

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 907 881

21) N° d'enregistrement national : 06 09469

51) Int Cl⁸ : F 23 B 500/00 (2006.01)

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 27.10.06.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.05.08 Bulletin 08/18.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : LONGATTE SYLVIAN — FR.

72) Inventeur(s) : LONGATTE SYLVIAN.

73) Titulaire(s) :

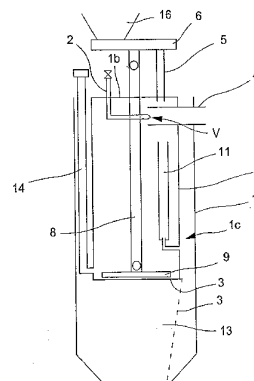
74) Mandataire(s) : BLETRY & ASSOCIES.

54) BRULEUR POUR CHAUDIERE A COMBUSTIBLES SOLIDES DU TYPE BIOMASSE, PNEU AINSI QU'UNE CHAUDIERE COMPORTANT UN TEL BRULEUR.

57) L'invention concerne un brûleur à combustible solide tel que biomasse, pneu, comprenant un corps de chauffe constitué d'un cylindre (1) pourvu de moyens d'alimentation régulée en combustible solide et dans sa partie inférieure de moyens d'admission d'air primaire (13) en tant que comburant.

L'invention consiste en ce que ledit cylindre (1) est pourvu dans sa partie inférieure, d'une plaque (3) munie de perforations, positionnée au-dessus des moyens d'admission d'air primaire (13), cette plaque étant agencée pour recevoir le combustible sans que celui-ci ne la traverse, et ledit brûleur comportant en outre des moyens générant une dépression au sein du brûleur de sorte à créer une circulation d'air primaire depuis le dessous de ladite plaque (3), au travers de celle-ci et du combustible reposant dessus jusqu'à un conduit (4) de sortie des gaz en partie supérieure dudit brûleur.

Application à la combustion de biomasse, pneu et similaires.



FR 2 907 881 - A1



Brûleur pour chaudière à combustibles solides du type biomasse, pneu ainsi qu'une chaudière comportant un tel brûleur.

La présente invention concerne un brûleur pour chaudière à combustibles solides du type biomasse, pneu ainsi qu'une chaudière comportant un tel brûleur.

Le domaine de la production d'énergie à partir de la biomasse a connu ces dernières années un grand développement. En effet, les problèmes liés aux ressources énergétiques habituelles telles que les hydrocarbures tant du point de vue de la diminution des réserves, que des pollutions engendrées ou même tout simplement de leur coût économique, ont amenés à une réflexion sur l'utilisation de la biomasse en tant que source d'énergie.

De manière classique, le terme de biomasse regroupe l'ensemble des énergies provenant de la dégradation de la matière organique produite à partir de l'énergie solaire transformée par les plantes utilisées soit directement soit après une méthanisation de la matière organique (biogaz) ou de nouvelles transformations chimiques (biocarburant).

La présente invention vise plus particulièrement le domaine de l'utilisation de biomasse en tant que combustible alimentant une chaudière.

Ainsi, on connaît déjà des installations de production d'énergie à partir de la combustion de combustibles très variés tels que sciure, bûches, pailles, déchets végétaux, sous produit de forêt ou taillis, rafle de maïs, noix de coco, etc.

Le brûleur qui constitue la chambre de combustion de la chaudière met en présence le combustible et le comburant constitué d'air, en vue de la combustion. Ce brûleur est généralement constitué d'une enceinte dans laquelle s'effectue le remplissage en combustible et l'admission d'air en tant que comburant.

Une flamme mal alimentée en comburant est longue et fumante car elle cherche de l'oxygène sur sa hauteur. Aussi, de manière à générer une circulation d'air au sein du brûleur pour favoriser la flamme, on prévoit dans la chaudière un ventilateur permettant

l'admission d'air primaire et secondaire et ainsi que le plus souvent un ventilateur pour la sortie des fumées dans la partie haute de la chaudière. La présence de ces ventilateurs peut générer des problèmes d'entretien du fait de leur exposition à des températures relativement élevées, ces températures élevées étant nécessaires à une bonne
5 combustion.

On a pu également remarquer qu'en fonction de la nature du combustible, survenait l'apparition plus ou moins importante de résidus. Ainsi, lorsque le combustible est à base de bois, la combustion ne génère quasiment pas de cendres alors que dans le cas de
10 céréales, des résidus solides sous forme de mâchefer sont formés lors de la combustion.

De manière à résoudre ce problème des résidus de combustion, on a proposé dans le document FR 2 880 407, un dispositif de chauffage comportant notamment un brûleur à combustible fragmenté tel que des céréales qui est adapté pour permettre l'extraction
15 des résidus solides sans intervention humaine extérieure et sans interrompre le fonctionnement du dispositif de chauffage. Un tel brûleur autonettoyant est ainsi constitué d'une enceinte ajourée composée d'une partie haute munie d'ouvertures supérieure et inférieure et d'une partie basse munie également d'une ouverture supérieure communiquant avec l'ouverture inférieure de la partie haute, la partie basse
20 étant montée mobile en déplacement entre une position de fonctionnement et une position de nettoyage dans laquelle son ouverture supérieure est dirigée vers le bas, des moyens de fermeture étant prévus pour fermer l'ouverture inférieure de la partie haute lorsque la partie basse est déplacée.

