

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 87400476.5

51 Int. Cl.⁴: B 01 F 7/16

22 Date de dépôt: 04.03.87

30 Priorité: 05.03.86 FR 8603093

43 Date de publication de la demande:
09.09.87 Bulletin 87/37

84 Etats contractants désignés:
BE CH DE FR LI LU NL

71 Demandeur: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
31/33, rue de la Fédération
F-75015 Paris (FR)

72 Inventeur: Dureault, Bernard
126 Rue de la Pompe
F-75016 Paris (FR)

Quanquin, Michel
1 rue Urbain Le Verrier
F-78190 Montigny-Le-Bretonneux (FR)

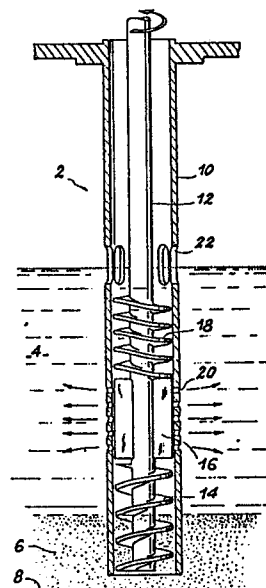
Loucano, Delphin
70 Bis Avenue du Moulin de Saquet
F-94400 Vitry-Sur-Seine (FR)

Ruban, Didier
36 Rue Royon
F-91120 Palaiseau (FR)

74 Mandataire: Mongrédien, André et al
c/o BREVATOME 25, rue de Ponthieu
F-75008 Paris (FR)

54 Dispositif mélangeur de deux liquides notamment de densités différentes.

57 Ce dispositif se caractérise en ce qu'il comporte un tube (10) disposé de façon sensiblement verticale, un arbre (12) apte à tourner coaxialement dans le tube (10) et comprenant successivement de bas en haut une partie inférieure hélicoïdale (14) dont l'hélice est formée selon un premier sens, au moins une palette (16) située dans un plan radial de l'arbre (12) et de diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube (10), une partie supérieure hélicoïdale (18) dont l'hélice est formée selon un second sens contraire au premier sens, des trous (20) étant formés dans le tube (10) face à la palette (16), un orifice d'entrée du liquide (6) étant prévu de manière à ce que du liquide (6) s'écoule vers le bas jusqu'à la partie supérieure hélicoïdale (18), l'arbre (12) tournant selon le premier sens de telle sorte que les liquides (4, 6) sont aspirés par l'extrémité inférieure ouverte du tube (10) et par ledit orifice d'entrée et expulsé par les trous (20).



Description

DISPOSITIF MELANGEUR DE DEUX LIQUIDES NOTAMMENT DE DENSITES DIFFERENTES

La présente invention a pour objet un dispositif mélangeur de deux liquides, notamment de densités différentes.

Plus précisément, l'invention concerne un dispositif mélangeur de deux liquides, notamment de densités différentes, comportant un tube disposé de façon sensiblement verticale, un arbre apte à tourner coaxialement dans le tube et comprenant successivement de bas en haut une partie inférieure hélicoïdale dont l'hélice est formée selon un premier sens, au moins une palette située dans un plan radial de l'arbre et de diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube, une partie supérieure hélicoïdale dont l'hélice est formée selon un second sens contraire au premier sens, des trous étant formés dans le tube face à la palette, un orifice d'entrée du liquide étant prévu de manière à ce que du liquide s'écoule vers le bas jusqu'à la partie supérieure hélicoïdale, l'arbre tournant selon le premier sens de telle sorte que les liquides sont aspirés par l'extrémité inférieure ouverte du tube et par ledit orifice d'entrée et expulsé par les trous.

Dans certaines industries, notamment l'industrie chimique, il est intéressant de pouvoir mélanger deux liquides ou solutions de densités et/ou phases différentes sans qu'il y ait une séparation trop rapide des deux phases en présence et tout en ayant une dispersion fine et assez longue. Lorsque les deux liquides sont constitués par deux solvants, l'un en phase aqueuse et l'autre en phase organique, des sels minéraux peuvent passer de la solution organique à la solution aqueuse si les deux liquides sont mélangés de façon très fine et pendant un temps relativement long. Il est alors possible de recueillir les sels de la solution aqueuse puis de les purifier en vue d'une réutilisation ultérieure.

