(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 967 437 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
29.12.1999 Bulletin 1999/52

(51) Int Cl.[6]: **F23D 17/00**, F23C 7/00

(21) Numéro de dépôt: **99430011.9**

(22) Date de dépôt: **23.06.1999**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **24.06.1998 FR 9808255**

(71) Demandeur: **ENTREPRISE GENERALE DE CHAUFFAGE INDUSTRIEL PILLARD**
13272 Marseille Cédex 08 (FR)

(72) Inventeur: **Pizant, Jacques**
13190 Allauch (FR)

(74) Mandataire: **Domange, Maxime et al**
Cabinet Beau de Lomenie,
232, avenue du Prado
13295 Marseille Cedex 08 (FR)

(54) Amélioration aux appareils à combustion comportant plusieurs conduits de transport de comburant

(57) Le secteur technique de l'invention est le domaine de la fabrication d'appareils de combustion à brûleurs, tels que des chaudières, générateurs de gaz chauds, fours ou autres.

Un appareil (1) à combustion comporte au moins un brûleur (6) à combustible liquide et/ou gazeux, comportant un conduit central (12) d'alimentation en comburant (air primaire), à l'intérieur duquel s'étendent coaxialement une canne (8) d'injection de combustible terminée par une ou plusieurs buses (6a) et un stabilisateur (55) comportant un moyen (55a) formant un écran entourant la canne (8), qui est disposé en retrait des buses et est muni d'ailettes péripheriques (55b), le brûleur comportant en outre un conduit d'alimentation en comburant (air) secondaire s'étendant autour du conduit central (12), ledit brûleur étant caractérisé en ce qu'il comporte deux registres (19,21) cylindriques coulissants, supportés chacun par une structure articulée comportant deux ou trois parallélogrammes de Watt.

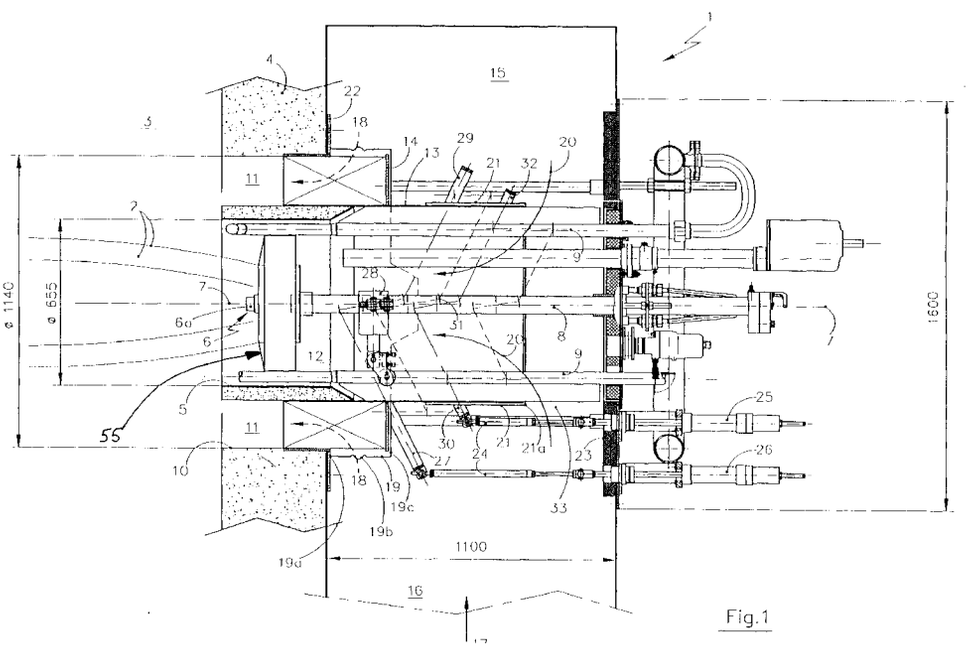

Fig.1

EP 0 967 437 A1

Description

[0001] La présente invention est relative à une amélioration apportée aux appareils à combustion comportant plusieurs conduits de transport de comburant.

[0002] Le secteur technique de l'invention est le domaine de la fabrication d'appareils de combustion à brûleurs, tels que des chaudières, générateurs de gaz chauds, fours ou autres.

[0003] La présente invention s'applique aux appareils à combustion utilisant un ou plusieurs combustibles solides et/ou pulvérulents, ou bien fluides, qui comportent au moins un brûleur associé à au moins deux conduits coaxiaux de transport de comburant gazeux.

[0004] La présente invention s'applique en particulier aux installations de cogénération d'énergie électrique et thermique dans lesquelles des gaz d'échappement de moteurs ou de turbines sont chauffés par un ou plusieurs brûleurs, en étant utilisés comme comburant, puis sont utilisés pour produire de la vapeur, de l'eau chaude ou des gaz chauds.

[0005] La présente invention a pour objet de proposer un système amélioré de réglage du débit de comburant délivré aux brûleurs ; la présente invention s'applique aux brûleurs équipés de plusieurs circuits ou conduits de comburant ; dans de telles installations, un conduit central transporte un courant de comburant généralement dit primaire, qui entoure le nez du brûleur et s'étend coaxialement à celui-ci ; un ou plusieurs autres conduits de section annulaire s'étendent autour du conduit central et transportent un flux ou courant de comburant dit secondaire et le cas échéant tertiaire.

[0006] La combinaison de ces différents flux de comburant, dont la vitesse et l'orientation des jets de comburant résultants, sortant dans la chambre de combustion, doivent être maintenues dans des limites prédéterminées, permet de réaliser des installations de combustion performantes, et permet de contrôler la combustion, notamment la forme et la stabilité de la flamme, ainsi que la teneur des différents résidus de combustion, en particulier les résidus de formule Nox, CO dont la formation doit être limitée.

[0007] Il est généralement prévu de régler le débit de comburant circulant dans un conduit à l'aide d'un ou plusieurs registres pivotants, par exemple essentiellement constitués par un volet plan pivotant selon un axe central contenu dans le plan du volet ; ce type de registre présente des inconvénients, notamment en ce qui concerne ses dimensions qui sont élevées eu égard au débit de comburant admissible, et ses mauvaises performances en termes de stabilité et de linéarité ; en outre, ces registres se prêtent mal à une installation en parallèle de plusieurs registres, en vue de régler un débit de comburant gazeux important et variable.

[0008] Il est par ailleurs connu d'utiliser un ou deux registres coulissants pour l'alimentation en air d'un brûleur :

- le brevet N° FR 1.561.182 (Foyers Turbine) décrit une virole cylindrique suspendue à un rail support par l'intermédiaire d'une suspension à cardan ;
- les documents N° GB 2.136.554 (Volcano) et N° E 128085 (Forney) décrivent des brûleurs équipés de deux registres coulissants suspendus à des rails.

