

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 83401120.7

51 Int. Cl.³: **E 21 B 43/36**
E 21 B 43/01

22 Date de dépôt: 02.06.83

30 Priorité: 08.06.82 FR 8209975

43 Date de publication de la demande:
21.12.83 Bulletin 83/51

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: Chaudot, Gérard
14, Allée de la Rochefoucauld
F-78570 Andresy(FR)

72 Inventeur: Chaudot, Gérard
14, Allée de la Rochefoucauld
F-78570 Andresy(FR)

74 Mandataire: Jolly, Jean-Pierre et al,
Cabinet BROT et JOLLY 83, rue d'Amsterdam
F-75008 Paris(FR)

54 **Système d'exploitation des fluides d'un gisement.**

57 Ce système fait intervenir au moins un puits 5 équipé d'une tête de production aérienne ou sous-marine, et au moins une canalisation collectant l'effluent depuis la tête de production jusqu'à un ensemble de séparation des phases de l'effluent 9. Il comprend en outre, relié audit ensemble 9, un tube en forme de siphon 14 plongeant dans la mer à une profondeur déterminée, la sortie à la mer de ce tube siphon 14 pouvant déboucher dans une colonne d'équilibrage 27 protégeant l'interface air-mer des fluctuations dues à l'état de la mer.

L'invention permet de régler la pression d'entrée dans les installations à une valeur, de préférence voisine de la pression atmosphérique.

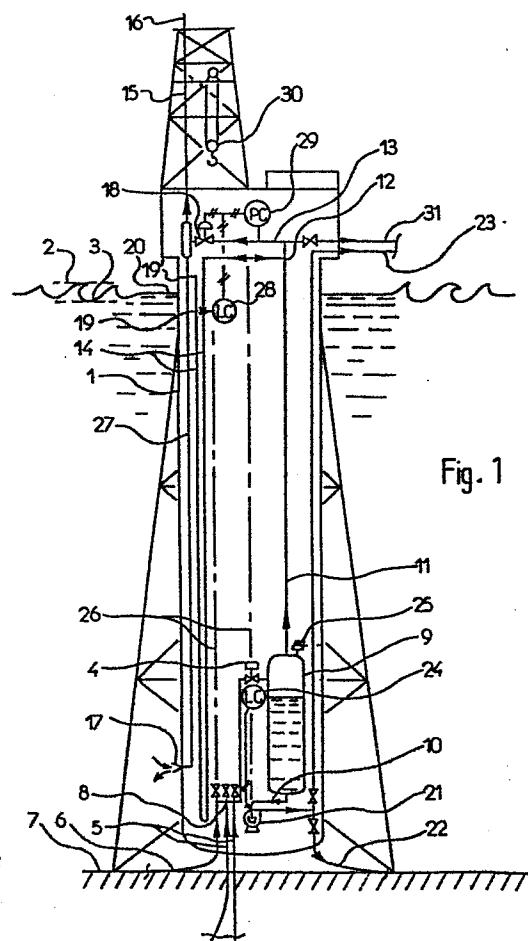


Fig. 1

Système d'exploitation destiné à augmenter la
récupération des fluides d'un gisement, simplifier
les installations de production et de traitement,
faciliter les opérations tout en améliorant la
sécurité.

5

La présente invention concerne un système d'exploitation des gisements de fluides, applicable notamment mais non exclusivement aux gisements d'hydrocarbures situés en mer, ce système étant
10 principalement destiné à augmenter la récupération des fluides surtout si ceux-ci sont à faible pression dans le gisement ou difficiles à extraire, et à simplifier les installations et leur utilisation, tout en améliorant la sécurité.

15

D'une manière générale, on sait que les gisements d'hydrocarbures, situés en mer, nécessitent pour leur exploitation, la mise en place d'un système composé principalement, comme à terre, de puits équipés de têtes de production sous marines et/ou aériennes,
20 de liaisons tête de production/installations de production qui peuvent être très courtes si les têtes de production sont à proximité des installations de production, des installations de production elles-mêmes permettant de séparer et traiter les différentes
25 phases de l'effluent, et des moyens d'évacuation vers un stockage du (ou des) produit extrait du gisement. Tout ou partie des moyens décrits ci-dessus est habituellement concentré dans une ou plusieurs structures fixées au fond de la mer, ou rassemblé
30 dans les ponts de structures flottantes.

Selon le débit, la nature de l'effluent et les conditions d'environnement extérieur, l'implantation des installations peut requérir des structures de supportage et de protection à la limite des
35 possibilités technologiques existantes. Enfin dès que la profondeur d'eau devient grande, et/ou que les conditions d'environnement sont extrêmement

sévères, l'adaptation des systèmes d'exploitation classiques devient douteuse ; mais toujours très coûteuse.

5 Par ailleurs, le contrôle des débits et pressions de l'effluent ainsi que les organes destinés à les plafonner compte-tenu du niveau élevé de sécurité requis dans ces installations confinées, concourent à une grande complexité de ces systèmes et requièrent une main d'oeuvre expérimentée et relativement nombreuse
10 pour les opérer et les surveiller.

En outre, comme à terre, la récupération des fluides en place dans le gisement sera souvent limitée par une pression d'abandon fonction de la profondeur du gisement et des moyens éventuellement mis en oeuvre
15 pour assister la production jusqu'à l'entrée des installations de séparation-traitement de l'effluent.

De plus, dans le cas de fluides difficiles à extraire du fait de leurs caractéristiques physiques et des conditions du gisement, il apparaît que l'acheminement de ces fluides au travers de la tranche
20 d'eau et jusqu'aux installations de surface conduira à rendre le problème plus difficile à résoudre et finalement limitera le débit des puits et la récupération des fluides du gisement par perte d'énergie et
25 baisse de température de l'effluent en débit et accroissement de la pression d'abandon du gisement.

Enfin, si les puits sont équipés de tête de production sous-marines, l'entretien des puits, nécessaire durant la vie d'un gisement, ne pourra
30 être exécuté que difficilement et à un coût toujours élevé.

L'invention a donc pour but, selon le type de gisement et les conditions d'environnement, de supprimer tout ou partie de ces inconvénients.

35 Elle propose donc un système d'exploitation constitué par tout ou partie d'un ensemble d'éléments, qui selon le type de gisement, son évolution et

les caractéristiques de l'effluent, concourront à :

- 5 - Permettre d'abaisser la pression en tête des puits sous marins jusqu'à une valeur fonction de la profondeur de la mer à l'aplomb de l'installation d'exploitation.
- 10 - Assurer la sécurité des installations contre des surpressions éventuelles par utilisation du gradient de pression généré par l'épaisseur de la tranche d'eau sur le site d'implantation de l'installation d'exploitations, même en cas de non fonctionnement partiel ou total des systèmes de régulation de pression ou des organes de sécurité limitants la pression.
- 15 - Assurer la sécurité, voire même poursuivre l'exploitation en cas d'engorgement en liquides de l'installation soit naturellement, soit par défaut de fonctionnement des systèmes de régulation de niveaux dans les installations.
- 20 - Permettre le stockage de l'effluent pendant une durée limitée, de façon à poursuivre l'exploitation durant des interruptions d'évacuation de la production.
- 25 - Selon la disposition des puits d'exploitation, autoriser leur exécution et/ou leur accès pour contrôle, mesure et entretien, voire même remplacement des équipements internes aux puits.
- 30 - Faciliter l'exploitation par une simplification des installations et des contrôles, permettant d'en envisager l'automatisations totale ou le contrôle à distance.
- 35 - Si l'installation d'exploitation est reliée aux puits par des joints tournants, réduire les contraintes générées par la pression dans ces joints, par limitation de cette pression.
- Si l'installation est fixée au fond de la mer, réduire les charges en tête par introduction d'une partie importante des équipements d'exploitation dans la partie sous-marine de la structure support ainsi que

les contraintes de sécurité qui y sont attachées.

5 - Réduire les volumes et surfaces portantes des installations situées dans les zones aérienne et sous marine voisines de la surface de la mer où sont habituellement rencontrés les maxima des contraintes et aléas générés par le milieu extérieur.

10 - Selon le mode de réalisation, autoriser une déconnexion rapide des puits et de l'installation d'exploitation si cet ensemble est localisé dans une zone où le passage, aléatoire et difficilement détectable, de corps étrangers est à craindre.

