

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 879 934 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

25.11.1998 Bulletin 1998/48(51) Int Cl.⁶: **E21B 43/013, E21B 41/04**(21) Numéro de dépôt: **98400887.0**(22) Date de dépôt: **10.04.1998**

(84) Etats contractants désignés:

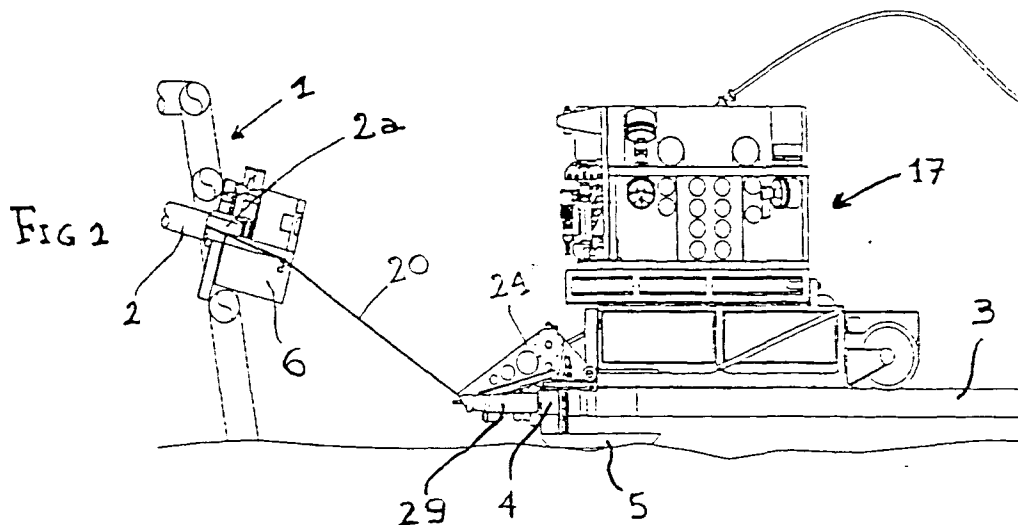
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorité: **23.05.1997 FR 9706314**(71) Demandeur: **COFLEXIP****75116 Paris (FR)**(72) Inventeur: **Mackinnon, Calum****Peterculter, Aberdeen AB14 0LT (GB)**(74) Mandataire: **Levy, David et al****c/o S.A. FEDIT-LORiot & AUTRES
CONSEILS EN PROPRIETE INDUSTRIELLE
38, Avenue Hoche
75008 Paris (FR)**(54) **Système et procédé de raccordement entre deux ensembles mobiles l'un par rapport à l'autre, notamment dans des installations sous-marines**

(57) Système et procédé de liaison entre deux ensembles mobiles l'un par rapport à l'autre, notamment dans des installations sous-marines. comprenant un robot commandé à distance (17) comportant des moyens de propulsion (21) et au moins un équipement (19, 20) incluant des moyens de traction (20) qui se fixent sur l'ensemble considéré comme étant fixe (2) pendant le raccordement, des moyens de fixation sur l'autre ensemble considéré comme étant mobile et devant être raccordé audit ensemble fixe, des moyens de treuillage

(19) desdits moyens de traction, ledit équipement étant au moins partiellement logé dans un caisson de réception (18), caractérisé en ce que le robot commandé à distance (17) comprend en outre un châssis frontal (22) pivotant autour d'un axe de pivotement, ledit châssis de pivotement comprenant lesdits moyens de fixation sur l'ensemble mobile, le pivotement dudit châssis frontal étant commandé de sorte que pendant le déplacement de l'ensemble mobile vers l'ensemble fixe, ledit robot soit maintenu constamment dans une position sensiblement horizontale.

**EP 0 879 934 A1**

Description

La présente invention concerne un système de raccordement entre un ensemble fixe ou momentanément fixe et un ensemble mobile, notamment dans des installations sous-marines ainsi qu'un procédé pour raccorder de façon étanche deux extrémités de deux conduites distinctes et mobiles l'une par rapport à l'autre.

Par ensemble fixe, on entend tout ensemble stationnaire tel qu'une tête de puits d'exploitation pétrolière, un collecteur qui est relié à un ensemble de têtes de puits, ou encore une partie d'une installation fixe ancrée dans le fond marin, comme par exemple une conduite du type flexible qui est considérée comme étant fixe au moment du raccordement, ces éléments étant cités à titre d'exemple.

Par ensemble mobile, on entend tout ensemble qui est situé initialement à une certaine distance, plus ou moins grande de l'ensemble fixe auquel il doit être relié. L'ensemble mobile peut être constitué, par exemple, par l'extrémité d'une conduite flexible reposant sur le fond marin ou sur un traîneau (sled en anglais) et dont l'autre extrémité est raccordée, par exemple, à un dispositif sous-marin de production, ou une conduite de liaison intermédiaire (spoolpiece en anglais).

Dans l'industrie pétrolière et plus particulièrement dans l'exploitation pétrolière en mer, loin des côtes, les installations sous-marines sont parfois à de grandes profondeurs atteignant 1 000 m et même davantage. Pour réaliser des connexions entre divers ensembles des installations sous-marines, sans faire appel à des plongeurs ou à des techniques similaires, on utilise, de plus en plus, certains types de robots télécommandés depuis la surface (ROV en anglais, acronyme de Remotely Operated Vehicle) qui sont capables de transporter et/ou de déplacer des charges plus ou moins lourdes et d'effectuer des opérations diverses et variées telles que des connexions entre des éléments et des installations sous-marines.

Un des systèmes de connexion les plus connus est celui qui est dénommé DMAc (acronyme de Diverless Maintained Cluster) et décrit dans le Journal OFFSHORE ENGINEER, Avril 1990, p. 71-74 : OC 6720, p. 209-220.

D'autres systèmes de connexion existent, comme celui commercialisé par la société SON SUB, sous la référence DFCS (Diverless Flowline Connection System). Le DFCS utilise un ROV et un câble de traction permettant le guidage de l'élément mobile en direction de l'élément fixe.

Les systèmes de connexion connus sont réalisés de sorte que les moyens de raccordement sont montés dans un dispositif d'extrémité qui est solidaire de l'ensemble fixe. Lorsque les essais de vérification d'étanchéité effectués avant l'utilisation opérationnelle de la canalisation ou périodiquement en cours d'utilisation, sont défectueux, il est nécessaire de réparer ou changer les moyens de raccordement et, en particulier, les orga-

nes d'étanchéité. Dès lors, une ou plusieurs interventions compliquées et très onéreuses sont indispensables du fait que les organes nécessitant la ou les interventions sont disposés à l'intérieur de l'ensemble fixe.

Dans un autre système tel que celui commercialisé par la société KONGSBERG OFFSHORE il est proposé des moyens spécifiques pour ancrer sur la structure fixe sur laquelle est montée l'extrémité fixe d'une conduite, un câble de traction déroulé d'un treuil qui est monté sur un robot commandé à distance (ROV).

Dans une demande déposée au nom de la demanderesse mais non encore publiée, on propose d'intégrer les moyens d'étanchéité et de verrouillage dans une cassette flottante qui constitue une interface entre les extrémités des conduites à raccorder, ladite cassette participant également au guidage et au centrage desdites extrémités à raccorder. Toutefois, les utilisateurs préfèrent parfois monter les moyens de verrouillage soit sur l'extrémité fixe avant le raccordement soit sur les deux extrémités après raccordement.

