PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets[4] :		(11) Numéro de publication internationale:
C02F 1/44, B01D 13/00 // B63J 1/00	A1	WO 87/ 02348
		(43) Date de publication internationale: 23 avril 1987 (23.04.87)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR86/00333

(22) Date de dépôt international: 29 septembre 1986 (29.09.86)

(31) Numéro de la demande prioritaire: 85/15532

(32) Date de priorité: 10 octobre 1985 (10.10.85)

(33) Pays de priorité: FR

(71)(72) Déposant et inventeur: LOPEZ, Fernand [FR/FR]; 27, rue Emile Barrière, F-31200 Toulouse (FR).

(74) Mandataire: BARRE, Philippe; Cabinet Barre - Gatti - Laforgue, 95, rue des Amidonniers, F-31069 Toulouse Cédex (FR).

(81) Etats désignés: AT (brevet européen), AU, BE (brevet européen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), GB (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US.

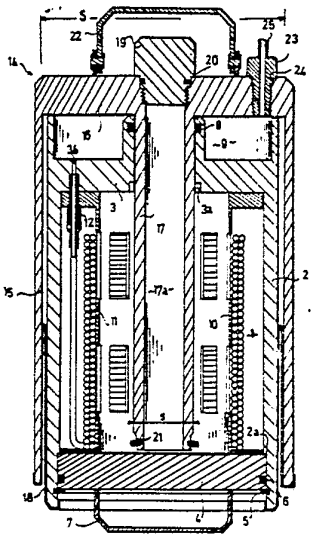
Publiée
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING SOFT WATER FROM SEA WATER BY REVERSE OSMOSIS

(54) Titre: DISPOSITIF DE PRODUCTION D'EAU DOUCE A PARTIR D'EAU DE MER PAR OSMOSE INVERSE

(57) Abstract

The disclosed device for the production of soft water from sea water, intended to be immersed into the marine medium, comprises a high pressure chamber (1) containing a semi-pervious selective reverse osmosis membrane (11) and a bell (14) provided with an axial internal piston (17) making it possible to obtain inside the chamber (1), by a multiplication effect, a pressure equal to the outside pressure multiplied by a ratio (S/s) of the useful surfaces of the bell and of the internal piston. The semi-pervious membrane communicates through a partition wall (3) of the high pressure chamber with the internal volume of the bell (15). Said internal volume communicates with the surface through a flexible tube (25) so as to act both as a gaseous atmosphere chamber on the one hand and as soft water collecting means after osmosis through the membrane, on the other hand.



(57) Abrégé

Dispositif de production d'eau douce à partir d'eau de mer, appelé à être immergé au coeur du milieu marin. Ce dispositif comprend une chambre de haute pression (1) contenant une membrane semi-pérmeable sélective d'osmose inverse (11) et une cloche (14) dotée d'un piston interne axial (17) permettant, par un effet multiplicateur, d'obtenir à l'intérieur de la chambre (1) une pression égale à la pression extérieure multipliée par un rapport S/s des surfaces utiles de la cloche et du piston interne. La membrane semi-perméable communique à travers une paroi de séparation (3) de la chambre haute pression avec le volume intérieur de la cloche (14). Ce volume intérieur est mis en communication avec la surface par un tube souple (25) de façon à remplir le double rôle, d'une part, de chambre sous atmosphère gazeuse, d'autre part, de moyens de recueil d'eau douce après osmose à travers la membrane.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	**FR**	France	**ML**	Mali
AU	Australie	**GA**	Gabon	**MR**	Mauritanie
BB	Barbade	**GB**	Royaume-Uni	**MW**	Malawi
BE	Belgique	**HU**	Hongrie	**NL**	Pays-Bas
BG	Bulgarie	**IT**	Italie	**NO**	Norvège
BJ	Bénin	**JP**	Japon	**RO**	Roumanie
BR	Brésil	**KP**	République populaire démocratique de Corée	**SD**	Soudan
CF	République Centrafricaine			**SE**	Suède
CG	Congo	**KR**	République de Corée	**SN**	Sénégal
CH	Suisse	**LI**	Liechtenstein	**SU**	Union soviétique
CM	Cameroun	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tchad
DE	Allemagne, République fédérale d'	**LU**	Luxembourg	**TG**	Togo
DK	Danemark	**MC**	Monaco	**US**	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	**MG**	Madagascar		

DISPOSITIF DE PRODUCTION D'EAU DOUCE A PARTIR D'EAU DE MER PAR OSMOSE INVERSE

L'invention concerne un dispositif de production d'eau douce à partir d'eau de mer, par filtration à travers une ou des membranes semi-perméables sélectives d'osmose inverse. Ce dispositif peut en particulier être appliqué pour réaliser un appareil de survie apte à délivrer de l'eau douce à des naufragés, mais également pour approvisionner un bateau en eau douce ou encore pour produire industriellement de l'eau douce à partir d'une plateforme côtière.

