



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 649 208 A5

⑤① Int. Cl. 4: A 47 J 37/12

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑳ Numéro de la demande: 1920/82

㉔ Date de dépôt: 29.03.1982

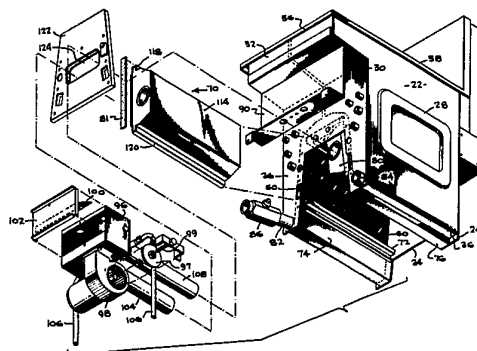
㉓ Priorité(s): 15.04.1981 US 254316

㉔ Brevet délivré le: 15.05.1985

㉔ Fascicule du brevet
publié le: 15.05.1985㉔ Titulaire(s):
Vulcan-Hart Corporation, Baltimore/MD (US)㉔ Inventeur(s):
Taylor, Cecil King, Crownsville/MD (US)
Sank, Gerald Wilson, Pasadena/MD (US)㉔ Mandataire:
Kirker & Cie SA, Genève⑤④ **Appareil de friture.**

- ⑤⑦ L'appareil comporte:
- une cuve dans laquelle est disposée l'huile,
 - des brûleurs (70, 80) de type à infra-rouge disposés à proximité de la cuve,
 - une conduite (104, 108) pour alimenter les brûleurs en gaz de combustion et en air, l'air étant en quantité à peine supérieure à celle nécessaire à la combustion totale du gaz.

Application: appareil de friture pour restaurants et collectivités.



REVENDECATIONS

1. Appareil de friture, caractérisé en ce qu'il comporte:

— une cuve (16) dans laquelle est disposée l'huile de cuisson,
— des éléments de brûleur à gaz du type à infrarouge combinés avec la cuve et disposés à proximité de celle-ci de manière à la chauffer,

— une conduite (104, 108) pour alimenter les éléments de brûleur à gaz du type à rayonnement infrarouge en un mélange sous pression de gaz combustible et d'air de combustion, de manière à chauffer la cuve et l'huile de cuisson qui y est contenue, la chaleur étant essentiellement transmise à la cuve sous la forme de chaleur radiante.

2. Appareil de friture selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cuve (16) est de forme générale en U inversé comportant un tunnel (17) la traversant de bout en bout et dont les côtés sont définis par des parois internes respectivement première (38) et seconde (40) disposées en vis-à-vis l'une de l'autre, les éléments de brûleur à gaz à infrarouges comportant respectivement un premier ensemble (70) et un second ensemble (80) de brûleur à gaz ayant chacun des ouvertures ainsi que des surfaces extérieures écartées (mais en vis-à-vis chacune) d'une surface externe d'une paroi interne du tunnel (17) de manière à définir une chambre de tirage latérale (63, 65) sensiblement verticale entre chacun des ensembles de brûleurs à gaz et la paroi interne disposée à proximité, la combustion ayant lieu à proximité des ouvertures pour chauffer la surface extérieure desdits ensembles, ladite surface extérieure étant chauffée de manière à émettre des quantités importantes de rayonnement infrarouge venant heurter lesdites parois internes (38, 40).

3. Appareil de friture selon la revendication 2, caractérisé en ce que la surface extérieure des parois internes (38, 40) est revêtue d'un matériau noir absorbant la radiation infrarouge.

4. Appareil de friture selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte des structures d'ailettes en chicanes dirigées vers l'extérieur à partir des surfaces externes desdites parois internes (38, 40).

5. Appareil de friture selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte un passage supérieur essentiellement horizontal le traversant de bout en bout pour l'évacuation des gaz de combustion, disposé au-dessus desdits premier et second brûleurs (70, 80), en communication avec les extrémités supérieures des chambres latérales de tirage (63, 65) le long des bords latéraux dudit passage, de manière à guider les gaz de combustion à partir de cette zone dans des conditions permettant un échange de chaleur avec des portions supérieures des parois internes (39, 41) inclinées vers l'intérieur.