Dans tous les cas d'utilisation d'un robot commandé à distance, ce dernier, après ancrage du ou des câbles de traction sur la structure fixe, vient prendre l'extrémité mobile qui est généralement posée sur le fond marin pour la déplacer vers la structure fixe qui comprend l'extrémité fixe de la conduite à raccorder à la conduite mobile. Dans certaines configurations sous-marines, les conduites à raccorder sont sensiblement dans un même plan horizontal, généralement le fond sous-marin. Dans d'autres configurations, les conduites à raccorder sont dans des plans nettement différents, comme c'est le cas lorsque la conduite fixe est montée sur une tête de puits sous-marine ou un collecteur.

Quelle que soit la configuration, le robot doit se fixer sur un traîneau (sled en anglais) sur lequel est montée de façon solidaire l'extrémité de la conduite mobile. Cette fixation peut être effectuée de manière directe en fixant la partie inférieure du robot qui est dénommée caisson dans ce qui suit (skid en anglais) et qui renferme au moins en partie un équipement comprenant un ou plusieurs treuils, des câbles de traction, éventuellement des vérins de commande. Une autre manière de fixer le robot au traîneau est de fixer d'abord le caisson sur le traîneau puis de procéder à la liaison entre le robot et le caisson. Après ancrage des câbles de traction sur l'ensemble ou structure fixe et après que le robot soit rendu solidaire du traîneau, débute la phase de transport de la conduite mobile vers l'extrémité de la conduite fixe. Lorsque les conduites sont à des niveaux différents, la conduite mobile est levée et transportée vers la conduite fixe. Au cours de la phase de levage, le robot se cabre en basculant vers l'arrière, l'angle d'inclinaison du robot par rapport à une direction horizontale sensiblement parallèle au fond marin augmentant au fur et à mesure que le robot approche de la structure fixe. Le basculement de la partie arrière du robot ou du caisson qui lui est solidaire entraîne des conséquences plus ou moins graves qui dépendent des zones d'impact du ro-

bot. Lorsque l'arrière de ce dernier heurte la conduite mobile, il peut se produire un endommagement de ladite conduite. Lorsque l'arrière s'enfonce dans le fond marin et lorsque ce dernier est meuble, par exemple du type vase, alors le robot peut subir également un endommagement et doit en tout cas développer des forces importantes pour se désenliser. De plus, le ou les propulseurs, généralement à hélices, étant en fonctionnement et soufflant de l'avant vers l'arrière, il se produit un nuage de particules tout autour du robot, qui, dans l'approche finale vers la structure fixe, peut retomber au moins en partie sur les moyens de verrouillage lorsque ces derniers sont montés sur la conduite fixe avant le raccordement des deux extrémités. L'introduction, même réduite, de particules dans les moyens de verrouillage peut provoquer un défaut d'étanchéité et même une usure précoce desdits moyens de verrouillage.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précités et de proposer un système et un procédé de raccordement entre deux extrémités de conduites qui soient simple à mettre en oeuvre et qui permettent d'assurer le raccordement en toute sécurité.

Un objet de la présente invention concerne un système de raccordement entre deux ensembles mobiles l'un par rapport à l'autre, du type comprenant un robot commandé à distance comportant des moyens de propulsion et au moins un équipement incluant des moyens de traction qui se fixent sur l'ensemble considéré comme étant fixe pendant le raccordement, des moyens de fixation sur l'autre ensemble considéré comme étant mobile et devant être raccordé audit ensemble fixe, des moyens de treuillage desdits moyens de traction, ledit équipement étant au moins partiellement logé dans un caisson de réception, caractérisé en ce que le robot commandé à distance comprend en outre un châssis frontal pivotant autour d'un axe de pivotement, ledit châssis frontal comportant lesdits moyens de fixation sur l'ensemble mobile, le pivotement dudit châssis frontal étant commandé de sorte que pendant le déplacement de l'ensemble mobile vers l'ensemble fixe, ledit robot soit maintenu constamment dans une position sensiblement horizontale.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le châssis pivotant comprend les vérins de commande. De cette manière, l'axe de chaque piston de vérin est toujours parallèle à celui des organes de guidage et de centrage fixés sur l'ensemble mobile.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront mieux à la lecture de la description d'un mode de réalisation préféré de l'invention, ainsi que des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un raccordement entre deux ensembles à raccorder et mobiles l'un par rapport à l'autre,
- les figures 2a et 2b sont des vues en perspective d'un réceptacle selon un aspect de l'invention, la figure 2a ne comportant pas de moyens de ver-

rouillage et la figure 2b comportant des moyens de verrouillage,

- les figures 3a et 3b sont des vues en perspective d'un robot commandé à distance utilisé pour le raccordement de la figure 1,
- la figure 4 est une vue en perspective du châssis frontal pivotant du robot des figures 3a et 3b,
- la figure 5 est une représentation schématique des moyens de blocage des broches de guidage et de centrage,
- la figure 6 est une représentation schématique et partielle des moyens de redressement et d'alignement de l'ensemble mobile par rapport à l'ensemble fixe,
- la figure 7 est une vue en perspective partiellement coupée des moyens d'étanchéité entre les deux extrémités des conduites lorsqu'elles sont raccordées,
- la figure 8 est une représentation schématique des moyens de purge,
- les figures 9a et 9b sont des vues en perspective d'une unité de flottaison pour le déplacement des moyens de verrouillage,
- les figures 10a et 10b représentent schématiquement deux phases d'approche du robot vers la structure fixe.

Dans un système de raccordement entre deux ensembles dont un est considéré comme étant fixe au moins pendant le raccordement et dont l'autre est mobile, on utilise généralement un robot commandé à distance ou ROV, acronyme anglais de Remote Operated Vehicle. L'ensemble fixe est constitué par une structure fixe 1, par exemple une tête de puits ou un manifold sous-marin, dans laquelle est montée de manière également fixe une extrémité 2a d'une conduite 2. L'ensemble mobile est constitué par une conduite flexible 3 dont l'extrémité libre 4, à raccorder avec l'extrémité fixe 2a de la conduite 2, est solidaire d'un traîneau 5 (sled en anglais) (figure 1).

Un réceptacle 6 (figure 2) est rendu solidaire de la structure fixe 1 suivant une direction généralement inclinée pour faciliter le raccordement, l'angle d'inclinaison étant de l'ordre de 15° par rapport à l'horizontale, correspondant à l'angle naturel d'une conduite flexible au moment du raccordement avec une conduite fixe. Le réceptacle 6 (figure 2a) comprend une paroi frontale 7 dans laquelle est ménagée une ouverture 8 pour l'accès de l'extrémité mobile 4 de la conduite flexible 3, et une paroi arrière 9 dans laquelle est ménagée également un orifice 10 pour le passage de l'extrémité fixe 2a à raccorder à l'extrémité mobile 4. Des orifices 10a sont ménagés également sur la paroi arrière 9 et servent à la fixation et au positionnement de l'extrémité 2a de la conduite fixe 2 par rapport à ladite paroi qui constitue la référence de positionnement pour les divers éléments participant au raccordement. Le réceptacle 6 comprend également des logements de guidage présentant la for-

me d'entonnoirs 11 qui sont disposés latéralement de part et d'autre des ouvertures d'accès 8 et 10, chaque entonnoir 11 comportant une fente 12 ménagée le long d'au moins une partie d'une génératrice supérieure. Au-dessus de chaque entonnoir 11 et de préférence légèrement décalé vers les ouvertures 8 et 10, est ménagé un passage 13 pour la réception de pistons qui seront décrits ultérieurement. Le réceptacle 6 comprend également sur au moins un des côtés latéraux un bâti constitué par des plaques latérales 14 dans lesquelles sont ménagés des trous ou logements 15 servant à recevoir des lests d'une unité de flottaison qui sera décrite ultérieurement. Les trous 15 peuvent présenter des dimensions différentes, qui dépendent uniquement que des dimensions des lests, eux-mêmes dépendant du poids à compenser. Un trou de centrage 15a est également prévu pour recevoir un pion de centrage de l'unité de flottaison.

