



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**24.03.2010 Bulletin 2010/12**

(51) Int Cl.:  
**F23D 14/64<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Numéro de dépôt: **09170672.1**

(22) Date de dépôt: **18.09.2009**

(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 SM TR**

- **Chapuis, David**  
**01960 Peronnas (FR)**
- **Collet, Matthieu**  
**01000 Bourg en Bresse (FR)**

(30) Priorité: **18.09.2008 FR 0805138**

(74) Mandataire: **Maureau, Philippe et al**  
**Cabinet GERMAIN & MAUREAU**  
**12 Rue Boileau**  
**B.P. 6153**  
**69466 Lyon Cedex 06 (FR)**

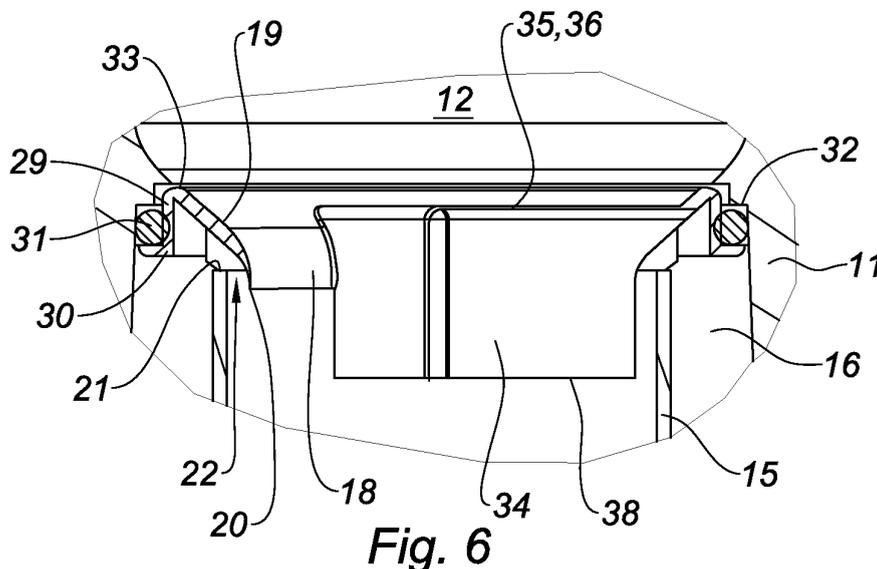
(71) Demandeur: **Guillot Industrie**  
**01190 Pont de Vaux (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Renard, Jérôme**  
**71000 Macon (FR)**

(54) **Mélangeur pour chaudière**

(57) L'invention concerne un mélangeur pour chaudière, comportant une enceinte (11, 15) délimitant un conduit central (17) d'arrivée d'air et un conduit périphérique (16) d'arrivée de gaz combustible, disposé autour du conduit central (17), le conduit central (17) présentant successivement, dans le sens d'écoulement de l'air (F), une zone convergente (12, 19) et une zone divergente (15), le conduit périphérique (16) débouchant dans le conduit central (17), par l'intermédiaire d'une ouverture annulaire (22) disposée entre la zone convergente (12, 19) et la zone divergente (15, 26) de sorte que l'air cir-

culant dans le conduit central (17) provoque une dépression entraînant, par effet venturi, le gaz combustible dans le conduit central (17). Le mélangeur comporte une pluralité d'ailettes (34), s'étendant sensiblement transversalement dans le conduit central (17), les ailettes (34) étant agencées au moins par paires, chaque paire d'ailettes (34) délimitant un canal (37) d'amenée de gaz combustible s'étendant depuis l'ouverture annulaire (22) vers l'intérieur du conduit central (17), chaque canal (37) présentant une forme générale de U, débouchant du côté aval (38) et étant fermé du côté amont (35), dans le sens de l'écoulement du fluide.



**Fig. 6**

## Description

**[0001]** L'invention concerne un mélangeur air-gaz pour chaudière.

**[0002]** Ce type de mélangeur peut être utilisé par exemple pour une chaudière à tube de fumées ou pour une chaudière à combustibles gazeux.

**[0003]** La structure générale d'une chaudière à tubes de fumée est illustrée à la figure 1. Plus précisément, la figure 1 représente une chaudière à tubes verticaux.

**[0004]** Une telle chaudière est notamment utilisée afin de réaliser un chauffage collectif ou de produire de l'eau chaude sanitaire.

**[0005]** De manière classique, une chaudière à tubes de fumées comporte une chambre de combustion 1 ainsi qu'un réservoir 2 contenant du fluide caloporteur. La chaudière est généralement reliée à un réseau, soit de chauffage, soit d'eau chaude sanitaire, le fluide stocké dans le réservoir 2 étant renouvelé par une circulation de fluide au travers du réseau précité.

**[0006]** La chambre de combustion 1 comporte une plaque tubulaire 3 formant support pour des tubes de fumées 4, la plaque tubulaire 3 étant disposée sensiblement horizontalement et les tubes de fumées 4 s'étendant verticalement depuis la plaque tubulaire.

**[0007]** Les fumées circulant des tubes 4 échangent de la chaleur avec l'eau contenue dans le réservoir 2 puis sont collectées en partie basse de la chaudière 5 afin d'y être évacuées.

**[0008]** La chambre de combustion 1 est équipée d'un brûleur 6 alimenté par un mélange de gaz combustible et d'air. Le brûleur 6 est relié à un mélangeur 7 au niveau duquel sont raccordées une arrivée de gaz combustible 8 et une arrivée d'air 9. Un ventilateur 10 permet de diriger le mélange issu du mélangeur 7 vers le brûleur 6.

**[0009]** La structure d'un mélangeur connu est représentée aux figures 2 et 3.

**[0010]** Un mélangeur 7 comporte généralement un corps tubulaire 11 présentant une zone convergente 12 et une zone 13, présentant une ouverture 14 d'arrivée de gaz combustible, dans laquelle est monté un divergent 15 de forme tubulaire.

**[0011]** La paroi externe du divergent 15 et la paroi interne du corps 11 délimitent un conduit périphérique 16 alimenté par le gaz combustible.

**[0012]** La zone convergente 12 et la paroi interne du divergent 15 délimitent un conduit central 17 d'arrivée d'air.

**[0013]** Un élément annulaire 18 est monté entre la zone convergente 12 du corps 11 et le divergent tubulaire 15, ledit élément annulaire 18 comportant une paroi interne 19 convergent dans le sens de circulation de l'air F et dont l'extrémité aval 20 est écartée, vers l'intérieur du conduit central 17, de l'extrémité amont 21 du divergent 15 de manière à délimiter une ouverture annulaire 22.

**[0014]** L'air circulant dans le conduit central 17, de l'amont vers l'aval, provoque, au niveau de l'ouverture

annulaire 22, une dépression entraînant par effet venturi le gaz combustible contenu dans le conduit périphérique 16 vers le conduit central 17.

