

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication :

2 919 509

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national :

07 05704

51) Int Cl<sup>8</sup> : B 04 C 3/06 (2006.01), B 64 D 13/00, B 01 F 3/02

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 03.08.07.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.02.09 Bulletin 09/06.

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) : DAHER AEROSPACE — FR.

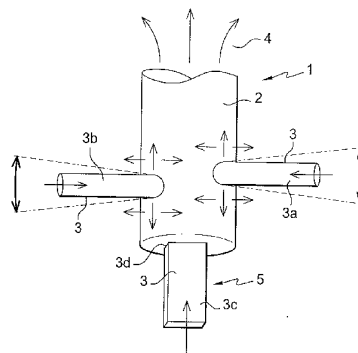
72) Inventeur(s) : BOURLART REMI et WEBER ROZEN-BAUM REGINE.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET WAGRET.

54) MELANGEUR DE FLUIDE GAZEUX.

57) Dispositif de mélange de fluide gazeux tel que de l'air, constitué d'une cuve, présentant un axe central et pourvue de conduites d'entrée et de sortie, disposées de manière à créer un mouvement tourbillonnaire ascendant dudit fluide à l'intérieur de ladite cuve en vue d'assurer en sortie son homogénéité thermique, caractérisé en ce que ladite cuve comporte au moins un moyen de communication supplémentaire vers l'extérieur/intérieur de ladite cuve se présentant sous la forme d'au moins une conduite d'entrée colinéaire à l'axe central de ladite cuve et disposée sur la partie inférieure de cette dernière. Avantageusement, ladite conduite d'entrée colinéaire comporte au moins un moyen d'obturation partielle de son extrémité proximale.



FR 2 919 509 - A1



## MELANGEUR DE FLUIDE GAZEUX

La présente invention concerne un dispositif de mélange de fluide gazeux  
5 applicable au domaine de l'aéronautique et/ou du transport terrestre et/ou  
de la physique.

Plus particulièrement, la présente invention est destinée à fournir un  
système de mélange et de distribution d'air, basse pression, aux aéronefs.  
10

Généralement, un mélangeur se compose d'une cuve de mélange  
pourvue de quatre entrées en sa partie inférieure et de plusieurs sorties  
en sa partie supérieure par rapport à son axe central.

15 Ce type de mélangeur permet de mélanger des flux d'air chaud provenant  
de la cabine d'un aéronef, par exemple, et des flux d'air froid prélevés à  
l'extérieur de l'aéronef puis conditionnés en pression et en température,  
par exemple, en vue d'obtenir des flux d'air à température ambiante  
homogène dans la cabine et donc d'assurer la climatisation, en vue de  
20 satisfaire un certain confort à l'intérieur dudit aéronef.

De manière plus précise, les entrées de flux d'air, d'un tel dispositif, sont  
généralement tangentes à la paroi de la cuve afin d'engendrer un  
mouvement tourbillonnaire du fluide à l'intérieur de cette dernière.  
25

Les mélangeurs doivent répondre à certaines caractéristiques techniques  
précises et indispensables, telles qu'une répartition homogène de la  
température de l'air produit à ses différentes sorties, une perte de charge  
fluidique minimale, ainsi qu'une faible nuisance sonore.

De plus, le mélangeur doit pouvoir maintenir le fonctionnement de ses caractéristiques essentielles lors d'une éventuelle panne d'un ventilateur prévu aux entrées et/ou aux sorties, ou lors de l'obstruction de l'une de ses sorties, par exemple.

5

Le brevet américain n° US 4517813 concerne un système de conditionnement d'air en cabine d'un aéronef pourvu d'un mélangeur d'air fournissant un mélange thermique accéléré des flux d'air et permettant une récupération des condensas d'eau, et/ou des particules de glace  
10 naissant au contact des flux d'air chaud et froid.