On connaît comme dispositifs mélangeurs classiques des agitateurs à barreau magnétique ou des hélices motorisées. Dans les deux cas, le barreau ou l'hélice crée dans les deux liquides un vortex brassant les deux phases en contact. Dans le cas où les deux phases ont des densités très différentes, la séparation des deux phases est trop rapide et les échanges de sels entre les deux solutions sont alors faibles. Le rendement de tels dispositifs est donc insuffisant.

On connaît également d'autres dispositifs mélangeurs classiques tels que les mélangeurs décanseurs ou les colonnes pulsées. Ils consistent à forcer l'un dans l'autre deux flux formés chacun par un des liquides à mélanger. On peut améliorer le mélange en envoyant des pulsations dans les flux. Comme précédemment, ce type de dispositif fonctionne mal pour des densités très différentes de liquides.

On connaît déjà (GB-A-518 854) une machine pour mélanger deux liquides munie d'un arbre supportant deux hélices de sens opposés monté dans des tubes coaxiaux. Un renflement présentant la forme de deux cônes opposés par leur base contraint les liquides à se croiser selon deux directions perpendiculaires puis à se remélanger à

l'intérieur d'une chambre torique.

On connaît également (DE-C-634 389) un dispositif pour mélanger un liquide avec un autre liquide, un gaz ou un solide. Selon une réalisation, ce dispositif comporte deux hélices montées sur un axe commun, les pas de ces hélices étant opposés. Entre elles, on trouve des palettes radiales montées sur l'arbre en regard d'orifices d'évacuation.

Toutefois, dans ces dispositifs de mélange, les fluides respectifs sont entraînés par des hélices dont les pales ne s'étendent pas sur plus d'un tour complet, soit 360°. En conséquence, les pales de ces hélices donnent de la vitesse au flux de liquide mais ne lui confèrent pas de pression. En outre, les pas de ces hélices ne sont pas adaptés au cas où les fluides présentent des densités différentes.

L'invention a précisément pour objet un dispositif mélangeur de deux liquides permettant de palier les inconvénients mentionnés ci-dessus.

A cet effet, le dispositif mélangeur se caractérise en ce que les parties hélicoïdales comportent au moins plusieurs spires complètes de manière à constituer une vis d'Archimède, et en ce que chacune desdites parties hélicoïdales possède un pas d'hélice défini de façon à imposer un rapport entre les flux de liquides en fonction des densités respectives de ces liquides.

Grâce à ces caractéristiques, le dispositif mélangeur est adapté au cas où les densités des fluides sont différentes, par exemple dans un rapport de 1 à 1,8. Il permet également de mélanger des volumes différents, par exemple dans un rapport de 1 à 50. En d'autres termes, on mélange 1 partie d'un liquide à 50 parties, en volume, de l'autre liquide. Pour réduire le volume, il suffit de resserrer le pas de la vis d'Archimède, ce qui a pour effet de diminuer le débit.

Avantageusement, ledit orifice d'entrée est constitué par des fenêtres formées dans le tube légèrement au-dessus de la partie supérieure hélicoïdale ou par l'extrémité supérieure ouverte du tube.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise en se référant à la description qui suit d'un exemple de mise en oeuvre donné à titre illustratif et non limitatif, en référence à la figure unique annexée, représentant, en coupe longitudinale, le dispositif mélangeur selon un mode préféré de réalisation de l'invention.

Un dispositif mélangeur de deux liquides est représenté sur la figure unique.

Le dispositif mélangeur référencé 2 sert à mélanger deux liquides 4, 6 de densités différentes, le liquide 6 étant par exemple le plus lourd et reposant au fond d'un récipient 8.

Le dispositif mélangeur 2 comporte tout d'abord un tube 10 disposé de façon sensiblement verticale. Un arbre 12 est logé dans le tube 10 de façon à pouvoir tourner coaxialement dans le tube 10. Cet arbre 12 comporte successivement de bas en haut une partie inférieure hélicoïdale 14 dont l'hélice est formée selon un premier sens, au moins une palette

16 dont le diamètre extérieur est légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube 10 et une partie supérieure hélicoïdale 18 dont l'hélice est formée selon un second sens contraire audit premier sens.