25 On connaît également par EP 0 882 201 une chaudière à alimentation continue en combustible solide parcellisé dont la combustion est optimisée. Une telle chaudière présente deux étages superposés dont un inférieur dans lequel est localisée une chambre de combustion tubulaire à extension verticale dans laquelle débouchent des moyens d'approvisionnement en combustible et dont un autre supérieur dans lequel sont
30 localisés un échangeur et un conduit d'évacuation des fumées, les deux étages communiquant par l'intermédiaire d'une buse pour l'échappée des flammes hors de la chambre de combustion vers l'échangeur sous l'effet de moyens de circulation d'air dit primaire depuis la base de la chambre de combustion et axialement à travers son espace

intérieur vers le conduit d'évacuation des fumées. Les moyens de circulation d'air sont constitués par des moyens de mise en dépression des étages supérieur et inférieur depuis l'aval de l'étage supérieur. Une telle chaudière présente donc l'avantage que l'air circulant sous l'effet de la dépression ne peut pas suivre un autre parcours que celui qui
5 lui est imposé par les moyens de mise en dépression contrairement à des moyens du type à pulsion. Une telle chaudière présente un rendement élevé grâce à l'optimisation de la combustion et du prélèvement de la chaleur produite, notamment grâce aux moyens de circulation de l'air ascendante.

10 Toutefois, en dehors de cette configuration en étages superposés pour générer la circulation de l'air, il n'est pas possible d'envisager d'autres configurations de chaudières.

La présente invention vise donc à proposer un brûleur dans lequel on a optimisé la
15 combustion de telle sorte qu'il puisse être alimenté en différents types de biomasse tout en présentant des caractéristiques de rendement optimisées tout en pouvant être intégré au sein d'une chaudière sans que celle-ci n'ait besoin de présenter deux étages superposés. On peut donc ainsi avec un tel brûleur réalisé une chaudière d'architecture différente, notamment au niveau de l'échangeur.

20

En outre, la présente invention tend vers un brûleur dans lequel on puisse utiliser un combustible solide tel que de la biomasse que celle-ci soit constituée de céréales, de résidus de tournesol ou de colza, de betteraves en granules, de granules de bois, de bois déchiqueté, etc., mais qui permet en outre d'utiliser également d'autres combustibles
25 tels que des pneus usagés.

De manière à éviter les problèmes liés aux résidus solides pouvant résulter de la combustion de certaines natures de biomasse comme évoqué précédemment, on propose un brûleur dans lequel la combustion génère beaucoup moins de ces résidus en
30 particulier lors de la combustion des céréales, et qui nécessite donc de ce fait un nettoyage moins fréquent.

A cet effet, l'invention a pour objet un brûleur à combustible solide tel que biomasse, pneus, comprenant un corps de chauffe constitué d'un cylindre pourvu de moyens d'alimentation régulée en combustible solide et dans sa partie inférieure de moyens d'admission d'air primaire en tant que comburant, caractérisé en ce que ledit cylindre
5 est pourvu dans sa partie inférieure, d'une plaque munie de perforations, positionnée au-dessus des moyens d'admission d'air primaire, cette plaque étant agencée pour recevoir le combustible sans que celui-ci ne la traverse, et ledit brûleur comportant en outre des moyens générant une dépression au sein du brûleur de sorte à créer une circulation d'air primaire depuis le dessous de ladite plaque, au travers de celle-ci et du combustible
10 reposant dessus jusqu'à un conduit de sortie des gaz en partie supérieure dudit brûleur.

Ainsi, la dépression générée au sein du corps de chauffe du brûleur permet d'aspirer l'air depuis le fond du brûleur au travers de la paroi munie de perforation et donc d'accélérer l'air au travers du brûleur, de transporter les gaz formés à la base du cylindre
15 par l'élévation de la température jusqu'au tube de sortie du brûleur dans la partie supérieure dudit cylindre, le cylindre présentant une hauteur suffisante pour séparer les gaz des particules non brûlées qui peuvent redescendre vers la paroi du fond. On obtient donc une circulation d'air au sein du brûleur considérablement améliorée ce qui aboutit à une combustion quasi sans résidu.

20 De plus, on prévoit au niveau de la plaque de fond un moyen de raclage de plaque de fond qui sert également à niveler le niveau du combustible pour que l'air passe de manière régulière, le moyen de raclage jouant un rôle de tisonnier à la surface du feu, ce qui l'accélère encore. Ce moyen de raclage est maintenu à une certaine hauteur pour
25 éviter que le feu ne s'éteigne.

De préférence, l'alimentation en combustible s'effectue depuis la partie supérieure du brûleur à l'aide de moyens de distribution tels qu'une écluse rotative. Cette distribution du combustible est ainsi beaucoup plus régulière qu'avec une vis sans fin et en outre
30 elle offre l'avantage de se faire sans qu'il y ait passe d'air de l'extérieur du brûleur vers l'intérieur.

Ainsi, il est possible d'obtenir des résidus inférieurs à 1% du combustible utilisé. Il résulte de ceci une forte production de gaz.

