

(19)



(11)

EP 1 980 788 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

15.10.2008 Bulletin 2008/42

(51) Int Cl.:

F23C 9/08 (2006.01)

F23D 14/22 (2006.01)

F23D 14/74 (2006.01)

F23D 17/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08153362.2**

(22) Date de dépôt: **27.03.2008**

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL BA MK RS

(72) Inventeurs:

- **Pillard, Jean-Claude**
13008, Marseille (FR)
- **Dufau-Sansot, Cyril**
13001, Marseille (FR)

(74) Mandataire: **Lemoine, Jean-Sébastien**

**Novagraaf Technologies,
122, rue Edouard Vaillant
92593 Levallois-Perret Cedex (FR)**

(30) Priorité: **02.04.2007 FR 0702407**

(71) Demandeur: **Fives Pillard**
13008 Marseille (FR)

(54) **Brûleur a combustible gazeux**

(57) L'invention concerne un brûleur comprenant une conduite d'alimentation en air (2) qui est délimitée par un tube (3), et des dispositifs d'alimentation en gaz combustible (6) qui sont disposés dans la conduite centrale (2).

Selon l'invention, le brûleur comprend des écrans

(11) obstruant partiellement la conduite centrale (2), s'étendant selon un plan parallèle à l'ouverture de cette conduite (2), au niveau de l'extrémité aval du dispositif d'alimentation en combustible (6) correspondant, de façon à appauvrir en oxygène la zone dans laquelle le combustible pénètre dans le foyer.

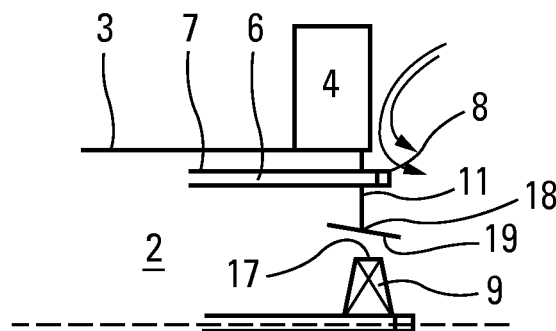


Fig. 9

EP 1 980 788 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un brûleur à combustible gazeux, ou un brûleur mixte gazeux/liquide.

[0002] On connaît un brûleur à combustible gazeux du type comprenant, d'une part, une conduite centrale d'alimentation en air qui débouche dans un foyer et qui est délimitée par un tube central d'alimentation en air autour duquel s'étend une paroi délimitant le foyer de l'extérieur, et, d'autre part, des dispositifs d'alimentation en gaz combustible qui sont disposés dans la conduite centrale d'alimentation en air et qui débouchent directement dans le foyer, chaque dispositif d'alimentation en gaz combustible comprenant une conduite d'alimentation en gaz combustible délimitée par un tube d'alimentation en gaz combustible dont l'extrémité aval porte une buse d'injection.

[0003] Un tel brûleur est décrit dans la demande de brevet EP 1 074 790 dans lequel chaque dispositif d'alimentation en gaz combustible est constitué par la conduite d'alimentation en gaz combustible et par une conduite de circulation des fumées dans laquelle débouche la buse d'injection, chaque conduite de circulation des fumées étant délimitée par un tube de circulation des fumées dans lequel est réalisée une ouverture latérale d'admission des fumées tournée angulairement vers l'extérieur du tube central d'alimentation en air, l'extrémité amont de la conduite de circulation des fumées étant obstruée par une plaque traversée par la conduite d'alimentation en gaz combustible, son extrémité aval débouchant directement dans le foyer.

[0004] De tels dispositifs d'alimentation en gaz combustible permettent de réduire le taux d'oxydes d'azote émis.

[0005] La présente invention vise également à réduire le taux d'oxydes d'azote émis.

[0006] Selon l'invention, le brûleur du type précité comprend des organes formant écran qui obstruent partiellement la conduite centrale d'alimentation en air, chaque organe s'étendant, selon un plan parallèle au plan général de l'ouverture aval de la conduite centrale d'alimentation en air, depuis le dispositif d'alimentation en gaz combustible correspondant, au niveau de l'extrémité aval de ce dispositif, de façon à appauvrir en oxygène la zone dans laquelle le gaz combustible pénètre dans le foyer.

[0007] Ainsi, cet organe gêne et modifie la circulation de l'air provenant de la conduite centrale d'alimentation de sorte qu'il ne peut circuler à proximité immédiate de l'extrémité aval. Ainsi la zone d'introduction du combustible gazeux dans le foyer peut être qualifiée de zone morte dans laquelle le combustible se mélange avec les fumées environnantes, ce qui permet de réduire le pouvoir calorifique inférieur du mélange et donc le taux d'oxydes d'azote.

[0008] D'autres particularités et avantages apparaîtront dans la description de sept modes de réalisation de la présente invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par les dessins mis en annexe dans lesquels :

La figure 1 est une vue schématique de face d'un brûleur conforme à un premier mode de réalisation, La figure 2 est une vue schématique partielle de face d'un brûleur conforme à un second mode de réalisation,

La figure 3 est une vue schématique en coupe longitudinale de la moitié d'un brûleur conforme au second mode de réalisation,

La figure 4 est une vue similaire à la figure 2 d'un brûleur conforme à un troisième mode de réalisation, La figure 5 est une vue similaire à la figure 2 d'un brûleur conforme à un quatrième mode de réalisation,

La figure 6 est une vue similaire à la figure 2 d'un brûleur conforme à un cinquième mode de réalisation,

La figure 7 est une vue similaire à la figure 2 d'un brûleur conforme à un sixième mode de réalisation,

La figure 8 est une vue similaire à la figure 2 d'un brûleur conforme à un septième mode de réalisation,

La figure 9 est une vue similaire à la figure 3 correspondant au brûleur conforme au sixième mode de réalisation,

La figure 10 est une vue similaire à la figure 2 d'un brûleur conforme à un huitième mode de réalisation,

La figure 11 est une vue similaire à la figure 3 d'un brûleur conforme au huitième mode de réalisation,

La figure 12 est une vue similaire à la figure 3 d'un brûleur conforme à un neuvième mode de réalisation,

La figure 13 est une vue similaire à la figure 3 d'un brûleur conforme à un dixième mode de réalisation,

La figure 14 est une vue similaire à la figure 2 d'un brûleur conforme au dixième mode de réalisation,

La figure 15 est une vue similaire à la figure 3 d'un brûleur à ventelles,

La figure 16 est une vue similaire à la figure 3 du brûleur de la figure 15 modifié de façon à former un onzième mode de réalisation de la présente invention, la coupe étant réalisée selon la ligne XVI-XVI de la figure 17, et

La figure 17 est une vue similaire à la figure 2 du brûleur de la figure 15 modifié de façon à former le onzième mode de réalisation de la présente invention.

[0009] Chacune des figures 1 à 14 représente un brûleur à combustible gazeux 1. Un tel brûleur 1 comprend une conduite centrale d'alimentation en air 2 qui débouchant dans un foyer. Cette conduite centrale d'alimentation en air 2 est délimitée par un tube central d'alimentation en air 3 autour duquel s'étend une paroi 4 délimitant le foyer de l'extérieur.

[0010] Par ailleurs, le brûleur 1 comprend également et, d'autre part, des dispositifs d'alimentation en gaz combustible 5 (en l'occurrence, six dispositifs 5) qui sont disposés dans la conduite centrale d'alimentation en air 2 et qui débouchent directement dans le foyer. Ces dispo-

sitifs d'alimentation en gaz combustible 5 sont angulairement régulièrement répartis. Chaque dispositif d'alimentation en gaz combustible 5 comprend une conduite d'alimentation en gaz combustible 6 qui est délimitée par un tube d'alimentation en gaz combustible 7 dont l'extrémité aval porte une buse d'injection 8.

