

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
15 novembre 2007 (15.11.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/128891 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01N 1/12 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/000624

(22) Date de dépôt international : 13 avril 2007 (13.04.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0603739 26 avril 2006 (26.04.2006) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR
L'EXPLOITATION DE LA MER - IFREMER
[FR/FR]; 155, rue Jean-Jacques Rousseau, F-92138
Issy-les-Moulineaux Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : LANTERI,
Nadine [FR/FR]; 10, allée du Petit Manoir, F-29280
Plouzane (FR). BIGNON, Laurent [FR/FR]; Croix
Normand, F-29280 Locmaria Plouzane (FR). DUPONT,
Jacky [FR/FR]; 7, allée de l'Elorn, F-29280 Plouzane
(FR).

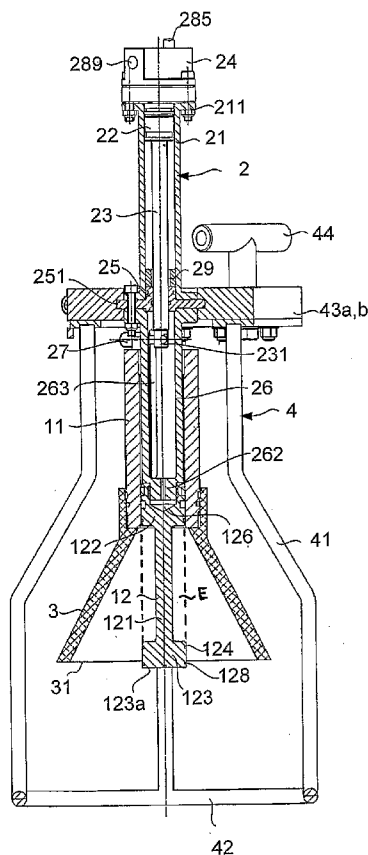
(74) Mandataires : BENTZ, Jean-Paul etc.; Novagraaf Tech-
nologies, Cabinet Ballot, 4, rue Général Hoche, F-56100
Lorient (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR TAKING PRESSURIZED SAMPLES

(54) Titre : DISPOSITIF DE PRELEVEMENT D'ECHANTILLONS SOUS PRESSION



(57) Abstract: This invention relates to a device for taking pressurized samples of gas, and/or liquids, and/or solids, such as gas hydrates, enabling sampling without requiring the sample (E) to be moved, in particular without suction, and without mixing the initial volume. It comprises a sampling enclosure (1) consisting of a liner (11) and a spindle (121) equipped at its ends with cylindrical stoppers (122, 123), and an actuator (2) comprising a cylinder (21) equipped with means of connecting (285) the interior of the cylinder with the exterior in order to move the actuator piston (22) between activated and deactivated positions, one of the elements amongst the liner and the spindle being capable of being assembled to the actuator cylinder, and the other element to the free end (231) of the piston rod (23), whereby at least one of the spindle stoppers is not inserted into the liner in the activated position of the piston, and the enclosure is in closed position in the deactivated position of the piston.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif de prélèvement d'échantillons sous pression, de gaz, et/ou de liquides, et /ou de solides tels que des hydrates de gaz, permettant un prélèvement sans imposer de mouvement à l'échantillon (E), en particulier sans aspiration, et sans mélange du volume initial. Il comporte une enceinte de prélèvement (1) formée d'une chemise (11) et d'un axe (121) muni à ses extrémités de bouchons cylindriques (122, 123), et un vérin (2) comportant un cylindre (21) équipé de moyens de mise en communication (285) de l'intérieur du cylindre avec l'extérieur pour déplacer le piston (22) du vérin entre des positions activée et désactivée, l'un des éléments parmi la chemise et l'axe étant apte à être assemblé au cylindre du vérin, l'autre élément à l'extrémité libre (231) de la tige (23) du piston de sorte qu'au moins l'un des bouchons de l'axe n'est pas engagé dans la chemise dans la position activée du piston, et l'enceinte est en position fermée dans la position désactivée du piston.

WO 2007/128891 A1



NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

DISPOSITIF DE PRELEVEMENT D'ECHANTILLONS SOUS PRESSION

La présente invention concerne un dispositif de prélèvement d'échantillons sous pression comprenant une enceinte de prélèvement, et un système d'ouverture de l'enceinte de prélèvement d'un tel dispositif pour la récupération d'échantillons sous pression. L'invention concerne plus particulièrement un dispositif de prélèvement d'échantillons sous-marins sous pression, de gaz, et/ou de liquides et/ou de solides tels que des hydrates de gaz.

Il est connu des dispositifs ou cellules de prélèvement d'échantillons de fluides sous marins sous pression permettant de conserver l'échantillon à sa pression d'origine de prélèvement pendant sa remontée en surface et son transport jusqu'au laboratoire. Ces dispositifs comprennent classiquement une enceinte de prélèvement associée à un mécanisme à piston ou un autre moyen tel qu'un moteur ou un ressort, assurant le transfert de l'échantillon dans l'enceinte de prélèvement. Il est connu des mécanismes à piston utilisant la pression hydrostatique. Le document US 3 892 130 décrit notamment une cellule de prélèvement, destinée en particulier au prélèvement de microorganismes, comprenant une enceinte supérieure de prélèvement et une enceinte inférieure basse pression, chacune équipée d'un piston, et communiquant entre elles par un passage à débit réglable. Avant utilisation, les pistons sont amenés en position haute et l'enceinte supérieure est remplie d'un liquide amortisseur et l'enceinte inférieure d'un gaz de précharge. Le gaz de précharge étant à une pression inférieure à la pression

hydrostatique, à l'ouverture d'une valve d'un circuit d'admission, le fluide à prélever pénètre dans l'enceinte de prélèvement, le piston de cette dernière repousse le fluide amortisseur dans l'enceinte inférieure, entraînant
5 un mouvement du piston de cette dernière vers le bas. L'aspiration de l'échantillon s'interrompt lorsque la pression du gaz de précharge atteint la pression de l'échantillon.

La préparation de la cellule précédant son utilisation, ainsi que la récupération de l'échantillon de la cellule, sont longues et fastidieuses. La configuration est liée à la pression d'utilisation. Par ailleurs, le prélèvement de l'échantillon est réalisé par aspiration via le circuit d'admission. Certains types
15 d'échantillons peuvent être altérés par une aspiration rapide et/ou obturer le circuit d'admission et interrompre le prélèvement. C'est le cas notamment des hydrates de gaz : l'aspiration de fluides saturés en gaz, de méthane par exemple entraîne, sous certaines
20 conditions de température et de pression la formation d'hydrates de gaz. De tels dispositifs de prélèvement s'avèrent inadaptés pour le prélèvement de tels échantillons.

Le but de la présente invention est de proposer
25 un dispositif de prélèvement palliant les inconvénients précités, permettant le prélèvement d'échantillons constitués de gaz, de liquides et/ou de solides sans imposer de mouvement à l'échantillon, en particulier sans aspiration et sans mélange du volume initial.