5 Aussi, selon une forme de réalisation particulièrement avantageuse de l'invention, les moyens permettant la mise en dépression au sein du brûleur sont constitués par des moyens d'amenée d'air comprimé positionnés dans la partie supérieure du cylindre et créant la dépression à la manière d'un effet venturi, les moyens d'amenée d'air comprimé étant en outre dirigés vers le tube de sortie des gaz.

10 La dépression ainsi créée au sein du brûleur selon l'invention est de manière avantageuse beaucoup plus importante qu'une dépression créée avec un ventilateur et encore plus importante que celle obtenue par le tirage naturel d'une cheminée.

15 De cette manière, ces moyens d'amenée d'air comprimé sont positionnés de manière que l'air de cet « effet venturi » fournisse également le comburant nécessaire à la combustion des gaz dans le tube de sortie du brûleur. En effet, l'air comprimé et l'« effet venturi » génèrent une poussée importante permettant une sortie de gaz en partie haute de la chaudière.

20 L'« effet Venturi » transforme la dépression interne du pot de combustion (cylindre) en pression dans le tube de sortie du brûleur en quelques centimètres et sans pièce mécanique, à l'aide d'un simple gicleur. Cette transformation de la pression n'est possible que du fait de l'espace restreint du brûleur et de l'énergie liée à l'air comprimé. Cette concentration et l'apport en comburant au niveau du tube de sortie génèrent une
25 flamme à haute température entre 850°C et 1000°C en fonction du combustible, ce qui finalise la combustion.

30 De manière très avantageuse, l'alimentation en air comprimé se fait à l'aide d'un gicleur alimenté par un compresseur et le réglage de la pression en air comprimé est réalisé de manière simple à l'aide d'un détendeur, ce qui permet de garantir une combustion optimale quel que soit le combustible utilisé.

Cette dépression interne créée dans le corps de chauffe du brûleur assure une sécurité au niveau de la propagation du feu, notamment vis-à-vis l'alimentation en combustible.

5 Par ailleurs, un brûleur selon l'invention nécessite la présence de peu de combustible par exemple 100 grammes de combustibles pour un brûleur de 30 Kw. De ce fait, on garantit un arrêt rapide permettant une régulation plus aisée.

10 Un brûleur selon l'invention propose donc une combustion rapide dans un espace restreint très chaud et avec une circulation d'air très importante. Cette concentration de la combustion au niveau du brûleur seul génère une chaleur beaucoup plus élevée que dans une chaudière classique avec un ventilateur ou à tirage naturel que la circulation d'air se fasse en dépression ou en pression (air pulsé).

15 De même, la sortie du mélange gaz-air prend une accélération et une compression liée à l'effet « Venturi » également dans un espace restreint.

20 Un brûleur selon l'invention du fait de la régularité de son alimentation en combustible et en air ne nécessite pas un système de régulation trop complexe. L'« effet venturi » survenant dans le brûleur permet une adjonction d'air plus importante dans un espace plus réduit (donc plus chaud) ce qui permet une pyrolyse en sortie du brûleur (effet chalumeau) contrairement à un ventilateur qui a une vitesse plus faible et une sortie plus grosse pour un même débit.

25 Selon une forme de réalisation particulière, le brûleur comporte une enveloppe extérieure qui définit avec le cylindre un compartiment annulaire constituant des moyens d'amenée d'air jusqu'aux moyens d'admission d'air primaire situés sous la plaque de fond du brûleur. Ces moyens d'admission d'air sont simplement constitués d'un espace ménagé sous la plaque de fond dudit brûleur dans lequel de l'air est amené, ledit espace étant défini par ladite enveloppe extérieure se prolongeant sous le cylindre.
30 De manière avantageuse, l'air circulant dans le compartiment annulaire entourant le cylindre se réchauffe ce qui lors de son entrée dans le brûleur favorise encore la combustion.

Dans cette forme de réalisation, on peut envisager que le brûleur soit extérieur à la chaudière.

En variante, l'espace sous la plaque de fond constituant les moyens d'admission d'air
5 primaire peut être défini par le cylindre lui-même ou la chaudière, des moyens
d'amenée d'air débouchant dans cette espace et amenant l'air depuis la partie basse de
la chaudière. Ces moyens d'amenée d'air peuvent être concentriques aux tubes de
sorties des gaz d'échappement de la chaudière de sorte qu'un échange thermique
intervient permettant le réchauffement de l'air primaire avant son admission dans le
10 brûleur ce qui favorise la combustion et le refroidissement des gaz d'échappement avant
leur sortie de la chaudière. On optimise ainsi le rendement calorique.

L'invention concerne également une chaudière comportant un tel brûleur. Cette
chaudière comporte donc un brûleur central en fonctionnement « tout ou rien »,
15 l'alimentation du brûleur se faisant en continu en phase de chauffage. De préférence,
une telle chaudière est du type cylindrique verticale, le brûleur se logeant dans la partie
centrale haute.

De manière très avantageuse, un brûleur selon l'invention et la chaudière l'incorporant
20 pourront utiliser en tant que combustibles solides des céréales, des betteraves en
granulés, des granulés de bois, du bois déchiqueté, des tourteaux de colza et similaires
mais également des pneus déchiquetés.

Une chaudière selon l'invention nécessite peu de pièces mobiles donc peu de moteurs et
25 donc peu d'entretien. Le compresseur est de préférence extérieur à la chaudière, il n'est
donc pas sujet aux écarts de température.

