



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 445 383 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.08.2004 Bulletin 2004/33

(51) Int Cl.7: **E02B 15/04**

(21) Numéro de dépôt: **03405039.3**

(22) Date de dépôt: **29.01.2003**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO

(72) Inventeur: **Budliger, Jean-Pierre**
CH-1213 Onex (CH)

(74) Mandataire: **Savoye, Jean-Paul et al**
Moinas & Savoye S.A.,
42, rue Plantamour
1201 Genève (CH)

(71) Demandeur: **Budliger, Jean-Pierre**
CH-1213 Onex (CH)

(54) **Installation flottante de récupération d'un fluide non miscible dans l'eau**

(57) Cette installation flottante de récupération d'un fluide non miscible dans l'eau, à la surface d'un plan d'eau (L) comprend une enceinte de confinement (2) s'étendant parallèlement à la surface du plan d'eau, cette enceinte de confinement (2) comprenant une admission (A) et des évacuations (E, O), une vis d'accumulation (5) s'étendant entre cette admission (A) et ces évacuations (E, O) pour cloisonner des portions contiguës d'eau et de fluide et les déplacer de l'admission (A) aux

évacuation (E, O). L'axe de cette vis d'accumulation (5), muni d'un noyau central (5a) dont le diamètre d par rapport au diamètre d'entrée externe D de la vis est compris entre $0,2 < d/D < 0,5$, est situé sensiblement au niveau de la surface (L) du plan d'eau, chacune desdites portions cloisonnées étant ainsi enfermée dans un canal en forme de U dont la surface libre du volume d'eau cloisonné est séparée en deux fractions situées de part et d'autre dudit noyau.