Lorsque l'arbre 12 est en position de fonctionnement dans le tube 10, l'extrémité inférieure de la partie inférieure hélicoïdale 14 est proche de l'extrémité inférieure ouverte du tube 10, celle-ci étant à proximité du fond du récipient 8.

Des trous 20 sont formés dans la paroi du tube 10 en face de la palette 16.

Des fenêtres 22 sont également formées dans la paroi du tube 10 légèrement au-dessus de la partie supérieure hélicoïdale 18.

La partie inférieure hélicoïdale 14 est destinée à aspirer le liquide 6 de densité supérieure au travers de l'extrémité inférieure du tube 10 et la partie supérieure hélicoïdale 18 est destinée à aspirer le liquide 4 de densité inférieure au travers des fenêtres 22, les pas des hélices étant déterminés en fonction de la densité de chacun des liquides et des débits respectifs souhaités pour lesdits liquides.

Lorsque l'arbre 12 tourne selon ledit premier sens de l'hélice de la partie inférieure hélicoïdale 14, le liquide 6 est aspiré par la partie inférieure 14 et le liquide 4 est aspiré par la partie supérieure 18. Ces deux liquides sont alors laminés entre la palette 16 et la face intérieure du tube 10 correspondante. Les deux liquides mélangés sont alors expulsés par les trous 20.

Il se crée alors des flux de liquide pénétrant par l'extrémité inférieure du tube 10 et par les fenêtres 22 et ressortant par les trous 20, ceci contribuant à créer une émulsion favorisant les échanges entre les deux phases des deux liquides correspondants.

Le dispositif mélangeur selon l'invention permet donc un mélange de liquides de densités très différentes tout en ayant une séparation lente, une dispersion fine et assez longue et un échange efficace des sels. Un tel dispositif permet de faire passer la quasi-totalité des sels d'une solution dans l'autre solution. Il est capable de travailler aussi bien en fonctionnement continu qu'en fonctionnement discontinu.

Bien entendu, la description ci-dessus n'a été donnée qu'à titre d'exemple, toutes modifications dans les formes de réalisation pouvant être envisagées sans modifier le principe fondamental de l'invention.

On pourrait par exemple supprimer les fenêtres 22 et faire pénétrer le liquide de densité inférieure 4 par l'extrémité supérieure ouverte du tube 10. Le dispositif servirait donc essentiellement à aspirer le liquide 6 de densité supérieure, le faire remonter et le mélanger au liquide 4 qui descendrait dans le tube 10. Le mélange effectué serait toujours expulsé par les trous 20.