Ainsi, un tel brûleur permet d'utiliser également les déchets de colza (tourteaux)
résultant du pressage du colza par exemple pour fabriquer du carburant.

30

Dans le cas de pneus, on prévoit alors que le brûleur comporte au niveau du tube de
sortie des gaz, des moyens de génération d'une flamme, par exemple des moyens
d'alimentation en propane ou en butane, qui permettent de brûler les gaz lors de leur

échappement du brûleur, ce qui évite très avantageusement toute odeur de caoutchouc brûlé. De préférence, les moyens de génération de flamme sont réglables sur une plage donnée.

- 5 Le brûleur selon l'invention permet donc d'utiliser un combustible solide tel que la biomasse et ce, quelque soit cette biomasse, mais également permet d'envisager l'utilisation des pneus usagés déchiquetés en tant que combustible solide sans générer aucun des inconvénients habituels en particulier les odeurs désagréables.
- 10 En particulier, pour s'adapter à des combustibles à expansion gazeuse importante tels que les pneus, les résidus de colza, un gicleur plus gros permet de fournir plus d'air comprimé en sortie du brûleur sans augmenter la dépression au sein dudit brûleur. Par conséquent, un tel gicleur permet de brûler en sortie le surplus de gaz généré sans modifier la dépression au sein du brûleur en particulier en partie inférieure de celui-ci,
- 15 la circulation de l'air n'est ainsi pas modifiée.

Un tel brûleur permet d'avoir un flux inversé gaz-eau (sortie des gaz du brûleur dans la partie la plus haute de la chaudière – sortie des gaz refroidis en partie basse donc à l'arrivée d'eau plus froide).

20

De plus, à l'arrêt la chaudière a un effet montgolfière, les gaz chauds ne peuvent pas s'échapper. La convection ne pouvant se faire dans la cheminée, les déperditions se trouvent considérablement réduites.

- 25 On décrira maintenant l'invention plus en détails en référence au dessin dans lequel :

La figure 1 représente une vue en coupe longitudinale d'un brûleur selon l'invention ;

- La figure 2 représente une vue en coupe du brûleur de la figure 1 au niveau de la ligne
- 30 A-A ;

La figure 3 représente une vue en coupe longitudinale d'un exemple de chaudière avec un brûleur selon la figure 1 ; et

La figure 4 représente une vue en coupe longitudinale d'un autre exemple de chaudière avec un brûleur selon l'invention.

- 5 Le brûleur selon l'invention comprend un cylindre 1 en matériau réfractaire tel que de l'inox réfractaire et une enveloppe extérieure 1a. Cet inox réfractaire présente l'avantage de présenter une faible épaisseur. La masse calorique est donc moins importante et donc la mise en température pour de bonnes conditions de combustion peut se faire plus rapidement qu'avec un matériau réfractaire de masse plus importante.
- 10 Dans la paroi supérieure 1b fermant le cylindre 1 est ménagée une ouverture d'alimentation en combustible. Au travers de cette ouverture s'engage un tube d'alimentation 5 en combustible relié à une réserve 16 de combustible par l'intermédiaire d'une écluse rotative 6 qui assure de manière régulière
- 15 l'approvisionnement en combustible du brûleur. L'écluse peut être linéaire ou cylindrique mais elle doit surtout ne jamais laisser passer d'air.

Le cylindre 1 comporte en outre une paroi de fond 3 munie de perforations dont les dimensions et les perforations sont choisies en fonction de la puissance du brûleur. En

20 particulier, cette paroi de fond 3 ne laisse pas passer le combustible mais peut laisser passer l'air. Cette paroi de fond perforée 3, par exemple une grille, est de préférence constituée d'une tôle d'acier réfractaire.

Le cylindre 1 du brûleur est entouré d'une enveloppe extérieure 1a s'étendant

25 parallèlement audit cylindre 1 et se prolongeant dans la partie inférieure de celui-ci sensiblement sous forme conique.

Le brûleur comporte en outre des moyens d'admission d'air primaire dans le cylindre 1 ou corps de chauffe. Ces moyens d'admission d'air 13 sont positionnés dans la partie

30 inférieure du brûleur au-dessous de la paroi de fond 3. L'air est amené au niveau des moyens d'admission 13 constitués de l'espace conique défini entre la paroi de fond 3 et l'enveloppe extérieure 1a entourant le cylindre et ce, depuis la partie haute du brûleur, et

donc de la chaudière (voir la figure 3), via le compartiment annulaire 1c ménagé entre le cylindre 1 et ladite enveloppe extérieure 1a.

5 Le brûleur comporte en outre des moyens permettant de générer une dépression au sein dudit brûleur, ces moyens sont constitués de moyens de distribution d'air comprimé 2 positionnés dans la partie haute du brûleur.

Cette alimentation en air comprimé génère un effet venturi dans la partie supérieure du cylindre 1 qui se trouve ainsi mis en dépression.

10

Du fait de la dépression créée dans le cylindre 1, la paroi de fond munie de perforations 3 joue le rôle d'une tuyère de combustion, l'air débouchant dessous étant aspiré par la dépression régnant dans le cylindre 1 et traverse le combustible reposant dessus. Le brûleur fonctionne ainsi sensiblement à la manière d'une forge.