**[0015]** Ainsi, le fluide contenu dans le conduit central 17 comporte du gaz combustible se présentant sous la forme d'une veine périphérique et de l'air, situé au centre.

**[0016]** On remarque ainsi que, bien qu'un tel mélangeur permet d'obtenir un mélange dont les proportions sont exactes et constantes dans le temps, ce type de mélangeur n'assure pas un mélange homogène du gaz dans toute la conduite.

**[0017]** Un mélange hétérogène ne permet pas d'obtenir une bonne combustion du mélange, ce qui a pour effet de diminuer les performances de la chaudière, en particulier en phase d'allumage. En outre, le montage d'un ventilateur en aval du mélangeur, tout en améliorant la qualité du mélange par le brassage qu'il génère, ne permet pas de rendre le mélange homogène.

**[0018]** Afin d'améliorer l'homogénéité du mélange, le document WO 02/29319 propose de disposer, en amont de la zone convergente, un élément à pales fixes produisant un flux tournant d'arrivée d'air.

**[0019]** Toutefois, l'utilisation d'un tel élément ne permet pas d'obtenir une homogénéité satisfaisante. En effet, le flux tournant ne permet pas de mélanger radialement le gaz combustible et l'air. En d'autres termes, la veine de gaz combustible, bien qu'étant entraînée en rotation par le flux d'air tournant, reste en périphérie du conduit central, mais n'est pas ou est peu mélangée à la veine centrale d'air.

**[0020]** Le document EP 0 907 051 décrit un système formant venturi comportant un élément convergent amont et un élément divergent aval présentant, sur sa face interne, une série de bosses rendant ladite surface irrégulière et générant des perturbations dans le conduit central. Le brassage du fluide crée par les perturbations est insuffisant pour rendre totalement homogène le fluide sortant du mélangeur.

**[0021]** Le document JP 2006-326571 décrit un mélangeur comportant un conduit central d'arrivée d'air, un conduit périphérique d'arrivée de gaz combustible, débouchant dans le conduit central au niveau d'une ouverture périphérique de sorte que le gaz combustible est aspiré par effet venturi lors de la circulation de l'air.

**[0022]** Des ouvertures sont ménagées dans la paroi du conduit central, en amont de l'ouverture annulaire, et permettent le passage d'une partie de fluide combustible dans le conduit central. Une hélice est disposée au niveau desdites ouvertures et est actionnée en rotation lors du passage de l'air, entraînant ainsi le brassage du gaz combustible issu des ouvertures.

**[0023]** Ce type de mélangeur est complexe et nécessite l'utilisation de pièces mobiles.

**[0024]** L'invention vise à remédier aux inconvénients précités en proposant un mélangeur qui offre une bonne homogénéité du mélange d'air et de gaz combustible, tout en étant peu complexe.

**[0025]** A cet effet, l'invention concerne un mélangeur

pour chaudière, comportant une enceinte délimitant un conduit central d'arrivée d'air et un conduit périphérique d'arrivée de gaz combustible, disposé autour du conduit central, le conduit central présentant successivement, dans le sens d'écoulement de l'air, une zone convergente et une zone divergente, le conduit périphérique débouchant dans le conduit central, par l'intermédiaire d'une ouverture annulaire disposée entre la zone convergente et la zone divergente de sorte que l'air circulant dans le conduit central provoque une dépression entraînant, par effet venturi, le gaz combustible dans le conduit central, **caractérisé en ce qu'il** comporte une pluralité d'ailettes, s'étendant sensiblement transversalement dans le conduit central, les ailettes étant agencées au moins par paires, chaque paire d'ailettes délimitant un canal d'amenée de gaz combustible s'étendant depuis l'ouverture annulaire vers l'intérieur du conduit central, chaque canal présentant une forme générale de U, débouchant du côté aval et étant fermé du côté amont, dans le sens de l'écoulement du fluide.

**[0026]** De cette manière, le gaz combustible issu de l'ouverture annulaire est amené, en partie, en périphérie du conduit central, et en partie vers l'intérieur du conduit central, par l'intermédiaire des canaux délimités par les ailettes. Ces canaux étant ouverts vers l'aval, le gaz combustible n'est pas uniquement amené au centre du conduit, mais s'échappe du canal correspondant tout au long du trajet parcouru par le gaz combustible dans ce canal.

**[0027]** Le gaz combustible est ainsi réparti radialement dans le conduit central et n'est plus uniquement situé dans une veine périphérique. Le mélange d'air et de gaz combustible obtenu présente alors une bonne homogénéité.

**[0028]** Selon une caractéristique de l'invention, l'enceinte comporte un corps tubulaire à l'intérieur duquel est monté un divergent de forme tubulaire, la paroi externe du divergent et la paroi interne du corps délimitant le conduit périphérique, la paroi interne du divergent délimitant la zone divergente du conduit central, un élément annulaire étant monté entre une zone convergente du corps et le divergent tubulaire, ledit élément annulaire comportant une paroi interne convergeant dans le sens de circulation de l'air et dont l'extrémité aval est écartée, vers l'intérieur du conduit central, de l'extrémité amont du divergent de manière à délimiter l'ouverture annulaire servant à l'aspiration du gaz combustible dans le conduit central.

**[0029]** Avantagusement, les ailettes viennent de moulage avec l'élément annulaire.

**[0030]** Selon une possibilité de l'invention, chaque canal d'amenée de gaz combustible débouche au travers de la paroi interne convergente de l'élément annulaire.

**[0031]** De cette manière, on augmente l'effet d'aspiration du gaz combustible à l'intérieur des canaux. L'homogénéité du mélange obtenu est donc également accrue.

**[0032]** Préférentiellement, les ailettes s'étendent en aval de l'ouverture annulaire servant à l'aspiration du gaz

combustible dans le conduit central.

**[0033]** Les ailettes permettent ainsi de guider le gaz combustible à l'intérieur des canaux, sur une distance plus grande. Une quantité plus importante de gaz combustible peut alors être amenée vers l'intérieur du conduit central.

**[0034]** Selon une forme de réalisation de l'invention, la base du U de chaque canal d'amenée du gaz combustible présente une paroi convexe.

**[0035]** Cette caractéristique a pour effet de limiter les pertes de charge dues à la présence des canaux d'amenée de gaz combustible, formant des obstacles dans l'écoulement du flux d'air.

**[0036]** Selon une caractéristique de l'invention, la largeur de chaque canal d'amenée de gaz combustible est comprise entre 2 et 8 mm, préférentiellement de l'ordre de 4 mm.

**[0037]** Une telle largeur permet de limiter les pertes de charge tout en assurant qu'une quantité suffisante de gaz combustible est amenée vers l'intérieur du conduit central.