Le brevet FR 81.07185 au nom du demandeur, décrit un dispositif de ce type ; immergé dans le milieu marin à une profondeur modérée (en particulier de l'ordre de 15 à 35 mètres), ce dispositif conditionne au niveau de la membrane semi-perméable une pression élevée (par exemple de l'ordre de 50 bars) appropriée pour assurer le déroulement du processus d'osmose inverse.

La présente invention se propose de fournir un dispositif perfectionné fonctionnant selon le même principe que le dispositif ci-dessus évoqué.

Un premier objectif de l'invention est de simplifier la structure du dispositif et d'en réduire les coûts de fabrication et encombrement. En particulier, l'invention vise un dispositif particulièrement bien adapté pour réaliser des appareils de survie de petite taille.

Un autre objectif est d'accroître notablement la fiabilité de fonctionnement du dispositif et sa durée de vie.

Un autre objectif est de fournir un dispositif dans lequel la filtration osmotique garde une efficacité constante au cours du processus de production d'eau douce (vitesse de filtration constante pendant toute la filtration).

Le dispositif visé par l'invention est destiné à être immergé au coeur du milieu marin et comprend :

- des moyens de recueil de l'eau douce produite,

- une chambre, dite chambre haute pression, agencée pour contenir de l'eau de mer en vue de son traitement,

- au moins une membrane semi-perméable sélective adaptée pour réaliser une filtration par osmose inverse de l'eau de mer contenue dans la chambre haute pression, ladite membrane étant agencée de sorte qu'une de ses faces actives, dite face active amont, communique avec ladite chambre haute pression et que son autre face active, dite face active aval, communique avec les moyens de recueil d'eau douce,

- une cloche mobile par rapport à la chambre haute pression, comprenant :

. d'une part, une paroi périphérique adaptée pour pouvoir se déplacer de façon étanche le long de la chambre haute pression,

. d'autre part, un piston interne de surface utile (s) apte à pénétrer sur une profondeur variable dans la chambre haute pression à travers une paroi de séparation située entre ladite chambre et ladite cloche,

. enfin, une paroi d'obturation, de surface utile (S) située à l'opposé de la surface utile (s) du piston et soumise à la pression du milieu extérieur, ladite surface utile (S) de la paroi d'obturation étant supérieure à ladite surface utile (s) du piston,

- une chambre sous atmosphère gazeuse située dans le volume intérieur de la cloche autour du piston interne de celle-ci.

Selon une caractéristique de la présente invention, la paroi de séparation de la chambre haute pression comprend des moyens de communication reliés à la membrane semi-perméable et adaptés pour amener la face active aval de ladite membrane à communiquer avec le volume intérieur de la cloche de sorte que ledit volume intérieur remplisse le double rôle de chambre sous atmosphère gazeuse et de moyens de recueil d'eau douce, la cloche étant dotée de moyens de retrait de l'eau douce contenue dans son volume intérieur.

Ainsi, dans le dispositif perfectionné conforme à l'invention, l'étage de réception d'eau douce se

trouve confondu avec la chambre sous atmosphère gazeuse et, comme on le comprendra mieux plus loin, cet agencement permet une simplification notable de l'appareil et une réduction de son encombrement à performances égales.

Les moyens de retrait de l'eau douce peuvent très simplement être constitués par un bouchon amovible étanchement vissé sur la cloche de façon à autoriser le retrait de l'eau contenue dans celle-ci.

De plus, un tube souple de purge d'air est avantageusement relié à la cloche pour mettre la chambre sous atmosphère gazeuse en communication avec la surface. Ainsi cette chambre qui joue également le rôle de récepteur d'eau douce, se trouve à pression constante quelle que soit la position de la cloche et quel que soit le volume d'eau douce déjà filtré ; à une profondeur donnée, la pression de travail de la membrane osmotique (différence de pression entre sa face active amont située dans la chambre haute pression et sa face active aval en communication avec la chambre sous atmosphère gazeuse) demeure constante, de sorte que la vitesse de filtration ne subit aucune diminution au cours de la filtration. Dans le cas d'un appareil de survie, le tube souple précité est de préférence prévu de résistance adaptée pour faire office de moyens de descente ou de remontée du dispositif dans le milieu marin.

Au cours du processus de filtration, la cloche se déplace par rapport à la chambre haute pression sous l'effet de la pression extérieure, entre une position extrême dite d'extraction et une position extrême dite de pénétration. Selon une autre caractéristique de l'invention, le réarmement du dispositif est effectué en surface manuellement par l'opérateur, grâce à deux poignées externes de manoeuvre, disposées l'une d'un côté sur une paroi de la cloche, et l'autre du côté opposé sur une paroi de la chambre haute pression. Après recueil de l'eau, l'opérateur exerce une traction sur ces poignées de façon à revenir de la position extrême de pénétration à la position extrême d'extraction. On supprime ainsi tout accessoire de rappel pour réaliser cette opération.

