

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 845 726

②① N° d'enregistrement national : 02 12590

⑤① Int Cl⁷ : E 21 B 43/12, E 21 B 17/10, 34/14

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 10.10.02.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.04.04 Bulletin 04/16.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SERVICES PETROLIERS SCHLUM-
BERGER Société anonyme — FR.

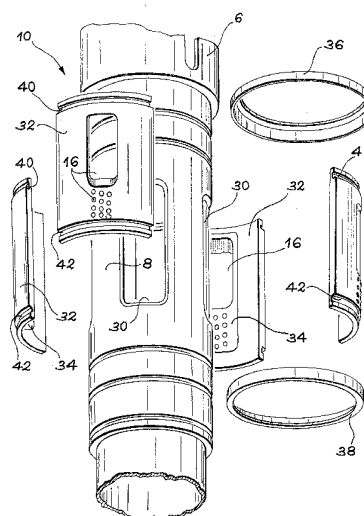
⑦② Inventeur(s) : CANTIN GILLES, GERGELE VIN-
CENT et TOURILLON VINCENT.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : BREVALEX.

⑤④ DISPOSITIF DE REGLAGE DE DEBIT AU TRAVERS D'UN TUBE DE PRODUCTION PLACE DANS UN Puits PETROLIER.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif (10) de réglage de débit au travers d'un tube de production (6) placé dans un puits pétrolier, le dispositif (10) comprenant une portion (8) du tube de production (6) munie d'orifices traversants (30) ainsi que des moyens de protection (32,34) du dispositif présentant une résistance à l'usure par érosion. Selon l'invention, les moyens de protection (32,34) comportent une pluralité de secteurs rapportés (32) assemblés autour de la portion (8) du tube (6), chaque secteur rapporté (32) disposant d'un renfort interne associé (34) pénétrant dans la portion (8) du tube de production (6) au travers d'au moins un orifice traversant (30), au moins un des secteurs rapportés (32) étant muni d'au moins une ouverture (16) s'étendant au travers du secteur (32) et de son renfort interne associé (34).



FR 2 845 726 - A1



**DISPOSITIF DE REGLAGE DE DEBIT AU TRAVERS D' UN TUBE DE
PRODUCTION PLACE DANS UN PUITTS PETROLIER**

5

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

10 L'invention se rapporte à un dispositif conçu pour régler le débit d'un fluide au travers d'un tube de production placé dans un puits pétrolier, le fluide étant susceptible de circuler de la surface du sol vers le fond du puits, ou inversement.

15 Un tel dispositif peut notamment être utilisé dans un puits pétrolier en production, pour optimiser la production ou injection de ce puits en fonction du temps. Elle s'applique en particulier au cas où du fluide pétrolier pénètre en au moins deux
20 emplacements différents dans un puits vertical, horizontal ou oblique.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

Dans ce domaine technique, plusieurs réalisations ont déjà été proposées.

25 On connaît tout particulièrement un dispositif de réglage de débit au travers d'un tube de production placé dans un puits pétrolier, décrit dans le document FR-A-2 790 509, comprenant des trous formés dans un tube de production ainsi qu'une chemise
30 obturatrice montée à l'extérieur du tube de production

et apte à coulisser en face de chaque trou pratiqué pour régler le débit.

De cette manière, le débit de fluide pétrolier traversant le tube de production est réglé
5 par pilotage de la chemise coulissante obturatrice, qui selon sa position par rapport aux trous prévus sur le tube de production, permet de ne laisser passer qu'une quantité déterminée par unité de temps de fluide pétrolier en direction de la surface du sol, ou en
10 direction du fond de puits.

Cependant, un des problèmes majeurs de ce type de dispositif de réglage de débit réside dans l'usure par érosion de la portion du tube dans laquelle sont pratiqués les trous de passage du fluide
15 pétrolier, dans la mesure où la circulation de ce dernier a pour conséquence de détériorer relativement rapidement le matériel utilisé.

Si toute la portion du tube de production est susceptible d'être dégradée en raison de l'usure
20 provoquée par le passage du fluide pétrolier, certains endroits localisés sont davantage soumis à cette détérioration. Il s'agit notamment des contours des trous de passage du fluide pétrolier qui lors de leur usure, en plus de l'endommagement dont ils font
25 l'objet, provoquent un dysfonctionnement du dispositif de réglage de débit. En effet, l'usure par érosion de ces contours peut s'avérer néfaste pour la précision du dispositif de réglage, ces imprécisions pouvant se traduire par la possibilité de variations du débit non
30 entraînées par le pilotage de la position relative de la chemise obturatrice et des trous de passage.

Pour faire face à ce problème, il a été proposé, dans l'art antérieur, de créer une enveloppe protectrice s'étendant tout autour de la surface extérieure de la portion du tube de production
5 comportant les trous de passage du fluide pétrolier, afin d'augmenter la durée de vie de cette portion de tube et de réduire de la même manière les imprécisions engendrées par l'usure par érosion.

Bien que la solution technologique proposée
10 mentionnée ci-dessus ait conduit à des améliorations relatives à la durée de vie de la portion du tube de production munie de l'enveloppe protectrice, on s'est rapidement aperçu que cette technique fournissait une protection insuffisante pour pouvoir prétendre disposer
15 d'un dispositif résistant convenablement à l'usure par érosion. En effet, le simple fait de prévoir une enveloppe protectrice autour de la surface extérieure de la portion du tube de production ne fournit aucune protection contre l'usure par érosion de la surface
20 intérieure des trous de passage du fluide. Or des expériences réalisées ont démontré que cette faiblesse conduisait également à générer la détérioration par érosion du matériel, ainsi qu'à favoriser l'apparition d'imprécisions dans le réglage du débit de fluide
25 pétrolier.

