

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 927 324

②1 N° d'enregistrement national : **08 01296**

⑤1 Int Cl⁸ : **C 02 F 1/32 (2006.01)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10.03.08.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 14.08.09 Bulletin 09/33.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : *RC-LUX Société par actions simplifiée*
— FR.

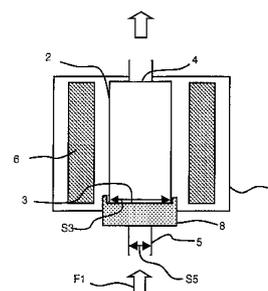
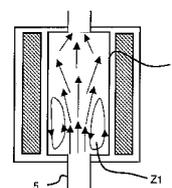
⑦2 Inventeur(s) : GENOT GREGOIRE et PELLET
XAVIER.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HECKE.

⑤4 **DISPOSITIF DE TRAITEMENT DE LIQUIDE PAR RAYONNEMENTS ULTRAVIOLETES.**

⑤7 Le dispositif de traitement de liquide comporte une chambre de traitement (1) renfermant un tube (2) parcouru par le liquide à traiter. Le tube (2) est muni d'une ouverture d'entrée (3) et d'une ouverture de sortie (4) du liquide et est entouré par une lampe (6) UV à géométrie positive. Le dispositif comporte un injecteur (8,108) muni d'une part un orifice d'entrée (8a) en liaison avec la canalisation (5) et d'autre part un orifice de sortie en aboutement avec l'ouverture d'entrée (3,103) du tube (2,102). L'injecteur (8,108) comporte des moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale du liquide pour optimiser le temps de traitement dans ledit tube (2,102).



FR 2 927 324 - A1



Dispositif de traitement de liquide par rayonnements ultraviolets

5

Domaine technique de l'invention

L'invention est relative à un dispositif de traitement de liquide comportant une
10 enceinte de traitement renfermant un tube parcouru par le liquide à traiter,
ledit tube étant entouré par un irradiateur UV à géométrie positive, et étant
muni d'une ouverture de sortie du liquide et d'une ouverture d'entrée ayant
une première section, ladite ouverture d'entrée étant reliée à une canalisation
ayant une deuxième section.

15

État de la technique

Il existe des dispositifs d'irradiation de liquide par rayonnements ultraviolets
20 (« UV ») permettant d'irradier un liquide selon une norme pour éradiquer des
micro-organismes présents dans ce dernier. La longueur d'onde optimale
pour éradiquer les micro-organismes (virus, bactéries, algues, etc.)
correspond aux ultraviolets-C (254nm) qui sont capables de pénétrer au
cœur de l'ADN pour perturber le métabolisme des cellules jusqu'à leur
25 destruction. Un seuil d'UV correspond à une quantité de rayonnements que
doivent absorber les micro-organismes vivants pour être détruits.

À titre d'exemple, le tableau suivant présente les quantités, exprimées en
millijoules/cm², nécessaire pour éradiquer 99,9% des micro-organismes :

30

Bactéries	Quantité
Bacillus Anthracis	8,5 mJ/cm ²
E.Coli	10,5 mJ/cm ²
Legionella Pneumophilia	6,9 mJ/cm ²
Pseudomonas aeruginosa	10 mJ/cm ²
Salmonella enteridis	9 mJ/cm ²
Streptococcus Faecalis	10 mJ/cm ²
Algues	
Chlorella Vulgaris	22 mJ/cm ²
Protozoaires	
Cryptosporidium	16 mJ/cm ²
Virus	
Hepatitis	8 mJ/cm ²

Il est donc nécessaire pour assurer la sécurisation d'un liquide que ce dernier soit correctement et suffisamment irradié pour obtenir la destruction des différentes bactéries.

5

Il existe des stérilisateurs de liquide utilisant un irradiateur UV à géométrie positive, irradiant le liquide circulant dans un tube cylindrique en quartz. Un irradiateur comporte au moins une source lumineuse, il est qualifié d'irradiateur à géométrie positive lorsque la source lumineuse entourant le tube converge vers ce dernier. Ainsi un irradiateur peut se présenter sous la forme d'une lampe à UV entourant le tube ou d'une pluralité de lampes placées à intervalles réguliers autour du tube, de préférence ces lampes peuvent comporter des déflecteurs permettant de faire converger les rayonnements UV vers le tube.

10

15

La figure 1 illustre un dispositif de traitement du liquide selon l'art antérieur. Le dispositif comporte une enceinte de traitement 1 munie d'un tube 2 comportant une ouverture d'entrée 3 ayant une première section S3, et

comportant une ouverture de sortie 4. La chambre comporte un irradiateur 6 à géométrie positive entourant le tube 2 d'écoulement de liquide. Le tube est transparent aux ultraviolets et peut être réalisé en quartz.