Par ailleurs, la membrane semi-perméable

d'osmose inverse peut être de tout type connu. En particulier, cette membrane peut être une membrane tubulaire de type connu en soi (en acétate de cellulose, polyamide aromatique ou autre), enroulée en spires dans la chambre haute pression ; la face active amont de cette membrane est constituée par la face externe du tube qui la forme, et baigne dans l'eau de mer contenue dans la chambre haute pression, cependant que la face active aval est constituée par la face interne de la membrane et est en communication avec la chambre sous atmosphère gazeuse pour assurer l'écoulement de l'eau douce filtrée vers celle-ci ; les moyens de communication comprennent en particulier un embout tubulaire disposé dans un canal qui traverse la paroi de séparation située entre la chambre haute pression et la chambre sous atmosphère gazeuse ; cet embout est adapté pour maintenir une extrémité de la membrane tubulaire de façon que sa face active aval (face interne) communique directement et de façon étanche avec la chambre sous atmosphère gazeuse. L'autre extrémité de la membrane semi-perméable peut être obturée de sorte que l'écoulement d'eau douce s'effectue à travers une seule extrémité ; cette autre extrémité peut également être fixée sur un autre embout, de la même façon que la première, pour autoriser un écoulement d'eau filtrée à travers les deux extrémités.

En outre, selon une autre caractéristique de l'invention, le piston interne peut être percé intérieurement d'un canal d'admission d'eau salée, ledit canal débouchant, à une extrémité, dans la chambre haute pression et, à l'extrémité opposée, à l'extérieur de la paroi d'obturation de la cloche, un bouchon amovible étant étanchement monté à cette dernière extrémité en vue d'autoriser le remplissage de la chambre haute pression ; cette disposition permet d'alléger l'appareil.

Dans une autre version, le piston interne peut être plein, un orifice de remplissage doté d'un bouchon amovible étant prévu dans le fond de la chambre haute pression en vue d'autoriser le remplissage de cette dernière.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention se dégageront de la description qui suit en référence aux dessins annexés qui présentent à titre d'exemple

non limitatif un mode de réalisation d'un appareil de survie conforme à la présente invention ; sur ces dessins qui font partie intégrante de la présente description :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale de cet appareil dans la position extrême de pénétration, sensiblement à échelle 1,
- la figure 2 en est une coupe de détail,
- la figure 3 en est une coupe axiale à échelle réduite dans la position extrême d'extraction.

L'appareil de survie représenté à titre d'exemple aux figures est destiné à équiper des embarcations de secours pour permettre à un ou des naufragés de fabriquer de l'eau douce à partir d'eau de mer, même en eaux peu profondes, au terme d'opérations faciles à exécuter.

Ce dispositif comprend essentiellement deux ensembles mobiles l'un par rapport à l'autre.

Le premier ensemble délimite une chambre 1, dite chambre haute pression, et est constitué par un corps cylindrique 2 qui porté à une extrémité une paroi 3 dite paroi de séparation, d'un seul tenant avec le corps 2. A l'autre extrémité, le corps 2 porte une paroi circulaire rapportée 4 qui est bloquée contre un épaulement 2a par un clips 5.

Un joint torique d'étanchéité 6 assure l'étanchéité autour de la paroi 4. En outre, une poignée externe 7 est fixée sur cette paroi 4 en vue de permettre les manoeuvres de l'appareil.

La paroi de séparation 3 est percée d'une cheminée cylindrique axiale dotée d'un évidement 3a à sa base et d'une gorge dans laquelle est logé un joint torique d'étanchéité 8.

De plus, ladite paroi de séparation 3 délimite du côté opposé à la chambre haute pression 1 un compartiment annulaire 9 destiné à recevoir l'eau douce produite.

Par ailleurs, la chambre haute pression 1 contient une bobine cylindrique ajourée 10 qui s'étend entre ses parois 3 et 4 autour du volume axial situé à l'aplomb de la cheminée précitée. Cette bobine porte un cordonnet tubulaire 11 qui est enroulé en spires autour de celle-ci et

est constitué par une membrane semi-perméable tubulaire d'osmose inverse de type connu, par exemple en acétate de cellulose.

Comme le montre la figure de détail 2, une extrémité 11a de la membrane tubulaire pénètre dans un embout tubulaire rigide 12 dont l'alésage correspond au diamètre externe de ladite membrane. Cet embout est emmanché et collé dans un canal 3b dont est percée la paroi de séparation 3, jusqu'à venir en butée contre un épaulement de ce canal ; le canal 3b débouche au fond du compartiment annulaire 9 évoqué précédemment.