**[0038]** Avantagusement, la distance entre l'ouverture annulaire et le bord aval des ailettes est comprise entre 0,5 et 2 cm.

**[0039]** Selon une possibilité de l'invention, la distance entre l'ouverture annulaire et le bord amont des ailettes est comprise entre 0,5 et 2 cm.

**[0040]** Cette distance doit être suffisamment importante pour faire déboucher convenablement les canaux dans la paroi interne de l'élément annulaire et pour limiter les pertes de charge.

**[0041]** Préférentiellement, le mélangeur comporte deux ou trois canaux d'amenée de gaz combustible.

**[0042]** Un nombre élevé de canaux permet d'obtenir une meilleure homogénéité du mélange mais augmente les pertes de charge. Un nombre de canaux égal à 2 ou 3 est un bon compromis entre ces deux paramètres.

**[0043]** Selon une caractéristique de l'invention, les canaux d'amenée de gaz combustible s'étendent radialement.

**[0044]** De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple, plusieurs formes de réalisation de ce mélangeur.

Figure 1 est une vue schématique d'une chaudière classique à tubes de fumées, en coupe longitudinale ;

Figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un mélangeur de l'art antérieur ;

Figure 3 est une vue agrandie représentant un élément annulaire de l'art antérieur ;

Figure 4 est une vue de dessus d'un mélangeur selon l'invention ;

Figure 5 en est une vue en coupe longitudinale ;

Figure 6 est une vue agrandie de la zone A de la figure 5 ;

Figure 7 en est une vue en coupe, selon la ligne VII-

VIII de la figure 4 ;

Figure 8 est une vue agrandie de la zone B de la figure 7 ;

Figure 9 en est une vue en perspective ;

Figure 10 est une vue, de dessus, d'une variante de réalisation de l'élément annulaire ;

Figure 11 est une vue correspondant à la figure 10, d'une autre variante de réalisation de l'élément annulaire.

**[0045]** Les figures 4 à 9 représentent un mélangeur 7 pour chaudière, en particulier pour chaudière à tubes de fumées, comportant un corps 11 de forme générale tubulaire présentant une extrémité amont 23 et une extrémité aval 24 en forme de col.

**[0046]** La paroi interne du corps 11 présente une zone amont formant un convergent 12 destiné à être alimenté en air, et une zone aval 13.

**[0047]** Une conduite d'alimentation 14 en gaz combustible débouche dans la zone aval 13, perpendiculairement à l'axe général C du corps.

**[0048]** Un divergent 15 de forme tubulaire est montée dans la zone aval 13. Plus précisément, le divergent 15 présente une zone amont cylindrique 25 et une zone aval divergente 26, dans le sens de circulation du fluide représenté par la flèche F.

**[0049]** L'extrémité aval du divergent 15 présente une collerette 27, fixée à l'extrémité aval 24 du corps 11 par l'intermédiaire de vis 28.

**[0050]** La paroi extérieure du divergent 15 forme, avec la paroi intérieure de la zone aval 13 du corps 11, un conduit périphérique 16 dans lequel débouche la conduite 14 d'arrivée de gaz combustible.

**[0051]** Un élément annulaire 18 est disposé entre la zone convergente 12 du corps 11 et l'extrémité amont 21 du divergent 15.

**[0052]** Comme cela apparaît plus particulièrement à la figure 6 et comme également cela est connu en soi, l'élément annulaire 18 comporte une bague extérieure 29 présentant une collerette 30. Un joint d'étanchéité 31 est monté sur la bague externe 29 et est retenu par la collerette 30. Le joint 31 vient en appui contre un épaulement 32 ménagé dans la paroi interne du corps 11, en aval de la zone convergente 12.

**[0053]** L'élément annulaire 18 comporte en outre une paroi interne 19 s'étendant depuis l'extrémité amont 33 de la bague externe 18 et convergeant dans le sens de circulation de l'air F entrant par la zone convergente 12 du corps 11.

**[0054]** La paroi convergente 19 de l'élément annulaire 18 s'étend dans le prolongement de la paroi interne de la zone convergente 12 du corps 11 et forme avec celle-ci un ensemble qu'on appellera ci-après le convergent 12, 19.

**[0055]** L'extrémité aval 20 de la paroi interne 19 de l'élément annulaire 18 est écartée, en direction de l'axe C du conduit central 17, de l'extrémité amont 21 du divergent 15 de manière à délimiter une ouverture annu-

laire 22. Le terme d'ouverture annulaire désigne également une pluralité d'ouvertures distinctes les unes des autres et agencées en formant un anneau.

**[0056]** De cette manière, comme cela est connu en soi, lorsque le flux d'air F traverse le conduit central 17 formé par le convergent 12, 19 et le divergent 15, celui-ci crée une dépression au niveau de la zone de transition entre le convergent et le divergent, c'est-à-dire au niveau de l'ouverture annulaire 22. Le gaz combustible, contenu dans le conduit périphérique 16 est donc aspiré dans le conduit central 17. Le système composé du convergent et du divergent forme ainsi un venturi.

**[0057]** L'élément annulaire 18 comporte en outre trois paires d'ailettes 34 s'étendant sensiblement radialement. Les ailettes 34 d'une même paire sont écartées l'une de l'autre, leur bords amont 35 étant reliés par une paroi convexe 36 (voir figure 8). Les ailettes 34 et la paroi amont convexe 36 forment ainsi un canal en U 37 débouchant vers l'aval 38. L'élément annulaire 18 comporte ainsi trois canaux radiaux 37, reliés les uns aux autres au niveau du centre C du conduit central 17.

**[0058]** Les ailettes 34 viennent de moulage en une seule pièce avec l'élément annulaire 18, l'ensemble étant par exemple réalisé en matériau synthétique ou en aluminium.

**[0059]** Selon une variante de réalisation, l'ensemble formé par les ailettes peut être fixé de façon amovible sur l'élément annulaire 18, par exemple par encliquetage.

**[0060]** Chaque canal 37 débouche en outre au travers de la paroi interne 19 de l'élément annulaire 19, comme cela est mieux visible à la figure 6, de manière à communiquer avec le conduit périphérique 16.

**[0061]** Le bord amont 35 des ailettes 34 est situé en amont de l'extrémité 20 de la paroi interne 19, à une distance de l'ordre de 10 mm.

**[0062]** Le bord aval des ailettes est situé en aval de l'extrémité libre 20 de la paroi interne 19, à une distance de l'ordre de 10 mm.

**[0063]** La largeur de chaque canal 37, c'est-à-dire l'écartement entre deux ailettes 34 d'une même paire, est de l'ordre 4 mm.

**[0064]** L'élément annulaire 18 ainsi que le divergent 15 sont réalisées en matériau synthétique, le corps 11 étant réalisé en fonte.