Ainsi, pour remédier à cet inconvénient, une solution d'insert a été présentée, consistant en l'adjonction par encastrement d'une bague à haute résistance à l'usure par érosion, dans chacun des trous
30 de passage cylindriques. Il est précisé que dans cette solution, la bague peut ne s'étendre que partiellement

dans le trou de passage, mais qu'elle s'y étend préférentiellement de manière à protéger l'intégralité de la surface intérieure de ce dernier.

Cette technique est notamment décrite dans
5 le document FR-A-2 790 509, dans lequel le dispositif comprend des bagues en céramique à l'entrée de chaque trou de passage, afin de réduire l'usure par érosion causée par la circulation du fluide pétrolier non seulement sur les contours des trous de passage, mais
10 également sur une partie de la surface intérieure de ces trous de passage.

Notons que l'encastrement de bagues protectrices en céramique à l'intérieur des trous de passage de forme cylindrique est facilement réalisable
15 en raison de la géométrie des différents éléments employés. Néanmoins, cette faculté de montage en force n'est pas offerte à toutes les formes d'insert de protection, et notamment pas à ceux disposant d'une forme géométrique complexe. Or, dans le domaine des
20 dispositifs de réglage de débit au travers d'un tube de production placé au fond d'un puits pétrolier, la forme des trous de passage est très variable, et n'est aucunement limitée à la simple forme cylindrique. De cette façon, lorsque les formes des trous de passage
25 sont complexes, les techniques présentées dans l'art antérieur ne proposent aucun moyen performant permettant de protéger l'intérieur des trous de passage du fluide contre l'usure par érosion.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

30 Le but de la présente invention est donc de proposer un dispositif de réglage de débit au travers

d'un tube de production placé dans un puits pétrolier, remédiant au moins partiellement aux inconvénients relatifs aux réalisations de l'art antérieur mentionnés ci-dessus.

5 Plus précisément, le but de la présente invention est de proposer un dispositif de réglage de débit dont la portion du tube de production dispose de moyens de protection contre l'usure par érosion agissant non seulement au niveau des contours des
10 ouvertures mais également au niveau de la surface intérieure de celles-ci, les moyens de protection s'adaptant facilement à la portion du tube quelle que soit la forme géométrique désirée de ces ouvertures.

Pour ce faire, l'invention a pour objet un
15 dispositif de réglage de débit au travers d'un tube de production placé dans un puits pétrolier, le dispositif comprenant une portion du tube de production munie d'orifices traversants ainsi que des moyens de protection du dispositif présentant une résistance à
20 l'usure par érosion, le dispositif comportant en outre une chemise coulissante susceptible d'être pilotée afin de régler le débit. Selon l'invention, les moyens de protection comportent une pluralité de secteurs rapportés assemblés autour de la portion du tube,
25 chaque secteur rapporté disposant d'un renfort interne associé pénétrant dans la portion du tube de production au travers d'au moins un orifice traversant, au moins un des secteurs rapportés étant muni d'au moins une ouverture s'étendant au travers du secteur et de son
30 renfort interne associé.

Avantageusement, le dispositif de réglage selon l'invention dispose de moyens de protection contre l'usure par érosion très performants, dans la mesure où les contours des ouvertures au travers
5 desquelles du fluide est apte à circuler sont constitués par les secteurs rapportés de protection, et également en raison de la présence de renforts internes épousant la surface intérieure des orifices traversants pratiqués sur la portion du tube de production,
10 interdisant par conséquent le contact entre le fluide et ces orifices traversants.

De plus, la faculté d'assemblage des moyens de protection sur la portion du tube est totalement indépendante de la forme géométrique des ouvertures,
15 contrairement aux réalisations de l'art antérieur. En effet, les renforts internes logés à l'intérieur des orifices traversants sont solidaires des secteurs rapportés, eux-mêmes assemblés autour de la portion du tube de production. De cette façon, la solution
20 technologique adoptée ne requiert pas un montage en force des renforts internes dans les orifices traversants, ces renforts y étant maintenus par l'intermédiaire de la fixation des secteurs sur la surface extérieure de la portion du tube.

25 Les ouvertures autorisant le passage du fluide sont alors pratiquées au travers des secteurs rapportés de protection et de leurs renforts internes associés, et non plus dans la portion du tube de production. Cette caractéristique spécifique permet aux
30 concepteurs du dispositif selon l'invention de disposer d'une grande diversité dans le choix de la forme des

ouvertures, sans rencontrer la contrainte liée à la fixation de la protection anti-érosion sur la portion du tube de production.

Par ailleurs, il est à préciser qu'un autre
5 avantage afférant au dispositif selon l'invention concerne la possibilité de modifier simplement et rapidement la forme des ouvertures, en remplaçant les secteurs rapportés par d'autres secteurs munis d'ouvertures de formes différentes, sans effectuer de
10 modification sur les orifices traversants de la portion du tube de production pratiqués initialement.

En outre, la protection contre l'usure par érosion obtenue à l'aide des moyens de protection est tout aussi performante lorsque le fluide se déplace de
15 la surface du sol vers le fond du puits, que lorsque le fluide se déplace du fond du puits vers la surface du sol.

De façon préférentielle, pour accroître encore davantage la protection de la surface extérieure
20 de la portion du tube et plus particulièrement les contours des ouvertures, on peut prévoir que les secteurs rapportés forment une enveloppe protectrice autour de la surface extérieure de la portion du tube de production, afin d'interdire tout contact entre la
25 portion du tube de production et le fluide provoquant l'usure par érosion.

En outre, la présence de deux bagues de serrage autour de la portion du tube de production pour fixer les secteurs rapportés sur celle-ci facilite
30 grandement le montage et le démontage d'un tel dispositif.

