

(19)



(11)

EP 3 608 592 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
23.04.2025 Bulletin 2025/17

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F23M 5/02 ^(2006.01) **F24B 5/02** ^(2006.01)
F24B 1/19 ^(2006.01) **F23L 9/02** ^(2006.01)
F23L 9/06 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19189517.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F24B 5/026; F23L 9/02; F23L 9/06; F23M 5/02;
F24B 1/1902

(22) Date de dépôt: **01.08.2019**

(54) **APPAREIL DE CHAUFFAGE COMPRENANT DES RAMPES D'INJECTION D'AIR**

HEIZGERÄT, DAS LUFTEINSPRITZLEITUNGEN UMFASST

HEATING DEVICE COMPRISING AIR INJECTION RAILS

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

(30) Priorité: **06.08.2018 FR 1857333**

(43) Date de publication de la demande:
12.02.2020 Bulletin 2020/07

(73) Titulaire: **POLYFLAM**
33490 Saint-Maixant (FR)

(72) Inventeurs:
• **NAURA, Joëlle**
33490 Saint-Maixant (FR)

• **NAURA, Gilles**
33490 Saint-Maixant (FR)

(74) Mandataire: **Fantin, Laurent**
ALLICI
140 rue de Saint-Genès
33000 Bordeaux (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 331 440 EP-A1- 3 199 872
WO-A1-2015/051911 DE-A1- 102006 032 497
US-A- 4 221 207 US-A- 4 249 509
US-A- 5 263 471 US-A- 787 014
US-A1- 2001 029 943

EP 3 608 592 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente demande se rapporte à un appareil de chauffage comprenant au moins une rampe d'injection d'air.

[0002] Le document EP-867662 décrit une cheminée à double foyer qui présente une chambre de combustion comprenant une ouverture supérieure fermée par deux plaques amovibles. Selon ce mode de réalisation, le premier foyer est positionné sur les plaques amovibles et le deuxième foyer est positionné dans la chambre de combustion, sous les plaques amovibles.

[0003] Concernant la chambre de combustion, l'air nécessaire à la combustion du combustible pénètre dans la chambre de combustion via l'ouverture supérieure qui n'est pas totalement obstruée par les deux plaques amovibles. En effet, les plaques amovibles et le pourtour de l'ouverture supérieure sont configurés pour qu'il subsiste un jeu entre les deux plaques amovibles et entre les plaques amovibles et le pourtour de l'ouverture.

[0004] Autour d'au moins une partie des parois latérales de la chambre de combustion, une première enveloppe est prévue. L'espace entre les parois latérales et la première enveloppe est destiné à la circulation des produits de combustion depuis la chambre de combustion vers un conduit d'évacuation. Selon une configuration, les parois latérales droite et gauche de la chambre de combustion sont espacées de la paroi latérale avant de manière à créer deux ouvertures latérales d'évacuation. Ainsi, les produits de la combustion sont évacués de la chambre de combustion via ces ouvertures latérales d'évacuation, puis ils cheminent à l'arrière des parois latérales droite et gauche de la chambre de combustion pour atteindre le conduit d'évacuation positionné à l'arrière de la paroi latérale arrière de la chambre de combustion.

[0005] Une deuxième enveloppe est prévue autour de la première enveloppe, un espace entre les première et deuxième enveloppes étant prévu pour la circulation de l'air de la pièce à chauffer.

[0006] Pour réduire la quantité des imbrûlés dans les produits de combustion évacués, la paroi arrière de la chambre de combustion comprend un orifice d'évacuation direct qui relie directement la chambre de combustion et le conduit d'évacuation. En fonction de l'espace entre les plaques amovibles, on obtient, au niveau de l'orifice d'évacuation direct, un rallumage des fumées qui permet de réduire la quantité des imbrûlés et d'augmenter le rendement thermique de la chambre de combustion.

[0007] Le document FR-2947037 propose une solution visant à réduire encore plus la quantité des imbrûlés et à augmenter le rendement thermique. Selon ce document, deux conduits d'introduction d'air sont positionnés au niveau de chacune des ouvertures latérales d'évacuation. Chaque conduit est positionné verticalement et comprend une pluralité d'orifices. Ces conduits d'introduction d'air, positionnés sur le chemin d'évacuation des

produits de combustion, permettent de rallumer une plus grande quantité de produits de combustion et donc de réduire la quantité des imbrûlés et d'augmenter le rendement thermique.

[0008] Quel que soit le mode de réalisation, l'orifice d'évacuation direct ou les conduits d'introduction d'air sont utilisés pour optimiser la postcombustion.

[0009] Dans le domaine des poêles, on connaît les documents US787014 et US2001022943. Selon le document US 787014, le poêle comprend une enceinte avec en partie inférieure une chambre de combustion surmontée d'un conduit d'évacuation des gaz brûlés. L'enceinte présente une paroi inférieure perforée pour l'apport en air destiné à la combustion principale et une rampe permettant d'injecter de l'air entre la chambre de combustion et le conduit d'évacuation pour assurer une postcombustion.

[0010] Selon le document US2001022943, le poêle comprend une enceinte, avec en partie inférieure une chambre de combustion dans laquelle est positionné un volet mobile, au-dessus de la chambre de combustion, permettant de définir deux chemins pour les gaz de combustion. Comme précédemment, l'air destiné à la combustion principale est alimenté par le bas de la chambre de combustion. Le poêle comprend également une rampe d'injection d'air pour initier une post combustion lorsque le volet est en position ouverte.

[0011] Quel que soit le document US787014 ou US2001022943, l'apport d'air destiné à la combustion principale est réalisé via des ouvertures prévues au niveau de la paroi inférieure. Cette configuration n'est pas optimale car les ouvertures peuvent partiellement ou totalement obturées par la cendre générée par la combustion.

[0012] Le document US4249509 A est également pertinent par rapport à la présente invention. Il divulgue un appareil de chauffage comprenant une rampe d'injection d'air primaire en partie basse de la chambre de combustion, et une deuxième chambre pour la post-combustion.

[0013] La présente invention vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur en proposant une solution qui améliore la combustion.

[0014] A cet effet, l'invention a pour objet un appareil de chauffage comportant :

- une chambre de combustion qui présente un fond, des parois latérales et une ouverture supérieure obturée par au moins une plaque amovible,
- un premier circuit configuré pour acheminer des produits de combustion depuis la chambre de combustion vers un conduit d'évacuation.

[0015] Selon l'invention, l'appareil de chauffage comprend au moins un circuit d'air pour alimenter la chambre de combustion en air, comportant au moins deux rampes d'injection d'air. Chaque rampe d'injection comporte un ou plusieurs tronçon(s) comprenant les orifices d'injection, débouchant dans la chambre de

combustion, séparés entre eux d'une distance inférieure ou égale à 5 cm, et s'étendant sur au moins 30% du pourtour de la chambre de combustion.

[0016] La présence d'au moins deux rampes d'injection d'air permet une meilleure maîtrise de l'apport d'air nécessaire à la combustion, ce qui permet d'optimiser la combustion et par conséquent de réduire la quantité des imbrûlés dans les produits de combustion et d'augmenter le rendement thermique de la combustion.

[0017] D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description de l'invention qui va suivre, description donnée à titre d'exemple uniquement, en regard des dessins annexés parmi lesquels :

- La figure 1 est une vue en perspective d'un appareil de chauffage sans plaque supérieure qui illustre un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 2 est une coupe selon le plan P2 de la figure 1,
- la figure 3 est une coupe selon le plan P3 de la figure 1,
- la figure 4 est une vue en perspective d'un circuit d'air qui illustre une mode de réalisation de l'invention,
- la figure 5 est une vue en perspective selon une autre orientation du circuit d'air visible sur la figure 4,
- les figures 6A à 6B sont des représentations schématiques en vue de dessus d'une chambre de combustion qui illustrent différentes configurations d'une rampe d'injection d'air,
- la figure 6D est une représentation schématique d'une rampe d'injection d'air qui illustre un mode de réalisation,
- la figure 7 est une représentation schématique d'un circuit d'air équipé de systèmes de régulation,
- la figure 8A est une vue de face d'un système de régulation qui illustre un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 8B est une coupe d'un système de régulation qui illustre un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 9 est une vue de dessus d'un appareil de chauffage qui illustre une plaque supérieure selon un mode de réalisation,
- la figure 10 est une vue de dessous d'une première plaque amovible qui illustre un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 11 est une coupe d'une deuxième plaque

amovible qui illustre un mode de réalisation,

- la figure 12 est une coupe selon la ligne XII-XII de la figure 9 qui illustre un rebord de la plaque supérieure et un bord de la première plaque amovible,
- la figure 13 est une coupe selon la ligne XIII-XIII de la figure 9 qui illustre un rebord de la plaque supérieure et un bord de la deuxième plaque amovible,
- la figure 14 est une coupe d'un bord de la deuxième plaque amovible,
- la figure 15 est une coupe d'un bord de la première plaque amovible, et
- la figure 16 est une coupe longitudinale d'un rebord de la plaque supérieure.

