



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt: 90402457.7

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: **E21B 41/00, E21B 43/28**

⑱ Date de dépôt: 06.09.90

⑳ Priorité: 07.09.89 FR 8911693

⑦① Demandeur: **INSTITUT FRANCAIS DU  
 PETROLE**  
**4, Avenue de Bois-Préau**  
**F-92502 Rueil-Malmaison(FR)**

④③ Date de publication de la demande:  
13.03.91 Bulletin 91/11

⑧④ Etats contractants désignés:  
**DK GB IT NL**

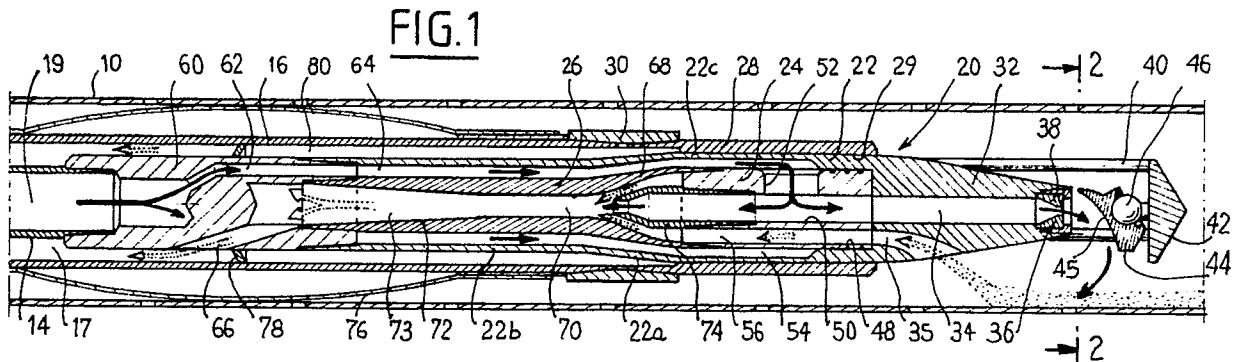
⑦② Inventeur: **Cholet, Henri**  
**10, Allée des Lilas**  
**F-78230 Le Pecq(FR)**

⑤④ **Appareil et installation pour le nettoyage de drains, notamment dans un puits de production pétrolière.**

⑤⑦ Selon une caractéristique importante de cette invention, l'appareil comprend une buse ou duse (38) de projection de fluide de nettoyage, associées à un déflecteur (44) qui dirige le jet de fluide en direction de la paroi du drain et en particulier vers la paroi inférieure de ce dernier où les sédiments soli-

des s'accumulent.

Selon une variante de la présente invention, le jet de fluide émis par la duse (38), chargé des particules retirées du drain est aspiré par effet Venturi et ramené à la surface.



La présente invention concerne les appareils et installations destinés à effectuer le nettoyage de drains horizontaux dans des puits de production pétrolière.

On sait que la mise en production de puits dans des gisements sableux, au moyen de drains horizontaux, conduit à l'entraînement de sable par le fluide s'écoulant du gisement et à des dépôts importants dans ce sable ou d'autres sédiments, principalement dans la partie horizontale des drains. Il en résulte une diminution sensible de la production du puits.

On connaît par le brevet US-A-4.744.420 un appareil de nettoyage de tels drains horizontaux, qui comporte à l'extrémité de deux tubages concentriques un corps muni de duses ou buses de projection d'un fluide de nettoyage, ce corps délimitant un trajet d'alimentation en fluide de nettoyage, relié auxdites duses, ainsi qu'un trajet de retour de ce fluide chargé de particules solides de sable ou autres sédiments, ces deux trajets étant reliés respectivement à l'un des deux conduits délimités par les deux tubages concentriques.

Dans cet appareil connu, les duses de projection du fluide de nettoyage sont disposées à l'extrémité du corps et orientées sensiblement parallèlement à l'axe du drain. Une telle disposition tend à chasser en avant de l'appareil le sable et les autres sédiments accumulés dans le drain.

C'est notamment ce problème que l'invention se propose de résoudre, de façon à réaliser un nettoyage plus efficace de tels drains horizontaux ou sensiblement horizontaux.

A cet effet, l'invention a pour objet un appareil pour le nettoyage d'un drain horizontal ou à faible pente, adapté pour être disposé à l'extrémité aval de deux tubages concentriques délimitant deux conduits également concentriques, cet appareil comprenant un corps qui est muni à son extrémité d'au moins une duse de projection de fluide et qui délimite d'une part un trajet d'alimentation en fluide de nettoyage et d'autre part un trajet de retour pour le fluide chargé de particules solides de sable ou autres sédiments, ces deux trajets étant destinés à être reliés respectivement aux deux conduits délimités par les tubages, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens déflecteurs adaptés pour diriger le jet de fluide sortant de la ou chaque duse en direction de la paroi du drain.