15 - Permettre de faire varier la température de l'effluent aussi bien que l'injection d'additifs divers et d'en contrôler aisement les effets dans les puits ou au moins depuis les têtes de puits, si celles-ci sont sous-marines.

20 - Améliorer la séparation de l'effluent des puits par augmentation des temps de rétention de celui-ci dans les installations, sans pour autant conduire à des dimensions et à des coûts inacceptables.

25 - Réduire les coûts d'investissement proprement dits et faciliter l'utilisation ultérieure de l'installation d'exploitation sur un autre gisement ou sur une autre partie du gisement, permettant ainsi l'ouverture à l'exploitation de gisements considérés comme marginaux ou de rentabilité douteuse si l'exploitation en est envisagée par des technologies plus traditionnelles.

30 Pour parvenir à ces résultats, l'invention propose de réguler d'une façon particulièrement simple et fiable la pression d'entrée dans les installations, à une valeur de préférence voisine à celle de la pression atmosphérique régnant à la profondeur à laquelle est disposée cette entrée, compte tenu de la densité
35 de la phase gazeuse de l'effluent ou du ciel de gaz maintenu dans le système.

A cet effet, dans un système faisant intervenir au moins un puit équipé d'une tête de production

aérienne ou sous marine, et au moins une canalisation collectant l'effluent depuis la tête de production jusqu'à au moins une capacité tampon et/ou un ensemble de séparation des phases de l'effluent situés de
5 préférence à l'entrée des installations, l'invention propose de relier à ladite capacité et/ou à l'ensemble de séparation, un tube en forme de siphon, plongeant dans la mer, à une profondeur fonction de la pression maximum que l'on désire atteindre dans la capacité
10 ou dans l'ensemble de séparation.

D'une façon plus précise, ce système d'exploitation pourra donc faire intervenir, selon les conditions du gisement et les caractéristiques de l'effluent, tout ou partie des éléments suivants énumérés dans
15 le sens d'écoulement des fluides :

- Un ou plusieurs puits dont la tête de production sera sous marine ou aérienne, situé à l'écart, à l'aplomb ou insérée dans l'installation de production et assurant la liaison entre la couche productrice
20 et le fond de la mer, ou la surface de cette dernière.

- Au moins une canalisation souple ou rigide collectant l'effluent depuis la tête de production jusqu'à un système de vannes placé à l'entrée des installations d'exploitations, permettant d'acheminer
25 l'effluent un différents points de l'installation, de fermer ou réguler le débit du/ou des puits selon le programme d'exploitation.

- Une capacité tampon et/ou un ensemble de séparation des phases de l'effluent, à un ou plusieurs
30 étage de pression de séparation, et dont la pression de chaque étage sera ou pourra être gouvernée par la pression effective générée par la hauteur de la tranche d'eau considérée entre la position de l'interface gaz-liquide dans le siphon et la surface
35 de la mer. Dans ce cas les phases gazeuses séparées à chaque étage pourront être mises à l'atmosphère par deux cheminements toujours simultanément en service,

l'un conduisant le gaz directement à l'atmosphère
au travers d'une vanne ou d'un dispositif régulant
le débit de gaz en fonction de la position de
l'interface gaz-liquide dans le séparateur et/ou
5 de la pression régnant dans ce dernier, et l'autre
relié à la mer, par l'intermédiaire d'un siphon
pouvant déboucher dans une colonne d'équilibrage
protégeant l'interface mer-atmosphère des fluctuations
de niveau provoquées par la houle, les vagues et les
10 conditions atmosphériques et évitant également la
mise à la mer directe de liquides polluants éventuel-
lement entraînés par le gaz. Le niveau du/ou des
liquides dans le/ou les séparateur pourra être contrôlé
par un détecteur interne et/ou externe actionnant,
15 selon les besoins de l'installation, par exemple,
mais non limitativement une vanne de régulation de
débit liquide ou un moyen d'évacuation, constitué
d'une pompe par exemple ou les deux simultanément.

Compte tenu des dispositions prévues ci-dessus,
20 d'une part la régulation du débit des installations
de production primaire est d'une grande simplicité
et peut être contrôlée à distance, en surface par
exemple et aisément automatisée, et d'autre part,
les dispositions réglementaires concernant la protection
25 des capacités sous pression n'est plus strictement
applicable compte tenu du fait que lesdites capacités
sont ouvertes en permanence à l'atmosphère par l'in-
termédiaire de la mer.

Dans certaines réalisations, où les pressions
30 de séparation devront atteindre des valeurs incompatibles
avec la profondeur d'eau disponible sur le site de
l'installation, les dispositions réglementaires
relatives à la protection des capacités sous pression
devront être appliquées. Toutefois les sorties des
35 dispositifs limitant la pression dans les capacités
pouvant être soumises à celle-ci, déboucheront dans
le fût d'une torche ou d'un évent ouvert à la mer

à sa partie inférieure de façon à amortir les à-coups de pression en cas de déclanchement et supprimer les entraînements de liquides jusqu'à son nez de mise à l'atmosphère.

5 Des modes de réalisation de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est une représentation schématique d'un premier système d'exploitation, simplifié afin
10 de mieux montrer les principes appliqués à la solution des problèmes posés par la mise en exploitation d'un gisement nouveau ou en cours d'exploitation, dont la pression, les conditions extérieures, et/ou les caractéristiques de l'effluent, limiteraient le débit
15 des puits et aussi bien la récupération des fluides en place dans le gisement.

- La figure 2 est une représentation schématique d'un deuxième système d'exploitation dans lequel deux phases liquides, huile brute et eau par exemple,
20 peuvent être séparées, et ayant en outre une capacité de rétention importante autorisant par exemple des interruptions d'expédition sans pour autant arrêter la production des puits.

- La figure 3 est une représentation schématique d'un troisième système d'exploitation dans lequel
25 le dégazage de l'effluent est effectué en deux étages de pression avec séparation et traitement de la phase aqueuse et où la partie terminale supérieure des puits est à l'extérieur du carlingage de protection
30 des installations de séparation.

- La figure 4 est une représentation schématique d'un quatrième système d'exploitation dans lequel le dégazage de l'effluent est effectué en deux étages de pression, mais dont la pression de séparation
35 du premier étage, est supérieure à la pression disponible générée par la colonne d'eau d'équilibrage à la profondeur choisie.

- La figure 5 est une représentation schématique d'un cinquième système d'exploitation dans lequel les installations de séparation sont disposées suivant l'axe général de la structure principale de support et dont les axes des puits sont placés sur la surface d'un cylindre entourant les installations de séparation.

- La figure 6 est une représentation schématique d'un sixième système d'exploitation comportant trois étages de séparation à des pressions différentes avec séparation traitement de la phase aqueuse.

La figure 7 est une représentation schématique d'un septième système d'exploitation présentant une structure modulaire.

Le système d'exploitation représentée figure 1 est principalement caractérisée par le fait que la pression d'entrée dans les installations peut être voisine de la pression atmosphérique même si cette entrée est placée à n'importe quelle profondeur dans la tranche d'eau.

Ce système comporte un seul étage de séparation de l'effluent et comprend tout d'abord un carlingage étanche la supportant et la protégeant du milieu extérieur et baignant dans la mer dont la surface variable est indiquée par les références 2 et 3 et le fond, par la référence 7. L'installation est alimentée en fluide par des puits verticaux et déviés 5 et des lignes de collecte de puits distants 6, reliés à un système de vannes 8 incluant les moyens nécessaires à réguler le débit des puits tels que vannes et duses. Le système de vannes 8 est relié à l'entrée d'un ballon-séparateur 9 au travers d'une vanne de sectionnement de sécurité 4. Ce ballon-séparateur 9 comporte une sortie de liquide 10 et une sortie de gaz 11.

