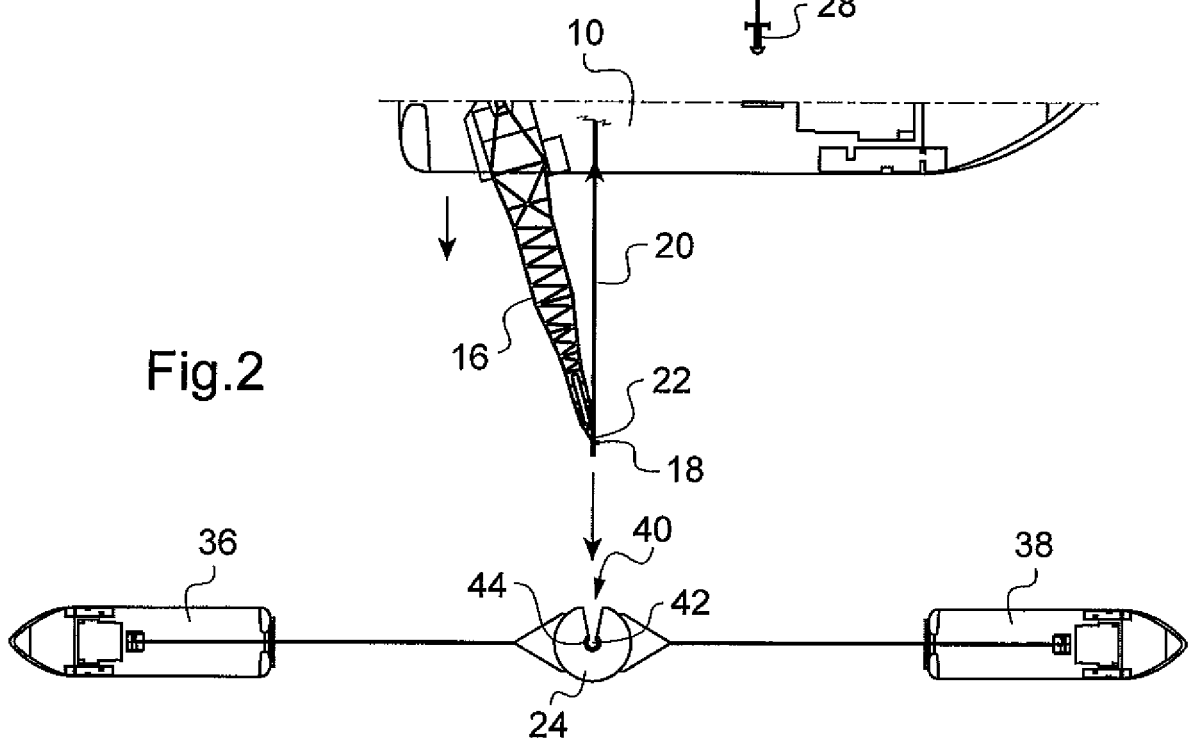
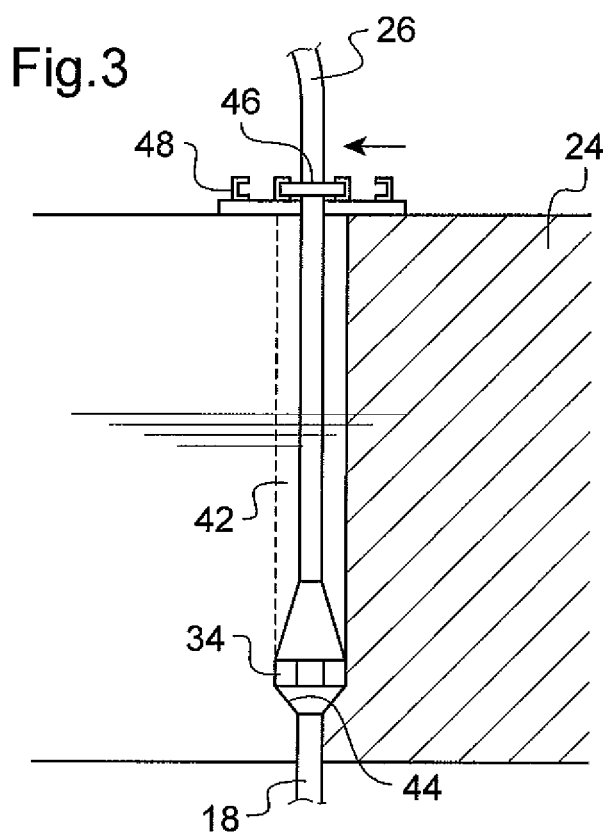
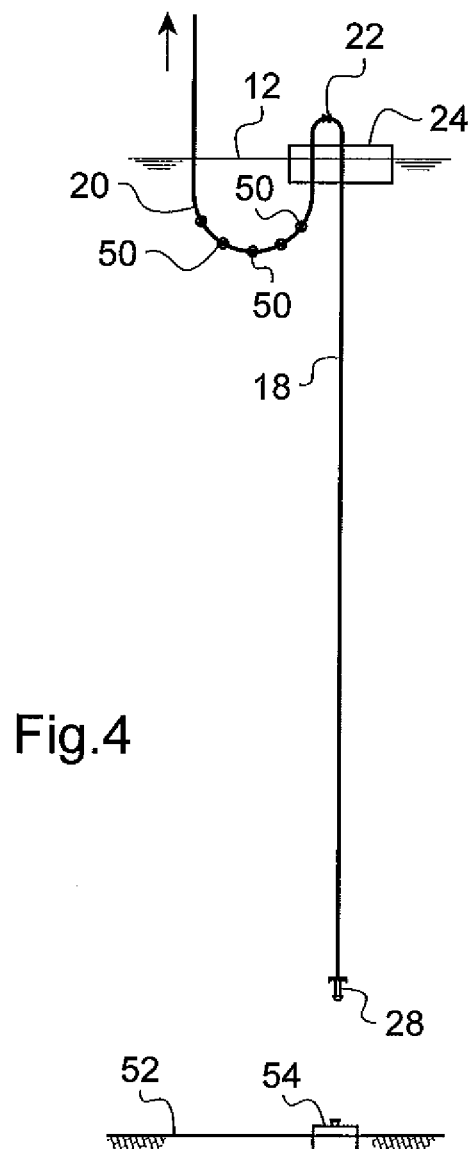


