



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **95401088.0**

(51) Int. Cl.⁶ : **B01F 3/04, B01F 5/10**

(22) Date de dépôt : **10.05.95**

(30) Priorité : **16.06.94 FR 9407394**

(43) Date de publication de la demande :
20.12.95 Bulletin 95/51

(84) Etats contractants désignés :
DE ES FR IT PT

(71) Demandeur : **COMPAGNIE INTERNATIONALE
DE SERVICES ET D'ENVIRONNEMENT C.I.S.E.
INTERNATIONALE**
Les Miroirs,
18 Avenue d'Alsace
F-92400 Courbevoie (FR)

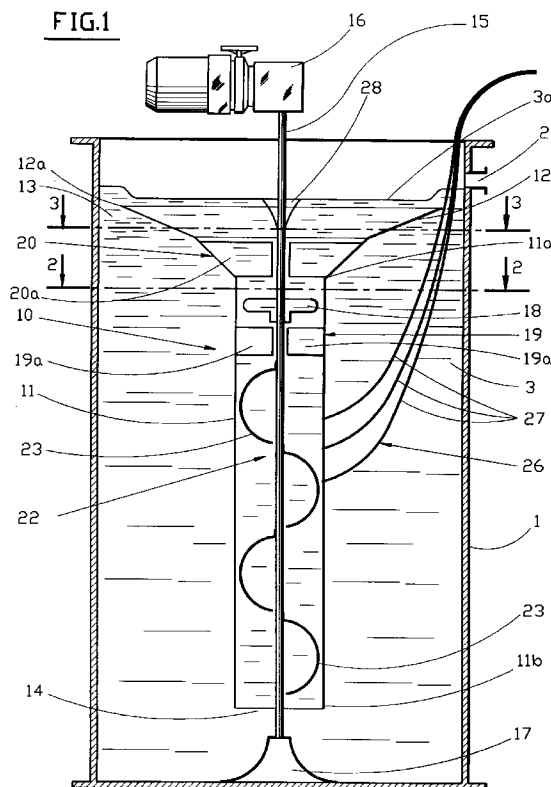
(72) Inventeur : **Boulant, Alain**
250 Route de l'empereur
F-92508 Rueil Malmaison (FR)
Inventeur : **Villessot, Daniel**
250 Route de l'empereur
F-92508 Rueil Malmaison (FR)

(74) Mandataire : **Lanceplaine, Jean-Claude et al**
CABINET LAVOIX
2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cédex 09 (FR)

(54) **Dispositif d'aération et de brassage d'un liquide comme par exemple les effluents gras**

(57) L'invention a pour objet un dispositif d'aération et de brassage d'un liquide comme par exemple les effluents gras extraits des effluents urbains d'eaux usées. Le dispositif comprend une cheminée verticale (11), un arbre vertical (15) entraîné en rotation, disposé à l'intérieur et s'étendant sur toute la hauteur de la cheminée (11), une hélice (18) solidaire en rotation avec l'arbre (15) et disposée à l'intérieur de la cheminée (11), un organe anti-vortex (19) disposé à l'intérieur de la cheminée (11) au-dessous de ladite hélice (18), des moyens (22) de brassage du liquide solidaires en rotation avec l'arbre (15) et disposés à l'intérieur de la cheminée (11) et des moyens (26) d'injection d'un gaz sous pression dans la cheminée (11) au-dessous de l'organe anti-vortex (19).

FIG.1



La présente invention a pour objet un dispositif d'aération et de brassage d'un liquide, comme par exemple les effluents grassex extraits des effluents urbains d'eaux usées.

Comme on le sait, les effluents urbains d'eaux usées qui circulent dans les canalisations d'évacuation tels que des égouts sont recueillis dans des stations d'épuration dans lesquelles sont effectuées diverses opérations de traitement afin de les épurer avant de la renvoyer dans le milieu naturel.

Cette épuration produit des sous-produits liés à l'épuration comme de la graisse, des boues...

Or, les décharges acceptent de moins en moins ce type de produits, de telle sorte que les stations d'épuration doivent être maintenant capables de les traiter pour les limiter au maximum.

Ainsi, les graisses piégées à l'entrée de la station d'épuration sont déversées dans une cuve de dégradation biologique, qui comporte intérieurement et à sa partie inférieure des rampes d'injection dans le liquide de l'air sous pression.

La remontée de bulles permet d'aérer et de brasser naturellement le liquide.

Le brassage peut être accentué en disposant à l'intérieur de la cuve un agitateur mécanique.

Mais, ce genre de dispositif d'aération et de brassage convient plus particulièrement pour des fluides peu chargés c'est à dire de faible viscosité et son rendement diminue rapidement pour des fluides chargés notamment en graisse.