30 A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif de prélèvement d'échantillons sous

pression, en particulier d'échantillons prélevés en milieu sous-marins, caractérisé en ce qu'il comporte

- une enceinte de prélèvement formée d'une chemise tubulaire et d'un axe muni à ses extrémités de bouchons cylindriques, apte à coulisser axialement dans ladite chemise de manière à former une chambre de prélèvement étanche entre la paroi tubulaire de la chemise et les deux bouchons dans une position fermée de l'enceinte de prélèvement, lesdits bouchons étant équipés de moyens assurant l'étanchéité entre la chemise et les bouchons dans la position fermée de l'enceinte de prélèvement, et

- un système de déplacement apte à réaliser une translation relative de l'axe de l'enceinte par rapport à ladite chemise pour amener l'enceinte en position fermée, ledit système comprenant un vérin comportant un cylindre équipé à une première extrémité de moyens de mise en communication de l'intérieur du cylindre avec le milieu extérieur afin de déplacer le piston du vérin d'une position activée dans laquelle ledit piston est disposé du côté de ladite première extrémité, le cylindre étant rempli d'un fluide compressible basse pression, tel que de l'air à pression atmosphérique, vers une position désactivée dans laquelle le piston est disposé du côté de la deuxième extrémité du cylindre, le cylindre étant au moins partiellement rempli de fluide extérieur à pression hydrostatique,

l'un des éléments de l'enceinte de prélèvement parmi la chemise et l'axe, étant apte à être assemblé par des moyens de liaison au cylindre du vérin, l'autre élément étant apte à être assemblé à l'extrémité libre de la tige du piston de sorte que, dans la position activée

du piston au moins l'un des bouchons de l'axe n'est pas engagé dans la chemise, et que dans la position désactivée du piston, l'enceinte de prélèvement est en position fermée.

5 Selon l'invention, le dispositif de prélèvement comprend une enceinte de prélèvement et un système de déplacement séparé auxquels les éléments de l'enceinte peuvent être assemblés, comprenant un vérin qui utilise la pression hydrostatique pour amener l'enceinte en
10 position fermée. Le dispositif selon l'invention permet un prélèvement d'échantillon sous pression, en milieu sous marin, nucléaire ou tout autre milieu hostile, sans imposer de mouvement à l'échantillon, en particulier sans aspiration, et sans mélange du volume initial,
15 l'échantillon étant piégé dans la chemise, entre les deux bouchons, lors du déplacement relatif de l'axe par rapport à la chemise. Le dispositif selon l'invention est de conception simple, fiable, compact et robuste et peut être mis en œuvre aisément, en toute sécurité. L'enceinte
20 de prélèvement s'avère particulièrement simple de conception, peu encombrante et simple à manipuler après prélèvement pour la récupération de l'échantillon. Le dispositif ne nécessite pas de réglage en fonction de la profondeur d'utilisation. Le dispositif fonctionne à
25 partir d'une profondeur minimale choisie au moment de la conception, principalement en fonction du diamètre du vérin. Au-dessus de cette profondeur minimale, la limite est liée à la résistance mécanique de la cellule et du vérin en particulier. Le caractère séparable du vérin et
30 de l'enceinte permet d'utiliser un même vérin pour la prise de plusieurs échantillons successifs dans plusieurs enceintes. Par ailleurs, une même enceinte peut être

utilisée avec des vérins différents, dimensionnés pour des prises d'échantillons à des profondeurs minimales différentes et/ou à des vitesses et/ou avec des efforts de fermeture différents.

5 Selon une particularité, lesdits moyens de mise en communication comprennent un pion escamotable, monté dans le cylindre et maintenu par des moyens de rappel élastique, tel qu'un simple ressort, dans une position de fermeture d'un circuit d'admission reliant l'intérieur du
10 cylindre au milieu extérieur. Ledit pion est déplaçable sous l'effet d'une pression extérieure exercée sur ledit pion à l'encontre des moyens de rappel, dans une position d'ouverture dudit circuit d'admission permettant l'admission d'eau de mer dans le cylindre. Le prélèvement
15 de l'échantillon est réalisé par simple mise en communication du cylindre avec l'extérieur. L'actionnement du pion pour déclencher la fermeture de l'enceinte, peut être aisément effectué par un engin sous-marin commandé à distance. Le faible effort
20 nécessaire pour actionner le pion est compatible avec une automatisation de la fermeture, par exemple au moyen d'un système de type électro-aimant.

 Selon un mode de réalisation la fermeture de l'enceinte est réalisée par déplacement de la chemise par
25 rapport à l'axe maintenu fixe, la tige de piston est apte à coulisser de manière étanche dans la deuxième extrémité du cylindre opposée à la première extrémité du cylindre qui porte les moyens de mise en communication avec le milieu extérieur), l'extrémité libre de ladite tige étant
30 apte à être assemblée à une première extrémité de la chemise, l'axe étant apte à être assemblé par un premier bouchon au cylindre par lesdits moyens de liaison.

Avantageusement, la chemise comporte, à une première extrémité, deux oreilles longitudinales pour son assemblage au vérin, l'axe comprenant un premier bouchon muni d'un taraudage axial pour son assemblage au vérin.

5 Avantageusement, le système de déplacement est apte à amener l'enceinte de prélèvement dans une position fermée dans laquelle le deuxième bouchon est partiellement engagé dans la chemise, la portion extérieure présentant une gorge annulaire destinée à la mise en place d'un

10 joint torique pour l'ouverture ultérieure de l'enceinte au moyen d'un système d'ouverture approprié à la récupération de l'échantillon sous pression.

Selon un mode de réalisation, lesdits moyens de liaison comprennent une tige de liaison creuse assemblée

15 à la deuxième extrémité du cylindre, dans laquelle coulisse la tige de piston, l'axe étant assemblé par son premier bouchon à l'extrémité libre filetée de la tige de liaison, la chemise étant assemblée par ses oreilles longitudinales à l'extrémité libre de la tige de piston

20 au moyen d'une goupille apte à coulisser dans deux fentes longitudinales de la tige creuse lors du déplacement de la tige de piston, la fermeture de l'enceinte étant alors obtenue par déplacement vers le bas de la chemise lors du déplacement du piston d'une position haute activée vers

25 une position basse désactivée.

Selon une particularité, le cylindre et le piston du vérin sont chacun équipés d'une soupape de décharge autorisant un passage de fluide de l'intérieur du cylindre vers l'extérieur sans déplacement du piston

30 lorsque la pression dans le cylindre est supérieure de celle du milieu extérieur, permettant ainsi une

manipulation en toute sécurité du vérin après la remontée en surface.

Selon une autre particularité, le dispositif comprend en outre un cône, de préférence transparent, apte à être assemblé de manière amovible sur la chemise de l'enceinte de prélèvement pour le piégeage de fluides de type hydrocarbures et/ou gaz plus légers que l'eau, le dispositif permettant alors de conserver en pression un volume d'échantillon intact et non mélangé résultant d'une collecte par ledit cône de suintements verticaux ascendants.

Selon une autre particularité, le dispositif comprend en outre une armature solidaire du cylindre entourant l'enceinte de prélèvement assemblée audit vérin pour protéger cette dernière des chocs, par laquelle le dispositif est apte à reposer sur le sol.

Avantageusement, l'enceinte de prélèvement comprend des moyens de verrouillage de l'enceinte en position ouverte, lesdits moyens de verrouillage comprenant par exemple une vis apte à être vissée dans un taraudage de la chemise et à s'engager dans une gorge annulaire du premier bouchon de l'axe.

La présente invention propose en outre un système d'ouverture de l'enceinte de prélèvement d'un dispositif de prélèvement tel que décrit précédemment, pour la récupération, en toute sécurité, d'un échantillon sous pression contenu dans ladite enceinte, caractérisé en ce qu'il comprend

- un bloc muni d'un logement cylindrique de réception, présentant un épaulement, et d'un canal de récupération débouchant dans ledit logement et destiné à

être connecté à un circuit de récupération d'échantillon,
et

- un support apte à être fixé au-dessus du logement de manière à bloquer l'enceinte de prélèvement dans le logement par sa chemise en butée par ses extrémités entre l'épaulement du logement et le support, ledit support portant une vis de poussée apte à coopérer avec l'axe pour le déplacer dans la partie inférieure du logement définie entre le fond du logement et son épaulement, afin d'ouvrir l'enceinte et récupérer l'échantillon par le canal de récupération.