Pour coopérer avec ces bagues de serrage, chaque secteur rapporté peut comporter une rainure supérieure ainsi qu'une rainure inférieure situées respectivement à son extrémité supérieure et à son
5 extrémité inférieure. Dans un tel cas de figure, la rainure supérieure et la rainure inférieure sont alors respectivement aptes à recevoir une bague supérieure de serrage et une bague inférieure de serrage.

De manière préférentielle, la chemise
10 coulissante est apte à coulisser sur les secteurs rapportés, afin d'obturer de façon désirée une pluralité d'ouvertures pouvant disposer d'une forme différente.

Par ailleurs, chaque secteur rapporté et
15 son renfort interne associé sont superposés et ont chacun sensiblement la forme d'une portion annulaire, afin de notamment faciliter la coopération des secteurs rapportés avec la chemise obturatrice coulissante. De plus, le renfort interne de chaque secteur rapporté a
20 une forme sensiblement complémentaire à la forme de l'orifice traversant dans lequel il se trouve, de manière à obtenir une surface interne continue de la portion du tube de production.

Selon un mode de réalisation préféré de la
25 présente invention, le renfort interne de chaque secteur rapporté dispose d'un joint d'étanchéité destiné à épauler la paroi interne de l'orifice traversant dans lequel il se trouve. De cette façon, le passage du fluide entre les orifices traversants et les
30 renforts internes est interdit, ce qui a pour effet d'accroître fortement la précision du réglage de débit,

ainsi que d'éliminer toute perte de pression entre ces différents éléments. De plus, les joints d'étanchéité prévus permettent aux secteurs rapportés de se caler dans les orifices traversants, diminuant
5 considérablement les vibrations de ces secteurs, ainsi que les entrechoquements de ces derniers avec la surface intérieure des orifices traversants.

Préférentiellement, chaque secteur rapporté est réalisé dans un matériau pris parmi le groupe
10 constitué du tungstène et de la céramique.

Enfin, il est possible de prévoir que le dispositif comporte une pluralité de jeux de secteurs ayant chacun des ouvertures différentes.

D'autres avantages et caractéristiques de
15 l'invention apparaîtront dans la description non limitative ci-dessous.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

Cette description sera faite au regard des dessins annexés parmi lesquels :

20 - la figure 1 représente une vue en coupe schématique d'un puits pétrolier à l'intérieur duquel est placé un tube de production muni d'un dispositif de réglage de débit, selon un mode de réalisation préféré de l'invention ;

25 - la figure 2 représente une vue en perspective agrandie, partiellement éclatée, d'une partie du dispositif de réglage de débit représenté sur la figure 1 ;

30 - les figures 3a et 3b représentent des vues en perspective, prises selon des angles différents, d'un secteur rapporté muni de son renfort

interne associé, mis en œuvre dans le dispositif de réglage de débit représenté sur la figure 2 ; et

- les figures 4a et 4b représentent des vues en perspective, prises selon des angles différents, d'un secteur rapporté muni de son renfort interne associé, selon un autre mode de réalisation préféré.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

En référence à la figure 1, on voit un puits pétrolier 1 en production, dont seule une région de fond est représentée. Il est précisé que cette région de fond peut être orientée verticalement, comme représenté, ou encore horizontalement ou en oblique. Dans le cas où le dispositif de réglage de débit est placé dans une région horizontale ou oblique d'un puits, les expressions telles que « vers le bas » et « vers le haut » utilisées dans la description qui suit signifient respectivement « en s'éloignant de la surface du sol » et « vers la surface du sol ».

Les parois du puits pétrolier 1 sont renforcées par un cuvelage 2. Dans la région du puits illustrée sur la figure 1, le cuvelage 2 est muni de perforations 4, afin de faire communiquer le puits 1 avec un gisement naturel de fluide pétrolier (non représenté).

Pour permettre l'acheminement du fluide pétrolier jusqu'à la surface, un tube de production 6 est logé coaxialement dans le puits 1, sur toute sa hauteur. Le tube de protection 6 est composé d'un certain nombre de tronçons de tube reliés bout à bout. Il est noté que c'est sur une portion 8 de l'un de ces

tronçons du tube de production 6 qu'une partie du dispositif de réglage de débit 10 est réalisé. Par ailleurs, par la suite de la description, le tronçon sur lequel se situe le dispositif de réglage de débit
5 10 sera appelé de manière générale « tube de production 6 ».

Le tube de production 6 délimite intérieurement un canal 12 par lequel le fluide pétrolier remonte vers la surface. L'espace annulaire
10 14 délimité entre le cuvelage 2 et le tube de production 6 est fermé, de part et d'autre du dispositif de réglage de débit 10, par des systèmes d'étanchéité annulaires (non représentés). Ainsi, le fluide pétrolier en provenance du gisement naturel et
15 admis par les perforations 14 dans le puits 1 ne peut remonter vers la surface par le canal central 12 qu'en traversant le dispositif de réglage de débit 10.

Au niveau de la portion 8 du tube de production 6, le dispositif 10 comporte au moins une
20 ouverture 16, (plusieurs d'entre elles étant représentées schématiquement sur la figure 1), ces ouvertures 16 débouchant d'une part à l'intérieur de la portion 8 du tube 6 dans le canal 12, et d'autre part dans le puits 1 au niveau de l'espace annulaire 14. Les
25 ouvertures 16 sont de préférence inclinées de façon à ce que la partie d'une ouverture 16 débouchant dans le canal 12 se situe plus haut que la partie débouchant dans l'espace annulaire 14 de la même ouverture.

Le dispositif de réglage de débit 10
30 comporte en outre une chemise coulissante obturatrice 18, ainsi que des moyens de commande 20 de cette

chemise 18 lui étant reliés par l'intermédiaire d'une tige 21.