Un manchon en latex 13 est engagé sur la partie débordante de l'embout 12 et sur la membrane tubulaire 11, afin d'assurer l'étanchéité. Il est à noter que ce montage garantit une excellente étanchéité qui croit avec la pression régnant dans la chambre haute pression 1.

L'autre extrémité de la membrane semi-perméable 11 peut être obturée ; il est également possible de connecter cette autre extrémité à un autre embout agencé comme le premier en vue d'assurer un écoulement dans les deux sens. Ce dernier montage s'avère souhaitable dans le cas où la longueur du cordonnet formant la membrane dépasse 30 mètres, afin de réduire les pertes de charge (il est à noter que celles-ci demeurent très faibles en raison du faible débit d'écoulement).

Par ailleurs, le deuxième ensemble de l'appareil comprend une cloche 14 agencée pour pouvoir se déplacer axialement le long du premier ensemble entre une position extrême dite de pénétration (figure 1) et une position extrême opposée dite d'extraction (figure 3).

La cloche 14 délimite avec la paroi de séparation 3 une chambre 26 dite chambre sous atmosphère gazeuse, de volume variable ; cette cloche est composée d'une paroi périphérique 15, d'une paroi dite d'obturation 16 et d'un piston interne 17.

La paroi périphérique 15 entoure le corps 2 de la chambre haute pression 1 et est associée à une membrane d'étanchéité 18 dont une bordure est fixée sur ladite paroi périphérique et l'autre bordure est fixée sur le corps

cylindrique 2. Cette membrane qui se déroule au fur et à mesure du coulissement de la cloche peut en particulier être constituée par une membrane en élastomère toilé du type "Bellofram" fabriqué par la Société "Le Joint Français".

La paroi d'obturation 16 possède une surface utile -S- de l'ordre de 50 à 120 cm2 pour un appareil de survie. (Par "surface utile", on entend la surface de ladite paroi sur laquelle s'applique la pression extérieure sans contre-pression égale opposée).

Le piston interne 17 est agencé de façon à pouvoir coulisser axialement dans la cheminée de la paroi de séparation 3, l'étanchéité étant assurée par le joint 8.

En l'exemple, ce piston est intérieurement percé d'un canal 17a d'admission d'eau salée, qui débouche, à une extrémité, dans la chambre haute pression 1 et, à l'extrémité opposée, à l'extérieur de la paroi d'obturation 16. A cette extrémité, le canal est doté d'un taraudage qui permet d'y visser un bouchon amovible 19 associé à un joint torique d'étanchéité 20.

Le piston 17 possède une surface utile -s- (sur laquelle s'applique la pression régnant dans la chambre haute pression) dont la valeur est très inférieure à la surface -S- précitée ; par exemple la surface -s- peut être de l'ordre de 3 à 5 cm2.

Le piston 17 est équipé à son extrémité libre d'un clips 21 qui, dans la position extrême d'extraction, vient en butée contre la paroi de séparation 3 dans l'évidement 3a (côté chambre haute pression 1) ; dans la position extrême de pénétration, la paroi d'obturation 16 de la cloche vient en butée en bordure du compartiment annulaire 9.

De plus, la paroi d'obturation 16 de la cloche porte une poignée de manoeuvre 22, articulée sur deux pattes fixées à l'extérieur de cette paroi, en vue de permettre la manoeuvre de l'appareil.

En outre, un bouchon amovible 23 est vissé sur cette paroi 16 avec interposition d'un joint torique d'étanchéité 24 ; ce bouchon autorise le retrait de l'eau douce contenue dans le compartiment annulaire 9 après

filtration.

Par ailleurs, un tube souple de purge d'air 25 est relié à la cloche 14 de façon à mettre la chambre sous atmosphère gazeuse 26 en communication avec la surface. Ce tube est en l'exemple fixé par son extrémité sur le bouchon 23 qui est percé d'un canal prolongeant l'âme creuse dudit tube.

Le tube 25 peut avoir une longueur de l'ordre de 25 à 30 mètres ; il est réalisé en un matériau de résistance appropriée pour permettre de soutenir l'appareil afin de le descendre et de le remonter dans le milieu marin. Par exemple, le tube 25 peut être constitué par un tube souple en matériau synthétique armé.

On conçoit la simplicité structurelle du dispositif dont les coûts de fabrication et de montage sont notablement réduits par rapport au dispositif antérieur précédemment évoqué. Son fonctionnement dont le principe général est le même que celui de ce dispositif antérieur, est décrit ci-après.

L'utilisateur dispose le dispositif dans sa position extrême d'extraction (figure 3), en exerçant une traction sur les poignées 7 et 22, le bouchon 19 étant retiré. Ensuite, à travers le canal 17a du piston, il remplit la chambre haute pression 1 d'eau de mer jusqu'au col supérieur dudit canal 17a, et remet en place le bouchon 19.