Selon une particularité, l'épaulement du logement présente une première rainure radiale débouchant sur le canal de récupération, des moyens d'étanchéité étant prévus pour garantir l'étanchéité entre le bouchon placé dans le logement et la paroi de la partie inférieure du logement, de manière à diminuer les efforts repris par le système d'ouverture et à minimiser le volume mis en communication avec l'intérieur de l'enceinte et par conséquent la détente l'échantillon. Selon un mode de réalisation, ledit bouchon comprend un premier joint torique garantissant l'étanchéité entre la chemise et le bouchon et un deuxième joint torique assurant l'étanchéité entre le bouchon et la partie inférieure du logement, ce dernier étant de préférence disposé à l'extérieur de la chemise dans la position fermée de l'enceinte. Avantagement, le bloc est équipé d'un capteur de pression débouchant sur une deuxième rainure radiale pour mesurer la pression de l'échantillon après ouverture de l'enceinte et avant ouverture du circuit de récupération.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative détaillée qui va suivre d'un mode de réalisation particulier actuellement préféré de l'invention, en
5 référence aux dessins schématiques annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif de prélèvement selon l'invention comprenant une enceinte de prélèvement et un vérin de fermeture de
10 l'enceinte, avec le piston du vérin en position désactivée et l'enceinte en position fermée ;

- la figure 2 est une vue de dessus du dispositif de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue agrandie selon le plan de coupe III-III de la figure 2 ;
15

- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3, le piston en position activée et l'enceinte en position ouverte ;

- la figure 5 est une vue agrandie selon le plan de coupe V-V de la figure 2 ;
20

- la figure 6 est une vue en perspective d'un banc de laboratoire comprenant un système d'ouverture de l'enceinte de prélèvement contenant un fluide sous pression ;

- la figure 7 est une vue de face du banc de laboratoire de la figure 6 ; et,
25

- les figures 8 et 9 sont des vues agrandies en coupe longitudinale du système d'ouverture, respectivement selon les plans VIII-VIII et IX-IX de la
30 figure 7.

Le dispositif de prélèvement selon l'invention illustré aux figures 1 à 5, destiné en particulier au

prélèvement d'échantillons sous marins, tel que des hydrates de gaz, comprend une enceinte de prélèvement 1 assemblée de manière amovible à un vérin 2 qui utilise la pression hydrostatique pour fermer l'enceinte de 5 prélèvement et piéger l'échantillon.

L'enceinte 1 est constituée d'une chemise 11, formée d'un tube cylindrique, et d'un axe 12 formé d'une tige axiale 121 munie à ses extrémités de deux cylindres formant une première tape ou bouchon, dit bouchon 10 supérieur 122, et une seconde tape ou bouchon, dit bouchon inférieur 123. Les bouchons sont aptes à coulisser de manière étanche dans la chemise, pour former une chambre de prélèvement étanche 13 entre la paroi tubulaire de la chemise et les deux bouchons dans la 15 position fermée de l'enceinte illustrée aux figures 3 et 5. Chaque bouchon présente une gorge annulaire dans laquelle est monté un joint torique 124, 125 pour assurer l'étanchéité entre les bouchons et la chemise dans la position fermée de l'enceinte. L'axe est avantageusement 20 monobloc.

Le bouchon supérieur 122 présente un taraudage axial 126 pour son assemblage à l'extrémité filetée d'une tige creuse de liaison montée fixe par rapport au cylindre du vérin, tel que décrit ci-après. La chemise 25 comprend à une première extrémité, dite supérieure 111, deux oreilles longitudinales diamétralement opposées 112, chacune munie d'un perçage pour son assemblage à la tige de piston du vérin. Le bouchon supérieur comprend en outre une gorge annulaire 127 destinée à recevoir 30 l'extrémité d'une vis 14 vissée dans un taraudage transversal de la chemise pour verrouiller l'enceinte en position fermée. Dans cette position fermée, le bouchon

inférieur 123 est partiellement engagé dans la chemise, de manière à maintenir apparente une portion extérieure équipée d'un joint torique 128 qui sera utilisé pour la récupération de l'échantillon tel que décrit ci-après.

5 Un cône 3 est monté sur la deuxième extrémité de la chemise, dite inférieure 113, pour piéger des gaz. Un joint torique 114, monté dans une gorge annulaire de la chemise, assure l'étanchéité entre la chemise et le cône.

En référence à la figure 5, le vérin 2 comprend
10 un cylindre 21 dans lequel est monté coulissant un piston 22 équipé d'une tige 23. Le cylindre est formé d'un tube creux muni d'une collerette supérieure 211 et d'une collerette inférieure 212. Le cylindre est fermé de manière étanche par un bouchon supérieur 24 fixé à sa
15 collerette supérieure au moyen d'écrous et de vis, et par une bague inférieure 25 à collerette, emmanchée dans le cylindre et assemblée par sa collerette 251 à la collerette inférieure 212 du cylindre, la tige du piston étant apte à coulisser de manière étanche à travers
20 ladite bague. La bague 25 est équipée d'un joint torique 252 pour assurer l'étanchéité entre le cylindre et ladite bague.

Une tige creuse de liaison 26 est assemblée axialement à l'extrémité inférieure du cylindre. Pour ce
25 montage, la tige creuse présente une collerette supérieure 261 fixée à la collerette inférieure 212 du cylindre, au moyen de vis et d'écrous, en intercalant entre les deux la collerette 251 de la bague. La tige de liaison présente une extrémité libre filetée 262 pour son
30 assemblage au bouchon supérieur 122 de l'enceinte.

L'extrémité libre 231 de la tige du piston est disposée axialement dans la tige creuse de liaison et est

munie d'un perçage transversal débouchant permettant sa jonction aux oreilles 112 de la chemise au moyen d'une goupille 27 passant par des ouvertures longitudinales diamétralement opposées de la tige creuse, tel
5 qu'illustré sur les figures 2 et 3.

Le bouchon supérieur 24 du vérin comprend un circuit d'admission 28 reliant le milieu extérieur à l'intérieur du cylindre. Le circuit d'admission est formé d'un canal vertical 281 débouchant dans le cylindre et
10 équipé en sortie d'un ajutage, ledit canal vertical se prolongeant par un canal horizontal 282 débouchant sur un logement cylindrique vertical 283. Le logement vertical présente un épaulement, sa partie supérieure de plus faible section débouche sur la surface supérieure du
15 bouchon, et sa partie inférieure de plus grande section est reliée par un canal secondaire 284 à l'extérieur. La fermeture et l'ouverture du circuit sont assurées par un pion mobile 285 logé dans l'alésage et actionnable de l'extérieur. Le pion présente un épaulement et est équipé
20 de deux joints toriques 286, 287. Le pion est sollicité élastiquement, par un ressort 286 monté entre le fond de l'alésage et le pion, dans une position de fermeture dans laquelle le pion est en butée par son épaulement contre l'épaulement du logement. Le canal horizontal débouche
25 entre les deux joints toriques. Une simple pression sur la partie extérieure du pion, à l'encontre du ressort, permet de déplacer le pion vers le bas dans une position d'ouverture du circuit, dans laquelle ce dernier est en communication avec l'extérieur. Le bouchon est formé de
30 deux parties assemblées l'une à l'autre pour permettre le montage du pion.