La sortie de gaz 11 est partagée en 12 en deux canalisations 13 et 14, menant le gaz à l'atmosphère par deux cheminements différents. La canalisation 13 est reliée dans sa partie aérienne à une torche 15 ouverte à l'atmosphère en 16 par l'intermédiaire d'une vanne de régulation ou d'un clapet taré 18 et à la mer en 17. La canalisation 14 en forme

de siphon est reliée à la mer en 19 et à l'extension vers le bas du fût de torche en 19', ces deux piquages étant localisés au voisinage de l'interface mer-atmosphère 20 protégé par la prolongation 27 du fût de torche 15. Une canalisation 31 permet de prélever éventuellement du gaz pour différents usages. Selon le tarage du clapet ou de la vanne de régulation 18, la pression dans le ballon séparateur 9 pourra être fixée depuis une valeur voisine de celle de la pression atmosphérique, jusqu'à une valeur correspondant à la profondeur du siphon 14 assortie d'une marge de sécurité. La vanne de régulation 18 sera opérée soit par un détecteur de niveau 28 placé sur la partie descendante du tube siphon 14, soit par un détecteur de pression 29, soit par les deux simultanément, l'un étant en relais ou en secours de l'autre. Toutefois pour certains gisements dont la pression ne permettra pas un engorgement de l'installation, les dispositifs 18, 28 et 29 pourront être remplacés par un arrête-flamme. Il est clair qu'avec cette disposition, la pression régnant dans le ballon séparateur 9 ne pourra en aucun cas dépasser la valeur correspondant à la profondeur dudit ballon en dessous du niveau de la mer.

La sortie de liquides 10 est reliée à un organe 21 permettant d'évacuer les liquides produits vers des installations de traitement complémentaire et/ou stockage par des canalisations rigides et/ou flexibles, aériennes et/ou sous marines 23, 22. L'organe 21 permettant d'évacuer les fluides produits peut être constitué de pompes de différents types, centrifuges ou à piston, entraînées par moteur électrique, hydraulique ou pneumatique, par des éjecteurs hydrauliques ou pneumatiques et par chasse au gaz. Le ballon séparateur 9 peut éventuellement constituer la capacité nécessaire à réaliser ce dernier mode d'évacuation et le gaz soutiré en 31, son fluide moteur après

compression. En outre la duplication du ballon-séparateur 9 permet, dans ce dernier cas, d'assurer un débit continu des puits.

5 La régulation de l'évacuation du débit de liquides sera assurée par l'un, l'autre ou les deux types de dispositifs décrits ci-après, afin de s'assurer d'un bon fonctionnement du système. Un premier dispositif consistera à actionner les moyens de pompage 21 à l'aide d'un détecteur de niveau 24
10 à flotteur, magnétique, à effet capacitif ou autre, interne ou externe au fluides contenus dans le ballon séparateur 9 et à effet direct ou indirect, conjugué ou non avec un deuxième dispositif constitué de cellules de pesée et/ou de jauges de contraintes 25,
15 externes à la capacité 9, l'un quelconque de ces dispositifs fonctionnant en relais ou en secours de l'autre, ceci afin de pallier les phénomènes de moussage de l'effluent, souvent rencontrés et occultant les détections de niveau classiques.

20 Des moyens de réchauffage ou de refroidissement de l'effluent, non figurés depuis les puits jusqu'à l'évacuation des fluides séparés, pourront être incorporés dans l'installation, sans pour autant créer de gênes ou de contraintes inacceptables. Toutefois pour l'exploita-
25 tion de certains gisements, il est avantageux de pouvoir isoler thermiquement les puits du contact avec la mer, dans l'épaisseur de la tranche d'eau traversée, ceci grâce au carlingage 1.

Un accès vertical 26 et des moyens de manutention
30 sont ménagés pour permettre l'accès direct aux puits 5, aux moyens de pompage 21 et au ballon séparateur 9 pour mesure, échantillonnage et entretien et, remplacement aussi bien que pour la manoeuvre directe des vannes et des duses du système de vannes 8.

35 On obtient ainsi un système d'exploitation présentant de nombreux avantages parmi lesquels on peut citer :

1- Une augmentation importante du débit naturel des puits, voire même rendre ceux-ci éruptifs par diminution de la pression en tête corrélative à l'abaissement du point d'entrée des fluides dans l'installation et de la faible pression qui peut y régner, et par la protection thermique dans la tranche d'eau traversée.

2- Une augmentation de la récupération des fluides en place dans le gisement du fait de l'abaissement de la pression d'abandon.

3- Une très grande souplesse de fonctionnement et d'adaptation à différents cas de marche par simple intervention sur des réglages en surface.

4- Un niveau de sécurité extrêmement élevé en cas d'entraînement de liquides par le gaz et une diminution importante des risques de pollution par les hydrocarbures.

5- La possibilité d'alléger les installations des équipements et contraintes correspondant à la protection réglementaire des capacités sous pression, ces dernières étant ouvertes en permanence à l'atmosphère par l'intermédiaire de la mer, à la condition toutefois que celles ci soient calculées pour résister à la pression correspondant à la profondeur à laquelle elles sont installées.

6- Un accès permanent aux puits pour mesure échantillonnage et entretien, cet accès étant facilité par la hauteur disponible dans l'installation.

7- Une diminution importante de la charge en tête et des volumes requis en surface par incorporation d'une partie des installations dans la partie sous marine du support conduisant à abaisser le centre de gravité de l'ensemble et diminuer les contraintes générées par le milieu extérieur.

Avec référence à la figure 2, l'installation comporte un seul étage de séparation mais diffère de la précédente en ce que le niveau de l'interface

gaz-liquide 42 dans le ballon séparateur 41 peut se trouver au voisinage du niveau de l'interface extérieur air-mer 43 lorsque la pression de séparation est voisine de la pression atmosphérique, et que si

5 l'effluent liquide comporte deux phases telles que huile brute et eau par exemple, la phase aqueuse est épurée de l'huile résiduelle dans un second ballon séparateur 44 avant rejet à la mer par l'intermédiaire de l'extension 45 du fût de torche

10 46 afin d'assurer un degré de purification suffisant de l'eau rejetée. En outre des moyens d'extraction 47 permettent de reprendre l'huile ou le mélange huile eau imparfaitement séparé en 48 dans l'extension du fût de torche, en 49 dans la partie descendante

15 du siphon d'équilibrage et en 50 dans le ballon séparateur d'eau huileuse. Selon les volumes donnés aux ballons séparateurs 41 et 44 ceux-ci pourront éventuellement servir de stockage tampon permettant des interruptions d'expédition de l'huile en 51 ou

20 52 tout en maintenant la production des puits 53. Le carlingage de protection 54 peut être fixé au fond de la mer par l'intermédiaire d'un joint universel 55, ou d'une structure fixe (jacket), comme schématisé sur la figure 1, ou par tout autre moyen tel que

25 câbles tendus, ancrage classique, ou encore inclus dans une structure en béton.

La régulation du débit liquide de l'installation est effectuée au moyen d'un détecteur 56 de niveau suivant les variations de l'interface huile-eau et/ou

30 d'un détecteur 57 de niveau de l'interface gaz-huile, ces deux derniers détecteurs pouvant être utilisés simultanément ou l'un en secours de l'autre. Les fluctuations enregistrées par les susdits détecteurs étant représentatives d'une différence de masse

35 volumique entre l'huile et l'eau, on obtient ainsi un fonctionnement d'une très grande souplesse. Dans l'éventualité où l'huile produite serait d'une masse

volumique supérieure à celle de l'eau, l'huile devra être chauffée pour inverser la différence de masse volumique, ou alors les contrôles seront modifiés pour tenir compte du fait que l'eau surnagera sur l'huile. L'extension du fût de torche ⁴⁵ sera alors fermée à son extrémité inférieure 58 et possèdera une ouverture latérale 59 à la mer.

Selon la pression disponible dans les puits, le système de vannes d'entrée 60 pourra être placé soit à proximité du fond de l'installation, comme représenté, soit en surface, ou des deux façons successivement durant la vie du gisement, l'accès vertical des puits étant toutefois maintenu.

Avec référence à la figure 3, l'installation comporte des dispositions semblables à celles représentées dans les figures précédentes mais en diffère toutefois en ce qu'elle comporte une séparation en deux étages de pression dans les ballons séparateurs 61 et 62, la phase aqueuse étant déshuilée dans une capacité 63 reliée à la mer comme précédemment par l'intermédiaire de la prolongation 64 du fût de torche 65.