Le brevet européen n° EP 0808273 divulgue un système d'alimentation en air déshumidifié destiné à la climatisation des cabines d'aéronefs pourvu d'un mélangeur d'air à séparateur d'eau et d'un système de commande  
15 environnemental pour fournir cet air. Ce système comprend des moyens, formant conduite d'air chaud, agencés de manière à faire circuler l'air utilisé de la cabine plus chaud, initialement chargé en humidité, vers une chambre de mélange, des moyens formant conduit d'air froid faisant  
20 circuler l'air conditionné vers cette même chambre de mélange, d'un moyen de collecte servant à collecter et à éliminer l'humidité de la chambre, des moyens formant collecteur servant à orienter les courants d'air déshumidifiés reliés vers la cabine.

Le brevet européen n° EP 1188666 montre un système de climatisation  
25 d'aéronef et un procédé pouvant être adapté à une utilisation dans des zones, pressurisées ou non, et définissant une cloison étanche entre elles. Plus précisément, le système de climatisation est pourvu d'une soupape de coupure aérodynamique et d'un mélangeur conçu pour faire tourbillonner l'écoulement d'air.

30

Les inconvénients des dispositifs actuels sont, d'une part liés au régime d'écoulement présent à l'intérieur de leur cuve et, d'autre part à leur taille.

En effet, les dispositifs connus sont volumineux, parfois bruyants et de par leur forme géométrique ainsi que les régimes d'écoulement impliqués  
5 génèrent une perte de charge non négligeable, nécessitant un surdimensionnement des ventilateurs d'alimentation.

Le dispositif selon l'invention pallie aux inconvénients de l'art antérieur en  
10 proposant un encombrement réduit tout en assurant un excellent confort des passagers ou de l'équipage d'un aéronef, par exemple. Le dispositif selon l'invention permet une optimisation aéraulique, thermique et acoustique des chambres de mélange basse pression.

15 La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précédemment évoqués et consiste pour cela en un dispositif de mélange de fluide gazeux tel que de l'air, constitué d'une cuve, présentant un axe central et pourvue de conduites d'entrée et de sortie, disposées de manière à créer un mouvement tourbillonnaire ascendant dudit fluide à  
20 l'intérieur de ladite cuve en vue d'assurer en sortie son homogénéité thermique, caractérisé en ce que ladite cuve comporte au moins un moyen de communication supplémentaire vers l'extérieur/intérieur de ladite cuve se présentant sous la forme d'au moins une conduite d'entrée pouvant être colinéaire à l'axe central de ladite cuve et pouvant être  
25 disposée sur la partie inférieure de ladite cuve.

De manière avantageuse, ladite conduite d'entrée colinéaire comporte au moins un moyen d'obturation partielle de son extrémité proximale.

En effet, ledit moyen d'obstruction partielle peut être constitué d'une partie de la paroi de ladite conduite ou d'au moins un élément physique distinct.

5 Plus précisément, ledit élément physique est disposé à l'extrémité proximale de ladite conduite d'entrée, pouvant être situé selon un diamètre et/ou une corde et/ou au moins deux directions radiales distinctes de l'extrémité proximale de ladite conduite d'entrée.

10 Alternativement, ledit élément physique peut être disposé sur toute la longueur et/ou la hauteur de ladite conduite.

En outre, ladite conduite comporte au moins un moyen de fermeture réglable.

15 Le dispositif de mélange selon l'invention peut être pourvu d'une cuve cylindrique ou rectangulaire ou ovoïde ou sphérique ou trapézoïdale.

20 De manière avantageuse, ladite cuve comprend des dispositifs supplémentaires annexes à l'intérieur, tels un peigne et/ou un diaphragme et/ou un ventilateur et/ou un accélérateur.

L'invention sera bien comprise à la lumière de la description qui suit, se rapportant à des exemples illustratifs, et en aucun cas limitatifs, de la présente invention, en référence aux dessins, ci-joints, dans lesquels :

25

- la figure 1 est une représentation schématique partielle de face du dispositif selon l'invention ;
- les figures 2 à 4 sont des vues partielles de face du dispositif selon l'invention ;

- les figures 5 et 6 sont des vues partielles en perspective d'un élément dudit dispositif selon l'invention.