[0011] De plus, le brûleur 1 comprend un dispositif stabilisateur de flamme 9 qui est disposé dans l'axe 10 de la conduite centrale d'alimentation en air 2.

[0012] Dans les présents modes de réalisation, les brûleurs 1 comprennent également une conduite centrale d'alimentation en combustible liquide 22 qui débouche au centre du stabilisateur de flamme (en aval de celui-ci) et qui est délimitée par un tube central d'alimentation en combustible liquide 23.

[0013] Selon l'invention, comme on peut le voir aux différentes figures 1 à 14, le brûleur 1 comprend des organes formant écran 11 obstruant partiellement la conduite centrale d'alimentation en air 2, chaque organe formant écran 11 s'étendant selon un plan parallèle au plan général de l'ouverture aval de la conduite centrale d'alimentation en air 2, à proximité de l'extrémité aval du dispositif d'alimentation en gaz combustible 5 correspondant, de façon à appauvrir en oxygène la zone dans laquelle le gaz combustible pénètre dans le foyer. De cette façon, cette zone peut être considérée comme une zone morte (le taux d'oxygène pouvant descendre jusqu'à environ 2% - ce qui est à comparer avec le taux de 20% dans l'air), et est le lieu du mélange du gaz combustible avec les fumées.

[0014] Chaque organe formant écran 11 s'étend radialement depuis la paroi interne du tube central d'alimentation en air 3.

[0015] Dans tous les modes de réalisation, l'ensemble des organes formant écran 11 forme un anneau qui s'étend sur 360° autour de la paroi interne du tube central d'alimentation en air 3, sauf dans le quatrième mode de réalisation (cf. figure 5), où les organes formant écran 11 ne sont présents que dans les secteurs angulaires où se trouvent les dispositifs d'alimentation en gaz combustible 5.

[0016] Dans les cinq premiers ainsi que les huitième, neuvième et dixième modes de réalisation, chaque dispositif d'alimentation en gaz combustible 5 est constitué de la conduite d'alimentation en gaz combustible 6 correspondante et une enceinte annexe 100. Dans chaque enceinte annexe 100 qui s'étend parallèlement à la conduite d'alimentation en gaz combustible 6. Dans chaque enceinte annexe 100 est disposée la conduite d'alimentation en gaz combustible 6. Chaque enceinte annexe 100 est délimitée latéralement par un tube annexe 101. L'extrémité amont de chaque enceinte annexe 100 est par ailleurs obstruée par une plaque 20 qui est traversée par la conduite d'alimentation en gaz combustible 6. Cette plaque 20 empêche ainsi l'air provenant de la conduite centrale d'alimentation en air 2 de pénétrer dans le tube annexe 100. En outre, l'extrémité aval de l'enceinte annexe 100 débouche directement dans le foyer.

[0017] Dans les cinq premiers et les huitième et neuvième modes de réalisation, chaque enceinte annexe 100 comprend une conduite de circulation des fumées 12 qui s'étend axialement depuis le plan défini par la paroi 4 délimitant le foyer de l'extérieur, jusqu'à l'extrémité aval de l'enceinte annexe 100. Dans chaque conduite de circulation des fumées 12 débouche la buse d'injection 8 correspondante (cf. figure 3). Chaque conduite de circulation des fumées 12 est délimitée latéralement par un tube de circulation des fumées 13 qui est la portion correspondante du tube annexe 101. Dans chaque tube de circulation des fumées 13 est réalisée une ouverture latérale d'admission des fumées 14. Cette ouverture latérale 14 est orientée angulairement vers l'extérieur du tube central d'alimentation en air 3, c'est-à-dire, débouche dans une zone angulaire occupée par la paroi 4 du foyer, et donc dans une zone sans air, occupée par de la fumée.

[0018] Dans le huitième mode de réalisation, l'ouverture latérale d'admission des fumées 14 s'étend angulairement sur la portion du tube de circulation des fumées 13 tangent à la paroi interne du tube central d'alimentation en air 3, sur toute la longueur du tube de circulation des fumées 13.

[0019] Dans les cinq premiers modes de réalisation, l'intégralité de l'enceinte annexe 100 s'étendant axialement depuis le plan défini par la paroi 4 délimitant le foyer de l'extérieur, l'extrémité amont de chaque conduite de circulation des fumées 12 est obstruée par la plaque 20.

[0020] En outre, l'extrémité aval de la conduite de circulation des fumées 12 forme l'extrémité aval du dispositif d'alimentation en gaz combustible 5 et débouche directement dans le foyer.

[0021] Dans ces cinq modes de réalisation, les tubes de circulation de fumées 13 (tubes annexes 101) sont disposés tangents à la paroi interne du tube central d'alimentation en air 3. De ce fait l'influence de l'air sortant de la conduite centrale d'alimentation en air 2 est minimisée. Dans ces cinq modes de réalisation, chaque organe formant écran 11 s'étend depuis la paroi externe du tube de circulation des fumées 13 (tube annexe 101) correspondant.

[0022] De plus, dans les troisième et quatrième modes de réalisation, chaque organe formant écran 11 s'étend sur 360° autour de la paroi externe du tube de circulation des fumées 13 (tube annexe 101) correspondant, sauf au niveau de la jonction de ce tube 13 au tube central d'alimentation en air 3.

[0023] Dans les premier et troisième modes de réalisation, l'anneau constitué des organes formant écran 11 s'étend vers l'intérieur de la conduite centrale d'alimentation en air 2 jusqu'au cercle ayant pour centre l'axe 10 de la conduite centrale d'alimentation en air 2 et passant par les axes 15 des conduites de circulation des fumées 12 (des enceintes annexes 100). Dans le second mode de réalisation, cet anneau est plus large et s'étend moins jusqu'au cercle tangent aux tubes de circulation des fumées 13 (aux tubes annexes 101).

[0024] Par ailleurs, dans les quatre premiers modes de réalisation, l'axe 15 de chaque conduite de circulation de fumées 12 (l'axe 15 de chaque enceinte annexe 100) est l'axe 16 de la conduite d'alimentation en gaz combustible 6 correspondant. Au contraire, dans le cinquième mode de réalisation, les tubes d'alimentation en gaz combustible 7 sont disposés tangents à la paroi interne du tube central d'alimentation en air 3 (plus précisément, tangents à la paroi interne du tube de circulation de fumées 13 (du tube annexe 101) lui-même tangent à la paroi interne du tube central d'alimentation en air 3). Cette disposition particulière permet d'excentrer au maximum chaque buse d'injection 8, et donc de minimiser l'influence de l'air.

[0025] Dans les neuvième et dixième modes de réalisation, chaque enceinte annexe 100 comprend une cavité 102 qui s'étend axialement depuis l'extrémité amont de l'enceinte annexe 100 jusqu'au plan défini par la paroi 4 délimitant le foyer de l'extérieur. Chaque cavité 102 est délimitée latéralement par un tube amont 103 qui est la portion correspondante du tube annexe 101. L'extrémité amont de chaque cavité 102 étant l'extrémité amont de l'enceinte annexe 100 correspondante, elle est obstruée par la plaque 20. En outre, dans le dixième mode de réalisation, la plaque 20 comprend une ouverture 104 par laquelle débouche une conduite d'alimentation en fumées 105 par laquelle sont introduites des fumées provenant du foyer et recyclées par l'extérieur de ce dernier.