D'autre part, il se forme à la surface du liquide une couche importante de mousse qui s'envole et pollue l'environnement si bien qu'il est nécessaire de prévoir des agitateurs au niveau de la surface du liquide pour rabattre la mousse.

L'invention a pour but d'éviter ces inconvénients en proposant un dispositif d'aération et de brassage d'un liquide comme par exemple les effluents grassex extraits des effluents urbains d'eaux usées qui permet, par des moyens simples et consommant peu d'énergie, de traiter de manière efficace ce genre de liquide.

L'invention a donc pour objet un dispositif d'aération et de brassage d'un liquide dans une cuve, caractérisée en ce qu'il comprend à l'intérieur de ladite cuve :

- une cheminée verticale s'étendant sur une partie de la hauteur de la cuve et ouverte à ses deux extrémités, l'extrémité inférieure de ladite cheminée ménageant avec le fond de la cuve un passage pour le liquide,
- un arbre vertical entraîné en rotation, disposé à l'intérieur et s'étendant sur toute la hauteur de la cheminée,
- une hélice solidaire en rotation avec l'arbre et disposée à l'intérieur de la cheminée au-dessous de l'orifice supérieur de cette cheminée pour l'aspiration du liquide du haut vers le bas

dans ladite cheminée,

- un premier organe anti-vortex disposé à l'intérieur de la cheminée au-dessous de ladite hélice,
- des moyens de brassage du liquide solidaire en rotation avec l'arbre et disposés à l'intérieur de la cheminée et au-dessous du premier organe anti-vortex par rapport au sens de circulation dudit liquide dans ladite cheminée,
- et des moyens d'injection d'un gaz sous pression dans la cheminée au-dessous du premier organe anti-vortex.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- les moyens de brassage du liquide comprennent plusieurs organes filiformes formant chacun un arc dans un plan sensiblement vertical, dont au moins une extrémité est solidaire de l'arbre et disposés sur au moins une partie de la longueur dudit arbre entre le premier organe anti-vortex et l'extrémité inférieure de la cheminée,
- les organes filiformes sont disposés sur toute la longueur de l'arbre entre le premier organe anti-vortex et l'extrémité inférieure de la cheminée,
- chaque organe filiforme est formé par un câble dont les deux extrémités sont solidaires de l'arbre,
- chaque organe filiforme est formé par une tige dont l'extrémité située la plus haute sur ledit arbre est fixée sur celui-ci,
- chaque organe filiforme a une section circulaire de diamètre compris entre 3 à 5mm,
- l'extrémité supérieure de la cheminée est pourvue d'un entonnoir évasé vers le haut, dont le bord supérieur, ménage avec la paroi de la cuve un espace libre pour le passage du liquide et est situé juste au-dessous de la surface de liquide dans la cuve,
- la cheminée comporte un second organe anti-vortex disposé à l'intérieur de celle-ci et au-dessus de l'hélice,
- les moyens d'injection du gaz sous pression sont formés par au moins une conduite débouchant dans la cheminée entre l'organe filiforme situé au-dessous de l'organe anti-vortex et le milieu de la portion de la cheminée comprise entre le premier organe anti-vortex et la partie inférieure de ladite cheminée,
- l'arbre comporte, juste au-dessous de la surface du liquide, un organe pour former un vortex au niveau de la surface du liquide.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig. 1 est une vue schématique en coupe d'une cuve munie d'un dispositif d'aération et

- de brassage d'un liquide selon l'invention,
- la Fig. 2 est une vue en coupe selon la ligne 2-2 de la Fig. 1,
- la Fig. 3 est une vue en coupe selon la ligne 3-3 de la Fig. 1,
- la Fig. 4 est une vue schématique en perspective d'un premier mode de réalisation des moyens de brassage du dispositif selon l'invention,
- la Fig. 5 est une vue schématique en perspective d'un second mode de réalisation des moyens de brassage du dispositif selon l'invention.

Sur la Fig. 1, on a représenté une cuve 1 munie à sa partie supérieure d'un orifice 2 d'entrée d'un liquide 3 à traiter, comme par exemple des effluents graisseux extraits des effluents urbains d'eaux usées.

La cuve 1 est pourvue d'au moins un dispositif d'aération et de brassage du liquide 3 et désigné dans son ensemble par la référence 10.

Le dispositif d'aération et de brassage 10 selon l'invention disposé à l'intérieur de la cuve 1 se compose d'une cheminée verticale 11 s'étendant sur une partie de la hauteur de ladite cuve 1 et ouverte à ses deux extrémités 11a et 11b.

L'extrémité supérieure 11a de la cheminée 11 est munie d'un entonnoir 12 évasé vers le haut.

Le bord supérieur 12a de l'entonnoir 12 ménage avec la paroi de la cuve 1 un espace libre 13 pour le passage du liquide 3 et ce bord supérieur 12a est situé juste au-dessous de la surface 3a du liquide 3.