Il est à noter que, dans une autre version du dispositif, le piston 17 pourrait être plein, le remplissage s'effectuant au moyen d'un bouchon prévu dans la paroi opposée 4. Le tube souple 25 peut alors être relié au centre de la paroi 16 au droit du piston avec un perçage ménagé dans ce dernier pour déboucher dans la chambre 26.

L'utilisateur immerge ensuite le dispositif en maintenant le tube souple 25 qui sert de moyen de retenue ; ce tube peut être enroulé autour d'une bobine rotative pour faciliter cette opération. La hauteur d'immersion peut être de l'ordre de 20 à 25 mètres. A cette profondeur, la pression relative extérieure d'environ 2 à 2,5 bars s'applique sur la surface -S- de la cloche et repousse celle-ci vers la chambre haute pression : l'eau de cette chambre est soumise

par l'entremise de la surface -s- du piston à une pression d'environ 50 bars (facteur multiplicateur de la pression extérieure égal à S/s). Cette pression de l'ordre du double de la pression osmotique d'une eau de mer de salinité moyenne assure le déroulement du phénomène d'osmose inverse à travers la membrane 11. L'eau douce produite s'écoule dans le compartiment 9 de la chambre sous atmosphère gazeuse 26. Au fur et à mesure de la filtration, la cloche 14 est repoussée vers la chambre haute pression 1 et le piston 17 pénètre dans celle-ci.

La chambre sous atmosphère gazeuse 26 se trouvant à la pression de la surface, et aucun moyen de rappel n'étant prévu entre les deux ensembles mobiles, la contre pression absolue demeure égale à environ 1 bar et ne subit aucune augmentation au cours de la pénétration du piston (que ce soit en raison du volume d'eau douce parvenu dans la chambre 26, ou de la réduction du volume de celle-ci ou encore de la compression d'un moyen de rappel) ; ainsi la filtration par osmose inverse s'effectue avec une vitesse à peu près constante jusqu'à ce que le piston ait entièrement pénétré dans la chambre haute pression (position extrême de pénétration : figure 1). Un volume d'eau douce égal au volume d'eau déplacé par le piston dans la chambre haute pression a alors été filtré et s'est écoulé vers le compartiment 9.

L'opérateur remonte alors le dispositif et en retire l'eau douce au moyen du bouchon 23.

Le dispositif peut être réutilisé comme précédemment en le réarmant au moyen des poignées 7 et 22 après retrait du bouchon 19. Il est à noter qu'il est souhaitable de vidanger à chaque opération la chambre haute pression 1 afin d'éviter une augmentation de la salinité de l'eau contenue dans celle-ci.

La membrane d'étanchéité 18 du type "Bellofram" disposée entre les deux ensembles mobiles, autorise le déplacement de ces deux ensembles avec des frottements réduits. De plus, elle isole totalement l'eau salée environnante et l'eau douce obtenue, en évitant que les faces en regard de la paroi cylindrique 15 et du corps 2 soient mouillées par l'eau de mer. Un autre avantage de ce

type de membrane réside dans les larges tolérances d'usinage qu'elle permet pour les parois en regard.

REVENDICATIONS

1/ - Dispositif de production d'eau douce à partir d'eau de mer, appelé à être immergé au coeur du milieu marin, du type comprenant :

- des moyens de recueil de l'eau douce produite (9),

- une chambre (1), dite chambre haute pression, agencée pour contenir de l'eau de mer en vue de son traitement,

- au moins une membrane semi-perméable sélective (11) adaptée pour réaliser une filtration par osmose inverse de l'eau de mer contenue dans la chambre haute pression, ladite membrane étant agencée de sorte qu'une de ses faces actives, dite face active amont, communique avec ladite chambre haute pression et que son autre face active, dite face active aval, communique avec les moyens de recueil d'eau douce,

- une cloche (14) mobile par rapport à la chambre haute pression, comprenant :

. d'une part, une paroi périphérique (15) adaptée pour pouvoir se déplacer de façon étanche le long de la chambre haute pression,

. d'autre part, un piston interne (17) de surface utile (s) apte à pénétrer sur une profondeur variable dans la chambre haute pression à travers une paroi de séparation (3) située entre ladite chambre et ladite cloche,

. enfin, une paroi d'obturation (16), de surface utile (S) située à l'opposé de la surface utile (s) du piston et soumise à la pression du milieu extérieur, ladite surface utile (S) de la paroi d'obturation étant supérieure à ladite surface utile (s) du piston,

- une chambre sous atmosphère gazeuse (26) située dans le volume intérieur de la cloche autour du piston interne de celle-ci,

ledit dispositif étant caractérisé en ce que la paroi de séparation (3) de la chambre haute pression (1) comprend des moyens de communication (12, 3b) reliés à la membrane semi-perméable (11) et adaptés pour amener la face active aval de ladite membrane à communiquer avec le volume intérieur de la

cloche (14) de sorte que ledit volume intérieur remplisse le double rôle de chambre sous atmosphère gazeuse (26) et de moyens de recueil d'eau douce (9), la cloche (14) étant dotée de moyens (23) de retrait de l'eau douce contenue dans son volume intérieur.