5 Une canalisation d'alimentation 5 en liquide est reliée à l'ouverture d'entrée 3 du tube 2. Cette canalisation 5 a une deuxième section S5 égale à la première section S3, ainsi le tube 2 en quartz, autour duquel un irradiateur 6 à géométrie positive est installé, n'est que le prolongement de la canalisation.

10

Le temps de passage de chaque goutte du liquide dans le tube 2 est déterminant pour garantir une bonne irradiation du liquide au niveau de l'ouverture de sortie 4 du tube 2. En effet, le dispositif de traitement est pénalisé par la vitesse de la goutte la plus rapide, celle-ci recevant une

15 quantité minimum de rayonnement UV. Le liquide injecté selon la flèche F1 dans le tube 2 du dispositif forme un profil de vitesse conique représenté par les flèches Fp de la figure 2. Le profil de vitesse provoque le déplacement rapide des gouttes situées au sommet du cône SC, ces gouttes pénalisent la qualité du liquide en sortie du tube 2. Afin d'assurer une irradiation suffisante

20 de chaque goutte, le tube 2 en quartz est très long et l'irradiateur à géométrie positive se présente sous la forme d'une pluralité de néons UV entourant ledit tube 2. Cependant l'allongement de la longueur du tube en quartz ne permet pas une installation du dispositif dans n'importe quelle configuration, celui-ci ayant un encombrement important.

25

La demande de brevet US du 11 octobre 2002 publiée sous le numéro 2005/0051741 décrit un dispositif de traitement comportant une enceinte de traitement renfermant un tube parcouru par le liquide à traiter. Le tube est entouré par un irradiateur à géométrie positive et est équipé d'une tige de

30 nettoyage comportant une aile en contact avec le tube sur toute sa longueur. Cette aile permet le nettoyage du tube mais aussi une meilleure irradiation du

liquide traversant le tube en générant, grâce à des ouvertures pratiquées dans l'aîle, des turbulences dans le flux du liquide. Ainsi le dispositif de traitement résout en partie le problème du profil de vitesse conique en « cassant » ce profil par la génération de turbulences. Cependant l'aile
5 introduite dans le tube occulte une partie des rayonnements ne permettant pas une irradiation optimale.

Objet de l'invention

10

L'objet de l'invention consiste à réaliser un dispositif de traitement de liquide compact, facile à installer sans contrainte de placement, et permettant de maximiser le temps de passage de la goutte de liquide la plus rapide dans le dispositif.

15

Ce but est atteint par le fait que le dispositif comporte un injecteur muni d'une part un orifice d'entrée en liaison avec la canalisation et d'autre part un orifice de sortie en aboutement avec l'ouverture d'entrée du tube, et que l'injecteur comporte des moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale du
20 liquide pour optimiser le temps de traitement dans ledit tube.

Le liquide traversant le tube est ainsi irradié par un dispositif compact, grâce à la modification de la vitesse axiale par rapport au tube de chaque goutte de liquide traversant le tube. Un tel dispositif permet aussi d'augmenter le
25 volume efficace de traitement du liquide dans le tube tout en diminuant la longueur dudit tube.

Selon un premier mode de réalisation préférentiel, les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur comportent un
30 premier compartiment, muni d'une grille comportant une multitude de trous débouchant permettant de générer des micro-jets de liquide.

Selon un perfectionnement, les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur comportent un deuxième compartiment situé entre l'orifice d'entrée de l'injecteur et le premier compartiment, ledit deuxième compartiment étant muni d'une coupelle placée en regard de l'orifice d'entrée de l'injecteur.

Selon un autre perfectionnement, les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur comportent un deuxième et un troisième compartiment, le troisième compartiment étant situé entre l'orifice d'entrée de l'injecteur et le premier compartiment, le deuxième compartiment étant situé entre le troisième compartiment et le premier compartiment, ledit troisième compartiment comportant au moins une buse d'injection, ledit deuxième compartiment étant muni d'au moins une coupelle en regard de chaque buse d'injection.

Selon un autre mode de réalisation préférentiel, les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur comportent un premier compartiment conformé en cuvette comportant au moins une buse d'injection débouchant dans la cuvette selon une direction tangentielle au tube, ledit tube comportant un élément d'accroche pour la formation d'un cyclone de liquide.

25 Description sommaire des dessins

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 illustre schématiquement un dispositif de traitement de liquide à géométrie positive de l'art antérieur.

La figure 2 illustre schématiquement le déplacement d'un liquide dans le tube selon l'art antérieur.

5 La figure 3 illustre le déplacement du liquide dans un dispositif compact sans injecteur.

La figure 4 illustre schématiquement une vue en coupe d'un dispositif selon l'invention.

