

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 896 124 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

**10.02.1999 Bulletin 1999/06**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **E21B 43/013**

(21) Numéro de dépôt: **98401836.6**

(22) Date de dépôt: **20.07.1998**

(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: **08.08.1997 FR 9710221**

(71) Demandeur: **COFLEXIP  
75116 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Mackinnon, Calum**

**Aberdeen AB14 0LT, Ecosse (GB)**

(74) Mandataire: **Levy, David et al**

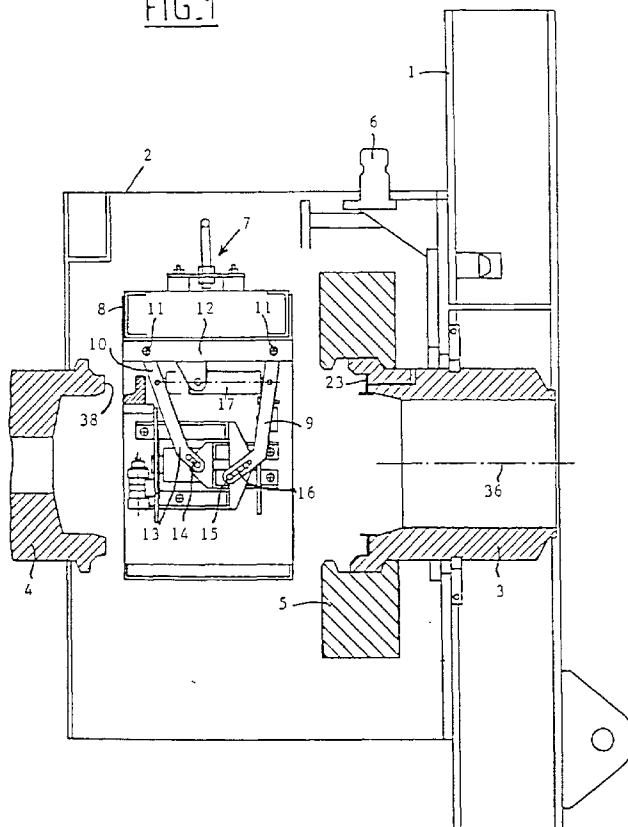
**c/o S.A. FEDIT-LORiot & AUTRES  
CONSEILS EN PROPRIETE INDUSTRIELLE  
38, Avenue Hoche  
75008 Paris (FR)**

### (54) **Système multi-outils utilisable pour le raccordement de conduites**

(57) Il est du type comprenant un système multi-outils pour l'inspection, le nettoyage et le remplacement d'organes dans une installation pétrolière, et il est caractérisé en ce qu'il comprend un support (8) sur lequel

sont montés des moyens (9, 10, 17) susceptibles de déplacer latéralement au moins deux dispositifs (22, 29) dans des directions opposées, au moins un desdits dispositifs (29) étant susceptible d'être entraîné en rotation autour d'une desdites directions.

FIG.1



**EP 0 896 124 A1**

## Description

[0001] La présente invention concerne un système multi-outils utilisable pour le raccordement de conduites flexibles ou rigides et, plus particulièrement pour l'inspection, le nettoyage et le remplacement d'organes dans des installations pétrolières sous-marines.

[0002] 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.

[0003] 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 organes 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.

[0004] Pour remédier à ces inconvénients, la demanderesse a proposé, dans une demande déposée le 14 juin 1996 sous le n° 96 07 429, 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.

[0005] 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.

[0006] Une solution qui prend en compte cette considération de montage direct des moyens d'étanchéité tout en assurant un raccordement correct des extrémités des conduites à raccorder est décrite dans une autre demande de la déposante et portant le n° 97 06 314.

[0007] L'objet de cette dernière demande concerne notamment un réceptacle qui est solidaire de la structure fixe sur laquelle est montée une conduite flexible considérée comme fixe, ledit réceptacle recevant, à l'intérieur, les deux extrémités des conduites flexibles fixe et mobile à raccorder. A cet effet, le réceptacle comprend une paroi frontale et une paroi arrière pour le pas-

sage des extrémités des conduites, les dimensions internes dudit réceptacle étant choisies de telle sorte que l'espace intérieur soit suffisant pour déplacer entièrement les moyens de verrouillage des extrémités raccordées dans leur position finale de raccordement.

[0008] Toutefois, il existe un besoin concernant l'inspection et/ou le nettoyage des faces en contact des extrémités des conduites avant la mise en place et/ou le changement des moyens d'étanchéité et/ou de verrouillage.

[0009] En effet, jusqu'à présent, lorsqu'on doit mettre en place ou changer les moyens de verrouillage pour une raison quelconque, par exemple, par suite d'une usure prématurée ou normale, lesdits moyens de verrouillage sont tout simplement amenés dans leur position appropriée sans avoir procédé à une inspection des extrémités à raccorder. De la même manière, les organes d'étanchéité qui sont utilisés sur au moins une desdites conduites sont, après usure ou périodiquement, remplacés par des organes d'étanchéité neufs sans examen préalable des zones de support correspondantes. Or, en raison des fluides plus ou moins corrosifs qui peuvent circuler dans les conduites flexibles, il peut arriver que certaines parties d'une ou des deux conduites flexibles, situées dans la zone de raccordement, soient sinon endommagées du moins encrassées. Quand une intervention de nettoyage, par exemple, doit être effectuée, il n'y a, à l'heure actuelle, aucune solution susceptible de répondre à ce besoin. Même le caisson qui est disposé généralement sur la base du ROV et qui, en principe, contient des éléments nécessaires à une intervention sur le site ne contient pas d'outils spécifiques sauf ceux pour la manutention de certains organes de l'installation sous-marine, comme exemple l'enlèvement, la pose des moyens de verrouillage ou encore l'enlèvement et la pose des organes d'étanchéité.