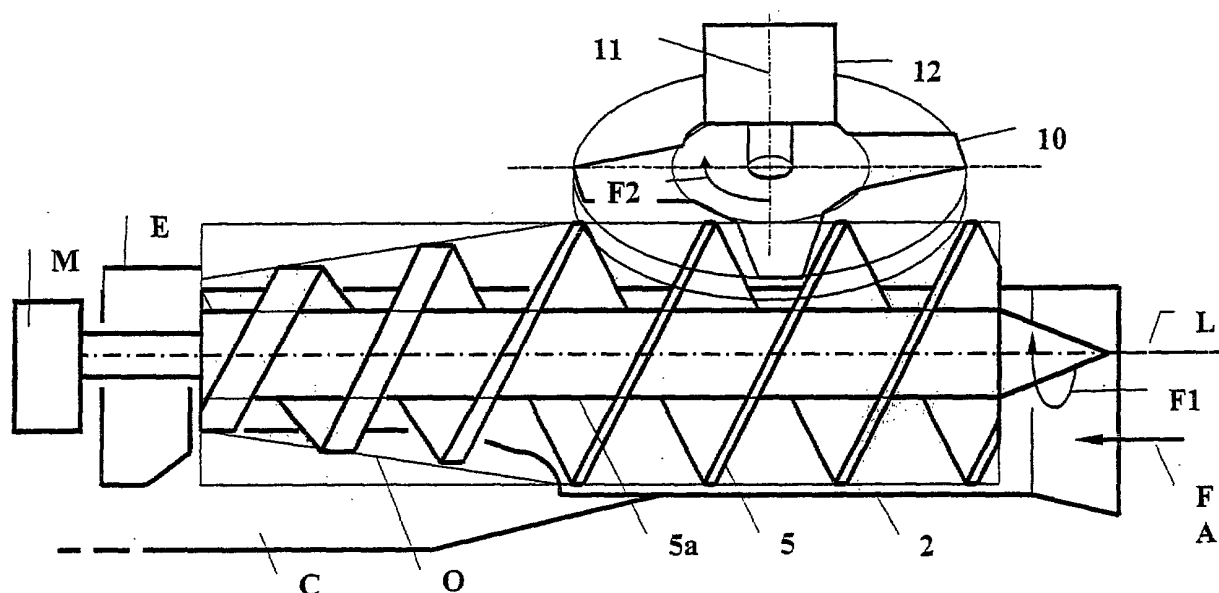


Fig. 4

Description

[0001] La présente invention se rapporte à une installation flottante de récupération d'un fluide non miscible dans l'eau et de densité plus faible qu'elle à la surface d'un plan d'eau, comprenant une enceinte de confinement s'étendant parallèlement à la surface du plan d'eau, cette enceinte de confinement comprenant une admission et une évacuation, une vis d'accumulation s'étendant entre cette admission et cette évacuation pour cloisonner des portions contiguës d'eau et de fluide et les déplacer de l'admission à l'évacuation, des moyens d'entraînement de cette vis d'accumulation pour déplacer lesdites portions cloisonnées de ladite admission à ladite évacuation, des moyens pour réduire la surface desdites portions cloisonnées en vue d'épaissir la couche dudit fluide au fur et à mesure de son déplacement vers ladite évacuation.

[0002] On a déjà proposé une installation de ce type dans le CH 529'265. Ce dispositif présente plusieurs inconvénients, parmi lesquels le principal est sa perte d'efficacité dès que la surface du plan d'eau devient trop agitée. Un autre inconvénient vient de l'encrassement des filets de la vis d'accumulation qui perd rapidement toute efficacité. Le nettoyage de cette vis est rendu difficile voire impossible en raison du resserrement de son pas.

[0003] Le but principal de la présente invention consiste à améliorer la séparation du fluide non miscible, comme par exemple de l'huile et de l'eau en mer agitée. Un autre but consiste à assurer le nettoyage de la vis imbibée de fractions d'huile lourde, qui forment des émulsions, des mousses ou, par accumulation des boules ou des galettes plus ou moins visqueuses.

[0004] Le but secondaire consiste à définir une forme de vis dont l'usinage plus aisée permet d'en réduire le coût.

[0005] A cet effet, la présente invention a pour objet principal une installation de nettoyage tel que définie par la revendication 1.

[0006] Les dessins annexés illustrent, schématiquement et à titre d'exemple une forme d'exécution de l'installation flottante de récupération d'un fluide objet de la présente invention.

La figure 1 est une vue partielle de dessus de l'avant de l'installation flottante;

la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1;

la figure 3 est une vue en élévation selon la ligne III-III de la figure 1;

La figure 4 est une vue en coupe longitudinale de l'enceinte de confinement de la vis d'accumulation qui se situe entre les deux flotteurs de l'installation flottante.

[0007] Il est d'ores et déjà précisé que plusieurs des mesures qui seront décrites ci-après peuvent être ap-

pliquées en combinaison ou séparément, pour atteindre ces buts recherchés:

[0008] Les vagues ou les mouvements de l'installation flottante, qui présente, de préférence, la forme d'un catamaran 1, perturbent la surface du volume d'eau enfermée dans une enceinte de confinement 2 dans laquelle est montée une vis d'accumulation 5 entraînée en rotation autour de son axe dans le sens de la flèche F1, de manière que le liquide L qui se trouve emprisonné entre les filets de cette vis et la paroi de l'enceinte 2 soit déplacé de l'admission A à l'évacuation de fluide non miscible E dans le sens des flèches F. Quant à l'eau, elle est évacuée par une ouverture O qui débouche dans un canal d'évacuation C, ménagée à travers la paroi de l'enceinte de confinement 2.

[0009] L'effet des vagues ou des mouvements de l'installation flottante par rapport à la surface de l'eau peuvent être atténués en donnant une certaine mobilité à l'enceinte de confinement 2 par rapport au catamaran 1. A cet effet, l'enceinte de confinement peut être reliée à celui-ci par une suspension souple 8.

[0010] L'effet des vagues peut être atténué au moyen d'une aile 3 placée au voisinage des proues du catamaran 1. L'aile 3 comprend de préférence un plan fixe et un ou plusieurs volets mobiles 3a. Son envergure correspond à la largeur comprise entre les deux coques 4a, 4b du catamaran 1. Le volet mobile 3a est relié à un dispositif d'asservissement 9, constituant ainsi un système asservi destiné à réduire les oscillations perturbant l'extraction du fluide non miscible et de l'eau.