Fig.2



2/3



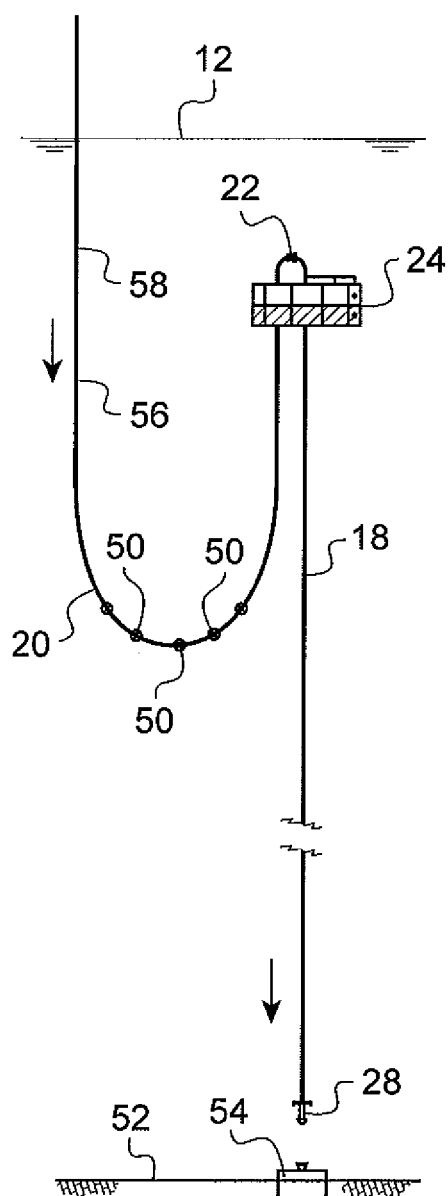


Fig.5

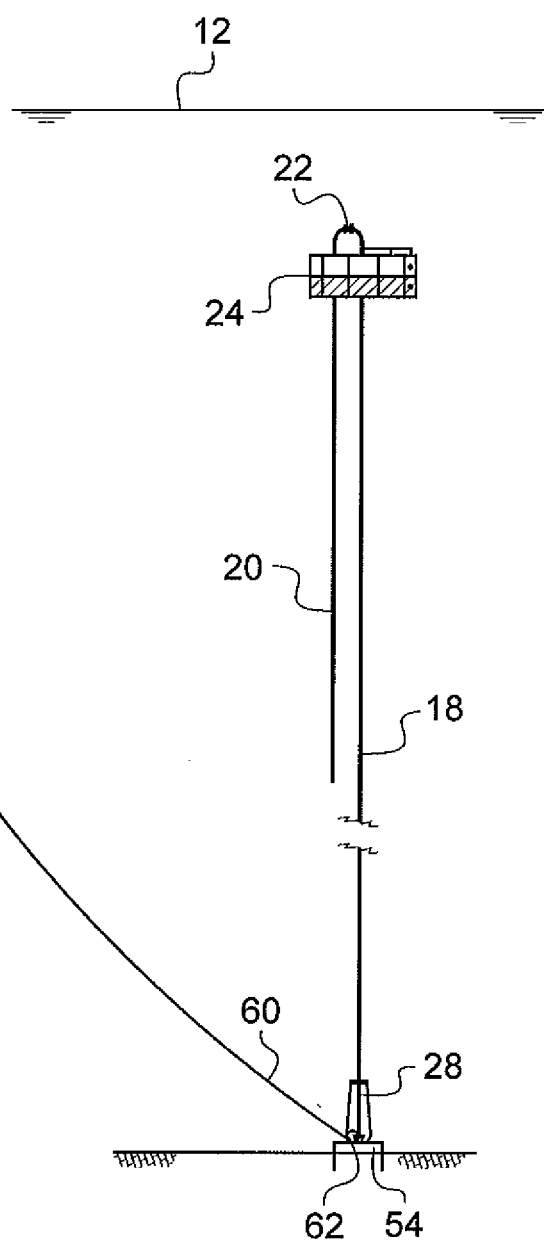


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050549

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E21B17/01 E21B43/01 E21B43/013
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)
E21B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 927 651 A1 (TECHNIP FRANCE SA [FR] TECHNIP FRANCE [FR]) 21 August 2009 (2009-08-21) cited in the application the whole document	1
A	FR 2 938 001 A1 (TECHNIP FRANCE [FR]) 7 May 2010 (2010-05-07) figures 1-6 the whole document	1
	----- -/--	



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

4 June 2012

Date of mailing of the international search report

11/06/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van Berlo, André

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/050549

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JEROEN REMERY ET AL: "The Free Standing Flexible Riser: A Novel Riser System for an Optimised Installation Process", OFFSHORE TECHNOLOGY CONFERENCE,, 5 May 2008 (2008-05-05), pages 1-11, XP007918877, pages 3,6,7; figures 3,6,7 the whole document	1
A	----- WO 2010/052422 A2 (TECHNIP FRANCE [FR]; REMERY JEROEN [FR]; VIVET ROMAIN [FR]; DEFRESLON) 14 May 2010 (2010-05-14) page 18, line 26 - page 19, line 17; figures 8,9,10 the whole document	1
A	----- US 2007/048093 A1 (BHAT SHANKAR U [US] ET AL BHAT SHANKAR ULUVANA [US] ET AL) 1 March 2007 (2007-03-01) figures 8-24,35-44 the whole document	1
A	----- US 2010/209197 A1 (LUPPI ANGE [FR]) 19 August 2010 (2010-08-19) figure 3 the whole document	1