Revendications

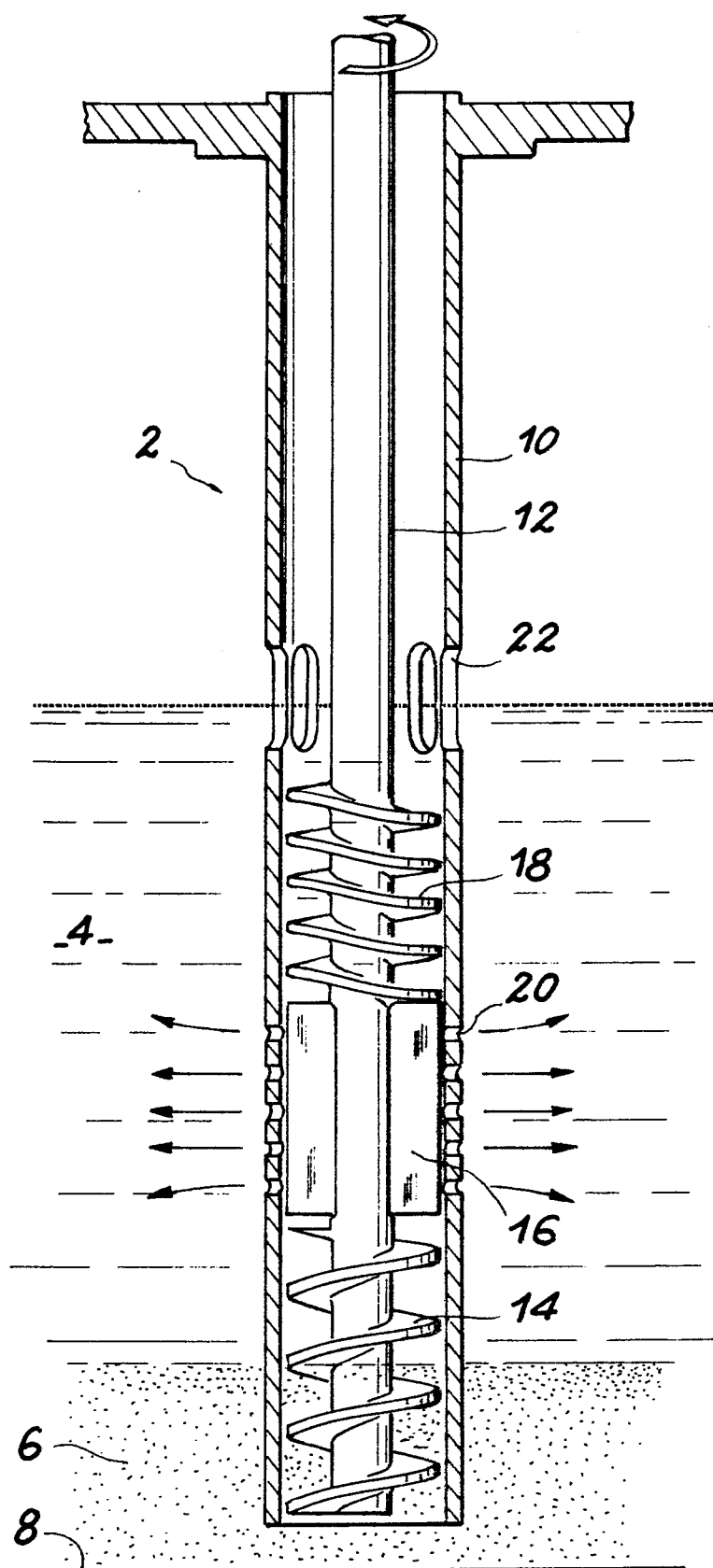
1. Dispositif mélangeur (2) de deux liquides (4, 6), notamment de densités différentes,

comportant un tube (10) disposé de façon sensiblement verticale, un arbre (12) apte à tourner coaxialement dans le tube (10) et comprenant successivement de bas en haut une partie inférieure hélicoïdale (14) dont l'hélice est formée selon un premier sens, au moins une palette (16) située dans un plan radial de l'arbre (12) et de diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube (10), une partie supérieure hélicoïdale (18) dont l'hélice est formée selon un second sens contraire au premier sens, des trous (20) étant formés dans le tube (10) face à la palette (16), un orifice d'entrée du liquide (6) étant prévu de manière à ce que du liquide (6) s'écoule vers le bas jusqu'à la partie supérieure hélicoïdale (18), l'arbre (12) tournant selon le premier sens de telle sorte que les liquides (4, 6) sont aspirés par l'extrémité inférieure ouverte du tube (10) et par ledit orifice d'entrée et expulsés par les trous (20), caractérisé en ce que les parties hélicoïdales (14, 18) comportent au moins plusieurs spires complètes de manière à constituer une vis d'Archimède, et en ce que chacune desdites parties hélicoïdales (14, 18) possède un pas d'hélice défini de façon à imposer un rapport entre les flux de liquides (4, 6) en fonction des densités respectives de ces liquides.

2. Dispositif mélangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport de la densité de l'un des liquides à la densité de l'autre liquide est au plus égal 1,8 et en ce que le rapport des volumes de ces deux liquides est au plus de 1 à 50.

3. Dispositif mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'orifice d'entrée de liquide (6) est constitué par des fenêtres (22) formées dans le tube (10) légèrement au-dessus de la partie supérieure hélicoïdale (18).

4. Dispositif mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'orifice d'entrée de liquide (6) est constitué par l'extrémité supérieure ouverte du tube (10).





EP 87 40 0476

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. 4)
A,D	GB-A- 518 854 (OGILVIE) * En entier *	1-4	B 01 F 7/16
A,D	DE-C- 634 389 (OGGERSHEIM)		
A	FR-A-2 507 100 (WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE)		
A	US-A-3 266 781 (EPPENBERGER)		
A	GB-A-1 387 986 (SILVERSON)		
A	FR-A-1 026 775 (SCHENLEY)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			B 01 F
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19-06-1987	Examineur PEETERS S.
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			