**[0065]** Dans la forme de réalisation représentée au dessin, le bord aval 39 des ailettes 34 s'étend selon un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe C du conduit central 17. Selon une autre possibilité non représentée, le bord aval 38 de chaque canal 37 présente un profil courbe ou en pente de manière à ce que la longueur des ailettes 34 en périphérie du conduit central soit plus importante qu'au niveau du centre de celui-ci.

**[0066]** Le fonctionnement du mélangeur 7 va maintenant être décrit plus en détail.

**[0067]** Lorsque de l'air est amené dans le conduit central 17, le flux d'air F traverse successivement le convergent 12, 19 et le divergent 15.

**[0068]** Parallèlement, le venturi crée une aspiration du gaz combustible contenu dans le conduit périphérique 16, alimenté par la conduite 4 correspondante.

**[0069]** Une partie du gaz combustible ainsi aspiré traverse l'ouverture annulaire 22 et débouche en périphérie du conduit central 17, et une autre partie de celui-ci entre dans les canaux 37 et progresse en direction du centre C du conduit central 17.

**[0070]** Le gaz combustible s'échappe progressivement des canaux 37 par le bord aval 38, sous l'effet de l'aspiration créée par le flux d'air F. En fonction du nombre, des dimensions et de la forme des canaux 37, il est possible d'ajuster le profil de répartition du gaz combustible dans le conduit central 17.

**[0071]** On comprendra que la partie du gaz combustible aspiré dans le canal 37 correspondant n'est pas amenée en totalité au niveau du centre du conduit central 17 mais que du gaz combustible s'échappe sur tout le trajet formé par ledit canal 37.

**[0072]** Les figures 10 et 11 représentent d'autres modes de réalisation de l'élément annulaire.

**[0073]** Dans la forme de réalisation représentée à la figure 10, les canaux 37 d'amenée du gaz combustible ne s'étendent pas jusqu'à centre C du conduit central 17 mais sont liés par un anneau 39, creux ou plein, disposé de manière concentrique par rapport à la bague externe 29.

**[0074]** Dans la forme de réalisation de la figure 11, les canaux 37, bien qu'étant dirigés vers l'intérieur du canal central 17, ne s'étendent pas radialement et ne sont pas liés les uns autres.

**[0075]** Le nombre de canaux 37 peut également varier en fonction des besoins. L'élément annulaire 18 comporte toutefois préférentiellement deux ou trois canaux 37.

**[0076]** Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes de réalisation de ce mélangeur, décrites ci-dessus à titre d'exemples, mais elle embrasse au contraire toutes les variantes. C'est ainsi notamment que le mélangeur selon l'invention pourrait être utilisé pour une chaudière à combustibles gazeux.

## Revendications

1. Mélangeur (7) pour chaudière, comportant une enceinte (11, 15) délimitant un conduit central (17) d'arrivée d'air et un conduit périphérique (16) d'arrivée de gaz combustible, disposé autour du conduit central (17), le conduit central (17) présentant successivement, dans le sens d'écoulement de l'air (F), une zone convergente (12, 19) et une zone divergente (15, 26), le conduit périphérique (16) débouchant dans le conduit central (17), par l'intermédiaire d'une ouverture annulaire (22) disposée entre la zone convergente (12, 19) et la zone divergente (15, 26) de sorte que l'air circulant dans le conduit central (17) provoque une dépression entraînant, par effet venturi, le gaz combustible dans le conduit central (17),

**caractérisé en ce qu'il** comporte une pluralité d'ailettes (34), s'étendant sensiblement transversalement dans le conduit central (17), les ailettes (34) étant agencées au moins par paires, chaque paire d'ailettes (34) délimitant un canal (37) d'amenée de gaz combustible s'étendant depuis l'ouverture annulaire (22) vers l'intérieur du conduit central (17), chaque canal (37) présentant une forme générale de U, débouchant du côté aval (38) et étant fermé du côté amont (35), dans le sens de l'écoulement du fluide.

2. Mélangeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'enceinte comporte un corps tubulaire (11) à l'intérieur duquel est monté un divergent (15) de forme tubulaire, la paroi externe du divergent (15) et la paroi interne du corps (11) délimitant le conduit périphérique (16), la paroi interne du divergent (15) délimitant la zone divergente (26) du conduit central (17), un élément annulaire (18) étant monté entre une zone convergente (12) du corps (11) et le divergent tubulaire (15), ledit élément annulaire (18) comportant une paroi interne (19) convergeant dans le sens de circulation (F) de l'air et dont l'extrémité aval (20) est écartée, vers l'intérieur du conduit central (17), de l'extrémité amont (21) du divergent (15) de manière à délimiter l'ouverture annulaire (22) servant à l'aspiration du gaz combustible dans le conduit central (17).

3. Mélangeur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les ailettes (34) viennent de moulage avec l'élément annulaire (18).

4. Mélangeur selon l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** chaque canal (37) d'amenée de gaz combustible débouche au travers de la paroi interne convergente (19) de l'élément annulaire (18).

5. Mélangeur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les ailettes (34) s'étendent en aval de l'ouverture annulaire (22) servant à l'aspiration du gaz combustible dans le conduit central (17).

6. Mélangeur selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la base du U de chaque canal (37) d'amenée du gaz combustible présente une paroi convexe (36).

7. Mélangeur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la largeur de chaque canal (37) d'amenée de gaz combustible est comprise entre 2 et 8 mm, préférentiellement de l'ordre de 4 mm.

8. Mélangeur selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la distance entre l'ouverture annulaire (22) et le bord aval (38) des ailettes (34) est comprise entre 0,5 et 2 cm.

9. Mélangeur selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la distance entre l'ouverture annulaire (22) et le bord amont (35) des ailettes (34) est comprise entre 0,5 et 2cm.
10. Mélangeur selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**il comporte deux ou trois canaux (37) d'amenée de gaz combustible.
11. Mélangeur selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les canaux (37) d'amenée de gaz combustible s'étendent radialement.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