Le dispositif selon l'invention concerne un mélangeur permettant  
5 d'alimenter en air tous les réseaux, basse pression, d'un aéronef, par exemple, tout en régulant sa température de manière homogène.

La figure 1 est une représentation schématique partielle de face du  
dispositif selon l'invention.

10

Un mélangeur 1 comporte généralement une cuve de mélange 2, présentant un axe central, pourvue de conduites d'entrée et de conduites de sortie, disposées de manière à créer un mouvement tourbillonnaire à l'intérieur de ladite cuve.

15

De préférence, la cuve 2 du mélangeur selon l'invention, est pourvue d'entrées 3 de flux en sa partie inférieure par rapport à son axe central et de sorties 4 de flux en sa partie supérieure disposées de manière à créer un mouvement tourbillonnaire ascendant du fluide à l'intérieur de ladite  
20 cuve en vue d'assurer en sortie son homogénéité thermique.

Ainsi, il permet de mélanger :

- au moins une conduite d'entrée 3a de flux d'air chaud provenant d'une cabine d'un aéronef, et
- 25 - au moins une conduite d'entrée 3b de flux d'air froid prélevé à l'extérieur de l'aéronef et conditionné en pression et température, afin d'obtenir une climatisation en cabine et donc des conduites de sortie 4 de flux d'air à température ambiante et homogène.

En vue de mélanger au mieux les flux d'air entrant, il est nécessaire de créer un mouvement tourbillonnaire du fluide à l'intérieur de la cuve 2, et donc de disposer les conduites d'entrée 3 de flux d'air en fonction du mouvement du fluide souhaité à l'intérieur.

5

Selon une configuration préférée, certaines conduites d'entrée sont sensiblement tangentes à la paroi de ladite cuve de manière à créer ledit mouvement tourbillonnaire.

10 De préférence, les conduites d'entrée peuvent être disposées selon un angle compris entre la tangente et la perpendiculaire à la paroi de ladite cuve.

De manière alternative, les conduites d'entrée 3 et de sortie 4 de flux d'air  
15 peuvent prendre des orientations variables (angle souhaité par rapport à l'axe central de ladite cuve).

Favorablement, les conduites d'entrée 3 et de sortie 4 sont disposées à des hauteurs variables entre elles (entrée/entrée) et par rapport aux  
20 autres (entrée/sorties).

Préférentiellement, le nombre, la disposition et la géométrie des conduites d'entrée 3 et de sortie 4 sont variables.

25 Les conduites d'entrée 3 et/ou de sortie 4 peuvent être symétriques entre elles par rapport à l'axe central de ladite cuve 2.

De préférence, la cuve 2 possède le même nombre de conduite d'entrée 3 de flux d'air de chaque côté et pour les flux d'air chaud et froid.

30

Alternativement, les conduites d'entrée 3 peuvent être en nombre impair d'un côté de ladite cuve 2 et en nombre pair de l'autre.

5 Selon une autre configuration, il peut être prévu que ladite cuve 2 contienne que des conduites d'entrée 3a d'air chaud d'un côté et les conduites d'entrée 3b d'air froid de l'autre.

Les sections, les diamètres et les dimensions des orifices et conduites d'entrée 3 et de sortie 4 sont également variables et fonction du débit  
10 souhaité dudit mélangeur 1.

Toutes les conduites d'entrée 3 et de sortie 4 peuvent être fermées ou réglées en débit par au moins un moyen de fermeture réglable tel qu'une vanne ou une bonde de fond ou tout autre de moyen de type connu en  
15 soi.

Ladite cuve 2 est préférentiellement cylindrique, mais peut également être rectangulaire, ovoïde, sphérique, trapézoïdale etc.

20 La qualité du régime d'écoulement et des mélanges thermiques obtenue à l'intérieur de ladite cuve 2 est fonction :

- de l'orientation et/ou des caractéristiques géométriques des conduites d'entrée 3 du mélangeur selon l'invention mais également celles de sortie 4 du mélangeur 1; et
- 25 - de l'interaction entre le mouvement du fluide à l'intérieur de la cuve 2 du mélangeur 1 avec des structures tourbillonnaires stationnaires situées à proximité des parois internes dudit mélangeur.