Le bouchon supérieur est en outre équipé d'une soupape de décharge 289, reliant l'extérieur au canal vertical, au niveau de son raccordement au canal horizontal, pour permettre un passage de fluide vers l'extérieur lorsque la pression à l'intérieur du cylindre est supérieure à celle du milieu extérieur. Le piston comprend également une soupape de décharge 221 autorisant un passage de fluide de la partie inférieure du cylindre vers la partie supérieure lorsque la pression du fluide en dessous du piston dépasse celle du fluide au dessus du piston.

Le piston 22 est apte à coulisser depuis une position haute activée illustrée à la figure 4 vers une position basse désactivée illustrée aux figures 3 et 5.

Dans la position activée, le piston est disposé à proximité du bouchon supérieur 24 du cylindre, éventuellement contre ce dernier. Le cylindre constitue une chambre basse pression, sensiblement remplie d'air à pression atmosphérique. L'extrémité libre 231 de la tige du piston est disposée dans la tige de liaison 26, au-delà de la collerette 261 de cette dernière et peut être assemblée aux oreilles de la chemise par une goupille passant par les fentes longitudinales 263. La chemise recouvre alors la tige creuse, et le bouchon supérieur 122 de l'axe assemblé à la tige creusée est alors engagé dans la chemise, son bord inférieur 122a sensiblement au niveau de l'extrémité inférieure 113 de la chemise, le bord inférieur 31 du cône étant au niveau du bouchon inférieur 123.

Dans la position basse désactivée, le piston est à proximité de la bague d'étanchéité, en appui sur la bague de butée 29 intercalée entre le piston et la bague

à collerette 25. L'extrémité libre 231 de la tige de piston est à proximité de l'extrémité filetée 262 de la tige creuse. La chemise reliée à la tige recouvre les deux bouchons de l'axe, l'enceinte est en position
5 fermée.

Le dispositif comprend en outre une armature 4, solidaire du cylindre 21, s'étendant vers le bas autour de l'enceinte pour protéger cette dernière, et au-delà de l'enceinte de sorte que le dispositif puisse être posé
10 sensiblement verticalement sur le fond. L'armature comprend quatre montants 41 montés sur le cylindre du vérin au moyen de deux demi-bridés 42a, 42b assemblés l'une à l'autre autour du cylindre au moyen de vis et d'écrous, par exemple au niveau de la jonction entre le
15 cylindre et la tige creuse de liaison, la collerette 251 assurant le blocage en translation de l'armature sur le cylindre. Les quatre montants présentent une partie intermédiaire cintrée vers l'extérieur et sont reliés à leur extrémité à un anneau 43 disposé au-delà du bord
20 libre 31 du cône lorsque l'enceinte est connectée au vérin en position fermée. Une poignée de préhension 44 est portée par l'une des demi-bridés pour permettre la préhension du dispositif de prélèvement par le bras d'un engin sous marin robotisé.

25 Une description du fonctionnement du dispositif pour la prise d'un échantillon sous marin va à présent être effectuée.

L'enceinte étant en position fermée, l'axe dans la chemise, l'axe est vissé sur l'extrémité filetée 262
30 de la tige creuse de liaison. Le piston est amené dans sa position inactive en exerçant une pression sur le pion escamotable et en tirant manuellement sur la tige de

piston. La chemise 11 de l'enceinte est assemblée à l'extrémité libre 213 de la tige du piston via une goupille 27. Le piston est amené dans sa position active illustrée à la figure 4 - où les traits interrompus entre les deux bouchons délimitent schématiquement le volume d'un échantillon (E) - en exerçant une pression sur le pion escamotable pour ouvrir le circuit d'admission et permettre l'évacuation du fluide présent au-dessus du piston. Le cylindre est rempli d'air à pression atmosphérique. L'enceinte est en position ouverte, l'axe et son bouchon inférieur étant apparents.

Le dispositif de prélèvement peut alors être immergé pour effectuer une prise d'échantillon. Le dispositif peut être descendu sur le site de prélèvement au moyen d'un engin sous marin équipé d'une pince apte à saisir la poignée et d'un moyen d'actionnement, par exemple de type vérin, capable de déplacer le pion. Le cône transparent permet de piéger, sous contrôle visuel via un système de caméra du robot, un fluide plus léger que l'eau, tel qu'un hydrocarbure ou un gaz. Le prélèvement est déclenché en exerçant une pression sur le pion afin d'ouvrir le circuit d'admission, via ledit moyen d'actionnement disposé en vis-à-vis du pion lorsque la pince du robot maintient la poignée. L'eau à une pression hydrostatique supérieure à la pression de l'air présent sous le piston du vérin, rentre dans le cylindre et déplace le piston vers sa position basse inactive, l'air étant comprimé dans l'espace défini par la bague de butée 29. Lors de ce déplacement, la chemise reliée à la tige du piston descend, sa goupille 27 se déplaçant dans les fentes longitudinales 263 de la tige creuse, et vient recouvrir l'axe et son bouchon inférieur 123, piégeant

ainsi l'échantillon 13 dans la chemise, entre les deux bouchons.

Une fois l'échantillon prélevé, le pion est relâché et rappelé dans sa position de fermeture, et le dispositif de prélèvement peut être ramené en surface. Lors de la remontée, la soupape 221 du bouchon supérieur 24 et la soupape 289 du piston permettent de ramener la pression dans le vérin à une valeur résiduelle liée au réglage des ressorts desdites soupapes.

L'enceinte et le vérin sont dimensionnés en fonction d'une gamme de pressions hydrostatiques d'utilisation. La section du piston du vérin, ainsi que le circuit d'admission avec son ajutage, sont en particulier définis en fonction des pressions hydrostatiques d'utilisation pour réaliser les prélèvements à des vitesses et forces définies. A titre d'exemple, l'enceinte et le vérin sont dimensionnés pour fonctionner à une profondeur minimale de 200 mètres, et jusqu'à une profondeur maximale de 3000 mètres, soit de 20 à 308 bars, la course du piston de sa position activée à sa position désactivée s'effectuant en 1 à 10 secondes, cette durée variant peu avec la pression.

Dès récupération du dispositif en surface, l'enceinte de prélèvement est verrouillée en position fermée par la mise en place d'une vis 14, pour éviter tout déplacement relatif accidentel en translation de l'axe par rapport à la chemise lors du démontage de l'enceinte du vérin et de sa manipulation ultérieure jusqu'à son ouverture. Le démontage de l'enceinte du vérin s'effectue en retirant la goupille 27 pour désassembler la chemise et la tige de vérin, et en dévissant le bouchon supérieur 122 de la tige creuse de

liaison 26. Le vérin peut être utilisé pour un autre prélèvement après avoir ramené son piston en position active, par simple pression sur le pion et poussée sur l'axe tout maintenant la chemise, pour chasser l'eau du cylindre.

Une description du banc de laboratoire pour l'ouverture de l'enceinte et la récupération de l'échantillon sous pression va à présent être effectuée en référence aux figures 6 à 9.