L'extrémité inférieure 11b de la cheminée 11 ménage avec le fond de la cuve 1 un passage 14 pour le liquide 3.

L'ensemble constitué par la cheminée 11 et l'entonnoir 12 est fixé à l'intérieur de la cuve par des moyens appropriés non représentés sur la Fig. 1.

Le dispositif comporte également un arbre vertical 15 entraîné en rotation par un moto-réducteur 16.

Cet arbre 15 est disposé à l'intérieur et s'étend sur toute la hauteur de la cheminée 11.

L'arbre vertical 15 entraîne en rotation une hélice 18 disposée à l'intérieur de la cheminée 11 au-dessous de l'orifice supérieure 11a de cette cheminée 11 pour l'aspiration du liquide du haut vers le bas dans ladite cheminée 11.

Le diamètre de l'hélice 18 est légèrement inférieur au diamètre intérieur de la cheminée 11.

Un premier organe anti-vortex 19 est disposé à l'intérieur de la cheminée 11 au-dessous de l'hélice 18 pour éviter la rotation du liquide 3 dans ladite cheminée 11.

Ainsi que représenté à la Fig. 2, cet organe anti-vortex 19 est constitué par trois plaques verticales 19a réparties à 120° à l'intérieur de la cheminée 11.

Un second organe anti-vortex 20 peut également être disposé au-dessus de l'hélice 18 dans l'entonnoir

12.

Comme représenté à la Fig. 3, cet organe anti-vortex 20 est également constitué de trois plaques verticales 20a réparties à 120° à l'intérieur de l'entonnoir 12.

Le dispositif comporte aussi des moyens 22 de brassage du liquide 3 solidaires en rotation avec l'arbre 15 et disposé à l'intérieur de la cheminée 11 au-dessous de l'organe anti-vortex 19 par rapport au sens de circulation du liquide dans la cheminée 11.

Comme illustré à la Fig. 1, les moyens 22 de brassage du liquide 3 sont formés par plusieurs organes filiformes 23 formant chacun un arc dans un plan sensiblement vertical et répartis sur au moins une partie de la longueur dudit arbre 15 entre l'organe anti-vortex 19 et l'extrémité inférieure 11b de la cheminée 11.

De préférence, les organes filiformes 23 sont disposés sur toute la longueur de l'arbre 15 entre l'organe anti-vortex 19 et l'extrémité inférieure 11b de la cheminée 11.

Les organes filiformes 23 peuvent être disposés dans un même plan vertical ou disposés en quinconce.

Selon un premier mode de réalisation représenté à la Fig. 4, chaque organe filiforme 23 est formé par un câble 24 dont les deux extrémités sont solidaires de l'arbre 15.

Selon un second mode de réalisation représenté à la Fig. 5, chaque organe filiforme 23 est formé par une tige 25 dont seulement l'extrémité 25a située la plus haute sur l'arbre 15 est fixée sur celui-ci de façon à éviter l'accrochage des filasses à l'intérieur de la cheminée 11.

Chaque organe filiforme 23 a une section quelconque et de préférence circulaire de diamètre compris entre 3 à 5mm.

Le dispositif comporte également des moyens 27 d'injection d'un gaz sous pression comme par exemple de l'air dans la cheminée 11 au-dessous de l'organe anti-vortex 19.

Ces moyens d'injection 26 sont formés par au moins une conduite 27 débouchant dans la cheminée 11 à un niveau situé entre l'organe filiforme 23 situé au-dessous de l'organe anti-vortex 19 et le milieu de la portion de la cheminée 11 comprise entre le premier organe anti-vortex 19 et la partie inférieure 11b de la cheminée 11.

D'autre part, l'arbre 15 peut également comporter, juste au-dessous de la surface 3a du liquide 3 un organe 28 pour former un vortex au niveau de ladite surface 3a du liquide 3 de façon à favoriser l'aspiration de la mousse par l'hélice 18 à l'intérieur de ladite cheminée 11.

Le dispositif qui vient d'être décrit fonctionne de la manière suivante.

Le liquide 3 à traiter est déversé par l'orifice 2 dans la cuve 1 jusqu'à un niveau situé juste au-des-

sus du bord supérieur 12a de l'entonnoir 12.

Ensuite, le moto-réducteur 16 entraîne en rotation l'arbre 15 qui lui même entraîne en rotation l'organe 28, l'hélice 18 et les organes filiformes 23.

Simultanément, le gaz sous pression est injecté dans la cheminée 11 par l'intermédiaire des conduites 27.