Le dispositif selon l'invention permet d'optimiser l'encombrement d'un mélangeur, ayant subi ou non des modifications géométriques (dimensions et nombre de conduite d'entrée et de sortie de flux d'air).

Le dispositif selon l'invention comprend donc une cuve 2 pourvue d'au moins un moyen d'amplification 5 ou d'optimisation ou d'accélération des mélanges fluidiques ayant pour but une réduction de l'encombrement de ladite cuve et donc dudit mélangeur 1.

Comme illustré à la figure 1, le dispositif selon l'invention comprend, de préférence, des conduites d'entrée 3 tangentes et horizontales à la paroi de la cuve 2.

Les figures 2 à 4 sont des vues partielles de face du dispositif selon l'invention.

Ledit au moins un moyen d'amplification 5 des mélanges fluidiques est au moins un moyen de communication supplémentaire vers l'extérieur/intérieur de ladite cuve.

De manière avantageuse, ledit au moins moyen de communication supplémentaire 5 se présente sous la forme d'au moins une conduite d'entrée supplémentaire spécifique 3c, située sur la partie inférieure de ladite cuve 2, de manière colinéaire ou sensiblement colinéaire, c'est-à-dire dans le même axe que celui de l'écoulement tourbillonnaire ascendant, à l'intérieur de ladite cuve.

Il est entendu, par les termes sensiblement colinéaire une déviation angulaire par rapport à l'axe central de ladite cuve de un à plusieurs dizaines de degrés de ladite au moins une entrée spécifique 3c.

Ainsi, ladite au moins une conduite d'entrée 3c de flux d'air colinéaire disposée au niveau du fond de ladite cuve 2, permet une entrée de fluide de manière axiale par rapport à l'axe central de ladite cuve.

A titre d'exemple illustratif, la conduite d'entrée colinéaire 3c et ladite cuve  
5 sont disposées verticalement par rapport à l'axe central de ladite cuve.

Avantageusement, ladite au moins une conduite d'entrée de flux d'air colinéaire 3c comporte au moins un moyen d'obturation ou d'obstruction partielle 6 du flux d'air entrant.

10

Par exemple, plus précisément, ladite au moins une conduite d'entrée de flux d'air colinéaire 3c comprend en son extrémité proximale, apte à coopérer avec un orifice 3d de ladite cuve 2 prévu à cet effet, au moins un moyen d'obturation ou d'obstruction partielle 6 du flux d'air entrant.

15

Il est entendu par extrémité proximale de ladite conduite 3c, l'extrémité la plus proche de la paroi de ladite cuve 2 ; et par extrémité distale l'extrémité la plus éloignée de la paroi de ladite cuve 2.

20 Il est entendu par obstruction partielle, une obstruction, ou un élément obstruant, divisant ou cloisonnant ou fractionnant l'extrémité proximale de la conduite 3c (apte à coopérer avec l'orifice 3d de ladite cuve 2) ou une obstruction fractionnant ladite conduite colinéaire 3c elle-même en longueur et/ou en hauteur.

25

La conduite d'entrée du flux colinéaire 3c peut être fermée ou régulée par au moins un moyen de fermeture réglable (non représenté mais de type connu en soi).

La configuration d'au moins une de ces conduites d'entrée colinéaires 3c comportant au moins un moyen obstacle partiel 6 permet de modifier le régime d'écoulement et ainsi de réduire la hauteur du mélangeur selon l'invention d'au moins de 40% par rapport à la hauteur d'un mélangeur de type connu.

En effet, le mouvement du fluide engendré par au moins un moyen d'obstruction partielle 6 au niveau d'au moins une conduite d'entrée colinéaire 3c des flux d'air avec au moins une autre conduite d'entrée 3 de flux d'air sensiblement tangente à la paroi de ladite cuve (et donc perpendiculaire à ladite au moins une conduite d'entrée colinéaire 3c) provoque au moins deux sources de rotation fluidique à l'intérieur de la cuve 2 du mélangeur 1 permettant ainsi d'améliorer ses caractéristiques aéraulique, thermique voire acoustique.