6. Appareil de friture selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte des ailettes supérieures en chicanes (64, 66) absorbant la chaleur dirigées vers le bas, dans le passage horizontal d'évacuation des gaz, à partir des portions supérieures (39, 41) inclinées vers l'intérieur des parois latérales.

7. Appareil de friture selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte une plaque de chicane (128) de séparation disposée au centre et sur toute la longueur du passage horizontal d'évacuation des gaz, divisant le passage en deux passages de volume sensiblement identique.

8. Appareil de friture selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte une paroi de division s'étendant sur toute sa longueur et divisant l'intérieur de la cuve (16) en deux compartiments (47, 49) de dimensions sensiblement identiques, chacun des compartiments étant chauffé respectivement par l'un des ensembles de brûleurs à gaz à émission infrarouge (70, 80).

9. Appareil de friture selon la revendication 8, caractérisé en ce que la paroi de division comporte une première et une seconde plaque espacées l'une de l'autre et séparées par un volume d'air, et un ensemble boîtier d'évacuation s'étendant verticalement et communiquant avec l'extrémité arrière du passage horizontal d'évacuation des gaz de combustion.

10. Appareil de friture selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte des ailettes en chicanes pour l'absorption de la cha-

leur dirigées essentiellement verticalement de bas en haut dans les chambres latérales de tirage, lesdites chicanes (60) étant formées de parties inclinées définissant deux à deux un trajet tortueux pour les gaz.

11. Appareil de friture selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque ensemble de brûleur à gaz (70, 80) comporte un boîtier clos (114) supportant des éléments de tuiles poreux (116), dont les surfaces extérieures sont disposées en vis-à-vis mais légèrement écartées d'une surface externe de l'une desdites parois internes (38, 40) de manière à définir une chambre latérale de tirage (63, 65) sensiblement verticale entre les éléments de tuile (116) et les parois internes (38, 40), la combustion ayant lieu à proximité des éléments de tuiles poreux pour chauffer la surface externe desdits éléments de tuile de manière que celle-ci émette une radiation infrarouge importante qui vient heurter les parois internes.

12. Appareil de friture selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte des ailettes en chicanes s'étendant vers l'extérieur à partir des surfaces externes des parois internes (38, 40) et qu'il comporte des moyens d'alimenter en gaz de combustion et en air comprenant un ventilateur (98) électrique relié à un tube de gaz à Venturi (104, 108) se prolongeant jusqu'à l'intérieur du boîtier (114) des ensembles de brûleurs à gaz.

13. Appareil de friture selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte un passage supérieur essentiellement horizontal le traversant de bout en bout pour l'évacuation des gaz de combustion, disposé au-dessus desdits premier et second brûleurs (70, 80), en communication avec les extrémités supérieures des chambres latérales de tirage (63, 65) le long des bords latéraux dudit passage, de manière à guider les gaz de combustion à partir de cette zone dans des conditions permettant un échange de chaleur avec des portions supérieures des parois internes (39, 41) de la cuve inclinées vers l'intérieur, et qu'il comporte en outre des ailettes en chicanes absorbant la chaleur s'étendant vers l'extérieur à partir des parois internes (38, 40) vers l'intérieur des chambres latérales de tirage (63, 65).

14. Appareil de friture selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comporte des ailettes supérieures en chicanes (64, 66) absorbant la chaleur et dirigées vers le bas, dans le passage horizontal d'évacuation des gaz, à partir des portions supérieures (39, 41) inclinées vers l'intérieur des parois latérales.

15. Appareil de friture selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comporte une plaque de chicane (128) de séparation disposée au centre et sur toute la longueur du passage horizontal d'évacuation des gaz, divisant le passage en deux passages de volume sensiblement identique.