15

Du fait de cette dépression, les gaz formés à la base par l'élévation de la température, s'élèvent jusqu'à l'effet venturi V généré dans la partie haute du cylindre 1 vers le tube de sortie 4 du brûleur tandis que l'air de cet effet venturi fournit le comburant nécessaire à la combustion dans le tube de sortie 4 du brûleur.

20

On prévoit également au sein du cylindre 1 un arbre 8, de préférence tubulaire, qui s'étend au travers de la paroi supérieure du cylindre 1 vers la tuyère de combustion 3. Cet arbre 8 est entraînable en rotation de manière simultanée avec l'écluse rotative 6, tandis que son extrémité libre dans la partie inférieure du cylindre 1 est pourvue d'un
25 moyen de raclage 9 ou racleur qui permet l'étalement du combustible de façon régulière dans la partie inférieure du cylindre 1 sur la paroi de fond 3.

Ce racleur 9 permet de niveler le combustible de sorte que l'air qui passe au travers de la paroi de fond 3 traverse la même épaisseur de combustible afin que le feu soit
30 régulier sur toute la surface du brûleur.

Cet arbre 8 comporte en outre, dans sa partie supérieure extérieure au cylindre 1, un orifice d'entrée d'air 8a, éventuellement de sortie en partie basse. L'air entrant permet le refroidissement de l'arbre 8.

- 5 Des moyens d'admission d'air secondaire sous la forme d'un tube 11 s'étendant parallèlement audit arbre 8 et raccordés aux moyens d'amenée d'air primaire 1c, sont également prévus. Ce tube 11 débouche dans la partie supérieure du cylindre 1 et assure la continuité de la flamme dans la partie haute du brûleur, au niveau de l'effet venturi.
- 10 Sur le côté du brûleur dans le compartiment 1c, une résistance électrique insérée dans une céramique est logée dans un tube 14 et assure l'allumage du combustible dans le bas du brûleur. Une alimentation en air plus faible qu'en régime de fonctionnement est prévue le temps de l'allumage. L'air qui passe entre le pot de combustion (cylindre 1) et l'enveloppe extérieure 1a du brûleur se réchauffe pour une meilleure combustion. Cet
- 15 air possède un débit réglable pour pouvoir différencier la précombustion-gazéification de la post-combustion (plus d'air à l' « effet venturi » génère plus de dépression).

- Lorsqu'on utilise en tant que combustibles le bois ou le tournesol, les résidus de combustion uniquement constitués de cendres légères sont également aspirés par l'effet
- 20 venturi et expulsés du brûleur par le tube de sortie 4 avec les gaz. Ce tube de sortie 4 dans lequel la pyrolyse s'effectue doit présenter une longueur suffisante pour que toutes les particules et le goudron soient montés en température afin de les brûler, en particulier en vue de répondre aux normes en vigueur.

- 25 Les gaz à la sortie du brûleur (représentés par les flèches noires) sont projetés (effet cyclone) de manière à tourner autour du brûleur afin que les particules se trouvent projetées sur la face interne 15a d'une paroi 15 de la chaudière définissant avec la paroi
- 30 extérieure 18 de ladite chaudière un compartiment E dans lequel s'écoule (flèches blanches) l'eau se chauffant par échange thermique avec les gaz. Les gaz sont alors repris en partie basse au niveau de sorties 16 ménagées au centre, donc une fois qu'ils sont moins chauds et sans particules. Les cendres descendent par gravitation vers un tiroir 17 dans le bas de la chaudière.

Dans le cas de combustible tel que le blé, les cendres se retrouvent sur la tuyère 3 à la manière de mâchefer. De manière à permettre le nettoyage du brûleur, on prévoit des moyens d'entraînement en translation de l'arbre 8 de sorte à abaisser le moyen de raclage 9 de sa position de mélangeur du combustible à une position de contact avec la
5 tuyère de combustion 3 de sorte que le moyen de raclage 9 sert alors à broyer les résidus pour les faire passer au travers des perforations de la tuyère 3 dans le cendrier.

Ces moyens d'entraînement peuvent notamment être constitués d'un vérin, de préférence pneumatique.

10

Au centre du tiroir 17 ménagé dans le bas de la chaudière pour recueillir les cendres, on prévoit un moyen d'obturation 19 qui obstrue la sortie des résidus sous forme de mâchefer. Lorsqu'on sort le tiroir 17, ce « mâchefer » tombe dans les cendres.

15 Lorsque le combustible utilisé est constitué de résidus de pneus, les parties métalliques résultantes s'accumulent sur la paroi de fond 3. Cette paroi de fond 3 est alors de préférence agencée pour pivoter de 90° (représentée en pointillés à la figure 1) autour d'un axe pour que les déchets métalliques tombent dans le cendrier 17.

20 Dans l'exemple de chaudière représenté à la figure 4, les moyens d'amenée d'air primaire à la partie basse du brûleur sont ménagés dans la partie basse de la chaudière et sont constitués d'un tube 20 concentrique aux sorties des gaz 16 ce qui permet de réchauffer l'air primaire tout en refroidissant les gaz d'échappement avant leur sortie de la chaudière. Ce tube 20 débouche dans la partie inférieure du cylindre 1 sensiblement
25 de forme conique, sous la plaque de fond 3, constituant les moyens d'admission d'air primaire. Le brûleur représenté dans la chaudière de la figure 4 ne présente donc pas d'enveloppe extérieure 1a définissant un compartiment d'amenée d'air. Pour des raisons de clarté certains éléments du brûleur de la figure 1 tels que, les moyens d'admission
30 d'air secondaire ne sont pas représentés aux figures 3 et 4 mais peuvent bien entendu être présents.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation données mais englobe également toutes les variantes entrant dans le champ de protection défini par les revendications.

