

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 149 215

21 N° d'enregistrement national : 23 05456

51 Int Cl⁸ : B 01 D 43/00 (2023.01), B 01 D 35/05, E 02 B 15/00,
B 01 D 29/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 31.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.12.24 Bulletin 24/49.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : KERVEA SARL — FR.

72 Inventeur(s) : MOSER Guillaume.

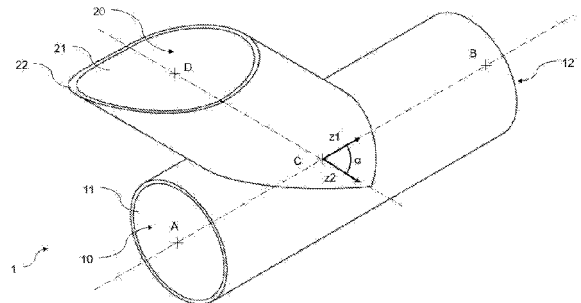
73 Titulaire(s) : KERVEA SARL.

74 Mandataire(s) : RVDB RENNES.

54 Dispositif d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide.

57 L'invention concerne un dispositif d'aspiration (1)
d'éléments en suspension dans un liquide, caractérisé en
ce que le dispositif d'aspiration (1) comprend un premier
conduit (10) comprenant un premier orifice d'entrée (11) et
un orifice de sortie (12) et au moins un deuxième conduit
(20) débouchant dans le premier conduit (10) et comprenant
un deuxième orifice d'entrée (21), le deuxième orifice com-
prenant un bec saillant (22) disposé à une extrémité du deu-
xième orifice opposée à l'orifice de sortie (12), au moins une
partie des éléments étant aspirés via le deuxième orifice
(21) et refoulés via l'orifice de sortie (12).

Figure pour l'abrégé : Figure 1



FR 3 149 215 - A1



Description

Titre de l'invention : Dispositif d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide.

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne les dispositifs d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide. La présente invention concerne également un dispositif ou système de captation ou de collecte de tels éléments. La présente invention concerne également un dispositif ou système de nettoyage ou décontamination d'un liquide ayant des éléments en suspension.

Arrière-plan technologique

[0002] Qu'il s'agisse d'un plan d'eau, une piscine, un bassin, une lagune ou encore la mer ou l'océan, des éléments peuvent être en suspension à la surface ou proche de la surface du liquide qu'ils contiennent. De tels éléments peuvent être des polluants, par exemple des lentilles d'eau dans une lagune ou des hydrocarbures en mer. D'autres éléments en suspension peuvent être présents de manière voulue, par exemple des plantes cultivées à la surface d'un plan d'eau.

[0003] De tels éléments en suspension doivent alors être captés ou collectés, afin d'éviter toute pollution du fluide ou du milieu dans lequel ils se trouvent notamment.

[0004] De nombreux dispositifs sont connus afin d'effectuer les opérations précédemment citées. On trouve ainsi, par exemple, une structure flottante pour le nettoyage d'un plan d'eau présentée dans le document FR2483878A1 ou un véhicule aquatique flottant, pour la collecte de végétaux aquatiques flottant au niveau de la surface d'un milieu aquatique présenté dans le document FR3045560B1. De tels systèmes présentent néanmoins de nombreux inconvénients comme leur taille et la masse embarquée, mais aussi un coût d'entretien élevé par leur complexité et la nécessité d'avoir au moins un opérateur permanent pour guider l'embarcation.

[0005] A plus petite échelle, on trouve des dispositifs tels que des robots ou des balais à effet Venturi permettant de collecter des éléments en suspension dans des piscines en se branchant sur des écumeurs de surface (ou « skimmers » en anglais), ou encore des dispositifs d'aspiration se présentant sous la forme d'un entonnoir ou d'une timbale retournée suspendus à une structure flottante permettant d'aspirer directement sous la surface des éléments flottants tels que des lentilles d'eau. L'inconvénient de ces dispositifs est qu'ils présentent des performances très faibles, en effet, le volume d'éléments en suspension captés au travers de ces dispositifs ne permet pas un traitement rapide de grandes étendues d'eau.

Résumé de la présente invention

- [0006] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes de l'arrière-plan technologique décrit précédemment.
- [0007] Un autre objet de la présente invention est de faciliter la mise en œuvre d'un procédé de traitement d'un liquide ou de récolte d'éléments en suspension dans un liquide nécessitant l'utilisation d'un tel dispositif d'aspiration.
- [0008] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un dispositif d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide, caractérisé en ce que ledit dispositif d'aspiration comprend :
- un premier conduit comprenant un premier orifice d'entrée et un orifice de sortie, le premier conduit s'étendant suivant une première direction d'un premier vecteur reliant un centre du premier orifice d'entrée à un centre de l'orifice de sortie ; et
 - au moins un deuxième conduit débouchant dans le premier conduit et comprenant un deuxième orifice d'entrée, le deuxième conduit s'étendant suivant une deuxième direction d'un deuxième vecteur reliant un centre du deuxième orifice d'entrée à un point de rencontre du premier conduit et du deuxième conduit, le deuxième vecteur étant orienté suivant un angle aigu par rapport au premier vecteur, le deuxième orifice d'entrée comprenant un bec saillant agencé sur une partie d'un contour du deuxième orifice d'entrée distale de l'orifice de sortie,
- de telle manière qu'au moins une partie des éléments en suspension soient aspirés via le deuxième orifice d'entrée et refoulés via l'orifice de sortie.
- [0009] Selon une variante de dispositif d'aspiration, le bec saillant est arrangé dans un prolongement du deuxième conduit.
- [0010] La réalisation du bec saillant est ainsi facilitée.
- [0011] Selon une autre variante, une hauteur du bec saillant est comprise entre 0,5 et 2 fois une largeur minimale d'une section du deuxième conduit.
- [0012] Une telle hauteur du bec saillant permet de limiter une quantité de bulles de gaz incorporées au liquide autour du deuxième orifice d'entrée.
- [0013] Selon une autre variante, le bec saillant a une base d'une largeur comprise entre 0,25 et 1 fois une largeur minimale d'une section du deuxième conduit.
- [0014] Cette largeur de bec permet d'obtenir un effet maximal quant à la limitation d'un diamètre d'un vortex aux abords du deuxième orifice d'entrée.
- [0015] Selon encore une variante, l'angle α a une valeur comprise entre 33 et 67°.
- [0016] Une telle orientation relative des premier et deuxième conduits facilite l'écoulement au travers de ces conduits ainsi que le mélange de flux les traversant.
- [0017] Selon une variante supplémentaire, une épaisseur d'une paroi du deuxième conduit varie d'une valeur minimale au niveau du deuxième orifice d'entrée à une valeur maximale à l'intérieur du deuxième conduit.
- [0018] Cette variation d'épaisseur permet d'obtenir une forme rendant l'écoulement du

fluide et/ou des éléments en suspension laminaire le long du deuxième conduit.

[0019] Selon une autre variante, le premier conduit présente une section circulaire et le deuxième conduit présente une section elliptique.

[0020] De telles sections garantissent un écoulement homogène et évitent toute zone de rétention du liquide ou des éléments en suspension.

[0021] Selon une variante supplémentaire, le premier conduit correspond à un tube creux de diamètre extérieur compris entre 50 et 200mm.

[0022] L'utilisation d'un tube creux permet l'utilisation d'éléments standards pour la réalisation d'un tel dispositif d'aspiration.

[0023] Selon une autre variante, un rapport entre une surface formant le deuxième orifice d'entrée et une surface formant le premier orifice d'entrée est compris entre 1 et 2.

[0024] Ce rapport de surfaces permet d'obtenir un ratio entre des flux à travers le premier orifice d'entrée et à travers le deuxième orifice d'entrée définissant un taux optimal d'éléments en suspension mélangés dans le liquide refoulé via l'orifice de sortie.

[0025] Selon encore une autre variante, le dispositif d'aspiration est réalisé dans un matériau thermoplastique de type Polychlorure de Vinyle, dans un matériau métallique de type aluminium ou acier inoxydable ou dans un matériau composite en fibre de carbone ou fibre de verre.