Suivant d'autres caractéristiques :

- le déflecteur est agencé de façon à orienter le jet de fluide vers le bas,
- le déflecteur est articulé sur un support lui-même fixé sur la partie aval du corps,
- le trajet d'alimentation en fluide comprend, de l'amont vers l'aval, dans le corps, un conduit annulaire, au moins un passage radial et un conduit axial, et le trajet de retour du fluide chargé de

particules comprend, de l'aval vers l'amont, au moins un conduit s'étendant à partir de la paroi latérale de la partie avant du corps, au moins un conduit longitudinal, un conduit annulaire entourant un injecteur de fluide moteur et un conduit axial,

- le conduit annulaire et le conduit axial du trajet de retour forment un venturi qui constitue avec l'injecteur un dispositif d'aspiration,

- l'injecteur est alimenté en fluide moteur à partir du passage radial et du conduit axial du trajet d'alimentation, le débit de fluide se répartissant dans le conduit axial en deux flux opposés, dirigés respectivement vers la duse et vers l'injecteur,

- le corps est relié à sa partie arrière ou amont à un raccord comportant deux jeux de conduits qui font communiquer respectivement un conduit axial amont avec un conduit annulaire aval et un conduit annulaire amont avec un conduit axial aval.

L'invention a également pour objet une installation comportant un tel appareil et caractérisée de plus en ce qu'elle comprend une boîte de raccordement divisée en deux chambres reliées à leur partie amont à deux tubages disposés côte à côte et à leur partie aval aux deux tubages concentriques.

L'invention va être décrite plus en détail ci-dessous en se référant aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple et sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un appareil suivant l'invention,

- la figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne 2-2 de la figure 1,

- la figure 3 est une vue en coupe analogue à celle de la figure 2 d'une variante de réalisation,

- la figure 4 est une vue partielle en coupe longitudinale d'une autre variante de réalisation,

- la figure 5 est une vue en coupe suivant la ligne 5-5 de la figure 4,

- les figures 6, 7 et 8 sont trois vues schématiques illustrant trois phases successives de la mise en oeuvre d'une installation selon l'invention,

- la figure 9 est une vue de détail en coupe d'une boîte de raccordement utilisée dans une telle installation.

On voit sur la figure 1 un tronçon de drain 10 horizontal ou sensiblement horizontal relié à un tubage principal 1 (Fig. 6).

Dans ce drain, sont disposés deux tubages concentriques 14, 16 délimitant entre eux un conduit annulaire 17, tandis que le tubage intérieur délimite un conduit axial 19. L'extrémité aval du tubage intérieur 14 est située en retrait par rapport à l'extrémité aval du tubage extérieur et c'est entre ces deux extrémités qu'est disposé l'appareil selon l'invention.

Cet appareil comprend un corps 20 réalisé en plusieurs parties en l'occurrence trois, réalisées et

agencées de façon à remplir plusieurs fonctions qui vont être décrites plus en détail ci-après. Ces trois parties sont : une partie extérieure 22, une partie centrale avant 24 et une partie centrale arrière 26.

La partie extérieure 22 est reçue dans un fourreau 28 dont la surface intérieure 29 a de préférence une forme tronconique, ce fourreau étant fixé de toute façon convenable connue à l'extrémité du tubage 16, par exemple au moyen d'un collier 30.

Cette partie extérieure 22 est creuse et comporte à son extrémité dirigée vers l'aval de l'appareil une tête 32 en saillie par rapport au fourreau et qui est percée d'un conduit axial 34 et de trois conduits 35, séparés du conduit 34 et qui débouchent dans la paroi latérale de la tête 32. Les conduits 35 sont disposés à 120° l'un par rapport aux autres. Selon la dimension de l'appareil, un nombre supérieur de tels conduits peut être prévu, par exemple 6. Le conduit 34 débouche dans un logement 36 dans lequel est fixée une duse 38 de projection de fluide.

Sur cette même tête est fixé par des organes de liaison tels que, par exemple, les trois entretoises 40, un support 42 pour un déflecteur 44 qui se trouve en face de la duse 38. Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, le déflecteur 44 est monté sur une rotule 46 et présente un balourd suffisant pour occuper une position déterminée par rapport au drain adjacent, la paroi concave 45 de ce déflecteur étant dirigée vers la paroi inférieure de ce drain.

Comme représenté aux figures 2 et 3, cette partie concave 45<sup>a</sup> 45<sup>b</sup> peut prendre diverses formes, selon que l'on souhaite obtenir un jet large (Fig. 2) ou un jet plus étroit (Fig. 3).

En arrière du conduit 34, la partie 22 du corps comporte un logement 48 dans lequel est reçue la partie centrale 24 du corps qui délimite d'une part un conduit axial traversant 50 disposé dans le prolongement du conduit 34, au moins un passage radial 52 faisant communiquer ce conduit central avec un conduit annulaire 54 délimité entre les parties centrales du corps et la partie extérieure, et au moins un conduit longitudinal 56, qui fait partie du trajet de retour du fluide chargé de particules solides. Dans le mode de réalisation représenté, il est prévu trois conduits 56, disposés dans le prolongement des trois conduits 35.

En remontant vers l'arrière, la partie extérieure du corps présente une forme tubulaire avec une portion intermédiaire tronconique 22<sup>a</sup> et deux portions d'extrémité cylindriques 22<sup>b</sup>, 22<sup>c</sup>, la partie d'extrémité 22<sup>b</sup> de plus petit diamètre étant reliée au tubage intérieur 14 par un raccord 60.