La pression de séparation effective dans le séparateur 61 sera alors conditionnée par la hauteur de la colonne d'eau mesurée entre l'interface air-mer 66 et l'interface gaz-eau 67 dans la partie descendante du siphon d'équilibre 68. Le fonctionnement des séparateur 62 et 63 pourra être semblable à celui développé dans la figure 2. En outre il est montré que les puits 69 peuvent être localisés à l'extérieur du carlingage étanche de protection 70, leur accès vertical 71 étant maintenu, ceci dans l'éventualité de la production de fluides particulièrement toxiques et/ou corrosifs par exemple. La partie aérienne basse du fût de torche 65 est équipée d'un ballon de pied de torche 72 évitant l'entraînement de liquides au nez de torche en cas d'engorgement du ballon séparateur

61 et défaut de fonctionnement des systèmes de sécurité fermant la vanne de sectionnement d'entrée 73.

Avec référence à la figure 4, l'installation, outre des dispositions semblables aux précédentes, 5 montre une séparation à deux étages de pression, dans laquelle la pression de fonctionnement du premier ballon séparateur 81 est supérieure à la pression générée par la tranche d'eau traversée, utilisable pour la régulation de pression dudit 10 séparateur. Ce ballon séparateur 81 est équipé normalement de régulation de pression 82 et de niveaux liquides 83 et 84. Il est protégé contre les surpressions accidentelles par soupapes de 15 sureté 85 et éventuellement plaque d'éclatement 86 dont les tuyauteries d'évacuation 87 sont raccordées à la torche ou à l'évent 88 par l'intermédiaire d'un ballon de pied de torche 89 ouvert à la mer en 90 par une conduite descendante 91.

Cette disposition permet d'amortir la montée 20 brutale de pression dans la torche 88 lors du déclenchement soudain des dispositifs de sécurité 85 et/ou 86 et les vibrations correspondantes, de même qu'elle permettra de recueillir les liquides entraînés ou la mousse, causés par la décompression 25 rapide des fluides dans le ballon séparateur 81 avant qu'ils n'atteignent le nez de torche et créent ainsi une situation particulièrement dangereuse.

Le gaz issu du ballon séparateur 81, après 30 régulation de pression 82, est expédié par la canalisation 92 si sa pression est suffisante pour atteindre les points d'utilisation. Il pourra être traité et recomprimé en surface (installations non représentées) avant de pénétrer dans la conduite 92.

L'huile et/ou les condensats stabilisés dans le 35 ballon séparateur 93 sont relevés avec une pompe 94 dans une unité de traitement 95 avant expédition par une canalisation spécialisée 96 ou mélangés avec

le gaz par la conduite 97. Cette installation est plus particulièrement applicable à des gisements dont l'effluent principal est gazeux.

5 Avec référence à la figure 5, il est montré une disposition particulièrement intéressante des éléments constituant l'installation caractérisé en ce que tous les éléments sont centrés sur l'axe vertical principal de la structure de forme généralement cylindrique. En particulier les ballons séparateurs
10 101 et 102 ont leur axe confondu avec, ou très voisin de l'axe principal 103 de l'ensemble de l'installation. Les axes des puits 104 sont répartis sur une surface cylindrique d'axe 103 et la prolongation 105 vers le bas, du fût de torche 106, est constituée d'une
15 jupe cylindrique entourant complètement le carlingage 107 de l'installation. Une jupe courte 108 placée en dessous du carlingage 107 entourant tous les raccordements des canalisations extérieures à l'installation 109 et des puits 110, permet par un
20 détecteur de fuite DLC 111, de connaître en permanence, l'état de l'étanchéité desdits raccordements. Un épanouissement 112 de la jupe 105 à sa base permet d'accroître la stabilité de l'ensemble, si nécessaire.

Le support de la torche 106 et des moyens de
25 manutention 113 des équipements liés au puits peut être caréné par un carlingage 114 d'allure généralement conique permettant de réduire l'effet d'écran aux sollicitations extérieures et d'y maintenir à l'intérieur une température acceptable aussi bien
30 que de permettre des opérations indépendamment des conditions océano-météorologiques extérieures.

En outre si les liaisons de fond 110 et 109 sont équipées de déconnecteurs rapides de sécurité 115, l'installation pourra être larguée dans un temps
35 très court permettant ainsi d'éviter des objets flottant sur, ou dérivant dans la mer, tels que des icebergs par exemple. Par ailleurs la jupe 105 entourant

le carlingage étanche 107 de l'installation pourra participer de façon importante à la reprise des efforts auxquels ce dernier est soumis et constituera au niveau de l'interface air-mer une barrière
5 d'absorption d'énergie en cas de collision.

On obtient ainsi une installation filiforme, de faible diamètre et de grande hauteur, carénée . et offrant une section minimum à l'application des effets du milieu dans lequel elle baigne et convenant
10 plus particulièrement pour des gisements localisés dans des conditions d'environnement difficiles, mais limité en profondeur d'eau par le type de fixation au fond de la mer.

La figure 6 illustre une autre disposition particulière de l'invention faisant intervenir trois
15 étages de pression de séparation 121, 122, 123 ainsi qu'un ballon de traitement des eaux huileuses 124 fonctionnant selon les principes précédemment décrits.

Selon cette disposition, les éléments constituant
20 l'installation (en particulier les ballons séparateurs) sont centrés sur l'axe principal vertical 125 de la structure, de forme sensiblement cylindrique.

Les ballons séparateurs présentent une section annulaire circulaire (forme toroïdale) dont les
25 évidements intérieurs laissent le passage nécessaire à l'accès au puits 126. La partie extérieure cylindrique de leur robe 127, 128, 129 peut constituer tout ou partie de la jupe de carénage 130 de l'ensemble des installations.

Selon les encombrements relatifs des équipements, le nombre de puits à raccorder, et le type d'effluent, cette disposition peut présenter un avantage certain comparée à la précédente. L'allure filiforme de
30 l'installation étant conservée, si l'accrochage de celle-ci est effectuée au fond de la mer à l'aide d'ancrages caténaires classiques par exemple, alors
35 cette installation peut être mise en place dans de

grandes profondeurs d'eau.

Avec référence à la figure 7, il est montré une autre disposition particulière, de type modulaire et comprenant à titre d'exemple non limitatif une
5 séparation à trois étages, chaque étage étant inclus avec ses accessoires dans les modules 131, 132, 133, des pièces de raccordement 134, 135, 136, 137, permettant d'effectuer les jonctions entre les différents modules d'exploitation et permettant d'ajuster la hauteur de
10 l'installations aux conditions requises, de flottabilité et de profondeur d'eau en particulier. Cette disposition permet de faciliter le transport de l'installation sur de grandes distances et/ou dans des conditions de mer difficiles, aussi bien que sa mise en place
15 sur le site du gisement. Elle permet en outre de disposer d'éléments standards interchangeable dans une bonne mesure, dont les coûts de fabrication pourront être raisonnables et permettant des modifications d'installation ou des réparations en cas d'avarie,
20 relativement rapides.

En outre pour certains gisements peu profonds mais situés en eau profonde, dont les puits ne pourront pas être déviés pour en regrouper les têtes de production, ou pour des gisements de trop grande
25 extension, chaque puits ou petit groupe de puits, pourra être exploité par ce moyen, l'ensemble des productions étant rassemblé dans une installations centrale de conditionnement et d'expédition.

REVENDEICATIONS

1.- Système d'exploitation de gisements, destiné à augmenter la récupération des fluides en place, ce système faisant intervenir au moins un puits (5) équipé
5 d'une tête de production aérienne ou sous-marine, et au moins une canalisation collectant l'effluent depuis la tête de production jusqu'à au moins une capacité tampon et/ou un ensemble de séparation des phases de l'effluent (9) situé de préférence à l'entrée des installations,
10 caractérisé en ce que, en vue de régler la pression d'entrée dans les installations à une valeur, de préférence voisine de la pression atmosphérique à la profondeur à laquelle est disposée cette entrée, il comprend, relié à ladite capacité ou à l'ensemble de séparation (9), d'une part, un tube en forme de siphon (14)
15 plongeant dans la mer, à une profondeur fonction de la pression maximum que l'on désire atteindre, dans la capacité ou l'ensemble de séparation (9), la sortie à la mer de ce tube siphon pouvant déboucher dans une colonne d'équilibrage (27) protégeant l'interface air-mer ou gaz-mer des fluctuations dues à l'état de la mer et de l'atmosphère, telles que la houle ou les vagues, et d'autre part, un tube (13) relié à l'atmosphère en (16)
20 par l'intermédiaire d'un moyen de contrôle de la pression amont (18) permettant l'échappement du gaz.