[0011] L'efficacité de l'aile 3 peut être accrue avec un catamaran 1 dont les proues 6a, 6b ont un profil, tel que celui illustré par les figures 2 et 3, de type « Maierform », décrit dans le FR 1'528'683, qui permet de réduire l'amplitude de la vague de proue, en particulier du fait que ce profil coupe la surface du plan d'eau sous un angle α aigu.

[0012] La mesure principale selon la présente invention consiste à augmenter le rapport d/D du diamètre du noyau 5a au diamètre extérieur de la vis 5, de sorte que $0.2 < d/D < 0.5$ et à placer l'axe de la vis d'accumulation essentiellement au niveau de la surface théorique du plan d'eau L.

[0013] Par ces moyens, chacune des portions d'eau cloisonnées est ainsi enfermée dans un canal en forme de U entourant le noyau central 5a de la vis 5. La surface libre est ainsi séparée en deux parties situées de part et d'autre du noyau 5a de cette vis d'accumulation 5 entre cette vis et l'enceinte de confinement 2. Les dimensions de ces surfaces libres sont ainsi réduites, d'où une diminution de l'importance du clapotis (onde stationnaire) engendré entre deux filets de la vis d'accumulation 5. La dimension suffisamment grande du noyau 5a de la vis d'accumulation 5 empêche le passage de l'eau d'un côté à l'autre de la vis 5 par dessus le noyau 5a, même sous l'effet de vagues de grandes amplitudes.

[0014] Dans le CH 529'265, la vis à pas variable engendre une diminution progressive du volume d'eau

compris entre les filets de vis consécutifs. Selon la présente invention, une alternative consiste à conserver un pas constant voire faiblement variable et à diminuer progressivement le diamètre extérieur de la vis d'accumulation 5 et la section droite de l'enceinte de confinement 2 dans la zone d'accumulation du fluide non miscible. Les avantages qui en résultent sont:

[0015] La réduction de la surface de la vis d'accumulation 5 en contact avec l'eau, par rapport à la solution décrite dans le CH 529'265.

[0016] La réduction de la vitesse relative, du taux de cisaillement et des forces centripètes. On diminue ainsi le volume du mélange huile/eau entraîné par les filets de vis et le risque d'engendrer une émulsion de l'huile. On favorise aussi l'accumulation de l'huile dans la partie aval de la vis.

[0017] L'utilisation d'une vis d'accumulation 5 à pas fixe (ou faiblement variable) permet de conserver un écartement important entre les filets successifs de la vis d'accumulation 5 sur toute sa longueur. Les surfaces des filets restent accessibles à des outils de nettoyage, comme par exemple des racleurs.

[0018] A cet effet, une solution consiste à utiliser un outil de nettoyage présentant la forme d'une vis de nettoyage tronquée 10 (plateau ou disque), avec un axe de rotation 11 essentiellement perpendiculaire à celui de la vis d'accumulation 5 et entraîné dans le sens de la flèche F2 par un moteur 12. Ce dispositif est similaire à celui d'un compresseur de type mono-vis tel que décrit par exemple dans le US 6'398'532, où les deux vis (vis d'accumulation 5 et vis de nettoyage tronquée 10) tournent à des vitesses synchrones. Leurs profils sont conçus de manière à ce que les vis 5, 10 roulent (et glissent) l'une sur l'autre. Les deux faces des filets de la vis d'accumulation 5 peuvent être nettoyées par un seul outil, séparément par deux outils en totalité ou par tronçons séparés. Dans ces derniers cas, l'orientation de l'axe de rotation de chaque vis de nettoyage 10 peut être choisie convenablement, de manière à ce que le raclage soit optimal.