[0018] Sur les figures 1 à 3 et 9, on a représenté en 10 un appareil de chauffage qui présente une chambre de combustion 12. A titre d'exemple, un tel appareil de chauffage est destiné à être positionné dans une pièce, plus particulièrement dans une cheminée.

[0019] Selon l'invention, la chambre de combustion 12 présente un fond 12.1, des parois latérales 12.2 à 12.5 et une ouverture supérieure 14 obturée par au moins une plaque amovible 16 (visible en pointillés sur la figure 3 et en trait plein sur la figure 9). Ainsi, l'appareil de chauffage 10 comprend deux foyers, un premier foyer 18.1 dans la chambre de combustion 12, sous la (ou les) plaque(s) amovible(s) 16, et un deuxième foyer 18.2, hors de la chambre de combustion 12, au-dessus de la (ou des) plaque(s) amovible(s) 16.

[0020] Selon un mode de réalisation, la chambre de combustion 12 a une forme parallélépipédique et présente une paroi latérale avant 12.2, une paroi latérale arrière 12.3, une paroi latérale droite 12.4 et une paroi latérale gauche 12.5.

[0021] L'appareil de chauffage 10 comprend un conduit d'évacuation 20 des produits de combustion générés lors d'une combustion d'un combustible, notamment du bois, dans la chambre de combustion 12.

[0022] De préférence, l'appareil de chauffage 10 comprend au moins un système de traitement des produits de combustion et/ou un échangeur thermique.

[0023] Selon l'invention, l'appareil de chauffage 10 comprend une première enveloppe 22 autour de la chambre de combustion 12 et espacées d'au moins une partie des parois latérales 12.2 à 12.5 de la chambre de combustion 12 de manière à former un premier circuit 24 pour la circulation des produits de combustion depuis la chambre de combustion 12 vers le conduit d'évacuation 20.

[0024] Selon un mode de réalisation, seules les parois latérales arrière, droite et gauche 12.3 à 12.5 sont espacées de la première enveloppe 22. Ainsi, le premier circuit 24 a une forme en U, en vue de dessus, et présente

une portion centrale 24.1, positionnée entre la paroi latérale arrière 12.3 et la première enveloppe 22, une portion droite 24.2, positionnée entre la paroi latérale droite 12.4 et la première enveloppe 22, et une portion gauche 24.3 positionnée entre la paroi latérale gauche 12.5 et la première enveloppe 22. Selon une configuration, les parois latérales droite et gauche 12.4, 12.5 de la chambre de combustion 12 sont espacées de la paroi latérale avant 12.2 de manière à créer deux ouvertures latérales d'évacuation 26, 26' qui communiquent avec les portions droite et gauche 24.2, 24.3 du premier circuit 24. En complément, la portion centrale 24.1 du premier circuit 24 communique avec le conduit d'évacuation 20 qui est positionné au-dessus de la portion centrale 24.1 du premier circuit 24, de manière centrée par rapport aux portions droite et gauche 24.2, 24.3. Ainsi, les produits de la combustion sont évacués de la chambre de combustion 12 via ces ouvertures latérales d'évacuation 26, 26'. Ils cheminent ensuite à l'arrière des parois latérales droite et gauche 12.4, 12.5, puis à l'arrière de la paroi latérale arrière 12.3 de la chambre de combustion 12 pour atteindre le conduit d'évacuation 20 positionné à l'arrière de la paroi latérale arrière 12.3 de la chambre de combustion 12.

[0025] Selon un mode de réalisation, l'appareil de chauffage 12 comprend une deuxième enveloppe 28 positionnée autour de la première enveloppe 22 et espacée de la première enveloppe 22 de manière à former entre les première et deuxième enveloppes 22, 28 un deuxième circuit 30 pour la circulation de l'air de la pièce à chauffer.

[0026] Selon ce mode de réalisation, les premier et deuxième circuits 24, 30 forment un échangeur thermique, la première enveloppe 22 assurant un transfert thermique entre les produits de combustion et l'air de la pièce à chauffer.

[0027] Selon une configuration, l'appareil comprend un premier système de traitement des produits de combustion sous la forme d'un orifice 31 traversant la paroi latérale arrière 12.3, reliant directement la chambre de combustion 12 et la portion centrale 24.1 du premier circuit 24 reliée elle-même directement au conduit d'évacuation 20. Ce premier système de traitement des produits de combustion, sous la forme d'un orifice, peut être supprimé compte tenu de l'amélioration de la combustion procurée par l'invention.

[0028] Selon un mode de réalisation, les parois latérales avant, arrière, droite et gauche 12.2 à 12.5 sont formées de briques en matériau réfractaire.

[0029] Les première et deuxième enveloppes 22, 28, le premier système de traitement des produits de combustion ne sont pas plus détaillés car ils peuvent être identiques à ceux décrits dans les documents EP-867622 et FR-2947037 de l'art antérieur.

[0030] Selon une caractéristique de l'invention, l'appareil de chauffage 10 comprend un système d'alimentation en air de la chambre de combustion.

[0031] Ce système d'alimentation comprend au moins

une rampe d'injection d'air 32 qui présente une pluralité d'orifices 34 débouchant dans la chambre de combustion 12, pour l'alimenter en air pour notamment la combustion principale. Chaque rampe d'injection d'air 32 comporte un ou plusieurs tronçon(s) comprenant des orifices d'injection 34 séparés entre eux d'une distance inférieure ou égale à 5 cm, les tronçons d'une même rampe d'injection d'air 32 s'étendant sur au moins 30% du pourtour de la chambre de combustion 12.

[0032] Selon un premier exemple illustré par la figure 6A, la rampe d'injection d'air 32 comprend deux tronçons T1 et T2 qui s'étendent sur deux parois latérales représentant au moins 30% du pourtour de la chambre 12.

[0033] Selon un deuxième exemple illustré par la figure 6B, la rampe d'injection d'air 32 comprend un premier tronçon T3 qui s'étend sur toute la longueur de la paroi latérale arrière 12.3, un deuxième tronçon T4 qui s'étend sur une partie de la longueur de la paroi latérale droite 12.4 et un troisième tronçon T5 qui s'étend sur une partie de la longueur de la paroi latérale gauche 12.5.

[0034] Pour la présente demande, la longueur d'une paroi latérale correspond à la dimension de la paroi latérale prise dans un plan sensiblement horizontal.

[0035] Selon un troisième exemple illustré par la figure 6B, la rampe d'injection d'air 32 comprend, sur chacune des parois latérales 12.2 à 12.5, deux tronçons référencés T6 à T13.

[0036] De préférence, au moins tronçon d'au moins une rampe d'injection d'air 32 (de préférence tous les tronçons) est intégré dans la paroi latérale arrière 12.3, la paroi latérale droite 12.4 et/ou la paroi latérale gauche 12.5. Ainsi, aucun élément de la rampe d'injection d'air 32 n'est en saillie dans la chambre de combustion 12, ce qui renforce la robustesse du dispositif. Selon une configuration, la rampe d'injection d'air 32 affleure avec la face intérieure de la paroi latérale arrière 12.3, la paroi latérale droite 12.4 et/ou la paroi latérale gauche 12.5.

[0037] Au moins un tronçon de la rampe d'injection d'air 32 est positionné entre la chambre de combustion 12 et le premier circuit 24 pour les produits de combustion. Cette configuration permet de préchauffer l'air injecté dans la chambre de combustion 12.

[0038] De manière à obtenir une amélioration significative, le (ou les) tronçon(s) d'une rampe d'injection d'air 32 s'étend(ent) sur au moins 80% du pourtour de la chambre de combustion 12.

[0039] Les orifices d'injection 34 d'une rampe d'injection d'air 32 peuvent tous avoir la même section de passage ou avoir des sections de passage différentes, comme illustré sur la figure 6D. Les orifices d'injection 34 peuvent avoir des sections de passage sous la forme d'une fente, circulaire, oblongue, triangulaire ou autre. Comme illustré sur la figure 6D, les orifices d'injection 34 d'une rampe d'injection d'air 32 peuvent avoir un pas régulier ou irrégulier.

[0040] Selon le mode de réalisation sur les figures 4 et 5, la rampe d'injection d'air 32 s'étend sur tout le pourtour de la chambre de combustion 12 et comprend des orifi-

ces d'injection 34 répartis sur tout le pourtour de la chambre de combustion 12, avec un pas régulier de l'ordre de 15 à 40 mm, une section de passage circulaire de l'ordre de 0,6 à 10 mm. Toutefois, les orifices d'injection 34 peuvent être répartis avec un pas non régulier.