16. Procédé de mise en action d'un appareil de friture selon la revendication 1, comportant une cuve dans laquelle est disposée l'huile de cuisson et un conduit sinueux en contact avec la cuve, caractérisé en ce qu'il consiste, d'une part, à alimenter en un mélange d'air sous pression et de gaz à une pression supérieure à la pression atmosphérique le brûleur à gaz allumé émettant dans l'infrarouge et disposé à proximité de la cuve de manière que le rayonnement infrarouge émis par le brûleur vienne frapper sur la cuve, la quantité d'air dans le mélange étant à peine supérieure à la quantité nécessaire pour une combustion complète et, d'autre part, à entraîner les gaz de combustion à partir du brûleur pour leur évacuation par le conduit sinueux permettant un échange de chaleur avec la cuve.

La présente invention a pour objet un appareil de friture pour aliments, ainsi qu'un procédé pour la mise en action dudit appareil.

On connaît déjà des appareils de friture tels que ceux décrits dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique Nos 3217633, 3217704, 3363541, 3671174, 3712289 et 3760793. Ces appareils comportent des brûleurs traditionnels Bunsen dans lesquels l'air ambiant fournit un air de combustion en excès, les produits gazeux de combustion et

l'excès d'air de combustion étant évacués au travers de la surface externe de la cuve de manière à réaliser un transfert de chaleur vers la cuve pour réchauffer l'huile de cuisson contenue dans celle-ci. Des dispositifs de ce type ont montré qu'ils étaient dans l'ensemble efficaces et offrent un rendement d'environ 40% en fonctionnement normal. Bien qu'un rendement de 40% ait pu être considéré comme satisfaisant en des temps où les combustibles étaient abondants et peu onéreux, les coûts toujours grandissants des gaz combustibles dans les dernières années ont entraîné une augmentation du coût de fonctionnement d'appareils de friture du type décrit ci-dessus à brûleurs à gaz traditionnels.

Un autre problème lié aux appareils de friture de l'art antérieur est que, même pour cuire de faibles quantités d'aliments, il est nécessaire de chauffer toute l'huile de cuisson contenue dans la cuve, ce qui entraîne une dépense de fonctionnement importante pour la cuisson de petites quantités d'aliments. C'est ainsi que beaucoup de fabricants ont mis en vente des appareils de friture à cuves séparées.

Cependant, la plupart des restaurants et des établissements de restauration rapide ont des besoins très variables en termes de capacité de cuisson, et il est pour cela nécessaire d'avoir des unités relativement grandes qui sont fréquemment d'un fonctionnement peu économique pour de petites quantités d'aliments. Il est également bien connu que des aliments différents requièrent des températures de cuisson différentes et que la même huile de cuisson ne doit pas être utilisée pour cuire certains types différents de nourriture. En conséquence, de nombreux établissements commerciaux doivent avoir deux ou plusieurs unités de cuisson par friture ou des appareils de friture plus grands mais compartimentés.

Ainsi, un but principal de cette invention est de fournir un appareil de friture permettant de surmonter au moins l'un des inconvénients précités des dispositifs de l'art antérieur.

L'invention a pour objet de fournir un appareil de friture comportant:

- une cuve dans laquelle est disposée l'huile de cuisson,
- des éléments de brûleurs à gaz du type à infrarouges combinés avec la cuve et disposés à proximité de celle-ci de manière à la chauffer,

- une conduite pour alimenter les éléments de brûleurs à gaz du type à rayonnement infrarouge en un mélange sous pression de gaz combustible et d'air de combustion, l'air de combustion étant en quantité à peine supérieure à celle nécessaire à la réalisation d'une combustion complète de manière à chauffer la cuve et l'huile de cuisson qui y est contenue, la chaleur étant essentiellement transmise à la cuve sous forme de chaleur radiante.