[0019] En maintenant l'axe 11 de l'outil de nettoyage 10 dans une position fixe, la vis d'accumulation 5 est nettoyée sur une longueur limitée. En déplaçant l'axe 11 de l'outil 10 parallèlement à celui de la vis d'accumulation 5, celle-ci peut être nettoyée sur toute sa longueur.

[0020] L'outil de raclage 10 est de préférence positionné au-dessus du plan d'eau L, avec son axe de rotation 11 presque vertical. Les résidus visqueux raclés s'accumulent ainsi sur une surface de l'outil de nettoyage 10 qui est plane en rotation. Ils sont ainsi transportés hors de la zone de la vis d'accumulation 5. Ils peuvent alors être évacués par un outil auxiliaire (non représenté) et collectés dans des containers placés sur une des deux coques du catamaran 1.

[0021] La partie de la vis d'accumulation 5 de faible diamètre peut être conçue avec un pas réduit par rapport au pas de la section amont de cette vis 5. Le volume

final du mélange de fluide non miscible et d'eau compris entre deux filets est ainsi diminué. Il convient toutefois de conserver un écartement suffisant entre ces filets pour le nettoyage. Pour une vis d'accumulation 5 comprenant des sections de pas différents, un minimum de deux outils de nettoyage 10 est nécessaire pour nettoyer les faces opposées des filets de la vis d'accumulation 5. En alternative, une brosse souple pourrait également servir à nettoyer la section terminale de la vis d'accumulation 5.

[0022] Le choix d'un noyau 5a de grand diamètre confère une grande rigidité à l'ensemble de la vis d'accumulation 5. Pour un diamètre extérieur donné, ses filets sont moins profonds et donc plus faciles à usiner. Le noyau de grand diamètre ne modifie que très peu la section frontale d'entrée, fixant le débit d'eau traitée pour une vitesse d'avancement donnée.