Le banc de laboratoire comprend un système ou caisson d'ouverture 5 monté sur un châssis 7. En référence aux figures 8 et 9, le caisson comprend un bloc 51 muni d'un logement cylindrique de réception 52 présentant un épaulement 53. Cet épaulement définit une première partie de logement, dite inférieure 52a, dont le diamètre est ajusté à celui des bouchons de l'enceinte, et une deuxième partie, dite supérieure 52b, dont le diamètre est ajusté au diamètre extérieur de la chemise. Le bloc comprend un canal radial de récupération 54, débouchant sur la paroi cylindrique de la partie supérieure du logement, dans lequel est montée une vanne (non représentée) de raccordement à un circuit de récupération d'échantillon. L'épaulement présente une première rainure radiale 53a qui s'étend sur toute la largeur de l'épaulement et qui débouche sur ce canal radial de récupération. L'épaulement présente une deuxième rainure radiale 53b, diamétralement opposée à la première rainure, débouchant sur un logement dans lequel est monté un capteur de pression 55.

Le caisson comprend en outre une vis de poussée 56 comprenant une extrémité 561 apte à se visser dans le taraudage 126 du bouchon supérieur de l'enceinte. La vis

de poussée est montée sur un support 57 comprenant une traverse 571 apte à venir en butée contre l'extrémité supérieure 111 de la chemise, ledit support pouvant être fixé au moyen de la tige de montage 58 sur le bloc, de sorte que la vis de poussée soit disposée dans l'axe du logement.

Pour son ouverture, l'enceinte est emmanchée dans le logement 52, après retrait de son cône 3, la chemise en butée par son extrémité inférieure 113 contre l'épaulement 53 du logement, et son bouchon inférieur 123 partiellement emmanché dans la partie inférieure 52a du logement. Le deuxième joint 128 du bouchon inférieur assure l'étanchéité entre le bouchon inférieur et la partie inférieure 52a du logement, le joint torique 114 de la chemise assure l'étanchéité entre la partie supérieure 51b du logement et la chemise. La traverse 571 du support est montée contre l'extrémité supérieure 111 de la chemise, et le support est fixé solidement sur le bloc par serrage des boulons 59 des tiges de montage 58, de manière à serrer la chemise entre l'épaulement et la traverse. La vis de poussée 56 est vissée sur le bouchon. Après retrait de la vis de verrouillage 14 de l'enceinte, la vis de poussée 56 est vissée davantage pour pousser l'axe de l'enceinte, comprimant l'air contenu entre le bouchon et le fond du logement dans la partie inférieure du logement, jusqu'à amener le premier joint torique 124 du bouchon inférieur au-delà des rainures 53a et 53b, et mettre ainsi ces dernières en communication avec l'intérieur de l'enceinte. Comme visible à la figure 8, la paroi de la chemise présente au niveau de son extrémité inférieure une réduction 115 de son diamètre extérieur permettant la mise en communication du capteur

de pression avec l'intérieur de l'enceinte. Le circuit de récupération, préalablement mis sous vide primaire pour en assurer la propreté, est ouvert par ouverture de la vanne précitée montée dans le conduit.

5 Le banc de laboratoire peut comprendre un caisson de détente 6, connu en soi, monté sur le châssis 7 et relié au circuit de récupération pour effectuer une détente de l'échantillon lorsque la pression de l'échantillon mesurée préalablement par le capteur de
10 pression, est incompatible avec la pression admissible des appareils de mesures.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec un mode de réalisation particulier, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle
15 comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention. Selon une variante de réalisation, la tige du piston est reliée à l'axe de l'enceinte et la chemise est reliée au cylindre, la
20 fermeture de l'enceinte étant alors obtenue par un déplacement vers le haut du piston du vérin, par mise en communication de l'intérieur du cylindre par un pion disposé en partie inférieure du cylindre. Le dispositif selon l'invention peut être utilisé pour le prélèvement
25 de tout type d'échantillon sous pression, notamment des sédiments et/ou roches, par exemple placés sur le bouchon inférieur d'une enceinte appropriée en position ouverte, ou encore d'animaux.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de prélèvement d'échantillons sous pression, en particulier en milieu sous-marin, 5 caractérisé en ce qu'il comporte

- une enceinte de prélèvement (1) formée d'une chemise tubulaire (11) et d'un axe (121) munie à ses extrémités de bouchons cylindriques (122, 123), l apte à coulisser axialement dans ladite chemise de manière 10 former une chambre de prélèvement étanche (13) entre la paroi tubulaire de la chemise et les deux bouchons dans une position fermée de l'enceinte de prélèvement, et

- un système de déplacement apte à réaliser une translation relative de la tige de l'enceinte par rapport 15 à ladite chemise pour amener l'enceinte en position fermée, ledit système comprenant un vérin (2) comportant un cylindre (21) équipé à une première extrémité de moyens de mise en communication (28, 285) de l'intérieur du cylindre avec le milieu extérieur afin de déplacer le 20 piston (22) du vérin d'une position activée dans laquelle ledit piston est disposé du côté de ladite première extrémité, le cylindre étant rempli d'un fluide compressible basse pression, vers une position désactivée dans laquelle le piston est disposé du côté de la 25 deuxième extrémité du cylindre, le cylindre étant au moins partiellement rempli de fluide extérieur à pression hydrostatique,

l'un des éléments de l'enceinte de prélèvement parmi la chemise (11) et l'axe (121) étant apte à être 30 assemblé par des moyens de liaison (26) au cylindre du vérin, l'autre élément étant apte à être assemblé à l'extrémité libre (231) de la tige (23) du piston de sorte que, dans la position activée du piston au moins

l'un des bouchons de l'axe n'est pas engagé dans la chemise, et que dans la position désactivée du piston, l'enceinte de prélèvement est en position fermée.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de mise en communication comprennent un pion escamotable (285), monté sur le cylindre (21) et sollicité par des moyens de rappel élastiques (288) dans une position de fermeture d'un circuit d'admission (28) reliant l'intérieur du cylindre au milieu extérieur, ledit pion étant déplaçable sous l'effet d'une pression extérieure exercée sur ledit pion à l'encontre des moyens de rappel, dans une position d'ouverture dudit circuit d'admission.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la tige (23) de piston (22) est apte à coulisser de manière étanche dans la deuxième extrémité du cylindre opposée à la première extrémité du cylindre qui porte lesdits moyens de mise en communication (28, 285), l'extrémité libre (231) de la tige de piston étant apte à être assemblée à une première extrémité (111) de la chemise, l'axe (121) étant apte à être assemblée par un premier bouchon (122) au cylindre par lesdits moyens de liaison (26).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la chemise (11) comprend à une première extrémité (111) deux oreilles longitudinales (112) pour son assemblage au vérin, l'axe (121) comprenant un premier bouchon (122) muni d'un taraudage axial (126) pour son assemblage au vérin.

5. Dispositif selon la revendication 3 et 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de liaison comprennent une tige de liaison creuse (26) assemblée à

la deuxième extrémité du cylindre, dans laquelle coulisse la tige (23) de piston (22), l'axe (121) étant assemblée par son premier bouchon (122) à l'extrémité libre filetée (262) de la tige de liaison, la chemise (11) étant
5 assemblée par ses oreilles longitudinales (112) à l'extrémité libre (213) de la tige de piston au moyen d'une goupille (27) apte à coulisser dans deux fentes longitudinales (263) de la tige creuse lors du déplacement de la tige de piston.

10 6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le cylindre (21) et le piston (22) du vérin sont chacun équipés d'une soupape de décharge (289, 221) autorisant un passage de fluide de l'intérieur du cylindre vers l'extérieur lorsque la
15 pression dans le cylindre est supérieure de celle du milieu extérieur.