10 Les figures 5 à 9 illustrent schématiquement plusieurs perfectionnements et variantes de réalisation d'un injecteur utilisé dans un dispositif tel qu'illustré à la figure 2.

La figure 10 illustre schématiquement, vue en coupe, un autre mode de réalisation de l'invention.

15

Description de modes préférentiels de l'invention

Le dispositif de traitement de liquide illustré à la figure 4 comporte une enceinte de traitement 1,101 renfermant un tube 2,102, muni d'une ouverture
20 d'entrée 3,103 ayant une première section S3 et d'une ouverture de sortie 4,104 du liquide. Le dispositif de traitement comporte un irradiateur 6,106 UV à géométrie positive entourant le tube 2,102. Un tel irradiateur 6,106 UV permet l'irradiation du liquide, dont le sens d'écoulement est indiqué par les flèches F1, lors de son passage dans le tube 2,102. Un injecteur 8,108 est
25 en liaison entre le tube 2,102 et une canalisation 5,105 d'alimentation en liquide. Un tel injecteur comporte d'une part un orifice d'entrée relié à la canalisation 5 ayant une deuxième section S5, et comporte d'une autre part un orifice de sortie en aboutement avec l'ouverture d'entrée 3,103 du tube 2,102. L'injecteur 8,108 comporte des moyens d'homogénéisation du profil
30 de vitesse axiale du liquide dans le tube 2,102.

Les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale permettent à l'injecteur 8,108 d'adapter le flux de liquide entre la canalisation 5,105 et l'entrée 3,103 du tube 2,102 pour obtenir un déplacement homogène du liquide selon l'axe du tube 2,102 en ralentissant la circulation axiale de chaque goutte de liquide par rapport au tube 2 en évitant les effets produits par le profil de vitesse conique (figure 2) lors de la circulation du fluide dans le tube 2. Les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale permettent donc d'assurer que chaque goutte du liquide au niveau de l'ouverture de sortie 4,104 du tube 2,102 a subi une irradiation suffisante.

Le liquide circulant dans le dispositif transite d'abord par l'injecteur 8,108 où son profil de vitesse est modifié afin d'homogénéiser les vitesses d'écoulement de chaque goutte avant leur pénétration dans le tube 2,102. Le liquide est ensuite injecté dans le tube 2,102 par l'ouverture d'entrée 3,103 où il subit une irradiation par rayonnement UV pendant toute la durée de son temps de passage dans le tube 2,102 avant de ressortir par l'ouverture de sortie 4,104.

L'orifice d'entrée du liquide dans l'injecteur 8 peut être coaxial à l'injecteur 8, ou se situer sur l'une de ses faces laissées libres, permettant d'obtenir un degré de liberté pour relier la canalisation 5 à l'injecteur 8.

La première section S3 du tube 2,102 est, de préférence, supérieure ou égale à la deuxième section S5 de la canalisation 5,105. Il est intéressant d'augmenter la section du tube plutôt que sa longueur, cependant dans le cas où la deuxième section S5 est strictement inférieure à la première section S3, le phénomène lié au profil de vitesse conique est augmenté. Ce phénomène est d'autant plus important quand la deuxième section S5 est très petite par rapport à la première section S3. De plus, comme illustré à la figure 3, il se crée des zones de recirculation du liquide Z1 de part et d'autre de l'ouverture d'entrée 3 du tube 2 avant le recollement du jet du liquide sur

ledit tube. Le liquide contenu dans ces zones de recirculation Z1 stagne provoquant une sur-irradiation, et diminuant ainsi le volume utile de traitement du liquide dans le tube. L'injecteur joue dans ce cas un rôle essentiel en adaptant le flux de liquide en provenance de la canalisation 5 pour la section du tube 2 pour obtenir un dispositif compact.

Ainsi il est possible d'obtenir une longueur de tube 2,102 inférieure à dix fois la distance maximale séparant deux points de la première section S3 de l'ouverture d'entrée 3,103 du tube 2,102. De préférence la longueur du tube 2,102 est inférieure à quatre fois la distance maximale séparant deux points de la première section d'ouverture d'entrée 3,103.

Selon un premier mode de réalisation particulier illustré à la figure 5, les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur 8 comportent un premier compartiment 9 agencé en communication avec le tube de traitement par une grille 18 percée de trous débouchant permettant la génération d'une multitude de micro-jets de liquide uniformément répartis au niveau de l'ouverture d'entrée 3 du tube 2. Le diamètre des trous débouchant peut être calibré afin de contrôler le profil de vitesse de chaque micro-jet au niveau de l'ouverture d'entrée 3 du tube 2. De préférence, la distance séparant un trou débouchant d'un autre trou débouchant de la grille 18 est égale pour tous les trous débouchant, ainsi les trous débouchant peuvent être disposés de manière à former un hexagone, l'hexagone comportant un trou débouchant à chaque sommet et un à son centre de symétrie.