Ce dernier comporte deux jeux de conduits :  
- un premier jeu de trois conduits 62 qui assurent la communication entre l'intérieur 19 du tubage 14

et un conduit annulaire 64 délimité entre la partie extérieure du corps et la partie centrale arrière 26 de ce même corps,

- un deuxième jeu de trois conduits 66 assurant la communication entre l'espace annulaire 17 délimité entre les deux tubages, et le conduit axial 73 du corps.

La partie centrale arrière 26 du corps est fixée d'une part à l'extrémité aval interne du raccord 60 et d'autre part sur la paroi externe du corps central avant 24. La pièce 26 forme un venturi et délimite un cône convergent 68, un col 70 puis un cône divergent 72 pour constituer avec un injecteur 74 fixé dans le corps central un dispositif d'aspiration dont la fonction sera précisée ci-après.

Le tubage extérieur est maintenu dans le drain 10 par un dispositif de centrage élastique 76 de construction connue.

Par ailleurs, une coupelle 78 est interposée entre le tubage extérieur 16 et le raccord 60 afin d'éviter le dépôt de sable ou autres particules solides à l'extrémité de l'intervalle annulaire 80 délimité entre le corps et le tubage extérieur.

Le fonctionnement de cet appareil est le suivant :

Le tubage intérieur 14 est alimenté en fluide, en l'occurrence de l'eau, à partir de la surface. Ce fluide, parvenant dans le raccord 60 passe du conduit axial 19 vers le conduit annulaire 64 délimité entre les parties centrales et extérieure du corps, pour parvenir jusqu'au passage radial 58.

Parvenu dans le conduit axial 50, le fluide moteur se divise en deux flux dirigés, l'un vers la duse 38 et l'autre vers l'injecteur 74. Les sections respectives de la duse et de l'injecteur sont choisies de façon à obtenir une répartition déterminée du débit, qui peut être par exemple de 3/5<sup>e</sup> du débit incident en direction de l'injecteur et 2/5<sup>e</sup> en direction de la duse 38.

Le jet de fluide émis par la duse 38 est dévié par le déflecteur 44 vers la paroi inférieure du drain et provoque une agitation efficace des particules solides de sable ou autres sédiments accumulés dans le drain. Le fluide chargé de ces particules est aspiré au niveau du conduit 35, cet effet d'aspiration étant provoqué dans le venturi 68-72 par le deuxième flux de liquide moteur, émis par l'injecteur 74. Le fluide moteur et le liquide chargé de particules se mélangent dans la partie 70, 72 du corps et sont dirigés vers la surface en traversant le raccord 60 par les conduits 66 et en parcourant le conduit annulaire 17 délimité entre les deux tubages.

La présence d'une duse unique et d'un déflecteur orientant le jet de fluide vers le drain, ont pour effet de concentrer l'énergie du jet vers le dépôt sableux et l'on obtient ainsi une efficacité sensiblement améliorée.

Par ailleurs, la forme concave du déflecteur permet de donner au jet une forme optimale, selon l'importance et la consistance des dépôts sableux. A cet égard, on peut noter que ce dépôt est souvent rendu cohérent par des dépôts d'hydrocarbures, ce qui rend d'autant plus important l'effet de concentration d'énergie obtenu par l'appareil selon l'invention.

Il est par ailleurs avantageux d'utiliser un conduit annulaire pour le retour du fluide chargé de particules car la section disponible est plus importante.

On a représenté aux figures 4 et 5 une variante de montage du déflecteur, selon laquelle la rotule de la figure 1 est remplacée par un montage autour d'un axe 82 sur lequel le déflecteur est monté oscillant.

A cet égard, on peut ajouter que le balourd du déflecteur peut être obtenu par différents moyens tels que forme dissymétrique du déflecteur, allègement dissymétrique de ce dernier ou utilisation de matériaux de masses volumiques différentes.

D'une façon plus générale, l'appareil peut faire l'objet de nombreuses autres variantes, tant dans la réalisation des pièces qui le composent que dans le nombre et la disposition des différents conduits d'amenée et de retour du fluide de nettoyage.

On va maintenant décrire à propos des autres figures une installation à laquelle est intégré l'appareil décrit ci-dessus, ainsi qu'un mode opératoire.

La figure 6 représente un tubage principal 12 qui s'étend à partir de la surface et qui comporte une partie sensiblement verticale, puis une partie courbe, pour se prolonger par le drain 10 sensiblement horizontal.

On introduit tout d'abord dans ce tubage principal le tubage extérieur 16 muni de son dispositif de centrage 76 et portant à son extrémité le fourreau 28.

Puis, comme représenté sur la figure 7, on descend à l'intérieur du tubage 16 le tubage intérieur 14 portant à son extrémité l'appareil proprement dit qui prend place dans le siège constitué par le fourreau 28.

Comme cela est connu dans la technique, les tubages 14 et 16 peuvent être constitués soit par des tubes rigides vissés les uns aux autres, soit par des éléments continus déroulés depuis la surface.

L'installation peut bien entendu être complétée en reliant le tubage intérieur à une pompe fournissant de l'eau sous une pression appropriée, et en reliant le tubage extérieur à des moyens connus d'extraction du liquide chargé de particules.

