

(19)



(11)

EP 2 138 224 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.12.2009 Bulletin 2009/53

(51) Int Cl.:
B01F 13/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09305489.8**

(22) Date de dépôt: **28.05.2009**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(72) Inventeur: **Grayel, Patrice**
69440 Taluyers (FR)

(30) Priorité: **26.06.2008 FR 0854296**

(74) Mandataire: **Vuillermoz, Bruno et al**
Cabinet Laurent & Charras
"Le Contemporain"
50, Chemin de la Bruyère
69574 Dardilly Cédex (FR)

(71) Demandeur: **Grayel, Patrice**
69440 Taluyers (FR)

(54) **Organe d'agitation d'un milieu liquide et agitateur magnétique mettant en oeuvre un tel organe**

(57) Cet organe d'agitation d'un milieu liquide intégrant ou comportant un élément magnétique 2 destiné à être positionné au fond d'un récipient non magnétique recevant le milieu liquide à agiter, et à assurer l'agitation dudit milieu par rotation sur lui-même sous l'action d'un

champ magnétique tournant autour d'un axe vertical généré par une source disposée sous ledit récipient, est muni d'un axe vertical de rotation (6), dont les deux extrémités sont reçues au niveau de deux flasques (3, 4) parallèles entre eux et solidarisés l'un à l'autre, le flasque inférieur (3) reposant sur le fond dudit récipient.

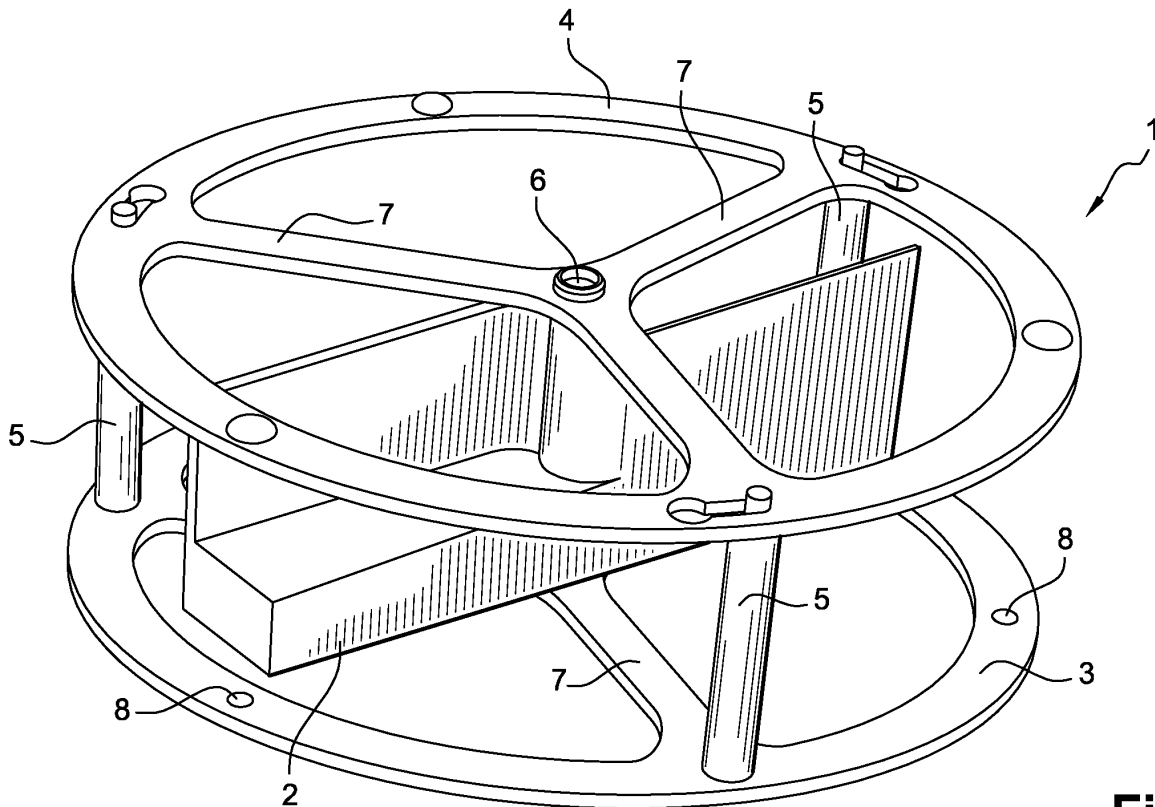


Fig. 1

EP 2 138 224 A1

Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne un organe d'agitation d'un milieu liquide, ledit organe étant pourvu de propriétés magnétiques. Elle vise également un agitateur magnétique mettant en oeuvre un tel organe.

[0002] L'invention trouve tout particulièrement application dans le domaine de la pharmacie, de l'agroalimentaire, de la chimie et de l'industrie nucléaire.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0003] La mise en oeuvre d'agitateur magnétique, dans les domaines précités, est largement connue. On a par exemple décrit dans le document FR-2 336 052 un tel agitateur magnétique. Celui-ci est fondamentalement constitué d'un corps magnétique, de forme générale cylindrique, muni d'aimants permanents orientés de telle sorte à présenter au moins deux pôles magnétiques opposés de part et d'autre de son axe de rotation géométrique, soumis à un champ magnétique tournant appliqué à l'extérieur du récipient non magnétique recevant le milieu liquide à agiter et le corps magnétique en question.