Ainsi le but recherché est atteint grâce à l'appareil de friture de l'invention défini dans la revendication 1. Dans une réalisation, une cuve avec l'huile de cuisson comporte des brûleurs à gaz sous pression du type à infrarouges, disposés à proximité de la surface extérieure des parois internes verticales disposées vers l'intérieur, et se faisant face, d'un tunnel traversant la partie inférieure de la cuve de manière à chauffer l'huile qui y est contenue. Les brûleurs à gaz sont reliés à une source d'air de combustion sous pression et à une source de gaz combustible, la quantité d'air de combustion étant calculée de manière à fournir la quantité minimale d'air qui soit à peine supérieure à la quantité requise pour une combustion effective du gaz; en conséquence, le système fonctionne sans grand excès d'air de combustion, qui absorbe toujours de la chaleur dans le processus de combustion et diminue le rendement général du système. Le système de brûleur spécifique utilisé comporte deux brûleurs, chacun comportant des éléments de tuile céramique poreuse ayant un grand nombre de petits orifices au travers desquels passe la quantité mesurée précisément de mélange d'air de combustion et de combustible gazeux pour une combustion en surface, à proximité de la surface extérieure de la tuile qui est disposée en vis-à-vis des parois intérieures de la cuve. L'élément de céramique est chauffé par la combustion, ce qui fait que sa surface extérieure atteint une température suffisante pour produire une chaleur radiante qui vient heurter la surface des parois internes de la cuve. En outre, les produits gazeux de

combustion sont guidés le long de surfaces importantes de la cuve, de manière que de la chaleur soit absorbée à partir des produits gazeux de combustion pour procurer une augmentation supplémentaire du rendement du système.

La cuve utilisée dans le mode préféré de mise en œuvre est de forme générale en U renversé vue de face, de manière à avoir deux branches s'étendant latéralement vers le bas, entre lesquelles est ménagé un tunnel s'étendant de bout en bout, les brûleurs étant montés à l'intérieur de surfaces verticales des parois internes du tunnel en vis-à-vis dans le tunnel. Une paroi de séparation consistant en deux panneaux de séparation séparés l'un de l'autre et parallèles entre eux divise la cuve en deux compartiments, dont chacun peut être chauffé par l'un des deux brûleurs à gaz. Il est en conséquence possible de faire fonctionner la cuve seulement à la moitié de sa capacité maximale si on utilise seulement l'un des deux brûleurs. Il est également possible de faire fonctionner chacun des compartiments à une température différente. Les panneaux de séparation sont séparés par un espace d'air de manière à éviter que de la chaleur ne passe par conduction de l'un des compartiments à l'autre quand seulement l'un des deux est en fonctionnement. Selon une variante de mise en œuvre, la paroi de séparation est éliminée, ce qui conduit à un compartiment de cuisson unique.

On comprendra mieux l'invention à l'aide de la description ci-après d'un mode préféré de mise en œuvre, en référence aux dessins annexés dans lesquels:

la fig. 1 est une vue en perspective d'un appareil de friture conforme à l'invention;

la fig. 2 est une vue perspective en éclaté des constituants internes de l'appareil de la fig. 1, selon une vue frontale à 45° et de dessous;

la fig. 3 est une vue en élévation arrière des constituants internes de l'appareil de la fig. 1;

la fig. 4 est une vue perspective des brûleurs du type à infrarouges utilisés dans l'appareil de la fig. 1;

la fig. 5 est une vue en coupe selon 5-5 de la fig. 3, certains éléments ayant été retirés pour une meilleure compréhension;

la fig. 6 est une vue en coupe selon 6-6 de la fig. 5;

la fig. 7 est une vue en coupe selon 7-7 de la fig. 5;

la fig. 8 est une vue en coupe selon 8-8 de la fig. 5;

la fig. 9 est une vue en coupe selon 9-9 de la fig. 5;

la fig. 10 est une vue en coupe selon 10-10 de la fig. 9.

La fig. 1 représente le mode préféré de mise en œuvre de l'invention, qui sera identifié de manière générale par la référence 10. Il s'agit d'un appareil de friture à cuve comportant une enceinte 11 en métal, celle-ci comportant elle-même des panneaux latéraux démontables 12 et un panneau frontal démontable 13, l'enceinte étant montée mobile sur des roulettes 14.

La partie arrière du dispositif, qui consiste en un ensemble de conduit de cheminée 18, supporte à la partie supérieure de l'enceinte une cuve ouverte sur le dessus 16.