Les dimensions internes du réceptacle 6 et notamment la distance séparant les parois frontale 7 et arrière 9 sont choisies de telle sorte que l'espace intérieur 16 dudit réceptacle soit suffisant pour déplacer entièrement des moyens de verrouillage 60 qui seront utilisés pour verrouiller les extrémités raccordées dans leur position finale de raccordement (figure 2b). L'espace 16 est également approprié pour éventuellement y loger des moyens d'inspection.

Le robot désigné dans son ensemble par la référence 17 et représenté sur les figures 3a et 3b comprend, de manière connue en soi un caisson inférieur 18 (skid en anglais) dans lequel est logé au moins partiellement un équipement comportant des treuils 19 pour enrouler et dérouler des câbles de traction 20, et tous les autres accessoires nécessaires à son déplacement, comme par exemple les moteurs de propulsion 21.

Une caractéristique importante de la présente invention est de monter solidaire du caisson inférieur 18 un châssis frontal 22 qui pivote autour d'un axe de pivotement horizontal 23, de sorte que ledit châssis frontal 22 peut pivoter par rapport au caisson qui reste fixe et solidaire du robot. Le châssis frontal 22 comprend au moins deux bras latéraux 24 qui pivotent avec ledit châssis frontal, lesdits bras 24 étant constitués chacun par une cornière de forme triangulaire. Sur au moins un et, de préférence sur chaque bras 24 est fixé un petit tube mince 25 à travers lequel passe un câble de traction qui se trouve, de la sorte, guidé. Des pions de positionnement 26 sont prévus sur le châssis frontal et servent à relier ledit châssis avec le traîneau 5, la fixation définitive entre le châssis frontal 22 et le traîneau 5 étant assurée au moyen d'un verrou 27. Chacun des bras 24 est susceptible de se loger au moins partiellement par sa partie au sommet dans une fente 28 ménagée le long d'une génératrice supérieure dans chacune d'au moins deux broches creuses de guidage et de centrage 29, lesdites broches 29 étant solidaires du traîneau 5. Lorsqu'au moins les extrémités ou sommets des bras 24 sont disposés dans les fentes correspondantes 28 des

broches 29, les câbles de traction sont centrés sensiblement dans l'axe des broches.

Le traîneau 5 est libre en rotation par rapport à la conduite mobile 3 grâce à un palier mais l'orientation de la conduite flexible, lorsqu'elle est constituée par un faisceau de tuyaux (bundle) tel qu'un ombilical, peut être déterminée par un mécanisme d'orientation qui peut être de plusieurs types.

Un premier mécanisme peut être constitué par une couronne dentée montée sur le traîneau et engrenant avec un pignon monté sur le caisson du robot.

Un deuxième mécanisme peut être constitué par un système à rochet, comme celui représenté sur la figure 3b, lequel système comprend un vérin 31 solidaire d'un bras 31a qui est en prise avec une roue dentée 30. L'orientation, dans ce cas, est effectuée pas à pas.

Lorsque la conduite flexible 3 est dans l'orientation correcte par rapport au traîneau 5, alors un ergot de verrouillage non représenté, est enclenché de manière à solidariser le traîneau et la conduite flexible dans l'orientation correcte.

Le robot 17, après que les câbles de traction 20 soient fixés sur la structure fixe ou derrière la paroi arrière 9 du réceptacle 6, vient au-dessus du traîneau 5 en faisant pivoter le châssis frontal 22 pour permettre l'introduction des sommets des bras 24 dans les fentes 28 des broches de guidage et de centrage 29, puis le traîneau 5 et le châssis frontal sont rendus solidaires l'un de l'autre. Dans une première phase, la conduite mobile est traînée sur le fond marin (figure 1). Dans une deuxième phase, (figure 10a) la traction sur les câbles 20 soulève l'extrémité 4 de la conduite flexible, l'angle d'inclinaison α augmentant au fur et à mesure de l'approche vers la structure fixe 1 qui est située à un niveau supérieur (figures 10a et 10b). Pendant tout le déplacement de la conduite mobile 3, le robot reste dans une position sensiblement horizontale car seul le châssis frontal 22 pivote autour de l'axe de pivotement pour compenser l'inclinaison de la conduite flexible mobile 3 entre sa position de départ et sa position d'arrivée au niveau de la structure fixe 1. Lors de la phase d'engagement de la conduite mobile 3 dans le réceptacle 6, ce sont d'abord les broches 29 qui s'engagent dans les entonnoirs de réception 11 ainsi que les bras 24 dans les fentes 12 desdits entonnoirs. Pendant toute l'opération de raccordement, les câbles de traction restent parfaitement dans l'axe des broches 29 grâce au fait qu'ils sont maintenus guidés dans les petits tubes 25 solidaires des bras 24. Lorsque les broches 29 pénètrent dans les entonnoirs, des loquets de verrouillage 32 disposés dans le réceptacle maintiennent chaque broche 29 dans une position de référence de manière à empêcher tout déplacement (figure 5). Le verrouillage de chaque broche 29 dans la position de référence est déterminé de telle sorte qu'une certaine distance est ménagée entre les extrémités à raccorder pour permettre une intervention éventuelle dans le réceptacle, comme par exemple un changement et/ou une inspection des moyens de

verrouillage desdites extrémités. Bien évidemment, on peut doter la structure fixe et/ou le robot d'indicateurs visuels indiquant si les loquets de verrouillage sont en position ouverte ou fermée. Un mécanisme à levier 33 est également prévu pour maintenir chaque loquet de verrouillage correspondant dans la position ouverte ou fermée. Lorsque le traîneau 5 est ainsi relié au réceptacle 6, le robot peut être récupéré et utilisé à d'autres fonctions si nécessaire.

Pour aider la phase d'engagement et en raison des poids énormes mis en jeu pendant le raccordement et qui peuvent parfois atteindre 60 tonnes (figure 6), des vérins 34b (push-pull cylinder en anglais) fixés sur le châssis frontal 22 sont actionnés de sorte que les pistons 34 sont introduits dans les passages 13 du réceptacle 6. Après introduction, les pistons 34 sont verrouillés dans leur position de travail et l'ensemble du traîneau 5 et de la conduite mobile 3 est redressé pour que les broches 29 soient alignées dans l'axe des entonnoirs 11. La distance d séparant l'axe 34a des pistons 34 et l'axe 29a des broches 29 est déterminée de manière à créer un moment suffisant pour le redressement du traîneau et des broches.