[0041] Selon une configuration privilégiée, les orifices d'injection 34 ont une section de passage, un positionnement et/ou un pas déterminés de manière à obtenir des flux d'air injectés sensiblement homogènes sur tout le pourtour de la chambre de combustion 12.

[0042] Selon une autre caractéristique, chaque rampe d'injection d'air 32 est positionnée dans un plan sensiblement horizontal.

[0043] La chambre de combustion 12 comprend au moins une rampe d'injection d'air 32 positionnée à une hauteur inférieure ou égale à 0,75 fois la hauteur de la chambre de la combustion 12, à partir du fond 12.1 de la chambre de combustion 12. La hauteur correspond à la dimension des parois latérales prise dans un plan sensiblement vertical. A titre d'exemple, pour une cuve d'une hauteur de l'ordre de 31 cm, la rampe d'injection d'air 32 est située à une distance du fond inférieure ou égale à 23 cm. De préférence, la rampe d'injection d'air 32 est positionnée approximativement à mi-hauteur ou légèrement au-dessus de la mi-hauteur.

[0044] Selon l'invention, la chambre de combustion 12 comprend deux rampes d'injection d'air 32, 32', une première rampe d'injection d'air 32, positionnée entre 0,4 et 0,75 fois la hauteur de la chambre de la combustion 12 à partir du fond 12.1 de la chambre de combustion 12, et une deuxième rampe d'injection d'air 32' accolée au fond 12.1 de la chambre de combustion.

[0045] Les orifices 34 de la deuxième rampe d'injection d'air 32' sont écartés du fond 12.1 de la chambre de combustion 12 de manière à éviter leur obturation par la cendre.

[0046] La présence d'au moins deux rampes d'injection d'air 32, 32' permet une meilleure maîtrise de l'apport d'air nécessaire à la combustion, ce qui permet d'optimiser la combustion et par conséquent de réduire la quantité des imbrûlés dans les produits de combustion et d'augmenter le rendement thermique de la combustion.

[0047] Selon un mode de réalisation, chaque rampe d'injection d'air 32, 32' comprend au moins un tube creux avec une section carrée ou rectangulaire qui a une épaisseur sensiblement égale à celle des parois latérales 12.2 à 12.5. Ainsi, chaque rampe d'injection 32, 32' est intégrée dans les parois latérales 12.2, 12.5 de la chambre de combustion 12. Selon ce mode de réalisation, chaque paroi latérale 12.2 à 12.5 comprend, en partie inférieure, un premier tube de section creuse carrée ou rectangulaire qui forme la deuxième rampe d'injection d'air 32'; une première rangée de briques 36, d'au moins une brique en matériau réfractaire, positionnée au-dessus de la deuxième rampe d'injection d'air 32'; un deuxième tube de section creuse carrée ou rectangulaire qui forme la première rampe d'injection d'air 32, positionné

au-dessus de la première rangée de briques 36; et une deuxième rangée de briques 38, d'au moins une brique en matériau réfractaire, positionnée au-dessus de la première rampe d'injection 32.

[0048] Selon ce mode de réalisation, les ouvertures latérales d'évacuation 26, 26' sont délimitées en haut et en bas par les première et deuxième rampes d'injection d'air 32, 32'. Ainsi, Pour chaque ouverture latérale d'évacuation 26, 26', la première rampe d'injection d'air 32 comprend une face inférieure dont une zone 40, 40' forme le bord supérieur de l'ouverture d'évacuation 26, 26', la deuxième rampe d'injection d'air 32' comprenant une face supérieure dont une zone 42, 42' forme le bord inférieur de l'ouverture d'évacuation 26, 26'.

[0049] Selon une configuration, l'appareil de chauffage 10 comprend, au niveau d'au moins une des ouvertures latérales d'évacuation 26, 26', un deuxième système de traitement des produits de combustion. Selon un mode de réalisation, pour chaque ouverture latérale d'évacuation 26, 26, chaque deuxième système de traitement des produits de combustion comprend au moins un orifice d'injection d'air 44 46, au niveau d'au moins une des première ou deuxième rampes d'injection d'air 32, 32', orienté vers l'ouverture latérale d'évacuation 26, 26'.

[0050] Selon un mode de réalisation, pour chaque ouverture latérale d'évacuation 26, 26', la zone 40, 40' de la première rampe d'injection d'air 32 comprend un orifice 44 débouchant au niveau de l'ouverture latérale d'évacuation 26, 26' et la zone 42, 42' de la deuxième rampe d'injection d'air 32' comprend un orifice 46 débouchant au niveau de l'ouverture latérale d'évacuation 26, 26'.

[0051] Quel que soit le mode de réalisation, le premier circuit 24 des produits de combustion comprend au moins une ouverture latérale d'évacuation 26, 26' qui traverse l'une des parois latérales 12.2 à 12.5 de la chambre de combustion et qui est adjacente à au moins une rampe d'injection d'air 32, 32'. Au moins l'une des rampes d'injection d'air 32 adjacente à l'ouverture latérale d'évacuation 26, 26' comprend au moins un orifice 44, 46 débouchant dans l'ouverture latérale d'évacuation 26, 26' pour injecter de l'air afin d'assurer un traitement des produits de combustion. Ainsi, la même rampe d'injection d'air 32 injecte l'air destiné à la combustion principale et à la postcombustion.

[0052] Selon un mode de réalisation visible sur les figures 4 et 5, chaque rampe d'injection d'air 32 (ou 32') comprend :

- deux tubes longitudinaux 48, 50 (ou 48', 50') parallèles entre eux, configurés pour être positionnés au niveau des parois latérales droite et gauche 12.4, 12.5,
- un premier tube transversal 52 (ou 52') reliant les tubes longitudinaux 48, 50 (ou 48', 50') au niveau de leurs premières extrémités, configuré pour être positionné au niveau de la paroi latérale avant 12.2,

- un deuxième tube transversal 54 (ou 54') reliant les tubes longitudinaux 48, 50 (ou 48', 50'), parallèle au premier tube transversal 52 (ou 52'), décalé par rapport aux deuxièmes extrémités des tubes longitudinaux 48, 50 (ou 48', 50') et configuré pour être positionné au niveau de la paroi latérale arrière 12.3.

[0053] L'appareil de chauffage comprend au moins un circuit d'air 56 (ou 56') pour alimenter la chambre de combustion 12 en air qui comporte, en plus de la rampe d'injection d'air 32 (ou 32'), un troisième tube transversal 58 (ou 58'), parallèle aux premier et deuxième tubes transversaux 52, 54 (ou 52', 54'), reliant les tubes longitudinaux 48, 50 (ou 48', 50') au niveau de leurs deuxièmes extrémités, configuré pour être positionné entre les première et deuxième enveloppes 22, 28 et alimenté en air, ledit circuit 56 (ou 56') comportant au moins un orifice d'alimentation en air.

[0054] Selon une configuration, chaque circuit 56 (ou 56') comprend des premier et deuxième orifices d'alimentation en air 60, 62 (ou 60', 62') prévus aux extrémités du troisième tube transversal 58 (ou 58') et/ou un troisième orifice d'alimentation en air 64 (ou 64') prévu à équidistance des extrémités du troisième tube transversal 58 (ou 58').

[0055] Chaque circuit d'air 56, 56' est configuré pour obtenir des flux d'air injectés par les orifices d'injection 34 sensiblement homogènes sur tout le pourtour de la chambre de combustion 12.

[0056] Selon un mode de réalisation, chaque circuit d'air 56, 56' comprend au moins une canalisation 66.1 à 66.3 configurée pour relier chaque orifice d'alimentation 60, 62, 64 à une alimentation en air A qui peut être unique

[0057] Chaque canalisation 66.1 à 66.3 peut comprendre un système de régulation du débit d'air 68.1 à 68.3, par exemple sous la forme d'un registre ou d'un diaphragme. Selon un mode de réalisation privilégié visible sur la figure 8A, chaque circuit d'air 56, 56' comprend au moins un système de régulation du débit d'air 68.1 à 68.3 sous la forme d'un diaphragme. Ce dernier permet d'ajuster le débit d'air de manière plus précise et centrée par rapport à la canalisation 66.1 à 66.3. Sur la figure 7, les systèmes de régulation du débit d'air 68.1 à 68.3 sont disposés en amont des orifices d'alimentation 60, 62, 64. En variante, ils pourraient être disposés en aval.