La cuve 16 affecte une configuration générale en forme de U inversé, comportant des branches latérales 16' et 16'' séparées par un tunnel 17, comme représenté à la fig. 6. La cuve 16 comporte une paroi latérale gauche 20 (par rapport à la fig. 6) et une paroi latérale droite 22, la partie arrière de la cuve étant déterminée par une plaque arrière 24 (voir fig. 5), tandis que la partie frontale est définie par une plaque frontale 26 en forme de U inversé (voir fig. 2). On notera que les parois latérales 20 et 22 sont munies de saillies 28 rectangulaires permettant de les rigidifier de manière à éviter tout fléchissement indésirable. En outre, la cuve 16 comporte un rebord d'écoulement peu profond se prolongeant vers l'avant formé d'un panneau 30 légèrement incliné par rapport à l'extrémité frontale de la cuve consistant en un panneau vertical 32 qui est visible à la fig. 5.

Les panneaux 34 et 36 constituant les parois du fond de la cuve sont soudés aux panneaux latéraux respectivement gauche et droit 20 et 22 et sont inclinés vers le bas de l'avant vers l'arrière, comme illustré à la fig. 6. Une paroi interne gauche 38 et une paroi interne droite 40 sont soudées aux arêtes intérieures de panneaux 34 et 36 des parois de fond. Les parois 38 et 40 comportent des parties supé-

rieures 39 et 41 s'étendant vers l'intérieur et qui sont soudées chacune respectivement à des panneaux de séparation 42 et 44 disposés parallèlement entre eux et reliés par une plaque horizontale supérieure 46 de manière à diviser la cuve en un compartiment gauche 47 et droit 49, comme montré clairement à la fig. 6. On dispose une couche d'isolant 45 entre les panneaux de séparation 42 et 44.

La plaque horizontale supérieure 46 est continue avec les surfaces supérieures de plaques de bordure 48, 50 et 52 qui s'étendent extérieurement respectivement à partir de la paroi latérale 20, du panneau vertical 32 et de la paroi latérale 22 avec des rebords de raidissement s'étendant vers le bas 54, 56 et 58 et se rattachent respectivement aux plaques de bordure 48, 50 et 52. On verra en conséquence que le tunnel interne 17 s'étendant du devant à l'arrière est ouvert au niveau de son extrémité frontale, mais est fermé par la paroi arrière 24, pour une raison qui sera explicitée ultérieurement en détail. La cuve est de préférence réalisée en acier inoxydable type 409 qui procure une conductivité thermique améliorée par rapport à l'acier inoxydable utilisé auparavant pour la fabrication de bacs ou cuves pour appareils de friture; cependant, on peut si on le désire utiliser un autre acier traditionnel ou d'autres métaux pour réaliser la cuve.

Comme on peut le voir à la fig. 6, on dispose sur la paroi interne gauche 38 et extérieurement à celle-ci une pluralité d'éléments d'aillettes 60 ondulés et en chicanes absorbant la chaleur, de même que des éléments du même type 62 sur la paroi interne droite 40 et extérieurement à celle-ci. De plus, les chicanes 64 et 66 absorbant la chaleur et formant des canaux et dirigées vers le bas s'étendent chacune vers le bas à partir de la surface inférieure des parties inclinées vers l'intérieur 39 et 41 de la paroi interne gauche 38 et de la paroi interne droite 40. Un revêtement de matière noire absorbant le rayonnement infrarouge, tel que le dioxyde de manganèse ou un mélange siliciné, est appliqué sur toutes les ailettes et surfaces 38, 40, etc., de manière à augmenter leur capacité d'absorption dans l'infrarouge.

Un brûleur gauche, référencé dans son ensemble 70, est supporté le long d'une surface d'arête inférieure par une patte d'attache allongée 72 boulonnée à un raccord 74 de fermeture de chambre de combustion, soudé à la surface inférieure du panneau de fond 34 et s'étendant de l'avant vers l'arrière entre la paroi frontale 26 et la paroi arrière 24. De la même manière, un raccord 76 de fermeture de chambre de combustion est soudé au panneau de fond 36 et comporte une patte d'attache allongée 78 fixée à sa surface dirigée vers l'intérieur pour servir de support à un second brûleur 80, ou brûleur droit. Comme on peut le voir à la fig. 2, un joint 81 fait tout le tour de chacun des brûleurs.