2.- Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que la colonne d'équilibrage (27) consiste en une prolongation vers le bas d'un fût de torche (15) ou d'un évent de mise à l'atmosphère des gaz.

30 3.- Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la sortie d'eau du/ou des ballons séparateurs (41) est reliée à la mer, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un ballon de traitement des eaux huileuses (44), par
35 une canalisation constituant un siphon débouchant dans une colonne d'équilibrage (59) ouverte par le bas à la mer, ladite canalisation permettant ainsi d'éviter pendant une durée déterminée, le rejet direct

à la mer de liquides polluants et/ou risquant de mettre en péril l'installation, même en cas d'engorgement en liquide du/ou des ballon séparateur, le système pouvant en outre comprendre une pompe pour
5 pomper ces liquides simultanément ou ultérieurement, et les réinsérer dans l'installation ou bien les évacuer.

4.- Système selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la/ou les colonne d'équilibrage est constituée d'une jupe (105, 107)
10 enveloppant les installations, calculée pour pouvoir contenir la quantité de liquide désirée, et constituant un renforcement important de la structure support, en particulier au voisinage de l'interface air-mer, son dessin pouvant être calculé de manière à tenir
15 compte de l'énergie à absorber par déformation dans l'éventualité d'une collision.

5.- Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paroi externe du/ou des ballon séparateur 127, 128, 129, peut
20 constituer tout ou partie de l'enveloppe extérieure de protection de l'installation, et en ce que les puits de production, d'injection ou de contrôle peuvent être disposés à l'intérieur ou à l'extérieur de l'enveloppe de protection (130) de l'installation,
25 les têtes de production pouvant être placées depuis le fond de la mer jusqu'au delà de la surface de cette dernière, et être munies ou non d'éléments de protection.

6.- Système selon l'une des revendications
30 précédentes, caractérisé en ce que les puits de production, d'injection ou de contrôle ont leurs parties supérieures disposées sur une surface cylindrique (axe 103) entourant les ballons séparateur 101, 102 ou intérieure à ceux-ci dans l'évidement laissé
35 disponible dans le cas où la forme de ces ballons est torique ou les deux dispositions simultanément si un grand nombre de puits est requis pour l'exploit-

tation du gisement.

7.- Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une partie des moyens de manoeuvre nécessaires aux réglages et au fonctionnement de l'installation, est ramené en surface ou au voisinage de celle-ci, et en ce que les équipements nécessitant des changements périodiques sont accessibles depuis la surface.

8.- Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de déconnexion rapides permettant de déconnecter et de détacher les installations des parties restant au fond de la mer et de les reconnecter ultérieurement sur lesdites parties ou même sur d'autres parties immergées, ces moyens de déconnexion permettant également, dans le cas où l'installation est réalisée en tronçons, d'ajuster, par enlèvement ou ajouts successifs, la hauteur de l'installation à la profondeur d'eau rencontrée.

9.- Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une capacité de stockage limitée de façon à augmenter la souplesse de fonctionnement, à pouvoir absorber des à coups de débit et/ou à permettre des interruptions d'expédition sans pour autant arrêter la production des puits.

10.- Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la régulation du niveau dans le/ou les ballons séparateur est effectuée à partir d'une différentielle manométrique de hauteur entre une colonne d'eau d'une part et une colonne eau-huile d'autre part donnant une grande souplesse et une grande finesse de régulation et qui peut être indépendante des variations du niveau de la mer du fait des marées par exemple, à la conditions que les détecteurs de niveau aient une plage de fonctionnement suffisante, et en ce que

cette régulation de niveau peut être remplacée, complétée ou assistée par un dispositif de régulation basé sur la détection des variations de poids ou de contraintes, directes et/ou différentielles, du/ou
5 des ballons séparateurs.

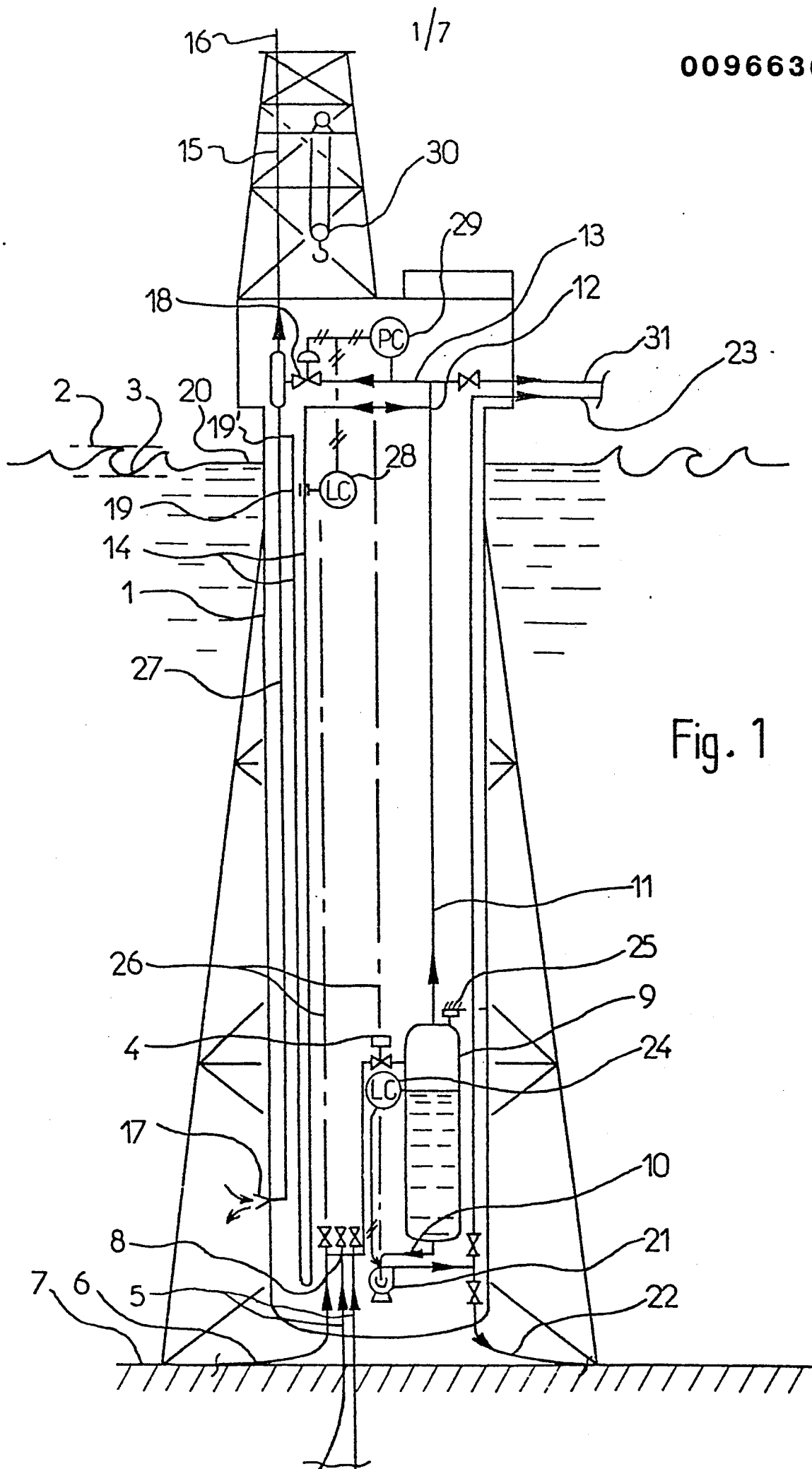
11.- Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour isoler l'effluent du milieu extérieur depuis la base de l'installation et éventuellement pour le réchauffer ou le refroidir si les conditions thermiques de l'écoulement de l'effluent sont un facteur important de l'exploitation du gisement.
10