[0009] Ces dispositifs présentent cependant des inconvénients : les registres suspendus à un rail sont susceptibles de se bloquer durant leur déplacement du fait de la position excentrée du rail support par rapport à l'axe longitudinal de coulissement ; par ailleurs, il s'est avéré que ces différents systèmes ne permettent pas un réglage fiable, précis et stable de la position du registre, dans n'importe quelle position d'ouverture (partielle) du conduit qu'ils peuvent obturer ; ces dispositifs connus ne permettent pas un réglage effectif et précis du débit de comburant admis dans chacun des conduits du brûleur.

Par ailleurs, le brevet N° FR 2.188.780 (Pillard) décrit un registre coulissant dans lequel une virole externe mobile par rapport à une virole interne fixe est supportée par des pivots montés sur des parallélogrammes de Watt, assurant un déplacement (coulissement) sans aucun contact ni frottement ; il s'est également avéré en pratique que ce dispositif ne permet pas de réguler de façon stable et précise le débit d'air traversant le registre, ces registres étant en pratique utilisés (en"tout ou rien") pour fermer totalement ou pour ouvrir totalement un passage d'air.

[0010] Or un réglage précis, stable et fidèle du débit de comburant admis dans chaque conduit d'un brûleur est nécessaire pour assurer d'une part un besoin de puissance calorifique variable au cours du temps, et ceci en particulier pour chacun des brûleurs d'un appareil à combustion équipé de plusieurs brûleurs alimentés par un conduit commun de transport de comburant, d'autre part pour assurer une combustion stable en maîtrisant précisément les vitesses d'introduction d'air primaire et secondaire dans le foyer, et pour limiter la formation de résidus indésirables (Nox en particulier).

[0011] La présente invention a pour objet de proposer un brûleur et un appareil à combustion équipés d'un système amélioré de réglage du débit de comburant.

[0012] L'invention consiste à proposer un brûleur associé à au moins deux conduits de transport de comburant gazeux, qui comporte au moins deux registres cylindriques coulissants, pour permettre le réglage indépendant du débit respectif de comburant admis par des ouvertures annulaires et/ou disposées annulairement dans chacun desdits conduits de transport de comburant ; le brûleur comporte un conduit central d'alimentation en comburant (air) primaire, à l'intérieur duquel s'étendent coaxialement une canne d'injection de combustible terminée par une ou plusieurs buses et un stabilisateur comportant un moyeu formant un écran entourant la canne, qui est disposé en retrait des buses et est muni d'ailettes périphériques, le brûleur comportant

en outre un conduit d'alimentation en comburant (air) secondaire s'étendant autour du conduit central ; chaque registre est supporté par une structure articulée comportant au moins deux ou trois parallélogrammes de Watt.

[0013] Le brûleur selon l'invention permet d'assurer une combustion stable et peu polluante pour des régimes de fonctionnement très variables et permet d'utiliser pleinement la stabilité de la flamme résultant du dispositif de stabilisation décrit dans le brevet N° FR 2.122.820, qui permet la création d'un remous torique enflammé à la naissance de la flamme et autour de celle-ci, améliorant l'accrochage, l'allumage et la qualité de la flamme.

[0014] De préférence, lesdits registres cylindriques sont coaxiaux, montés coulissants selon leur axe longitudinal commun, et sont de diamètre sensiblement identique.

[0015] Grâce à la présence de deux registres au moins, le réglage du débit de comburant circulant et/ou admis dans les conduits peut, d'une part s'effectuer indépendamment pour chaque conduit afin de maintenir des vitesses d'injection de comburant dans la chambre de combustion à des valeurs prédéterminées, et peut d'autre part être effectué plus précisément, sur une plus grande plage de variation du débit, et avec des pressions d'alimentation de comburant variables.

[0016] L'idée à la base de l'invention est donc d'utiliser un registre à parallélogramme de Watt pour chacun des circuits d'un brûleur équipé de deux circuits d'air distincts, par exemple pour obtenir une réduction des émissions d'oxydes d'azote par étagement de l'air, ou pour utiliser des gaz de turbine ou de l'air ambiant dans des installations de cogénération.

[0017] Une amélioration complémentaire est d'utiliser ces registres pour régler les débits dans chacun des circuits, en régulant la position d'ouverture partielle en profitant du fait que le parallélogramme de Watt, sans frottement et sans jeu, permet un réglage précis et fidèle. Ce réglage est facilité en disposant au niveau des ouvertures une grille perforée ou rainurée améliorant la progressivité de l'ouverture de la section de passage.

[0018] Des performances optimales, en termes de stabilité et de précision du réglage d'ouverture partielle du registre, sont obtenues en prévoyant un joint d'étanchéité déformable assurant un contact entre la virole fixe et la virole mobile dans n'importe quelle position du registre ; ce joint se présente de préférence sous forme d'un balai métallique de forme annulaire qui est engagé dans une gorge annulaire de la virole mobile, qui la rigidifie.

[0019] Grâce à la forme cylindrique des registres et à la forme ou disposition annulaire des orifices d'entrée desdits conduits qu'ils peuvent obturer en tout ou partie, on peut obtenir dans les conduits une distribution homogène des vitesses et/ou des flux de comburant, et obtenir par conséquent une injection homogène, selon une symétrie de révolution autour de l'axe commun aux registres et aux conduits, des différents courants de comburant entrant dans la chambre de combustion, et ceci même lorsque le ou les comburants sont délivrés en amont des registres par un conduit non coaxial, en particulier par un conduit radial ou oblique (par référence audit axe de symétrie) ; ces résultats sont particulièrement faciles à obtenir à l'aide d'un montage mécanique simple, robuste, et stable dans toutes les positions de réglage, en prévoyant des registres en forme de viroles cylindriques coaxiales coulissantes selon leur axe commun, qui permettent d'assurer un écoulement homogène dans les conduits de comburant, en aval des registres, quel que soit le degré d'ouverture des registres.

[0020] En prévoyant des registres cylindriques coulissants de diamètres différents, on obtient une structure compacte qui permet l'écoulement d'un débit élevé de comburant, grâce au plus grand diamètre du registre externe et à la grande section de passage qu'il peut obturer ; cette structure est adaptée à l'équipement de brûleurs équipés chacun de deux ou trois conduits coaxiaux de transport de comburant, destinés à délivrer - par des buses ou des volets - des jets de comburant équilibrés, axiaux, convergents ou divergents, éventuellement tournants, dans la chambre de combustion.