La rotation de l'hélice 18 provoque une aspiration du liquide 3 dans la cheminée 11 de telle sorte que ce liquide 3 circule en continu de haut en bas, dans cette cheminée 11, puis passe dans l'espace 14 et circule de bas en haut entre ladite cheminée 11 et la paroi interne de la cuve 1 et ainsi de suite.

Les organes anti-vortex 19 et 20 empêche la rotation du liquide 3 dans la cheminée 11.

Les bulles de gaz sous pression se dispersent dans le liquide 3 à l'intérieur de la cheminée 11 et sous l'effet de la rotation des organes filiformes 23, le liquide 3 est brassé et les bulles de gaz se divisent en micro-bulles favorisant la dispersion du gaz et de ce fait l'aération du liquide 3.

Entre la paroi interne de la cuve 1 et la cheminée 11, les bulles de gaz accélèrent la remontée du liquide favorisant la circulation de ce liquide à l'intérieur de la cuve ce qui permet d'améliorer le rendement.

Ainsi, le liquide à traiter passe plusieurs fois dans la cheminée et subit donc plusieurs traitements d'oxygénation.

De plus, les boues et la mousse flottant à la surface du liquide sont elles aussi aspirées à l'intérieure de la cheminée et sont donc traitées.

Le débit d'un tel dispositif est d'environ de 800m³/heure sur un pilote d'une capacité de graisse de 17,5m³.

Le dispositif selon l'invention s'applique par exemple au traitement de l'eau, des effluents urbains, des eaux usées industrielles, des graisses par biodégradation, des matières de vidange, à l'ozonation de l'eau par un gaz ozoné avec ou sans catalyseur, à la stabilisation des boues ou peut être utilisé en traitement thermophile.

Ce dispositif peut également être utilisé comme réacteur fonctionnant en lit fluidisé.

Revendications

1. Dispositif d'aération et de brassage d'un liquide dans une cuve (1), caractérisé en ce qu'il comprend à l'intérieur de la cuve (1) :
 - une cheminée verticale (11) s'étendant sur une partie de la hauteur de la cuve (1) et ouverte à ses deux extrémités (11a, 11b), l'extrémité inférieure (11b) de ladite cheminée (11) ménageant avec le fond de la cuve (1) un passage (14) pour le liquide,
 - un arbre vertical (15) entraîné en rotation, disposé à l'intérieur et s'étendant sur toute

la hauteur de la cheminée (11),

- une hélice (18) solidaire en rotation de l'arbre (15) et disposée à l'intérieur de la cheminée (11) au-dessous de l'orifice supérieur (11a) de cette cheminée (11) pour l'aspiration du liquide du haut vers le bas dans ladite cheminée (11),
- un premier organe anti-vortex (19) disposé à l'intérieur de la cheminée (11) au-dessous de ladite hélice (18),
- des moyens (22) de brassage du liquide solidaire en rotation avec l'arbre (15) et disposés à l'intérieur de la cheminée (11) et au-dessous du premier organe anti-vortex (19) par rapport au sens de circulation du liquide dans ladite cheminée (11),
- et des moyens (26) d'injection d'un gaz sous pression dans la cheminée (11) au-dessous du premier organe anti-vortex (19).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (22) de brassage du liquide comprennent plusieurs organes filiformes (23) formant chacun un arc dans un plan sensiblement vertical dont au moins une extrémité est solidaire de l'arbre (15) et répartis sur au moins une partie de la longueur dudit arbre (15) entre le premier organe anti-vortex (19) et l'extrémité inférieure (11b) de la cheminée (11).
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les organes filiformes (23) sont disposés sur toute la longueur de l'arbre (15) entre le premier organe anti-vortex (19) et l'extrémité inférieure (11b) de la cheminée (11).
4. Dispositif selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que chaque organe filiforme (23) est formé par un câble (24) dont les deux extrémités sont solidaires de l'arbre (15).
5. Dispositif selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que chaque organe filiforme (23) est formé par une tige (25) dont l'extrémité (25a) située la plus haute sur ledit arbre (15) est fixée sur celui-ci.
6. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que chaque organe filiforme (23) a une section circulaire de diamètre comprise entre 3 à 5mm.
7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'extrémité supérieure (11a) de la cheminée (11) est pourvue d'un entonnoir (12) évasé vers le haut, dont le bord supérieur (12a) ménagé, avec la paroi de la cuve (1), un espace libre

(13) pour le passage du liquide et est situé juste au-dessous de la surface du liquide dans la cuve (1).