2/ - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston interne (17) est percé intérieurement d'un canal d'admission d'eau salée (17a), ledit canal débouchant, à une extrémité, dans la chambre haute pression (1) et, à l'extrémité opposée, à l'extérieur de la paroi d'obturation (16) de la cloche, un bouchon amovible (19) étant étanchement monté à cette dernière extrémité en vue d'autoriser le remplissage de la chambre haute pression.

3/ - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston interne est plein, un orifice de remplissage doté d'un bouchon amovible étant prévu dans le fond de la chambre haute pression en vue d'autoriser le remplissage de ladite chambre haute pression.

4/ - Dispositif selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la paroi de séparation (3) de la chambre haute pression délimite, du côté de la chambre sous atmosphère gazeuse, un compartiment annulaire de réception d'eau douce (9) s'ouvrant dans ladite chambre sous atmosphère gazeuse, les moyens de communication (12, 3b) précités débouchant au fond dudit compartiment (9).

5/ - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la cloche (14) est agencée de façon à pouvoir se déplacer entre deux positions extrêmes par rapport à la chambre haute pression (1) : une position dite de pénétration où la paroi d'obturation (16) vient en butée en bordure du compartiment annulaire (9), et une position dite d'extraction, où l'extrémité libre du piston (17) vient en butée par un clips (21) contre la paroi de séparation (3) du côté de la chambre haute pression.

6/ - Dispositif selon l'une des revendications 1, 2, 3, 4 ou 5, dans lequel la membrane semi-perméable (11) est une membrane tubulaire enroulée en spires dans la chambre haute pression (1), ledit dispositif étant caractérisé en ce que les moyens de communication précités

comprennent au moins un embout tubulaire (12) disposé dans un canal (3b) traversant la paroi de séparation (3) située entre la chambre haute pression (1) et la chambre sous atmosphère gazeuse (26), ledit embout (12) étant adapté pour maintenir une extrémité (11a) de la membrane tubulaire de façon que sa face active aval constituée par sa face interne communique directement et de façon étanche avec la chambre sous atmosphère gazeuse (26).

7/ - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la membrane tubulaire (11) est enroulée autour d'une bobine ajourée (10), disposée dans la chambre haute pression (1) autour du volume de pénétration du piston (17).

8/ - Dispositif selon l'une des revendications 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caractérisé en ce que les moyens de retrait de l'eau douce comprennent un bouchon amovible (23) étanchement vissé sur la cloche (14) de façon à autoriser le retrait de l'eau contenue dans celle-ci.

9/ - Dispositif selon l'une des revendications 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, dans lequel un tube souple de purge d'air (25), est relié à la cloche (14) pour mettre la chambre sous atmosphère gazeuse (26) en communication avec la surface.

10/ - Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le tube souple (25) possède une résistance adaptée pour faire office de moyens de descente ou de remontée du dispositif dans le milieu marin.

11/ - Dispositif selon l'une des revendications 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, caractérisé en ce qu'il comprend deux poignées externes de manoeuvre (7, 22) situées, l'une sur la paroi d'obturation (16) de la cloche, l'autre sur une paroi (4) de la chambre haute pression, située à l'opposé.

12/ - Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que la chambre haute pression (1) est délimitée par :