Des tuyaux d'écoulement 82 et 84 traversent la paroi frontale 26 vers l'extérieur et comportent chacun une vanne 86 et 88 pour permettre une fermeture et une ouverture relatives, de manière à réaliser l'écoulement du contenu de la cuve de manière individuelle pour les chambres gauche et droite de la cuve.

On a représenté à la fig. 2 un élément de fixation arrière 90 pour boîtier de commande, qui est disposé en dessous du panneau de rebord 30 et du panneau vertical 32 et dirigé vers le bas, pouvant recevoir un boîtier de console de commande 92 dans lequel sont disposés tous les éléments de commande du dispositif. Les éléments de commande comportent des moyens de variation thermostatique traditionnels ainsi que des moyens de commutation pour actionner les dispositifs électroniques traditionnels d'allumage de gaz 93 associés à chacun des brûleurs 70 et 80.

De plus, on dispose dans le boîtier une chambre d'admission 96 dont une ouverture 95 est reliée à la sortie d'un ventilateur 98 actionné par un moteur électrique pour recevoir de l'air sous pression du ventilateur, une ailette interne 100 étant montée sur une plaque de fermeture amovible 102 et servant à amortir les variations de pression dans la chambre d'admission reliée au ventilateur. Le boîtier d'admission relié au ventilateur procure de l'air de combustion aux brûleurs ainsi que de l'air de refroidissement par des orifices ménagés sur le sommet de la chambre 96 et alignés avec des orifices ménagés dans l'élément de fixation 90 de manière à éviter la détérioration par la chaleur des composants du boîtier de commande.

La quantité d'air traversant la chambre d'admission reliée au ventilateur peut être ajustée en réglant un obturateur 97 à disque amovible monté sur un boulon fileté 99 supporté par une équerre sur la face frontale de l'admission d'air du ventilateur, comme montré aux fig. 2 et 5; le réglage de l'obturateur à disque 97 vers l'intérieur et vers l'extérieur par rapport à l'entrée du ventilateur diminue ou augmente le flux d'air dans le ventilateur. Un tube venturi gauche 104 s'étend vers l'extérieur à partir de la chambre d'admission 96 vers l'intérieur de l'ensemble brûleur gauche 70 et comporte une conduite de gaz 106 qui lui est reliée à l'intérieur par un orifice d'injection 101 (fig. 5) de manière que l'air et le gaz sous pression soient mélangés dans le tube 104 avant d'être injectés dans le brûleur gauche 70. De la même manière, un tube venturi droit 108 est également relié à la chambre d'admission 96 et à une conduite de gaz 110, et il se prolonge de la même manière vers l'intérieur de l'ensemble brûleur droit 80. Les brûleurs 70 et 80, les tubes venturi 104 et 108 et leurs périphériques sont de conception et de fonctionnement classiques sur le fond, et sont par exemple fabriqués par la société américaine Solaronics Inc. à Rochester (Etat du Michigan). Un obturateur plat 148 est monté pour un réglage vertical en face du tube venturi 104 à l'intérieur de la chambre 98 par un assemblage écrou et boulon 149, au travers d'un orifice 150 ménagé dans la paroi de la chambre, de manière que le réglage vertical de l'obturateur 148 lui permette de bloquer plus ou moins l'entrée du tube venturi 104 pour régler la quantité d'air qui peut traverser le tube. Un obturateur analogue 158 est monté par un assemblage écrou et boulon 159 pour un réglage vertical de même fonction en face du tube venturi 108.

Les brûleurs 70 et 80 sont de structure identique. Ils consistent chacun en un boîtier métallique creux 114 fermé et étanche à l'air ayant une face de brûleur plane consistant en trois éléments de tuiles perforées 116 au travers desquelles passe le mélange d'air et de gaz, la combustion ayant lieu directement à proximité de la surface extérieure des éléments de tuiles.