[0010] La présente invention a pour but de proposer un système multi-outils ou unité d'intervention, qui peut être commandé par le ROV lorsqu'il est indépendant de ce dernier, c'est-à-dire non compris dans le ROV, ou qui peut être intégré dans le ROV, par exemple logé dans le caisson inférieur si cela est possible.

[0011] La présente invention a pour objet un système multi-outils pour l'inspection, le nettoyage et le remplacement d'organes dans une installation pétrolière, caractérisé en ce qu'il comprend un support sur lequel sont montés des moyens susceptibles de déplacer latéralement au moins deux dispositifs dans des directions opposées, au moins un desdits dispositifs étant susceptible d'être entraîné en rotation autour d'une desdites directions.

[0012] Un avantage de la présente invention réside dans le fait qu'il est possible de procéder à une inspection des éléments ou organes disposés dans le réceptacle lorsque l'installation fixe en comporte un, avant toute intervention. Bien entendu, le même système peut être utilisé dans des installations sous-marines et comportant ou non un réceptacle.

**[0013]** Un autre avantage de la présente invention est qu'après l'inspection, le système peut effectuer, si besoin était, à un nettoyage desdits éléments et/ou organes logés dans le réceptacle.

**[0014]** D'autres avantages et caractéristiques ressortiront mieux à la lecture de la description de deux modes de réalisation selon l'invention, ainsi que des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation et partiellement en coupe d'un premier mode de réalisation du système selon la présente invention et disposé dans un réceptacle équipant une structure fixe,
- la figure 2 est la même vue que la figure 1, le système étant dans une position de travail,
- la figure 3 est la même vue que la figure 1, le système étant dans une autre position de travail,
- les figures 4 et 5 sont d'autres vues latérales du système multi-outils des figures 1 à 3,
- la figure 6 est une vue de dessus du système selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- les figures 7 et 8 sont des vues de côté du système représenté sur la figure 6.

**[0015]** Selon un premier mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 5, le système multi-outils est destiné à être mis en oeuvre dans une installation fixe sous-marine, ladite installation étant représenté partiellement et comprenant une structure fixe 1 sur laquelle est monté un réceptacle 2 pour la réception de l'extrémité fixe 3 d'une conduite flexible et de l'extrémité mobile 4 d'une autre conduite flexible, lesdites extrémités fixe 3 et mobile 4 ayant un même axe 36 et sont représentées dans leur état de non raccordement, les moyens de verrouillage 5 ayant été déverrouillés, par l'intermédiaire d'un organe de verrouillage/déverrouillage 6, afin de permettre la séparation desdites extrémités 3 et 4.

**[0016]** Le système multi-outils 7 comprend un châssis support ou cassette 8 sur lequel sont montés deux bras 9 et 10 qui pivotent à une de leurs extrémités autour d'axes de pivotement 11 montés sur une pièce support 12 de la cassette 8. L'extrémité 13 du bras 10 est inclinée vers l'intérieur et elle est pourvue d'un trou oblong 14. L'extrémité 15 du bras 9 est également inclinée vers l'intérieur de la cassette et comprend également un trou oblong 16, l'extrémité 15 présentant une longueur plus grande que celle de l'extrémité 13. Les bras 9 et 10 sont déplacés latéralement dans des directions opposées qui sont, dans les exemples représentés, alignées avec l'axe 36 des extrémités 3 et 4 des conduites, au moyen d'un vérin double 17 comprenant deux tiges 18 et 19 reliées respectivement aux bras 9 et 10. Il est également possible d'utiliser deux vérins distincts agissant chacun sur un des bras 18, 19.

**[0017]** Deux ensembles de support 20 et 21 sont montés coulissants dans des glissières appropriées qui

sont fixées dans la cassette 8 (figure 2). L'ensemble de support 20 comprend un dispositif de changement et de mise en place 22 d'un joint d'étanchéité 23 monté dans l'extrémité fixe 3, un téton 24 étant inséré dans le trou oblong 16 et fixé à une extrémité d'une pièce d'extrémité 25. Les éléments de changement et de mise en place 22 comprennent trois unités régulièrement réparties, par exemple à 120° les unes des autres, sur une plaque 26 (figure 5). L'ensemble de support 21 comprend une plaque d'extrémité 27 munie d'un téton 28 qui est inséré dans le trou oblong 14.

**[0018]** Un dispositif 29 comprend un plateau 30 entraîné en rotation par un moteur 31 et sur lequel sont montées une caméra 32, au moins une brosse de nettoyage 33 et au moins une buse 34 de propulsion d'un jet de liquide de nettoyage (figure 4). Le moteur 31 entraîne en rotation le dispositif 29 par rapport à l'ensemble support 21, l'axe de rotation du moteur 31 étant aligné par exemple avec l'axe 36.