[0026] L'utilisation de ces matières permet au dispositif d'aspiration de résister aux agressions d'un milieu dans lequel il est utilisé, qu'elles soient de nature chimique ou mécanique.

[0027] Selon une variante supplémentaire, l'orifice de sortie est configuré pour recevoir un tuyau d'évacuation en dépression et/ou le premier orifice d'entrée est configuré pour recevoir un tuyau de refoulement en charge.

[0028] La connexion à un tuyau d'évacuation et/ou d'entrée est ainsi facilitée.

[0029] Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne un Système d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide comprenant un dispositif d'aspiration tel que décrit ci-dessus selon le premier aspect de la présente invention, le système comprenant en outre une structure flottante fixée au dispositif d'aspiration de manière à positionner le deuxième orifice d'entrée à une première distance d'une surface du liquide inférieure à une deuxième distance entre la surface et le premier orifice d'entrée,

la structure flottante comprenant un bâti rigide supporté par au moins trois flotteurs, les au moins trois flotteurs étant disposés de manière à former un triangle dans lequel se situe le dispositif d'aspiration.

[0030] Le dispositif d'aspiration est ainsi positionné par rapport au liquide et aux éléments en suspension.

[0031] Selon une variante, le système, comprend en outre des premiers moyens de réglage

d'une profondeur d'immersion du dispositif d'aspiration et des deuxièmes moyens de réglage d'un angle d'inclinaison du dispositif d'aspiration.

[0032] Ces réglages permettent une mise en position optimale du dispositif d'aspiration par rapport au liquide et aux éléments en suspension.

[0033] Selon encore une variante, le système comprend en outre au moins un tuyau d'évacuation et une pompe.

Brève description des figures

[0034] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description des exemples de réalisation particuliers et non limitatifs de la présente invention ci-après, en référence aux figures 1 à 8 annexées, sur lesquelles :

[0035] [Fig.1] illustre schématiquement un dispositif d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide, selon un premier exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0036] [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide, selon un deuxième exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0037] [Fig.3] illustre schématiquement une vue en coupe du dispositif d'aspiration de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0038] [Fig.4] illustre schématiquement une vue en coupe du dispositif d'aspiration de la [Fig.2], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0039] [Fig.5] illustre schématiquement une vue du dessus du dispositif d'aspiration de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0040] [Fig.6] illustre schématiquement une vue du dessus du dispositif d'aspiration de la [Fig.2], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0041] [Fig.7] illustre schématiquement un système comprenant le dispositif de la [Fig.1] et une structure flottante, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0042] [Fig.8] illustre schématiquement un système comprenant le dispositif de la [Fig.1], une structure flottante, un tuyau d'évacuation et une pompe, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0043] **Description des exemples de réalisation**

[0044] Un dispositif et un système d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide vont maintenant être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux

figures 1 à 8.

- [0045] Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre.
- [0046] Certaines étendues d'eau telles qu'un plan d'eau, une piscine, un bassin, une lagune ou encore la mer ou l'océan contiennent des éléments flottant en surface et/ou présents en suspension proche de la surface.
- [0047] De tels éléments correspondent par exemple à des polluants tels que :
- des lentilles d'eau ou autres plantes aquatiques invasives,
 - des éléments d'origine naturelle tels que des branches ou des feuilles flottant en surface ou des algues,
 - des déchets flottants liés à l'activité humaine, aussi appelées « déchets aquatiques » tels que des bouteilles, des sacs plastique, ou
 - des hydrocarbures ou produits chimiques non miscibles à l'eau.
- [0048] De tels éléments en suspension doivent alors être captés ou collectés afin d'éviter toute pollution du fluide ou du milieu dans lequel ils se trouvent notamment.
- [0049] D'autres éléments en suspension sont par exemple présents de manière voulue, par exemple des plantes cultivées à la surface d'un plan d'eau, tels que :
- des lentilles d'eau utilisées dans la fabrication d'aliments pour animaux,
 - des fruits flottants en surface tels que des canneberges au moment de leur récolte,
- ou
- de la fleur de sel dans un marais salant.
- [0050] Ces éléments en suspension doivent alors être récoltés afin d'être valorisés.
- [0051] Il est donc souhaitable pour un utilisateur souhaitant nettoyer un plan d'eau ou récolter des éléments en suspension d'être en mesure de capter ces éléments pour ensuite, par exemple, les séparer du fluide dans lequel on les trouve.
- [0052] D'autres contenants de liquide tels que des citernes ou des cuves comprenant tout type de liquide, par exemple de l'huile, un liquide alimentaire, sont également susceptibles de contenir en outre des éléments ou particules flottant ou en suspension qu'il convient d'extraire.
- [0053] Un objectif de la présente invention est de proposer une solution polyvalente, permettant de traiter tout volume de liquide grâce à ses performances et tout type d'élément en suspension grâce à la robustesse du dispositif. Un autre objectif est par exemple de proposer une solution simple dans sa mise en œuvre.
- [0054] Selon un exemple particulier et non limitatif de réalisation de la présente invention, un dispositif d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide comprend un premier conduit comprenant un premier orifice d'entrée et un orifice de sortie, le premier conduit s'étendant suivant une première direction d'un premier vecteur reliant un centre du premier orifice d'entrée à un centre de l'orifice de sortie.

- [0055] Le dispositif comprend également au moins un deuxième conduit débouchant dans le premier conduit, ce deuxième conduit comprenant un deuxième orifice d'entrée. Le deuxième conduit s'étend suivant une deuxième direction d'un deuxième vecteur reliant un centre du deuxième orifice d'entrée à un point de rencontre du premier conduit et du deuxième conduit, le deuxième vecteur étant orienté suivant un angle aigu par rapport au premier vecteur. Le deuxième orifice d'entrée comprend aussi un bec saillant agencé sur une partie d'un contour du deuxième orifice d'entrée distale de l'orifice de sortie.
- [0056] Une partie des éléments en suspension sont ainsi aspirés via le deuxième orifice d'entrée et refoulés via l'orifice de sortie.
- [0057] La [Fig.1] illustre schématiquement un dispositif 1 d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0058] Ce dispositif 1 comprend un premier conduit 10 comprenant un premier orifice d'entrée 11 et un orifice de sortie 12.
- [0059] Le premier conduit 10 s'étend suivant une première direction d'un premier vecteur z_1 reliant un centre A du premier orifice d'entrée 11 à un centre B de l'orifice de sortie 12.
- [0060] Le premier conduit 10 a pour fonction de faire transiter du liquide et des éléments en suspension dans le liquide depuis le premier orifice d'entrée 11 vers l'orifice de sortie 12.
- [0061] Selon un mode de réalisation, l'orifice de sortie 12 est configuré pour recevoir un tuyau d'évacuation 40 en dépression tel que présenté dans la [Fig.8].
- [0062] L'orifice de sortie 12 est alors configuré pour raccorder une première extrémité d'un tuyau d'évacuation 40. Ce tuyau d'évacuation 40 peut être de différents types et de diamètres variés en fonction de débits nécessaires et en fonction du milieu où est installé le dispositif. Le diamètre de ce tuyau est par exemple défini en fonction d'un ou plusieurs paramètres tels que :
- le type d'éléments en suspension, de leur taille et de leur rigidité,
 - le type de liquide et de sa viscosité, et
 - le volume de liquide à traiter.
- [0063] Ainsi, le tuyau d'évacuation 40 ne sera pas le même selon qu'il s'agisse de nettoyer un aquarium, d'aspirer des lentilles d'eau dans un étang ou de capter des hydrocarbures en surface d'un océan lors d'une marée noire.
- [0064] De même, le premier conduit 10 a une forme et une taille définies notamment en fonction des paramètres précédemment cités.
- [0065] Il existe différents moyens de réaliser ce raccord, de nombreuses solutions existant notamment dans le cas du raccordement d'un tuyau de section circulaire.