Des nervures supérieure et inférieure de retenue 118 et 120 sont prévues sur le boîtier 114, les nervures inférieures 120 des brûleurs gauche et droit venant se placer dans les pattes d'attache respectivement 72 et 78. On prévoit entre les tuiles du brûleur 70 et la paroi 38 une chambre verticale latérale de tirage 63, une chambre verticale latérale de tirage 65 de même type étant prévue entre les tuiles du brûleur 80 et la paroi 40. Le boîtier creux 114 reçoit le mélange d'air et de combustible gazeux à une pression d'environ 100 mm de colonne d'eau. Le mélange de combustion traverse les éléments de tuiles poreuses et est allumé à la surface extérieure de celles-ci, ce qui fait que les éléments de tuiles sont portés à une température relativement élevée. La quantité d'air de combustion fournie est seulement légèrement en excès par rapport à la quantité exactement nécessaire pour une combustion complète, ce qui évite d'injecter trop d'air ne servant pas à la combustion dans le système.

On notera qu'un panneau d'isolation 122 blindé est disposé adjacent à la surface extérieure de la paroi frontale 26 et qu'il comporte une ouverture 124 au travers de laquelle passent le tube venturi gauche 104 et le tube venturi droit 108. De même un panneau d'isolation 126 essentiellement horizontal est monté dans un boîtier métallique relié à une plaque-chicane 128 et supporté à ses arêtes avant et arrière respectivement par les parois 26 et 24. Des rebords latéraux 130 et 132 s'étendant vers le bas définissent des rainures ouvertes vers le bas dans chacune desquelles viennent se placer les nervures de retenue supérieures des brûleurs 70 et 80. Le boîtier dans lequel est placé le panneau d'isolation horizontal 126 comporte également une plaque métallique supérieure 134 et une plaque métallique inférieure 136, les rebords latéraux 130 et 132 étant réalisés dans la plaque métallique supérieure. Le panneau d'isolation 126 est disposé en sandwich entre les plaques 134 et 136. L'espace situé au-dessus de la plaque métallique supérieure 134 et en dessous des parties supérieures 39 et 41 comporte un passage essentiellement horizontal pour l'évacuation des gaz de combustion dont les bords latéraux sont en communication avec les bords supérieurs des chambres latérales de ti-

rage 63 et 65, qui sont ménagées par l'espace entre les parois internes 38 et 40 et leur ensemble brûleur associé 70 et 80.

Une ouverture d'évacuation de gaz 138 est ménagée dans la paroi arrière 24 pour permettre le passage de gaz de cheminée vers l'extérieur à partir du passage horizontal d'évacuation des gaz vers la chambre d'une canalisation verticale 140 qui comporte une pluralité d'aillettes absorbant la chaleur 142, 143 et 144 verticales de dimensions différentes, soudées sur la face arrière de la paroi arrière 24 et s'étendant vers l'arrière, comme mieux représenté aux fig. 5, 8 et 9. Un conduit vertical défini entre une paroi frontale 214, une paroi arrière 215 (visible fig. 5), et des parois latérales 217 et 218 comporte intérieurement une chicane 219 au-dessus des ailettes 142, 143 et 144 de manière à éviter le passage de flammes au travers de l'ouverture supérieure 20 du conduit arrière, dans le cas d'une combustion postérieure. L'évacuation finale des gaz s'opère vers le haut au travers de l'ouverture 220.

Pour le fonctionnement, on déclenche le ventilateur 98, et on alimente en combustible gazeux, pour mélanger celui-ci à l'air de combustion provenant du ventilateur 98, au travers des conduites 106 et 110 dans les tubes venturi 104 et 108. Le mélange d'air et de gaz est ensuite évacué par l'extrémité des tubes 104 et 108 dans la chambre intérieure creuse de chacun des éléments de brûleur 70 et 80, dont on comprendra qu'ils sont de forme et de fonctionnement classiques. Des dispositifs électroniques d'allumage 93 sont placés à l'extérieur des éléments de brûleur, à proximité des éléments de tuile 116, de manière que leur actionnement serve à allumer le mélange air/combustible lorsqu'il sort des petits orifices 117 des éléments de tuiles 116. Les ouvertures 117 des éléments de tuiles 116 ont un diamètre d'environ 1,35 mm, et on prévoit environ 26 orifices par centimètre carré d'élément de tuile. La combustion intervient immédiatement à proximité de la surface extérieure de la tuile et sert à chauffer la surface extérieure de celle-ci à une température élevée de manière que cette surface extérieure émette un rayonnement infrarouge. La pression du mélange air/gaz à l'intérieur du brûleur est suffisante pour que le mélange sorte vers l'extérieur au travers des orifices de la plaque. En outre, la surface intérieure des éléments de plaque reste généralement moyennement froide, en raison du flux de gaz et d'air qui traverse les orifices. Il n'y a en conséquence pas de retour de flamme et la flamme reste immédiatement à proximité de la surface externe de la plaque.