[0026] Dans le dixième mode de réalisation, l'enceinte annexe 100 ayant son extrémité aval dans le plan défini par la paroi 4 délimitant le foyer de l'extérieur, elle n'est formée que par la cavité 102 correspondante. Dans ce mode de réalisation, étant donné la présence d'une cavité 102 et l'absence de conduite de circulation des fumées 12, chaque organe formant écran 11 s'étend depuis la paroi externe du tube amont 103 (tube annexe 101) correspondant.

[0027] La présence des organes formant écran 11 réduit de façon telle le taux d'oxydes d'azote, qu'il est possible de les utiliser sans que le brûleur ne comporte de conduite de circulation des fumées 12, ce qui permet de simplifier de façon importante la construction du brûleur 1.

[0028] Il en est ainsi du dixième mode de réalisation, où l'enceinte annexe 100 ne comprend que la cavité 102 correspondante. Bien qu'il n'y ait pas de conduite de circulation des fumées 12, le taux de d'oxydes d'azote produits est fortement réduit. En outre la présence de la cavité 102 améliore encore la réduction du taux d'azote.

[0029] Il en est également ainsi, dans les sixième et septième modes de réalisation dans lesquels chaque dispositif d'alimentation en gaz combustible 5 est constitué uniquement de la conduite d'alimentation en gaz combustible 6 correspondante. La buse d'injection 8 forme alors forme l'extrémité aval du dispositif d'alimentation en gaz combustible 5 et débouche directement dans le foyer, de façon sensiblement affleurante au plan défini par la paroi 4 délimitant le foyer de l'extérieur (cf. figure

9). De ce fait, chaque buse d'injection 8 se trouve dans une zone morte, sensiblement sans oxygène, le taux pouvant descendre jusqu'à 2%.

[0030] Dans ces deux modes de réalisation, chaque organe formant écran 11 s'étend depuis la paroi externe du tube d'alimentation en gaz combustible 7 correspondant. Dans le sixième mode de réalisation, chaque organe formant écran 11 s'étend sur 360° autour de la paroi externe du tube d'alimentation en gaz combustible 7 correspondant, et ceci sur une distance au moins égale au diamètre du tube d'alimentation en gaz combustible 7 afin de minimiser l'influence de l'air provenant de la conduite centrale d'alimentation en air 2. Dans le même ordre d'idée, dans le septième mode de réalisation, les tubes d'alimentation en gaz combustible 7 sont tangents à la paroi interne du tube central d'alimentation en air 3. Par ailleurs, dans ces deux exemples, l'anneau constitué des organes formant écran 11 s'étend vers l'intérieur de la conduite centrale d'alimentation en air 2 jusqu'au cercle ayant pour centre l'axe 10 de la conduite centrale d'alimentation en air 2 et distant de la paroi du tube central d'alimentation en air 3 d'une longueur égale au double du diamètre du tube d'alimentation en gaz combustible 7.

[0031] La présence des organes formant écran 11 dans un brûleur conformément à la présente invention, sans enceinte annexe 100 permet de diviser par deux le taux d'oxydes d'azote émis par rapport à un brûleur sans organes formant écran 11 et sans enceinte annexe 100. La présence supplémentaire de la cavité 102 sans la conduite de circulation de fumées permet de réduire encore le taux d'oxydes d'azote.

[0032] De plus, dans les présents modes de réalisation, le dispositif stabilisateur de flamme 9 s'étend radialement de façon à laisser un passage libre entre son rebord radial externe 17 et les bords radiaux libres 18 des organes formant écran 11. De ce fait, la section de passage de la conduite centrale d'alimentation en air 2 peut être divisée en trois types de zones : une première zone centrale d'où sort de l'air ayant un flux avec une composante angulaire générée par le stabilisateur de flamme 9, une zone annulaire entourant la zone centrale d'où sort de l'air ayant un flux axial, et une zone périphérique externe à l'extérieur des deux autres zones, sans air.

[0033] Par ailleurs, afin de limiter l'influence de l'air provenant de la conduite centrale d'alimentation en air 2, dans les sept modes de réalisation, les bords radiaux libres 18 de chaque organe formant écran 11 portent une paroi protectrice 19 qui s'étend longitudinalement le long de l'axe 10 de la conduite centrale d'alimentation en air 2. Dans ces modes de réalisation, cette paroi protectrice 19 s'étend longitudinalement de part de d'autre de l'organe formant écran 11. De plus, afin d'améliorer son efficacité, cette paroi protectrice 19 est inclinée d'environ 5° par rapport à l'axe 10 de la conduite centrale d'alimentation en air 2 de façon à rendre convergent la section de passage de l'air.

[0034] Cette paroi protectrice permet également d'avoir une plus grande souplesse dans la position axiale

du stabilisateur de flamme 9 par rapport aux organes formant écran 11. En effet, sans paroi protectrice 19, le plan de l'extrémité aval des ailettes du stabilisateur 9 doit (sensiblement) être celui dans lequel s'étendent les organes formant écran 11 ou, à la rigueur, il peut être légèrement en aval de ces derniers. Au contraire, en présence de la paroi protectrice 19, le plan de l'extrémité aval des ailettes du stabilisateur 9 peut être situé entre les deux plans définis par les extrémités axiales de la paroi protectrice 19.

[0035] Un avantage de la présente invention est qu'elle peut être mise en place dans des brûleurs déjà existants 300, tels que des brûleurs à ventelles, c'est-à-dire dont l'extrémité aval du tube d'alimentation en air comprend une section convergente 200 suivie d'une section divergente 201, la section divergente étant normalement située dans l'épaisseur de la paroi 4 délimitant le foyer de l'extérieur (cf. figure 15).

[0036] Dans le mode de réalisation d'un brûleur existant, la jonction de la section convergente 200 avec la section divergente 201 définit un col 203 dans le plan duquel sont disposés les buses (ou équivalents) des conduites centrales d'alimentation en combustible gazeux 6 ainsi que le stabilisateur de flamme 9 et l'ouverture (les ouvertures) de la conduite centrale d'alimentation en combustible liquide 22.

[0037] La mise en place de l'invention est illustrée par les figures 16 et 17 qui représentent un brûleur 1 conforme à un onzième mode de réalisation s'apparentant à la fois aux sixième et septième modes de réalisation pour l'absence d'enceinte annexe dans les dispositifs d'alimentation en gaz combustible (cf. figure 16), et au quatrième mode de réalisation pour la présence des organes formant écran 11 uniquement autour de ces dispositifs (cf. figure 17).

[0038] La rénovation du brûleur existant est réalisée par la modification de la position axiale des extrémités aval des dispositifs d'alimentation en gaz combustible (qui dépend de la présence ou de l'absence de conduites de circulation des fumées). Ici, les dispositifs d'alimentation en gaz combustible ne comprenant que les conduites d'alimentation en gaz combustible 6, leur extrémité axiale est disposée sensiblement dans le plan défini par la paroi 4 séparant le foyer de l'extérieur (les buses 8 font légèrement saillie dans le foyer).

[0039] En outre, afin de réduire le taux d'oxydes d'azote, et conformément à la présente invention, des organes formant écran sont fixés au niveau de l'extrémité aval de ces dispositifs, ici au niveau de l'extrémité aval des conduites d'alimentation en gaz combustible 6 (les organes formant écran 11 sont disposés au niveau du plan par la paroi 4 séparant le foyer de l'extérieur).

[0040] Afin de limiter la gêne due à l'air circulant dans la conduite centrale d'alimentation en air 2, la position axiale du stabilisateur de flamme 9 et de l'extrémité aval de la conduite centrale d'alimentation en combustible liquide 22 est adaptée. Ici, vu l'absence de paroi protectrice le long des organes formant écran 11, la position

axiale du stabilisateur de flamme 9 et de l'extrémité aval de la conduite centrale d'alimentation en combustible liquide 22 est sensiblement dans le plan défini par les organes formant écran 11.