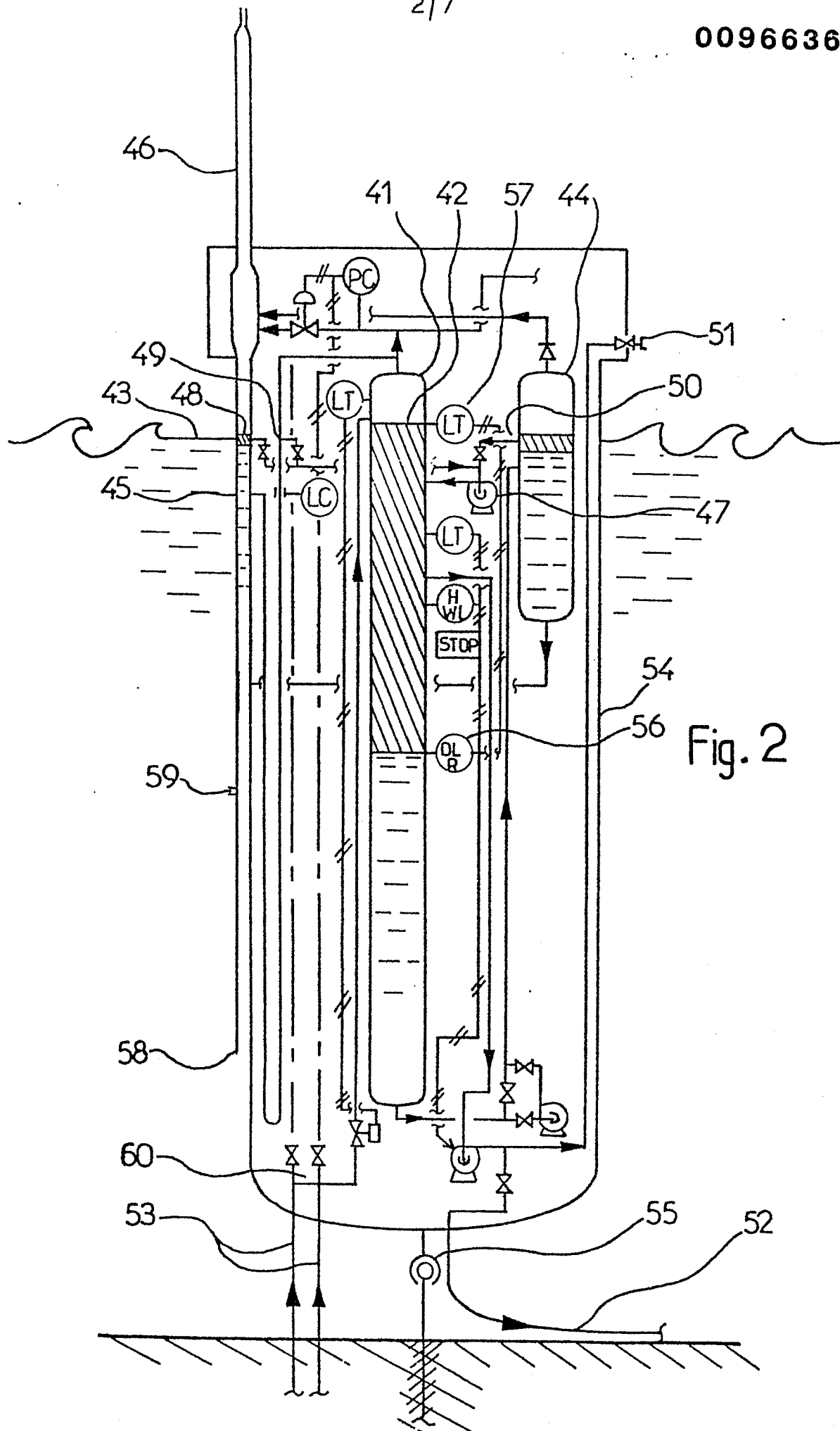
12.- Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est installé ou inséré dans n'importe quel type de support, qu'il peut être installé ou relevé en totalité ou par tronçons 131, 132, 133, et qu'il comprend des moyens de fixations au fond de la mer pouvant consister en une structure métallique en une embase poids métallique ou en béton en une colonne articulée à sa base et/ou en un ou plusieurs points, en un ancrage à câbles tendus ou caténaires, ainsi qu'éventuellement en des moyens de maintien par positionnement dynamique.
15
20

13.- Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'installation présente une allure filiforme, de faible section éventuellement variable, et de grande hauteur si nécessaire, dont la partie sous-marine pourra renfermer tout ou partie des équipements.
25

14.- Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est réalisé en modules par assemblage à configuration variable à l'aide d'éléments standards ou modulaires de manière à pouvoir ajuster l'installation et/ou la modifier en cours d'exploitation d'un gisement, aux caractéristiques de l'effluent et aux conditions extérieures, et à pouvoir l'appliquer à un ou plusieurs puits successivement.
30
35

- 15.- Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des compartiments étanches permettant de lui donner tout ou partie de sa flottabilité de manière à lui permettre
- 5 de surnager, avant connexion à l'embase ou même en cas de déchirure ou d'éventration d'un ou plusieurs de ces compartiments, ou même de l'enveloppe des installations.