[0058] Selon une configuration illustrée par la figure 8B, chaque système de régulation du débit d'air 68.1 à 68.3 pourrait être associé à un système de redressement 70 du flux d'air de manière à ce que le flux d'air canalisé 72 soit le moins tourbillonnant possible. Selon un mode de réalisation, chaque système de redressement 70 est positionné en aval du système de régulation et se présente sous la forme d'une plaque 74 obturant la canalisation 66.1 à 66.3 et présentant une multitude de trous traversants 76. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ce positionnement pour le système de redressement 70 du flux d'air. En variante, un système de redressement 70 du flux d'air pourrait être positionné dans chacune des

rampes de manière à ce que le flux d'air canalisé 72 soit le moins tourbillonnant possible. La présence de ce système de redressement 70 permet de gérer le flux d'air canalisé 72 plus précisément.

[0059] L'appareil de chauffage 10 comprend une plaque supérieure 78 qui présente un rebord 80 délimitant l'ouverture supérieure 14 de la chambre de combustion 12.

[0060] Selon une caractéristique, le rebord 80 de la plaque supérieure 78 et chaque plaque amovible 16 sont configurés de manière à limiter les fuites d'air entre l'intérieur et l'extérieur de la chambre de combustion 12 lorsque chaque plaque amovible 16 est en position fermée.

[0061] Selon un mode de réalisation visible sur la figure 9, cette ouverture supérieure 14 est obturée par une première plaque amovible avant 16 et une deuxième plaque amovible arrière 16'.

[0062] Avantagusement, le rebord 80 de la plaque supérieure 78 et chaque plaque amovible avant et arrière 16, 16' sont configurés pour limiter le passage d'air entre les deux plaques amovibles avant et arrière 16, 16' et entre chacune des plaques amovibles avant ou arrière 16, 16' et le rebord 80 de la plaque supérieure 78 lorsque les deux plaques amovibles avant et arrière 16, 16' sont en position fermée, comme illustré sur la figure 9.

[0063] Le rebord 80 de la plaque supérieure 78 présente un côté avant 80.1 un côté droit 80.2, un côté gauche 80.3 et un côté arrière 80.4.

[0064] La plaque amovible avant 16 comprend un bord avant 16.1, un bord droit 16.2, un bord gauche 16.3 configurés pour coopérer respectivement avec le côté avant 80.1, le côté droit 80.2, le côté gauche 80.3 du rebord 80 de la plaque supérieure 78 ainsi qu'un bord arrière 16.4 configuré pour coopérer avec le bord avant 16.1' de la plaque amovible arrière 16'. Cette dernière comprend également un bord droit 16.2', un bord gauche 16.3' et un bord arrière 16.4' configurés pour coopérer respectivement avec le côté droit 80.2, le côté gauche 80.3 et le côté arrière 80.4 du rebord 80 de la plaque supérieure 78.

[0065] Selon un mode de réalisation, plusieurs joints d'étanchéité sont prévus entre le bord arrière 16.4 de la plaque amovible avant 16 et le bord avant 16.1' de la plaque amovible arrière 16', et entre les autres bords des plaques amovibles avant et arrière 16, 16' et les quatre côtés du rebord 80 de la plaque supérieure 78.

[0066] Comme illustré par la figure 12, les bords avant 16.1, droit 16.2 et gauche 16.3 de la plaque amovible avant 16 ont des formes complémentaires avec les côtés avant 80.1, droit 80.2, gauche 80.3 du rebord 80 de la plaque supérieure 78.

[0067] Les bords droit 16.2', gauche 16.3', arrière 16.4' de la plaque amovible arrière 16' ont des formes complémentaires aux côtés droit 80.2, gauche 80.3 et arrière 80.4 du rebord 80 de la plaque supérieure 78, comme illustré sur la figure 13.

[0068] Le bord arrière 16.4 de la plaque amovible avant

16 a des formes complémentaires avec le bord avant 16.1' de la plaque amovible arrière 16', comme illustré sur la figure 15.

[0069] Pour la présente demande deux éléments ont des formes complémentaires lorsqu'il subsiste un faible jeu entre eux lorsqu'ils coopèrent.

[0070] Selon un mode de réalisation, les bords avant 16.1, droit 16.2 et gauche 16.3 de la plaque amovible avant 16 comprennent des nervures en saillie 82 configurées pour coopérer avec des rainures en creux 84 prévues au niveau des côtés avant 80.1, droit 80.2, gauche 80.3 du rebord 80 de la plaque supérieure 78. Les bords droit 16.2', gauche 16.3', arrière 16.4' de la plaque amovible arrière 16' comprennent des nervures en saillie 86 configurées pour coopérer avec des rainures en creux 88 prévues au niveau des côtés droit 80.2, gauche 80.3 et arrière 80.4 du rebord 80 de la plaque supérieure 78. Le bord arrière 16.4 de la plaque amovible avant 16 comprend une nervure en saillie 90 configurée pour coopérer avec une rainure en creux 92 prévue au niveau du bord avant 16.1' de la plaque amovible arrière 16'. Ce mode de réalisation permet d'augmenter le chemin de fuite.

[0071] La plaque amovible avant 16 est configurée pour être déplacée d'avant en arrière afin d'ajuster son écartement avec la plaque amovible arrière 16'.

[0072] Pour favoriser son guidage, la plaque amovible avant 16 comprend, au niveau de sa face inférieure (orientée vers l'intérieur de la chambre de combustion en fonctionnement), un bossage longitudinal droit 94 et un bossage longitudinal gauche 94' configurés pour coulisser contre respectivement le côté droit 80.2 et le côté gauche 80.3 du rebord 80 de la plaque supérieure 78.

[0073] Le bord avant 16.1 de la plaque amovible avant 16 et le côté avant 80.1 du rebord 80 de la plaque supérieure 78 présentent chacun un pan incliné 96, 96' pour favoriser le passage de la plaque amovible avant 16 au-dessus du rebord 80 de la plaque supérieure 78 lorsque ladite plaque amovible avant 16 est écartée de la plaque amovible arrière 16'.

[0074] Les côtés droit et gauche 80.2, 80.3 du rebord 80 de la plaque supérieure 78 comprennent chacun un cran en creux 98. En complément, la plaque avant 16 comprend, au niveau de sa face inférieure, un bossage transversal droit 100 et un bossage transversal gauche 100' configurés pour coopérer avec les crans en creux 98 prévus au niveau des côtés droit et gauche 80.2, 80.3 du rebord 80 de la plaque supérieure 78 lorsque la plaque amovible avant 16 est en position fermée. Lorsque la plaque amovible avant 16 n'est plus en position fermée, les bossages transversaux 100, 100' glissent le long des côtés droit et gauche 80.2, 80.3 du rebord 80 de la plaque supérieure 78 de manière à provoquer un léger soulèvement de la plaque amovible avant 16.

[0075] Ces plaques amovibles 16, 16' et/ou la plaque supérieure 78 peuvent être moulées et usinées par la suite pour améliorer l'étanchéité, le coulisement des plaques amovibles 16, 16' et réduire le bruit lors de leur

coulissement.

Revendications

1. Appareil de chauffage comportant une chambre de combustion (12) qui présente un fond (12.1), des parois latérales (12.2 à 12.5) et une ouverture supérieure (14) obturée par au moins une plaque amovible (16), l'appareil de chauffage comportant également un premier circuit (24) configuré pour acheminer des produits de combustion depuis la chambre de combustion (12) vers un conduit d'évacuation (20), l'appareil de chauffage comprenant :

- au moins un circuit d'air (56, 56') pour alimenter la chambre de combustion (12) en air comportant au moins deux rampes d'injection d'air (32, 32') comprenant un ou plusieurs tronçons comprenant des orifices d'injection (34), débouchant dans la chambre de combustion (12), séparés entre eux d'une distance inférieure ou égale à 5 cm et s'étendant sur au moins 30% du pourtour de la chambre de combustion (12),

- une première enveloppe (22) autour de la chambre de combustion (12), ladite première enveloppe (22) étant espacée d'au moins une partie des parois latérales (12.2 à 12.5) de la chambre de combustion (12) de manière à former le premier circuit (24) pour la circulation des produits de combustion depuis la chambre de combustion (12) vers le conduit d'évacuation (20),

la chambre de combustion (12) comprenant la première rampe d'injection d'air (32), positionnée entre 0,4 et 0,75 fois la hauteur de la chambre de combustion (12) à partir du fond (12.1) de la chambre de combustion (12), et la deuxième rampe d'injection d'air (32') positionnée accolée au fond (12.1) de la chambre de combustion dont les orifices (34) sont écartés du fond (12.1) de la chambre de combustion (12).

2. Appareil de chauffage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la chambre de combustion (12) a une forme parallélépipédique et présente une paroi latérale avant (12.2), une paroi latérale arrière (12.3), une paroi latérale droite (12.4) et une paroi latérale gauche (12.5) et **en ce que** seules les parois latérales arrière, droite et gauche (12.3, 12.4, 12.5) sont espacées de la première enveloppe (22).