- [0066] Une première solution consiste à raccorder l'extrémité du conduit principal 10 correspondant à l'orifice de sortie 12 par emboîtement avec le tuyau 40. Un collier de serrage est alors utilisé pour verrouiller en position le tuyau 40 sur l'extrémité du conduit principal 10 correspondant à l'orifice de sortie 12. Cette solution présente l'avantage d'être très facile à mettre en œuvre, tant en fabrication qu'en manipulation par un utilisateur. En effet, en fabrication, l'extrémité du premier conduit 10 correspondant à l'orifice de sortie 12 doit juste correspondre à une portion d'un conduit cylindrique suffisamment rigide pour ne pas céder lors du serrage du collier de fixation. Côté utilisation, le serrage s'effectue par simple vissage d'un collier, le collier étant un accessoire standard et facilement remplaçable en cas de défaillance. Néanmoins, cette solution présente le désavantage de nécessiter l'utilisation d'un outil pour visser et la bonne tenue mécanique du tuyau 40 sur le premier conduit 10 n'est garantie que lorsque le serrage est suffisant.
- [0067] Une deuxième solution consiste à raccorder l'extrémité du conduit principal 10 correspondant à l'orifice de sortie 12 avec le tuyau 40 à l'aide d'un raccord rapide, aussi appelé raccord automatique et couramment utilisé pour les tuyaux d'arrosage. Un simple clippage suffit alors pour raccorder les deux parties, ce qui en fait un raccord très pratique pour un utilisateur du dispositif 1. Selon une telle solution, l'extrémité du conduit principal 10 correspondant à l'orifice de sortie 12 est pourvue d'une partie du raccord automatique. Cette solution est avantageuse dans le cas d'utilisation de tuyaux de diamètre similaire à un tuyau d'arrosage, c'est-à-dire un tuyau de diamètre de l'ordre de 10 à 20mm. Il est notamment possible de réaliser une partie fileté sur le premier conduit 10 afin d'y visser un embout standard.
- [0068] Une troisième solution consiste à utiliser des demi-raccords symétriques, couramment appelés raccords symétriques Guillemin ou encore raccords « pompier ». Ce type de raccord est couramment utilisé pour des tuyaux de plus grand diamètre allant notamment de 25 à 100mm. Un tel raccord présente de nombreux avantages, il est adapté à de nombreux diamètres de tuyaux, résiste à de fortes charges et aux vibrations et est rapide à installer car il suffit à un utilisateur de n'effectuer qu'un quart de tour pour raccorder les deux parties. Un tel raccord est, de plus, standard et disponible dans différentes matières, telles que l'aluminium, l'acier inoxydable, le laiton ou le polypropylène, il est donc simple de se procurer un raccord adapté à l'usage attendu en fonction du milieu de destination.
- [0069] La mise en dépression du tuyau d'évacuation 40 génère ensuite un flux de liquide et d'éléments en suspension dans le premier conduit 10 depuis le premier orifice d'entrée 11 vers l'orifice de sortie 12 connecté au tuyau d'évacuation 40.
- [0070] Une telle dépression est, par exemple, générée par une pompe 50 telle que présentée dans la [Fig.8]. Le tuyau d'évacuation 40 est alors raccordé à cette pompe 50 à sa

seconde extrémité.

- [0071] La pompe 50 est alors dimensionnée en fonction des nombreux paramètres incluant les paramètres précédemment cités mais également :
- un diamètre et une longueur du tuyau de refoulement 40, et/ou
 - une hauteur de dénivelé entre la pompe et le dispositif 1, et/ou
 - d'un débit défini.
- [0072] Selon une variante de réalisation, un tuyau de refoulement est connecté au premier orifice d'entrée 11 du dispositif 1 en plus du tuyau d'évacuation 40 connecté en dépression à l'orifice de sortie 12. Une telle variante permet de maîtriser le liquide transitant à travers le premier conduit 10.
- [0073] Selon une autre variante de réalisation, un tuyau de refoulement est connecté en charge sur l'orifice d'entrée 11 et un tuyau d'aspiration 40 est connecté sur l'orifice de sortie. Une même pompe 50 ou plusieurs pompes 50 sont alors utilisées. Une telle variante permet de compenser des pertes de charge à travers les tuyaux, la performance d'un système comprenant le dispositif, plusieurs tuyaux et au moins une pompe serait alors améliorée.
- [0074] Le dispositif 1 présente avantageusement au moins un deuxième conduit 20 débouchant dans le premier conduit 10 et comprenant un deuxième orifice d'entrée 21.
- [0075] Le deuxième conduit 20 s'étend suivant une deuxième direction d'un deuxième vecteur z_2 reliant un centre D du deuxième orifice d'entrée 21 à un point de rencontre C du premier conduit 10 et du deuxième conduit 20, le deuxième vecteur z_2 étant orienté suivant un angle aigu α par rapport au premier vecteur z_1 .
- [0076] Un flux de liquide et d'éléments en suspension dans le premier conduit 10 génère une dépression dans le deuxième conduit 20. Cette dépression engendre à son tour un flux de liquide et d'éléments en suspension dans le deuxième conduit 20, une partie des éléments en suspension est alors aspirée via le deuxième orifice d'entrée 21 et refoulés via l'orifice de sortie 12.
- [0077] Le deuxième orifice d'entrée 21 est positionné plus près de la surface 60 du liquide que le premier orifice d'entrée 11.
- [0078] Dans le cas où les éléments en suspension sont plus densément répartis près de la surface 60 du liquide, le deuxième flux de liquide et d'éléments en suspension aspirés par le deuxième orifice d'entrée 21 rencontre le premier flux de liquide et d'éléments en suspension aspirés par le premier orifice d'entrée 12 dans le conduit 10, le premier flux est aussi appelé flux transporteur. Les deux flux sont alors mélangés, un troisième flux constitué de liquide et d'éléments en suspension aspirés par les deux orifices d'entrée 11, 21 transite alors vers l'orifice de sortie 12. Ce troisième flux est moins riche en éléments en suspension que le deuxième flux, le premier flux aussi appelé « flux transporteur » ayant dilué les éléments en suspension. Le troisième flux est alors

plus facile à transporter. En effet, plus la densité en éléments en suspension est importante et plus il faut d'énergie pour transporter le mélange.

[0079] Selon un mode de réalisation particulier, les premier 10 et deuxième 20 conduits sont au moins partiellement rectilignes.

[0080] Les conduits rectilignes permettent de diminuer les pertes de charge lorsqu'un fluide les parcourt. En plus de pertes de charges liées à l'utilisation de coudes dans les conduits, des éléments solides peuvent obturer les conduits. L'utilisation de conduits droits permet d'optimiser les flux les traversant.

[0081] Afin d'optimiser ces flux mais également le mélange résultant de la rencontre du premier flux avec le deuxième flux, l'angle α entre les deux conduits est un facteur important à considérer. Le but à atteindre est d'obtenir un ratio entre le premier flux et le deuxième flux déterminé et une qualité du mélange des deux flux optimale.

[0082] Pour un angle α proche de 90° , le deuxième flux sera par exemple quasi inexistant, il est donc nécessaire que l'angle α soit aigu. Selon un exemple de réalisation particulier, l'angle α est compris entre 33° et 67° , ce qui permet d'améliorer l'homogénéité du mélange. Selon un autre exemple de réalisation particulier, l'angle α est égal à 45° .

[0083] Pour améliorer ou augmenter les débits des premier, deuxième et troisième flux et/ou pour éviter les formes laissant apparaître des creux ou des aspérités pour éviter toute stagnation, la forme est par exemple un tube creux de section circulaire pour l'ensemble des conduits, notamment les conduits 10, 20.

[0084] L'utilisation de tubes creux de section circulaire présente de nombreux avantages, le cercle étant la forme géométrique présentant le ratio surface/diamètre le plus élevé, le dispositif 1 présente alors des sections de conduits 10, 20 maximales par rapport à la quantité de matière utilisée. Le dispositif 1 est alors proportionnellement très léger. De plus, les tubes creux sont facilement mis en forme par cintrage notamment, et la réalisation d'un dispositif 1 avec cette forme est facilitée. Enfin, ces formes le rendent très facile à nettoyer, ce qui est essentiel lorsque ce dispositif est utilisé pour dépolluer un milieu. En effet, il convient de ne pas déplacer d'éléments polluants d'un milieu où le dispositif 1 a été utilisé à un second milieu où le dispositif 1 va être utilisé.