REVENDEICATIONS

1. Brûleur à combustible solide tel que biomasse, pneu, comprenant un corps de chauffe constitué d'un cylindre (1) pourvu de moyens d'alimentation régulée en combustible solide et dans sa partie inférieure de moyens d'admission d'air primaire (13) en tant que
5 comburant,
caractérisé en ce que ledit cylindre (1) est pourvu dans sa partie inférieure, d'une plaque (3) munie de perforations, positionnée au-dessus des moyens d'admission d'air primaire (13), cette plaque étant agencée pour recevoir le combustible sans que celui-ci ne la
10 traverse, et ledit brûleur comportant en outre des moyens générant une dépression au sein du brûleur de sorte à créer une circulation d'air primaire depuis le dessous de ladite plaque (3), au travers de celle-ci et du combustible reposant dessus jusqu'à un conduit (4) de sortie des gaz en partie supérieure dudit brûleur.
- 15 2. Brûleur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que les moyens propres à créer une dépression au sein du brûleur sont constitués par des moyens d'amenée d'air comprimé (2) positionnés dans la partie supérieure du cylindre (1) du brûleur et générant un effet venturi créant la dépression.
- 20 3. Brûleur selon la revendication 2,
caractérisé en ce que les moyens d'amenée d'air comprimé (2) sont positionnés de manière que l'air de cet effet venturi fournisse également le comburant nécessaire à la combustion dans un tube de sortie (4) du brûleur.
- 25 4. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que les moyens d'alimentation régulée en combustible solide sont constitués d'un tube d'alimentation (5) s'engageant au travers d'une ouverture ménagée dans la paroi supérieure fermant le cylindre (1) et relié à une réserve (16) de combustible par l'intermédiaire d'une écluse rotative (6) qui assure de manière régulière
30 l'approvisionnement en combustible du brûleur.
5. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de raclage de la plaque de fond servant également à niveler le niveau du combustible pour que l'air passe de manière régulière.

6. Brûleur selon la revendication 5,

- 5 caractérisé en ce qu'il comporte au sein du cylindre (1) un arbre (8), de préférence tubulaire, qui s'étend au travers de la paroi supérieure du cylindre (1) vers la paroi de fond (3), cet arbre (8) étant entraînable en rotation à son extrémité extérieure au cylindre (1) tandis que son extrémité libre dans la partie inférieure du cylindre (1) est pourvue du moyen de raclage (9).

10

7. Brûleur selon la revendication 6,

caractérisé en ce que l'entraînement en rotation de l'arbre (8) est réalisé de manière simultanée avec l'écluse rotative (6).

- 15 8. Brûleur selon l'une des revendications 6 et 7,

caractérisé en ce qu'il comporte en outre une enveloppe extérieure définissant avec le cylindre un compartiment annulaire dans lequel est amené l'air primaire jusqu'au moyens d'admission d'air (13).

- 20 9. Brûleur selon la revendication 8,

caractérisé en ce que des moyens d'admission d'air secondaire constitués d'un tube (11) raccordés aux moyens d'amenée et/ou d'admission d'air primaire s'étendent dans le cylindre (1) et débouchent dans la partie supérieure du cylindre (1) de manière à assurer la continuité de la flamme dans la partie haute du brûleur, au niveau de l'effet venturi.

25

10. Brûleur selon l'une des revendications 6 à 8,

caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'entraînement en translation de l'arbre (8) de sorte à abaisser le moyen de raclage (9) de sa position d'étalement du combustible à une position de contact avec la plaque (3) de sorte que le moyen de raclage (9) sert alors
30 à broyer des résidus présents sur la tuyère (3) pour les faire passer au travers des perforations de la tuyère (3).

11. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 10,

caractérisé en ce que des moyens de génération d'une flamme tels que des moyens de distribution d'un gaz tel que propane, butane, sont prévus dans le tube de sortie (4).

12. Chaudière à combustible solide tel que biomasse,
5 caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un brûleur selon l'une des revendications 1 à 11.

13. Chaudière selon la revendication 12,
caractérisée en ce que les moyens d'amenée d'air primaire depuis la chaudière jusqu'à
10 la partie basse du brûleur sont ménagés dans la partie basse de la chaudière et sont constitués d'un tube (20) concentrique à des sorties des gaz (16) ce qui permet de réchauffer l'air primaire et de refroidir les gaz en sortie.