Cependant, suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, on utilise à cet effet une boîte de raccordement 100 permettant de passer d'une disposition concentrique des tubages 14, 16

en aval de cette boîte, à une disposition côte à côte, en amont de ladite boîte. Ce résultat est obtenu grâce à l'agencement représenté à la figure 9 sur laquelle on peut voir que la boîte de raccordement 100 est divisée en deux chambres 102, 104 dont la première 102 peut être reliée à sa partie supérieure à un tubage 106 dont la section correspond à la section de l'intervalle annulaire entre les deux tubages concentriques 14 et 16 tandis qu'elle débouche à son extrémité inférieure dans un tronçon de tube 108 pouvant être relié par un raccord 110 à la partie supérieure du tubage extérieur 16.

La figure 9 est un schéma de principe, les formes étant en réalité adaptées à assumer un bon écoulement.

La deuxième chambre 104 est reliée à sa partie supérieure à un tubage 112 de même section que le tubage intérieur 14, tandis qu'à sa partie inférieure elle débouche dans un tronçon de tube 114 qui peut être relié au tubage intérieur 14, soit par un raccord simple si les deux tubages intérieur et extérieur sont sensiblement au même niveau, soit de préférence par un manchon 116 et un raccord 118, se comme cela est généralement le cas, les deux tubages concentriques n'ont pas la même longueur.

C'est un tel agencement qui est représenté sur la figure 8 où l'on peut voir que la boîte de raccordement 100 est descendue dans le tubage principal, les éléments supplémentaires de tubage 106 et 112 étant rajoutés à la partie supérieure de cette boîte, lorsque l'appareil doit être avancé dans le drain. Le tubage 112 est relié à une pompe 114 et le tubage 106 à un bac de décantation 116.

Une telle disposition est particulièrement avantageuse car elle facilite l'adjonction de tubages supplémentaires, la disposition côte à côte étant à cet égard beaucoup plus favorable que la disposition concentrique.

L'appareil suivant l'invention présente par ailleurs de grandes souplesses d'utilisation et d'adaptation. En effet, si l'on souhaite effectuer une opération de nettoyage périphérique de tubage principal ou du drain, on peut remplacer le déflecteur orientable ou articulé par un déflecteur fixe disposé sensiblement perpendiculairement au jet axial, et qui projette le fluide sur un angle de 360°.

Les conduits 35 pourront avoir notamment une direction axiale.

Par ailleurs, la direction de ces conduits 35 ainsi que la distance séparant ces conduits du déflecteur 44 pourront être déterminées pour permettre une évacuation efficace des déblais.

## Revendications

1. - Appareil pour le nettoyage d'un drain horizontal ou à faible pente adapté pour être disposé à l'extrémité aval de deux tubages concentriques (14, 16) délimitant deux conduits (17, 19) également concentriques, cet appareil comprenant un corps (20) qui est muni à son extrémité d'au moins une duse (38) de projection de fluide et qui délimite d'une part un trajet d'alimentation en fluide de nettoyage et d'autre part un trajet de retour pour le fluide chargé de particules solides de sable ou autres sédiments, ces deux trajets étant destinés à être reliés respectivement aux deux conduits (17, 19) délimités par les tubages, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens défecteurs (44) adaptés pour diriger le jet de fluide sortant de la ou chaque duse en direction de la paroi du drain.

2. - Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le défecteur (44) est agencé de façon à orienter le jet du fluide vers le bas.

3. - Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le défecteur (44) est articulé sur un support (42) lui-même fixé sur la partie aval du corps (20).

4. - Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le défecteur (44) est monté sur le support (42) par une articulation à rotule (46).

5. - Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le défecteur (44) est articulé sur le support (42) en étant monté oscillant autour d'un axe (82).

6. - Appareil selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que le défecteur (44) présente un balourd et tend à occuper une position déterminée par rapport à son support.

7. - Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le trajet d'alimentation en fluide comprend, de l'amont vers l'aval, dans le corps (20), un conduit annulaire (54), au moins un passage radial (52) et un conduit axial (50, 34), et le trajet de retour du fluide chargé de particules comprend, de l'aval vers l'amont, au moins un conduit (35) s'étendant à partir de la paroi latérale de la partie avant du corps (20), au moins un conduit longitudinal (56) un conduit annulaire (68) entourant un injecteur (74) de fluide moteur et un conduit axial (70, 72).

8. - Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que le conduit annulaire (68) et le conduit axial (70, 72) forment un venturi qui constitue avec l'injecteur un dispositif d'aspiration.

9. - Appareil selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que l'injecteur (74) est alimenté en fluide moteur à partir du passage radial (52) et du conduit axial (50), le débit de fluide se répartissant dans le conduit axial (50) en deux flux opposés dirigés respectivement vers la duse (38) et vers l'injecteur (74).

10. - Appareil selon la revendication 9, caractérisé

en ce que la section de passage de l'injecteur (74) est supérieure à celle de la duse (38).

11. - Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le corps (20) est relié à sa partie arrière ou amont à un raccord (60) comportant deux jeux de conduits (62, 66) qui font communiquer respectivement un conduit axial amont (19) avec un conduit annulaire aval (64) et un conduit annulaire amont (19) avec un conduit axial aval (73).