[0085] Dans cet exemple, les conduits sont réalisés avec des tubes creux de section circulaire, le premier orifice d'entrée 11 est obtenu par une découpe du tube suivant une section normale à son axe et le deuxième orifice est obtenu suivant une section parallèle à l'axe du premier tube. Le premier orifice d'entrée 11 présente alors une section circulaire et le deuxième orifice d'entrée 21 présente une section elliptique.

[0086] Suivant un mode de réalisation particulier, le premier conduit 10 est réalisé sous forme d'un tube creux de diamètre extérieur compris entre 50 et 200mm. Un tel diamètre est utilisé par exemple dans le cas d'aspiration de lentilles d'eau. La section du premier conduit 10 est alors comprise entre $19,6\text{cm}^2$ et 314cm^2 . Le deuxième

conduit 20 a une section de forme elliptique tel que présenté dans les figures 5 et 6. La section du deuxième conduit 20 est définie par la longueur a de son demi petit axe et la longueur b de son demi grand axe. Ici a est égal au rayon du premier conduit 10, pour un angle α de 45° on obtient :

[0087] [Math.1]

$$b = a * \sqrt{2}$$

[0088] Avec :

- a le demi petit axe de l'ellipse,
- b le demi grand axe de l'ellipse.

[0089] Pour un angle α de 45° on obtient un rapport de 1,41 entre la section du deuxième conduit 20 et la section du premier conduit 10.

[0090] Plus généralement, pour améliorer l'aspiration au niveau du deuxième orifice d'entrée 21 et le mélange des premier et deuxième flux, un rapport entre une surface du deuxième orifice d'entrée 21 et une surface du premier orifice d'entrée 11 est par exemple compris entre 1 et 2.

[0091] Avec les angles et rapport prédéfinis, on constate que 90% du volume de liquide et d'éléments en suspension est aspiré par le premier orifice d'entrée 11, mais le volume d'éléments en suspension est majoritairement aspiré par le deuxième orifice d'entrée 21.

[0092] Le faible taux de volume global absorbé en surface permet d'obtenir une vitesse de liquide en surface très faible, ce qui contribue à protéger les êtres vivants dans les milieux aquatiques, notamment les amphibiens qui ont le temps de s'échapper mais aussi cela permet à un utilisateur d'écarter tout obstacle pouvant venir obturer le deuxième orifice d'entrée 21.

[0093] Si un obstacle venait cependant à être aspiré par le deuxième orifice d'entrée 21, il convient de faciliter son transit de manière à éviter d'obturer l'un des conduits. Pour cela, suivant un mode de réalisation particulier, un coude 23 est réalisé au niveau de la jonction entre le premier conduit 10 et le deuxième conduit 20, tel que présenté sur la [Fig.3]. De cette manière, un obstacle de taille importante peut alors passer librement à travers le dispositif 1.

[0094] Suivant un exemple de réalisation, plusieurs deuxièmes conduits 20 disposant chacun d'un deuxième orifice d'entrée 21 peuvent être agencés, débouchant tour à tour dans le premier conduit 10. Cet ensemble de deuxièmes orifices d'entrée 21 permet d'aspirer du liquide et des éléments en suspension à plusieurs endroits. Le dispositif 1 comprend alors une rampe d'aspiration composée d'au moins un deuxième conduit 20. La section du conduit principal est alors, suivant un exemple de réalisation, croissante en fonction des sections de chaque deuxième conduit 20 qui débouche dans le premier conduit 10.

- [0095] Lors de l'aspiration à travers le deuxième orifice d'entrée, un tourbillon peut apparaître en surface 60 du liquide. Un tel tourbillon peut amener de l'air incorporé au liquide dans le deuxième conduit qui est alors aspiré par le dispositif 1.
- [0096] Afin d'éviter une importante formation d'un vortex ou tourbillon en surface 60 du liquide, le deuxième orifice 21 comprend un bec saillant 22 agencé sur une partie d'un contour du deuxième orifice d'entrée 21 distale de l'orifice de sortie.
- [0097] Ce bec saillant 22 représente, par exemple, une forme proéminente arrangée dans le prolongement du deuxième conduit 20 et placée dans le champ d'un tourbillon se créant au-dessus du premier orifice d'entrée 21, c'est-à-dire entre l'orifice d'entrée 21 et la surface 60 du liquide.
- [0098] Selon un exemple particulier de réalisation, le bec est réalisé dans une pièce distincte du deuxième conduit 20, rendant par exemple le bec interchangeable. Une multitude de formes de becs est alors possible permettant d'installer un bec parfaitement adapté au milieu défini par le liquide et les éléments en suspension, par exemple boutures de plantes racinaires, sargasses, ulves (algues vertes marines), feuilles d'arbres avec pétioles, plantes immergées sans racines, microplastiques ou légumes.
- [0099] Ce bec saillant 22 limite le diamètre du vortex ou tourbillon en formation, permettant ainsi d'augmenter le débit de liquide et d'éléments en suspension aspirés par le deuxième orifice d'entrée 21 sans pour autant aspirer d'air. En effet, dans le cas d'utilisation d'une pompe 50 il convient de s'assurer que la quantité d'air aspiré par l'ensemble du dispositif 1 ne dépasse pas un certain seuil, par exemple 10 à 15% maximum d'air. Dans le cas contraire, la pompe 50 peut se désamorcer, rendant défaillant le système d'aspiration.
- [0100] La hauteur h du bec saillant 22 est définie de manière à garder le bec saillant 22 sous la surface du liquide, un filet d'eau d'une hauteur f étant présente entre l'extrémité haute du bec saillant 22 et la surface 60 du liquide. De manière idéale, la hauteur h du bec saillant 22 est définie de manière à garantir une hauteur de filet d'eau f comprise en 1mm et 20mm. La hauteur h du bec saillant 22 est idéalement comprise entre 0,5 et 2 fois une largeur minimale a d'une section du deuxième conduit 20. La base du bec saillant 22 a quant à elle une demi-largeur c idéalement comprise entre 0,25 et 1 fois la largeur minimale d'une section du deuxième conduit 20.
- [0101] La hauteur h du bec saillant 22 est, par exemple, définie comme étant égale à la longueur a du demi petit axe de l'ellipse précédemment décrite tel que présenté dans les figures 5 et 6.
- [0102] [Math.2]
 $h = b$
- [0103] Avec :
 - h la hauteur du bec saillant 22, et

- b la longueur du demi grand axe de l'ellipse.

[0104] Suivant un mode de réalisation, le bec saillant 22 a une base d'une largeur inférieure ou égale à la longueur d'un petit axe d'une ellipse définissant un contour du deuxième orifice d'entrée 21 et supérieure au quart de la longueur d'un petit axe d'une ellipse définissant un contour du deuxième orifice d'entrée 21.

[0105] De manière générale, pour un deuxième conduit 20 de section elliptique, on note que :

[0106] [Math.3]

$$\frac{a}{4} \leq c \leq a$$

[0107] Avec :

- c la demi-largeur de la base du bec saillant 22, et

- a la longueur du demi petit axe de l'ellipse.

[0108] Le deuxième orifice d'entrée 21 conserve un contour défini dans un plan parallèle à l'axe du premier conduit 10 en dehors du bec saillant 22.

[0109] Avec ces proportions entre les dimensions du bec saillant 22 et les dimensions de l'ellipse décrivant le contour du deuxième orifice d'entrée, il est constaté que l'air ne dépasse pas la moitié de la hauteur de la pointe ce qui évite tout désamorçage dans le cas d'une utilisation d'une pompe 50 pour aspirer le liquide via le tuyau d'aspiration 40 connecté à l'orifice de sortie 12.

[0110] Les figures 1, 3 et 5 présentent un exemple de dispositif 1 pour lequel la largeur du bec saillant est égale à la longueur de l'axe court de l'ellipse.