3. Appareil de chauffage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier circuit (24) des produits de combustion comprend au moins une ouverture latérale d'évacuation (26, 26') qui traverse l'une des parois latérales (12.2 à 12.5) de la chambre

de combustion (12) et qui est adjacente à au moins une rampe d'injection d'air (32, 32'), au moins l'une des rampes d'injection d'air (32, 32') adjacente à l'ouverture latérale d'évacuation (26, 26') comprenant au moins un orifice (44, 46) débouchant dans l'ouverture latérale d'évacuation (26, 26') pour injecter de l'air afin d'assurer un traitement des produits de combustion.

4. Appareil de chauffage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins tronçon d'au moins une rampe d'injection d'air (32) est intégré dans au moins l'une des parois latérales (12.3, 12.4, 12.5).

5. Appareil de chauffage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le (ou les) tronçon(s) de chaque rampe d'injection d'air (32, 32') s'étend(ent) sur au moins 80% du pourtour de la chambre de combustion (12).

6. Appareil de chauffage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque rampe d'injection d'air (32, 32') s'étend sur tout le pourtour de la chambre de combustion (12) et comprend des orifices d'injection (34) répartis sur tout le pourtour de la chambre de combustion (12), avec un pas régulier de l'ordre de 15 à 40 mm, une section de passage circulaire de l'ordre de 0,6 à 10 mm.

7. Appareil de chauffage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque rampe d'injection d'air (32, 32') comprend au moins un tube creux avec une section carrée ou rectangulaire qui a une épaisseur sensiblement égale à celle des parois latérales (12.2 à 12.5) de la chambre de combustion (12).

8. Appareil de chauffage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque paroi latérale (12.2 à 12.5) comprend, de bas en haut, un premier tube de section creuse carrée ou rectangulaire qui forme une rampe d'injection d'air (32'), une première rangée de briques (36), d'au moins une brique en matériau réfractaire, un deuxième tube de section creuse carrée ou rectangulaire qui forme une rampe d'injection d'air (32), et une deuxième rangée de briques (38), d'au moins une brique en matériau réfractaire.

9. Appareil de chauffage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le circuit d'air (56, 56') comprend au moins un système de régulation du débit d'air (68.1 à 68.3) sous la forme d'un diaphragme.

10. Appareil de chauffage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il**

comprend une plaque supérieure (78) qui présente un rebord (80) délimitant l'ouverture supérieure (14) de la chambre de combustion (12), le rebord (80) et chaque plaque amovible (16, 16') étant configurés de manière à limiter les fuites d'air entre l'intérieur et l'extérieur de la chambre de combustion (12) lorsque chaque plaque amovible (16, 16') est en position fermée.

Patentansprüche

1. Heizgerät mit einer Brennkammer (12), die einen Boden (12.1), Seitenwände (12.2 bis 12.5) und eine obere Öffnung (14) aufweist, die durch wenigstens eine abnehmbare Platte (16) verschlossen ist, wobei das Heizgerät auch eine erste Leitung (24) aufweist, die so eingerichtet ist, dass diese Verbrennungsprodukte aus der Brennkammer (12) zu einem Auslasskanal (20) leitet, wobei das Heizgerät Folgendes umfasst:

- wenigstens eine Luftleitung (56, 56') zur Versorgung der Brennkammer (12) mit Luft, die wenigstens zwei Lufteinblasleisten (32, 32') aufweist, die einen oder mehrere Abschnitte umfassen, die Einblasöffnungen (34) aufweisen, die in die Brennkammer (12) münden, voneinander durch einen Abstand von weniger als oder gleich 5 cm getrennt sind und sich über wenigstens 30 % des Umfangs der Brennkammer (12) erstrecken,
- eine erste Hülle (22) um die Brennkammer (12) herum, wobei die erste Hülle (22) von wenigstens einem Teil der Seitenwände (12.2 bis 12.5) der Brennkammer (12) beabstandet ist, um die erste Leitung (24) für die Zirkulation von Verbrennungsprodukten von der Brennkammer (12) zu dem Auslasskanal (20) zu bilden,

wobei die Brennkammer (12) die erste Lufteinblasleiste (32) aufweist, die zwischen dem 0,4- und 0,75-fachen der Höhe der Brennkammer (12) vom Boden (12.1) der Brennkammer (12) aus angeordnet ist, und die zweite Lufteinblasleiste (32') aufweist, die an den Boden (12.1) der Brennkammer angrenzend angeordnet ist und deren Öffnungen (34) vom Boden (12.1) der Brennkammer (12) beabstandet sind.

2. Heizgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennkammer (12) parallelepipedisch ist und eine vordere Seitenwand (12.2), eine hintere Seitenwand (12.3), eine rechte Seitenwand (12.4) und eine linke Seitenwand (12.5) aufweist, und dass nur die hintere, rechte und linke Seitenwand (12.3, 12.4, 12.5) von der ersten Hülle (22) beabstandet sind.

3. Heizgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Leitung (24) der Verbrennungsprodukte wenigstens eine seitliche Auslassöffnung (26, 26') aufweist, die durch eine der Seitenwände (12.2 bis 12.5) der Brennkammer (12) verläuft und die an wenigstens eine Lufteinblasleiste (32, 32') angrenzt, wobei wenigstens eine der Lufteinblasleisten (32, 32'), die an die seitliche Auslassöffnung (26, 26') angrenzt, wenigstens eine Öffnung (44, 46) aufweist, die in die seitliche Auslassöffnung (26, 26') mündet, um Luft einzublasen, um eine Verarbeitung der Verbrennungsprodukte zu gewährleisten.
4. Heizgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Abschnitt wenigstens einer Lufteinblasleiste (32) in wenigstens eine der Seitenwände (12.3, 12.4, 12.5) integriert ist.
5. Heizgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der (oder die) Abschnitt(e) jeder Lufteinblasleiste (32, 32') über wenigstens 80% des Umfangs der Brennkammer (12) erstreckt (erstrecken).
6. Heizgerät nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Lufteinblasleiste (32, 32') sich über den gesamten Umfang der Brennkammer (12) erstreckt und Einblasöffnungen (34) aufweist, die über den gesamten Umfang der Brennkammer (12) verteilt sind, mit einem regelmäßigen Abstand in der Größenordnung von 15 bis 40 mm und mit einem kreisförmigen Durchlassquerschnitt in der Größenordnung von 0,6 bis 10 mm.
7. Heizgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Lufteinblasleiste (32, 32') wenigstens ein Hohlrohr mit einem quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweist, das eine Dicke hat, die im Wesentlichen gleich der Dicke der Seitenwände (12.2 bis 12.5) der Brennkammer (12) ist.
8. Heizgerät nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Seitenwand (12.2 bis 12.5) von unten nach oben ein erstes Rohr mit quadratischem oder rechteckigem Hohlquerschnitt, das eine Lufteinblasleiste (32') bildet, eine erste Reihe von Ziegeln (36) aus wenigstens einem Ziegel aus feuerfestem Material, ein zweites Rohr mit quadratischem oder rechteckigem Hohlquerschnitt, das eine Lufteinblasleiste (32) bildet, und eine zweite Reihe von Ziegeln (38) aus wenigstens einem Ziegel aus feuerfestem Material aufweist.

9. Heizgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleitung (56, 56') wenigstens ein System zur Regulierung des Luftstroms (68.1 bis 68.3) in Form einer Blende umfasst.
10. Heizgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine obere Platte (78) umfasst, die einen Rand (80) aufweist, der die obere Öffnung (14) der Brennkammer (12) begrenzt, wobei der Rand (80) und jede abnehmbare Platte (16, 16') so eingerichtet sind, dass sie Luftlecks zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Brennkammer (12) begrenzen, wenn sich die jede abnehmbare Platte (16, 16') jeweils in der geschlossenen Position befindet.