Dans la pratique, le dispositif de réglage de débit 10 dispose d'un nombre quelconque d'ouvertures
5 16, réparties régulièrement ou non autour de la portion 8 du tube de production 6.

La chemise coulissante obturatrice 18 est montée sur le tube de production 6, de façon à pouvoir se déplacer selon une direction parallèle à l'axe du
10 tube de production 6, représentée par la flèche F. De cette manière, la chemise obturatrice 18 est apte à occuper une position basse ou avant, illustrée sur la figure 1, correspondant à une position dans laquelle le dispositif de réglage de débit 10 est fermée. De la
15 même manière, la chemise obturatrice 18 est apte à occuper une position haute ou arrière (non représentée), correspondant à une position dans laquelle on dispose d'une pleine ouverture du dispositif 10, autorisant un débit de fluide pétrolier
20 maximum. Bien entendu, entre ces deux positions extrêmes, la chemise protectrice 18 peut se déplacer en continu pour faire varier à volonté la section de passage du dispositif de réglage 10, et, par conséquent, le débit de fluide pétrolier s'écoulant au
25 travers de la portion 8 du tube de production 6.

Notons comme cela est visible sur la figure 1 que la chemise de protection 18 est montée extérieurement au tube de production 6. En raison du positionnement extérieur de la chemise 18, le tube de
30 production 6 est pourvu de joints d'étanchéité dynamiques 22, 24 logés dans des gorges annulaires

pratiquées sur la surface extérieure du tube 6, les joints 22,24 étant respectivement situés au-dessus et en dessous de la portion 8 du tube de production 6, de façon à coopérer de manière étanche avec la surface
5 intérieure de la chemise obturatrice 18.

En outre, le dispositif de réglage de débit 10 comporte, en dessous de la chemise obturatrice 18 et dans le prolongement de celle-ci, une chemise de protection 26. Cette chemise de protection 26 a
10 essentiellement pour fonction d'assurer en continuité le recouvrement du joint d'étanchéité 24 lorsque la chemise obturatrice 18 se déplace vers le haut, c'est-à-dire lorsque les moyens de commande 20 sont actionnés dans le sens de l'ouverture du dispositif 10.
15 Néanmoins, le dispositif de réglage de débit 10 est conçu pour qu'en position haute, la chemise protectrice 26 recouvre le joint d'étanchéité 24, sans venir obturer les ouvertures 16 du dispositif 10.

De plus, ce dispositif de réglage 10
20 comporte des moyens de rappel 28, conçus et agencés de manière à amener automatiquement la chemise de protection 26 dans une position de recouvrement du joint d'étanchéité 24 lorsque ce dernier ne coopère pas avec la chemise obturatrice 18.

25 Il est naturellement à préciser que la conception de la chemise obturatrice 18, ainsi que celle des moyens divers qui viennent d'être décrits et qui autorisent son fonctionnement, sont adaptables en fonction des conditions rencontrées. Les différents
30 éléments présentés l'ont été uniquement à titre d'exemple particulier de réalisation.

Selon l'invention et en référence à la figure 2, le dispositif de réglage de débit 10 comporte la portion 8 du tube de production 6, dans laquelle est pratiquée une pluralité d'orifices traversants 30. Dans
5 le mode de réalisation préféré décrit, le dispositif 10 est muni de 4 orifices traversants 30 repartis uniformément autour de la portion 8 du tube 6.

Le dispositif de contrôle de débit 10 comprend également des moyens de protection 32, 34
10 présentant une résistance à l'usure par érosion.

Parmi les moyens de protection 32, 34, on note une pluralité de secteurs rapportés 32 assemblés autour de la portion 8 du tube 6, formant de préférence une enveloppe protectrice autour de la surface
15 extérieure de cette portion 8.

Les moyens de protection 32, 34 disposent également de renforts internes 34 associés aux secteurs rapportés 32, chacun des renforts 34 étant solidaire d'un secteur rapporté 32. Lorsque les secteurs
20 rapportés 32 sont en place autour de la portion 8 du tube 6, chaque renfort interne associé 34 pénètre dans la portion 8 au travers d'au moins un orifice traversant 30, et de préférence au travers d'un seul de ces orifices 30.

25 Par ailleurs, il est prévu qu'au moins un des secteurs rapportés 32 comporte au moins une ouverture 16, cette ouverture 16 s'étendant au travers du secteur 32 concerné ainsi que de son renfort interne associé 34. Préférentiellement, chaque secteur 32
30 assemblé sur la portion 8 du tube 6 dispose de la même ouverture 16, ou du même réseau d'ouvertures 16. De

cette manière, le passage du fluide entre le tube de production 6 et le puits pétrolier 1 s'effectue par l'intermédiaire d'ouvertures 16 directement prévues sur les moyens de protection 32,34.

5 L'assemblage des moyens de protection 32,34 sur la portion 8 du tube 6 est réalisé au moyen de deux bagues de serrage 36,38 placées autour de la portion 8, respectivement supérieure et inférieure, chacune d'entre elles coopérant avec les secteurs rapportés 32.

10 En effet, chaque secteur rapporté 32 dispose de préférence d'une rainure supérieure 40 dans laquelle est apte à être logée la bague de serrage supérieure 36, ainsi qu'une rainure inférieure 42 dans laquelle est apte à être logée la bague de serrage inférieure

15 38. Précisons que pour obtenir un assemblage de bonne qualité, les rainures supérieure 40 et inférieure 42 sont respectivement situées aux extrémités supérieure et inférieure des secteurs rapportés 32. Notons qu'il est à entendre par « extrémités supérieure et

20 inférieure des secteurs rapportés 32 », les extrémités de chaque secteur rapporté 32 respectivement situées vers le haut et vers le bas du puits 1, lorsque ces secteurs 32 sont assemblés sur la portion 8 du tube de production 6.