[0021] La compacité du montage peut être notamment optimisée en prévoyant un croisement (ou recouvrement ou superposition) des registres et/ou de leur mécanisme de support, de guidage et d'entraînement en translation, pour certaines positions d'ouverture ; ce recouvrement peut s'opérer en position d'ouverture de deux registres dont les directions des mouvements d'ouverture sont opposées.

[0022] La compacité du montage associant deux ou trois registres (équipant deux ou trois conduits de comburant associés à un brûleur) est notamment optimisée en prévoyant des registres dont les diamètres sont tels que le rapport du diamètre du registre externe au diamètre du registre interne est inférieur ou égal à 2 (et supérieur à 1 sauf dans certains cas où les diamètres sont sensiblement identiques), en particulier de l'ordre de 1,3 à 1,6.

[0023] Par diamètre, on entend les diamètres équivalents du profil transversal du registre, dans le cas où la section transversale des conduits de comburant et de leurs registres associés n'est pas de forme circulaire, mais par exemple de forme carrée ou rectangulaire.

[0024] Un autre avantage procuré par l'invention est qu'elle permet, dans un appareil de combustion équipé de deux brûleurs (au moins) alimentés en comburant par un conduit unique, de régler facilement, précisément et de façon stable, généralement à une valeur identique s'il s'agit de brûleurs identiques, le débit de comburant délivré à chaque conduit de chaque brûleur, et permet donc de résoudre les difficultés inhérentes à un tel équilibrage des débits de comburant réglés par des registres disposés en parallèle.

[0025] Chaque registre peut être muni de moyens

d'étanchéité interdisant le passage de comburant en position de fermeture (et/ou limitant au maximum le débit de « fuite » dans cette position) ; ces moyens d'étanchéité peuvent comporter une couronne ou bride liée (ou fixée ou intégrée) à une extrémité longitudinale du registre ; cette couronne est apte à venir au contact d'une (ou en appui sur une) couronne (ou bride) fixe faisant partie de la structure de l'appareil, en position de fermeture du registre ; un joint métallique peut comporter ou être constitué par ladite couronne plane fixée au registre et s'étendant dans un plan transversal (par référence à l'axe longitudinal de symétrie du registre) ; en réalisant cette couronne dans une tôle de faible épaisseur, en particulier de l'ordre de 0,5 à 2 millimètres, cette couronne peut se déformer légèrement en appui sur la couronne fixe de la structure, ce qui permet d'assurer le contact de l'autre extrémité du registre, sur tout son périmètre, avec une deuxième paroi ou couronne fixe de l'appareil, ce qui permet par conséquent d'assurer une fermeture sensiblement étanche du registre par contact circonférentiel de ses deux extrémités longitudinales avec la structure fixe de l'appareil de combustion.

[0026] Selon un autre mode préféré de réalisation, la structure du registre cylindrique est constituée d'une tôle mince, en particulier de l'ordre de 1 à 3 millimètres, roulée et soudée pour former une virole cylindrique de section circulaire, qui est munie d'un ou plusieurs renforts (ou raidisseurs) annulaires ou circonférentiels, qui rigidifient la structure du registre, ce qui permet d'obtenir un registre léger de construction simple ; ce renfort peut être obtenu (ou constitué) par un pli ou une ondulation circonférentielle réalisée dans la tôle du registre.

[0027] La présence des moyens d'étanchéité et de renfort présente des avantages considérables par rapport à la structure décrite dans le brevet FR 2.188.780 ; la structure cylindrique de ces registres permet d'assurer une très grande section de passage, et donc une faible perte de charge.

[0028] Cette structure de registres coulissants multiples est particulièrement adaptée aux installations de chauffage de gaz de sortie de moteurs ou de turbines à gaz, dans des installations de cogénération.

[0029] Dans ce type d'installation, on chauffe les gaz s'échappant du moteur ou de la turbine en provoquant leur combustion ; en période de fonctionnement du moteur ou de la turbine, ces gaz comburants sont délivrés en grande quantité aux brûleurs à une température de l'ordre de 500°C ; en période d'arrêt du moteur ou de la turbine, le brûleur est alimenté en air froid, en quantité nettement moindre ; le système selon l'invention permet dans ce mode de fonctionnement, par la fermeture étanche de l'un des registres, de s'adapter à ces variations de mode de fonctionnement.

[0030] Ce dispositif est également adapté aux brûleurs à étagement d'air dans lesquels une première partie de l'air de combustion est injectée au centre du brûleur, et l'autre partie est injectée par des buses ou par un espace annulaire coaxial au brûleur, sur un diamètre de l'ordre de 1,2 à 2 fois le diamètre du circuit intérieur ; ces brûleurs sont destinés à réduire les émissions d'oxydes d'azote.

[0031] Les moyens de support, de guidage et d'entraînement en mouvement de chacun des registres cylindriques coulissants, sont constitués par une structure articulée comportant deux ou trois parallélogrammes de Watt, qui est de préférence actionnée par un vérin associé à chaque registre, sous le contrôle d'une unité de commande, et s'étend à l'extérieur et autour de la paroi cylindrique mobile de chaque registre ; en variante, cette structure est actionnée manuellement.

[0032] La structure en parallélogramme déformable liée au registre cylindrique par des articulations (ou pivots), est particulièrement adaptée pour supporter le registre exposé aux poussières et aux suies ; comme décrit dans le brevet N°FR 2.188.780, la structure est essentiellement constituée de :

- deux fourches sensiblement en forme de demi-arc de cercle disposées autour dudit registre et articulées chacune autour de deux pivots tourillonnant sur des axes fixes ;
- deux biellettes articulées reliant entre elles les deux extrémités des fourches situées du même côté du registre ;
- deux pivots diamétralement opposés, supportant ledit registre et placés au milieu desdites biellettes ;
- des moyens pour faire pivoter les deux fourches simultanément autour de leurs pivots et d'au moins un dispositif de guidage du registre formé de deux bras articulés autour de pivots fixes, les extrémités des deux bras étant reliées entre elles par une biellette articulée portant, en son milieu, un pivot fixé à l'extérieur dudit registre.

[0033] Les avantages procurés par l'invention seront mieux compris au travers de la description suivante qui se réfère aux dessins annexés, qui illustrent sans aucun caractère limitatif des modes préférentiels de réalisation de l'invention.

[0034] Dans les dessins, les éléments identiques ou similaires portent, sauf indication contraire, les mêmes références d'une figure à l'autre.

[0035] La figure 1 illustre en vue en coupe transversale partielle un appareil de combustion équipé d'un brûleur associé à deux canaux de transport de comburant, chacun équipé d'un registre coulissant cylindrique.

[0036] La figure 2 est une vue en perspective simplifiée du système de registre de la figure 1.

[0037] La figure 3 illustre en vue en coupe transversale (et longitudinale) simplifiée l'application de l'invention à un brûleur associé à des moyens de recirculation des fumées de combustion.