Lorsque les extrémités mobile 4 et fixe 2a sont dans leur position correcte de raccordement, c'est-à-dire lorsque la partie mâle 35 de l'extrémité mobile 4 s'encastre dans la partie femelle 36 de l'extrémité fixe 2a (figure 7), avec interposition d'un joint d'étanchéité 37 entre lesdites parties mâle et femelle, on procède à une purge afin d'éliminer toute eau résiduelle qui pourrait se trouver de chaque côté du joint d'étanchéité. A cet effet, l'extrémité fixe 2a comprend deux tubulures 38, 39 qui sont raccordées à deux valves de purge 40, 41 (figure 8), les tubulures 38, 39 aboutissant respectivement au sommet et au fond de ladite extrémité fixe. Au cours de la procédure d'essai du joint d'étanchéité, on purge d'abord avec un gaz inerte, par exemple de l'azote, de manière à chasser l'eau comprise entre le joint et les parties mâle et femelle 35, 36, puis on applique une pression qui est d'environ 50 bar en fermant par exemple la valve 41, de manière à tester l'étanchéité du joint. Ainsi le test d'étanchéité est un test au gaz et non pas un test à l'eau puisque cette dernière a été chassée.

Lorsqu'on raccorde une conduite flexible mobile constituée par un ensemble de tuyaux et/ou de câbles tels que des ombilicaux par exemple, l'orientation radiale finale de l'ensemble est complétée et assurée au moyen de doigts portés par l'extrémité mobile 3 qui s'engagent dans des guides d'orientation 42 ménagés sur l'extrémité fixe 2a (figure 3b).

Le robot 17 comprend également une unité de flottaison 43 (figures 9a et 9b) qui est utilisée pour compenser le poids des moyens de verrouillage 60 lorsqu'on déplace ces derniers à l'intérieur du réceptacle 6. L'unité 43 comprend une matière de flottaison 44 telle qu'une mousse synthétique et des poids ou lests 45 qui sont engagés dans les logements 15 ménagés à cet effet dans le réceptacle 6 avant de prendre et déplacer les

moyens de verrouillage. En fait, on détermine le poids des lests en fonction du poids des moyens de verrouillage. Le positionnement de l'unité 43 sur le réceptacle 6 est assuré par des pions mobiles 46 qui s'engagent dans les trous 15a dudit réceptacle. Toutes ces fonctions d'engagement et de mise en place des lests dans les logements puis de préhension et de déplacement des moyens de verrouillage sont assurées par le robot de manière séquentielle et d'une façon très précise.

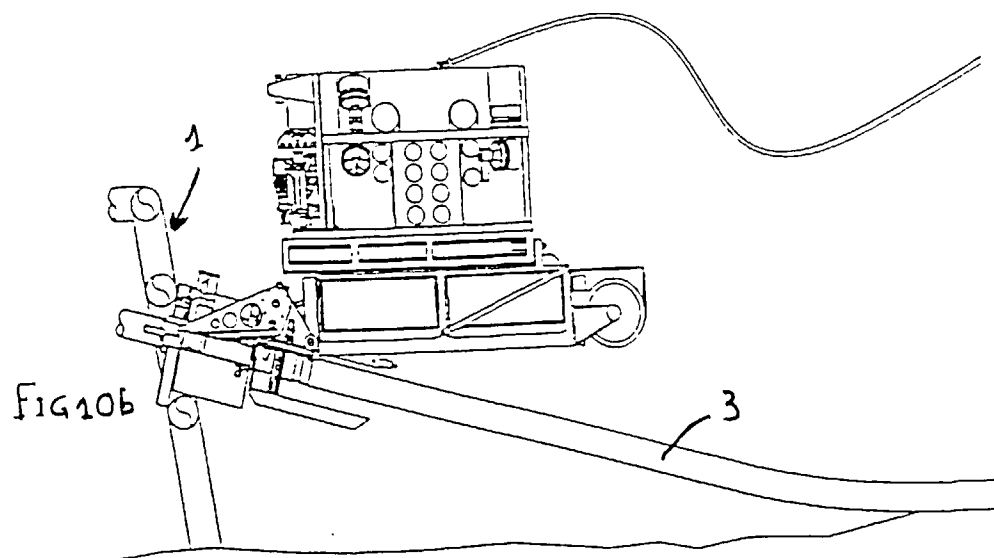
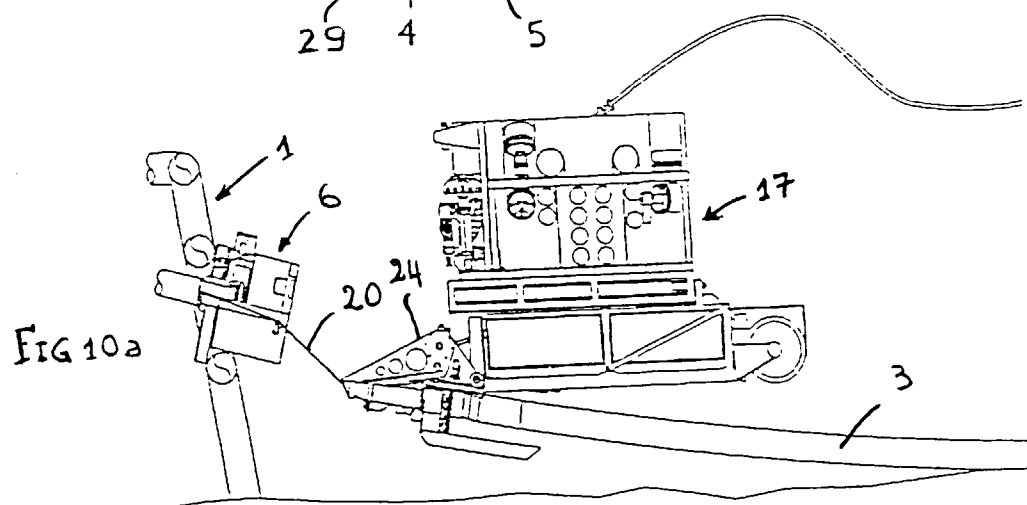
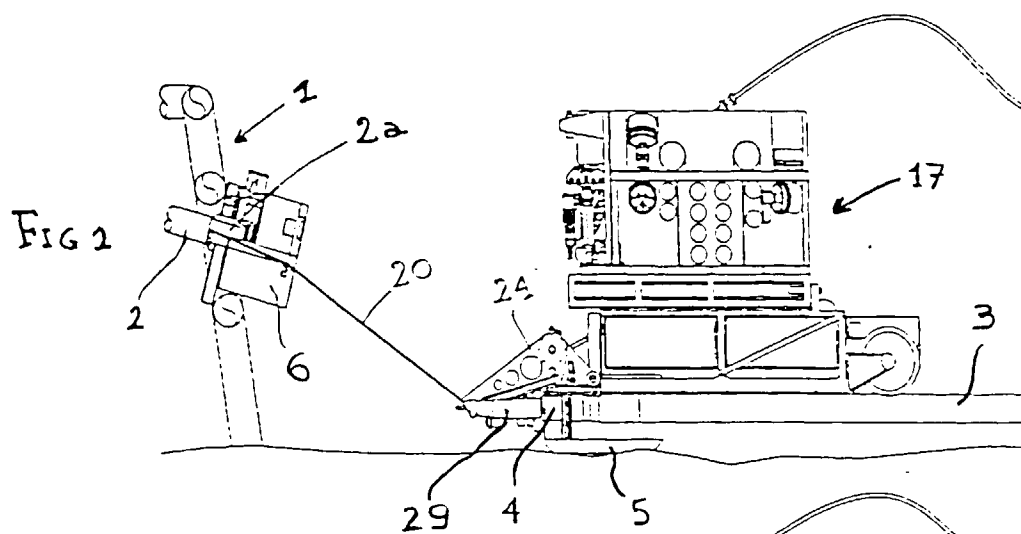
Une autre particularité de la présente invention est de doter l'extrémité des câbles de traction à fixer sur la structure fixe ou sur le réceptacle, d'une tête de terminaison qui peut être installée in situ, cette opération consistant à introduire le câble dans un petit cylindre creux, à étaler les torons du câble et à l'extérieur autour du cylindre, à introduire au sein du câble un goujon qu'on enfonce dans le câble jusqu'à son introduction complète.