1 / 4

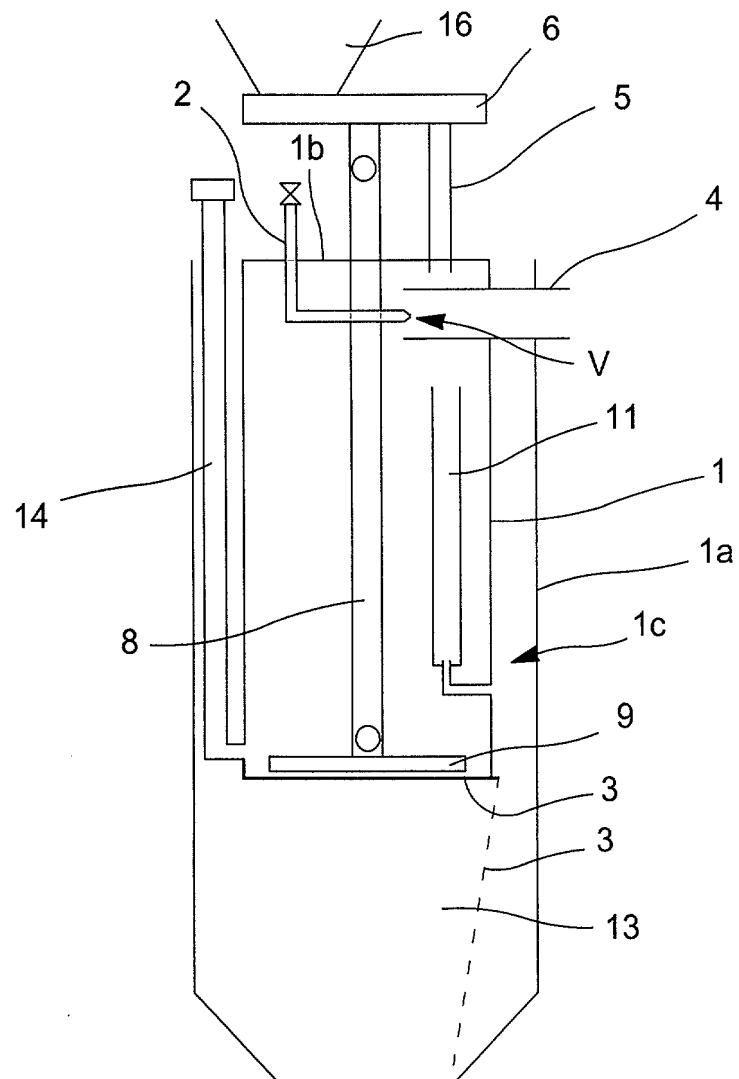


FIG. 1

2/4

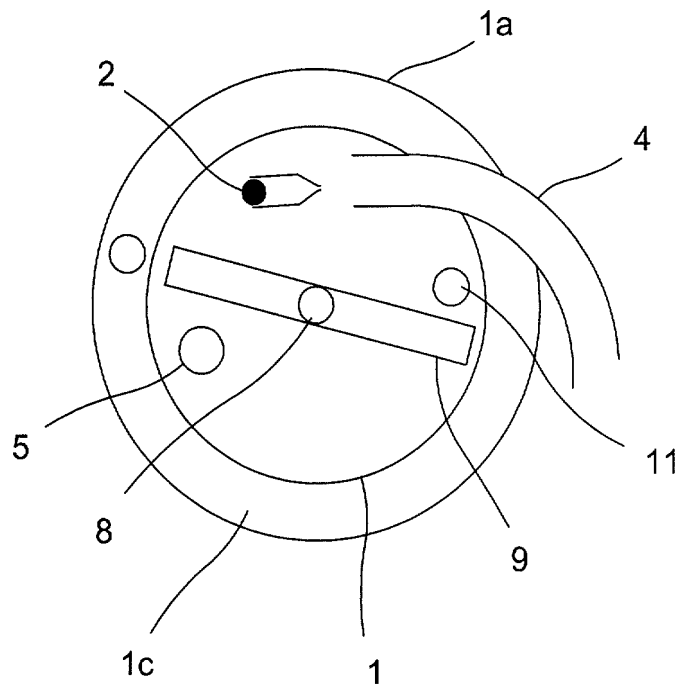


FIG. 2

3 / 4

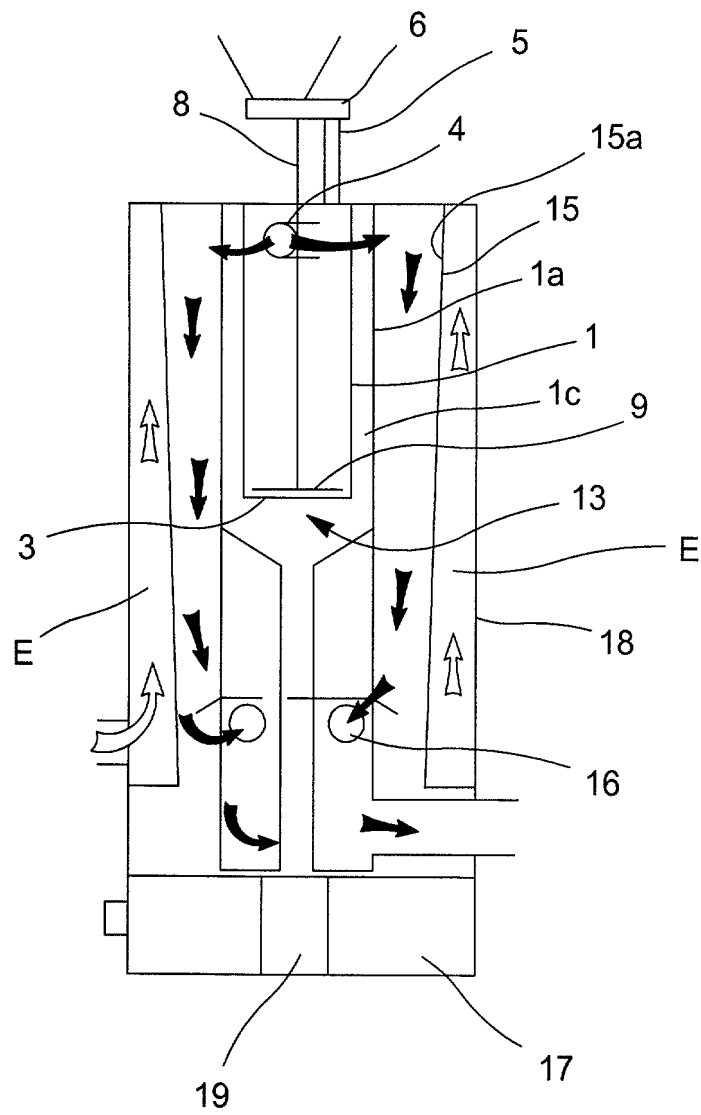


FIG. 3

4 / 4

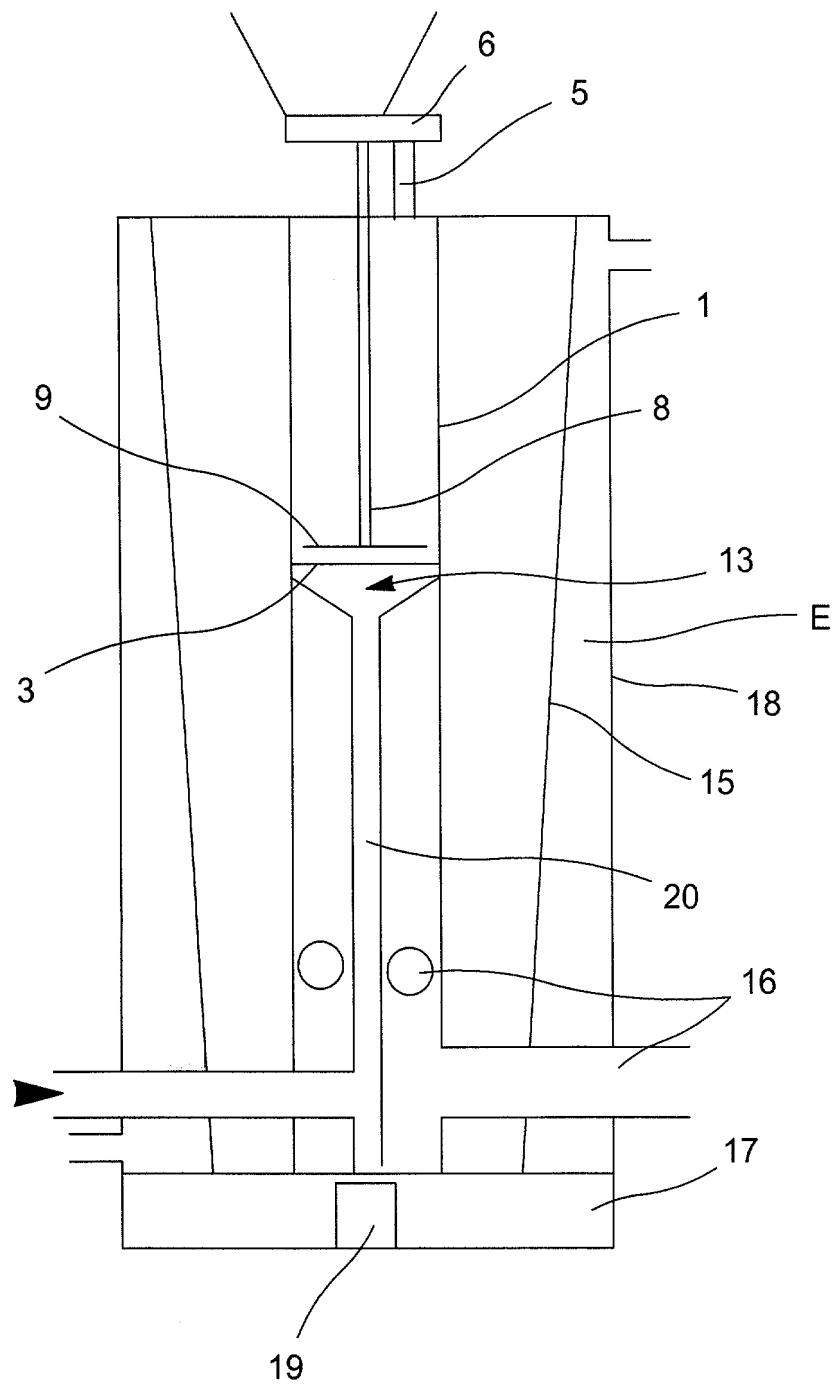


FIG. 4

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0609469 FA 687116**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **04-06-2007**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| DE 102004051685 A1 | 27-04-2006 | AUCUN | |
| US 2003097969 A1 | 29-05-2003 | TW 530925 Y | 01-05-2003 |
| EP 1498657 A | 19-01-2005 | FR 2857732 A1 | 21-01-2005 |
| FR 2082802 A | 10-12-1971 | AUCUN | |