**[0019]** Une poignée 35 est fixée sur la cassette 8 et permet la manipulation du système multi-outils à l'aide d'un ROV, la cassette 8 étant susceptible de tourner autour de l'axe 36.

**[0020]** Le fonctionnement de ce premier mode de réalisation du système multi-outils selon l'invention est le suivant.

**[0021]** Après avoir écarté les deux extrémités 3 et 4 l'une de l'autre, le système multi-outils est amené par le ROV dans le réceptacle 2, avec les deux bras 9 et 10 dans leur position rapprochée, ainsi que représenté sur la figure 1.

**[0022]** Dans une première phase (figure 2), le vérin 17 est actionné pour mettre en extension la tige 18 qui pousse le bras 9 en le faisant pivoter autour de son axe de pivotement 11 jusqu'à ce que le téton 24 vienne en butée au fond du trou oblong 16. Puis, sous l'action du vérin 17, l'ensemble du support 20 est translaté sur ses rails de guidage jusqu'à ce que le dispositif 22 vienne dans la position adéquate d'enlèvement du joint d'étanchéité 23, des organes de préhension 37 et/ou de mise en place d'un nouveau joint étant prévus à cet effet sur le dispositif 22. Lorsque le joint a été enlevé, l'ensemble 20 est ramené à sa position initiale et l'ensemble 21 est déplacé vers l'extrémité mobile 4 sous l'action du vérin 17 et de la tige 19 qui fait pivoter le bras 10 jusqu'à ce que le dispositif 29 soit dans la position d'inspection et de nettoyage. Dans une première étape, la caméra 32 inspecte l'état de surface des portées de contact 38 de l'extrémité mobile 4. Lorsque ces portées nécessitent un nettoyage, le dispositif 29 est mis en rotation pour que les buses 32 projettent un jet de liquide de nettoyage, après quoi les brosses 33 sont actionnées pour nettoyer la totalité de la surface desdites portées 38.

**[0023]** Après le nettoyage des portées 38, on peut procéder à l'inspection et éventuellement au nettoyage des portées 39 de l'extrémité fixe 3 une fois que le joint d'étanchéité 23 a été enlevé (figure 3). A cet effet, la cassette 8 est extraite du réceptacle par le ROV qui la

tourne de 180° pour amener le dispositif 29 en regard de l'extrémité fixe 3. Après quoi, la caméra inspecte les portées 39 en vue d'un nettoyage éventuel.

[0024] La cassette 8 est extraite du réceptacle 2 pour évacuer le joint défectueux et la récupération d'un joint neuf. La cassette 8 équipée d'un joint neuf, est introduite à nouveau, dans sa position initiale, dans le réceptacle 2 pour la mise en place dudit joint neuf sur les portées 39.

[0025] Une fois que le nettoyage est terminé et un nouveau joint 23 est mis en place le système multi-outils est retiré par le ROV du réceptacle 2. Après quoi, les moyens de verrouillage sont écartés pour permettre le raccordement des extrémités 3 et 4 puis à nouveau actionnés pour verrouiller lesdites extrémités 3 et 4 dans leur position finale de raccordement.

[0026] Les figures 6 à 8 représentent un deuxième mode de réalisation du système multi-outils selon l'invention.

[0027] Dans le système représenté sur les figures 6 à 8, la cassette 8 est équipée d'un cadre sur lequel sont montées une paire de dispositifs 29 et 29a et une paire de dispositifs 22 et 22a, le cadre étant susceptible de tourner, à l'intérieur de la cassette 8, autour d'un axe vertical 40, afin d'amener successivement les dispositifs concernés dans leur position de travail c'est-à-dire en regard des éléments à inspecter, nettoyer ou à changer. Chaque dispositif 29, 29a comprend une caméra 32, des buses de propulsion de liquide 34 et au moins une brosse 33 et un moteur 31. De la même manière, chaque dispositif 22, 22a comprend des moyens de réception d'un joint neuf 23a et de moyens d'enlèvement du joint 23 de l'extrémité fixe 3.

[0028] Comme cela apparaît sur les figures 6 et 7, un joint neuf 23a est monté sur un dispositif 22a alors que l'autre dispositif 22 procède à l'enlèvement du joint à remplacer 23.

[0029] Sur la figure 8, les dispositifs 29 d'inspection et de nettoyage des portées 38 et 39 des extrémités mobile et fixe sont en action, les brosses 33 nettoyant lesdites portées.

## Revendications

1. Système multi-outils pour l'inspection, le nettoyage et le remplacement d'organes dans une installation pétrolière, caractérisé en ce qu'il comprend un support (8) sur lequel sont montés des moyens (9, 10, 17) susceptibles de déplacer latéralement au moins deux dispositifs (22, 29) dans des directions opposées, au moins un desdits dispositifs (29) étant susceptible d'être entraîné en rotation autour d'une desdites directions.
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif d'inspection et de nettoyage (29).

3. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un des dispositifs (22) est constitué par des moyens d'enlèvement et de mise en place d'un joint d'étanchéité (23) monté sur une extrémité (3) d'une conduite flexible.

4. Système selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens de déplacement sont constitués par au moins deux bras (9, 10) qui sont déplacés chacun vers une extrémité (3, 4) d'une conduite flexible, lesdites extrémités (3, 4) des conduites étant disposées en regard l'une de l'autre et séparées par un espace, lesdites extrémités présentant un même axe longitudinal (36).