[0041] Par ailleurs, pour ne pas augmenter la perte de charge du brûleur avant et après rénovation, celle-ci de préférence, est faite en sorte entre que la section de passage de l'air entre le stabilisateur de flamme 9 et la paroi interne du tube central d'alimentation en air 3 soit sensiblement inchangée. Dans le présent mode de réalisation, du fait de l'avancement du stabilisateur de flamme 9 du col 203 à sensiblement l'extrémité aval de la section divergente 201, cette section de passage a augmenté. En conséquence, la section divergente 201 est modifiée en réduisant l'ouverture réalisée dans la paroi 4 (en ajoutant des matériaux réfractaires 202). Par ailleurs, afin de tenir compte de la présence des organes formant écran 11 dans certains secteurs angulaires uniquement dans le présent mode de réalisation, la paroi interne du tube central d'alimentation en air 3 n'est pas angulairement régulière : dans les secteurs où les organes formant écran sont présents, cette paroi est cylindrique, et dans les autres secteurs angulaires légèrement conique divergente.

[0042] La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation donnés à titre d'exemples. Il serait ainsi possible de combiner entre eux ces différents modes de réalisation.

[0043] Il serait également possible, quand le brûleur comporte des conduites de circulation des fumées, d'avoir un anneau s'étendant vers l'intérieur de la conduite centrale d'alimentation en air au-delà du cercle ayant passant par les axes des conduites de circulation des fumées, voire même au-delà du cercle tangent à ces tubes de circulation des fumées.

[0044] Parallèlement, dans le cas d'un brûleur sans conduite de circulation des fumées, il serait possible que chaque organe formant écran s'étend autour de la paroi externe du tube d'alimentation en gaz combustible correspondant sur une distance supérieure au diamètre du tube d'alimentation en gaz combustible, voire supérieure au double de ce diamètre. De même, l'anneau pourrait s'étendre du tube central d'alimentation en air vers l'intérieur de la conduite centrale d'alimentation sur une distance supérieure au double du diamètre du tube d'alimentation en gaz combustible (voire supérieure au triple de ce diamètre).

50 Revendications

1. Brûleur à combustible gazeux (1) comprenant, d'une part, une conduite centrale d'alimentation en air (2) qui débouche dans un foyer et est délimitée par un tube central d'alimentation en air (3) autour duquel s'étend une paroi (4) délimitant le foyer de l'extérieur, et, d'autre part, des dispositifs d'alimentation en gaz combustible (5) qui sont disposés dans la conduite

- centrale d'alimentation en air (2) et débouchent directement dans le foyer, chaque dispositif d'alimentation en gaz combustible (5) comprenant une conduite d'alimentation en gaz combustible (6) délimitée par un tube d'alimentation en gaz combustible (7) dont l'extrémité aval porte une buse d'injection (8), **caractérisé en ce qu'il** comprend des organes formant écran (11) obstruant partiellement la conduite centrale d'alimentation en air (2), chaque organe formant écran (11) s'étendant selon un plan parallèle au plan général de l'ouverture aval de la conduite centrale d'alimentation en air (2), au niveau de l'extrémité aval du dispositif d'alimentation en gaz combustible (5) correspondant, de façon à appauvrir en oxygène la zone dans laquelle le gaz combustible pénètre dans le foyer.
2. Brûleur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque organe formant écran (11) s'étend radialement depuis la paroi interne du tube central d'alimentation en air (3).
 3. Brûleur (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'ensemble des organes formant écran (11) forme un anneau s'étendant sur 360° autour de la paroi interne du tube central d'alimentation en air (3).
 4. Brûleur (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chaque dispositif d'alimentation en gaz combustible (5) est constitué par la conduite d'alimentation en gaz combustible (6) et par une enceinte annexe (100) qui est délimitée par un tube annexe (101) s'étendant parallèlement à la conduite d'alimentation en gaz combustible (6), dans laquelle est disposée cette conduite (6), dont l'extrémité amont est obstruée par une plaque (20) traversée par la conduite d'alimentation en gaz combustible (6), et dont l'extrémité aval débouche directement dans le foyer.
 5. Brûleur (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les tubes annexes (101) sont tangents à la paroi interne du tube central d'alimentation en air (3).
 6. Brûleur (1) selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'enceinte annexe (100) comprend une conduite de circulation des fumées (12) qui s'étend axialement depuis le plan défini par la paroi (4) délimitant le foyer de l'extérieur jusqu'à l'extrémité aval de l'enceinte annexe (100), et dans laquelle débouche la buse d'injection (8), la portion correspondante du tube annexe (101) formant un tube de circulation des fumées (13) dans lequel est réalisée une ouverture latérale d'admission des fumées (14) tournée angulairement vers l'extérieur du tube central d'alimentation en air (3).
 7. Brûleur (1) selon la revendication 6 dépendante de la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'ouverture latérale d'admission des fumées (14) s'étend angulairement sur la portion du tube de circulation des fumées (13) tangent à la paroi interne du tube central d'alimentation en air (3), sur toute la longueur du tube de circulation des fumées (13).
 8. Brûleur (1) selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** l'enceinte annexe (100) comprend une cavité (102) qui s'étend axialement depuis l'extrémité amont de l'enceinte annexe (100) jusqu'au plan défini par la paroi (4) délimitant le foyer de l'extérieur, la portion correspondante du tube annexe (101) formant un tube amont (103).
 9. Brûleur (1) selon l'une des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** l'axe (15) de chaque enceinte annexe (100) est l'axe (16) de la conduite d'alimentation en gaz combustible (6) correspondante.
 10. Brûleur (1) selon l'une des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** les tubes d'alimentation en gaz combustible (7) sont tangents à la paroi interne du tube annexe (101).
 11. Brûleur (1) selon l'une des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce que** chaque organe formant écran (11) s'étend depuis la paroi externe du tube annexe (101) correspondant.
 12. Brûleur (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** chaque organe formant écran (11) s'étend sur 360° autour de la paroi externe du tube annexe (101) correspondant.
 13. Brûleur (1) selon l'une des revendications 4 à 12 dépendante de la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'anneau s'étend vers l'intérieur de la conduite centrale d'alimentation en air (2) au moins jusqu'au cercle ayant pour centre l'axe (10) de la conduite centrale d'alimentation en air (2) et passant par les axes (15) des enceintes annexes (100).
 14. Brûleur (1) selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'anneau s'étend vers l'intérieur de la conduite centrale d'alimentation en air (2) au moins jusqu'au cercle ayant pour centre l'axe (10) de la conduite centrale d'alimentation en air (2) et tangent aux tubes annexes (101).
 15. Brûleur (1) selon l'une des revendications 4 à 14, **caractérisé en ce que** chaque plaque (20) comprend une ouverture (104) par laquelle débouche une conduite d'alimentation en fumées (105) par laquelle sont introduites des fumées provenant du foyer et recyclées par l'extérieur de ce dernier.
 16. Brûleur (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **ca-**