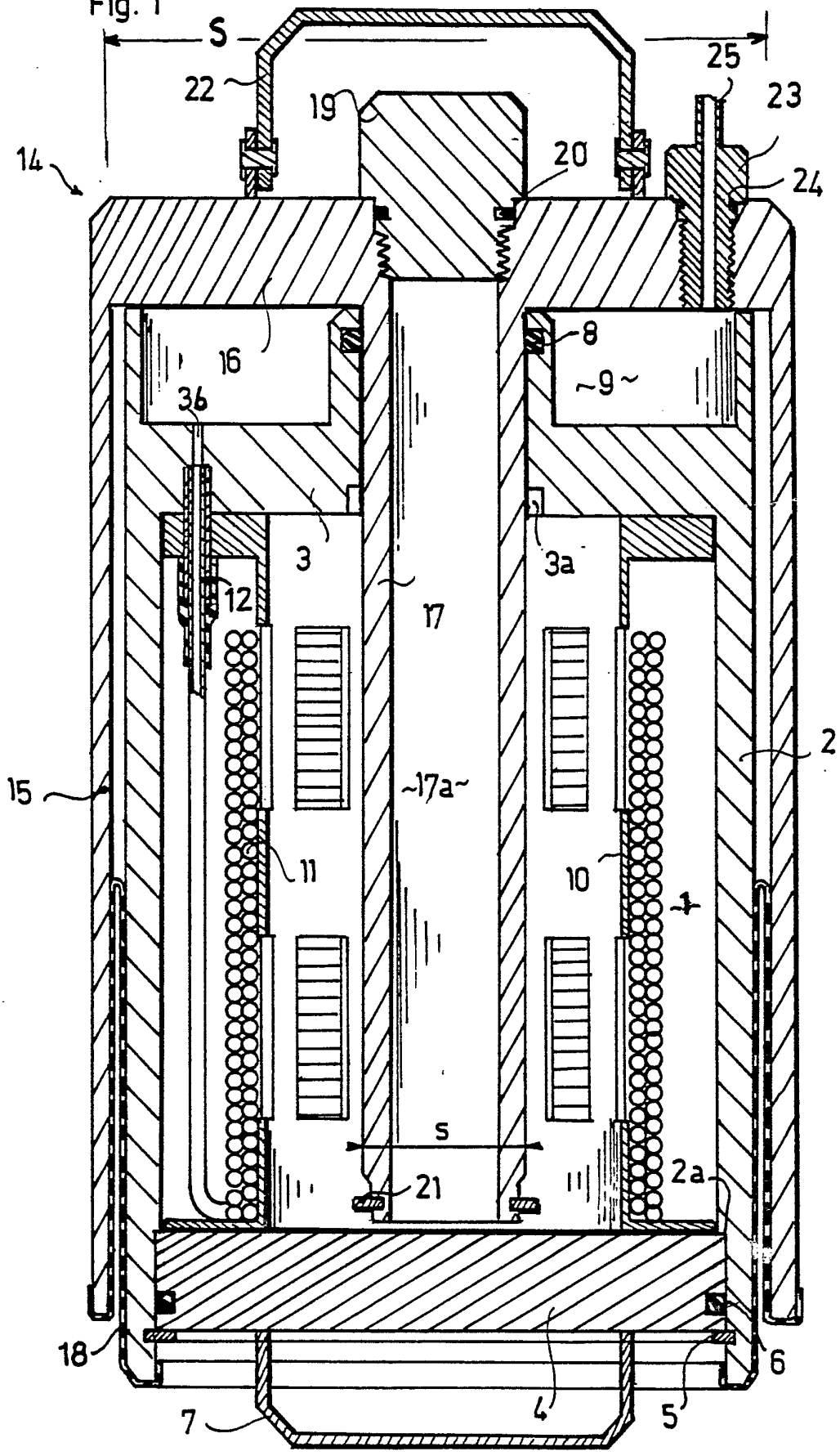
- un corps cylindrique (2) portant la paroi de séparation (3) pour former un ensemble d'un seul tenant,

- une paroi circulaire (4) clipsée de façon

étanche dans le corps (2) à l'extrémité opposée de la paroi de séparation, cette paroi circulaire (4) portant du côté externe une des poignées précitées (7).

13/ - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une membrane d'étanchéité (18) est disposée entre la cloche (14) et le corps (2) de la chambre haute pression.