[0111] Les figures 2, 4 et 6 présentent un exemple de dispositif 1 pour lequel la largeur du bec saillant est égale au quart de la longueur de l'axe court de l'ellipse.

[0112] De plus, le vortex créé par l'aspiration du liquide et des éléments en suspension est centré sur l'ellipse et se heurte au fond du deuxième conduit 20, ce qui permet un mélange optimal du fluide et des éléments en suspension et casse d'éventuels blocs de matière amalgamée constituée d'éléments en suspension.

[0113] Afin d'éviter la formation d'autres perturbations autour du deuxième orifice d'entrée 21, une épaisseur d'une paroi du deuxième conduit 20 varie d'une valeur minimale au niveau du deuxième orifice d'entrée 21 à une valeur maximale à l'intérieur du deuxième conduit selon un mode de réalisation particulier.

[0114] Les bords du deuxième conduit 20 sont affinés au niveau du deuxième orifice d'entrée 21, en pratiquant, par exemple, des congés sur une arête intérieure du deuxième orifice d'entrée 21. Le rayon de ce congé est lui-même variable le long du contour défini par le bord du deuxième conduit, allant d'une valeur maximale dans une partie distale de l'orifice de sortie 12 à un rayon minimal dans une partie distale de l'orifice de sortie 12.

[0115] L'affinage du bord du deuxième conduit 20 n'est pas limité à la réalisation d'un

congé, mais peut être obtenu par la réalisation d'un chanfrein ou toute autre forme s'y apparentant.

- [0116] Le flux à travers le deuxième conduit est ainsi laminaire, le liquide et les éléments en suspension suivent les bords du conduit sans former des turbulences, le flux est ainsi optimal et ne génère pas de perte de charge.
- [0117] Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 est réalisé dans une matière thermo-plastique de type Polychlorure de Vinyle (aussi appelé « PVC »). Ce matériau présente l'avantage de résister à nombre de produits chimiques. De plus la fabrication d'un tel dispositif dans ce matériau permet par exemple d'utiliser les éléments standard tels que des conduits, des coudes et des jonctions. Il est donc très aisé de fabriquer un dispositif dans ce matériau.
- [0118] Il est cependant à noter quelques inconvénients tels que les épaisseurs de parois relativement importantes en comparaison de conduits réalisés en feuille de métal. A noter également une faible résistance à l'abrasion, ou encore l'impossibilité d'utiliser cette matière dans un fluide à une température élevée ou très basse.
- [0119] Selon un autre mode de réalisation, le dispositif 1 est réalisé dans une matière métallique de type aluminium ou acier inoxydable. Ces matériaux permettent de réaliser des conduits dont les parois présentent des épaisseurs plus faibles que des conduits en Polychlorure de Vinyle, par exemple 0,7mm contre 3mm en Polychlorure de Vinyle.
- [0120] Un acier inoxydable de type 304 est par exemple préconisé dans un milieu agro-alimentaire, alors qu'un acier inoxydable de type 316 plus résistant à la corrosion ou un aluminium est préconisé dans un milieu marin.
- [0121] D'autres métaux restent cependant envisagés pour réaliser le dispositif 1. Par exemple, dans le cas où ces métaux sont peu résistants à la corrosion, une protection de ces métaux est obtenue en les revêtant d'une couche de protection, en les protégeant à l'aide d'un courant électrique voire en ajoutant une anode au dispositif 1, cette dernière s'oxydant avant le métal utilisé pour la réalisation des conduits 10, 20 du dispositif 1.
- [0122] Des matériaux tels que des composites réalisés avec de la fibre de carbone ou de la fibre de verre sont également envisagés, rendant le dispositif par exemple très léger.
- [0123] Afin de positionner et orienter le dispositif 1 dans un volume de liquide, une structure est par exemple fixée au dispositif 1, permettant sa mise en position et son maintien lors d'une phase d'utilisation.
- [0124] Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 fait partie d'un système tel que présenté sur la [Fig.7]. Un tel système comprend le dispositif 1 et comprend en outre une structure flottante 30 fixée au dispositif 1 de manière à positionner le deuxième orifice d'entrée 21 à une première distance d'une surface 60 du liquide, laquelle première distance est inférieure à une deuxième distance entre la surface 60 et le premier orifice d'entrée 11. La structure flottante 30 comprend par exemple un bâti rigide 34 supporté

par au moins trois flotteurs 31, 32, 33, les flotteurs étant disposés de manière à former un triangle dans lequel se situe le dispositif 1.

- [0125] Le premier flotteur 31 est dans ce mode de réalisation placé devant le deuxième orifice d'entrée 21 à une distance déterminée de ce dernier, c'est-à-dire que le premier flotteur 31 est positionné au niveau de la surface 60 du liquide du côté du bec saillant 22 du dispositif 1. Dans cette position, le premier flotteur 31 protège le bec saillant 22 de corps solides pouvant heurter le bec saillant 22, il empêche par exemple une branche flottant à la surface du liquide de venir toucher directement ce bec saillant 22.
- [0126] Avantageusement, le premier flotteur dispose en outre d'un stabilisateur coulissant immergé. Un tel stabilisateur permet ainsi de tamponner un éventuel à-coup hydraulique lors d'une mise en charge d'une pompe 50, prévenant tout mouvement brusque du dispositif 1 et évitant ainsi d'aspirer de l'air si le premier orifice d'entrée 21 venait à s'approcher trop près de la surface 60 du liquide. Le stabilisateur a par exemple une masse de 1kg dans le cas où un diamètre du premier conduit 10 du dispositif 1 est de l'ordre de 100mm.
- [0127] Les deuxième 32 et troisième 33 flotteurs sont placés de manière à former, avec le premier flotteur 31, un triangle centré sur le dispositif 1. De cette manière, le premier flotteur 31 étant placé devant le bec saillant 22, le premier flotteur 31 est positionné à l'opposé de l'orifice de sortie 12, soit à l'opposé du tuyau d'évacuation 40. Les deuxième 32 et troisième 33 flotteurs sont alors disposés de part et d'autre du tuyau d'évacuation 40.
- [0128] Un flux principal, de liquide et d'éléments en suspension, en surface 60 du liquide provient du côté opposé au bec saillant 22. Ce flux principal passe alors entre les deuxième 32 et troisième 33 flotteurs. Les deuxième 32 et troisième 33 flotteurs ne font pas obstacle au flux principal en surface 60 du liquide, l'écoulement autour du dispositif 1 est alors facilité.
- [0129] La forme, la taille et la matière des flotteurs 31, 32, 33 dépend de plusieurs paramètres tels que la nature du liquide et des éléments en suspension qui seront à leur contact, mais aussi de la masse à porter. En effet, leur rôle est de porter le dispositif 1 ainsi que le bâti rigide 34 dont les masses sont variables en fonction de leur taille et des matériaux employés.
- [0130] Il est ainsi possible d'utiliser des flotteurs standards tels que des bouées sphériques en matériau thermoplastique. L'utilisation d'éléments standards permet ainsi de les interchanger rapidement en fonction du milieu d'utilisation et facilite la maintenance. Suivant les éléments de dimensionnement précédemment utilisés, la masse portée par une bouée est proche de 5kg, le système comprenant le dispositif 1 et la structure flottante 30 ayant une masse totale inférieure à 15kg.
- [0131] Il est également possible, pour des usages précis, de réaliser des flotteurs dans des

matériaux variés et suivant des réalisations plus complexes. Par exemple, des matières phosphorescentes sont utilisées pour une meilleure visibilité de nuit et/ou un éclairage est intégré, par exemple un éclairage sur batterie à l'intérieur de flotteurs étanches.