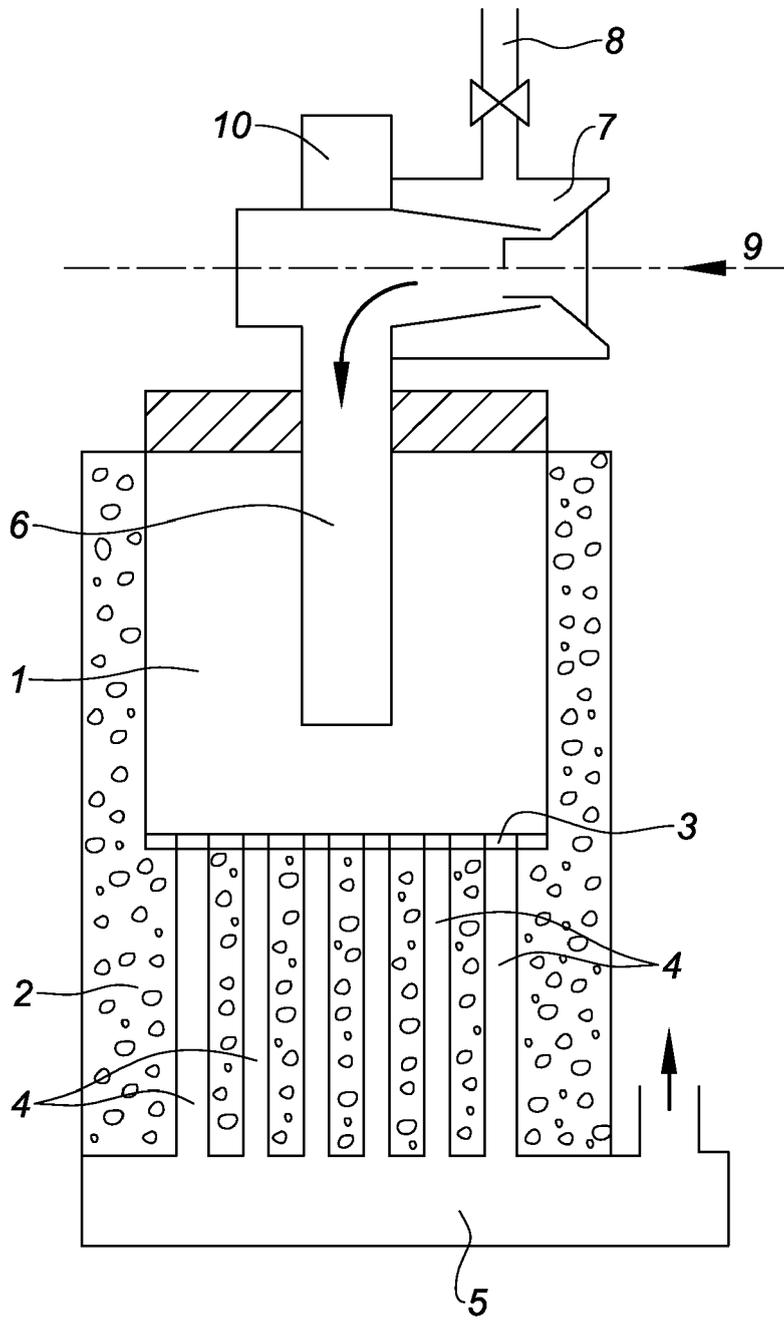


Fig. 1

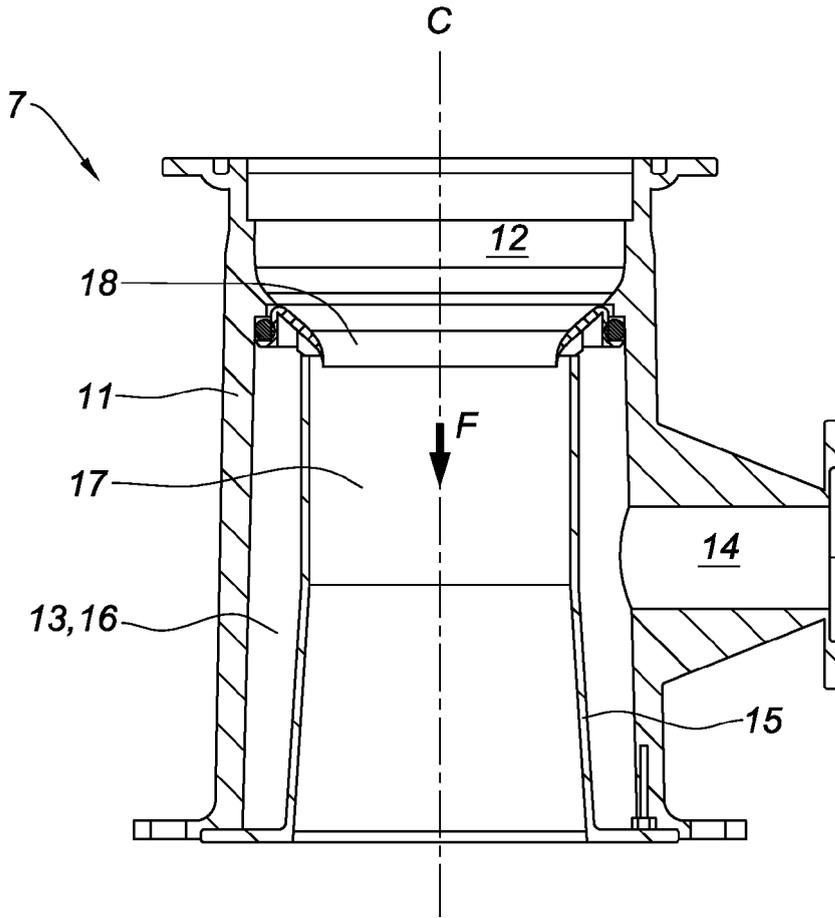


Fig. 2

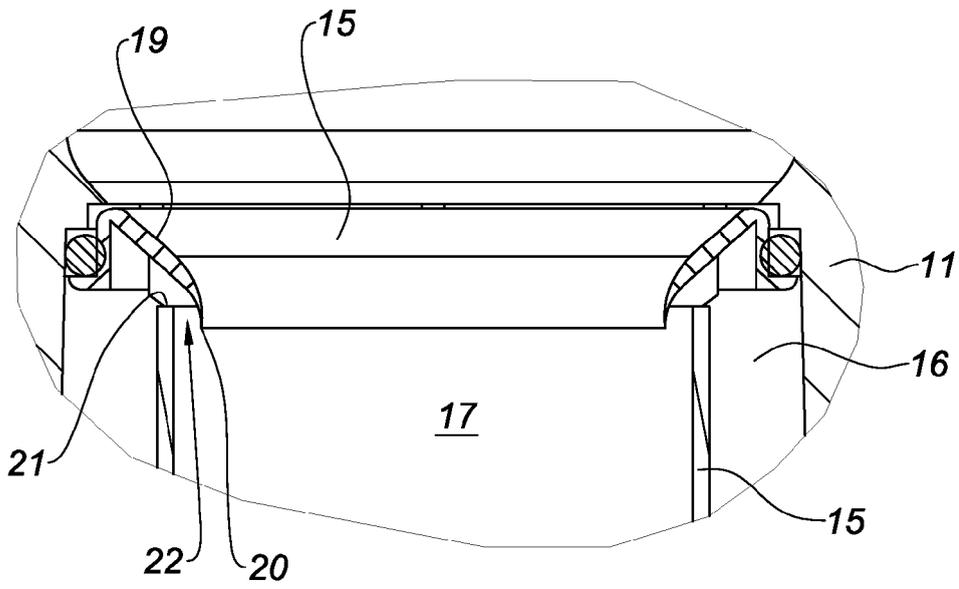


Fig. 3

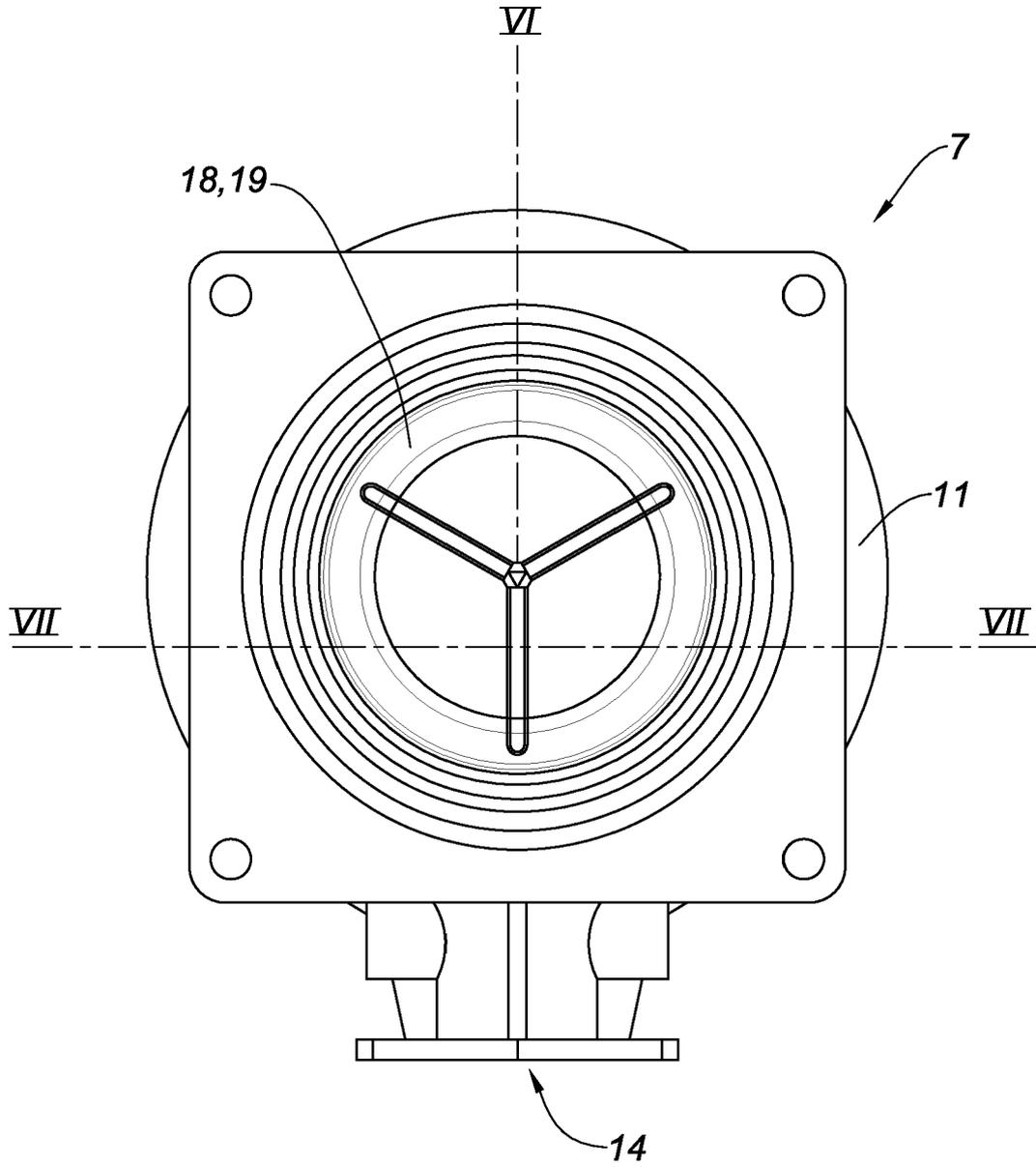


Fig. 4

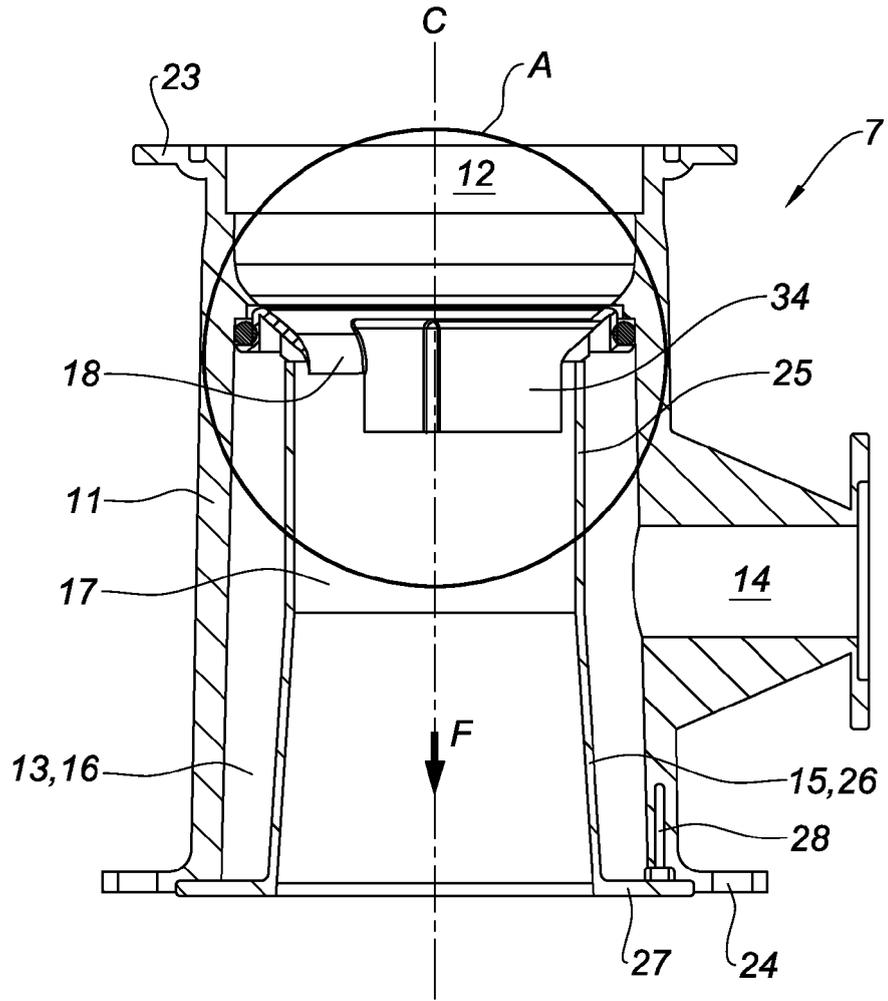


Fig. 5

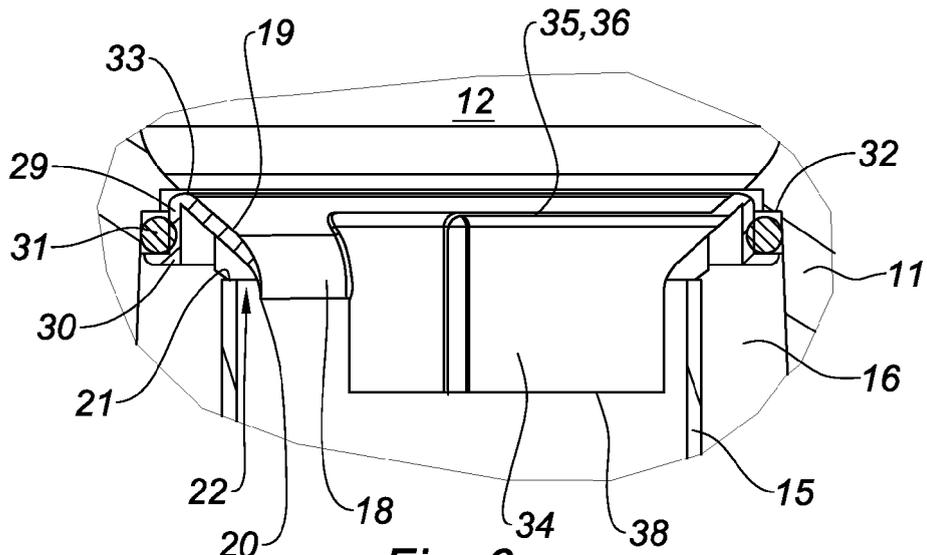


Fig. 6

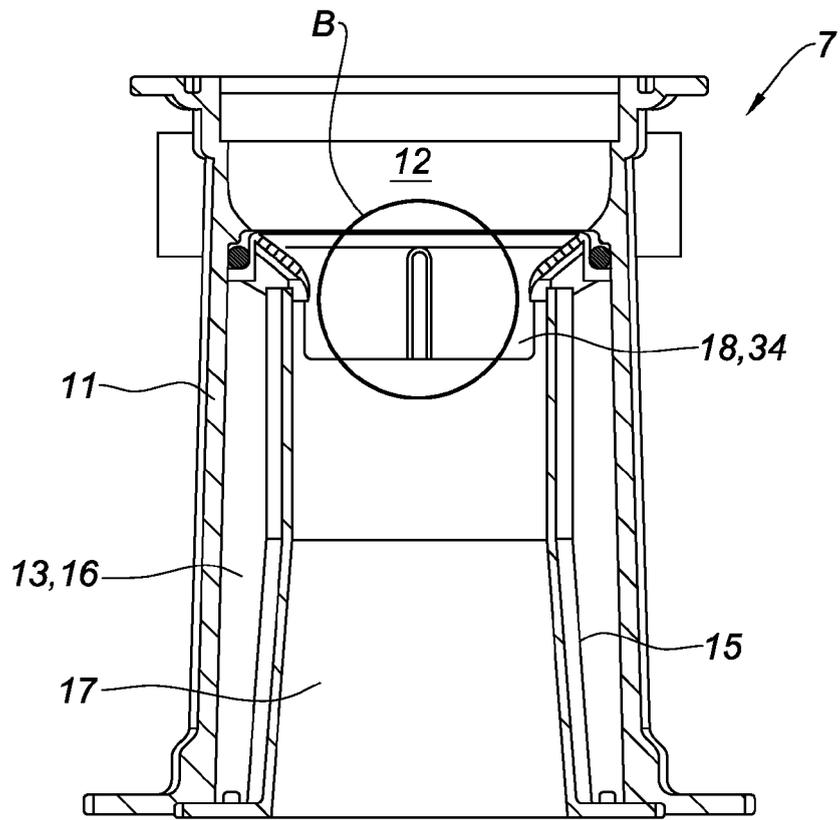


Fig. 7

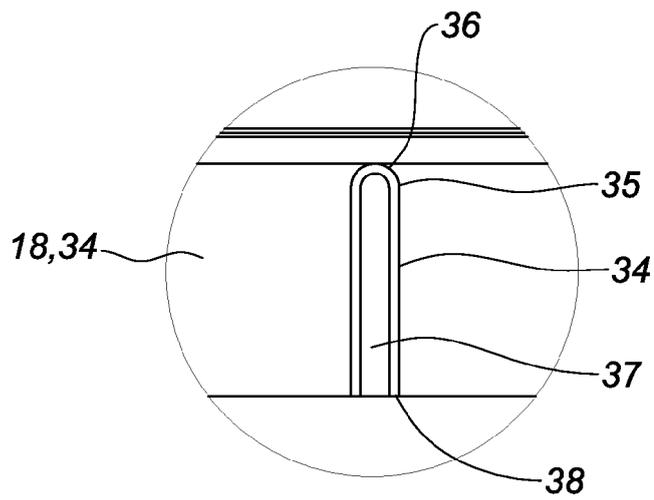


Fig. 8

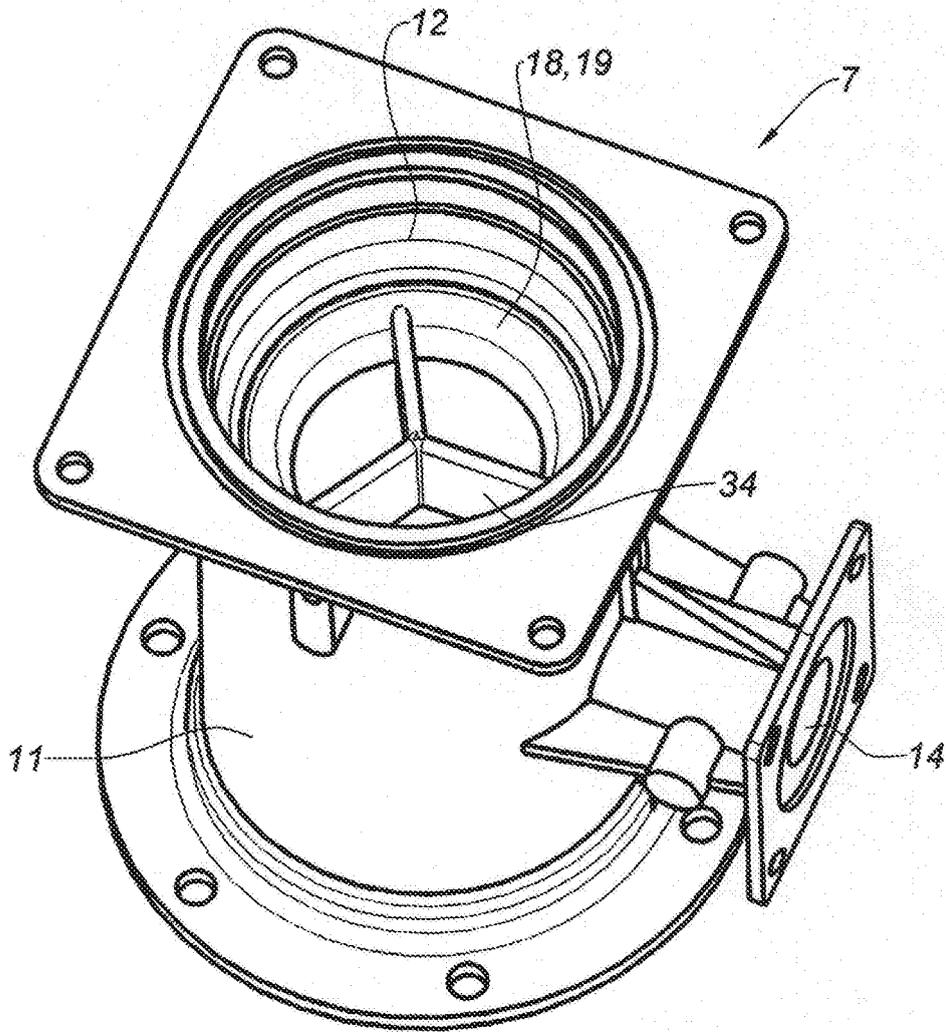
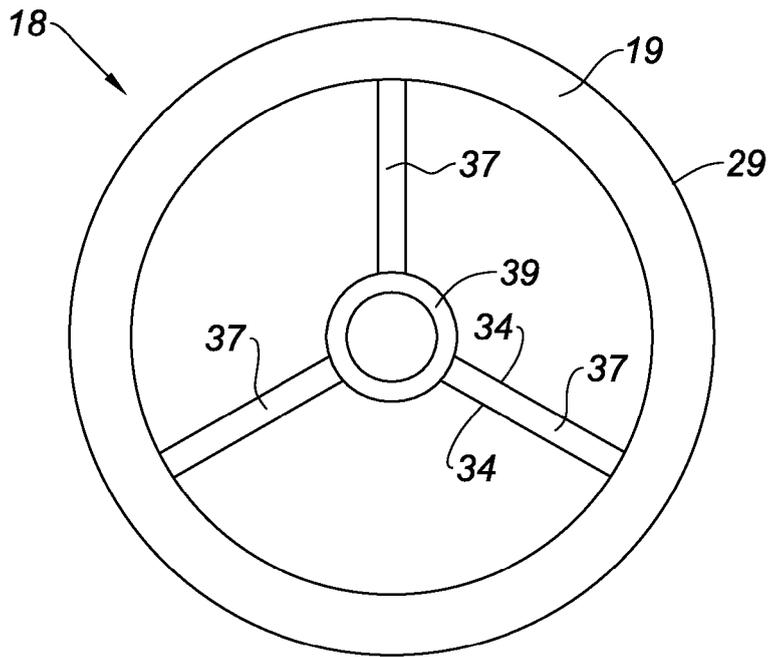
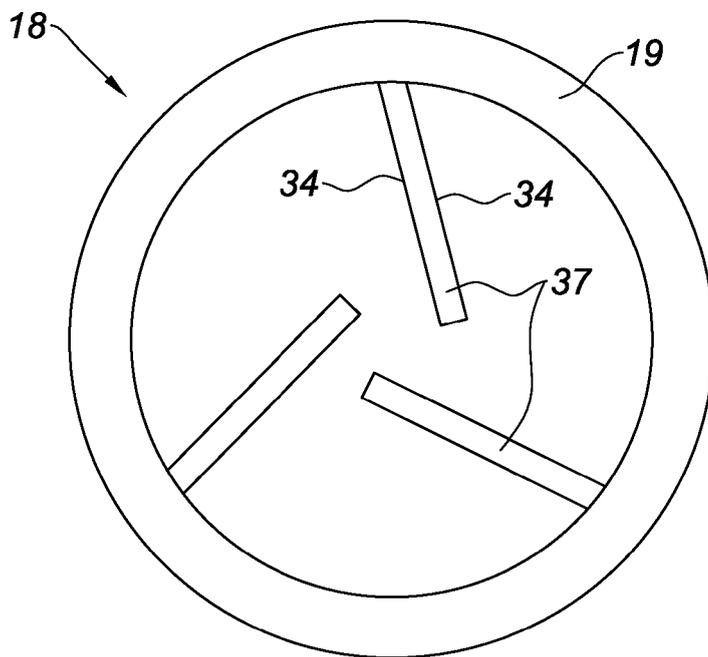


Fig. 9



*Fig. 10*