Le mouvement subi par le fluide possède un effet tourbillonnaire, caractérisé par l'existence d'au moins deux pôles de rotation. Ainsi les structures tourbillonnaires stationnaires situées à proximité des parois internes de la cuve 2 sont réduites ou dégradées.

Ce phénomène produit à l'intérieur de la cuve 2 permet d'optimiser les mélanges et les échanges thermiques des flux d'air entrant afin que la température des flux de sortie obtenus soit homogène tout en diminuant le volume et la taille de la cuve et donc l'encombrement du mélangeur.

Le diamètre, la section, les dimensions et la géométrie de ladite au moins une conduite d'entrée colinéaire 3c et dudit au moins un moyen d'obstruction partielle 6 sont variables et sont fonction de la disposition et du fonctionnement futurs dudit mélangeur 1.

Ladite au moins une conduite d'entrée de flux d'air colinéaire 3c comportant ledit au moins un moyen d'obstruction partielle 6 est disposée de manière variable, c'est-à-dire qu'elle peut être située sur toute la surface du fond inférieur de la cuve 2. En d'autres termes, ledit au moins  
5 un moyen d'amplification 5 des mélanges fluidiques peut être translaté sur le fond inférieur de la cuve 2 tout en étant toujours colinéaire à ladite cuve 2.

De manière avantageuse, ledit au moins un moyen d'amplification 5 des  
10 mélanges fluidiques peut également posséder une orientation variable par rapport à l'axe central de la cuve 2.

Les figures 5 et 6 sont des vues partielles en perspective d'un élément dudit dispositif selon l'invention.

15 A titre d'exemple, les conduites d'entrée colinéaires 3c de flux d'air peuvent être obstruées de manière partielle, par une partie de sa paroi, du fait de leur forme géométrique spécifique ou de leur section ou leur extrémité spécifique ou de leur disposition ou par la présence d'au moins  
20 un élément physique interne distinct 7, de type connu en soi, permettant d'obstruer une partie de l'extrémité de cette dernière.

Alternativement, ledit au moins un moyen d'obstruction partielle 6 peut être représenté sous la forme de diaphragme ou un élément physique  
25 interne 7, de forme sensiblement parallélépipédique ou ovoïde.

Selon une autre variante, ledit au moins un moyen d'obstruction partielle 6 inclus dans au moins une conduite d'entrée colinéaire 3c comporte, de préférence, une section rectangulaire.

30

De manière avantageuse, une conduite d'entrée colinéaire 3c peut comporter plusieurs sortes de moyen d'obstruction partielle, c'est-à-dire une obstruction ou un moyen d'obstruction 6 ayant une section occupant le diamètre de l'extrémité de ladite conduite colinéaire 3c et/ou au moins  
5 une corde de cette dernière et/ou au moins deux directions radiales distincts (ne formant pas un diamètre, mais deux quartiers, par exemple) de ladite extrémité proximale ou au moins une partie quelconque de ladite extrémité ou de ladite conduite d'entrée colinéaire 3c elle-même.

10 De manière alternative, ledit au moins un moyen d'obstruction partielle 6 peut se présenter sous la forme d'un élément physique 7 disposé sur toute la longueur et/ou toute la hauteur et/ou la section de ladite conduite colinéaire 3c.

15 La disposition et le nombre d'obstruction partielle des conduites d'entrée colinéaires 3c sont fonction du débit d'air souhaité et des dimensions voulues du dispositif selon l'invention.

Cette configuration de mélangeur selon l'invention, comprenant au moins  
20 une conduite d'entrée de flux axiale 3c comportant au moins un moyen d'obstruction partielle 6, engendre du fait de la disposition des autres conduites d'entrée 3, perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire à cette dernière, un double pôle de rotation qui interagit avec les structures tourbillonnaires stationnaires situées à la proximité des parois internes de  
25 ladite cuve permettant une optimisation des échanges thermiques et fluidiques tout en réduisant les dimensions de cette dernière.