25 La technique d'assemblage retenue autorise par conséquent une grande diversité dans le choix de la forme géométrique des ouvertures 16, dans la mesure où les renforts internes associés 34 portant ces ouvertures 16 ne doivent pas être nécessairement

30 insérés en force dans les orifices 30. En effet, le maintien des renforts internes associés 34 sur la

portion 8 s'effectue par l'intermédiaire de la fixation des secteurs rapportés 32 autour de cette même portion 8, sans qu'il soit nécessairement fait appel à des liaisons rigides entre ces renforts 34 et les orifices traversants 30. D'ailleurs, à titre d'exemple, les renforts internes associés 34 seront préférentiellement prévus pour coulisser facilement dans les orifices 30 lors de leur mise en place. Avec un tel agencement, il est alors possible de prévoir que chaque secteur rapporté 32 comprend plusieurs ouvertures 16 de formes différentes telles que des ouvertures de forme cylindrique ou de forme sensiblement parallélépipédique. Ainsi, quelle que soit la forme de ces ouvertures 16, on dispose de la même facilité de fixation des moyens de protection 32,34 sur la portion 8 du tube 6, cette facilité étant obtenue à l'aide des bagues de serrage 36,38.

A titre d'exemple, en référence aux figures 3a et 3b, on voit un secteur rapporté 32 muni de son renfort interne associé 34. Plusieurs ouvertures 16 sont prévues, dont l'une de forme sensiblement parallélépipédique et de taille relative importante, et d'autres de plus petite taille ayant une forme cylindrique, notamment utilisées pour régler les débits faibles de façon précise.

Toujours à titre d'exemple, les figures 4a et 4b illustrent un autre type de secteur rapporté 32 muni de son renfort interne associé 34, dont la géométrie extérieure est rigoureusement identique à celle du secteur 32 et du renfort 34 des figures 3a et 3b. En revanche, une seule ouverture 16 est pratiquée

sur ce secteur 32, cette ouverture unique présentant une forme sensiblement parallélépipédique se rétrécissant progressivement à l'une de ces extrémités, toujours dans le but d'obtenir une forte précisions pour le réglage de petits débits. Il est noté que l'identité de la géométrie extérieure des secteurs 32 et des renforts 34 permet d'une part de réaliser une fixation de ces éléments sur la portion 8 de manière identique quelle que soit la forme des ouvertures 16 pratiquées, et de pouvoir procéder d'autre part à un changement de secteurs rapportés 32, sans effectuer de modifications au niveau des orifices traversants 30 de la portion 8 du tube 6.

Ainsi, le dispositif de réglage de débit 10 peut comporter une pluralité de jeux de secteurs rapportés 32, chaque jeu ayant des ouvertures de formes différentes et correspondant à un mode de variation du débit déterminé. De cette façon, selon les besoins rencontrés, les opérateurs peuvent choisir le jeu de secteurs 32 le plus approprié à la variation de débit désirée au travers du tube de production 6, sans se soucier de la facilité de fixation des moyens de protection 32,34 restant toujours identique. Il est à noter que de préférence, dans chaque jeu de secteurs rapportés 32, les secteurs rapportés 32 sont tous munis de la/des même(s) ouverture(s) 16.

Comme on peut l'apercevoir sur les figures 3a,3b,4a,4b, un secteur rapporté 32 et son renfort interne associé 34 sont superposés et ont chacun sensiblement la forme d'une portion annulaire. De cette manière, la surface extérieure cylindrique des secteurs

rapportés 32 est tout à fait adaptée pour autoriser le coulisement de la chemise coulissante obturatrice 18, disposant elle-même préférentiellement d'une surface intérieure cylindrique complémentaire à la surface
5 extérieure cylindrique des secteurs 32.

Par ailleurs, le renfort interne 34 de chaque secteur rapporté 32 a une forme sensiblement complémentaire à la forme de l'orifice traversant 30 dans lequel il se trouve. Cette caractéristique
10 spécifique permet à la portion 8 du tube de production 6 de disposer d'une surface intérieure continue, évitant ainsi de créer des pertes de pression dans le canal 12 du tube de production 6. De plus, le fait que le renfort interne 34 s'étende sur toute la longueur de
15 l'orifice traversant 30, permet d'engendrer une excellente protection contre l'usure par érosion lorsque le tube de production 6 est destiné à fonctionner de manière à ce que le fluide le traverse de haut en bas, donc de la surface du sol vers le fond
20 du puits pétrolier 1.

Outre la complémentarité des formes qui vient d'être mentionnée, selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le renfort interne 34 de chaque secteur rapporté 32 dispose d'un joint d'étanchéité
25 (non représenté) destiné à épauler la paroi interne de l'orifice traversant 30 dans lequel il se trouve.

Les moyens de protection 32, 34, constitués par les secteurs rapportés 32 et leurs renforts internes associés 34, sont préférentiellement réalisés
30 dans un matériau tel que le tungstène ou la céramique, ou dans tout autre matériau dur présentant une haute

résistance à l'usure par érosion. Il est alors possible de réaliser un secteur rapporté 32 et son renfort interne associé 34 d'un seul tenant, dans lequel on réalise des opérations d'usinage pour obtenir les

5 ouvertures 16.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme du métier au dispositif de réglage de débit 10 qui vient d'être décrit, uniquement à titre d'exemple non limitatif.