On notera que la surface extérieure de la plaque est située à environ 1,9 cm de l'arête extérieure des éléments de chicane ondulés 60. Le rayonnement infrarouge émis par la surface extérieure des éléments de plaque 116 vient en conséquence heurter les éléments de chicane 60 et 62 ainsi que la surface externe de la paroi gauche interne 38 et de la paroi droite 40. Une partie importante de la chaleur résultant de la combustion du mélange de gaz et d'air est en conséquence transmise par radiation aux ailettes formant chicane ondulée

60 et 62 ainsi qu'aux parois 38 et 40 de manière à chauffer l'huile de cuisson contenue dans la cuve 16.

De plus, les gaz d'évacuation résultant de la combustion du mélange d'air et de gaz viennent heurter les ailettes formant les chicanes 5 ondulées 60 et les surfaces externes des éléments 38 et 40 de manière à effectuer un transfert de chaleur supplémentaire à partir des produits de combustion par conduction dans l'huile de la cuve 16. Quand les produits de la combustion montent dans les chambres latérales de tirage 63 et 65 au-delà de l'extrémité supérieure des ailettes 10 formant chicanes ondulées 60 et 62, elles pénètrent dans le passage supérieur au-dessus de la plaque de métal 134 et se déplacent ensuite vers l'arrière pour sortir vers l'extérieur au travers de l'orifice d'évacuation des gaz 138 ménagé dans la paroi arrière 24. Pendant ce mouvement vers l'arrière, les gaz d'évacuation viennent au contact 15 de la surface inférieure des parties 39 et 41 de la cuve et de la surface des ailettes 64 et 66 pour y libérer de la chaleur supplémentaire qui est transférée à l'huile dans la cuve 16 de manière en elle-même bien connue. Les gaz d'évacuation sortant de l'orifice d'évacuation de gaz 138 pénètrent dans la chambre de canalisation verticale 140 puis se 20 déplacent vers le haut au travers des ailettes 142, 143 et 144 où ils abandonnent encore de la chaleur qui est transférée au travers de la paroi arrière 24 à l'huile de cuisson dans la cuve. Au cours de leur passage au-delà de la surface supérieure des ailettes telles que 142, les gaz d'évacuation ont été énormément refroidis à une température 25 assez basse à laquelle ils sont évacués au travers de l'ouverture 220. Pratiquement toute la chaleur utile a été fournie par les gaz d'évacuation quand ils sont évacués.

On comprendra que l'on peut prévoir pour chaque brûleur des moyens indépendants de commande, ce qui permet de faire fonctionner un seul brûleur pour chauffer l'huile sur un seul côté de la 30 cuve si on le désire; il est également possible de porter les compartiments 47 et 49 de la cuve à des températures différentes. Le fonctionnement du dispositif est très efficace et a montré un rendement de 65% supérieur à celui des systèmes de l'art antérieur utilisant des brûleurs Bunsen classiques alimentés en air atmosphérique ambiant pour la combustion; ces dispositifs aspirent de l'air en excès par rapport à ce qui est nécessaire pour une combustion complète et le rendement est alors au mieux de 40%. Ainsi la présente invention réalise un progrès important en fournissant un rendement très élevé, de 40 manière inattendue, par rapport aux dispositifs de l'art antérieur.

De nombreuses modifications pourront être apportées par l'homme de l'art à la réalisation proposée à simple titre d'illustration, qui doit être considérée comme non limitative. Par exemple, les 45 panneaux de séparation 42, 44 et les plaques de chicane 128 peuvent être éliminées dans un autre mode de mise en œuvre, les éléments 39 et 41 étant alors prolongés et se rejoignant pour réaliser une cuve simple non compartimentée devant être chauffée par les deux brûleurs sous la commande d'un seul moyen de commande thermostatique.