- [0132] Le bâti rigide 34 est quant à lui totalement immergé, permettant à un utilisateur d'opérer facilement autour du dispositif 1, il est ainsi très aisé d'évacuer des éléments flottants pouvant obturer le deuxième orifice d'entrée 21 lorsque le dispositif 1 est en fonctionnement. L'absence d'obstacle obtenue par une structure rigide 34 immergée permet à l'utilisateur d'avoir une visibilité optimale sur le dispositif 1, facilitant ainsi des réglages de débit et de pression par exemple.
- [0133] Selon un mode de réalisation, les flotteurs 31, 32, 33 sont totalement immergés sous la surface 60 du liquide, tout comme le bâti rigide 34. Cela est possible en définissant le volume et la matière des flotteurs 31, 32, 33 de manière à porter très exactement le système constitué du dispositif 1 et de la structure flottante 30. Cela permet de ne former aucun obstacle en surface, facilitant l'écoulement du fluide et des éléments en suspension au niveau de la surface 60 du liquide et permettant également de disposer d'un système comprenant le dispositif 1 et la structure flottante 30 invisible.
- [0134] Selon un autre mode de réalisation, le bâti rigide 34 et le dispositif 1 sont constitués d'une seule pièce. Cette solution présente l'avantage de développer ensemble ce sous ensemble du système comprenant le dispositif 1 et la structure flottante 30, adaptant les différents éléments de manière à optimiser les flux de liquide et d'éléments en suspension par exemple, mais aussi d'obtenir un système mécaniquement équilibré ce qui facilite sa manipulation.
- [0135] Suivant les éléments de dimensionnement précédemment utilisés, le système comprenant le dispositif 1 et la structure flottante 30 ne nécessite qu'un tirant d'eau de 35cm. Il est donc utilisable très près des berges d'un étang par exemple mais aussi dans des contenants de liquide présentant une faible profondeur.
- [0136] Selon un exemple de réalisation particulier, le système comprenant le dispositif 1 et la structure flottante 30 comprend en outre des premiers moyens de réglage d'une profondeur d'immersion du dispositif 1 et des deuxièmes moyens de réglage d'un angle d'inclinaison du dispositif 1.
- [0137] Les flotteurs 31, 32, 33 sont par exemple fixés au bâti rigide 34 à l'aide d'un moyen de fixation réglable, par exemple permettant une translation verticale du flotteur 31, 32, 33 par rapport au bâti rigide 34. Une telle fixation est par exemple réalisée à l'aide d'une liaison obtenue par l'assemblage d'un élément fileté relié à un flotteur 31, 32, 33 et d'un écrou relié au bâti rigide 34. Ce moyen de fixation permet un réglage du parallélisme, c'est-à-dire de l'inclinaison du dispositif 1 par rapport à la surface du liquide, et de la profondeur d'immersion de dispositif 1 notamment la hauteur f du filet

d'eau. Selon cet exemple, les premiers et deuxièmes moyens de réglage sont confondus.

- [0138] Ces moyens de réglage d'une profondeur d'immersion du dispositif 1 et des moyens de réglage d'un angle d'inclinaison du dispositif 1 permettent d'utiliser le dispositif 1 dans différents milieux en garantissant un réglage optimal du dispositif en fonction par exemple de la viscosité du liquide, de la taille et de la position des éléments en suspension.
- [0139] Ces moyens de réglage sont par exemple obtenus à l'aide d'autres types de construction, par exemple des crémaillères à plusieurs positions, et peuvent être ajustés à distance par exemple à l'aide de moyens mécaniques simples tels qu'une manette reliée à un câble gainé entraînant en translation un élément du moyen de réglage ou à l'aide d'éléments mécaniques plus complexes tels que des vérins ou petits moteurs.
- [0140] Selon autre mode de réalisation, le bâti fixe 34 n'est pas relié à des flotteurs 31, 32, 33 mais est fixé à une paroi d'un bassin ou d'une cuve, ou encore est porté à l'aide d'un treuil soutenu à l'extérieur de la structure contenant le liquide.
- [0141] Comme précédemment développé et présenté dans la [Fig.8], le tuyau d'aspiration 40 peut être relié à une pompe 50. Le système d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide comprend le dispositif 1, la structure flottante 30, au moins un tuyau d'évacuation 40 et une pompe 50.
- [0142] La pompe 50 n'est pas embarquée sur le dispositif flottant 30, rendant ainsi l'ensemble composé du dispositif flottant 30 et du dispositif 1 très léger. Ce dernier est alors très facile à manipuler et permet à une personne seule de le déplacer. Dans un exemple précédemment développé, cet ensemble a une masse inférieure à 15kg. Il est ainsi facile de déplacer cet ensemble sur des berges peu stables ou présentant un fort dénivelé par exemple. De plus le faible tirant d'eau, 35cm d'après l'exemple, permet de déposer l'ensemble proche de ces berges.
- [0143] De plus, la pompe 50 n'étant pas embarquée, celle-ci est disposée à l'extérieur du contenant. Elle est ainsi posée sur un support stable et facile d'accès. Selon un exemple, la pompe 50 reste fixée à un moyen de transport évitant ainsi de devoir la déplacer.
- [0144] Qu'elle soit électrique ou thermique, la pompe 50 n'est pas en contact avec le liquide et les éléments en suspension. Elle est ainsi protégée d'éventuelles attaques chimiques du milieu constitué du liquide et des éléments en suspension. De même, ce milieu est protégé de toute nuisance venant de la pompe 50 tels que du bruit, des vibrations, des pertes d'huile ou des risques électriques.
- [0145] Le système constitué du dispositif 1 et de la structure flottante est ainsi inerte et peut être utilisé dans des milieux présentant un caractère inflammable ou explosif.
- [0146] Un avantage de déporter la pompe 50 est également de permettre un nettoyage

facilité du système. En effet, l'extérieur d'une pompe 50 n'est pas facile à nettoyer car présente de nombreuses aspérités. L'extérieur de la pompe 50 n'étant pas en contact avec le milieu, elle ne risque pas de déplacer des polluants ou des espèces invasives d'un milieu à un autre.

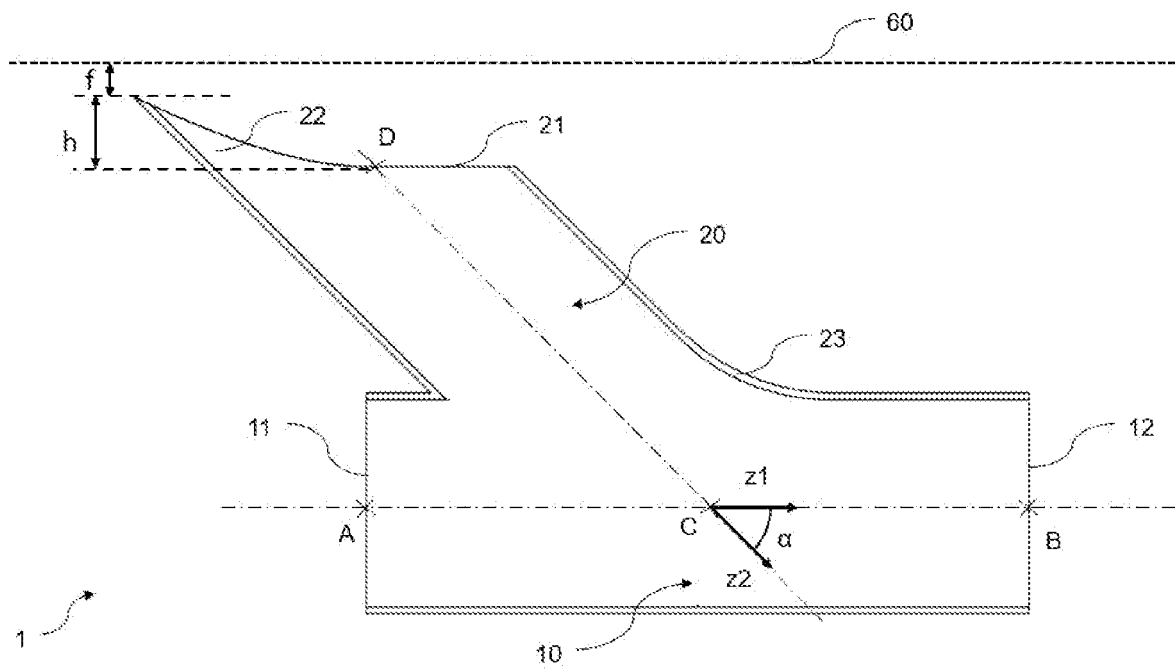
- [0147] En fonction du type d'élément en suspension dans le liquide, différents éléments peuvent ensuite être ajoutés au système par exemple en sortie de pompe tels que des tamis, des filtres, des dispositifs permettant un traitement chimique, ou par des lampes à rayons ultraviolets.
- [0148] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits ci-avant mais s'étend à tout dispositif d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide quels que soient la nature du liquide et le type des éléments en suspension.
- [0149] La présente invention concerne également un système de pompage ou d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide, par exemple une station de pompage ou de traitement, fixe ou mobile, comprenant le dispositif 1 des figures 1 à 6.