12. - Installation pour le nettoyage de drains horizontaux ou à faible pente, notamment dans un puits de production pétrolière, comprenant : deux tubages concentriques (14, 16) délimitant deux conduits (17, 19) également concentriques; un appareil de projection d'un fluide de nettoyage et d'évacuation de ce fluide chargé de particules; des moyens d'alimentation en fluide de nettoyage et des moyens d'évacuation du fluide chargé, disposés en surface et reliés respectivement à l'un des conduits concentriques (17, 19), caractérisée en ce que l'appareil est tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 11.

13. - Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce que les moyens d'alimentation en fluide de nettoyage sont reliés au conduit (19) délimité par le tubage intérieur (14).

14. - Installation selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, caractérisée en ce qu'elle comprend une boîte de raccordement (100) divisée en deux chambres (102, 104) reliées à leur partie amont à deux tubages (106, 112) disposés côte à côte et à leur partie aval aux deux tubages concentriques (14, 16).

15. - Installation selon la revendication 14, caractérisée en ce que la boîte de raccordement est reliée à au moins l'un des tubages concentriques (14, 16) par un manchon intermédiaire (116).

FIG.1

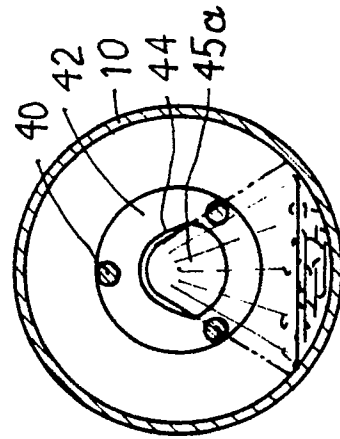
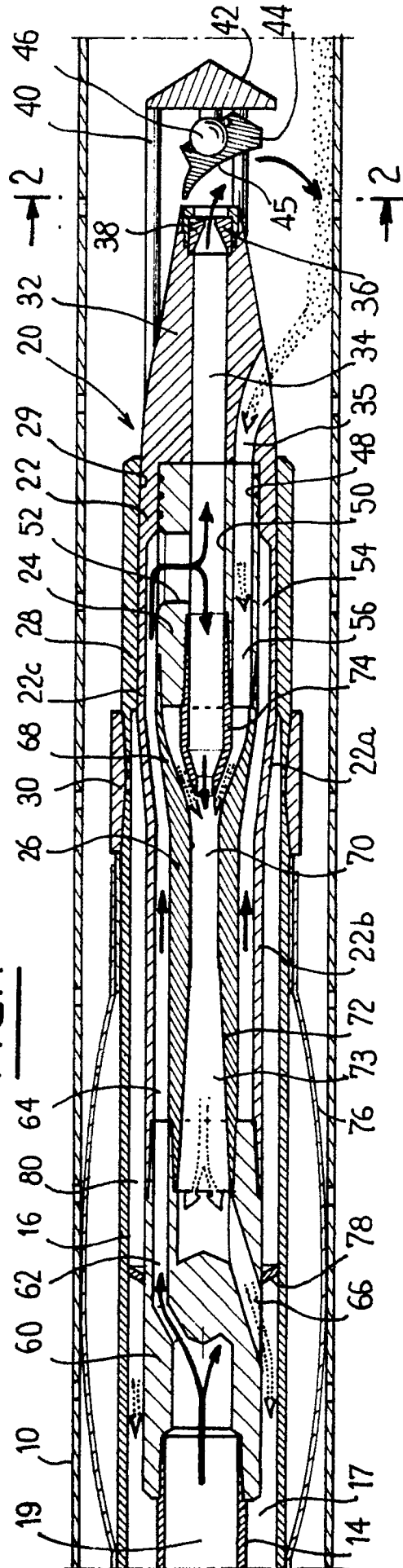