[0038] La figure 4 illustre en vue en coupe longitudinale partielle un brûleur équipé de deux registres de même diamètre ; la figure 5 est une vue agrandie partielle de la figure 4 illustrant la virole mobile d'un registre mu-

nie à chaque extrémité de balais d'étanchéité.

[0039] Par référence aux figures 1 et 2 en particulier, l'appareil 1 à combustion permet la production d'une flamme 2 dans une chambre de combustion 3 délimitée par des parois 4 en matériau réfractaire.

[0040] Un orifice 5, par exemple cylindrique s'étendant selon l'axe 7 de symétrie générale du brûleur et de l'appareil de combustion, est prévu dans la paroi 4, à l'intérieur duquel s'étend le brûleur 6.

[0041] Ce brûleur est associé à un conduit 8, s'étendant selon l'axe longitudinal 7 de symétrie, transportant un combustible (liquide ou pulvérulent) jusqu'au nez du brûleur, ainsi que le cas échéant des conduits 9 délivrant du gaz (tel que du gaz naturel ou du GPL par exemple).

[0042] La paroi 4 comporte un deuxième orifice annulaire 10 qui délimite un conduit 11 de transport de gaz comburant au travers de la paroi 4.

[0043] Une structure fixe constituée d'une virole cylindrique 13 d'axe 7 et d'une bride 14 essentiellement, délimite un conduit central 12 servant également à l'acheminement de comburant jusqu'au nez 6a du brûleur 6.

[0044] L'appareil 1 comporte une chambre 15 séparée de la chambre 3 par la paroi 4, et dans laquelle s'étendent les conduits 8, 9 et une partie de la structure 14, 13 du brûleur, dans laquelle chambre 15 sont admis les gaz (ou l'air servant de comburant) qui sont délivrés par un conduit 16, selon un flux radial représenté par la flèche 17.

[0045] L'appareil représenté figures 1 à 3 comporte un registre coulissant cylindrique interne 21, qui est représenté en position d'ouverture maximale sur la figure 1 et en position intermédiaire sur la figure 3, et un registre coulissant cylindrique externe 19 représenté en position de fermeture sur les figures 1 et 3 ; le registre 21 permet le passage selon la flèche 20 des gaz comburants dans le canal central 12 de transport de comburant jusqu'au nez du brûleur, tandis que le registre 19 interdit la circulation 18 de comburant vers le deuxième conduit ou canal 11 de transport du comburant jusque dans la chambre 3 de combustion, dans la position représentée figures 1 et 3.

[0046] Le registre 21 monté coulissant selon l'axe 7, comme le registre 19, est en forme de virole cylindrique de section circulaire, dont l'extrémité 21a peut venir par coulissement, en vue de la fermeture du passage 33, au contact d'une paroi 23 délimitant la chambre 15 et au travers de laquelle s'étendent les canalisations 8 et 9, ainsi que des bielles 24 d'entraînement en mouvement des registres 19 et 21.

[0047] Le registre 19 est constitué d'une tôle roulée formant une virole cylindrique, munie (figure 1) en partie centrale d'une ondulation 19b pour la renforcer, s'étendant d'une première extrémité 19a en contact avec une bride 22 équipant la paroi 4 (en position de fermeture représentée figure 1), jusqu'à une deuxième extrémité (19d figure 2) ou elle est munie d'une tôle plane transversale 19c (figures 1 et 3) formant une bride ou couronne et venant en appui contre la bride 14 (faisant partie de la structure fixe de support du brûleur et de l'appareil de combustion) pour assurer une fermeture étanche dans cette position.

[0048] Chacun des registres 19 et 21 est respectivement supporté, guidé et mis en mouvement par l'intermédiaire de bielles 27 et 29 (pour ce qui concerne le registre 19), lesquelles bielles 27 et 29 (en forme de fourche) sont liées par une articulation 27a, 29a à une biellette centrale 28 à laquelle est fixé le registre 19 par une articulation centrale 28a, pour former un parallélogramme de Watt ; deux parallélogrammes de Watt disposés symétriquement par rapport à un plan longitudinal médian, comme illustré figure 2 particulièrement, ainsi qu'un troisième parallélogramme de Watt 28, 34 servant de stabilisateur anti-rotation, forment le système de guidage du registre 19.

[0049] Chacune des fourches 27, 29 en demi arc de cercle est articulée, grâce à deux pivots (disposés symétriquement de part et d'autre d'un plan longitudinal contenant l'axe 7 et l'axe de la tige 24 de commande) 27b (respectivement 29b), par rapport à des barreaux ou tiges support 35, partiellement représentés, qui sont liés à la structure fixe.

[0050] La virole du registre 19 est ainsi suspendue aux trois pivots ou articulations 28a des trois biellettes 28 ; selon une alternative, la troisième biellette 28 du troisième parallélogramme 34, 28 peut être remplacée par un guide empêchant la rotation de la virole 19.

[0051] Un système identique ou de plus faibles dimensions, comportant des bielles ou fourches 30 et 32 et une biellette centrale 31, permet de la même manière le support, le guidage et l'entraînement en mouvement du registre 21 ; les registres sont respectivement actionnés par deux vérins 25 et 26, par l'intermédiaire d'une tige ou bielle 24 s'étendant au travers de la cloison 23, et munie d'une liaison articulée avec la fourche 27 (respectivement 30) commandée.

[0052] Par référence à la figure 3, un dispositif similaire à double registre coulissant est utilisé dans un appareil à combustion équipé de moyens de recyclage de fumées, et d'un brûleur mixte.

[0053] Un tel brûleur comprend un conduit central d'alimentation 12 en air primaire, des moyens d'injection 8 de combustible liquide dans le foyer 3 disposés à l'intérieur du conduit 12 central (dans l'axe de ce dernier), un stabilisateur de flamme 55 disposé coaxialement à l'intérieur de ce conduit central 12, et plusieurs orifices 63 d'alimentation en air secondaire situés à l'extérieur des moyens d'injection 8 de combustible liquide et du conduit 12 ; des moyens d'injection 9 de combustible gazeux sont disposés en couronne entre les moyens d'injection 8 de combustible liquide et les orifices 13 d'alimentation en air secondaire ; ceux-ci peuvent être remplacés par un passage 11 annulaire unique disposé en couronne à l'extérieur desdits moyens d'injection 9 et 8 ; le stabilisateur 55 comporte un moyen 55a formant un écran entourant la canne 8, qui est disposé en retrait

des buses et est muni d'ailettes périphériques 55b.