Le nombre de trous et leurs diamètres peuvent varier en fonction de leurs emplacements sur la grille, ainsi il peut être possible de d'augmenter graduellement la vitesse des gouttes de liquide à partir du centre vers la périphérie de la grille. Ceci permet de limiter l'effet d'ombre pouvant se produire pendant l'irradiation. L'effet d'ombre est un phénomène observé lors

de l'irradiation, les particules irradiées absorbent une partie du rayonnement créant de l'ombre aux autres particules. Ralentir les particules « ombrées » permet de les irradier plus longtemps.

5 Selon un perfectionnement illustré à la figure 6, les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur 8 comportent un deuxième compartiment 11 situé entre l'orifice d'entrée 8a de l'injecteur 8 et le premier compartiment 9. Ce deuxième compartiment 11 comporte une
10 coupelle 12 située en regard de l'orifice d'entrée 8a. La coupelle 12 permet de réaliser une perte de charge du flux du liquide formant ainsi une chambre d'isopression dans les premier et deuxième compartiments 9 et 11, ainsi lorsque le liquide atteint la grille 18 du premier compartiment 9 la pression de ce dernier est homogène permettant une homogénéisation des micro-jets à l'entrée du tube 2.

15 Selon un autre perfectionnement illustré à la figure 7, les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur 8 comportent un deuxième et un troisième compartiment 11,17. Le troisième compartiment 17 est situé entre l'orifice d'entrée 8a de l'injecteur 8 et le premier compartiment
20 9. Le deuxième compartiment 11 est situé entre le troisième compartiment 17 et le premier compartiment 9. Le troisième compartiment 17 comporte au moins une buse 10 d'injection, et le deuxième compartiment 11 est muni d'au moins une coupelle 12 en regard de chaque buse 10 d'injection.

25 Ainsi le liquide passe dans tout d'abord dans le troisième compartiment où le flux est injecté dans le deuxième compartiment 11 par l'intermédiaire de chaque buse d'injection 10 créant un jet (flèche F2) au niveau de chaque buse. Ensuite chaque jet est brisé en rentrant en contact avec une coupelle 12 correspondant à la buse 10 créant ainsi une chambre d'isopression entre
30 le deuxième et le premier compartiment 11 et 9, ainsi lorsque le liquide atteint la grille 18 la pression de ce dernier est homogène permettant une

homogénéisation des micro-jets au niveau de l'ouverture d'entrée 3 du tube 2. De préférence, l'axe de chaque buse 10 d'injection est parallèle à l'axe du tube 2.

5 Les coupelles 12 peuvent se présenter sous une forme plane et circulaire et être séparées des buses 10 d'injection correspondantes par une distance prédéterminée.

10 Selon une variante (non représentée), chaque coupelle peut être de type augets, c'est-à-dire comportant un réservoir de forme incurvé orienté en direction de la buse d'injection correspondante ou de l'orifice d'entrée.

15 La figure 8 illustre une variante de réalisation d'un deuxième compartiment comportant quatre coupelles. Les coupelles 12 sont reliées entre elles et à un cercle extérieur 13, comportant au moins une encoche 15, par des bras de liaison 14, le cercle extérieur 13 formant le pourtour du deuxième compartiment 11. Comme illustré à la figure 9, représentant une vue en coupe de l'injecteur selon cette variante, l'encoche 15 du cercle extérieur coopère avec au moins une entretoise 16 située entre le troisième compartiment 17 et le cercle extérieur 13 pour former le deuxième compartiment 11. L'entretoise 16 sert à la fois de repère permettant de placer chaque coupelle 12 en regard de la buse 10 d'injection correspondante, et à ajuster la distance séparant chaque buse 10 d'injection d'une coupelle 12.

25 Cette structuration de l'injecteur 8 en plusieurs compartiments successifs communiquant les uns avec les autres permet d'améliorer de manière significative le volume efficace et le temps de passage du liquide dans le tube 2. Les perfectionnements du premier mode de réalisation décrivent un injecteur 8 comportant de un à trois compartiments. Il est clair que l'injecteur
30 peut comporter un nombre différent de compartiments en fonction du type de liquide et du degré de traitement souhaité.

Selon un deuxième mode de réalisation particulier illustré à la figure 10, les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur 108 comporte un premier compartiment 109 en communication avec le tube 102.