Il est entendu par les termes sensiblement perpendiculaire, une déviation angulaire par rapport à l'axe central de ladite cuve de un à plusieurs  
30 dizaines de degrés de ladite au moins une entrée spécifique 3c.

En outre, le mélangeur, selon l'invention, permet de s'adapter aux contraintes requises par l'aéronautique et/ou le transport terrestre, notamment l'encombrement et l'acoustique.

- 5 De plus, le mélangeur selon l'invention comprenant au moins une conduite d'entrée colinéaire 3c de flux d'air, incluant au moins un moyen d'obstruction partielle 6, permet une diminution de la perte de charge (jusqu'à 20%) qui se traduit par un gain énergétique entre les sections d'entrée et de sortie de ladite cuve donc une puissance d'alimentation  
10 moindre. En outre, les nuisances sonores sont moindres.

En outre, le mélangeur 1 permet de diminuer la puissance sonore produite dans la cuve.

- 15 Des dispositifs supplémentaires annexes et connexes peuvent être prévus à l'intérieur de la cuve 2, tels par exemple, au moins un peigne et/ou diaphragme de turbulence (non représenté mais de type connu en soi).

- De manière alternative, il peut être prévu également au moins un ventilateur et/ou accélérateur de fluide aux conduites d'entrée 3 et/ou à  
20 proximité des parois internes de la cuve 2 permettant d'augmenter ainsi la vitesse du fluide.

- De plus, les propriétés fluidiques et thermiques restent inchangées en cas  
25 de modification de la charge en sortie de cuve.

Le dispositif selon l'invention permet ainsi la climatisation de l'aéronef, par exemple, tout en diminuant de manière efficace son encombrement mais également sa masse et les défaillances connues de l'art antérieur des

systèmes de distribution d'air basse pression en termes d'aéraulique, de thermique, d'acoustique et d'énergie.

De manière avantageuse, la qualité des mélanges obtenus est fonction de  
5 l'obstruction de ladite au moins une conduite colinéaire et aussi de la répartition des vitesses entre les entrées tangentes ou sensiblement tangentes et ladite au moins une entrée colinéaire.

Alternativement, le dispositif selon l'invention peut mélanger un autre type  
10 de fluide et être utilisé par exemple dans l'industrie du transport terrestre (moteur à combustion interne), ou en physique et notamment pour les échangeurs de chaleur.

## REVENDEICATIONS

- 5 1. Dispositif de mélange (1) de fluide gazeux tel que de l'air, constitué d'une cuve (2), présentant un axe central et pourvue de conduites d'entrée (3) et de sortie (4), disposées de manière à créer un mouvement tourbillonnaire ascendant dudit fluide à l'intérieur de ladite cuve en vue d'assurer en sortie son homogénéité thermique, caractérisé en ce que ladite cuve comporte au moins un moyen de communication supplémentaire vers l'extérieur/intérieur de ladite cuve (2).  
10
2. Dispositif de mélange (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de communication supplémentaire est au moins une conduite d'entrée (3c).  
15
3. Dispositif de mélange (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite conduite d'entrée (3c) est colinéaire ou sensiblement colinéaire à l'axe central de ladite cuve.  
20
4. Dispositif de mélange (1) selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que ladite conduite d'entrée (3c) est disposée sur la partie inférieure de ladite cuve (2).
- 25 5. Dispositif de mélange (1) selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que ladite conduite d'entrée (3c) comporte au moins un moyen d'obturation partielle (6) de son extrémité proximale.