- ractérisé en ce que** chaque dispositif d'alimentation en gaz combustible (5) est constitué par la conduite d'alimentation en gaz combustible (6) dont la buse d'injection (8) débouche directement dans le foyer est sensiblement affleurante au plan défini par la paroi (4) délimitant le foyer de l'extérieur.
17. Brûleur (1) selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les tubes d'alimentation en gaz combustible (7) sont tangents à la paroi interne du tube central d'alimentation en air (3).
18. Brûleur (1) selon la revendication 16 ou 17, **caractérisé en ce que** chaque organe formant écran (11) s'étend depuis la paroi externe du tube d'alimentation en gaz combustible (7) correspondant.
19. Brûleur (1) selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** chaque organe formant écran (11) s'étend sur 360° autour de la paroi externe du tube d'alimentation en gaz combustible (7) correspondant sur une distance au moins égale au diamètre du tube d'alimentation en gaz combustible (7).
20. Brûleur (1) selon l'une des revendications 16 à 19 dépendante de la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'anneau s'étend vers l'intérieur de la conduite centrale d'alimentation en air (2) au moins jusqu'au cercle de centre l'axe de la conduite centrale d'alimentation en air (2) et distant de la paroi du tube central d'alimentation en air (3) d'une longueur égale au double du diamètre du tube d'alimentation en gaz combustible (7).
21. Brûleur (1) selon l'une des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce que** les bords radiaux libres (18) de chaque organe formant écran (11) porte une paroi protectrice (19) s'étendant longitudinalement le long de l'axe (10) de la conduite centrale d'alimentation en air (2), de part de d'autre de l'organe formant écran (11).
22. Brûleur (1) selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** la paroi protectrice (19) est inclinée d'environ 5° par rapport à l'axe (10) de la conduite centrale d'alimentation en air (2) de façon à rendre convergent la section de passage de l'air.
23. Brûleur (1) selon l'une des revendications 1 à 22, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif stabilisateur de flamme (9) disposé dans l'axe (10) de la conduite centrale d'alimentation en air (2), s'étendant radialement de façon à laisser un passage libre entre son rebord radial externe (17) et les bords radiaux libres (18) des organes formant écran (11).
24. Brûleur (1) selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** le plan de l'extrémité aval du dispositif stabilisateur de flamme (9) est celui dans lequel s'étendent les organes formant écran (11).
25. Brûleur (1) selon la revendication 23 dépendante de la revendication 21, **caractérisé en ce que** le plan de l'extrémité aval du dispositif stabilisateur de flamme (9) est situé entre les deux plans définis par les extrémités axiales de la paroi protectrice (19).
26. Procédé de rénovation d'un brûleur existant qui comprend, d'une part, une conduite centrale d'alimentation en air (2) qui débouche dans un foyer et est délimitée par un tube central d'alimentation en air (3) autour duquel s'étend une paroi (4) délimitant le foyer de l'extérieur, et, d'autre part, des conduites d'alimentation en gaz combustible (6) chacune délimitée par un tube d'alimentation en gaz combustible (7) dont l'extrémité aval porte une buse d'injection (8), **caractérisé en ce que** des organes formant écran (11) sont fixés aux extrémités aval des conduites d'alimentation en gaz combustible (6) de façon à s'étendre selon un plan parallèle au plan général de l'ouverture aval de la conduite centrale d'alimentation en air (2) et à obstruer partiellement cette conduite pour appauvrir en oxygène la zone dans laquelle le gaz combustible pénètre dans le foyer.
27. Procédé de rénovation selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** la position axiale des extrémités aval des conduites d'alimentation en gaz combustible est sensiblement dans le plan défini par la paroi (4) séparant le foyer de l'extérieur).
28. Procédé de rénovation d'un brûleur existant qui comprend un dispositif stabilisateur de flamme (9) disposé dans l'axe (10) de la conduite centrale d'alimentation en air (2) et une conduite centrale d'alimentation en combustible liquide (22) débouchant au centre du stabilisateur de flamme (9), le procédé selon la revendication 26 ou 27 étant **caractérisé en ce que** la position axiale du stabilisateur de flamme (9) et de l'extrémité aval de la conduite centrale d'alimentation en combustible liquide (22) est sensiblement dans le plan défini par les organes formant écran (11).
29. Procédé de rénovation d'un brûleur existant dont l'extrémité aval du tube central d'alimentation en air (3) est formée par une section convergente (200) prolongée dans la direction d'écoulement de l'air par une section divergente (201), le stabilisateur de flamme 9 étant disposé dans le plan du col (203) défini par la jonction des sections convergente (200) et divergente (201), le procédé selon la revendication 28 étant **caractérisé en ce que** l'ouverture de la section divergente (201) est réduite de sorte que la section de passage de l'air entre le stabilisateur de flamme (9) et la paroi interne du tube central d'alimentation

en air(3) soit sensiblement inchangée.

30. Procédé de rénovation d'un brûleur existant par l'ajout d'organe formant écran (11) uniquement dans les secteurs angulaires environnant des conduites d'alimentation en gaz combustible (6), le procédé selon la revendication 29 étant **caractérisé en ce que** la réduction de l'ouverture de la section divergente est supérieure dans les secteurs angulaires où les organes formant écran (11) que dans les autres secteurs angulaires.

5

10

15

20

25

30

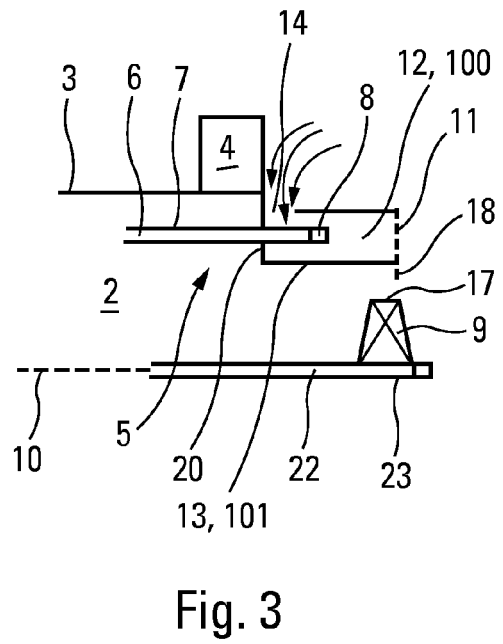
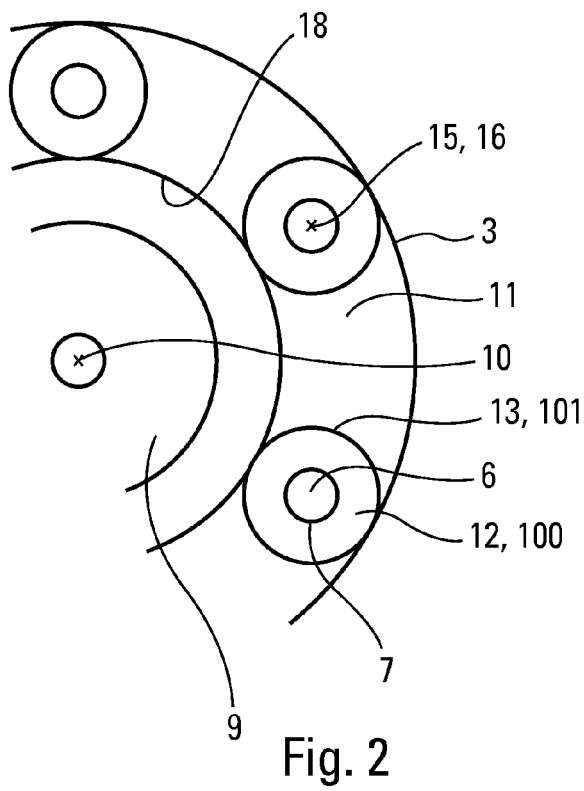
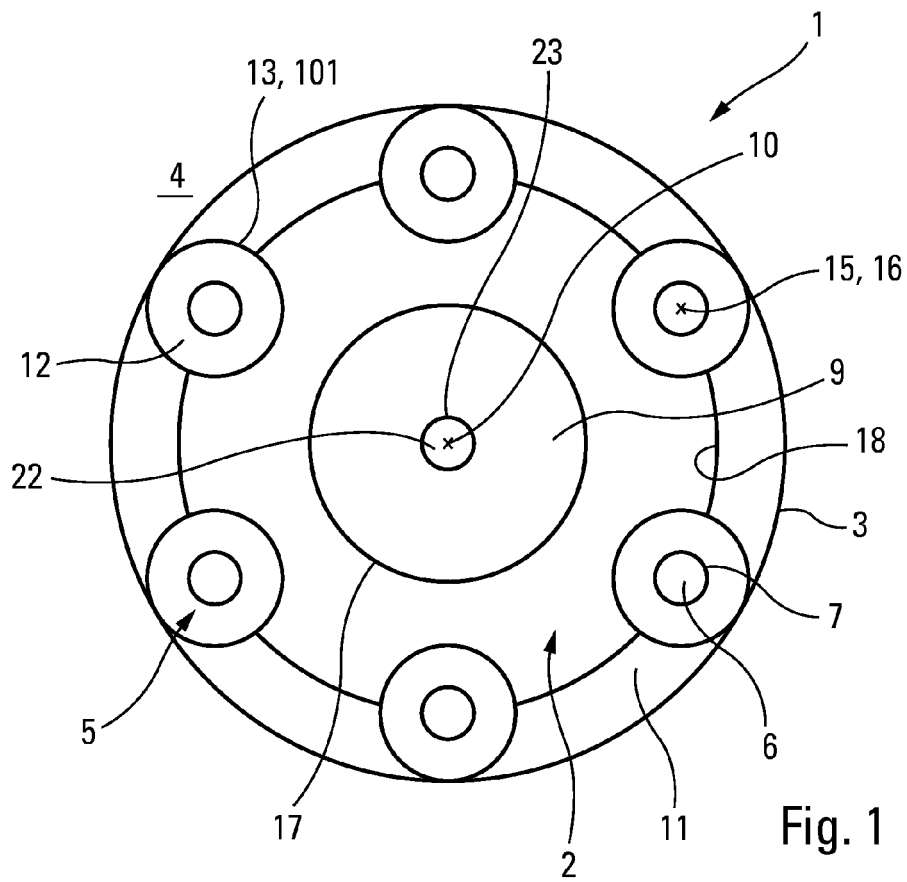
35