FIG.2

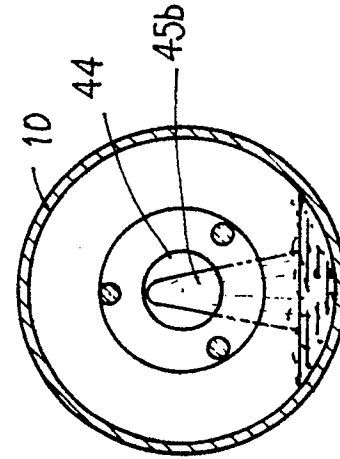


FIG.3

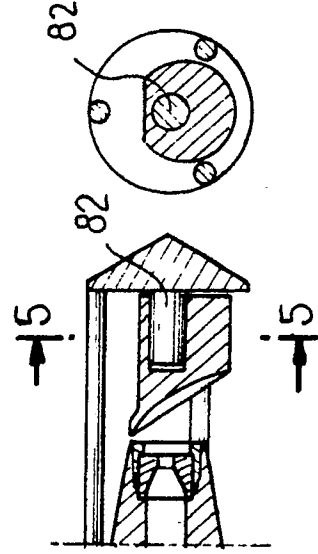


FIG.4

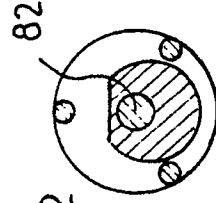


FIG.5

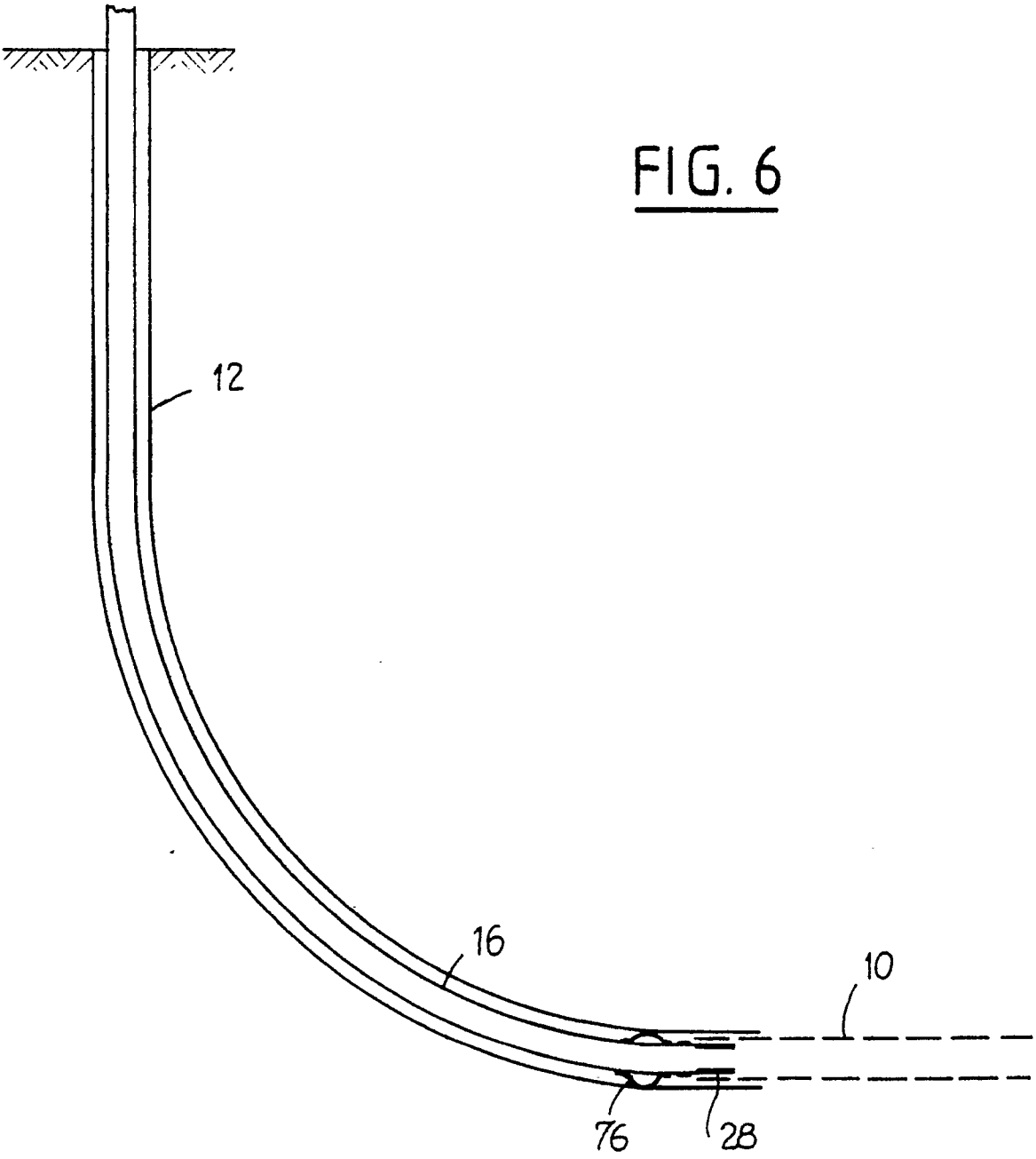
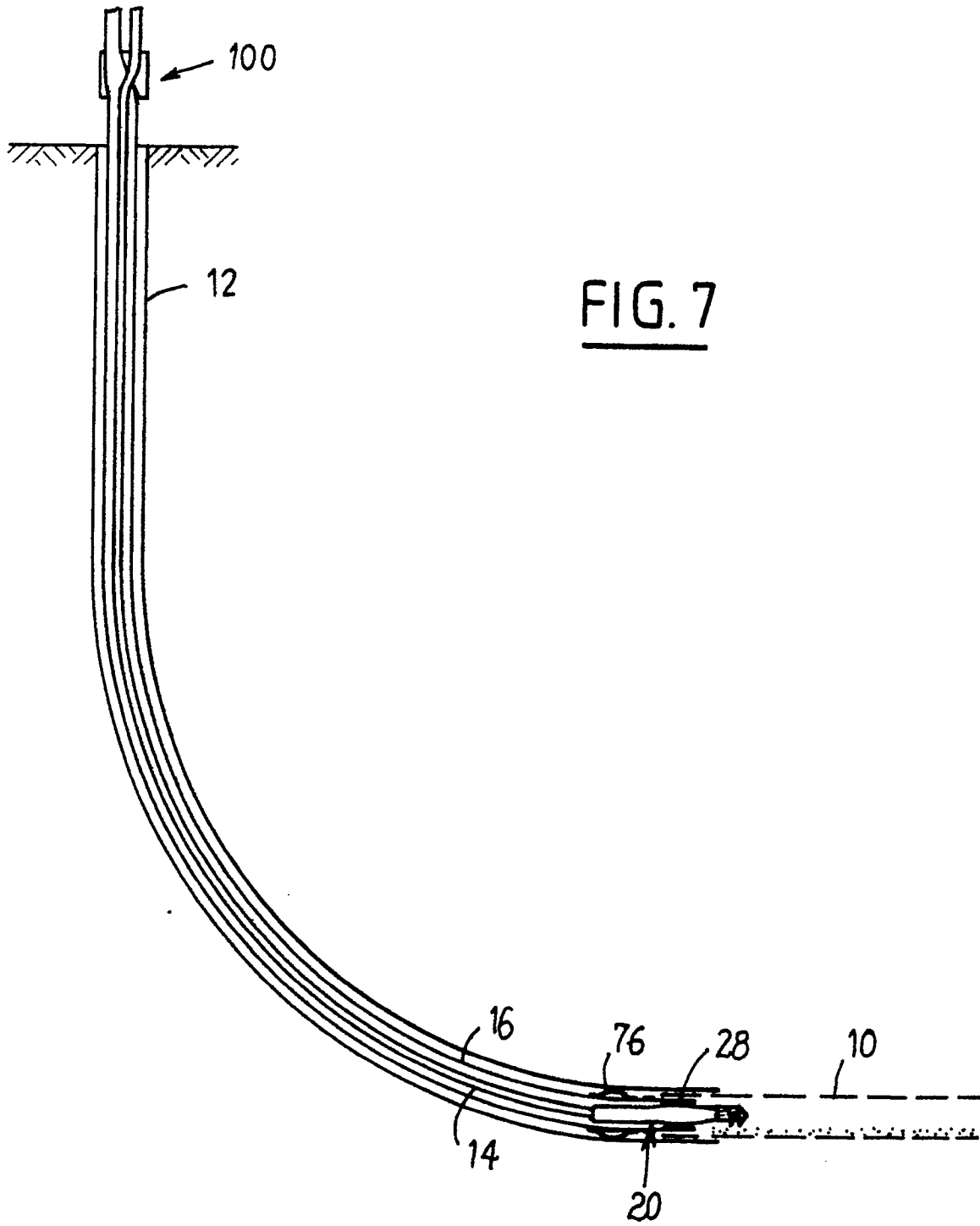