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend un cône (3) apte à être assemblé de manière amovible sur la chemise (11) de
20 l'enceinte de prélèvement.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'enceinte de prélèvement (1) comprend des moyens de verrouillage (14, 127) de l'enceinte en position fermée, lesdits moyens de
25 verrouillage comprenant par exemple une vis apte à être vissée dans un taraudage de la chemise et à s'engager dans une gorge annulaire du premier bouchon de l'axe.

9. Système d'ouverture de l'enceinte de prélèvement d'un dispositif de prélèvement selon l'une
30 des revendications 1 à 8, pour la récupération d'un échantillon sous pression contenu dans ladite enceinte, caractérisé en ce qu'il comprend

- un bloc (51) muni d'un logement cylindrique de réception (52), présentant un épaulement (53), et d'un canal de récupération (54) débouchant dans ledit logement, et

5 - un support (57) apte à être monté fixe au-dessus du logement de manière à bloquer l'enceinte de prélèvement dans le logement, la chemise (11) en butée par ses extrémités (111, 113) entre l'épaulement (53) du logement et le support, ledit support portant une vis de
10 poussée (56) apte à coopérer avec l'axe (121) pour la déplacer dans la partie inférieure (52a) du logement définie entre le fond du logement et son épaulement, afin d'ouvrir l'enceinte et récupérer l'échantillon par le canal de récupération.

15 10. Système d'ouverture selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'épaulement (53) du logement présente une première rainure radiale (53a) débouchant sur le canal de récupération (54), des moyens
20 d'étanchéité (128) étant prévus pour garantir l'étanchéité entre le bouchon (123) placé dans le logement (52) et la paroi de la partie inférieure (52a) du logement.