*Fig. 11*



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 09 17 0672

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	WO 02/29319 A (SIT LA PRECISA SPA [IT]; ZOCCHI RAFFAELE [IT]; RIMONDO FILIBERTO [IT];) 11 avril 2002 (2002-04-11) * page 2, ligne 21 - page 6, ligne 9; figures 1-4 *	1	INV. F23D14/64
A	DE 197 29 047 C1 (HONEYWELL BV [NL]) 24 septembre 1998 (1998-09-24) * figure 1 *	1	
A	WO 96/29511 A (TNO [NL]; BAERT RIK SILVEER GEERT [BE]; BECKMAN DEREK EDWARD [NL]; VER) 26 septembre 1996 (1996-09-26) * page 4, ligne 29 - page 5, ligne 25; figures 1,2 *	1	
A	DE 86 34 567 U1 (NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST-NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOE) 26 février 1987 (1987-02-26) * figures 3-5 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F23D F02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 8 janvier 2010	Examineur Theis, Gilbert
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 09 17 0672

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.

08-01-2010

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0229319	A	11-04-2002	AU	4062601 A	15-04-2002
			IT	PD20000227 A1	03-04-2002
-----					
DE 19729047	C1	24-09-1998	EP	0890787 A2	13-01-1999
-----					
WO 9629511	A	26-09-1996	AT	183284 T	15-08-1999
			AU	4958196 A	08-10-1996
			DE	69603715 D1	16-09-1999
			DE	69603715 T2	27-04-2000
			EP	0817908 A1	14-01-1998
			JP	11502278 T	23-02-1999
			NL	9500563 A	01-11-1996
-----					
DE 8634567	U1	26-02-1987	NL	8603136 A	01-07-1988
-----					

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**

- WO 0229319 A [0018]
- EP 0907051 A [0020]
- JP 2006326571 A [0021]