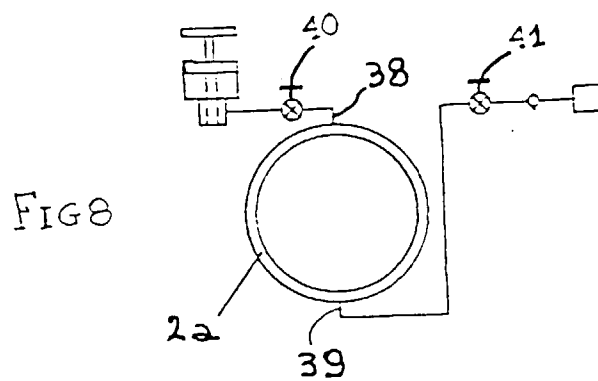
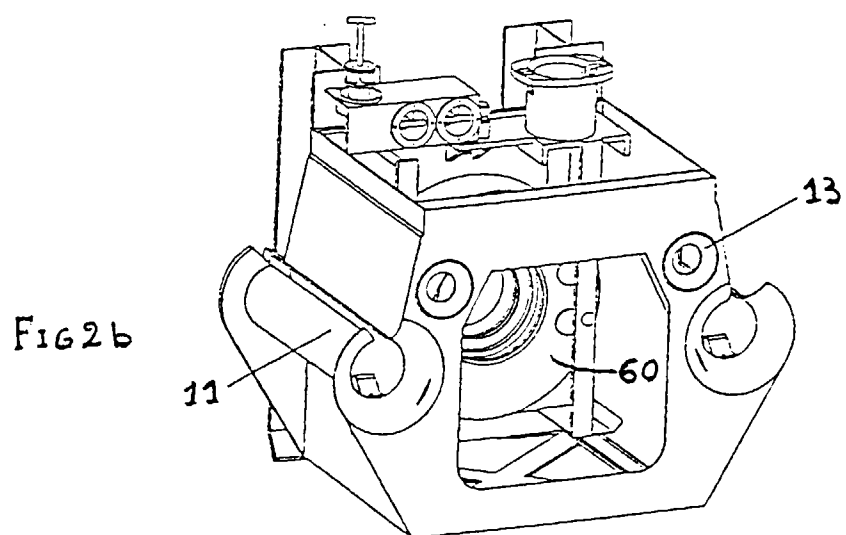
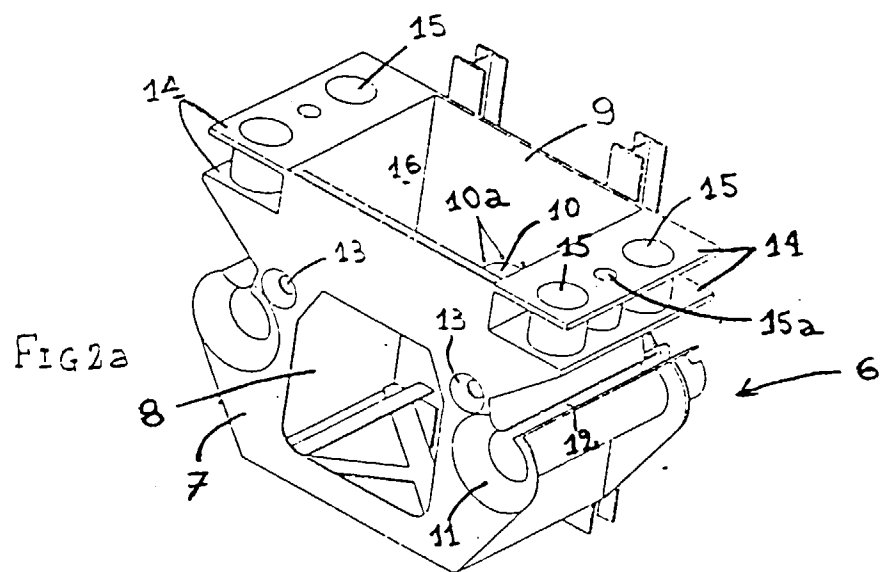
Revendications