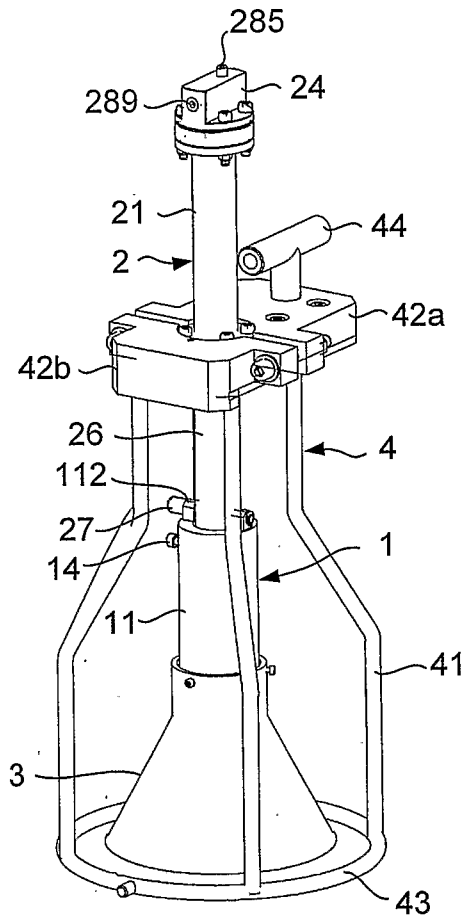


FIG. 1

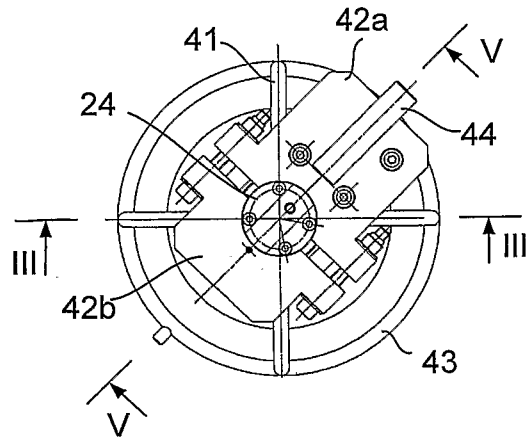


FIG. 2

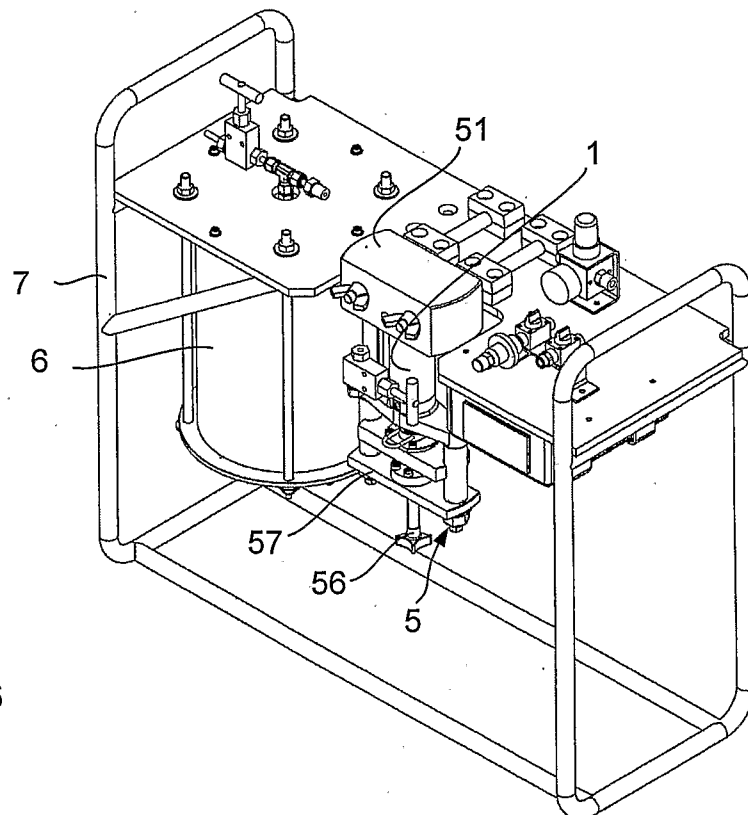


FIG. 6

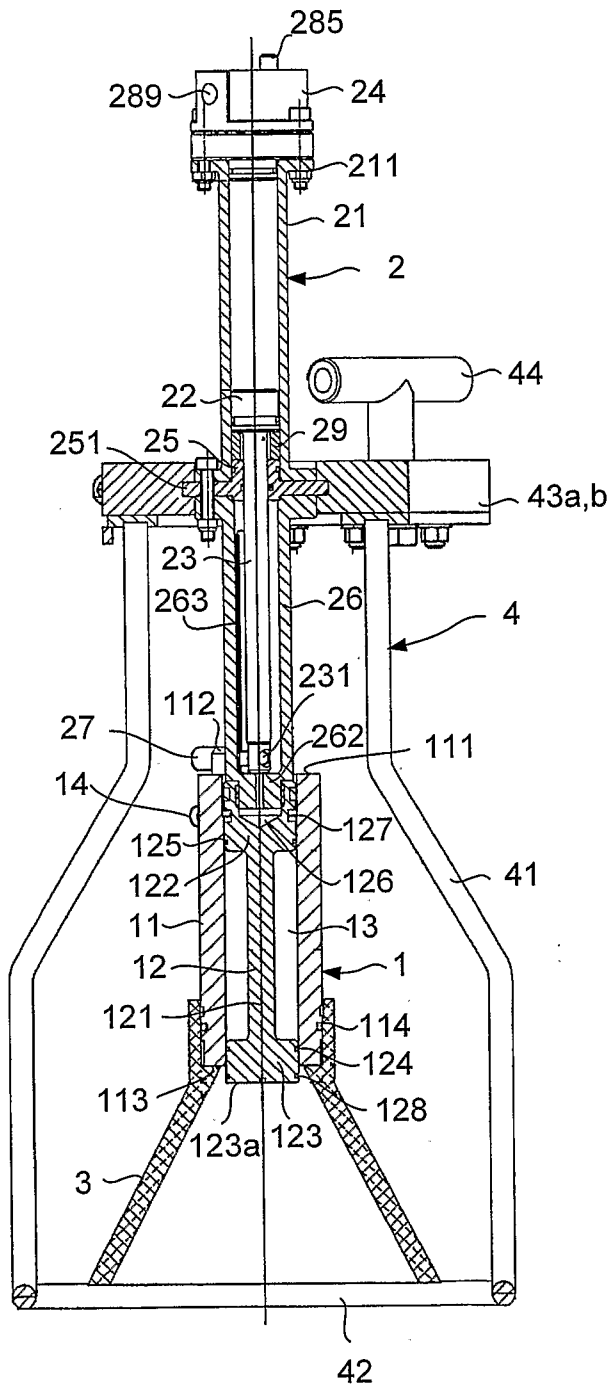


FIG. 3

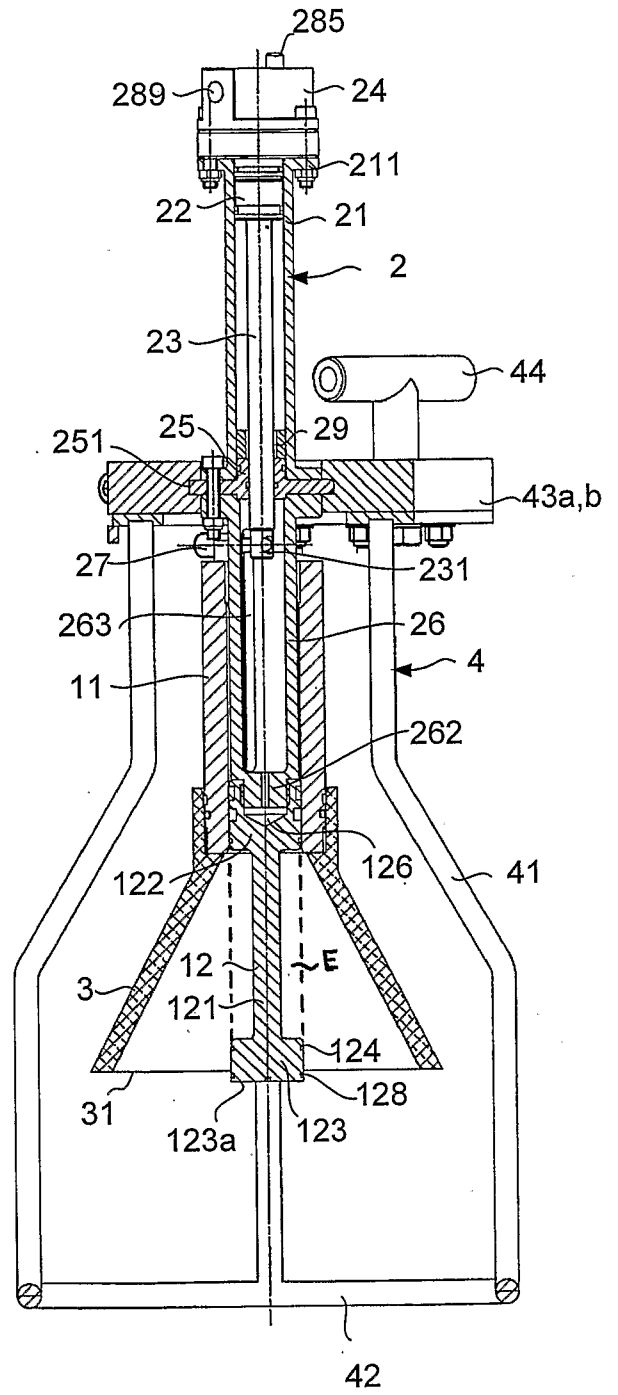


FIG. 4

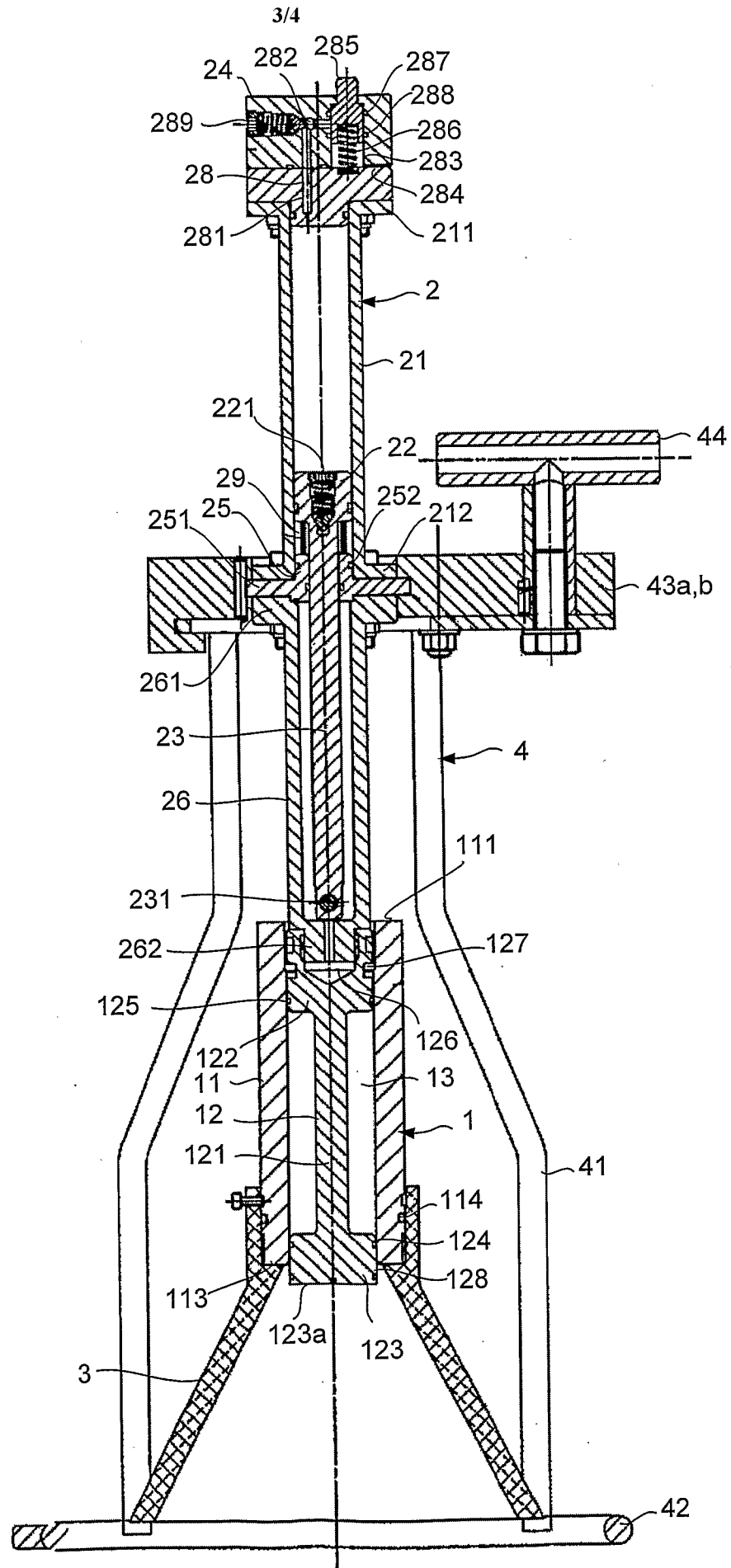


FIG.5

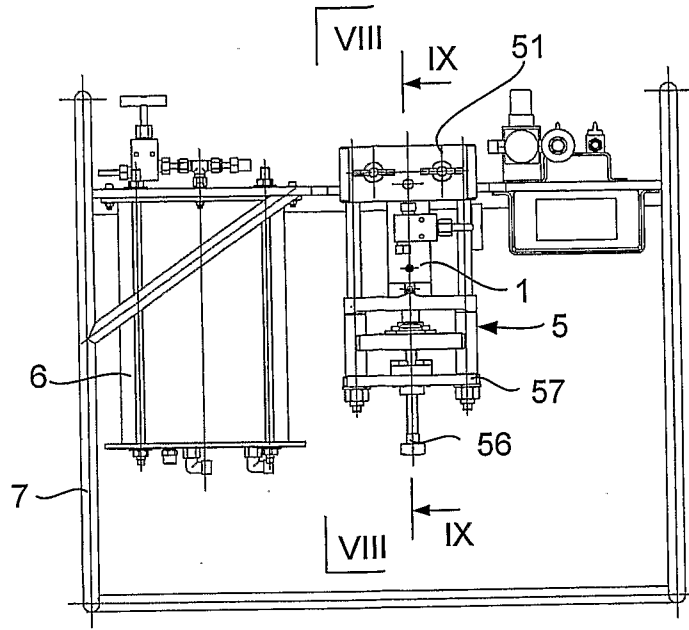


FIG. 7

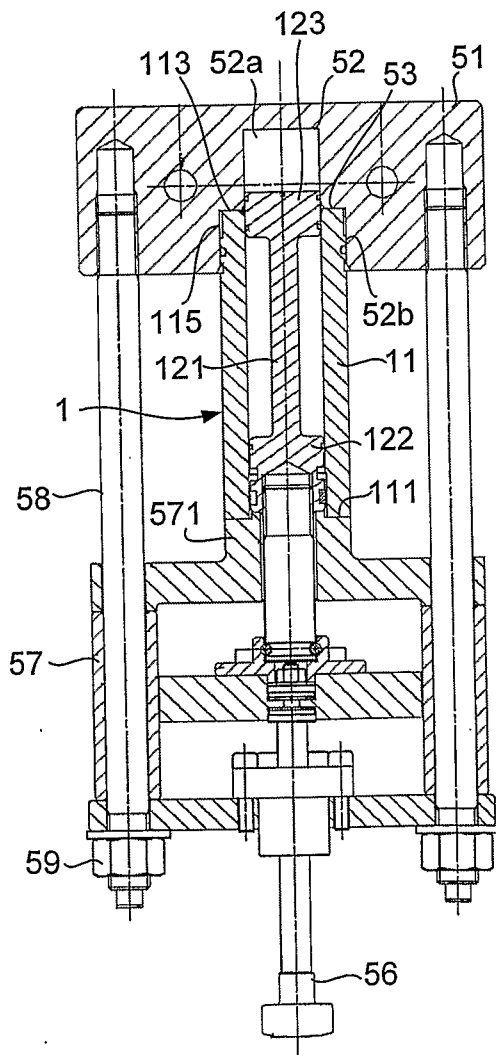


FIG. 8

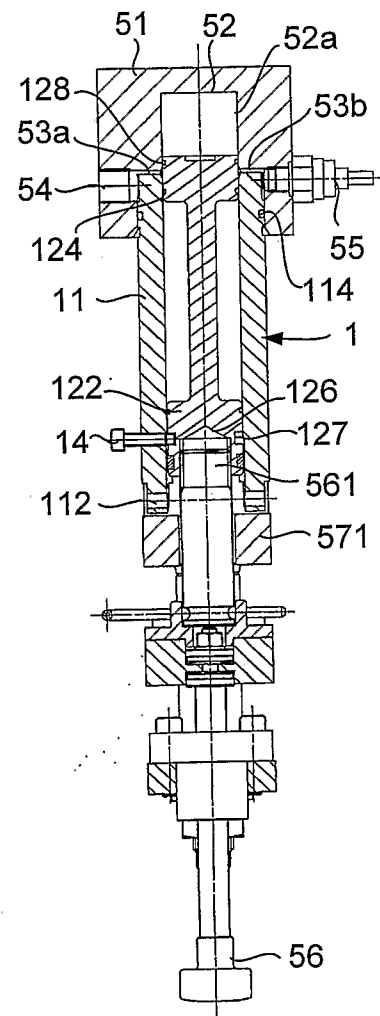


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/000624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01N1/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 892 130 A (WINGET CLIFFORD L ET AL) 1 July 1975 (1975-07-01) cited in the application abstract; figures 1,2 column 2, line 14 - column 3, line 28 column 4, line 22 - column 5, line 17	1,9
A	DE 33 10 032 A1 (TIEFENBACH & CO DR H [DE]) 20 September 1984 (1984-09-20) page 7 - page 9; figures 1-3	1
A	US 3 266 323 A (BUCHANAN CHESTER L ET AL) 16 August 1966 (1966-08-16) column 1, line 64 - column 3, line 9; figures 1-3	1,9
A	GB 2 278 830 A (INST FRANCAIS DU PETROL [FR]) 14 December 1994 (1994-12-14) page 6 - page 9; figures 1-5	9

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *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 when the document is taken alone
- *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

Date of the actual completion of the international search

3 August 2007

Date of mailing of the international search report

16/08/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Runser, Claude

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2007/000624

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3892130	A	01-07-1975	NONE
DE 3310032	A1	20-09-1984	NONE
US 3266323	A	16-08-1966	NONE