FIG. 6



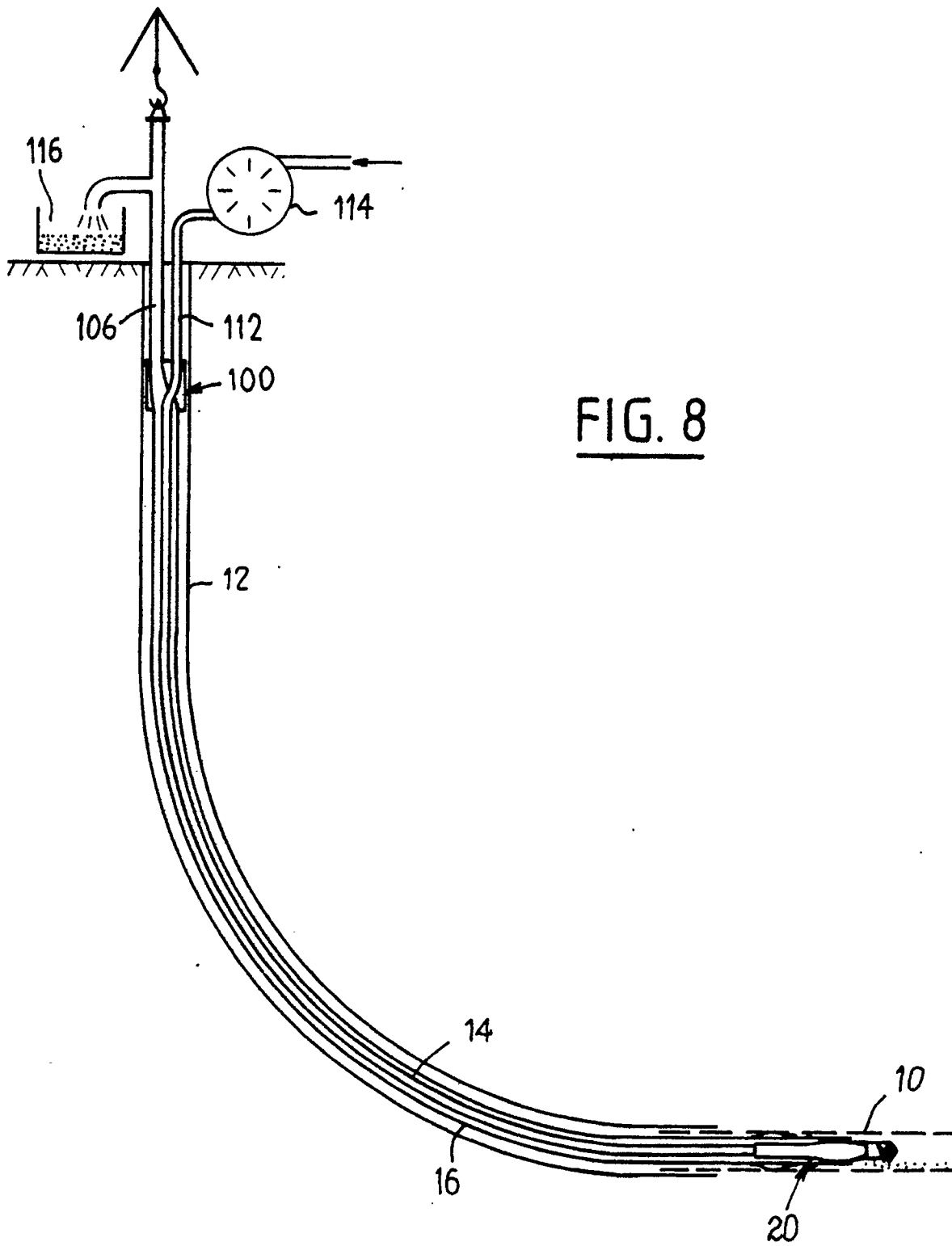


FIG. 8

FIG. 4

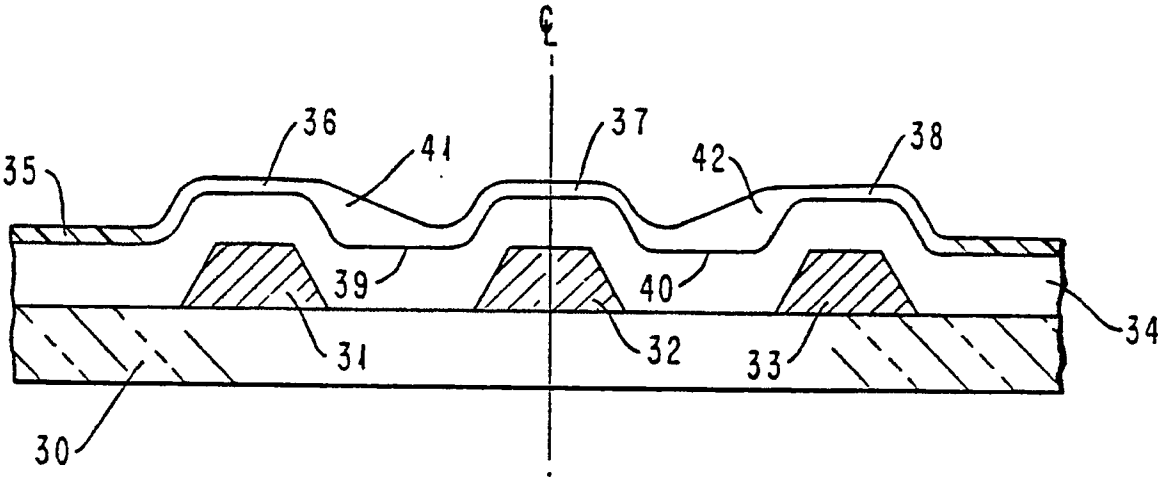
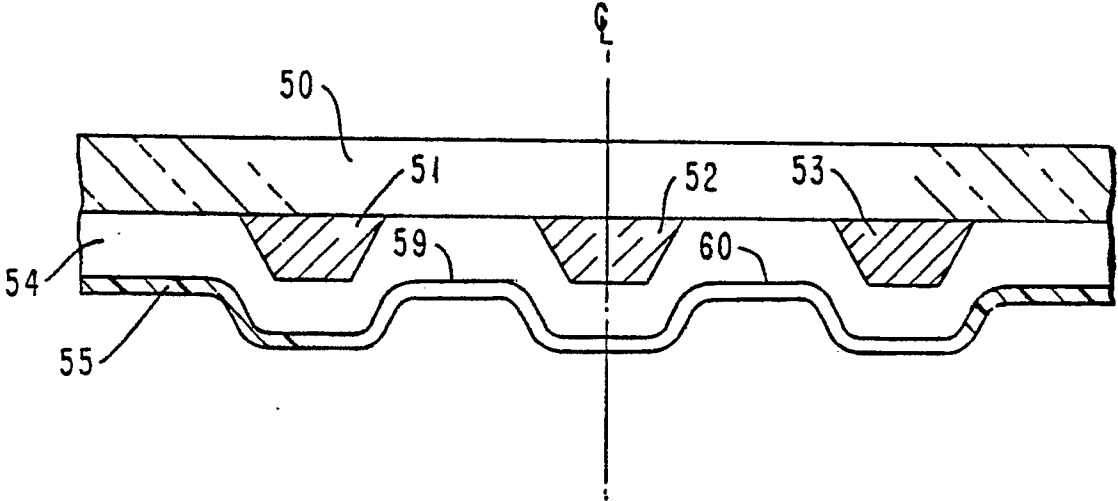


FIG. 5





<b>DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	US-A-4 630 691 (HOOPER) * Colonne 14; figures 28-29 * -----	1	E 21 B 41/00 E 21 B 43/28
A,D	US-A-4 744 420 (PATTERSON) * Abrégé * -----	1	
A	US-A-3 730 592 (WENNEBORG) * Colonne 9, lignes 14-22; figures 1-2 * -----	1	
A	US-A-4 671 359 (RENFRO) * Colonne 5, ligne 6 - colonne 6, ligne 10; figure 1 * -----	1	
A	GB-A-3 553 16 (SLADDEN) -----		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			E 21 B B 08 B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		12 décembre 90	VOLLERING J.P.G.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> 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	