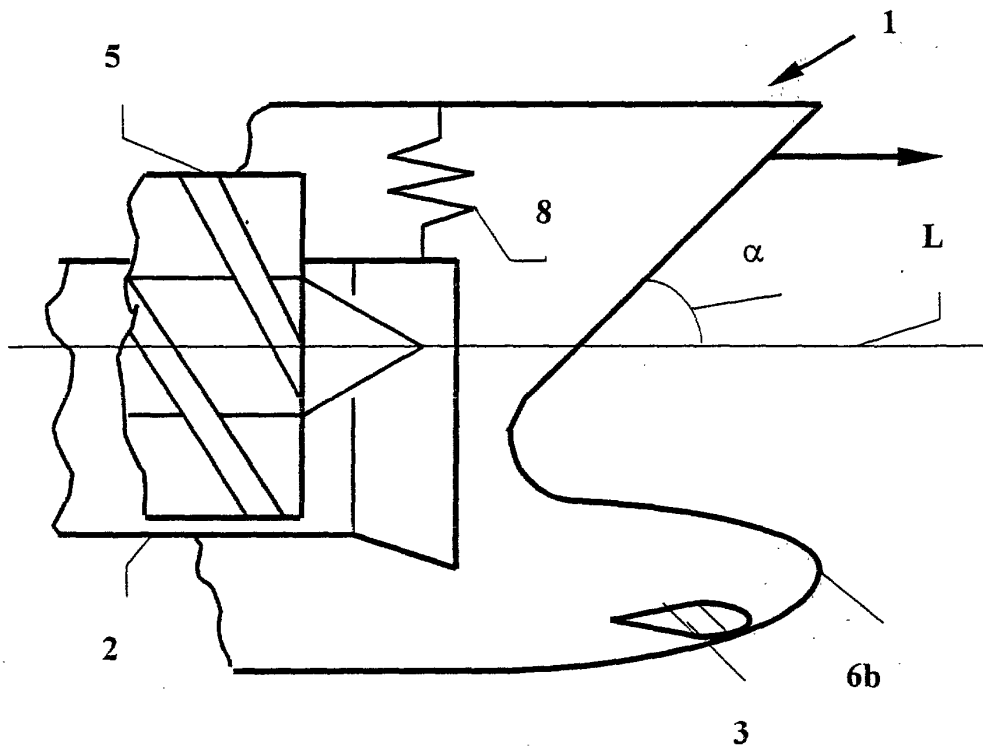
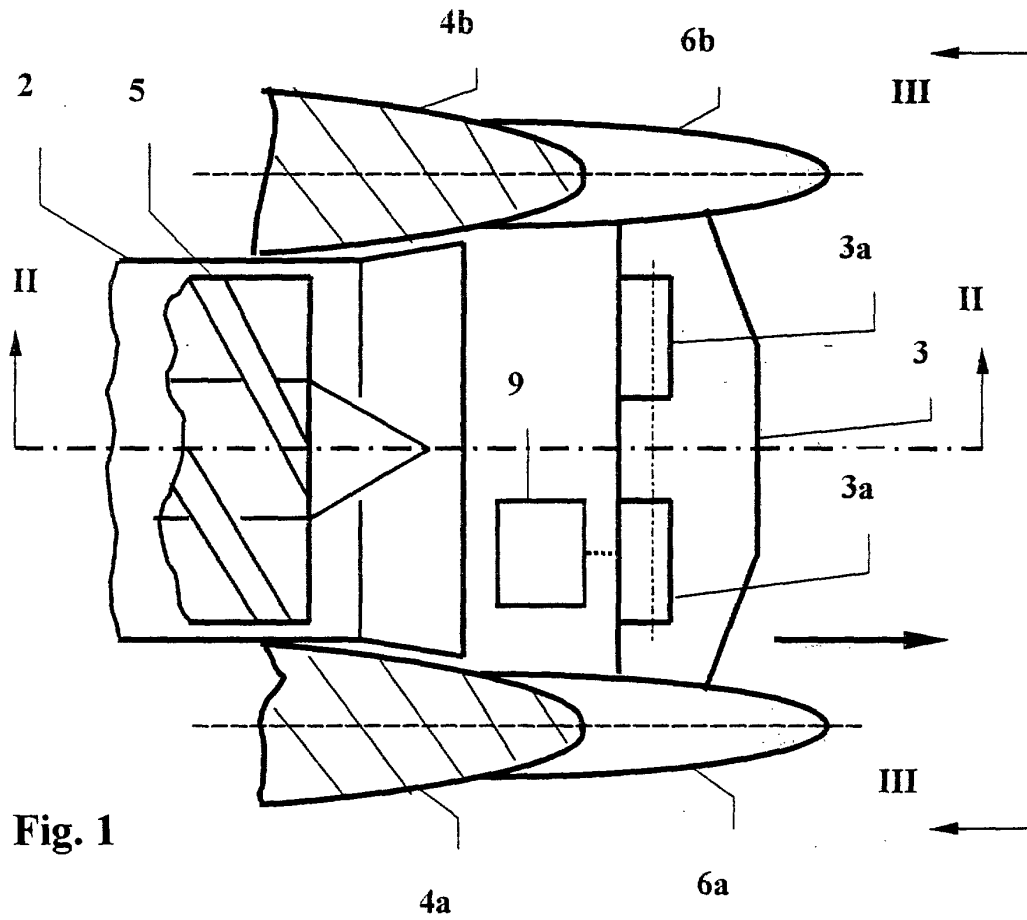
[0023] Il est possible de réaliser une telle vis d'accumulation 5 en utilisant un noyau central et une spirale extérieure fixée à équidistance par rapport au noyau. Les flancs de la spirale peuvent alors être formés par des filaments tendus entre cette couronne spiralée et le tube axial. Cet assemblage peut être plaqué et rempli avec des nappes de fibres de verre imprégnés de matières plastiques thermodurcissables. Cet ensemble peut alors facilement être usiné par fraisage, meulage ou tournage pour lui conférer la forme exacte désirée. Une fabrication de la vis d'accumulation 5 à un faible coût est ainsi envisageable.