Revendications

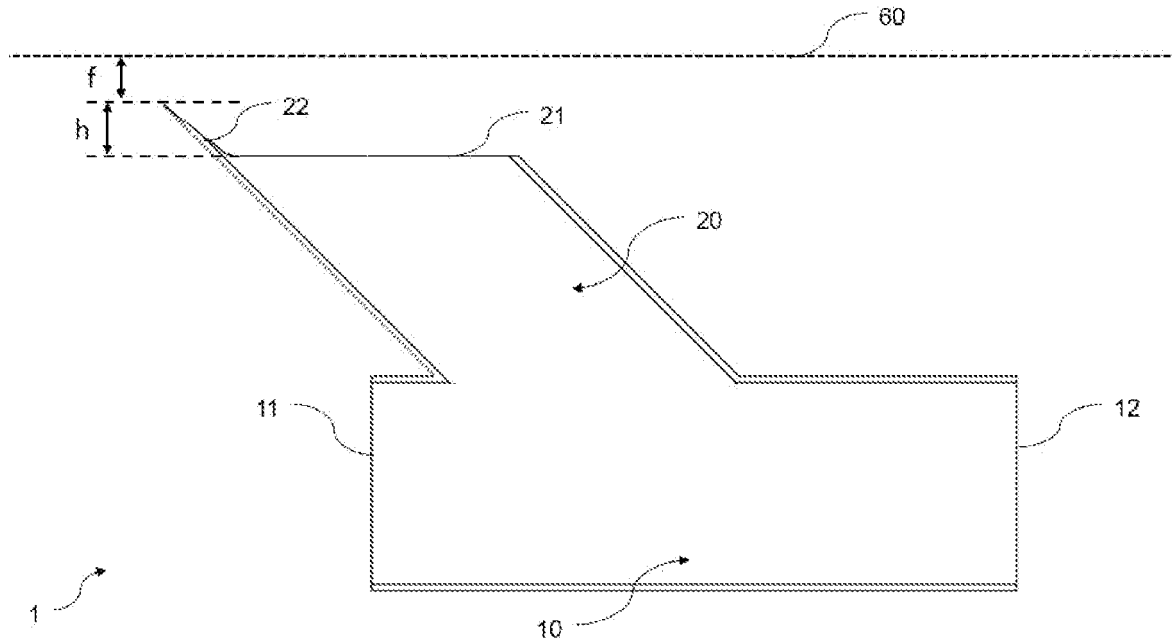
- [Revendication 1] Dispositif d'aspiration (1) d'éléments en suspension dans un liquide, caractérisé en ce que ledit dispositif d'aspiration (1) comprend :
- un premier conduit (10) comprenant un premier orifice d'entrée (11) et un orifice de sortie (12), le premier conduit (10) s'étendant suivant une première direction d'un premier vecteur ($z1$) reliant un centre (A) du premier orifice d'entrée (11) à un centre (B) de l'orifice de sortie (12) ; et
 - au moins un deuxième conduit (20) débouchant dans le premier conduit (10) et comprenant un deuxième orifice d'entrée (21), le deuxième conduit (20) s'étendant suivant une deuxième direction d'un deuxième vecteur ($z2$) reliant un centre (D) du deuxième orifice d'entrée (21) à un point de rencontre (C) du premier conduit (10) et du deuxième conduit (20), le deuxième vecteur ($z2$) étant orienté suivant un angle aigu (α) par rapport au premier vecteur ($z1$), le deuxième orifice d'entrée (21) comprenant un bec saillant (22) agencé sur une partie d'un contour dudit deuxième orifice d'entrée (21) distale dudit orifice de sortie (12),
- de telle manière qu'au moins une partie desdits éléments en suspension soient aspirés via le deuxième orifice d'entrée (21) et refoulés via l'orifice de sortie (12).
- [Revendication 2] Dispositif d'aspiration (1) selon la revendication 1, pour lequel ledit bec saillant (22) est arrangé dans un prolongement du deuxième conduit (20).
- [Revendication 3] Dispositif d'aspiration (1) selon la revendication 1 ou 2, pour lequel une hauteur (h) dudit bec saillant (22) est comprise entre 0,5 et 2 fois une largeur minimale (a) d'une section dudit deuxième conduit (20).
- [Revendication 4] Dispositif d'aspiration (1) selon l'une des revendications 1 à 3, pour lequel ledit bec saillant (22) a une base d'une largeur comprise entre 0,25 et 1 fois une largeur minimale d'une section dudit deuxième conduit (20).
- [Revendication 5] Dispositif d'aspiration (1) selon l'une des revendications 1 à 4, pour lequel ledit angle (α) a une valeur comprise entre 33 et 67°.
- [Revendication 6] Dispositif d'aspiration (1) selon l'une des revendications 1 à 5, pour lequel une épaisseur d'une paroi dudit deuxième conduit (20) varie d'une valeur minimale au niveau dudit deuxième orifice d'entrée (21) à une valeur maximale à l'intérieur dudit deuxième conduit (20).

- [Revendication 7] Dispositif d'aspiration (1) selon l'une des revendications 1 à 6, pour lequel ledit premier conduit (10) présente une section circulaire et ledit deuxième conduit (20) présente une section elliptique.
- [Revendication 8] Dispositif d'aspiration (1) selon l'une des revendications 1 à 7, pour lequel ledit premier conduit (10) correspond à un tube creux de diamètre extérieur compris entre 50 et 200mm.
- [Revendication 9] Dispositif d'aspiration (1) selon l'une des revendications 1 à 8, pour lequel un rapport entre une surface formant ledit deuxième orifice d'entrée (21) et une surface formant ledit premier orifice d'entrée (11) est compris entre 1 et 2.
- [Revendication 10] Dispositif d'aspiration (1) selon l'une des revendications 1 à 9, lequel est réalisé dans un matériau thermoplastique de type Polychlorure de Vinyle, dans un matériau métallique de type aluminium ou acier inoxydable ou dans un matériau composite en fibre de carbone ou fibre de verre.
- [Revendication 11] Dispositif d'aspiration (1) selon l'une des revendications 1 à 10, pour lequel ledit orifice de sortie (12) est configuré pour recevoir un tuyau d'évacuation (40) en dépression et/ou ledit premier orifice d'entrée (11) est configuré pour recevoir un tuyau de refoulement en charge.
- [Revendication 12] Système d'aspiration d'éléments en suspension dans un liquide comprenant le dispositif d'aspiration (1) selon l'une des revendications 1 à 11, ledit système comprenant en outre une structure flottante (30) fixée audit dispositif d'aspiration (1) de manière à positionner ledit deuxième orifice d'entrée (21) à une première distance d'une surface (60) dudit liquide inférieure à une deuxième distance entre ladite surface (60) et ledit premier orifice d'entrée (11), ladite structure flottante (30) comprenant un bâti rigide (34) supporté par au moins trois flotteurs (31, 32, 33), lesdits au moins trois flotteurs étant disposés de manière à former un triangle dans lequel se situe ledit dispositif d'aspiration (1).
- [Revendication 13] Système selon la revendication 12, comprenant en outre des premiers moyens de réglage d'une profondeur d'immersion du dispositif d'aspiration (1) et des deuxièmes moyens de réglage d'un angle d'inclinaison du dispositif d'aspiration (1).
- [Revendication 14] Système selon l'une des revendications 12 à 13, comprenant en outre au moins un tuyau d'évacuation (40) et une pompe (50).