Claims

- Heating apparatus having a combustion chamber (12) that has a bottom (12.1), lateral walls (12.2 to 12.5) and an upper opening (14) closed off by at least one removable plate (16), the heating apparatus also having a first circuit (24) configured to convey combustion products from the combustion chamber (12) to an exhaust duct (20), the heating apparatus comprising:
 - at least one air circuit (56, 56') for supplying the combustion chamber (12) with air and having at least two air injection manifolds (32, 32') comprising one or more segments comprising injection orifices (34), which open into the combustion chamber (12), are separated from one another by a distance of less than or equal to 5 cm, and extend over at least 30% of the periphery of the combustion chamber (12),
 - a first enclosure (22) around the combustion chamber (12), said first enclosure (22) being spaced apart from at least some of the lateral walls (12.2 to 12.5) of the combustion chamber (12) so as to form the first circuit (24) for circulating combustion products from the combustion chamber (12) to the exhaust duct (20), the combustion chamber (12) comprising the first air injection manifold (32), positioned between 0.4 and 0.75 times the height of the combustion chamber (12) from the bottom (12.1) of the combustion chamber (12), and the second air injection manifold (32') positioned adjoining the bottom (12.1) of the combustion chamber, the orifices (34) of said second air injection manifold being spaced apart from the bottom (12.1) of the combustion chamber (12).
- Heating apparatus according to Claim 1, **character-**

- ized in that the combustion chamber (12) has a parallelepipedal shape and has a front lateral wall (12.2), a rear lateral wall (12.3), a right-hand lateral wall (12.4) and a left-hand lateral wall (12.5) and in that only the rear, right-hand and left-hand lateral walls (12.3, 12.4, 12.5) are spaced apart from the first enclosure (22).
3. Heating apparatus according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the first combustion product circuit (24) comprises at least one lateral exhaust opening (26, 26') that passes through one of the lateral walls (12.2 to 12.5) of the combustion chamber (12) and that is adjacent to at least one air injection manifold (32, 32'), at least one of the air injection manifolds (32, 32') adjacent to the lateral exhaust opening (26, 26') comprising at least one orifice (44, 46) opening into the lateral exhaust opening (26, 26') in order to inject air for treating the combustion products.
 4. Heating apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one segment of at least one air injection manifold (32) is integrated into at least one of the lateral walls (12.3, 12.4, 12.5).
 5. Heating apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the segment (or segments) of each air injection manifold (32, 32') extend(s) over at least 80% of the periphery of the combustion chamber (12).
 6. Heating apparatus according to the preceding claim, **characterized in that** each air injection manifold (32, 32') extends over the entire periphery of the combustion chamber (12) and comprises injection orifices (34) distributed over the entire periphery of the combustion chamber (12), with a regular spacing of the order of 15 to 40 mm and a circular passage section of the order of 0.6 to 10 mm.
 7. Heating apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** each air injection manifold (32, 32') comprises at least one hollow tube with a square or rectangular section that has a thickness substantially equal to that of the lateral walls (12.2 to 12.5) of the combustion chamber (12).
 8. Heating apparatus according to the preceding claim, **characterized in that** each lateral wall (12.2 to 12.5) comprises, from bottom to top, a first tube with a square or rectangular hollow section that forms an air injection manifold (32'), a first course of bricks (36), with at least one brick made of refractory material, a second tube with a square or rectangular hollow section that forms an air injection manifold (32), and a second course of bricks (38), with at least one brick made of refractory material.
 9. Heating apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the air circuit (56, 56') comprises at least one air flowrate regulation system (68.1 to 68.3) in the form of an aperture.
 10. Heating apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises an upper plate (78) that has a rim (80) delimiting the upper opening (14) of the combustion chamber (12), the rim (80) and each removable plate (16, 16') being configured so as to limit air leakages between the interior and the exterior of the combustion chamber (12) when each removable plate (16, 16') is in the closed position.