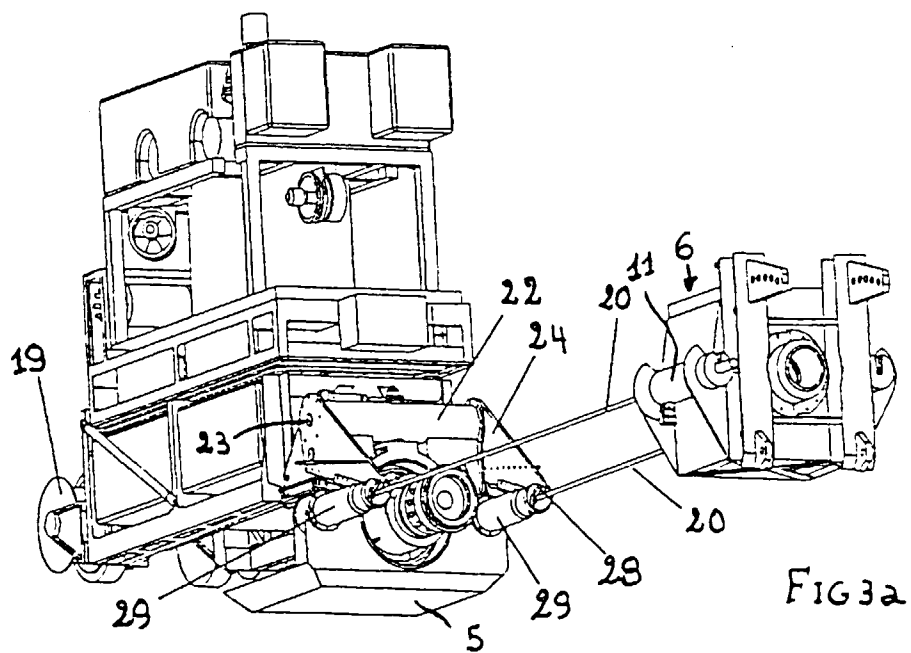
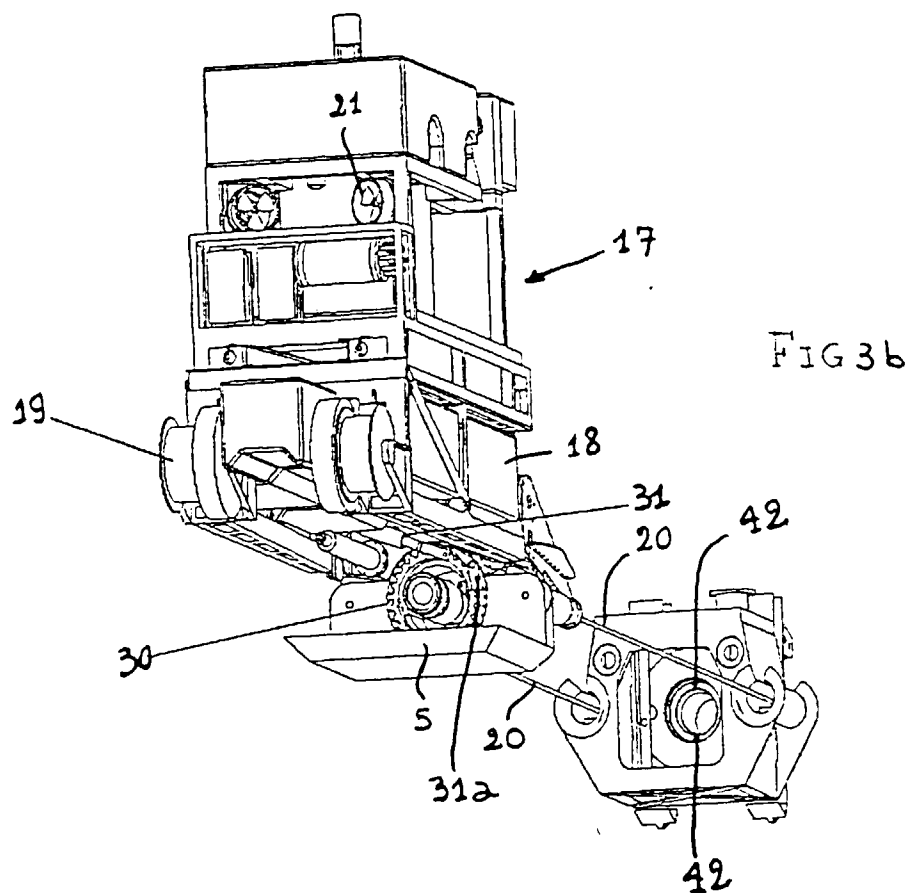
1. Système de raccordement entre un premier ensemble (2) et un deuxième ensemble (3) mobiles l'un par rapport à l'autre, du type comprenant un robot commandé à distance (17) comportant des moyens de propulsion (21) et au moins un équipement (19, 20) incluant des moyens de traction (20) qui se fixent sur l'ensemble considéré comme étant fixe (2) pendant le raccordement, des moyens de fixation sur l'autre ensemble considéré comme étant mobile et devant être raccordé audit ensemble fixe, des moyens de treuillage (19) desdits moyens de traction, ledit équipement étant au moins partiellement logé dans un caisson de réception (18), caractérisé en ce que le robot commandé à distance (17) comprend en outre un châssis frontal (22) pivotant autour d'un axe de pivotement, ledit châssis de pivotement comprenant lesdits moyens de fixation sur l'ensemble mobile, le pivotement dudit châssis frontal étant commandé de sorte que pendant le déplacement de l'ensemble mobile vers l'ensemble fixe, ledit robot soit maintenu constamment dans une position sensiblement horizontale.
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le robot (17) comprend en outre au moins deux bras (24) fixés sur le châssis frontal pivotant.
3. Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le châssis frontal (22) comprend des vérins (34b) de commande et de redressement de l'ensemble mobile.
4. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'au moins un des bras (24) comporte un tube mince (25) pour le guidage et le centrage d'un des câbles de traction (20).

5. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fixation entre le robot (17) et l'ensemble mobile (3) est réalisée par l'intermédiaire du châssis frontal (22) sur un traîneau (5) solidaire dudit ensemble mobile (3). 5
6. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que le traîneau (5) comprend au moins deux broches (29) creuses de guidage et de centrage qui coopèrent avec des organes de réception (11) solidaires de l'ensemble fixe (2), lesdites broches comportant chacune une fente (28) ménagée sur sensiblement une génératrice supérieure. 10
7. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que chacune des fentes (28) des broches de guidage (29) et de centrage constituent un logement pour au moins une extrémité libre d'un bras (24). 15
8. Système selon les revendications 1 et 4, caractérisé en ce qu'au moins le câble de traction (20) passant dans le tube mince (25) est positionné dans l'axe de la broche correspondante (29). 20
9. Système selon les revendications 2 et 7, caractérisé en ce que chaque bras (24) est constitué par une cornière triangulaire dont la partie au sommet se loge dans la fente correspondante de la broche associée. 25
10. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que les pistons (34) des vérins (34b) sont déplacés entre lesdits bras (24), lesdits pistons venant se loger, dans leur position en extension, dans des passages (13) ménagés sur l'ensemble fixe. 30
11. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les deux ensembles (2, 3) à raccorder sont situés sensiblement à un même niveau. 35
12. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les deux ensembles (2, 3) à raccorder sont situés à des niveaux différents. 40
13. Système selon les revendications 10 et 12, caractérisé en ce que les pistons (34) des vérins (34b) sont déplacés angulairement dans lesdits passages (13) pour assurer le positionnement axial final de l'ensemble mobile (3) par rapport à l'ensemble fixe (2). 45
14. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le robot (17) comprend une unité de flottaison amovible (43). 50
15. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que l'ensemble mobile est constitué par une conduite flexible (3) dont l'extrémité libre (4) est à raccorder à une extrémité fixe (2a) montée sur une structure fixe (1) constituant l'ensemble fixe. 55
16. Système selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'angle d'extrémité de la conduite fixe (2) par rapport à une horizontale est sensiblement égal à l'angle naturel de la conduite mobile (3), de l'ordre de 15°. 60
17. Système selon la revendication 15, caractérisé en ce que la conduite mobile (3) est libre en rotation par rapport au traîneau (5), l'orientation correcte de ladite conduite mobile par rapport à la conduite étant obtenue par l'intermédiaire d'un mécanisme d'orientation (30, 31). 65
18. Système selon la revendication 17, caractérisé en ce que le positionnement final de raccordement est obtenu au moyen d'organes de positionnement (42) prévus sur les extrémités (2a, 4) à raccorder. 70
19. Système selon les revendications 1 et 15, caractérisé en ce qu'un réceptacle (6) est monté sur la structure fixe (1), les extrémités fixe (2a) et mobile (4) à raccorder débouchant dans ledit réceptacle dans lequel sont également logés des moyens de verrouillage (60) desdites extrémités à raccorder, et en ce qu'un espace (16) est ménagé dans ledit réceptacle pour permettre de déplacer lesdits moyens de verrouillage (60) dans leur totalité et dans la direction axiale de l'extrémité mobile (4) après que cette dernière ait été déconnectée de ladite extrémité fixe. 75
20. Système selon la revendication 19, caractérisé en ce que le réceptacle (6) comprend une paroi arrière (9) sur laquelle est fixée l'extrémité fixe (2a) et qui constitue une référence de positionnement et de centrage des éléments participant au raccordement. 80
21. Système selon la revendication 19 ou 20, caractérisé en ce que le réceptacle comprend des logements (11) pour des organes (29) de guidage et de centrage solidaires de l'extrémité mobile à raccorder, lesdits logements (11) étant ménagés de part et d'autre de ladite ouverture de passage (8). 85
22. Système selon la revendication 21, caractérisé en ce que chacun des logements (11) est fendu sur au moins une partie d'une génératrice supérieure. 90
23. Système selon la revendication 19 ou 22, caractérisé en ce que chaque logement (11) est en forme d'entonnoir de guidage. 95