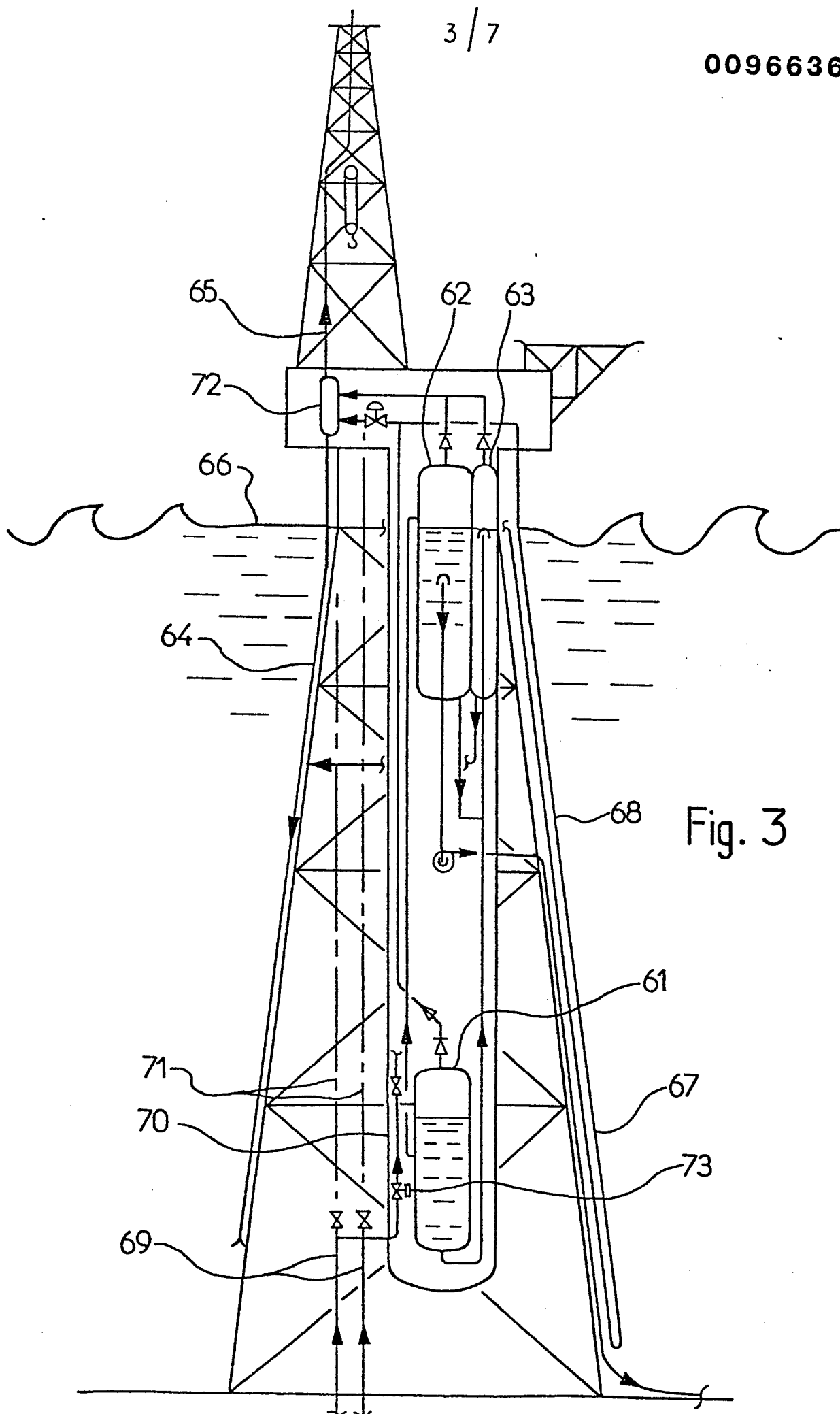


Fig. 3

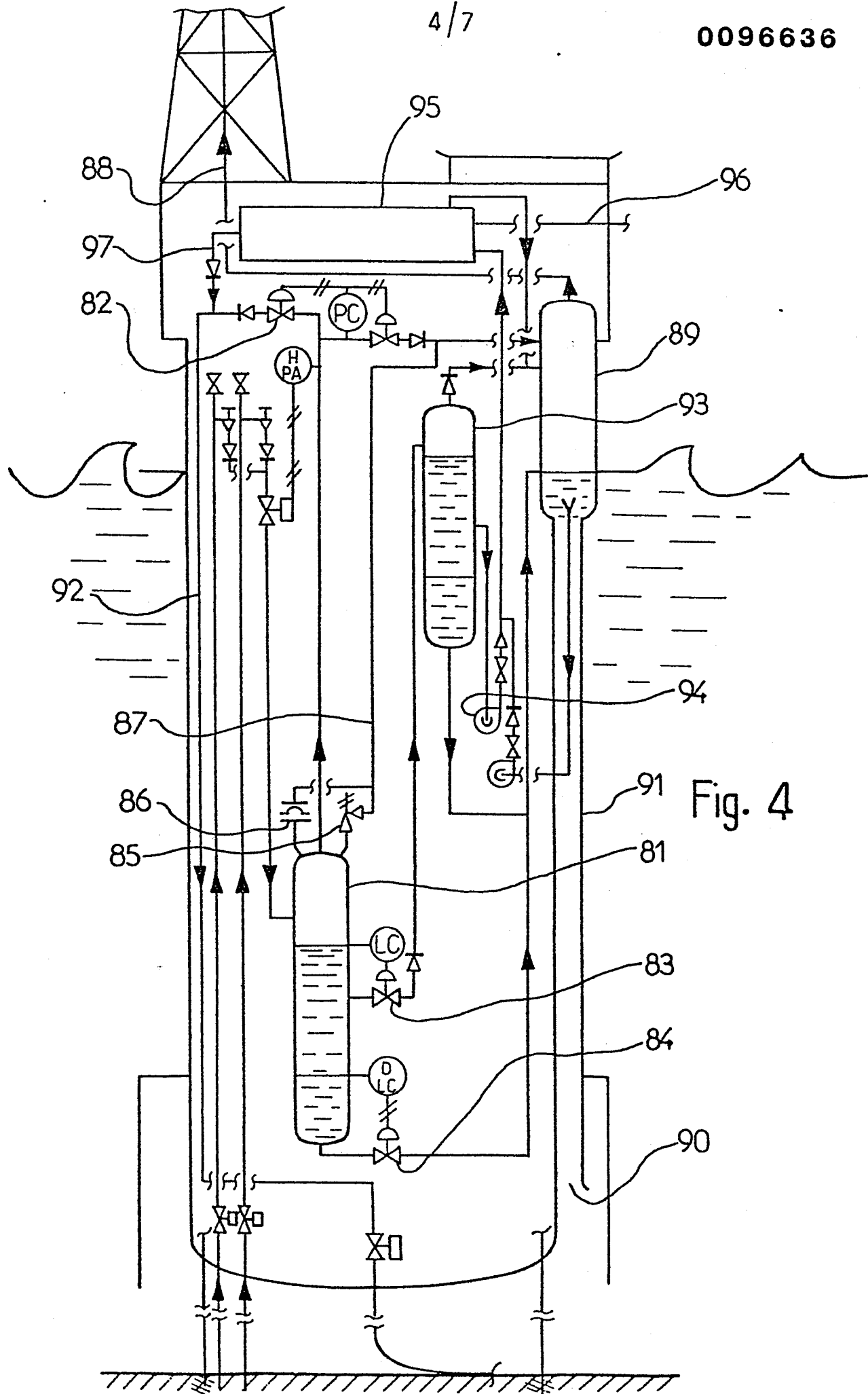


Fig. 4

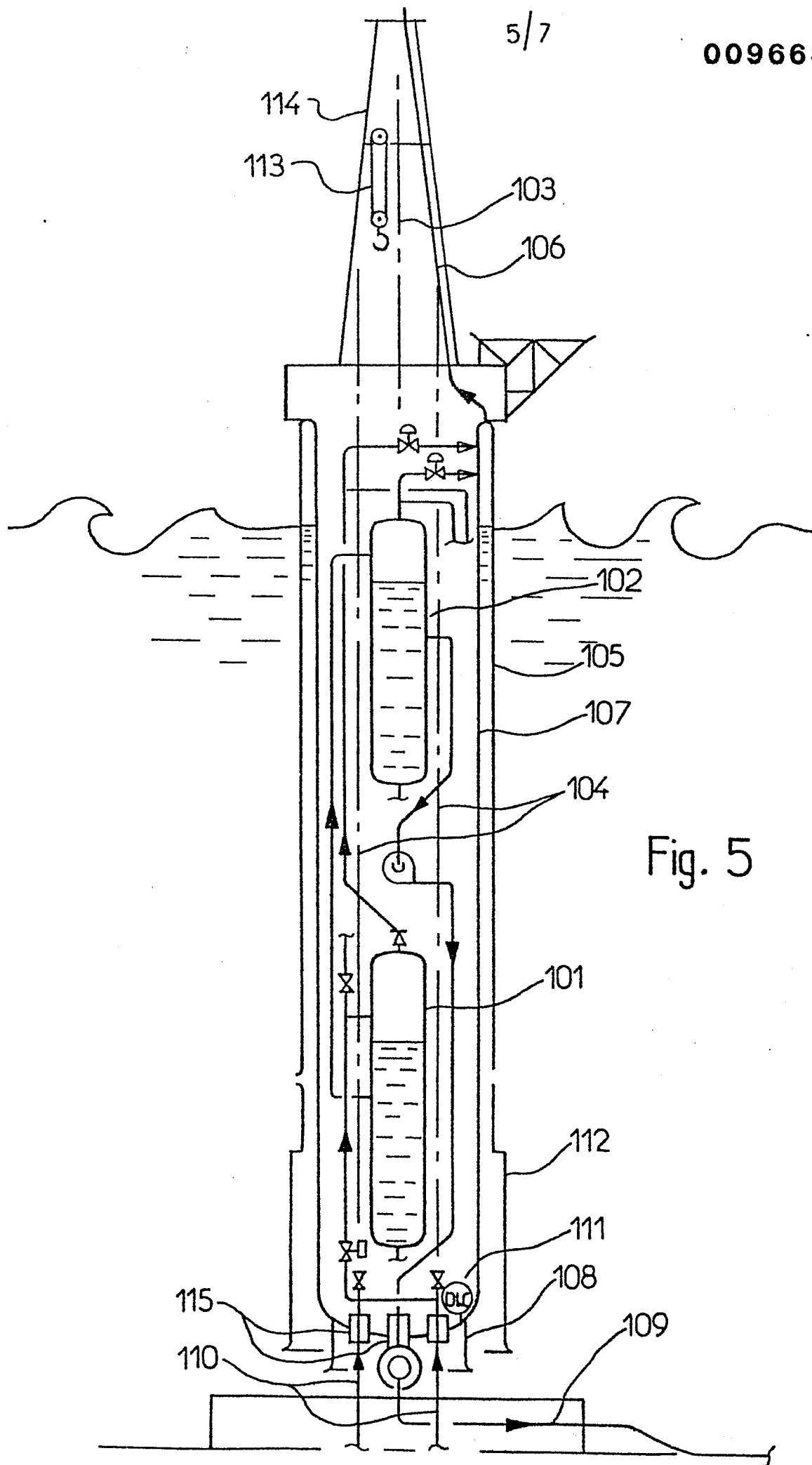


Fig. 5

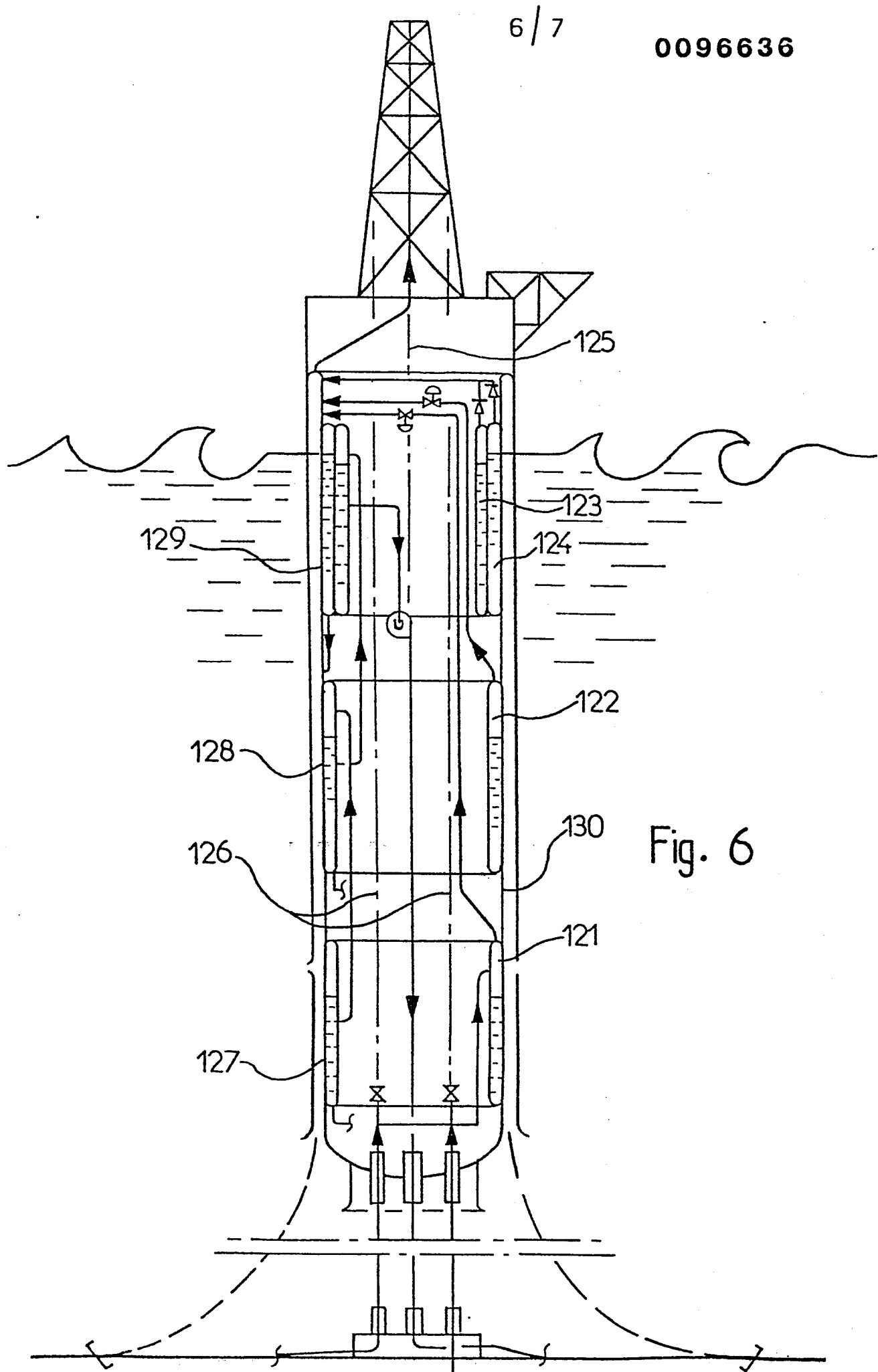


Fig. 6

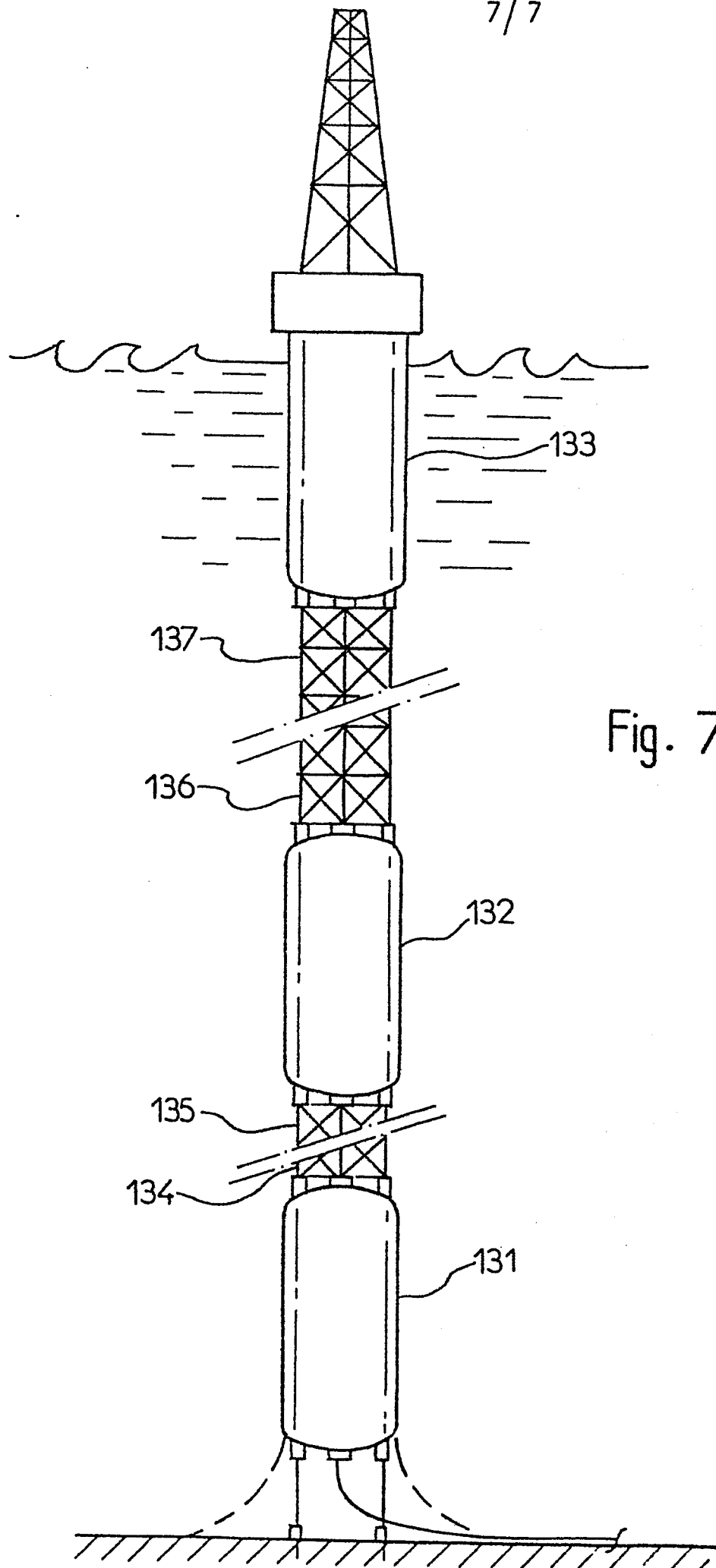


Fig. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0096636

Numéro de la demande

EP 83 40 1120

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 2)
A	FR-A-2 157 733 (CHARPENTIER)		E 21 B 43/36 E 21 B 43/01
A	FR-A-1 340 144 (SHELL)		
A	US-A-3 893 918 (FAVRET)		
A	US-A-3 745 773 (CUNNINGHAM)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 2)
			E 21 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26-08-1983	Examineur PAUCNIK B.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			