6. Dispositif de mélange (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit moyen d'obstruction partielle (6) est constitué d'une partie de la paroi de la conduite (3c) ou d'au moins un élément physique distinct (7).
- 5
7. Dispositif de mélange (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit élément physique (7) est disposé à l'extrémité proximale de ladite conduite d'entrée (3c).
- 10
8. Dispositif de mélange (1) selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que ledit élément physique (7) est disposé selon un diamètre et/ou une corde et/ou au moins deux directions radiales distinctes de l'extrémité proximale de ladite conduite d'entrée (3c).
- 15
9. Dispositif de mélange (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit élément physique (7) est disposé sur toute la longueur et/ou la hauteur de ladite conduite (3c).
- 20
10. Dispositif de mélange (1) selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que ladite conduite (3c) comporte au moins un moyen de fermeture réglable.
- 25
11. Dispositif de mélange (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite cuve (2) est cylindrique ou rectangulaire ou ovoïde ou sphérique ou trapézoïdale.
- 30
12. Dispositif de mélange (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite cuve (2) comprend des dispositifs supplémentaires annexes à l'intérieur, tels un peigne et/ou un diaphragme et/ou un ventilateur et/ou un accélérateur.

1/2

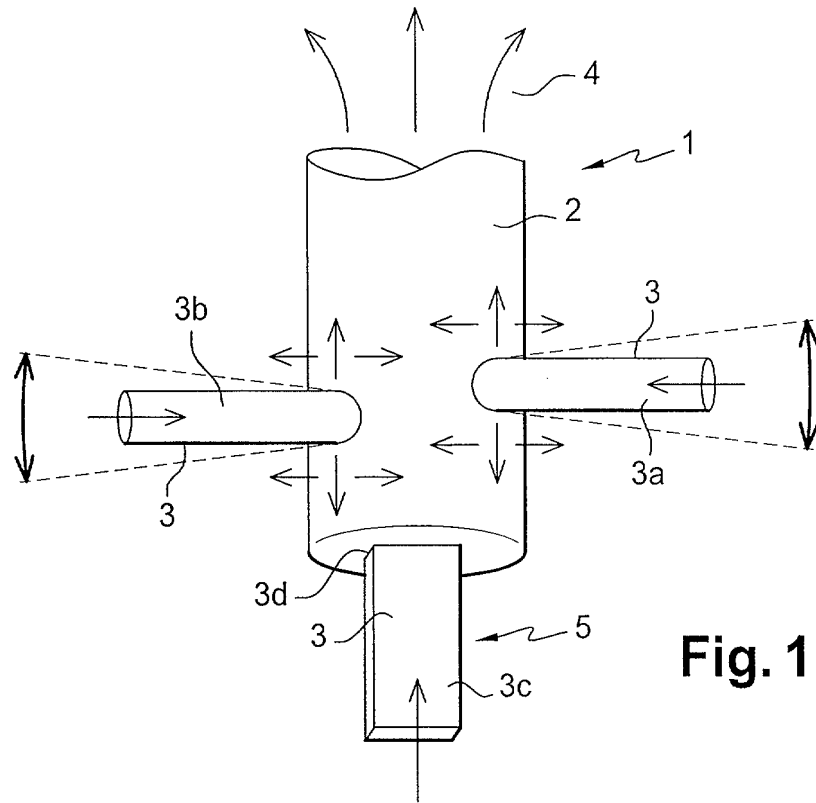


Fig. 1

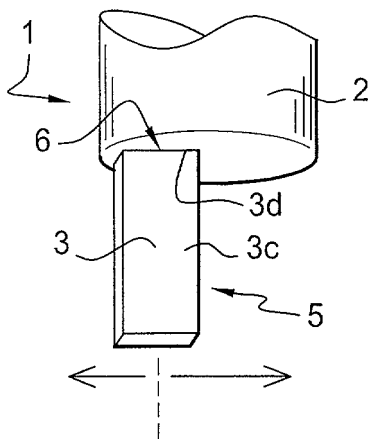


Fig. 2