Revendications

1. Installation flottante de récupération d'un fluide non miscible dans l'eau et de densité plus faible qu'elle, à la surface d'un plan d'eau (L) comprenant une enceinte de confinement (2) s'étendant parallèlement à la surface du plan d'eau, cette enceinte de confinement (2) comprenant une admission (A) et des évacuations (E, O), une vis d'accumulation (5) s'étendant entre cette admission (A) et ces évacuations (E, O) pour cloisonner des portions contiguës d'eau et de fluide et les déplacer de l'admission (A) aux évacuations (E, O), des moyens d'entraînement (M) de cette vis d'accumulation (5) pour déplacer lesdites portions cloisonnées de ladite admission (A) auxdites évacuations (E, O), des moyens pour réduire la surface desdites portions cloisonnées en vue d'épaissir la couche dudit fluide au fur et à mesure de son déplacement vers lesdites évacuations (E, O), **caractérisée en ce que** l'axe de cette vis d'accumulation (5), muni d'un noyau central (5a) dont le diamètre d par rapport au diamètre d'entrée externe D de la vis est compris entre $0,2 < d/D < 0,5$, est situé sensiblement au niveau de la surface (L) du plan d'eau, chacune desdites portions cloisonnées étant ainsi enfermée dans un canal en forme de U dont la surface libre du volume d'eau cloisonné

est séparée en deux fractions situées de part et d'autre dudit noyau et que le diamètre extérieur de la vis diminue progressivement de ladite admission (A) auxdites évacuations (E, O), de manière à réduire les surfaces libres desdites portions cloisonnées. 5

2. Installation selon la revendication 1, dans laquelle le pas de ladite vis d'accumulation (5) est sensiblement constant. 10
3. Installation selon l'une des revendications précédentes dans laquelle ladite enceinte de confinement (2) est montée de manière mobile sur l'installation flottante pour lui permettre de suivre le mouvement des vagues. 15
4. Installation selon l'une des revendications précédentes comportant des moyens de nettoyage (10) des filets de ladite vis d'accumulation (5). 20
5. Installation selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle lesdits moyens de nettoyage (10) comportent au moins une vis de nettoyage tronquée dont l'axe de rotation (11) est sensiblement perpendiculaire à celui de ladite vis d'accumulation (5), des moyens (12) pour entraîner cette vis de nettoyage (10) en synchronisme avec ladite vis d'accumulation (5), les profils respectifs desdites vis (5, 10) étant choisis pour qu'ils glissent l'un par rapport à l'autre. 25 30
6. Installation selon l'une des revendications précédentes, comprenant un catamaran (1) dont les proues (6a, 6b) des deux flotteurs s'étendent au-devant de ladite admission (A) et sont reliés l'un à l'autre par une aile (3) disposée sous la surface (L) du plan d'eau. 35
7. Installation selon la revendication 6, dans laquelle ladite aile (3) comporte une partie fixe et au moins un volet mobile (3a) susceptible d'être orienté en vue de réduire l'effet des vagues à l'intérieur de ladite enceinte (2). 40 45
8. Installation selon la revendication 6 et 7, dans laquelle ledit volet mobile (3a) est associé à des moyens d'asservissement (9) destinés à réduire l'effet des vagues sur les volumes d'eau cloisonnés et à favoriser ainsi la décantation du fluide non miscible de l'eau. 50
9. Installation selon la revendication 6, dans laquelle les profils desdites proues (6a, 6b) comportent chacun un élément situé sous le plan d'eau (L) faisant saillie vers l'avant, l'étrave coupant la ligne de flottaison sous un angle α aigu, pour réduire l'amplitude des vagues au voisinage de ladite admission. 55