5. Système selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le support est constitué par un boîtier (8) sur lequel sont montés à pivotement lesdits bras.

6. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de déplacement (17) agissant sur lesdits bras.

7. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de déplacement sont constitués par un vérin (17) à double tige (18, 19), chaque tige (18, 19) coopérant avec un desdits bras (9, 10).

8. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif (29) comprend une plaque (30) sur laquelle sont montées une caméra d'inspection (32) des portées (38, 39) des extrémités des conduites flexibles et au moins une brosse de nettoyage (33) desdites portées.

9. Système selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif (29) comprend en outre des buses (34) de propulsion d'un liquide de nettoyage.

10. Système selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le support est monté rotatif autour d'un axe perpendiculaire (40) à l'axe (34) des extrémités des conduites et en ce qu'il comprend deux outils d'enlèvement (22, 22a) et de mise en place d'un joint d'étanchéité (23) et deux dispositifs d'inspection et de nettoyage (29, 29a) des portées (38, 39) des extrémités (3, 4) des conduites.

FIG. 1

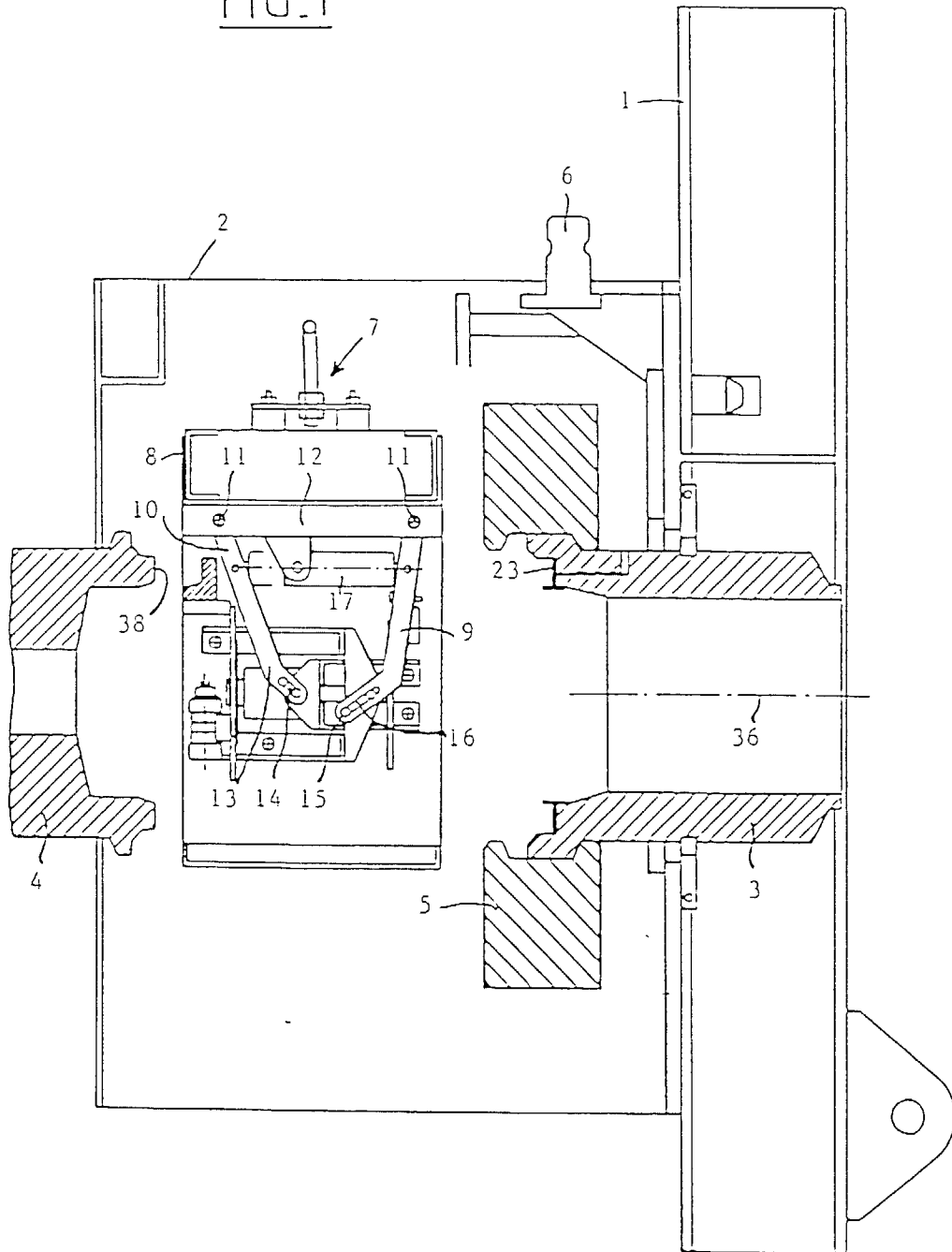


FIG. 2

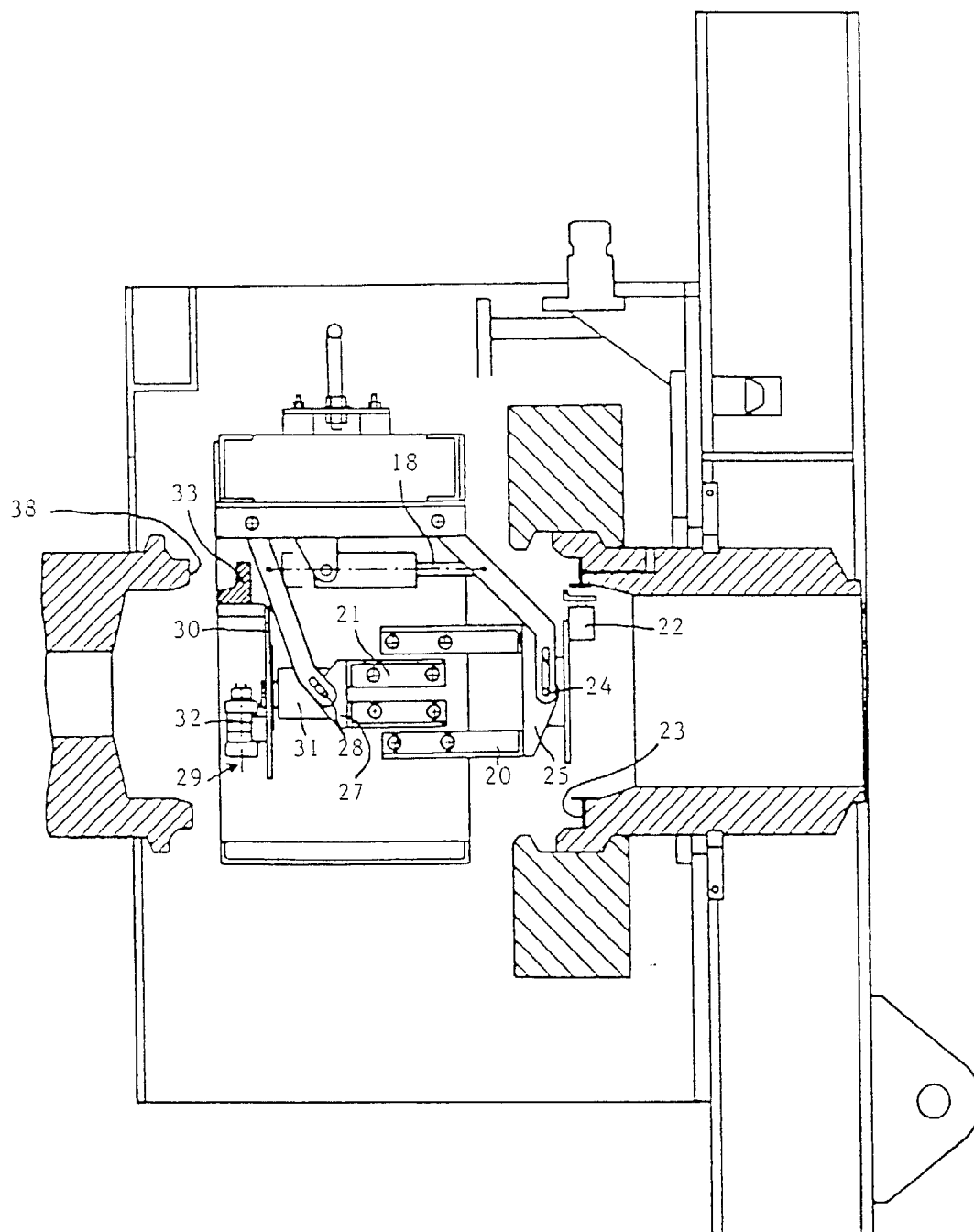


FIG. 3

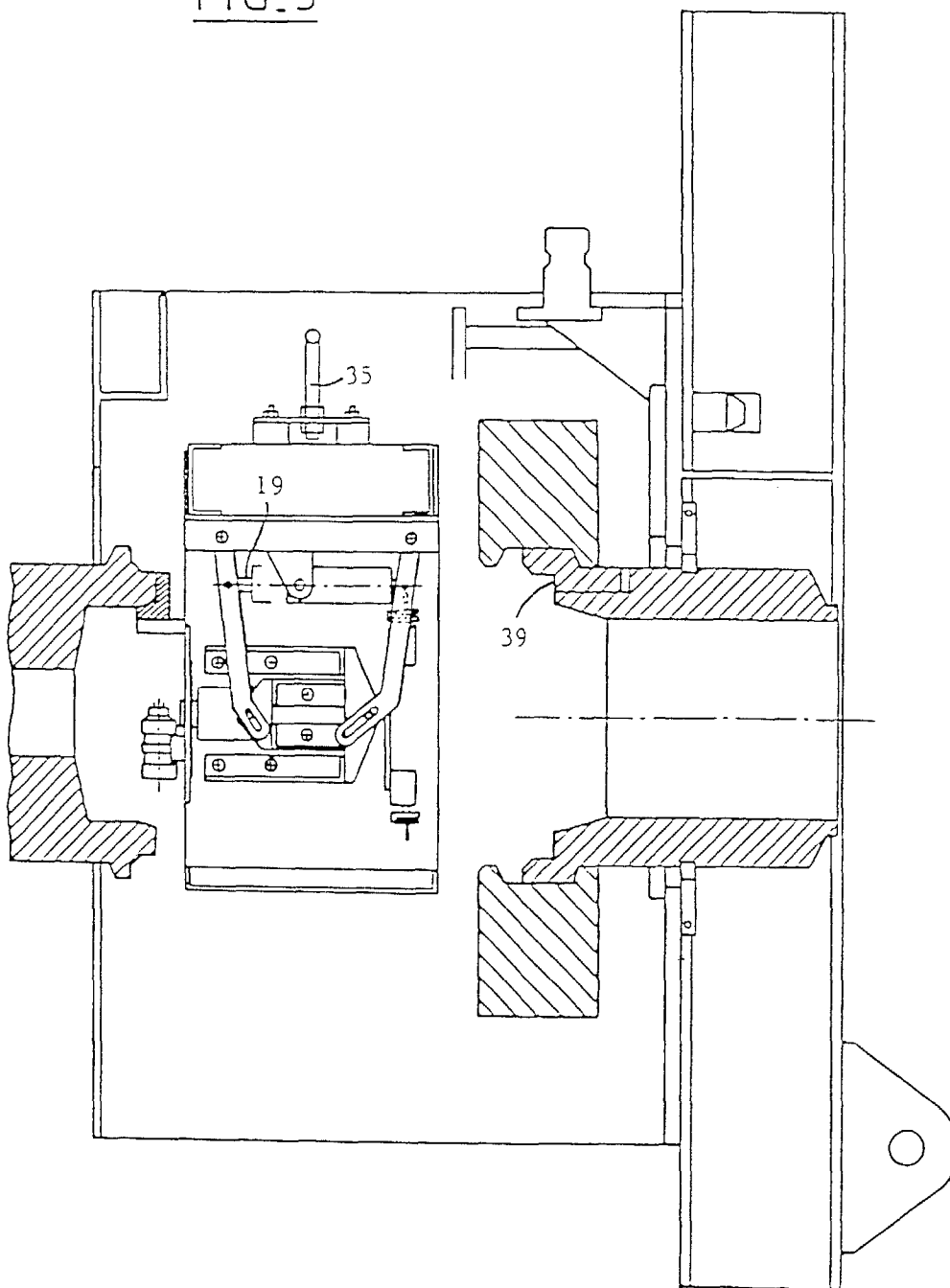


FIG. 5

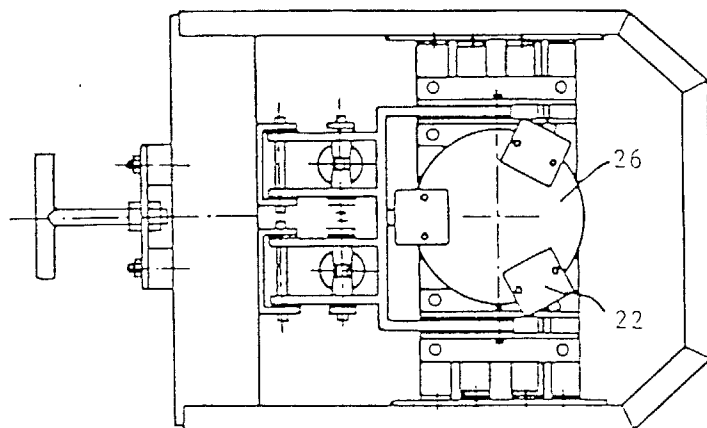


FIG. 4