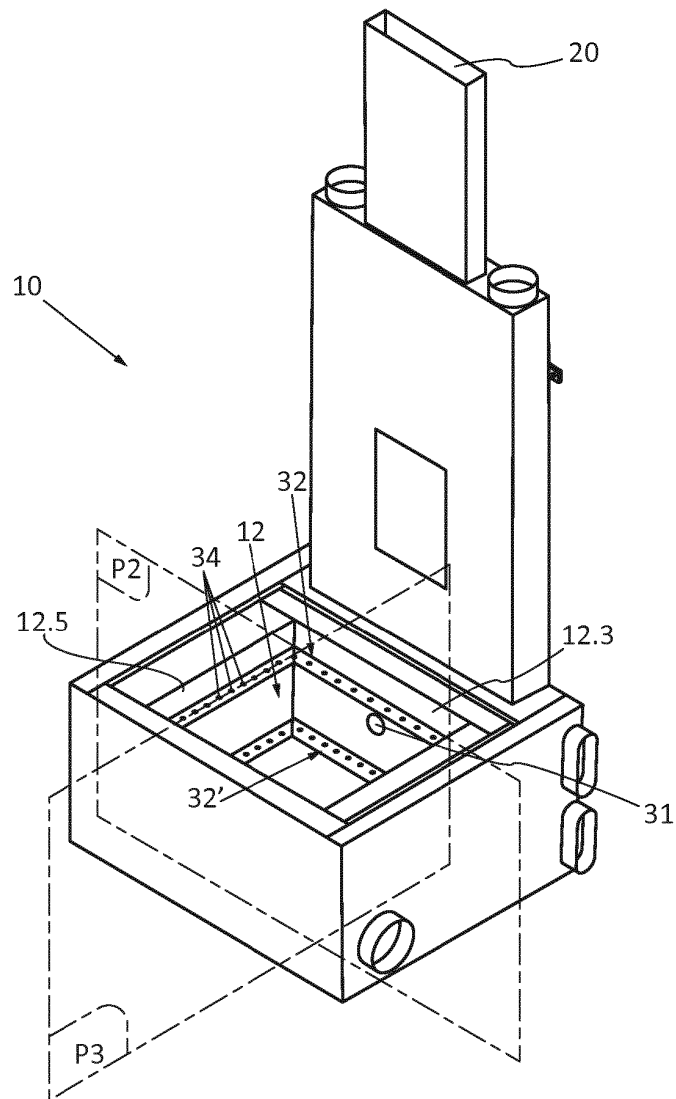


Fig. 1

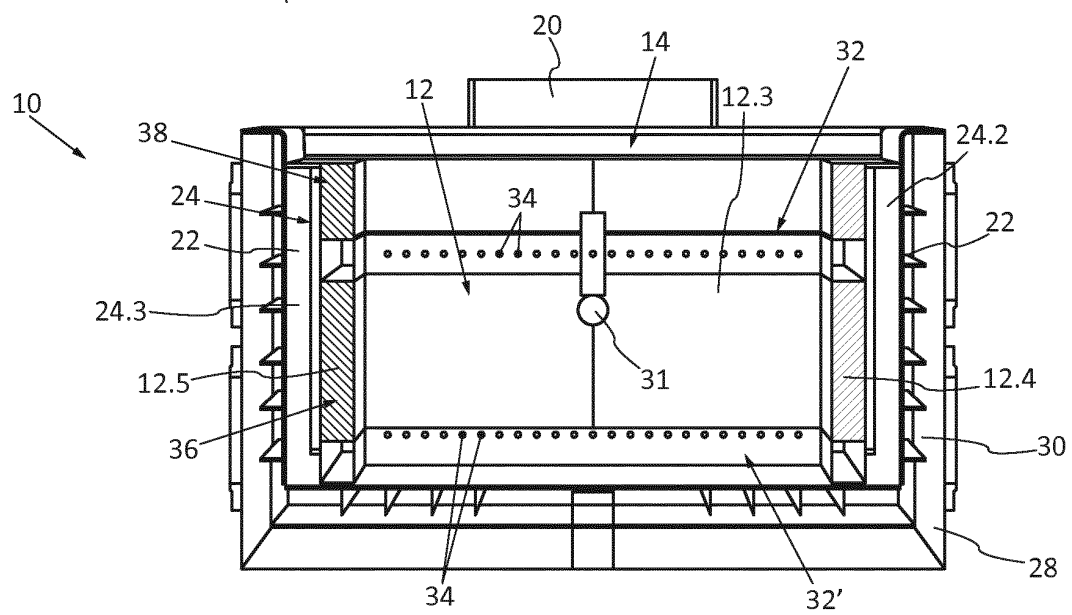


Fig. 2

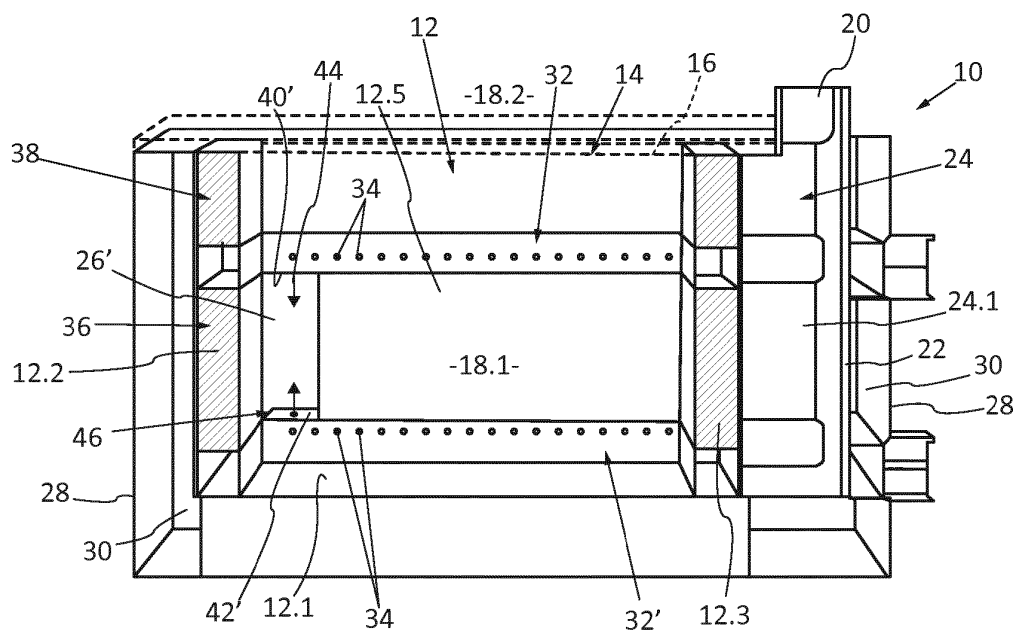


Fig. 3

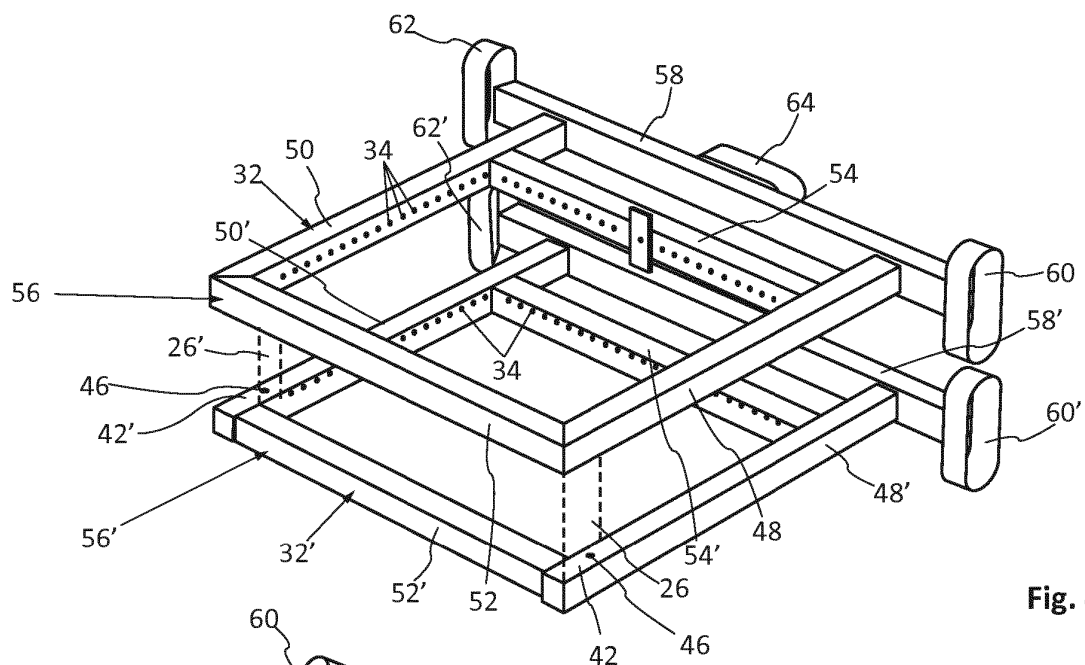


Fig. 4

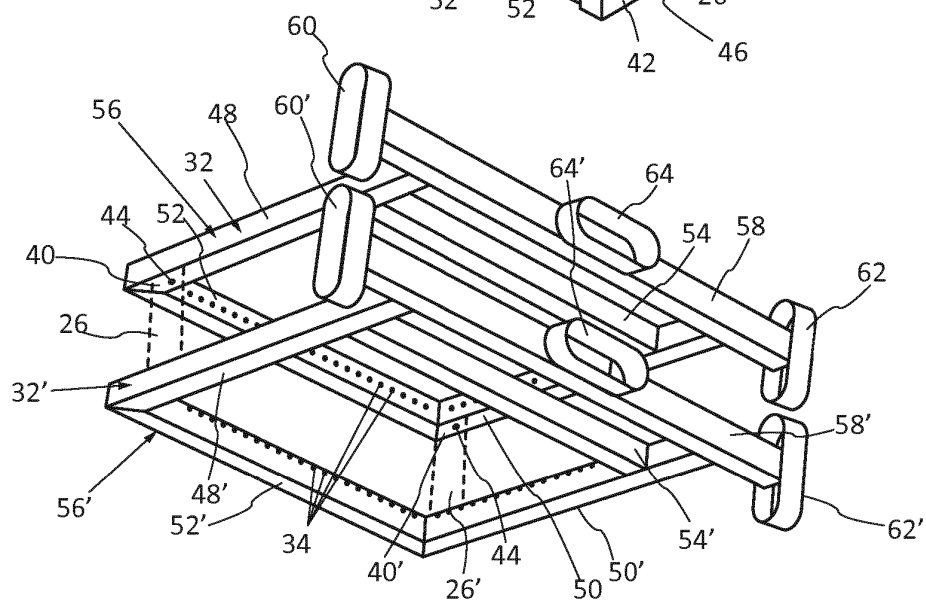
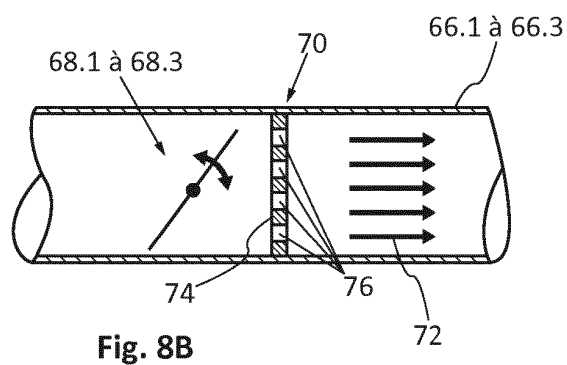
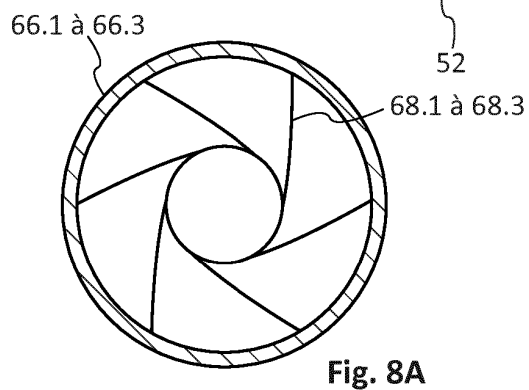
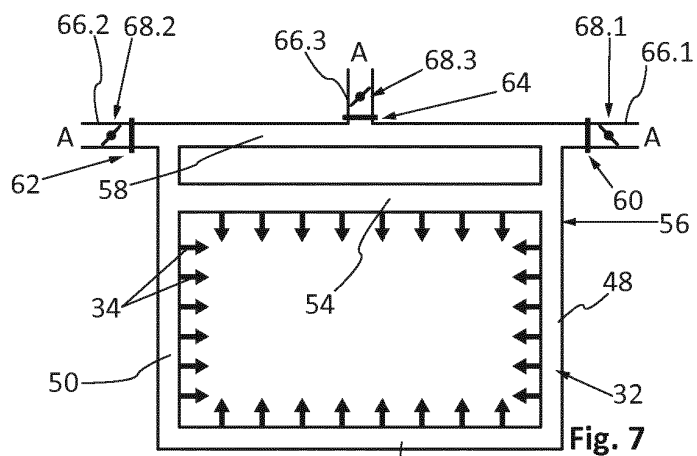
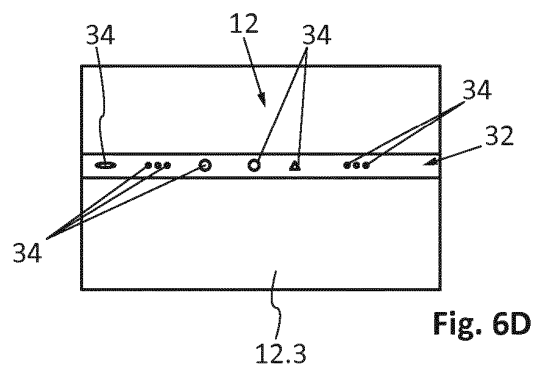
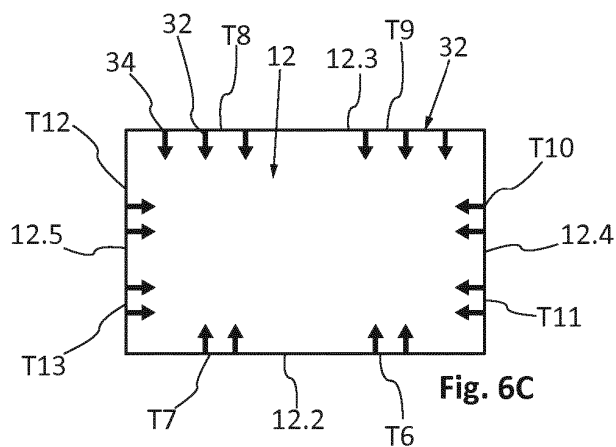
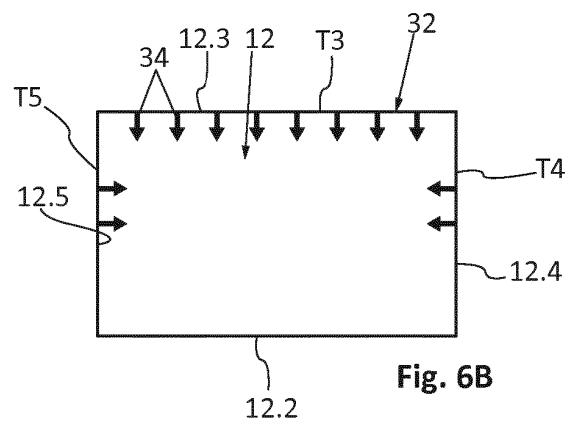
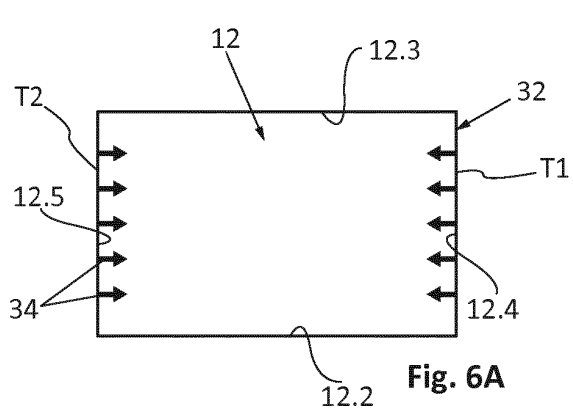