Fig. 1


S
22
19
25
23
14
20
24
16
8
9
36
3
3a
12
17
2
15
17a
11
10
1
s
21
2a
18
6
7
4
5

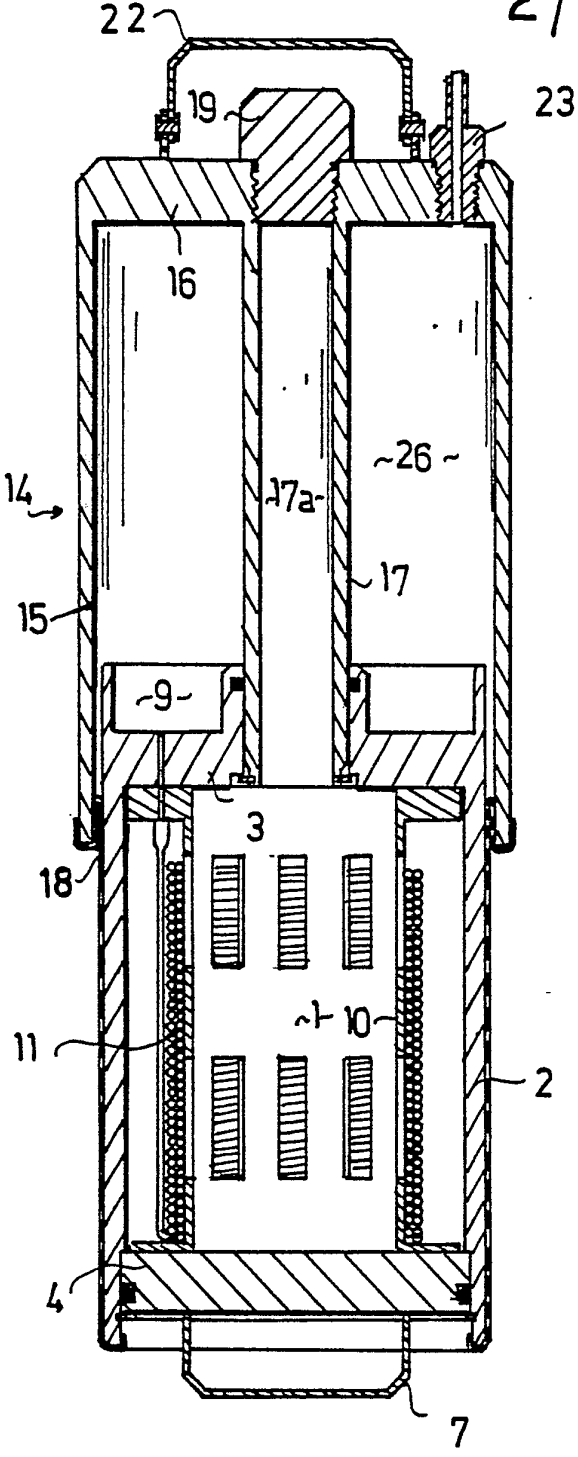
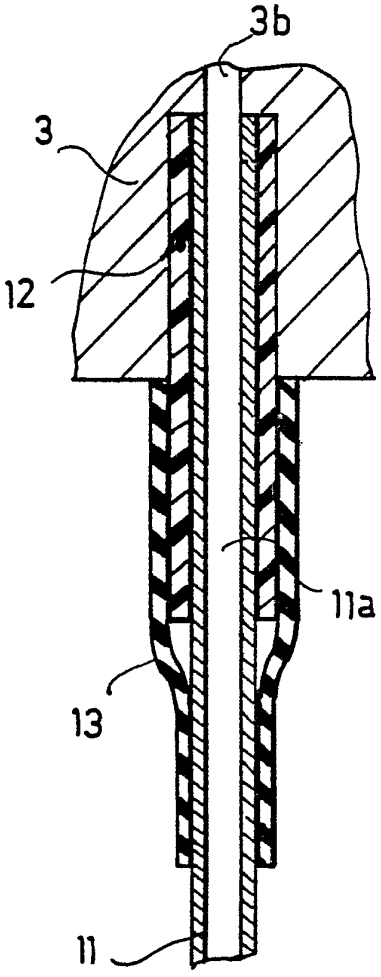


Fig. 3

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 86/00333

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.[4] C 02 F 1/44; B 01 D 13/00//B 63 J 1/00

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl.[4]	C 02 F; B 01 D; B 63 J

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	EP, A, 0062944 (F. LOPEZ) 20 October 1982, see claims 1,2,11-15,19; figs. 1-3,8; page 6, line 34 - page 9, line 36; page 13, line 9 - page 14, line 39 & FR, A, 8107185 (cited in the application)	1,2,5,8-10, 13

---

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
9 December 1986 (09.12.86)	22 January 1987 (22.01.87)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
EUROPEAN PATENT OFFICE	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE RELATIF

A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO. PCT/FR 86/00333 (SA 14674)

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche international visé ci-dessus. Lesdits membres sont ceux contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 18/12/86

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevets		Date de publication
EP-A- 0062944	20/10/82	FR-A,B	2503129	08/10/82
		JP-A-	57177387	01/11/82
		AU-A-	8240182	14/10/82
		US-A-	4452696	05/06/84
		AU-B-	549368	23/01/86

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/FR 86/00333

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) [7]

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

CIB[4]: C 02 F 1/44; B 01 D 13/00//B 63 J 1/00

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ

Documentation minimale consultée [8]

Système de classification	Symboles de classification
CIB[4]	C 02 F; B 01 D; B 63 J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté [9]

III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS [10]

Catégorie *	Identification des documents cités, [11] avec indication, si nécessaire, des passages pertinents [12]	N° des revendications visées [13]
A	EP, A, 0062944 (F. LOPEZ) 20 octobre 1982, voir revendications 1,2,11-15,19; figures 1-3,8; page 6, ligne 34 - page 9, ligne 36; page 13, ligne 9 - page 14, ligne 39 & FR, A, 8107185 (cité dans la demande)	1,2,5,8-10, 13

* Catégories spéciales de documents cités: [11]

« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

« L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

« P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive

« Y » document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.

« & » document qui fait partie de la même famille de brevets

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
9 décembre 1986	22 JAN 1987
Administration chargée de la recherche internationale	**Signature du fonctionnaire autorisé**
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	M. VAN MOL

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE RELATIF

A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO. PCT/FR 86/00333 (SA 14674)

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche international visé ci-dessus. Lesdits membres sont ceux contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 18/12/86

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevets		Date de publication
EP-A- 0062944	20/10/82	FR-A,B	2503129	08/10/82
		JP-A-	57177387	01/11/82
		AU-A-	8240182	14/10/82
		US-A-	4452696	05/06/84
		AU-B-	549368	23/01/86