10

REVENDICATIONS

1. Dispositif (10) de réglage de débit au travers d'un tube de production (6) placé dans un puits pétrolier (1), le dispositif (10) comprenant une
5 portion (8) du tube de production (6) munie d'orifices traversants (30) ainsi que des moyens de protection (32,34) du dispositif présentant une résistance à l'usure par érosion, le dispositif (10) comportant en outre une chemise coulissante (18) susceptible d'être
10 pilotée afin de régler le débit, caractérisé en ce que lesdits moyens de protection (32,34) comportent une pluralité de secteurs rapportés (32) assemblés autour de la portion (8) du tube (6), chaque secteur rapporté (32) disposant d'un renfort interne associé (34)
15 pénétrant dans la portion (8) du tube de production (6) au travers d'au moins un orifice traversant (30), au moins un desdits secteurs rapportés (32) étant muni d'au moins une ouverture (16) s'étendant au travers du secteur (32) et de son renfort interne associé (34).
- 20 2. Dispositif (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les secteurs rapportés (32) forment une enveloppe protectrice autour de la surface extérieure de ladite portion (8) du tube de production (6).
- 25 3. Dispositif (10) selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que les secteurs rapportés (32) sont fixés sur ladite portion (8) du tube de production (6) par l'intermédiaire de deux bagues de serrage (36,38) prévues autour de ladite
30 portion (8) du tube de production (6).

4. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque secteur rapporté (32) comporte une rainure supérieure (40) ainsi qu'une rainure inférieure (42) situées respectivement à son extrémité supérieure et à son extrémité inférieure, la rainure supérieure (40) et la rainure inférieure (42) étant respectivement aptes à recevoir une bague supérieure de serrage (36) et une bague inférieure de serrage (38).
5. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la chemise coulissante (18) est apte à coulisser sur les secteurs rapportés (32), afin d'obturer de façon désirée les ouvertures (16).
6. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque secteur rapporté (32) comprend une pluralité de d'ouvertures (16) de formes différentes.
7. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque secteur rapporté (32) et son renfort interne associé (34) sont superposés et ont chacun sensiblement la forme d'une portion annulaire.
8. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le renfort interne (34) de chaque secteur rapporté (32) a une forme sensiblement complémentaire à la forme de l'orifice traversant (30) dans lequel il se trouve.
9. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le renfort interne (34) de chaque secteur rapporté (32)

dispose d'un joint d'étanchéité destiné à épauler la paroi interne de l'orifice traversant (30) dans lequel il se trouve.

10. Dispositif (10) selon l'une quelconque
5 des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque secteur rapporté (32) est réalisé dans un matériau pris parmi le groupe constitué du tungstène et de la céramique.

11. Dispositif (10) selon l'une quelconque
10 des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de jeux de secteurs (32), chaque jeu ayant des ouvertures (16) différentes.