8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cheminée (11) comporte un second organe anti-vortex (20) disposé à l'intérieur de celle-ci et au-dessus de l'hélice (18). 5
9. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (26) d'injection du gaz sous pression sont formés par au moins une conduite (27) débouchant dans la cheminée (11) entre l'organe filiforme (23) située au-dessous de l'organe anti-vortex (19) et le milieu de la portion de la cheminée (11) comprise entre le premier organe anti-vortex (19) et la partie inférieure (11b) de la cheminée (11). 10 15
10. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arbre (15) comporte, juste au-dessous de la surface du liquide, un organe (28) pour former un vortex au niveau de ladite surface du liquide. 20

25

30

35

40

45

50

55

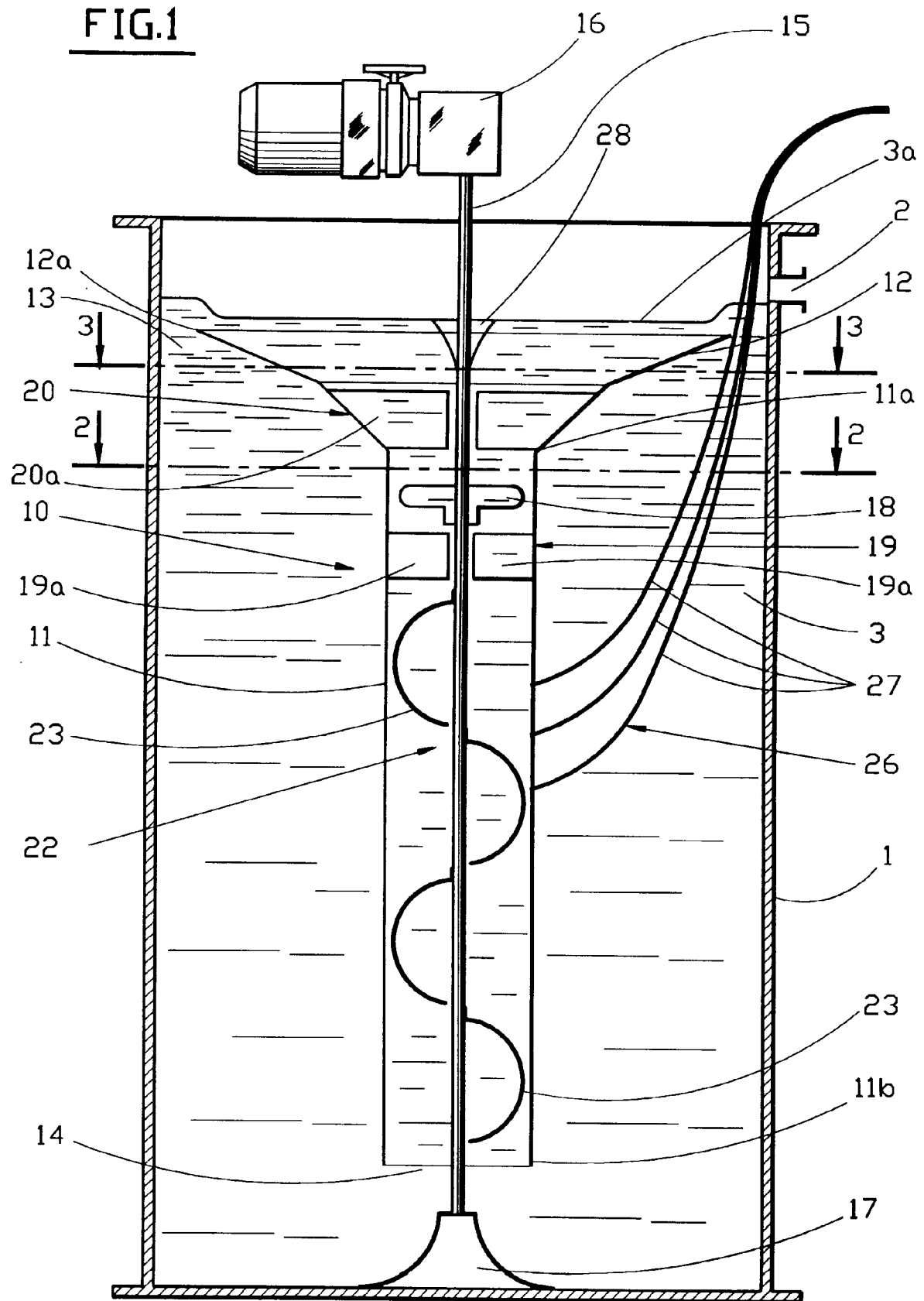


FIG.2

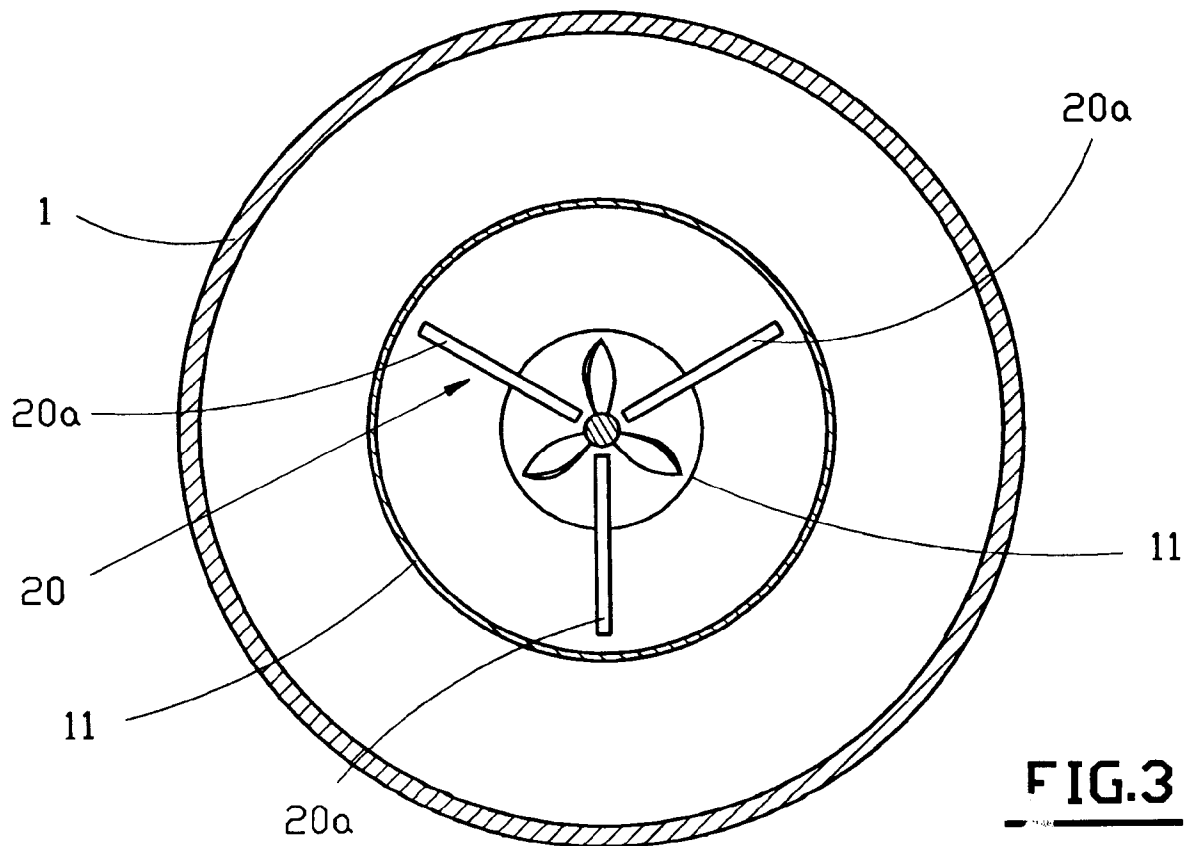
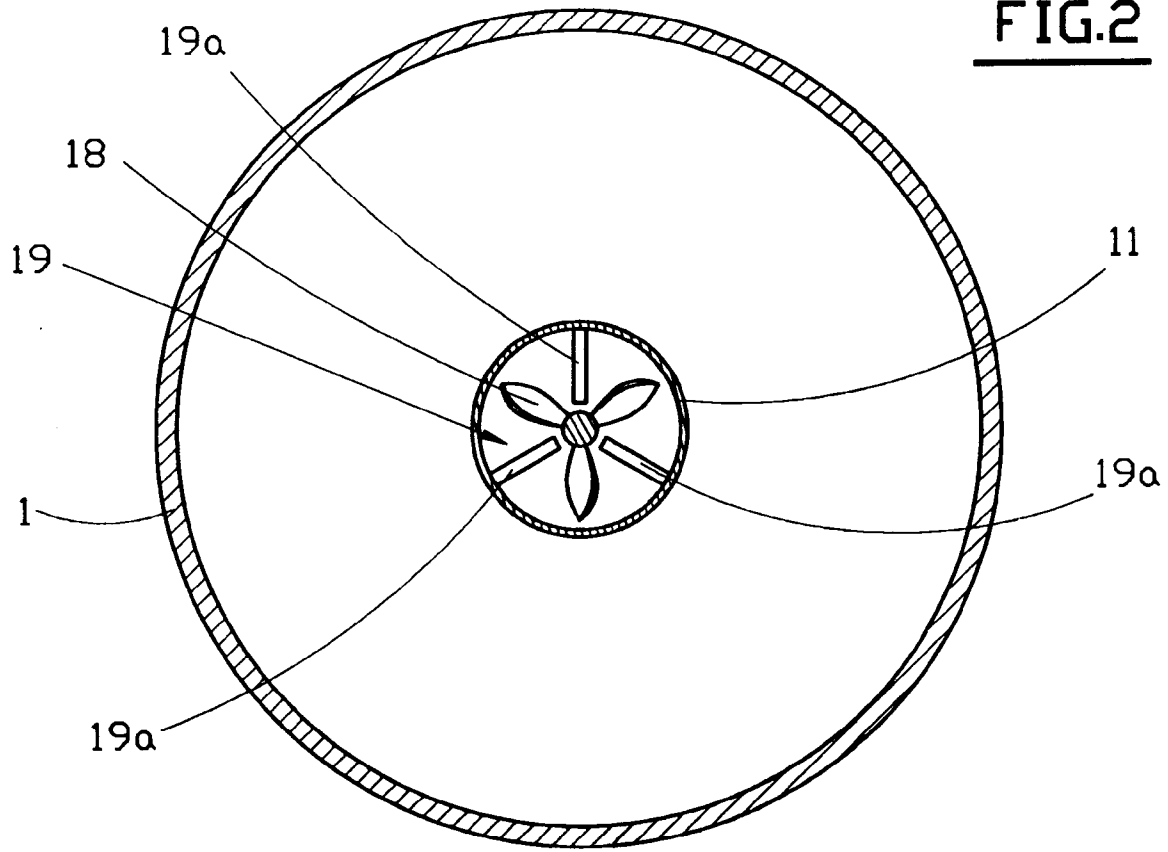