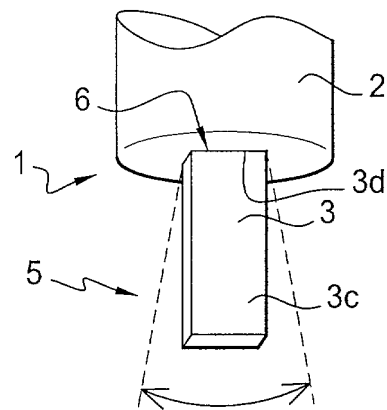
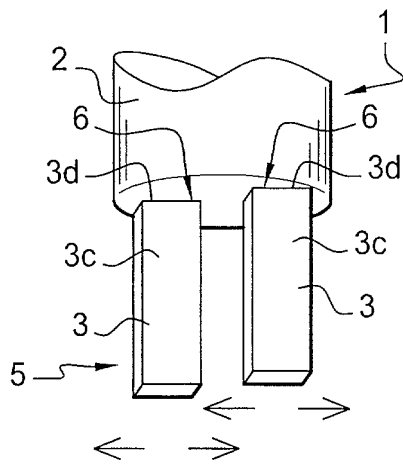
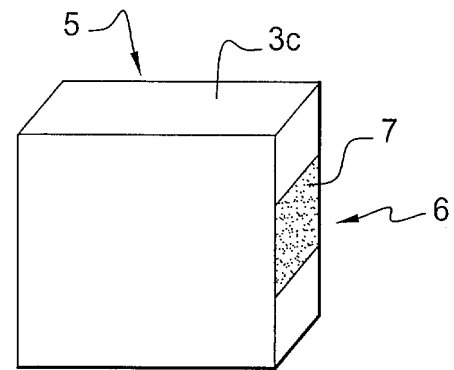
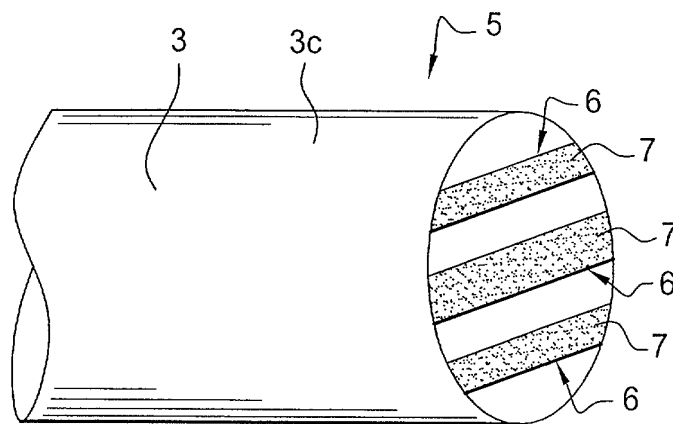


Fig. 3

2 / 2

**Fig. 4****Fig. 5****Fig. 6**



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 696234  
FR 0705704

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes		
X	US 6 042 803 A (WATSON RICHARD WILLIAM [GB]) 28 mars 2000 (2000-03-28) * abrégé; figure 1 *	1-12	B04C3/06 B64D13/06
D,X	US 4 517 813 A (EGGEBRECHT JOHN L [US] ET AL) 21 mai 1985 (1985-05-21) * colonne 3, ligne 38 - colonne 4, ligne 24; figures 1,2,4 *	1-4,11, 12	
X	DE 25 40 307 A1 (STAUF GUSTAV ADOLF) 25 mars 1976 (1976-03-25) * page 4 - page 7; figures 1-9 *	1-4	
X	CA 2 000 984 C (ALBERTA ENERGY COMPANY) 18 avril 1991 (1991-04-18) * page 5 - page 8; figure 1 *	1-4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B01F B64D
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		6 décembre 2007	Muller, Gérard
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0705704 FA 696234**

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 **06-12-2007**

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
US 6042803	A	28-03-2000	AUCUN	
-----				
US 4517813	A	21-05-1985	AUCUN	
-----				
DE 2540307	A1	25-03-1976	BR 7505798 A	03-08-1976
			CA 1021766 A1	29-11-1977
			FI 752479 A	14-03-1976
			FR 2330459 A1	03-06-1977
			GB 1523645 A	06-09-1978
			NO 752758 A	16-03-1976
			SE 387862 B	20-09-1976
			SE 7411581 A	15-03-1976
			US 4092013 A	30-05-1978
-----				
CA 2000984	C	08-11-1994	CA 2000984 A1	18-04-1991
-----				