40

45

50

55



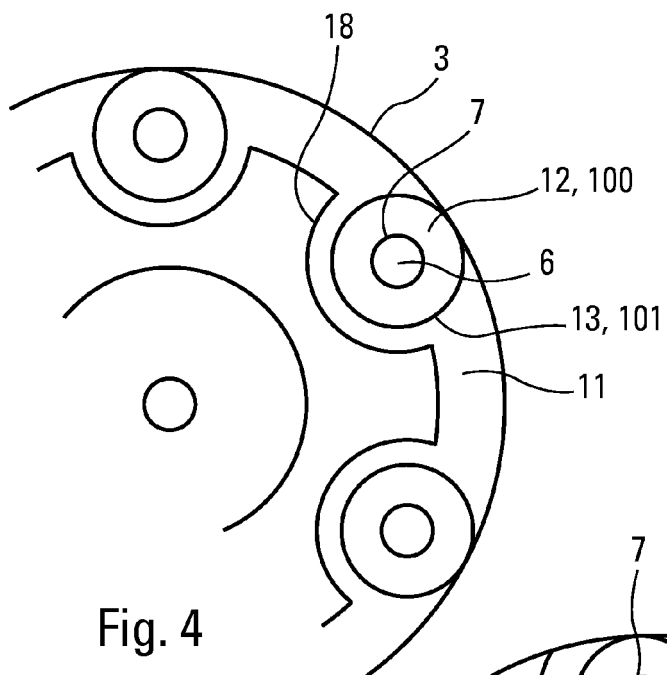


Fig. 4

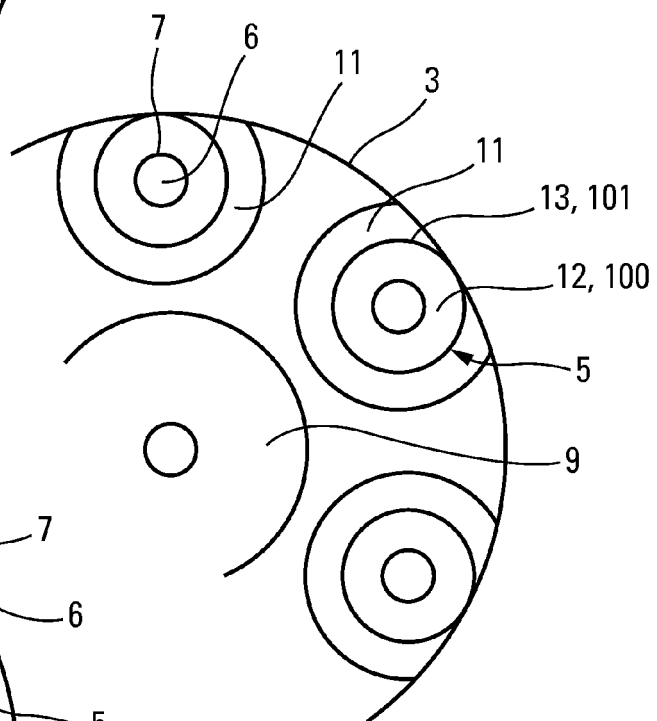


Fig. 5

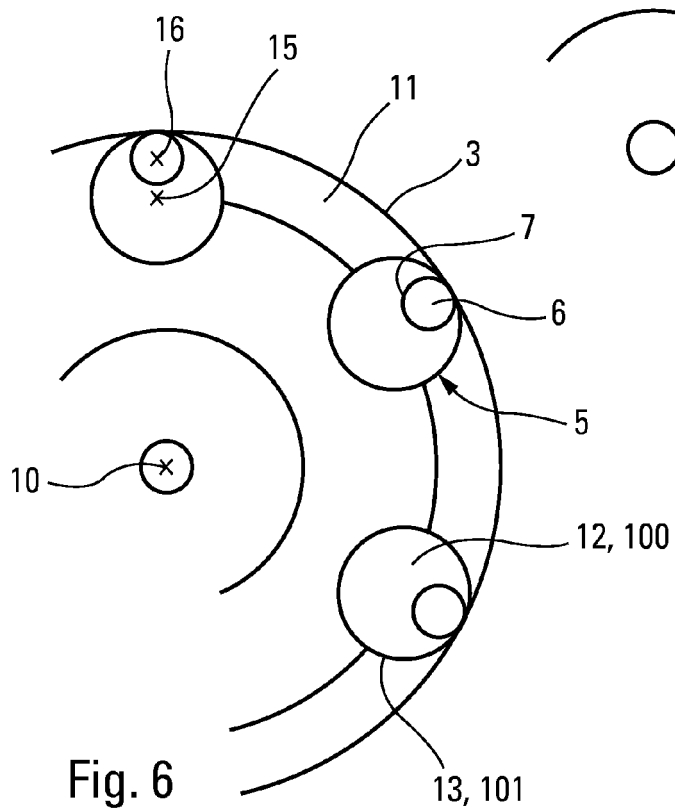
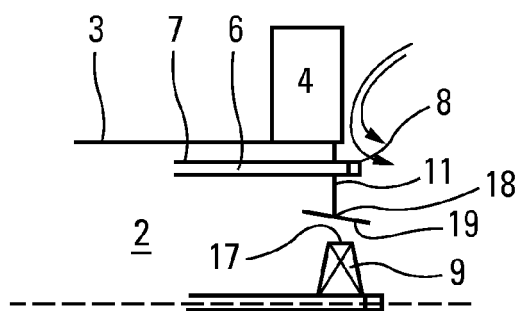
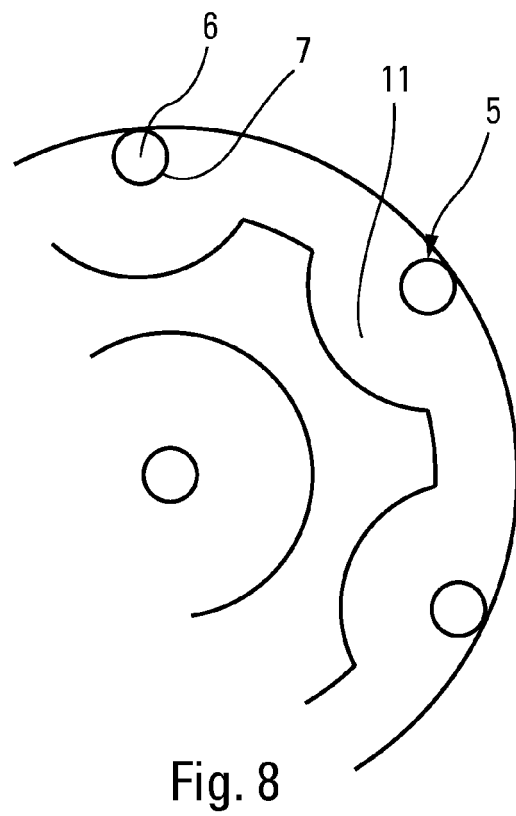