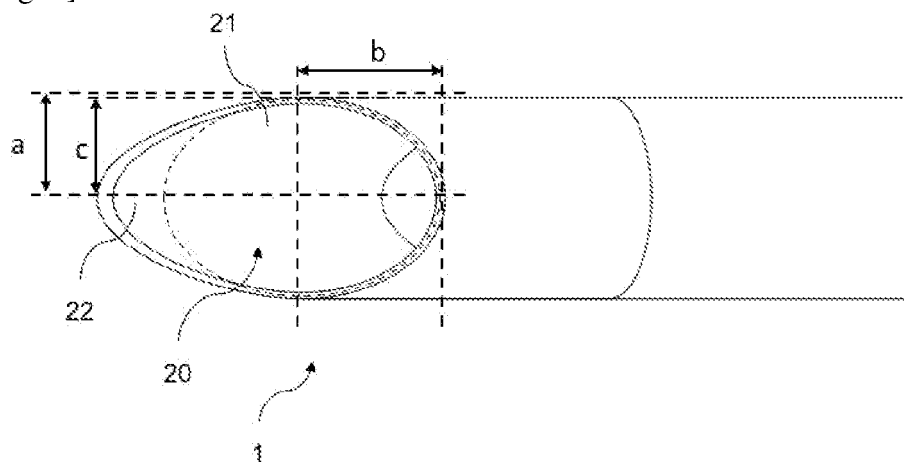
[Fig. 3]



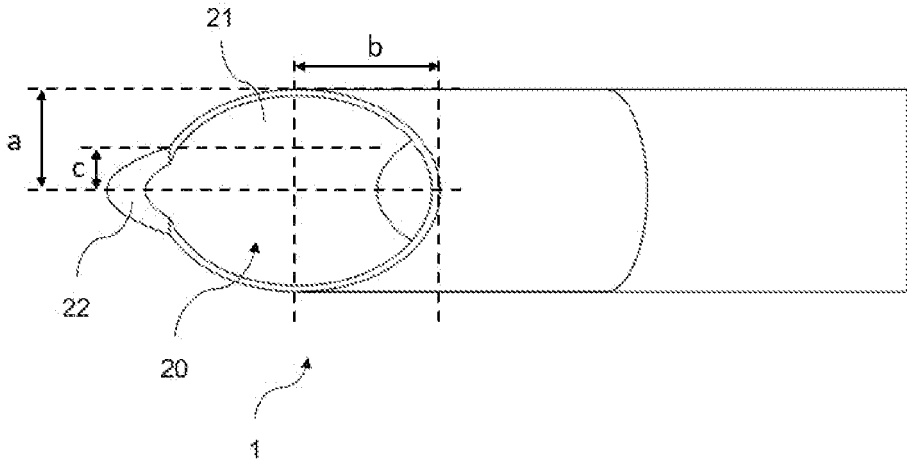
[Fig. 4]



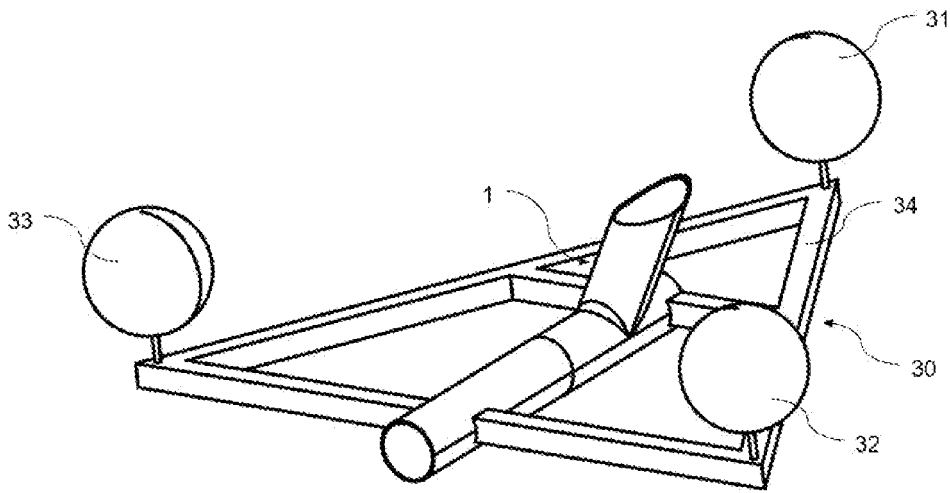
[Fig. 5]



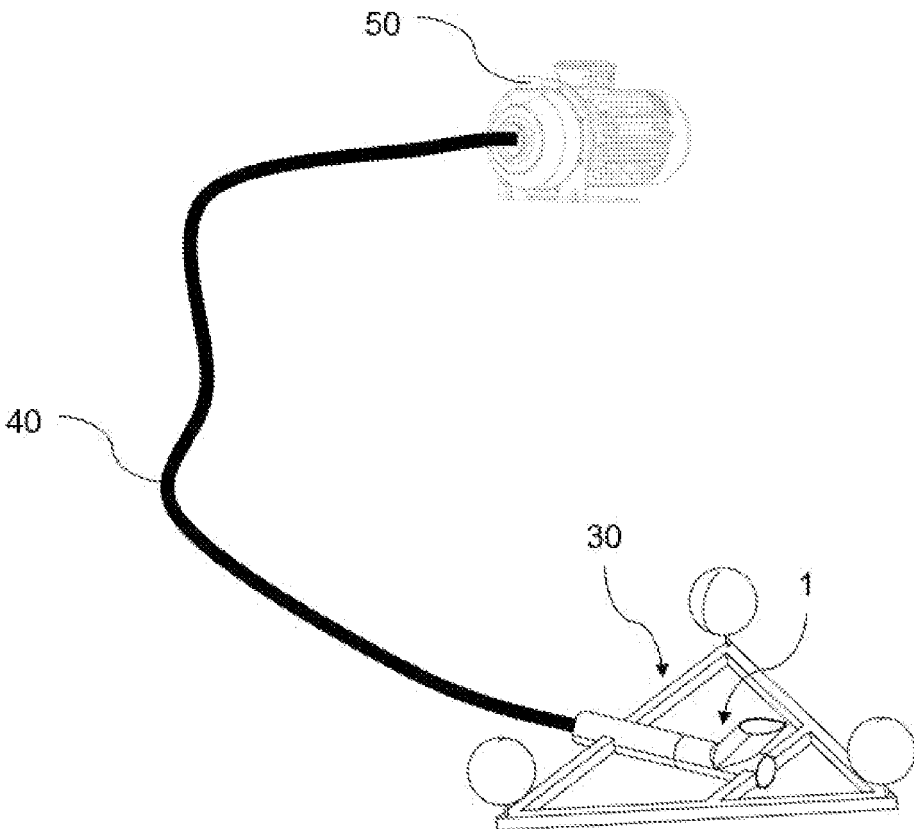
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 921875
FR 2305456

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	<p>KR 2011 0117453 A (KIM HAK SEOK [KR]) 27 octobre 2011 (2011-10-27) * figures 1,2 *</p> <p>-----</p>	1-14	<p>B01D 29/00 B01D 35/05 B01D 43/00 E02B 15/00</p>
X	<p>KR 102 211 491 B1 (SEOUL NAT UNIV R&DB FOUNDATION [KR]) 3 février 2021 (2021-02-03) * figure 3 *</p> <p>-----</p>	1, 9	<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</p> <p>B63B B63J E02C E02B E04H</p>
A	<p>* figure 3 *</p> <p>-----</p>	14	
A	<p>JP 2005 013880 A (SHIKOKU REGIONAL DEV BUREAU MI; PORT & AIRPORT RES INST ET AL.) 20 janvier 2005 (2005-01-20) * figures 3,14(a),14(b) *</p> <p>-----</p>	12-14	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 février 2024		Boyer, Olivier	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>	
<p>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</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2305456 FA 921875**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **05-02-2024**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
KR 20110117453 A	27-10-2011	AUCUN	

KR 102211491 B1	03-02-2021	AUCUN	

JP 2005013880 A	20-01-2005	JP 4263032 B2	13-05-2009
		JP 2005013880 A	20-01-2005