[0004] Ces corps magnétiques sont traditionnellement constitués d'un insert magnétique noyé dans du PTFE (tel que par exemple le Téflon®). Le choix du PTFE est inhérent au frottement dudit agitateur sur le fond du récipient recevant le milieu à agiter. Nonobstant les qualités connues de faible résistance au frottement du PTFE, l'expérience démontre cependant qu'en raison des grandes vitesses de rotation traditionnellement imprimées au corps magnétique en question, on observe une usure du PTFE susceptible notamment d'induire des phénomènes de relargage de très fines particules de PTFE dans le milieu à agiter et, s'agissant par exemple du domaine pharmaceutique, dans le principe actif. Ces phénomènes de relargage sont rédhibitoires tant pour ce domaine particulier que dans celui de l'agroalimentaire.

[0005] Au surplus, la rotation du corps magnétique au fond du récipient engendre également l'usure dudit récipient lorsque, par exemple, celui-ci est réalisé, comme c'est le cas le plus souvent, dans le domaine pharmaceutique ou agroalimentaire, en acier inoxydable.

[0006] On connaît également des corps magnétiques constitués d'un insert magnétique intégré dans une enveloppe réalisée elle-même en acier inoxydable. Les phénomènes d'usure du récipient sont, dans cette hypothèse, aggravés par rapport à la mise en oeuvre de corps magnétique enveloppant le PTFE. Au surplus, on observe là aussi des phénomènes de relargage de particules d'acier inoxydable, tout aussi rédhibitoires.

[0007] L'objectif visé par la présente invention est de s'affranchir de ces inconvénients, outre d'optimiser l'efficacité du mélange, y compris pour des liquides de viscosité relativement élevée.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0008] L'invention propose donc un organe d'agitation d'un milieu liquide intégrant ou comportant un élément magnétique destiné à être positionné au fond d'un récipient non magnétique recevant le milieu liquide à agiter, et à assurer l'agitation dudit milieu par rotation sur lui-même sous l'action d'un champ magnétique tournant autour d'un axe vertical généré par une source disposée sous ledit récipient.

[0009] L'organe d'agitation est muni d'un axe vertical de rotation dont les deux extrémités sont reçues au niveau de deux flasques parallèles entre eux et solidarisés l'un à l'autre, le flasque inférieur reposant sur le fond dudit récipient. Les deux flasques présentent chacun des méplats destinés à être parallèles l'un à l'autre deux à deux lorsque les deux flasques sont assemblés, et destinés à favoriser le stockage de l'ensemble constitué par lesdits flasques et l'élément magnétique sur sa tranche, lorsque l'organe d'agitation n'est pas en utilisation.

[0010] En d'autres termes, l'invention consiste à mettre en oeuvre le principe de l'agitation magnétique, bien connu en soi, mais dans lequel le barreau magnétique ou organe d'agitation n'est pas en contact avec le fond de la cuve et tourne, sous l'action du champ magnétique extérieur librement et quasiment sans frottement, et à favoriser le stockage dudit organe d'agitation, ou dans cette hypothèse, de réduire l'encombrement généré.

[0011] Selon l'invention, le flasque inférieur comporte sur sa face destinée à venir au contact du fond du récipient des patins réalisés en PTFE, et ce dans le souci d'éviter le contact direct entre le flasque inférieur et le fond du récipient.

[0012] Selon une autre caractéristique de l'invention, le flasque inférieur et le flasque supérieur sont solidarisés entre eux au moyen de trois entretoises périphériques, cette solidarisation étant réversible. A cet effet, le flasque supérieur est muni de lumières traversantes, destinées à coopérer avec l'extrémité supérieure desdites entretoises, lesdites lumières présentant un point de blocage réversible afin d'assurer la stabilité de l'ensemble lors de l'utilisation.

[0013] Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, l'axe vertical de rotation de l'élément d'agitation est reçu au niveau de paliers ménagés à l'intérieur respectivement du flasque inférieur et du flasque supérieur, avantageusement réalisés en PEEK (PolyEtherKetone).

[0014] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'élément magnétique n'est pas parallélépipédique mais présente des extensions sensiblement verticales, s'étendant à partir des parois latérales le définissant, symétriques l'une de l'autre par rapport à l'axe de rotation vertical.

[0015] Selon une autre forme de réalisation de l'invention, l'élément d'agitation est sensiblement en forme de croix et présente là encore des extensions verticales symétriques deux à deux par rapport à l'axe de rotation

vertical dudit élément.

[0016] L'invention concerne également un agitateur magnétique mettant en oeuvre un tel organe d'agitation.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0017] La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent, donnés à titre indicatif et non limitatif, à l'appui des figures annexées.

La figure 1 est une représentation schématique en perspective de l'organe d'agitation conforme à l'invention.