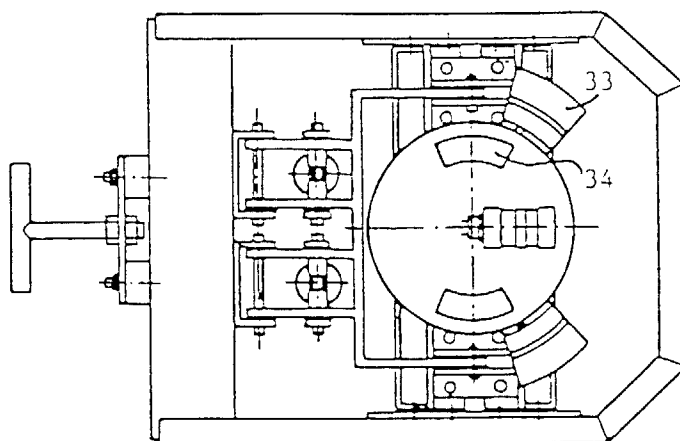




FIG. 6

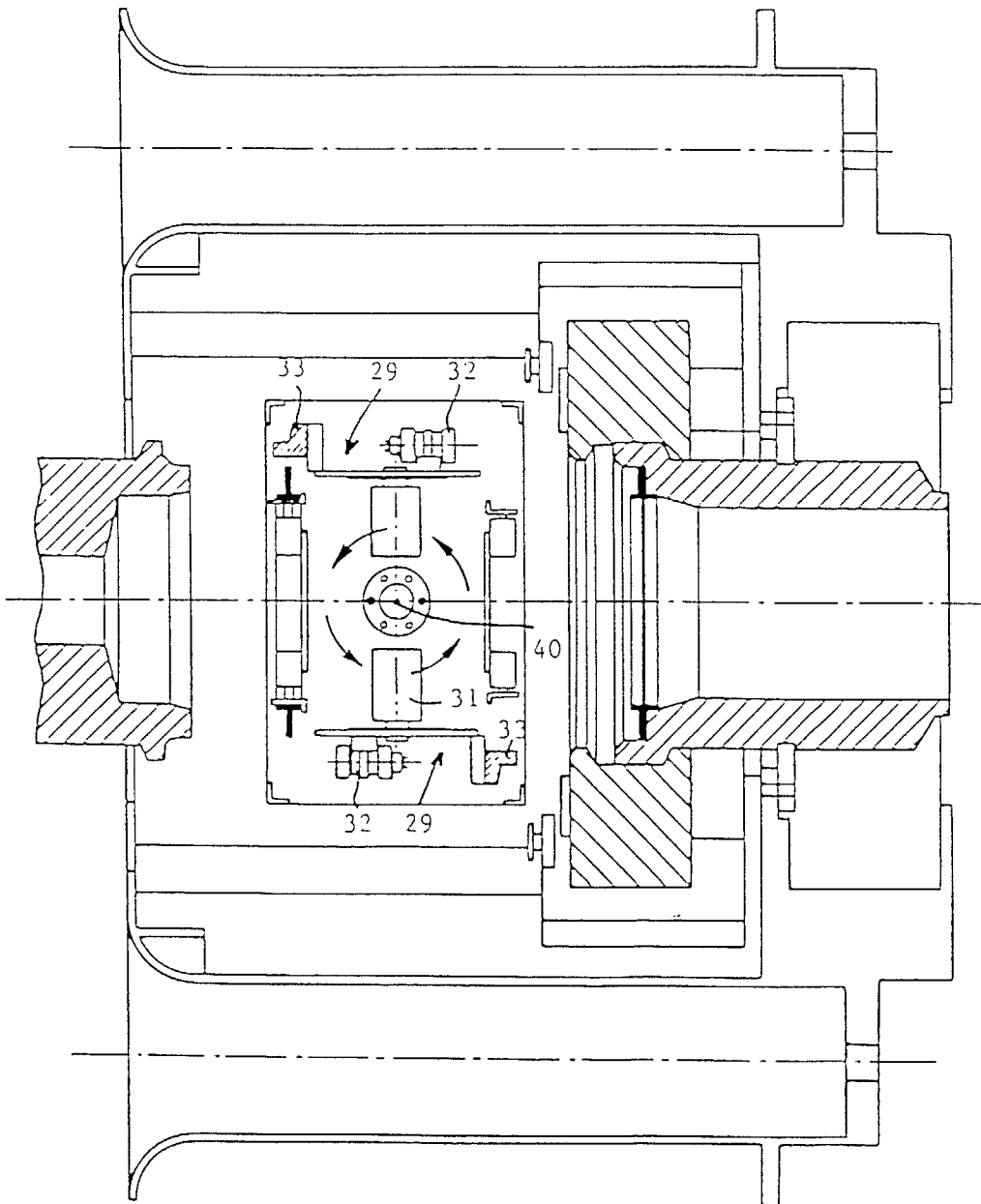


FIG. 7

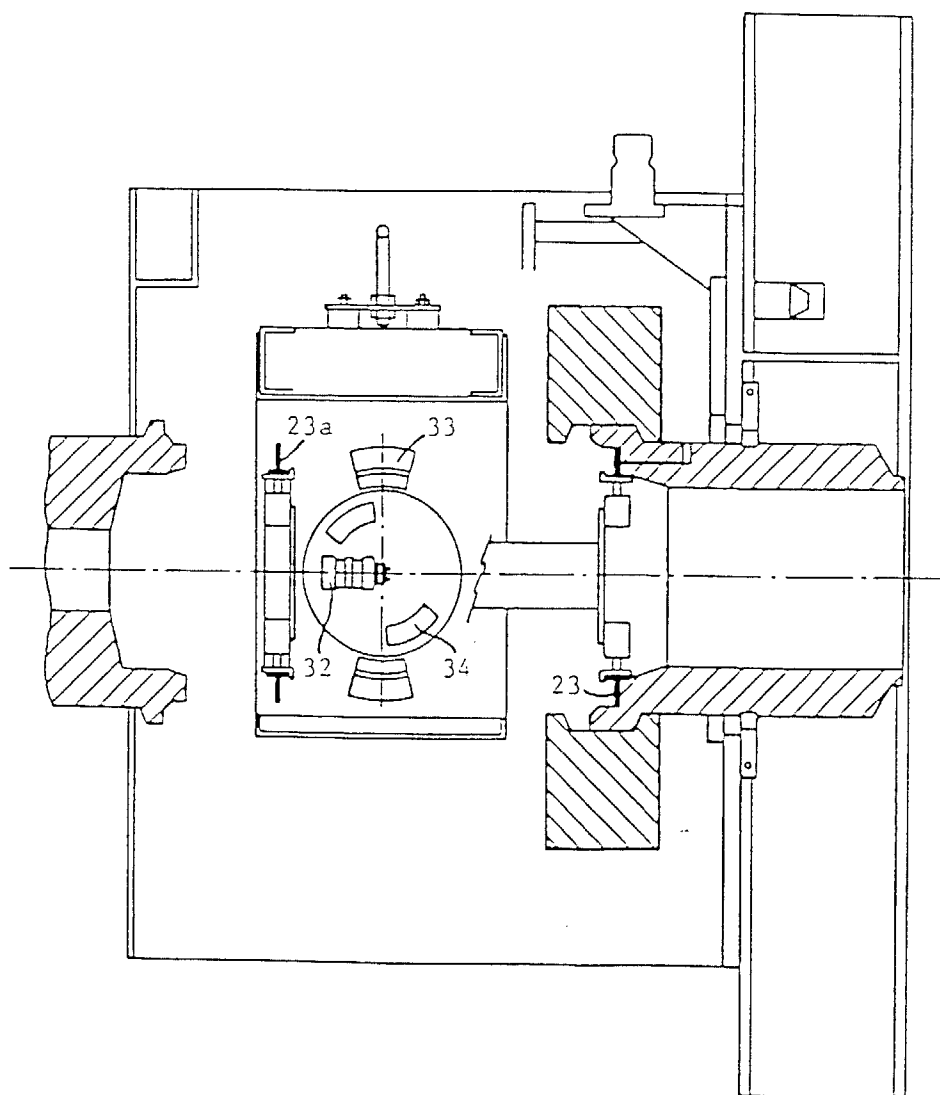
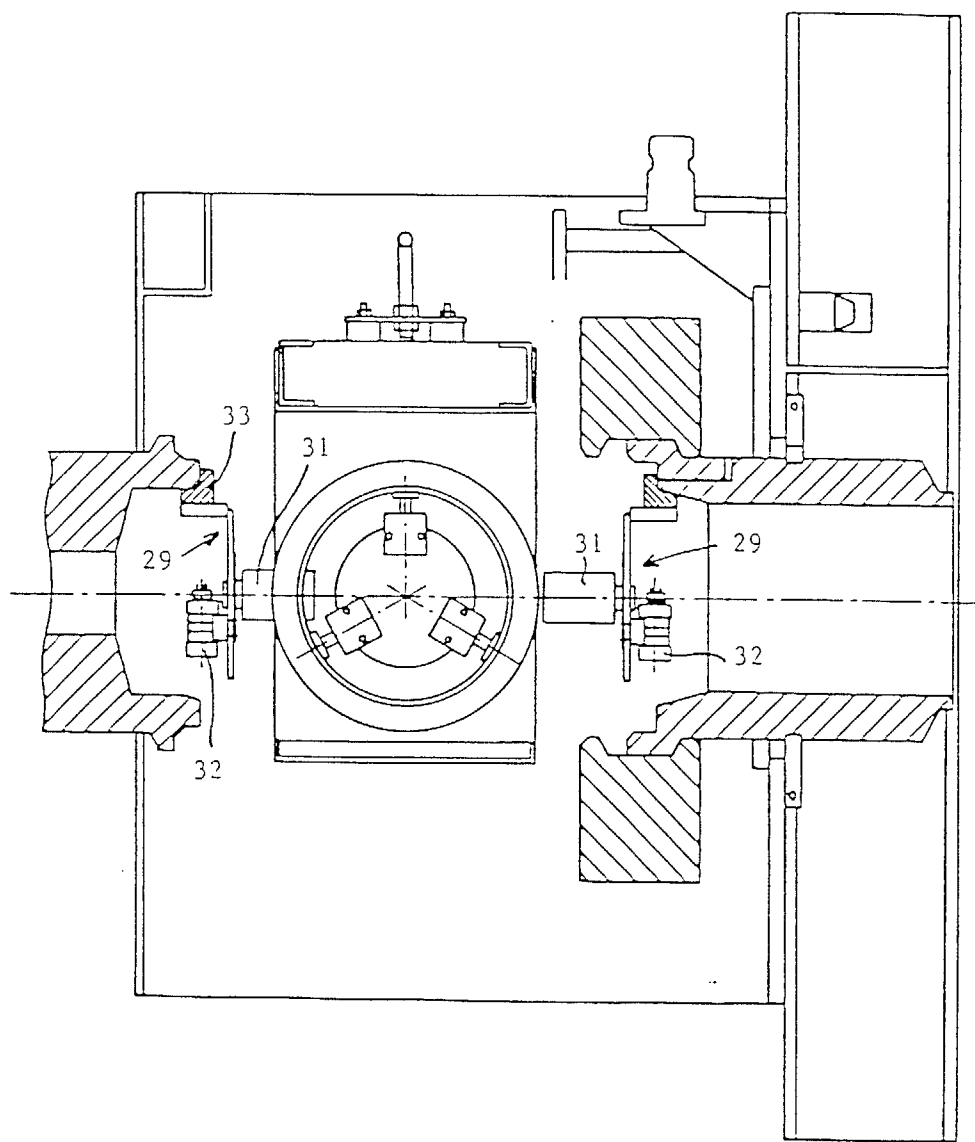


FIG. 8





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 98 40 1836

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	FR 2 381 957 A (FMC CORPORATION) 22 septembre 1978 * le document en entier *	1-10	E21B43/013
A	"DIVERLESS FLOWLINE PULL-IN TO WELL DEVELOPED ALTERNATIVE DEvised FOR DEEPWATER CONNECTION WITH WELL CLUSTERS AND NON-LAYAWAY DEVELOPMENTS" OFFSHORE, vol. 56, no. 3, 1 mars 1996, page 44 XP000596441 TULSA, OKLAHOMA (US) * "Components" *	1	
A	EP 0 773 398 A (BORMIOLI GIORGIO) 14 mai 1997 * abrégé *	1	
A	GB 2 173 562 A (MOBIL OIL CORP) 15 octobre 1986 * abrégé *	8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			E21B F16L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 30 septembre 1998	Examineur Schaeffler, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03/82 (P4/C02)