[0054] L'appareil comporte un anneau 53_1 en matériau réfractaire comprenant l'ensemble des orifices d'alimentation en air, d'injection de combustible et de recirculation des fumées, qui est monté à travers la paroi réfractaire 4 du foyer 3 de telle façon que sa face avant 53, à travers laquelle débouchent lesdits orifices, soit en saillie par rapport à celle-ci.

[0055] Les orifices 63 sont placés périphériquement en quinconce entre les orifices 74 d'aspiration des fumées dans le foyer 3 ; ces orifices 74 d'aspiration peuvent être remplacés par un seul passage annulaire périphérique, mais la présence d'orifices multiples placés en quinconce permet d'éviter de réaspirer l'air secondaire dans lesdits orifices d'aspiration de fumées et permet (réciproquement) d'éviter que cette alimentation d'air secondaire empêche lesdites fumées d'être aspirées (selon flèche 61) pour être recirculées dans la tête du brûleur ; ces deux fluides s'échangent leurs calories à l'intérieur du brûleur, grâce à une paroi 60_1 commune séparant :

- d'une part un caisson 60 de distribution desdites fumées recirculées, alimenté d'un côté par les orifices d'aspiration 74 des fumées dans le foyer 3, et réinjectant celles-ci après refroidissement, dans des conduits 59 de réinjection dans le foyer, à travers lesquels débouchent également les moyens d'injection 9 du combustible gazeux,
- d'autre part, un caisson de distribution 64 de l'air secondaire, qui d'un côté est alimenté (flèche 18) par un conduit d'alimentation 16, après passage dans le registre 19, et d'un autre côté (après réchauffement de cet air secondaire) injecte celui-ci dans le foyer par les canaux 11 terminés par les orifices 63 définis précédemment.

[0056] Les moyens d'injection 9 de combustible gazeux et les moyens de réinjection des fumées, qui sont de préférence coaxiaux et ont leurs orifices 9 confondus, sont situés en couronne périphérique autour du stabilisateur de flammes 55.

[0057] Pour créer un étagement de l'arrivée d'air par rapport à la flamme du combustible liquide, les orifices d'injection de ce combustible ainsi que de ceux du combustible gazeux et d'alimentation en air primaire, débouchent au fond d'une cuvette 56 ; celle-ci est disposée en creux par rapport à la paroi réfractaire 53 qui l'entoure et à travers laquelle débouchent lesdits orifices 63 et sont aspirées également les fumées du foyer 2 ; la cuvette peut être en forme de tronc de cône.

[0058] Les moyens d'injection 9 du combustible gazeux peuvent être des cannes d'alimentation séparées, disposées en couronne autour des moyens d'injection 8 du combustible liquide et situées dans le conduit 12 d'alimentation en air primaire, ou être remplacées par des buses montées sur un seul anneau disposé périphériquement en couronne autour du moyen d'injection 8 du combustible liquide, et alimentées par une seule canne d'alimentation.

[0059] Les moyens d'injection 8 du combustible liquide peuvent comporter des orifices multiples, créant plusieurs flammes indépendantes dans le foyer 3 qui peuvent être soit dirigées parallèlement à l'axe 7 du brûleur, soit divergentes et orientées vers les orifices d'alimentation 63 en air secondaire pour améliorer la combustion dudit combustible liquide après une première phase de combustion avec l'air primaire.

[0060] Le système de registres coulissants selon l'invention s'applique aussi avantageusement aux brûleurs décrits dans la demande EP 774 620, qui ne comportent pas de circuits de recirculation de fumées.

[0061] Comme illustré figure 4, l'admission de comburant dans le conduit 12 selon la flèche 20, s'effectue par passage dans des orifices circulaires 13a régulièrement percés dans la partie arrière de la virole fixe 13 ; cette virole est percée en partie avant d'orifices allongés 13b permettant le passage, selon la flèche 18, du comburant de la chambre 15 au conduit 11 de section annulaire qui entoure le conduit 12 central.

[0062] Chacune des viroles mobiles du registre avant 19 et du registre arrière 21 est munie à chaque extrémité longitudinale d'une ondulation annulaire délimitant une gorge recevant un balai 99 (figure 5) d'étanchéité qui s'appuie sur la virole fixe 13.

[0063] Comme illustré figures 1, 3, 4, la position du registre "avant" 19 - et des ouvertures 13b associées - disposé contre la paroi 4 contribue à la compacité du brûleur.

Revendications

1. Brûleur (6) à combustible liquide et/ou gazeux, comportant un conduit central (12) d'alimentation en comburant (air) primaire, à l'intérieur duquel s'étendent coaxialement une canne (8) d'injection de combustible terminée par une ou plusieurs buses (6a) et un stabilisateur (55) comportant un moyeu (55a) formant un écran entourant la canne (8), qui est disposé en retrait des buses et est muni d'ailettes périphériques (55b), le brûleur comportant en outre un conduit (11) d'alimentation en comburant (air) secondaire s'étendant autour du conduit central (12), ledit brûleur étant caractérisé en ce qu'il comporte deux registres (19, 21) cylindriques coulissants supportés chacun par une structure articulée comportant deux ou trois parallélogrammes de Watt.

2. Brûleur selon la revendication 1, dans lequel chacun des registres (19, 21) comporte des moyens (19c) d'étanchéité comportant un joint (99) métallique déformable.

3. Brûleur selon la revendication 2, dans lequel cha-

cun des registres (19, 21) comporte des raidisseurs (19b) circonférentiels.

4. Brûleur selon la revendication 3, qui comporte un vérin (25, 26) d'actionnement respectif de chaque registre pour régler l'ouverture partielle de chaque registre en fonction de données ou signaux délivrés par une unité de commande.

5. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel chaque registre comporte deux joints (99) métalliques déformables disposés à chaque extrémité du registre dans une ondulation ou rainure circonférentielle de renfort de la tôle du registre, lesquels joints s'appuient sur la face externe d'une virole cylindrique fixe (13) délimitant l'un desdits conduits (11, 12).

6. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans lequel les registres sont de diamètre sensiblement identique.

7. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, qui comporte une virole fixe (13) perforée (13a, 13b).

8. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, qui comporte en outre plusieurs conduits (9) d'injection de gaz combustible qui s'étendent en partie à l'intérieur du conduit central (12) et autour du stabilisateur de flamme (55).

9. Appareil à combustion tel qu'une installation de cogénération d'énergie électrique et thermique, qui comporte plusieurs brûleurs (6) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, qui sont alimentés en comburant par un conduit (16) commun radial ou oblique.

10. Procédé de commande et de contrôle du fonctionnement de brûleurs (6) d'un appareil selon la revendication 9, dans lequel on règle l'ouverture partielle de chaque registre en fonction de données ou signaux délivrés par une unité de commande.