La figure 2 est une représentation en éclaté de l'organe d'agitation de la figure 1.

La figure 3 est une vue de dessus d'une autre forme de réalisation de l'invention.

La figure 4 est une représentation schématique en perspective d'une variante du barreau magnétique de l'invention, dont la figure 5 est une vue de dessus et la figure 6 est une vue en section.

La figure 7 est une représentation schématique du dessus d'une autre invention du barreau de l'invention et la figure 8 est une vue en section.

La figure 9 est une vue schématique de dessus d'une autre variante du barreau de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0018] On a représenté en relation avec la figure 1 l'organe d'agitation conforme à l'invention. Fondamentalement, cet organe d'agitation est destiné à reposer sur le fond d'une cuve, par exemple réalisée en acier inoxydable, et donc réalisée en un matériau non magnétique, contenant un milieu liquide à agiter. Ladite cuve est placée sur une source générant un champ magnétique tournant. Ces caractéristiques étant connues en soi, elles n'ont donc pas été représentées sur les figures et ne seront donc pas davantage décrites en relation avec la présente invention.

[0019] L'organe d'agitation **1** de l'invention est donc en l'espèce constitué d'un barreau magnétique **2**, décrit plus en détail ultérieurement, susceptible de tourner sur lui-même en rotation autour d'un axe vertical **6** reçu à ses deux extrémités au niveau de deux flasques parallèles entre eux, respectivement un flasque inférieur **3** et un flasque supérieur **4**.

[0020] Ces deux flasques **3** et **4** sont solidarités l'un à l'autre au moyen d'entretoises **5** verticales, en l'espèce trois, ménagées à leur périphérie.

[0021] En outre, et ainsi qu'on peut mieux l'observer sur la figure 2, chacun de ces flasques est sensiblement de forme circulaire, et définit un lieu de réception de l'axe vertical **6** du barreau **2**, ménagé en zone centrale par le biais d'axes radiaux **7**.

[0022] Selon une caractéristique de l'invention, à tout le moins le flasque inférieur **3** est muni de patins **8** réalisés

en PTFE (Teflon®), venant se clipser au niveau d'orifices traversants ménagés à cet effet au sein de la partie périphérique circulaire dudit flasque. Ce faisant, la cage de réception **1** du barreau magnétique **2** repose sur le fond de la cuve, non pas directement au niveau du flasque inférieur, mais par l'intermédiaire de tels patins, évitant ainsi tout risque de rayure dudit fond. Il convient de rappeler que la cage **1** est statique au fond de la cuve, seul le barreau magnétique **2** étant susceptible de tourner sur lui-même sous l'action du champ magnétique extérieur.

[0023] Ces flasques **3** et **4** sont par exemple réalisés en acier inoxydable, voire même de qualité alimentaire, et dans ce cas de type 316L.

[0024] Selon une autre caractéristique de l'invention, la solidarisation des deux flasques **3** et **4** entre eux est réversible. A cet effet, le flasque supérieur **4** est percé au niveau de sa périphérie de lumières traversantes **9**, destinées à recevoir l'extrémité supérieure libre **10** des entretoises **5** fixées quant à elles de manière définitive sur le flasque inférieur **3**.

[0025] Ces extrémités supérieures **10** sont donc reçues au sein des lumières traversantes **9** et plus particulièrement au sein d'un orifice **11**, se prolongeant par une lumière sensiblement linéaire **12** après passage par un point de résistance **13** ménagé entre l'orifice **11** et la lumière **12**. Ce faisant, après insertion simultanée des extrémités supérieures **10** de chacune des trois entretoises **5** au niveau de l'orifice **11** correspondant, puis rotation du flasque supérieur **4** par rapport au flasque supérieur **3**, et forçement du point de résistance **13**, on vient réaliser la cage **1** constituant l'une des caractéristiques essentielles de l'invention., ladite cage étant stable et non susceptible de se désintégrer sous l'action de la rotation ou pour toute autre raison.

[0026] Selon l'invention, le barreau magnétique proprement dit **2** et plus particulièrement les deux extrémités de son axe vertical de rotation **6**, sont reçus au sein de paliers **14**, ménagés au niveau du logement **16** et **17** des flasques respectivement inférieur et supérieur. Ces paliers sont par exemple réalisés en PEEK. Il s'agit donc d'une pièce d'usure, réalisée en un matériau compatible sur le plan alimentaire.

[0027] Avantagement et ainsi qu'on peut par exemple bien l'observer sur la figure 3, les deux flasques **3** et **4** ne sont pas rigoureusement circulaires, mais présentent chacun des méplats **18** destinés à être parallèles l'un à l'autre deux à deux lorsque les deux flasques sont assemblés. Ces méplats sont destinés à favoriser le stockage des dites cages **1** ainsi réalisées sur leur tranche, lorsque l'organe d'agitation n'est pas en utilisation ou favoriser leur transport, en leur conférant ainsi une stabilité relative.

[0028] Le barreau magnétique proprement dit **2** comporte en son sein un ou deux éléments magnétiques **19**, définissant au niveau des deux extrémités du barreau un pôle nord et un pôle sud, propres, de manière connue, à permettre la rotation effective du barreau sous l'action du champ magnétique extérieur tournant.