15

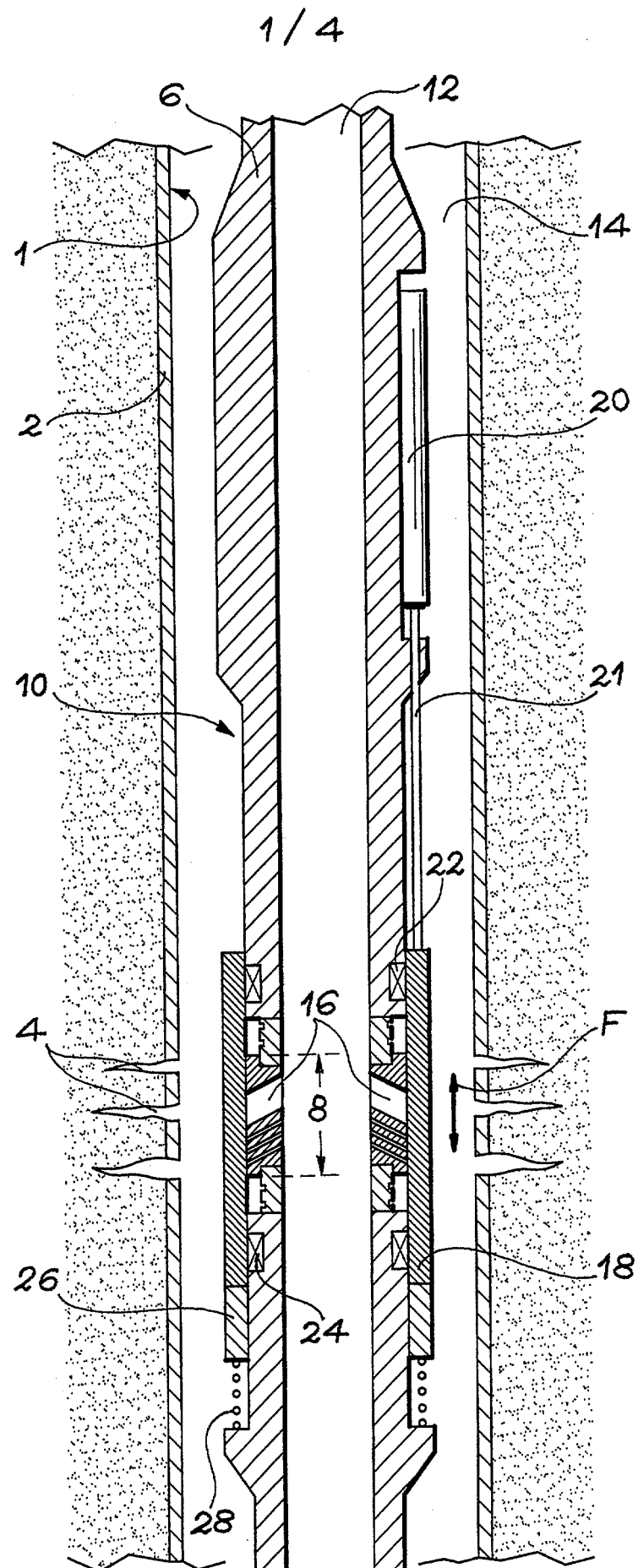


FIG. 1

2/4

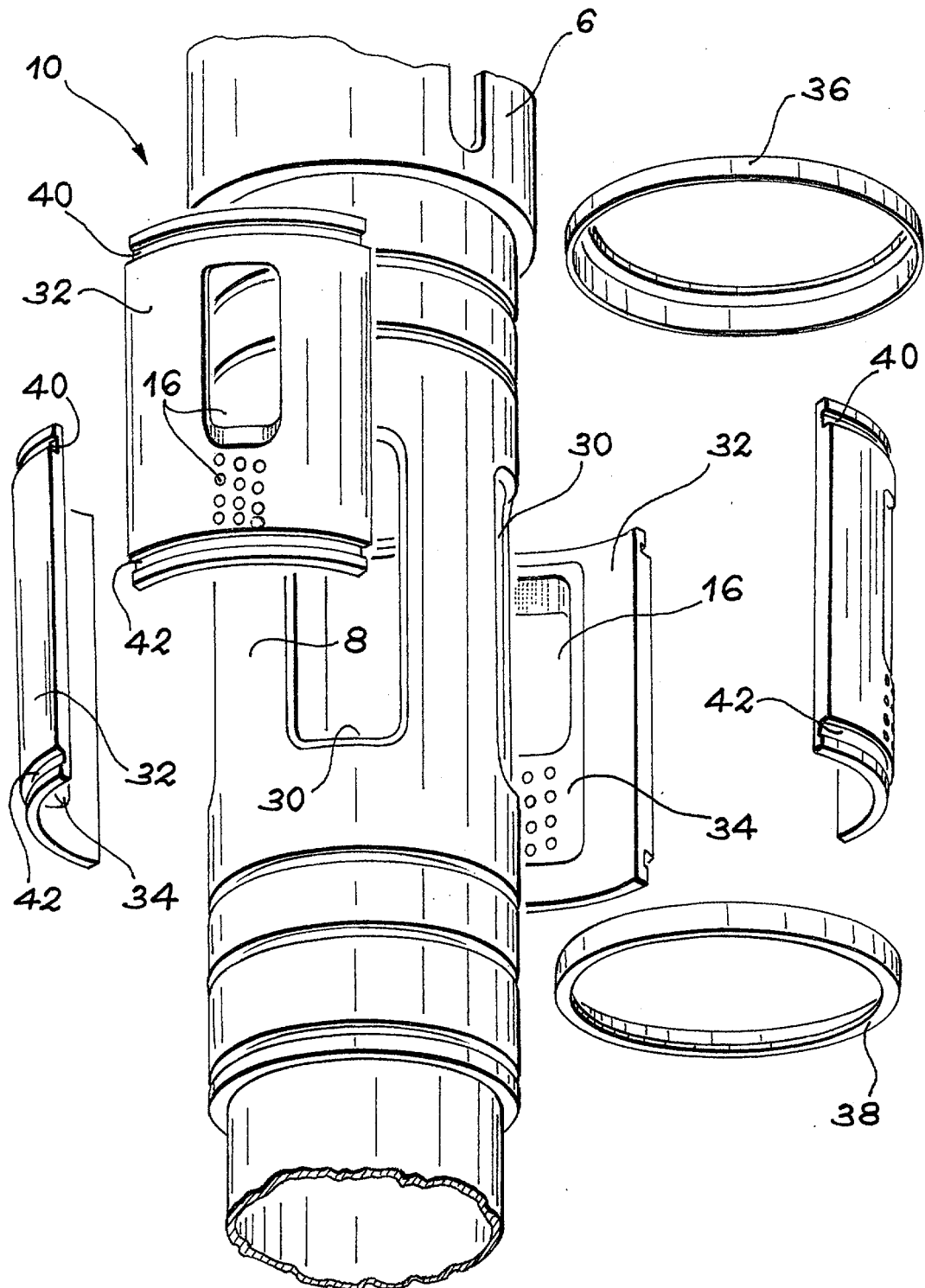


FIG. 2

FIG. 3 a

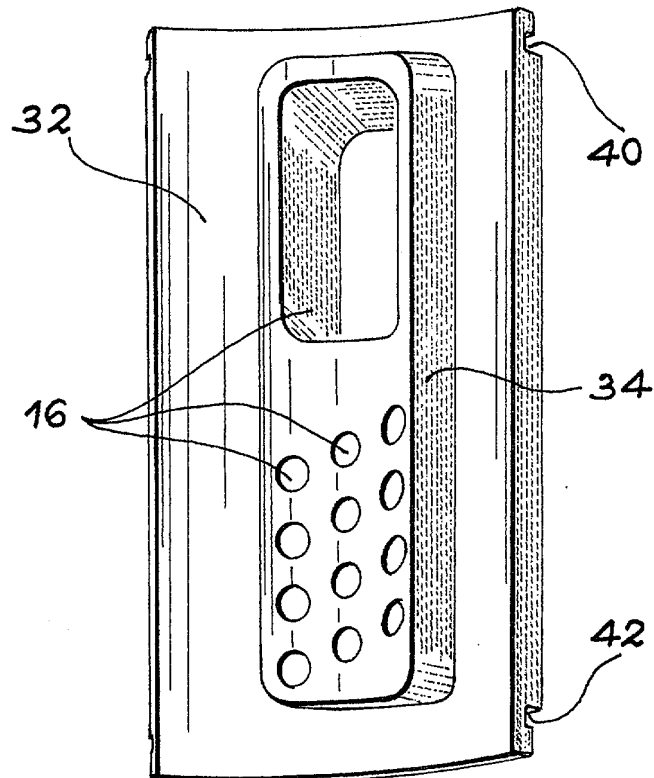
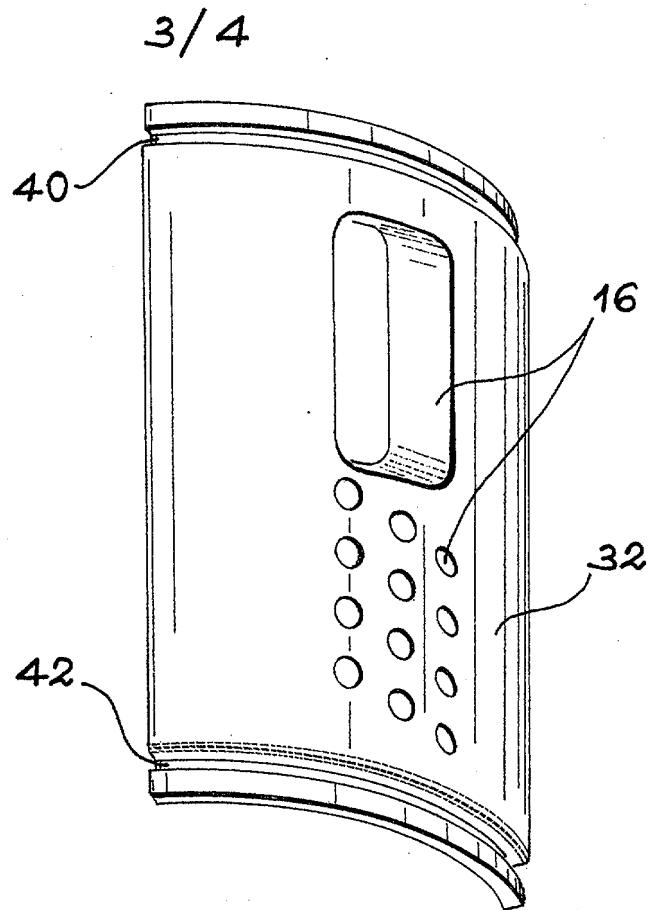