- 24.** Système selon l'une quelconque des revendications 19 à 23, caractérisé en ce que des passages (13) supérieurs sont ménagés au-dessus desdits logements de guidage.
- 25.** Système selon l'une quelconque des revendications 19 à 24, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de blocage (32) des organes de guidage et de centrage (29) dans les logements de guidage (11).
- 26.** Système selon l'une quelconque des revendications 19 à 25, caractérisé en ce qu'il comprend sur au moins un des côtés latéraux un bâti (14) dans lequel sont ménagés des orifices de réception (15) pour des lests de l'unité (43) de changement des moyens de verrouillage (60).
- 27.** Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le robot commandé à distance (17) est maintenu horizontal pendant la fixation du châssis frontal (22) pivotant sur l'ensemble mobile (3).
- 28.** Procédé pour raccorder une extrémité (4) d'une conduite mobile (3) à une extrémité (2a) d'une conduite fixe (2) solidaire d'une structure fixe (1), au moyen du réceptacle (6) selon l'une des revendications 17 à 24, caractérisé en ce qu'il consiste à :
- monter ledit réceptacle (6) sur ladite structure fixe (1),
 - fixer les moyens de verrouillage (60) sur la plaque arrière (9) dudit réceptacle,
 - déplacer l'extrémité (4) de la conduite mobile (3) vers l'extrémité fixe (2a) de la conduite fixe (2) jusqu'à ce que des broches (29) de guidage et de centrage solidaires de ladite extrémité mobile (3) soient disposées dans les logements (11) de guidage du réceptacle,
 - redresser l'extrémité (4) de la conduite mobile (3) pour aligner suivant une direction axiale les deux extrémités (2a, 4) des conduites (2, 3) à raccorder,
 - poursuivre le déplacement axial de la conduite mobile (3) jusqu'à ce que les deux extrémités (2a, 4) à raccorder soient dans la position correcte de raccordement et de part et d'autre d'un joint d'étanchéité (37) disposé entre les parties (35, 36) en contact desdites extrémités,
 - actionner des moyens de purge (40, 41) pour chasser un éventuel fluide présent entre le joint d'étanchéité (37) et au moins la partie de contact (36) de l'extrémité fixe (2a), et
 - actionner les moyens de verrouillage (60) pour verrouiller les deux extrémités fixe (2a) et mobile (4) dans la position finale de raccordement.
- 29.** Procédé selon la revendication 28, caractérisé en ce qu'il consiste à :
- utiliser un robot commandé à distance (17) pour déplacer l'extrémité mobile (4) vers l'extrémité fixe (2a), ledit robot comprenant de manière connue un équipement d'ancrage et de traction (20), logé au moins en partie dans un caisson (18), ledit équipement comportant au moins des câbles d'ancrage et de traction (20), des treuils (19) pour lesdits câbles et des vérins de commande (34b),
 - ancrer les câbles de traction (20) à l'arrière du réceptacle (6) en les faisant passer dans les logements de guidage (11),
 - fixer un châssis frontal (22) pivotant du robot sur un traîneau (5) solidaire de l'extrémité mobile (4),
 - déplacer le robot (17) et le traîneau (5) en faisant pivoter ledit châssis frontal pendant le déplacement vers la conduite fixe, de sorte que le robot est maintenu dans une position sensiblement horizontale quel que soit l'angle que fait ladite extrémité mobile par rapport à la direction horizontale.