[0029] Cet élément magnétique est intégré dans une enveloppe, en l'espèce également réalisée en acier inoxydable avantageusement compatible alimentaire 316L.

[0030] On pourrait cependant concevoir que l'enveloppe soit également réalisée en PTFE.

[0031] Dans sa version la plus simple représentée en relation avec la figure 3, le barreau magnétique 2 est un simple parallélépipède rectangle. L'axe de rotation 6 du barreau est bien évidemment positionné de manière centrale par rapport aux faces principales du barreau.

[0032] Dans une version plus évoluée, telle qu'illustrée au sein des figures 1, 2, 4, 5 et 6, le barreau 2 comporte en outre des extensions verticales 20 prolongeant les faces latérales principales dudit barreau. Ces extensions verticales ou ailes 20 sont symétriques l'une de l'autre par rapport à l'axe de rotation 6 du barreau. Ce profil particulier permet d'optimiser le vortex généré par la rotation du barreau et s'avère particulièrement avantageux dans le cas de milieux liquides de viscosité élevée.

[0033] Selon une variante encore perfectionnée de cette forme de réalisation et représentée en figures 7 et 8, la base du barreau comporte également une lame 21 s'étendant sensiblement horizontalement, depuis la face latérale dudit barreau opposée à l'aile 20. Là encore, on optimise de manière supplémentaire la pénétration du barreau dans le liquide et par voie de conséquence la genèse du vortex.

[0034] On a également représenté à la figure 9 une autre variante dudit barreau. Celui-ci se présente sous la forme d'une croix munie là encore d'ailes verticales 20 symétriques deux à deux par rapport à l'axe de rotation vertical 6 du barreau.

[0035] On conçoit dès lors que de par la mise en oeuvre de l'organe d'agitation de l'invention, il n'y a donc plus frottement du barreau magnétique contre le fond du récipient qui le reçoit. On s'affranchit donc des phénomènes d'usure tant du barreau magnétique proprement dit, que du fond de la cuve.

[0036] Au surplus, on a pu observer de par la mise en oeuvre de l'invention, une qualité optimisée des mélanges obtenus, avec des vitesses de rotation moindres, ce qui aboutit à une meilleure intégrité du mélange obtenu en raison de la diminution des phénomènes de cisaillement nés de la rotation du barreau magnétique.

[0037] Au surplus, en conférant au barreau magnétique un profil particulier du type de ceux précédemment décrits, on a pu obtenir des mélanges de bonne qualité nonobstant la mise en oeuvre de produits très visqueux tels que par exemple la gélose, ce que l'on ne savait faire à ce jour avec les agitateurs magnétiques de l'art antérieur.

Revendications

1. Organe d'agitation d'un milieu liquide intégrant ou comportant un élément magnétique (2) destiné à

être positionné au fond d'un récipient non magnétique recevant le milieu liquide à agiter, et à assurer l'agitation dudit milieu par rotation sur lui-même sous l'action d'un champ magnétique tournant autour d'un axe vertical généré par une source disposée sous ledit récipient, ledit organe d'agitation étant muni d'un axe vertical de rotation (6), dont les deux extrémités sont reçues au niveau de deux flasques (3, 4) parallèles entre eux et solidarisés l'un à l'autre, le flasque inférieur (3) reposant sur le fond dudit récipient, **caractérisé en ce que** les deux flasques (3, 4) présentent chacun des méplats (18) destinés à être parallèles l'un à l'autre deux à deux lorsque les deux flasques sont assemblés, et destinés à favoriser le stockage de l'ensemble constitué par lesdits flasques et l'élément magnétique sur sa tranche, lorsque l'organe d'agitation n'est pas en utilisation.

2. Organe d'agitation d'un milieu liquide selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux flasques (3, 4) sont sensiblement de forme circulaire.

3. Organe d'agitation d'un milieu liquide selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le flasque inférieur (3) comporte sur sa face destinée à venir au contact du fond du récipient des patins (8) réalisés en PTFE, et ce dans le souci d'éviter le contact direct entre le flasque inférieur et le fond du récipient.

4. Organe d'agitation d'un milieu liquide selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le flasque inférieur (3) et le flasque supérieur (4) sont solidarisés entre eux de manière réversible au moyen de trois entretoises périphériques (5).

5. Organe d'agitation d'un milieu liquide selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le flasque supérieur (4) est muni de lumières traversantes (9), destinées à coopérer avec l'extrémité supérieure desdites entretoises (5), lesdites lumières présentant un point de blocage réversible (12) afin d'assurer la stabilité de l'ensemble lors de l'utilisation.

6. Organe d'agitation d'un milieu liquide selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'axe vertical de rotation (6) de l'élément d'agitation (2) est reçu au niveau de paliers (14) ménagés à l'intérieur respectivement du flasque inférieur (3) et du flasque supérieur (4), lesdits paliers étant avantageusement réalisés en PEEK (PolyEthylEtherKetone).