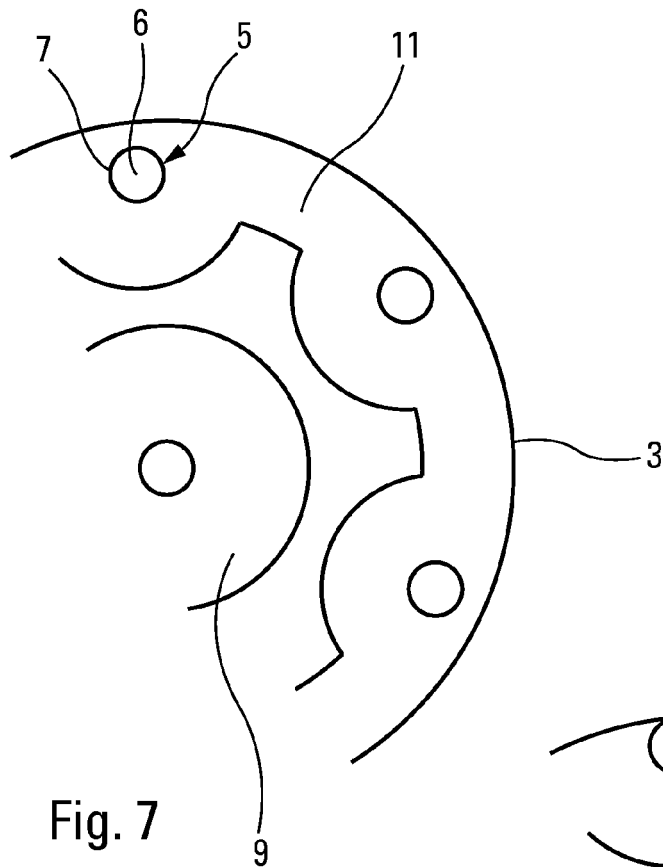


Fig. 6



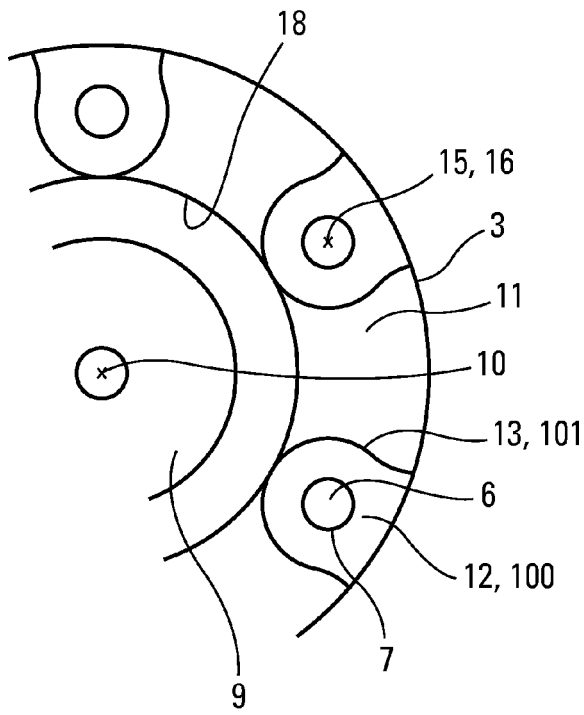


Fig. 10

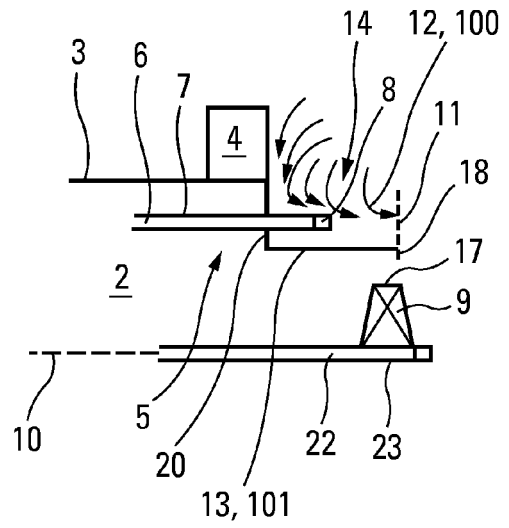


Fig. 11

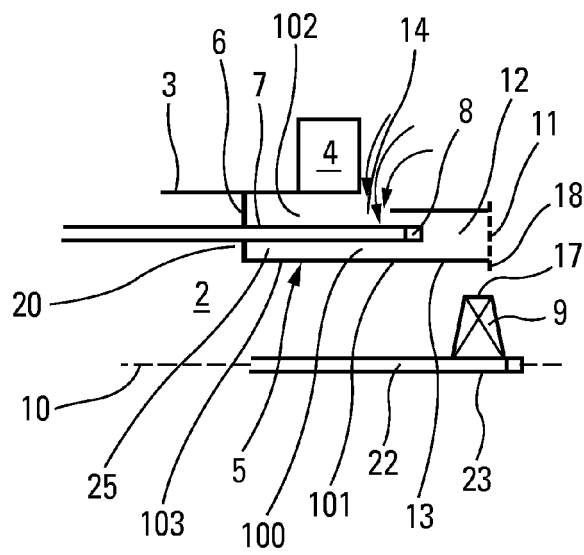
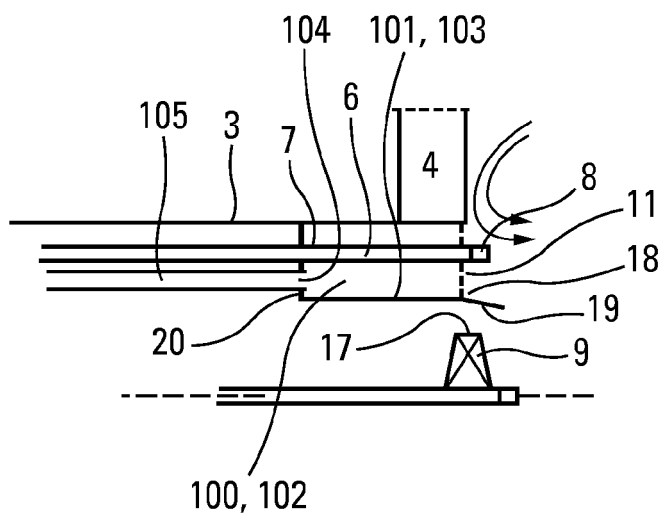
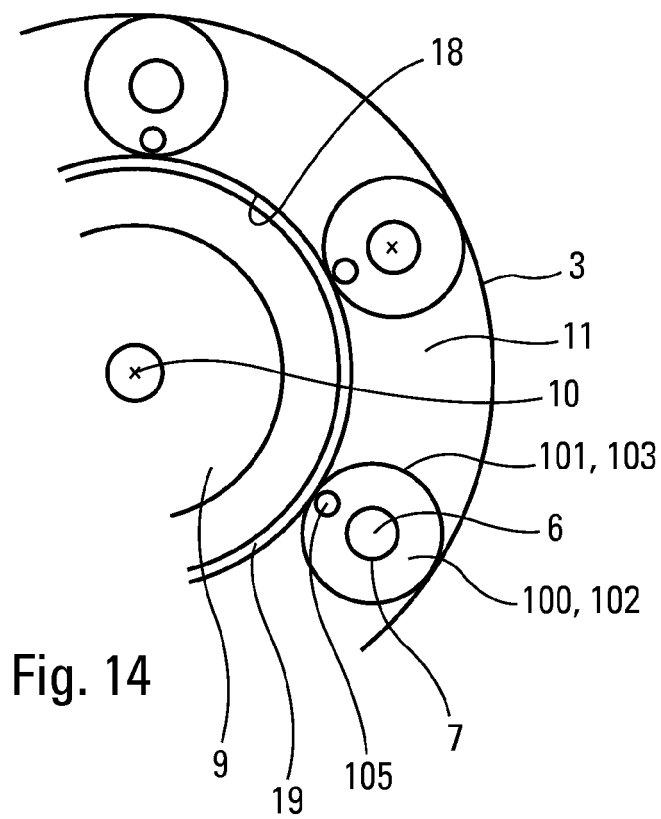