A	----- WO 2010/007225 A1 (TECHNIP FRANCE [FR]; LUPPI ANGE [FR]) 21 January 2010 (2010-01-21) figures 1,2 the whole document	1
A	----- US 2005/109513 A1 (DAILEY JAMES E [US] ET AL DAILEY JAMES ELVIN [US] ET AL) 26 May 2005 (2005-05-26) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050549

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2927651	A1	21-08-2009	AU 2009229020 A1 01-10-2009
		EP 2255065 A2 01-12-2010	
		FR 2927651 A1 21-08-2009	
		US 2011020067 A1 27-01-2011	
		WO 2009118467 A2 01-10-2009	
FR 2938001	A1	07-05-2010	AU 2009312648 A1 23-06-2011
		CA 2742501 A1 14-05-2010	
		EP 2344796 A2 20-07-2011	
		FR 2938001 A1 07-05-2010	
		FR 2938002 A1 07-05-2010	
		US 2012134755 A1 31-05-2012	
		WO 2010052423 A2 14-05-2010	
WO 2010052422	A2	14-05-2010	AU 2009312647 A1 14-05-2010
		CA 2742499 A1 14-05-2010	
		EP 2342488 A2 13-07-2011	
		US 2011274501 A1 10-11-2011	
		WO 2010052422 A2 14-05-2010	
US 2007048093	A1	01-03-2007	AU 2006202208 A1 15-03-2007
		BR PI0603129 A 27-04-2007	
		US 2007048093 A1 01-03-2007	
		US 2008210433 A1 04-09-2008	
US 2010209197	A1	19-08-2010	AT 501388 T 15-03-2011
		AU 2008333108 A1 11-06-2009	
		EP 2193299 A2 09-06-2010	
		ES 2360919 T3 10-06-2011	
		FR 2921994 A1 10-04-2009	
		US 2010209197 A1 19-08-2010	
		WO 2009071762 A2 11-06-2009	
WO 2010007225	A1	21-01-2010	AU 2009272589 A1 21-01-2010
		EP 2304164 A1 06-04-2011	
		FR 2932839 A1 25-12-2009	
		US 2011100636 A1 05-05-2011	
		WO 2010007225 A1 21-01-2010	
US 2005109513	A1	26-05-2005	US 2005109513 A1 26-05-2005
		WO 2005051755 A2 09-06-2005	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050549