FIG.3

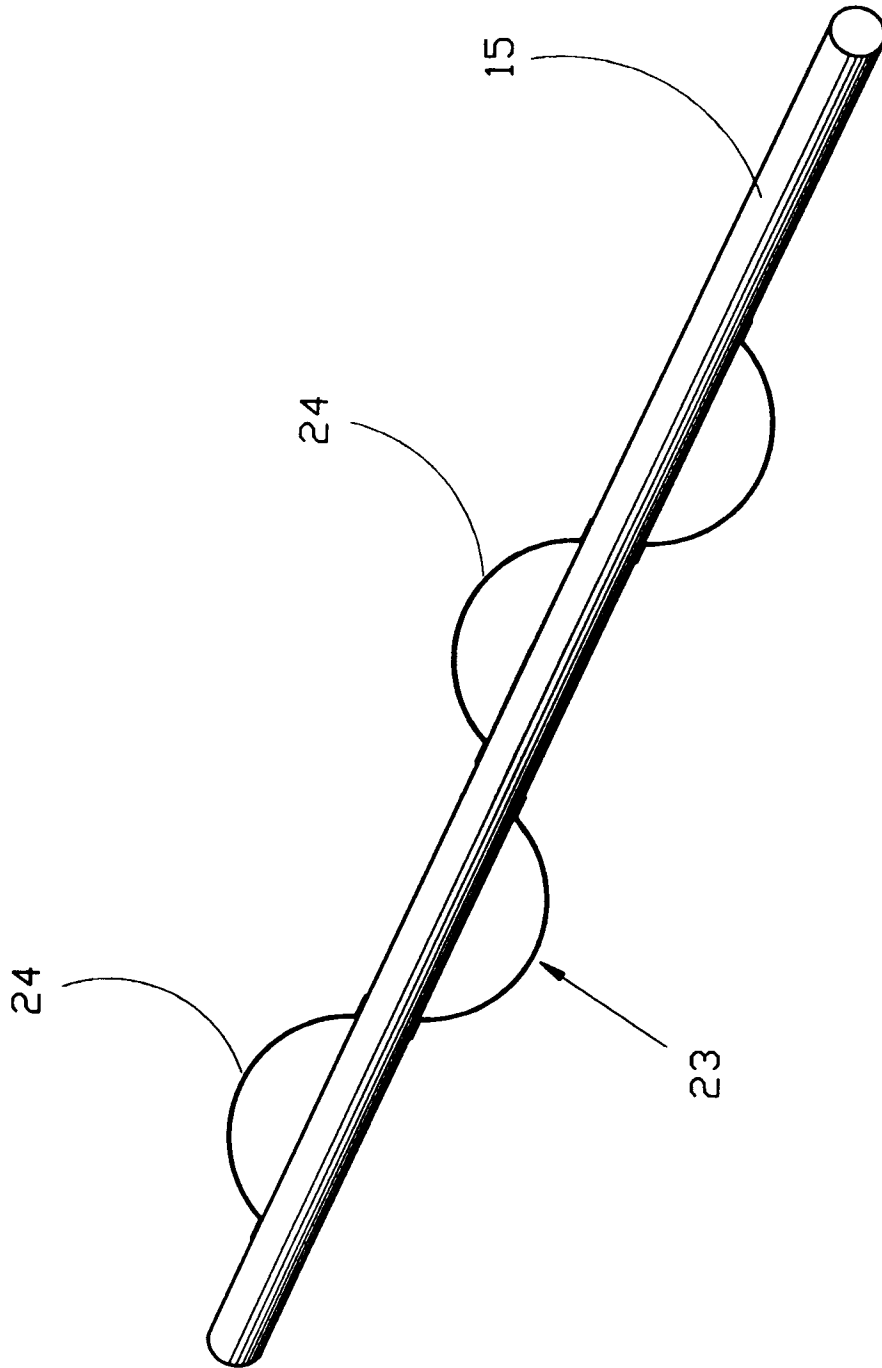


FIG.4

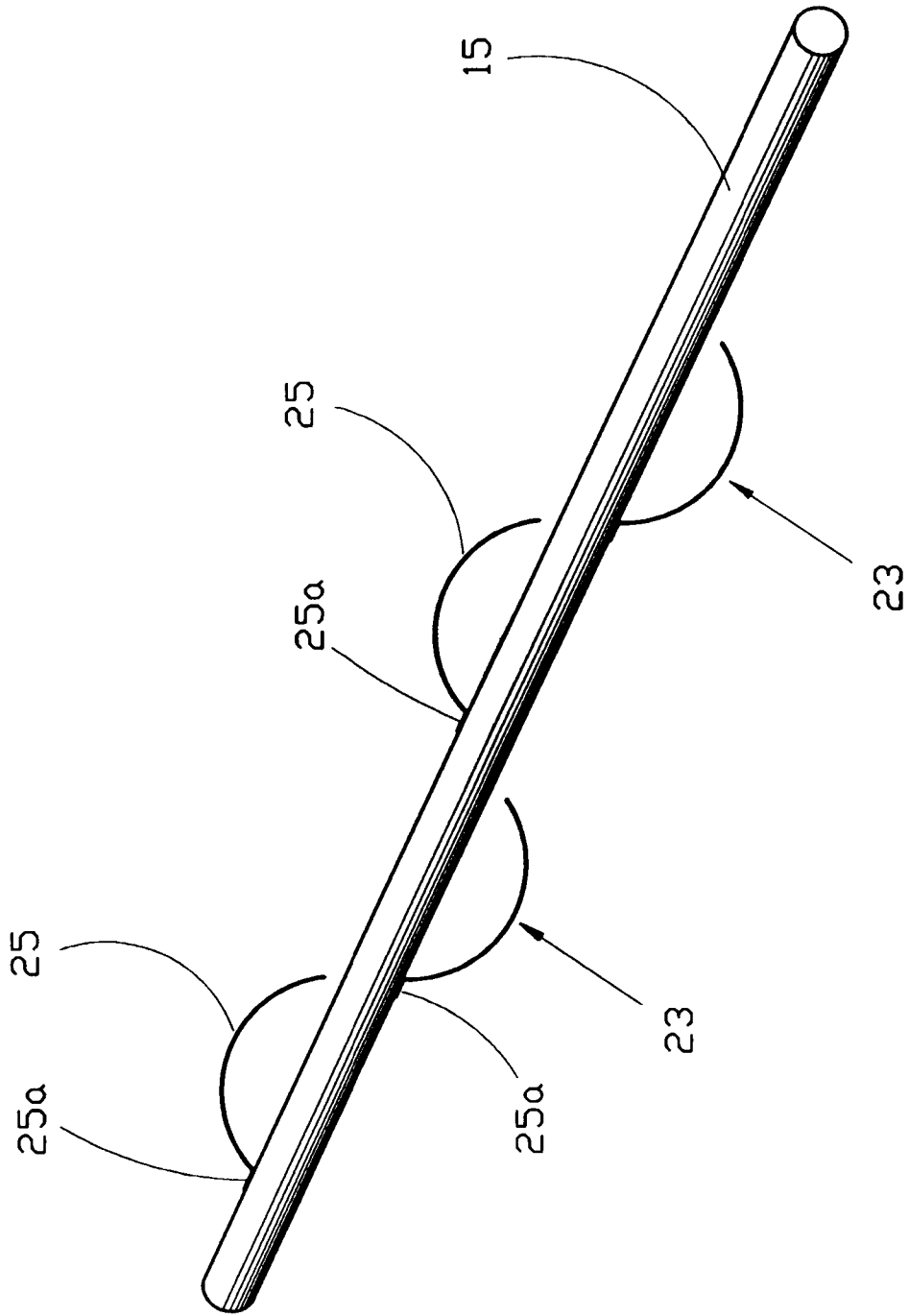


FIG.5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 1088

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.6)
A	EP-A-0 264 905 (UNION CARBIDE) * revendication 38; figure 2 *	1	B01F3/04 B01F5/10
A	EP-A-0 374 967 (UNION CARBIDE) * revendication 9; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B01F C02F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 27 Juin 1995	Examineur Cordero Alvarez, M
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 03.92 (P04/C26)