Fig. 12



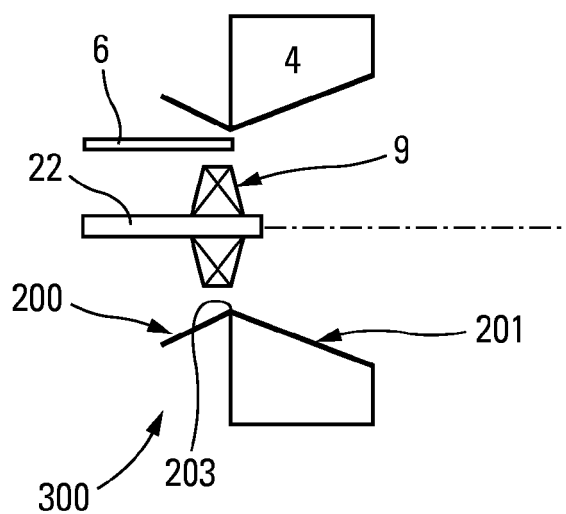


Fig. 15

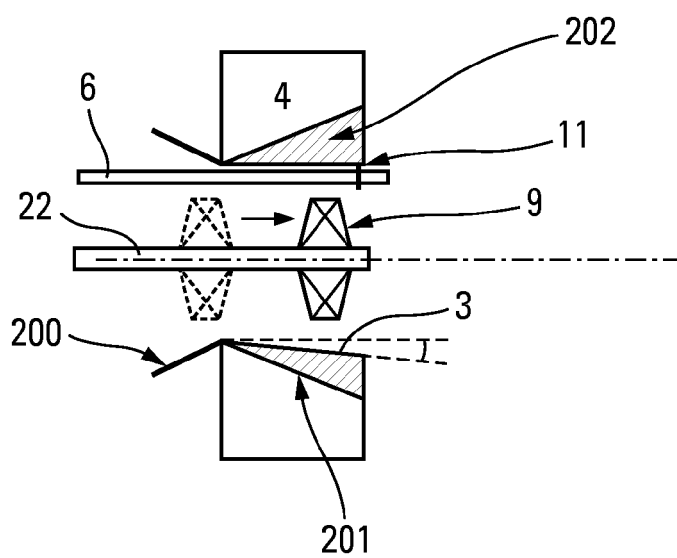


Fig. 16

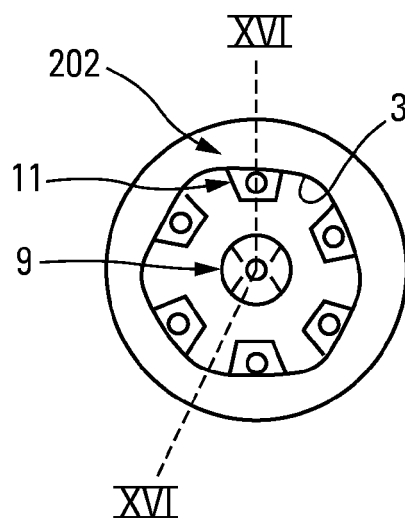


Fig. 17



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	EP 0 612 959 A (CLYSAN D W BV [NL]) 31 août 1994 (1994-08-31) * colonne 6, ligne 14 - ligne 18; figure 3 *	1,23,24, 26-28	INV. F23C9/08 F23D14/22 F23D14/74 F23D17/00
X	EP 0 675 321 A (PILLARD CHAUFFAGE [FR]) 4 octobre 1995 (1995-10-04) * figures 1,2 *	1,4,6,8, 9,16	
A		26	
X	NL 1 011 814 C1 (VITO TECHNIEKEN B V [NL]) 17 octobre 2000 (2000-10-17)	1	
A	* page 7, ligne 33 - ligne 36; figure 1 *	26	
A	EP 1 074 790 A (ENTPR GENERALE [FR] ENTPR GENERALEDE CHAUFFAGE IND [FR]) 7 février 2001 (2001-02-07) * figure 1 *	1-26	
A	US 5 441 403 A (TANAKA RYOICHI [JP] ET AL) 15 août 1995 (1995-08-15) * colonne 7, ligne 34 - ligne 46; figures 4,5 *	1-26	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F23C F23D
A	EP 0 738 854 A (TOKYO GAS CO LTD [JP]) 23 octobre 1996 (1996-10-23) * figures 2,4 *	1-26	
A	US 5 238 395 A (SCHWARTZ ROBERT E [US] ET AL) 24 août 1993 (1993-08-24) * colonne 5, ligne 64 - colonne 6, ligne 5; figure 4 *	1-26	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 31 juillet 2008	Examineur Coquau, Stéphane
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	

 3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 08 15 3362

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.

31-07-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0612959	A	31-08-1994	AUCUN	
EP 0675321	A	04-10-1995	CA 2145347 A1	30-09-1995
			DE 69509816 D1	01-07-1999
			DE 69509816 T2	27-01-2000
			ES 2132551 T3	16-08-1999
			FR 2718222 A1	06-10-1995
			US 5634785 A	03-06-1997
NL 1011814	C1	17-10-2000	AUCUN	
EP 1074790	A	07-02-2001	DE 60016106 D1	30-12-2004
			DE 60016106 T2	01-12-2005
			FR 2797321 A1	09-02-2001
US 5441403	A	15-08-1995	AUCUN	
EP 0738854	A	23-10-1996	DE 69609239 D1	17-08-2000
			DE 69609239 T2	22-02-2001
			US 5863192 A	26-01-1999
US 5238395	A	24-08-1993	CA 2076689 A1	28-09-1993
			EP 0562795 A2	29-09-1993
			JP 2633453 B2	23-07-1997
			JP 6011120 A	21-01-1994

EPO FORM P0480

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

- EP 1074790 A [0003]