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. E21B17/01 E21B43/01 E21B43/013
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)
E21B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 927 651 A1 (TECHNIP FRANCE SA [FR] TECHNIP FRANCE [FR]) 21 août 2009 (2009-08-21) cité dans la demande le document en entier	1
A	FR 2 938 001 A1 (TECHNIP FRANCE [FR]) 7 mai 2010 (2010-05-07) figures 1-6 le document en entier	1



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

4 juin 2012

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/06/2012

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

van Berlo, André

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	JEROEN REMERY ET AL: "The Free Standing Flexible Riser: A Novel Riser System for an Optimised Installation Process", OFFSHORE TECHNOLOGY CONFERENCE,, 5 mai 2008 (2008-05-05), pages 1-11, XP007918877, pages 3,6,7; figures 3,6,7 le document en entier -----	1
A	WO 2010/052422 A2 (TECHNIP FRANCE [FR]; REMERY JEROEN [FR]; VIVET ROMAIN [FR]; DEFRESLON) 14 mai 2010 (2010-05-14) page 18, ligne 26 - page 19, ligne 17; figures 8,9,10 le document en entier -----	1
A	US 2007/048093 A1 (BHAT SHANKAR U [US] ET AL BHAT SHANKAR ULUVANA [US] ET AL) 1 mars 2007 (2007-03-01) figures 8-24,35-44 le document en entier -----	1
A	US 2010/209197 A1 (LUPPI ANGE [FR]) 19 août 2010 (2010-08-19) figure 3 le document en entier -----	1
A	WO 2010/007225 A1 (TECHNIP FRANCE [FR]; LUPPI ANGE [FR]) 21 janvier 2010 (2010-01-21) figures 1,2 le document en entier -----	1
A	US 2005/109513 A1 (DAILEY JAMES E [US] ET AL DAILEY JAMES ELVIN [US] ET AL) 26 mai 2005 (2005-05-26) le document en entier -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050549

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2927651	A1	21-08-2009	AU 2009229020 A1	01-10-2009
			EP 2255065 A2	01-12-2010
			FR 2927651 A1	21-08-2009
			US 2011020067 A1	27-01-2011
			WO 2009118467 A2	01-10-2009

FR 2938001	A1	07-05-2010	AU 2009312648 A1	23-06-2011
			CA 2742501 A1	14-05-2010
			EP 2344796 A2	20-07-2011
			FR 2938001 A1	07-05-2010
			FR 2938002 A1	07-05-2010
			US 2012134755 A1	31-05-2012
			WO 2010052423 A2	14-05-2010

WO 2010052422	A2	14-05-2010	AU 2009312647 A1	14-05-2010
			CA 2742499 A1	14-05-2010
			EP 2342488 A2	13-07-2011
			US 2011274501 A1	10-11-2011
			WO 2010052422 A2	14-05-2010

US 2007048093	A1	01-03-2007	AU 2006202208 A1	15-03-2007
			BR PI0603129 A	27-04-2007
			US 2007048093 A1	01-03-2007
			US 2008210433 A1	04-09-2008

US 2010209197	A1	19-08-2010	AT 501388 T	15-03-2011
			AU 2008333108 A1	11-06-2009
			EP 2193299 A2	09-06-2010
			ES 2360919 T3	10-06-2011
			FR 2921994 A1	10-04-2009
			US 2010209197 A1	19-08-2010
			WO 2009071762 A2	11-06-2009

WO 2010007225	A1	21-01-2010	AU 2009272589 A1	21-01-2010
			EP 2304164 A1	06-04-2011
			FR 2932839 A1	25-12-2009
			US 2011100636 A1	05-05-2011
			WO 2010007225 A1	21-01-2010

US 2005109513	A1	26-05-2005	US 2005109513 A1	26-05-2005
			WO 2005051755 A2	09-06-2005