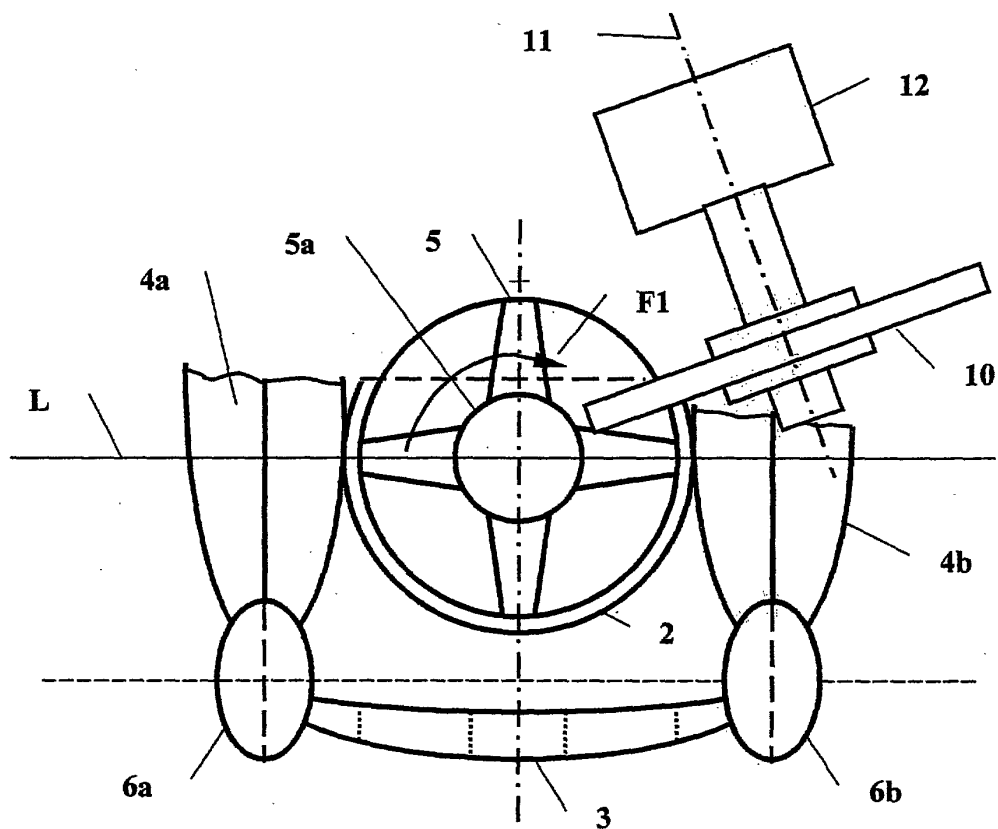


Fig. 3

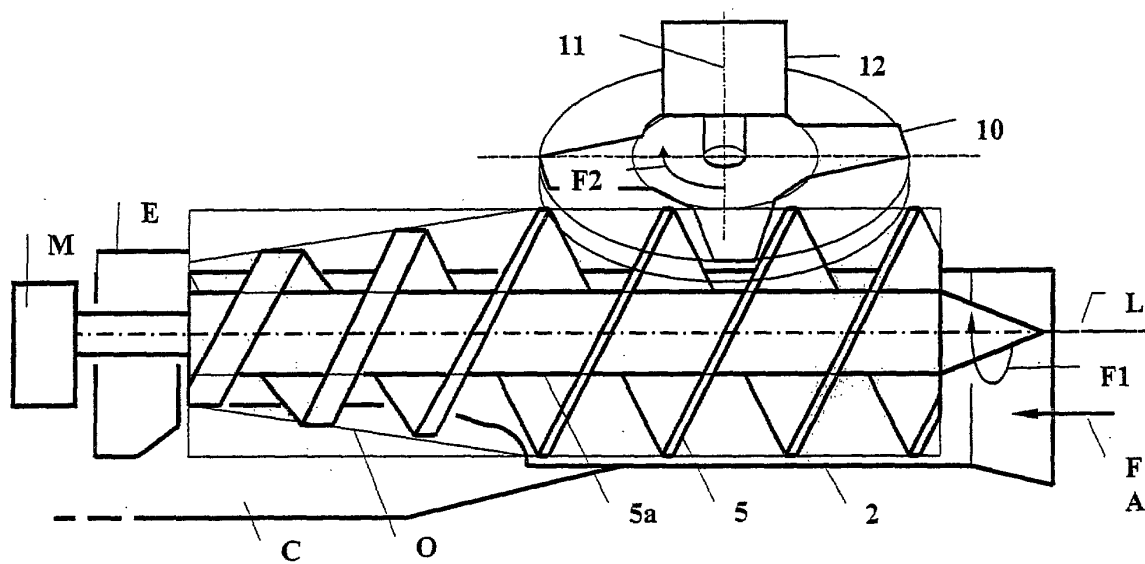


Fig. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 40 5039

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.7)
A	GB 1 396 155 A (SEACLEAN SA) 4 juin 1975 (1975-06-04) * page 1, ligne 9 - ligne 41; figures 12,12B,13 * * page 3, ligne 127 - page 4, ligne 34 * * page 4, ligne 48 - ligne 84 * * page 5, ligne 116 - ligne 117 * ---	1,3,6	E02B15/04
D,A	US 6 398 532 B1 (ZHA QIAN ET AL) 4 juin 2002 (2002-06-04) * figures 1,2 *	4,5	
A	FR 1 314 495 A (BECHARD EMILE) 11 janvier 1963 (1963-01-11) * le document en entier *	1	
A	WO 89 08167 A (POLLUTION CONTROL SYSTEM PLC) 8 septembre 1989 (1989-09-08) * page 3, ligne 6 - ligne 25 *	1	
A	GB 1 356 787 A (BRITISH PETROLEUM CO) 12 juin 1974 (1974-06-12) * le document en entier *	6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	US 4 976 855 A (VIRTANEN KALERVO) 11 décembre 1990 (1990-12-11) * le document en entier * -----		E02B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche MUNICH		Date d'achèvement de la recherche 5 juin 2003	Examineur Flygare, E
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 40 5039

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

05-06-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1396155	A	04-06-1975	CH 529265 A	15-10-1972
			AR 208052 A1	30-11-1976