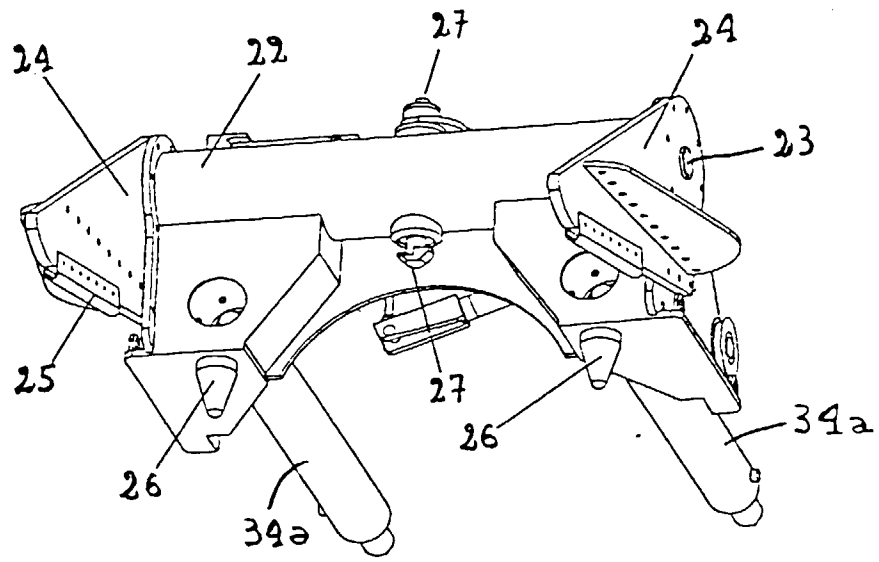


FIG 4

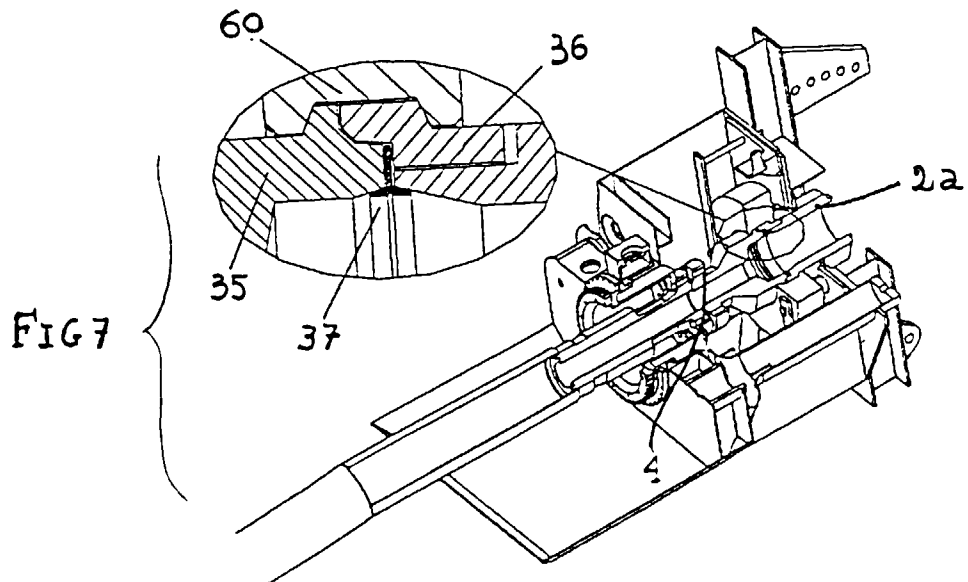
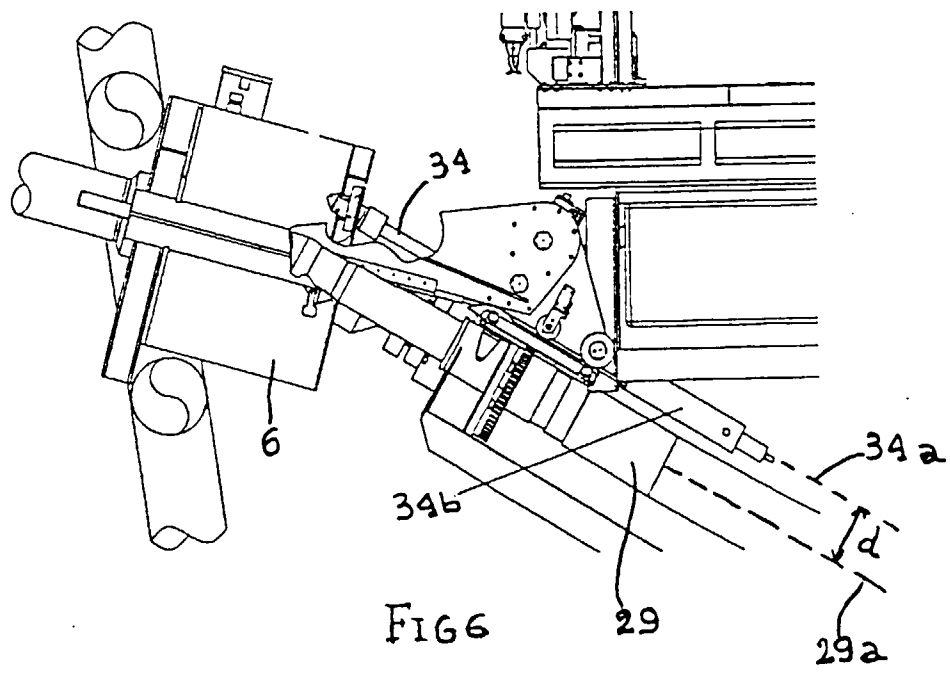
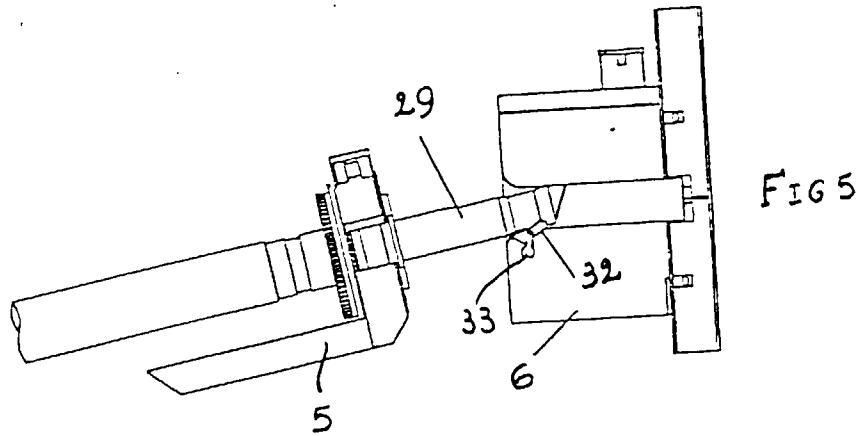


FIG 7



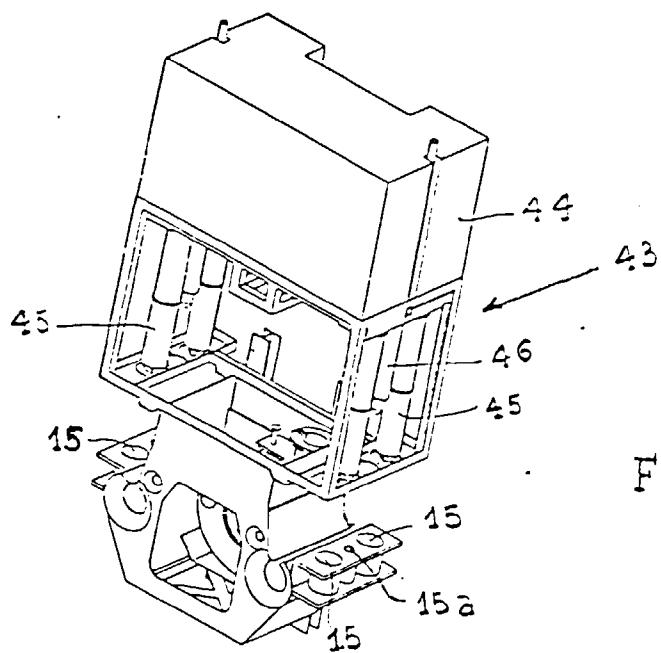


FIG 9a

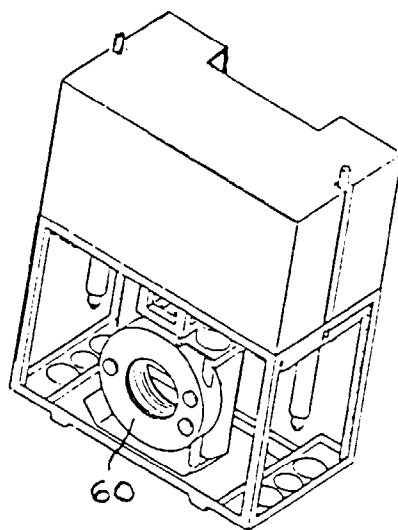
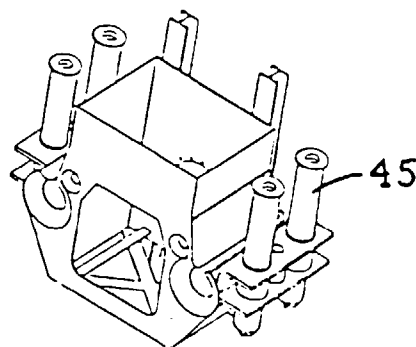


FIG 9b





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0887

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
A	US 4 906 136 A (NORBOM) 6 mars 1990 * colonne 3, ligne 18 - ligne 28 * * colonne 3, ligne 47 - ligne 55 * ---	1	E21B43/013 E21B41/04
A	WO 96 38688 A (ABB OFFSHORE TECHNOLOGY A/S) 5 décembre 1996 * page 12, ligne 21 - page 13, ligne 17 * * page 12, ligne 23 - ligne 26 * ---	1	
A	US 4 591 292 A (STEVENS) 27 mai 1986 ---		
A	US 5 501 549 A (BRED A) 26 mars 1996 ---		
A	GB 2 307 288 A (FMC CORPORATION) 21 mai 1997 ---		
A,D	"ESSO DOES IT WITHOUT DIVERS IN LOW COST CLUSTER" OFFSHORE ENGINEER, avril 1990, page 71, 73/74 XP000608018 -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
			E21B F16L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		3 septembre 1998	Sogno, M
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)