7. Organe d'agitation d'un milieu liquide selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément magnétique (2) n'est pas parallélépipédique mais présente des extensions sensiblement verticales (20), s'étendant à partir des parois latérales le définissant, symétriques l'une de l'autre par rapport

à l'axe vertical de rotation (6).

8. Organe d'agitation d'un milieu liquide selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la base de l'élément magnétique (2) comporte également une lame (21), s'étendant sensiblement horizontalement, depuis la face latérale dudit élément opposée à l'extension sensiblement verticale (20). 5
9. Organe d'agitation d'un milieu liquide selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément d'agitation (2) est sensiblement en forme de croix, et **en ce qu'il** présente des extensions verticales (20), symétriques deux à deux par rapport à l'axe de rotation vertical (6) dudit élément. 10
15
10. Agitateur magnétique destiné à agiter un milieu liquide comprenant un élément magnétique (2) destiné à être positionné au fond d'un récipient non magnétique recevant le milieu liquide à agiter, et une source disposée sous ledit récipient, destinée à générer un champ magnétique tournant apte à induire la rotation sur lui-même dudit élément magnétique, **caractérisé en ce que** ledit élément magnétique (2) est intégré dans un organe d'agitation conforme à l'une des revendications 1 à 9. 20
25

30

35

40

45

50

55

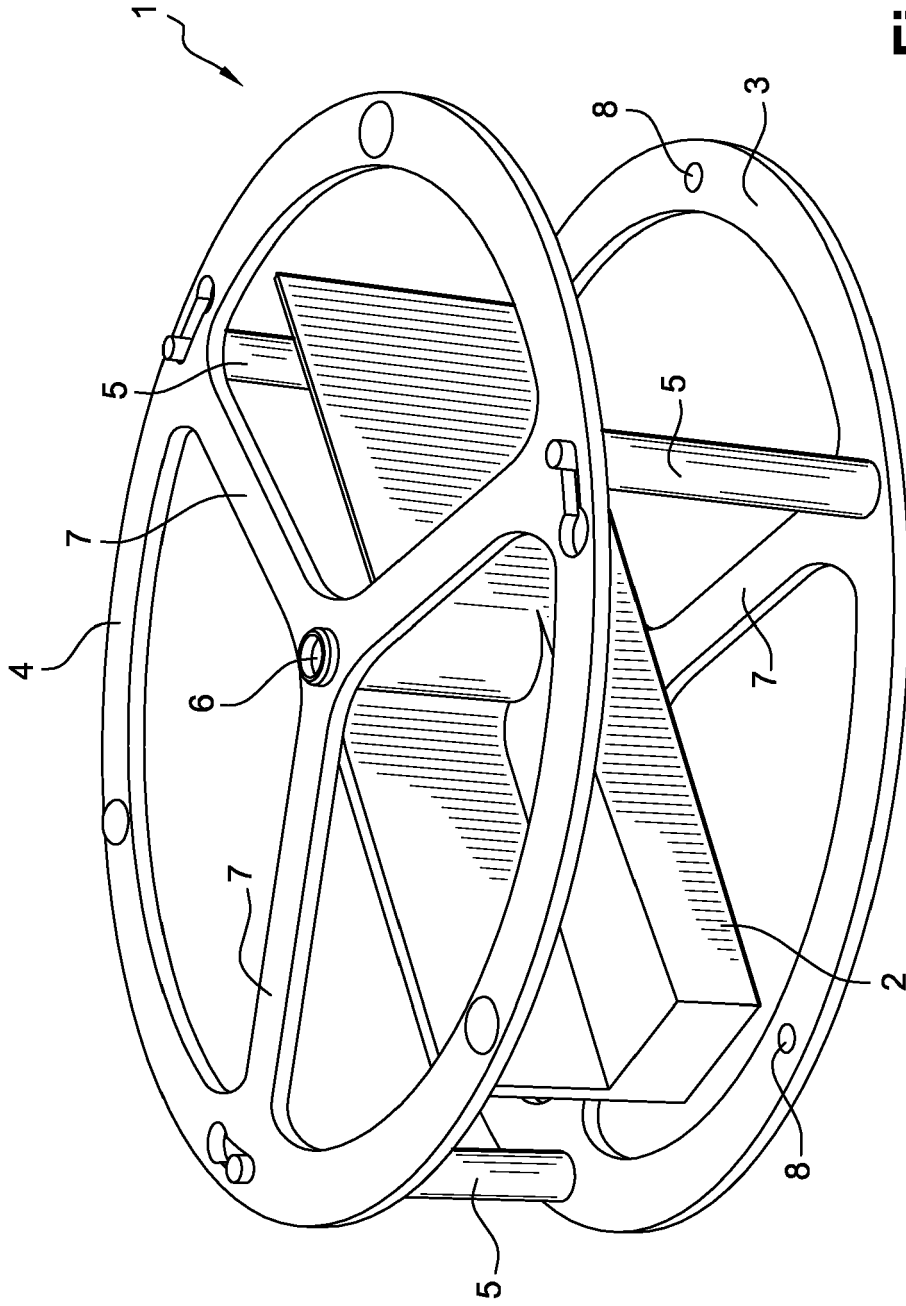


Fig. 1

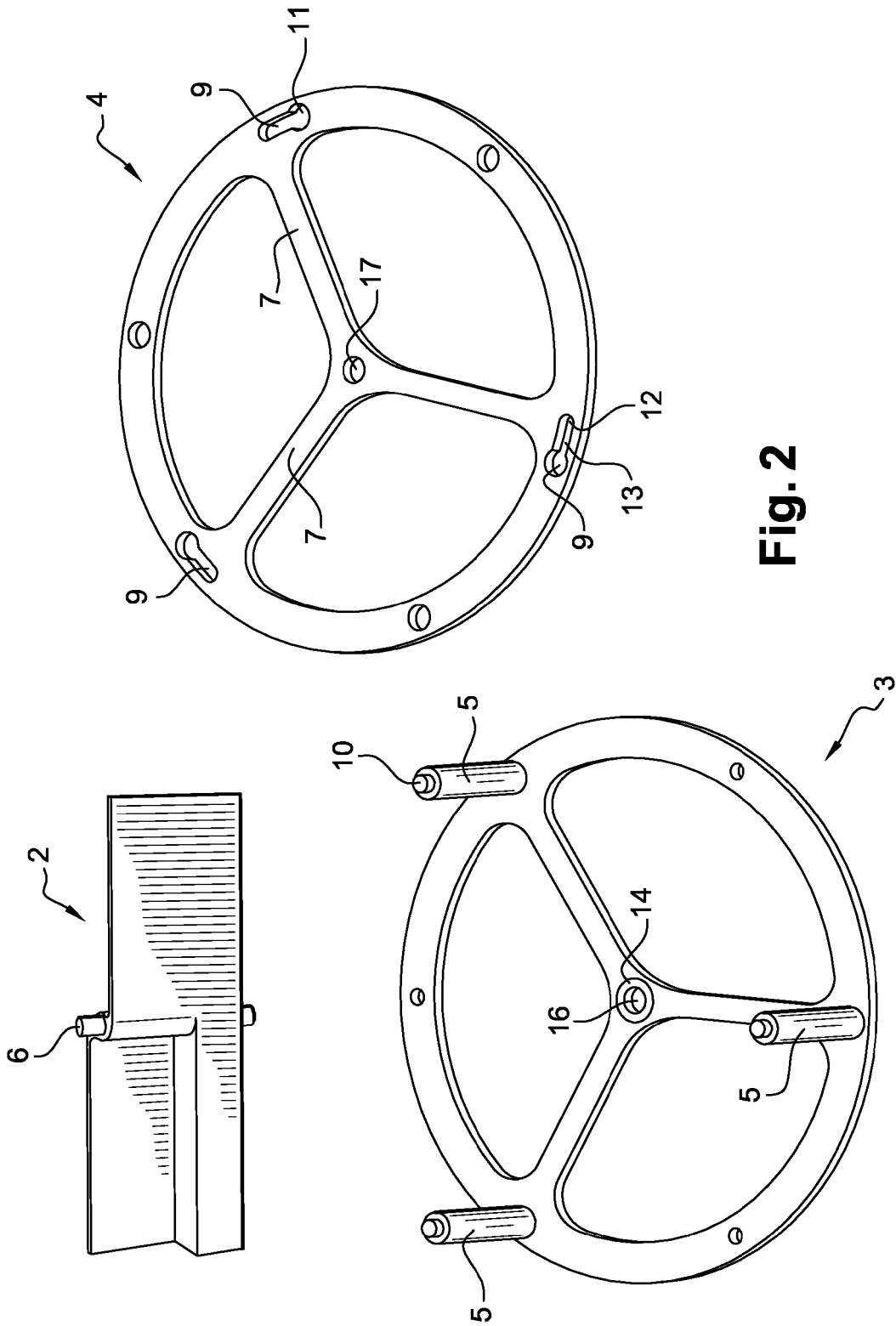
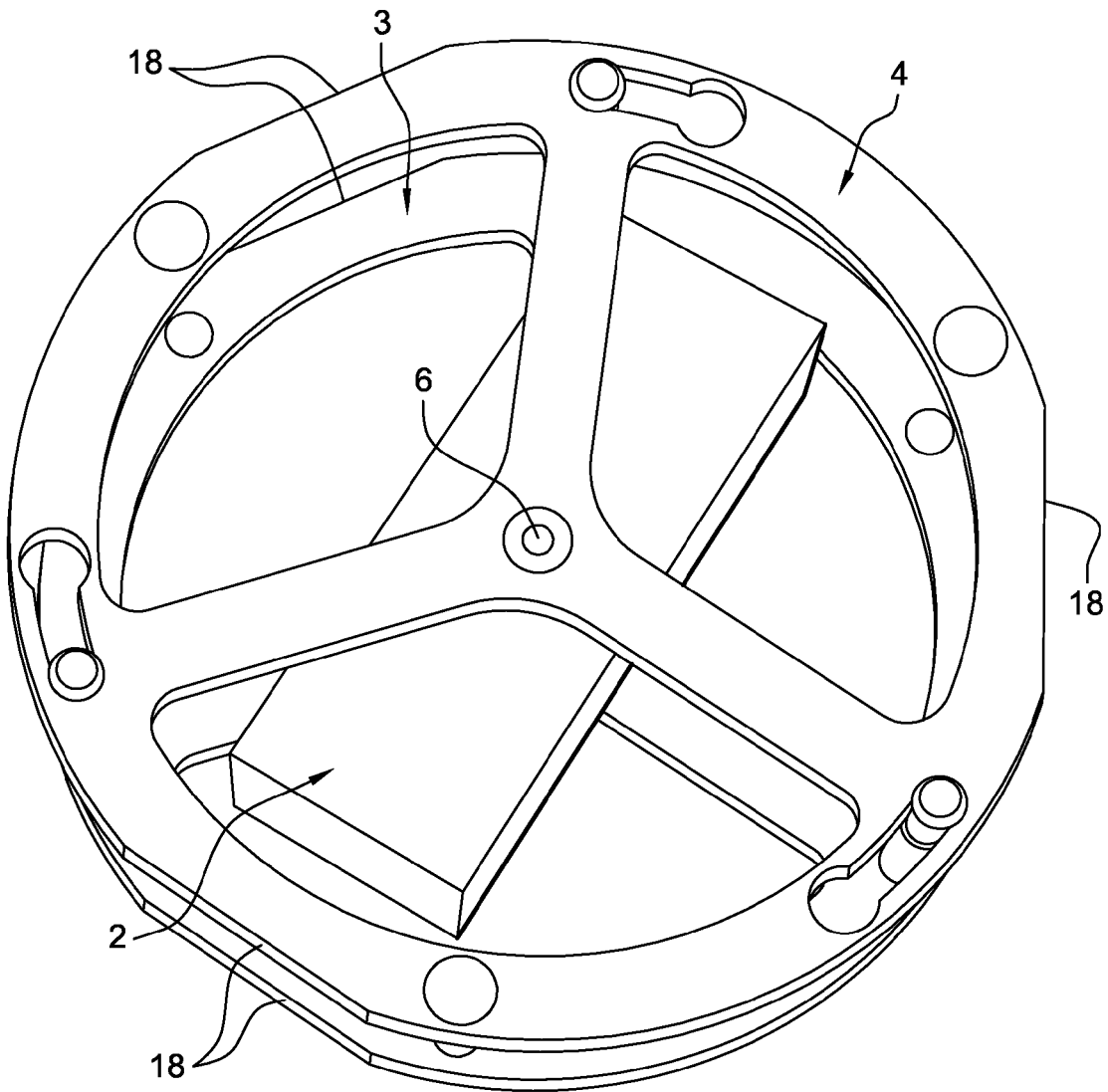
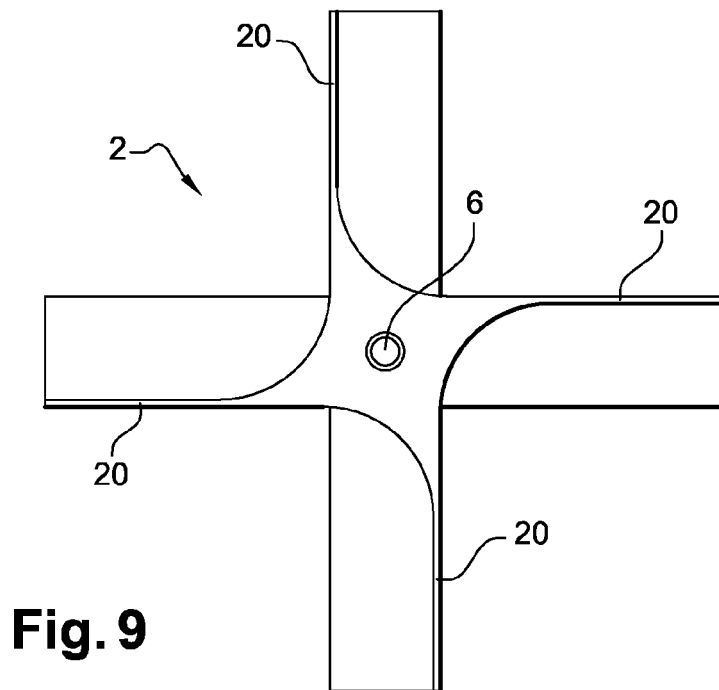
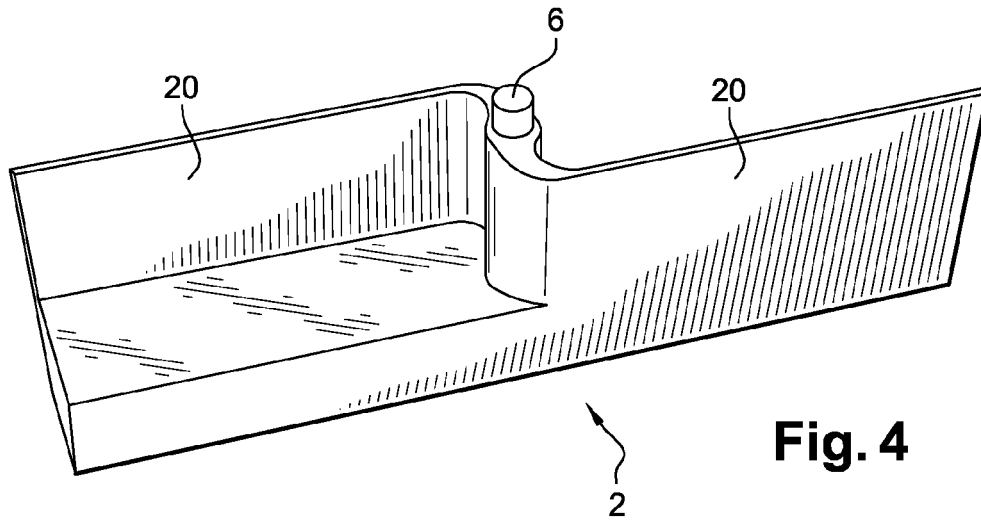