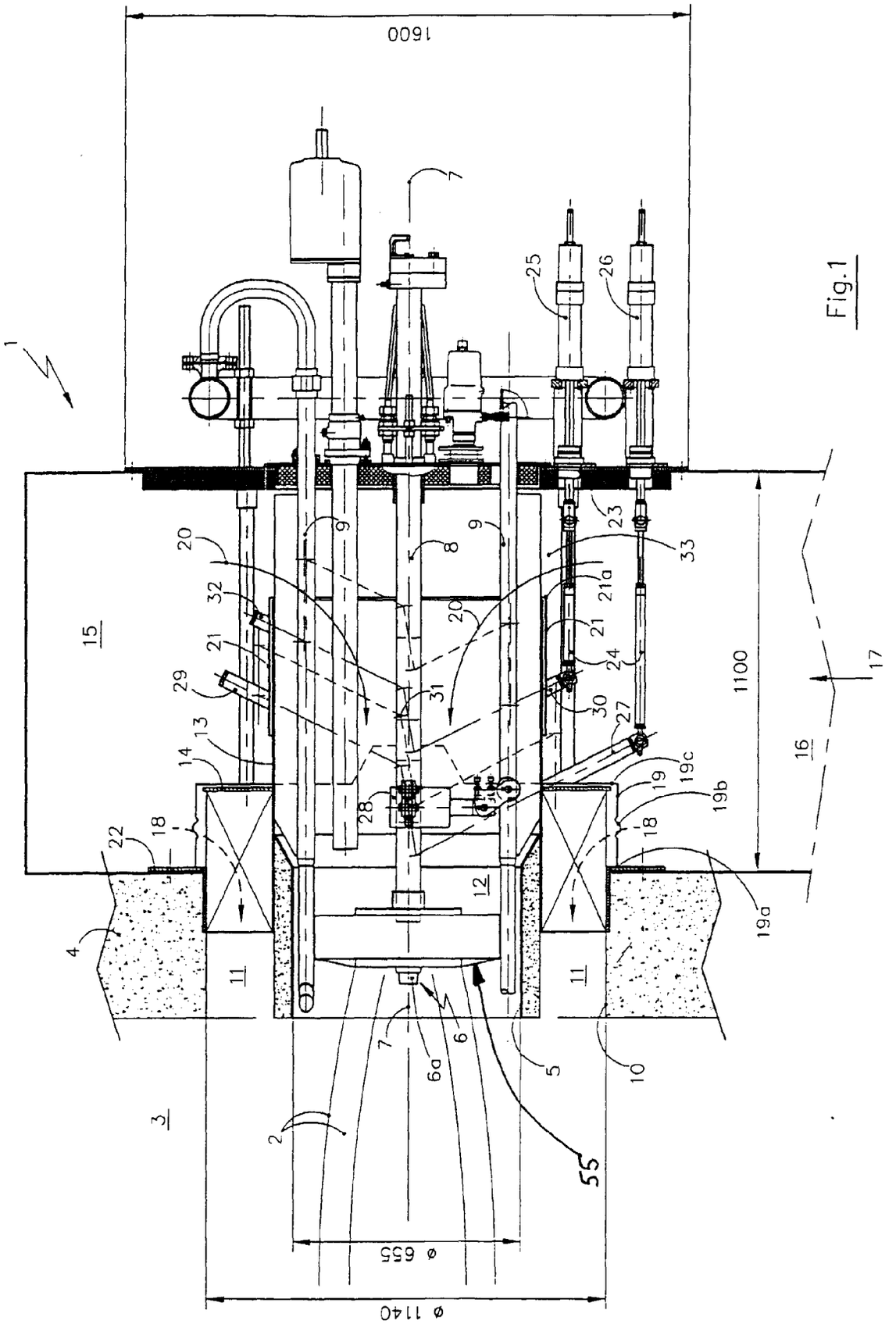
1600
1100
ø 655
ø 1140
1
2
3
4
5
6
6a
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
19a
19b
19c
20
21
21a
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
55

Fig.1

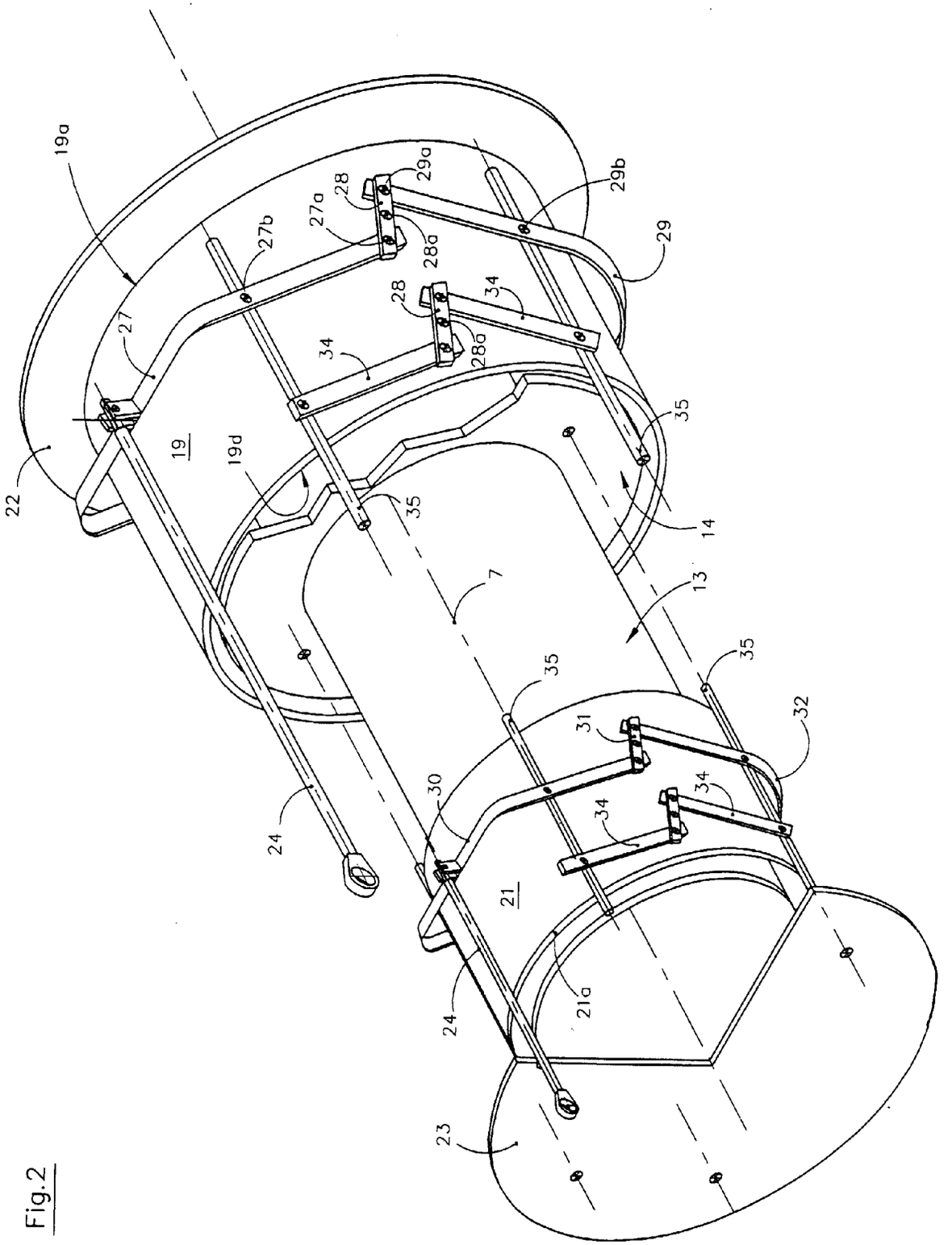
19a
27
27b
27a
28
29a
29b
29
28a
34
19
19d
22
35
14
7
13
30
31
32
24
21
21a
23