GB 2278830	A	14-12-1994	CA 2125637 A1 12-12-1994 FR 2706612 A1 23-12-1994 NO 942152 A 12-12-1994 US 5536474 A 16-07-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000624

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. GOIN1/12

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

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

GOIN

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 892 130 A (WINGET CLIFFORD L ET AL) 1 juillet 1975 (1975-07-01) cité dans la demande abrégé; figures 1,2 colonne 2, ligne 14 - colonne 3, ligne 28 colonne 4, ligne 22 - colonne 5, ligne 17	1,9
A	DE 33 10 032 A1 (TIEFENBACH & CO DR H [DE]) 20 septembre 1984 (1984-09-20) page 7 - page 9; figures 1-3	1
A	US 3 266 323 A (BUCHANAN CHESTER L ET AL) 16 août 1966 (1966-08-16) colonne 1, ligne 64 - colonne 3, ligne 9; figures 1-3	1,9
A	GB 2 278 830 A (INST FRANCAIS DU PETROL [FR]) 14 décembre 1994 (1994-12-14) page 6 - page 9; figures 1-5	9

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

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 après la date de dépôt international ou 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 par rapport au document considéré isolément

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

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

3 août 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/08/2007

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Runser, Claude

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000624

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 3892130	A	01-07-1975	AUCUN		
DE 3310032	A1	20-09-1984	AUCUN		
US 3266323	A	16-08-1966	AUCUN		
GB 2278830	A	14-12-1994	CA	2125637 A1	12-12-1994
			FR	2706612 A1	23-12-1994
			NO	942152 A	12-12-1994
			US	5536474 A	16-07-1996