5 Le premier compartiment 109 est conformé en cuvette comportant au moins une buse 110 d'injection, de préférence située sur au moins une paroi latérale 120 de la cuvette. Chaque buse 110 d'injection débouche dans la cuvette permettant la communication entre le premier compartiment 109 et le tube 102. L'axe de chaque buse 110 d'injection est tangentiel au tube 102, permettant une injection du liquide selon une direction tangentielle au tube 102. Le dispositif peut comporter au niveau de l'ouverture de sortie 104 du tube, un élément d'accrochage 121 qui combiné avec l'injection tangentielle du liquide permet la formation d'un cyclone par fixation à l'élément d'accrochage 121.

15 La formation du cyclone permet d'augmenter le temps de passage du liquide dans le tube 102 en modifiant le chemin à parcourir de chaque goutte dans le tube 102. Ainsi le profil de vitesse axiale selon le tube 102 est homogénéisée et le liquide est suffisamment irradié pour garantir une irradiation du liquide suffisante au niveau de l'ouverture de sortie 104 sans avoir à augmenter la longueur du tube 102.

De préférence, l'élément d'accrochage 121 se présente sous la forme d'un corps allongé dont la base est reliée à une plaque circulaire perforée. Les trous de la plaque perforée permettent le transfert du liquide situé dans le tube 102 par l'ouverture de sortie 104 en inhibant l'effet cyclonique.

Le dispositif, utilisant des buses 110 d'injection tangentielle, permet alors à la fois un temps de passage uniforme entre l'ouverture d'entrée 103 et l'ouverture de sortie 104 du tube 102, ainsi qu'un brassage maximum des particules suite à la vitesse radiale élevée lors de l'introduction tangentielle

du liquide dans le tube 102. Le brassage des particules permet de pallier à l'effet d'ombre pouvant se produire lors de l'irradiation. L'effet d'ombre est un phénomène observé lors de l'irradiation, étant donné que les particules irradiées absorbent une partie du rayonnement et peuvent créer de l'ombre aux autres particules. L'effet du brassage des particules permet donc de pallier ce problème.

Il en résulte une homogénéisation de l'écoulement du liquide selon l'axe du tube, qui de préférence est un tube en quartz. Il limite la distribution transversale hétérogène des vitesses à l'intérieur du tube augmentant le temps de passage du liquide dans le tube.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations décrits ci-dessus, les moyens de modification du profil de vitesse pouvant être, à titre d'exemple, tout type d'élément poreux tels que des filtres, des éponges, etc.

Le dispositif et ses variantes telles que décrites ci-dessus est un dispositif compact qui peut être installé au niveau d'un évier, d'une fontaine, d'une douche, etc. Le dispositif permet de garantir une irradiation suffisante de chaque goutte de liquide passant par le dispositif.

Revendications

- 5 1. Dispositif de traitement de liquide comportant une enceinte de traitement (1, 101) renfermant un tube (2,102) parcouru par le liquide à traiter, ledit tube (2,102) étant entouré par un irradiateur (6,106) UV à géométrie positive, et étant muni d'une ouverture de sortie (4,104) du liquide et d'une ouverture d'entrée (3,103) ayant une première section (S3), ladite ouverture d'entrée (3,103) étant reliée à une canalisation (5) ayant une deuxième section (S5),
- 10 dispositif caractérisé en ce qu'il comporte un injecteur (8,108) muni d'une part un orifice d'entrée (8a) en liaison avec la canalisation (5) et d'autre part un orifice de sortie en aboutement avec l'ouverture d'entrée (3,103) du tube (2,102), et que l'injecteur (8,108) comporte des moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale du liquide pour optimiser le temps de traitement
- 15 dans ledit tube (2,102).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur (8) comportent un élément poreux.
- 20
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur (8) comportent un premier compartiment (9), muni d'une grille (18) comportant une multitude de trous débouchant permettant de générer des micro-jets de liquide.
- 25
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur (8) comportent un deuxième compartiment (11) situé entre l'orifice d'entrée (8a) de l'injecteur (8) et le premier compartiment (9), ledit deuxième compartiment (11) étant
- 30 muni d'une coupelle (12) placée en regard de l'orifice d'entrée (8a) de l'injecteur (8).

5. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur (8) comportent un deuxième et un troisième compartiment (11,17), le troisième compartiment (17) étant situé entre l'orifice d'entrée (8a) de l'injecteur (8) et le premier compartiment (9), le deuxième compartiment (11) étant situé entre le troisième compartiment (17) et le premier compartiment (9), ledit troisième compartiment (17) comportant au moins une buse (10) d'injection, ledit deuxième compartiment (11) étant muni d'au moins une coupelle (12) en regard de chaque buse (10) d'injection.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'homogénéisation du profil de vitesse axiale de l'injecteur (108) comportent un premier compartiment (109) conformé en cuvette comportant au moins une buse (110) d'injection débouchant dans la cuvette selon une direction tangentielle au tube (102), ledit tube (102) comportant un élément d'accroche (121) pour la formation d'un cyclone de liquide dans le tube (102).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la première section (S3) de l'ouverture d'entrée (3,103) du tube (2,102) est supérieure ou égale à la deuxième section (S5) de la canalisation.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la longueur du tube (2,102) est inférieure à dix fois la distance maximale séparant deux points de la première section S3 de l'ouverture d'entrée 3,103 du tube 2,102

1/5

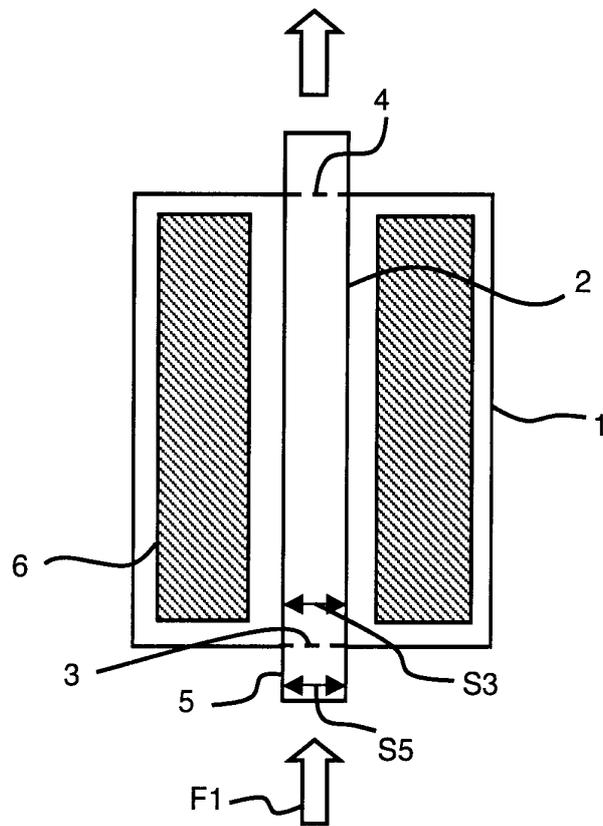


Figure 1

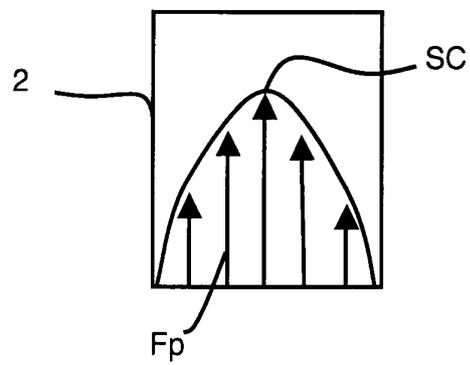


Figure 2

2/5

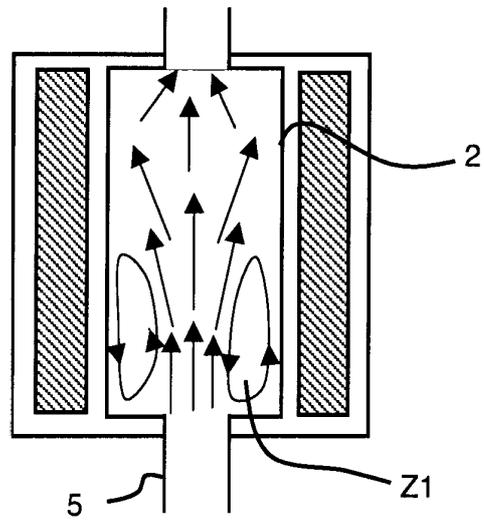


Figure 3

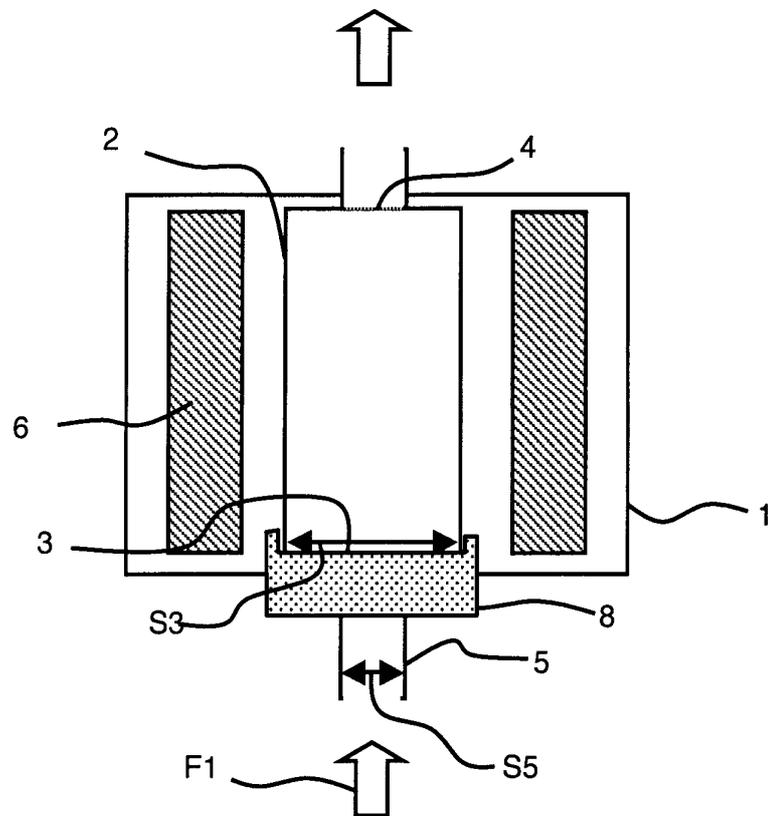


Figure 4

3/5

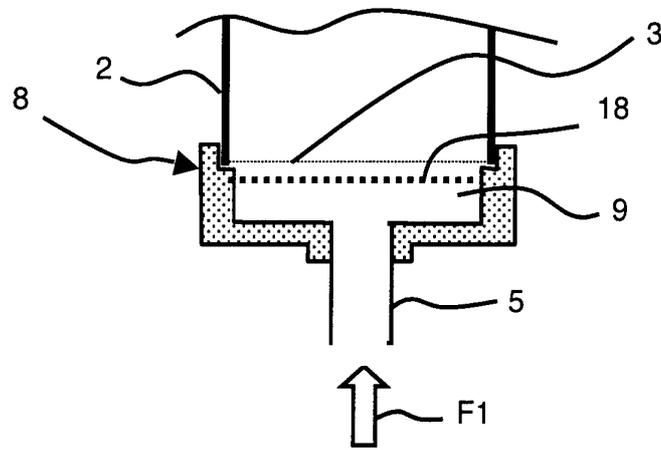


Figure 5

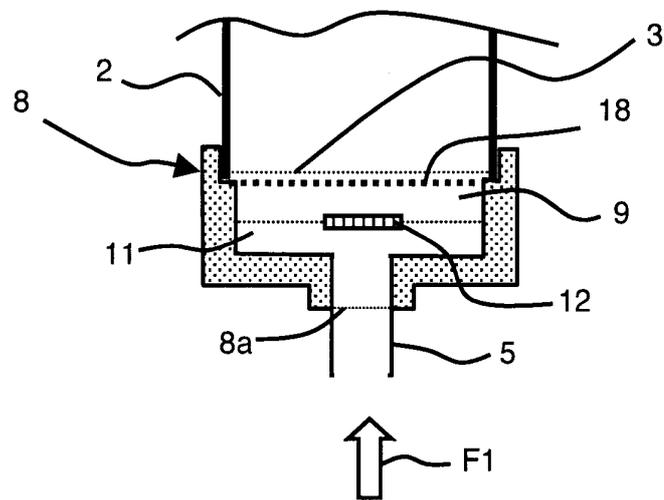


Figure 6

4/5

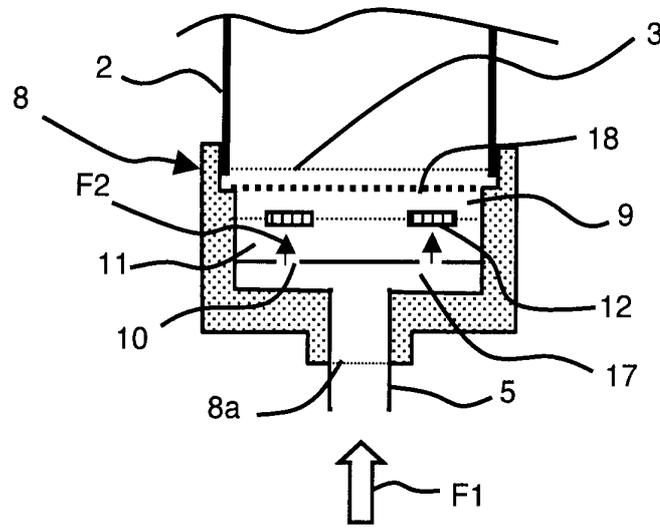


Figure 7

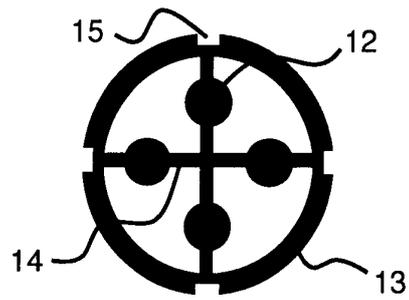


Figure 8

5/5

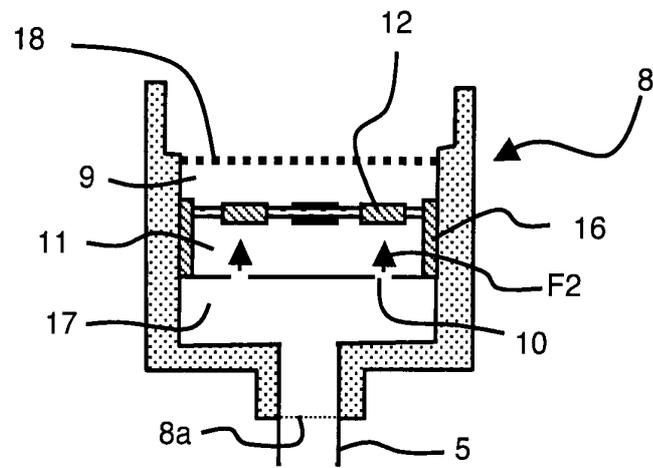


Figure 9

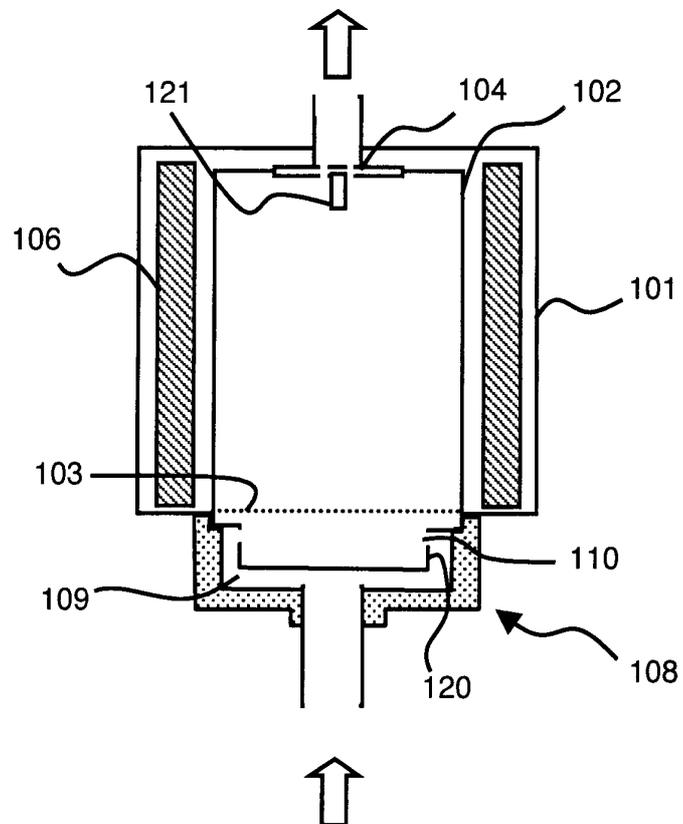


Figure 10



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 707035
FR 0801296