FIG. 3 b

4/4

FIG. 4a

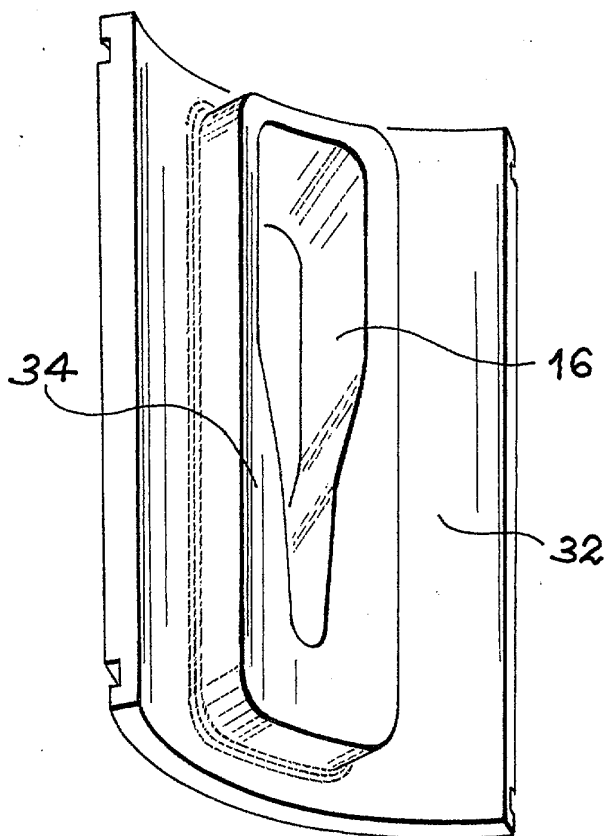
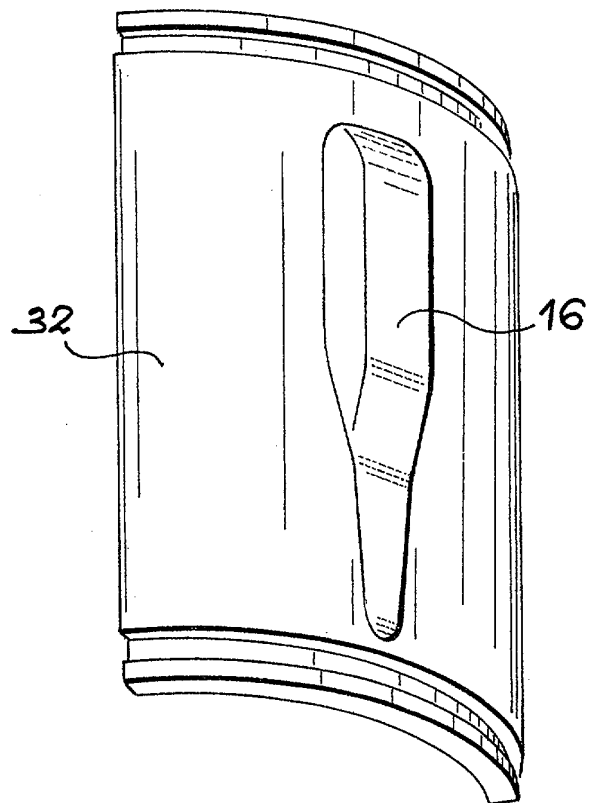


FIG. 4b



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 623477
FR 0212590

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A,D	FR 2 790 509 A (SCHLUMBERGER SERVICES PETROL) 8 septembre 2000 (2000-09-08) * page 11, ligne 20 - page 12, ligne 2; figures 2,3 *	1	E21B43/12 E21B17/10 E21B34/14
A	GB 2 315 082 A (ZWART KLAAS JOHANNES) 21 janvier 1998 (1998-01-21) * page 9, ligne 20 - page 10, ligne 2; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			E21B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 juillet 2003		Tompouloglou, C	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0212590 FA 623477**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 08-07-2003
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2790509	A	08-09-2000	FR 2790509 A1	08-09-2000
GB 2315082	A	21-01-1998	AUCUN	

EPO FORM P0485