Fig.2

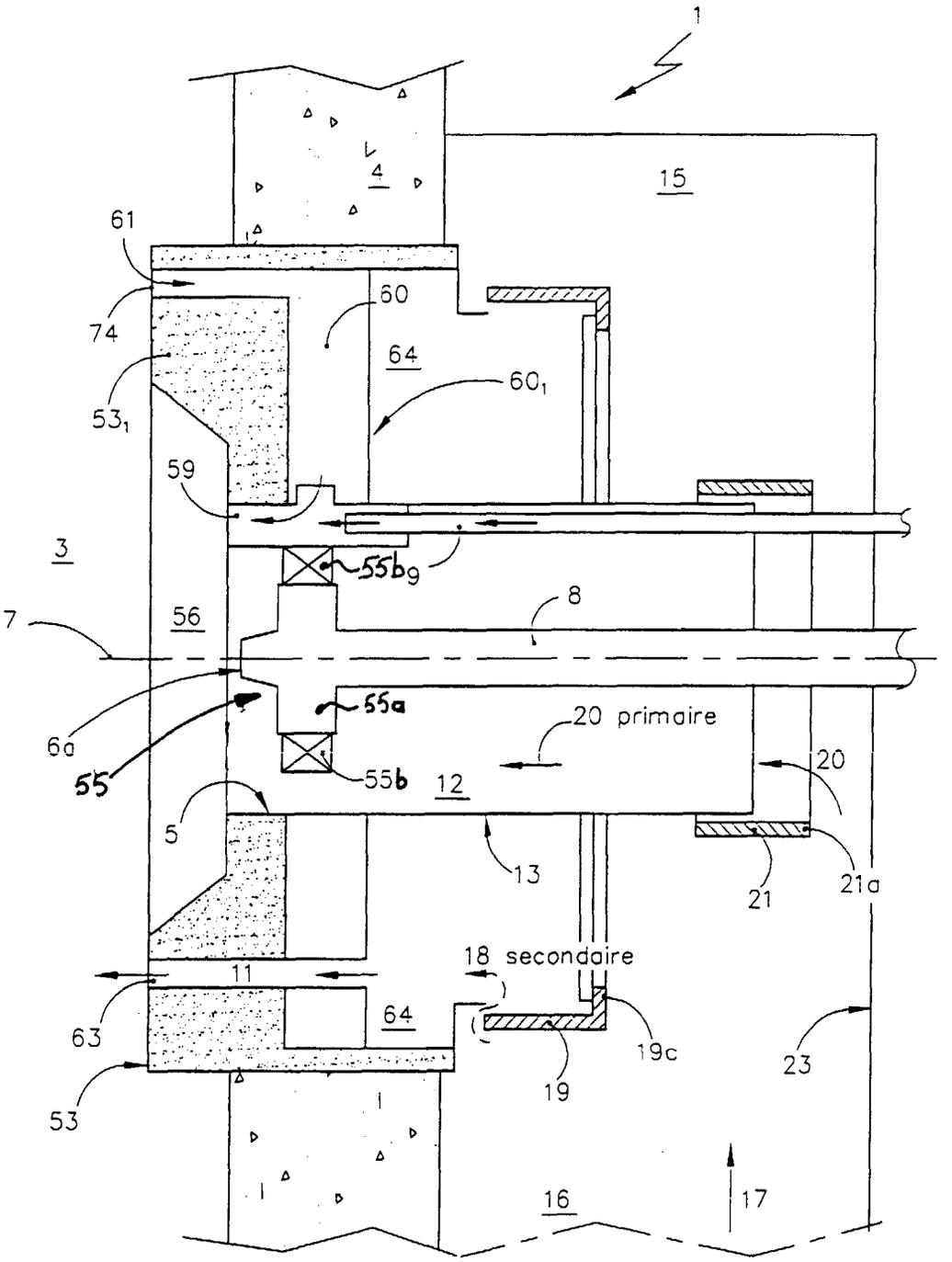
1
4
15
61
74
60
64
60_1
53_1
59
3
$55b_9$
8
7
56
6a
55a
20 primaire
55
55b
12
20
5
13
21
21a
18 secondaire
11
63
64
19c
23
53
19
16
17