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	WO 98/05367 A (UNIV CALIFORNIA [US]; GADGIL ASHOK [US]; GARUD VIKAS [IN]) 12 février 1998 (1998-02-12) * figure 1 * * page 29, ligne 11 - page 33, ligne 2 * -----	1-8	C02F1/32
X	US 2005/056597 A1 (FRIES WILLIAM M [US] ET AL) 17 mars 2005 (2005-03-17) * figure 6 * * alinéa [0060] - alinéa [0065] * -----	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			C02F
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		23 octobre 2008	Janssens, Christophe
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0801296 FA 707035**

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 23-10-2008

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
WO 9805367 A	12-02-1998	AT 264116 T	15-04-2004
		AU 719790 B2	18-05-2000
		AU 3903597 A	25-02-1998
		BR 9710806 A	17-08-1999
		CA 2262678 A1	12-02-1998
		CN 1231615 A	13-10-1999
		DE 69728674 D1	19-05-2004
		EP 0921823 A1	16-06-1999
		HK 1020685 A1	04-02-2005
		ID 17242 A	11-12-1997
		JP 2000515803 T	28-11-2000
		KR 20000029946 A	25-05-2000
		RU 2204416 C2	20-05-2003
		TR 9900229 T2	21-06-1999
		ZA 9706926 A	02-03-1998

US 2005056597 A1	17-03-2005	AUCUN	