Fig. 5



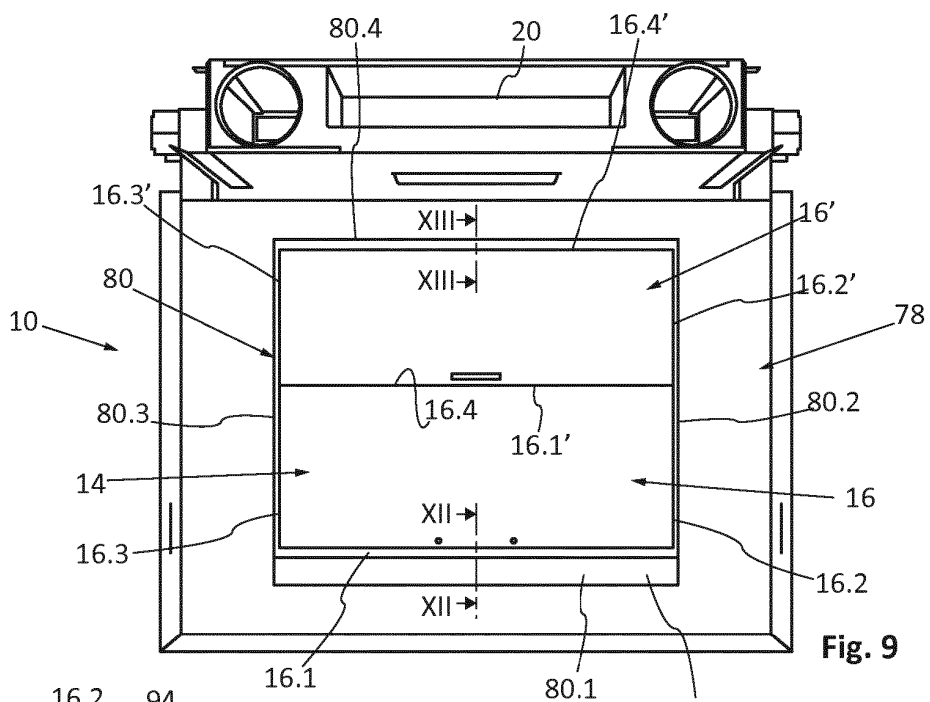


Fig. 9

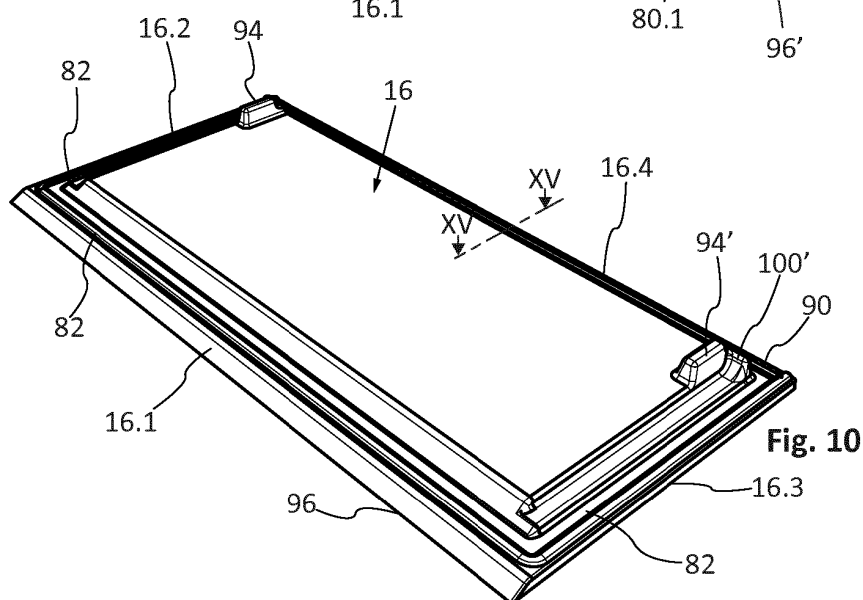


Fig. 10

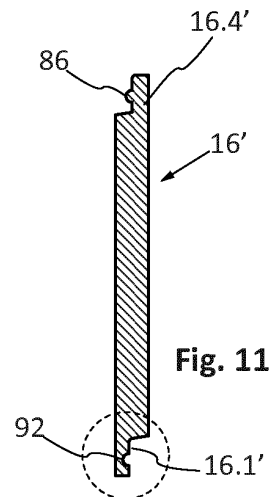


Fig. 11

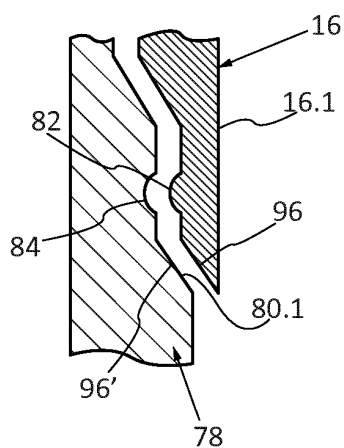


Fig. 12

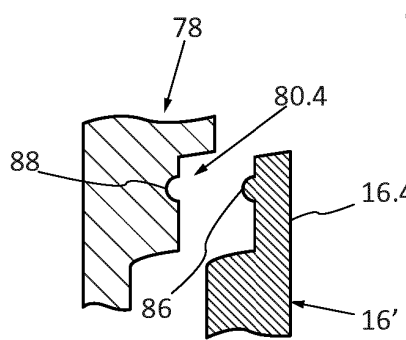


Fig. 13

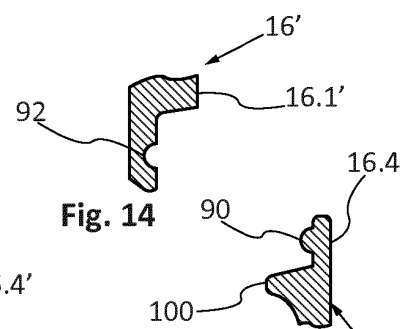


Fig. 14

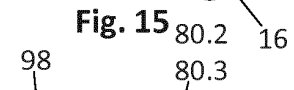


Fig. 15

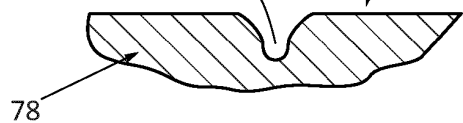


Fig. 16

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 867662 A [0002]
- FR 2947037 [0007] [0029]
- US 787014 A [0009] [0011]
- US 2001022943 A [0009] [0010] [0011]
- US 4249509 A [0012]
- EP 867622 A [0029]