Fig.3

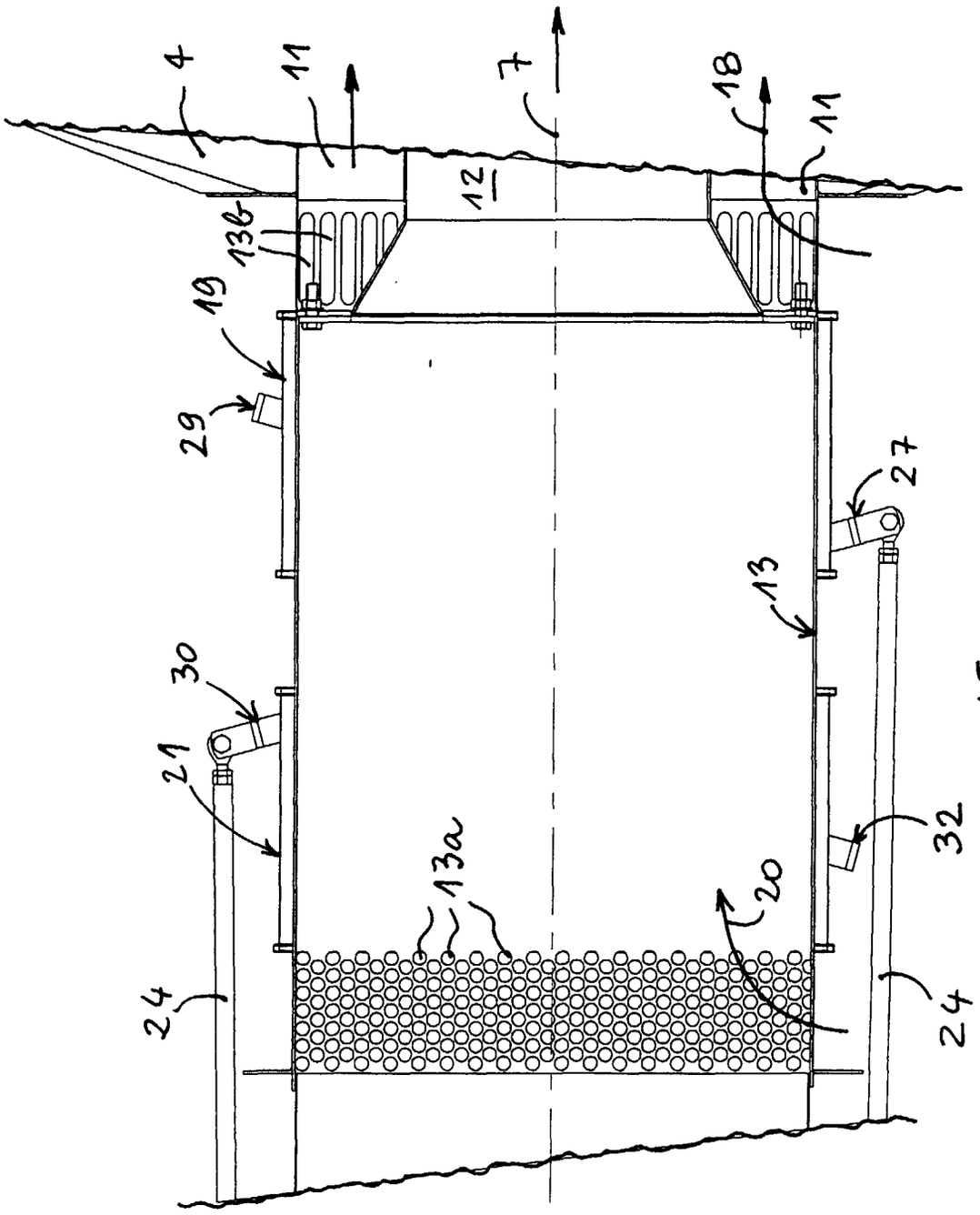

Fig. 4

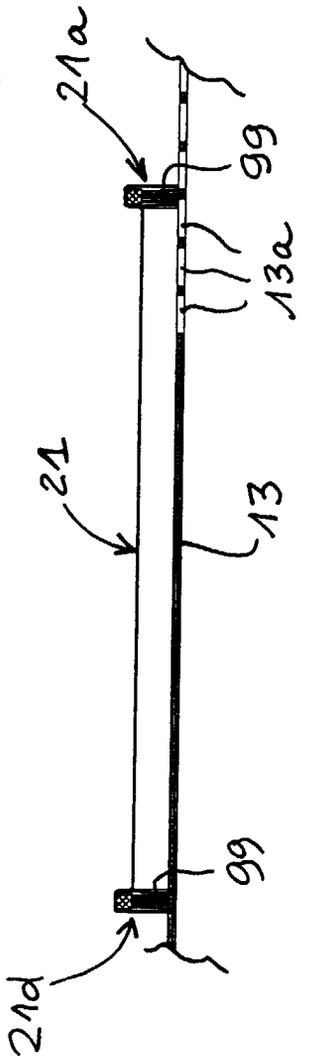

Fig. 5

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 43 0011

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	EP 0 774 620 A (PILLARD CHAUFFAGE) 21 mai 1997 (1997-05-21) * colonne 1, ligne 36 - ligne 46 * * colonne 2, ligne 14 - ligne 18 * * colonne 2, ligne 46 - colonne 3, ligne 13 * * figures 1,2 * ---	1,8	F23D17/00 F23C7/00
D,A	GB 2 136 554 A (VOLCANO COMPANY LIMITED) 19 septembre 1984 (1984-09-19) * figures 2,5 * * page 1, ligne 46 - ligne 69 * * page 1, ligne 101 - ligne 118 * ---	1,2,9	
D,A	FR 2 188 780 A (PILLARD ENTREP LE CHAUF) 18 janvier 1974 (1974-01-18) * page 1, ligne 1 - ligne 5 * * page 1, ligne 37 - page 2, ligne 5 * * page 4, ligne 38 - page 5, ligne 15 * * figure 2 * ---	1,3	
A	US 3 927 520 A (ARVIN JOHN R ET AL) 23 décembre 1975 (1975-12-23) * colonne 1, alinéa 1 * * colonne 5, ligne 66 - colonne 6, ligne 17 * * figure 2 * ---	7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) F23C F23D F23L F23R
A	EP 0 100 135 A (GARRETT CORP) 8 février 1984 (1984-02-08) * figures 3,8 * * page 1, ligne 19 - ligne 25 * * page 12, ligne 20 - page 13, ligne 25 * * figures 3,8 * --- -/--	1	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	22 septembre 1999	Mougey, M

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)

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 43 0011

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	EP 0 128 085 A (FORNEY INTERNATIONAL) 12 décembre 1984 (1984-12-12) * figure 1 * * page 1, alinéa 1 * * page 3, ligne 25 - page 4, ligne 8 * * page 5, ligne 7 - ligne 13 *	1	
D,A	FR 1 561 182 A (FOYERS TURBINE SA) 28 mars 1969 (1969-03-28) * figure 3 * * page 1, colonne de gauche, ligne 1 - ligne 23 * * page 1, colonne de droite, ligne 36 - page 2, colonne de gauche, ligne 4 * * page 2, colonne de gauche, ligne 18 - ligne 33 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	22 septembre 1999	Mougey, M

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 99 43 0011

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 members 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.

22-09-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0774620 A	21-05-1997	AUCUN	
GB 2136554 A	19-09-1984	AUCUN	
FR 2188780 A	18-01-1974	AUCUN	
US 3927520 A	23-12-1975	AUCUN	
EP 0100135 A	08-02-1984	US 4497170 A	05-02-1985
		US 4532762 A	06-08-1985
		JP 1400681 C	28-09-1987
		JP 59018314 A	30-01-1984
		JP 62001485 B	13-01-1987
		US 4594848 A	17-06-1986
EP 0128085 A	12-12-1984	CA 1221879 A	19-05-1987
		JP 60036815 A	26-02-1985
		SE 8402929 A	04-12-1984
FR 1561182 A	28-03-1969	AUCUN	

EPO FORM P0460

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