Fig. 2

Fig. 3





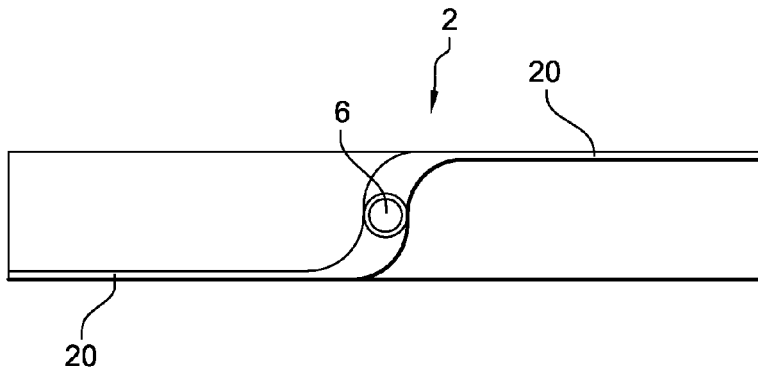


Fig. 5

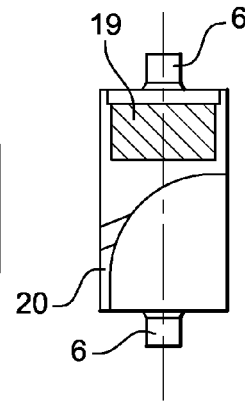


Fig. 6

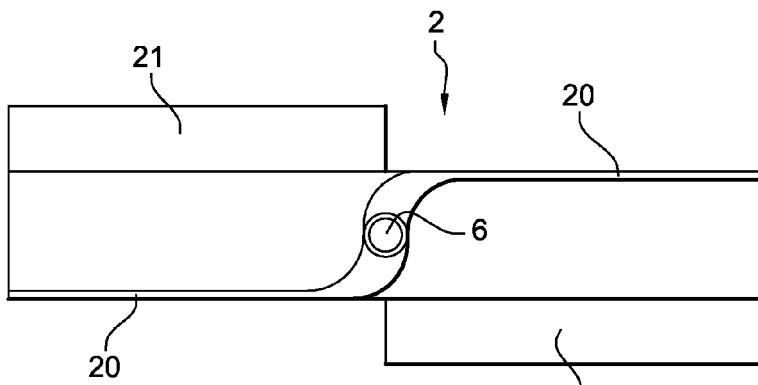


Fig. 7

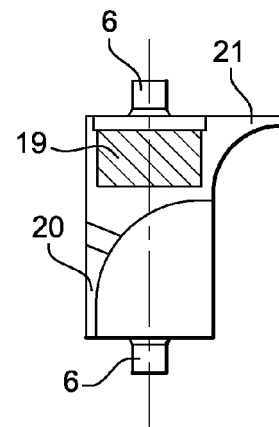


Fig. 8



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 30 5489

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 4 162 855 A (BENDER CHARLES E [US]) 31 juillet 1979 (1979-07-31) * abrégé; figure 11 * -----	1-4,6, 9-10	INV. B01F13/08
A	US 4 653 519 A (KANNER ROWLAND W [US]) 31 mars 1987 (1987-03-31) * abrégé; figure 3 * -----	1-10	
A	JP 63 031528 A (SATAKE CHEM EQUIP MFG) 10 février 1988 (1988-02-10) * abrégé * -----	1-10	
A	EP 1 731 217 A (MAGUNEO GIKEN CO LTD [JP]) 13 décembre 2006 (2006-12-13) * abrégé; figure 3 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B01F
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 8 octobre 2009	Examineur Muller, Gérard
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04CO2)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 09 30 5489

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

08-10-2009

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4162855 A	31-07-1979	AUCUN	
US 4653519 A	31-03-1987	AUCUN	
JP 63031528 A	10-02-1988	JP 1746242 C JP 4027896 B	25-03-1993 13-05-1992
EP 1731217 A	13-12-2006	JP 2007020387 A US 2007080595 A1	25-01-2007 12-04-2007

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2336052 [0003]