			AT 321836 B	25-04-1975
			AU 458673 B2	06-03-1975
			AU 4289772 A	06-12-1973
			BE 784347 A1	04-12-1972
			CA 992005 A1	29-06-1976
			CY 850 A	10-09-1976
			DD 97692 A5	12-05-1973
			DE 2226567 A1	14-12-1972
			DK 144041 B	23-11-1981
			ES 403320 A1	01-05-1975
			FR 2141745 A1	26-01-1973
			HK 46076 A	30-07-1976
			IE 37512 B1	17-08-1977
			IL 39509 A	22-05-1975
			IT 959022 B	10-11-1973
			JP 49046821 B	12-12-1974
			MY 12376 A	31-12-1976
			NL 7207506 A ,B	06-12-1972
			NO 138415 B	22-05-1978
			PL 70764 B1	30-04-1974
			SE 399448 B	13-02-1978
			US 4151081 A	24-04-1979
			ZA 7203790 A	28-03-1973
US 6398532	B1	04-06-2002	CN 1250136 A	12-04-2000
			CN 2427650 U	25-04-2001
			CN 1283751 A	14-02-2001
			CN 2431419 U	23-05-2001
			AU 1016801 A	08-05-2001
			WO 0131201 A1	03-05-2001
			FR 2801349 A1	25-05-2001
			GB 2356021 A	09-05-2001
FR 1314495	A	11-01-1963	AUCUN	
WO 8908167	A	08-09-1989	AU 3198189 A	22-09-1989
			WO 8908167 A1	08-09-1989
GB 1356787	A	12-06-1974	BE 769065 A1	03-11-1971
			DE 2130207 A1	30-12-1971
			FR 2099894 A5	17-03-1972
			NL 7108716 A	28-12-1971
			ZA 7103649 A	26-01-1972

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 40 5039

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

05-06-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4976855 A	11-12-1990	AUCUN	

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82