



12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 83440035.0

61 Int. Cl.³: **F 24 B 7/02**
F 24 B 1/24

22 Date de dépôt: 22.06.83

30 Priorité: 22.06.82 FR 8211040

43 Date de publication de la demande:
14.03.84 Bulletin 84/11

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: Gravier, Maurice
97, bis rue de Belfort
F-25000 Besançon(FR)

71 Demandeur: Gravier, Jean-Claude
5a rue de la Pernotte
F-25000 Besançon(FR)

71 Demandeur: Gravier, Denis
F-25870 Auxon-Dessus(FR)

72 Inventeur: Gravier, Maurice
97, bis rue de Belfort
F-25000 Besançon(FR)

72 Inventeur: Gravier, Jean-Claude
5a rue de la Pernotte
F-25000 Besançon(FR)

72 Inventeur: Gravier, Denis
F-25870 Auxon-Dessus(FR)

74 Mandataire: Arbousse-Bastide, Jean-Claude
20, rue de Copenhague
F-67000 Strasbourg(FR)

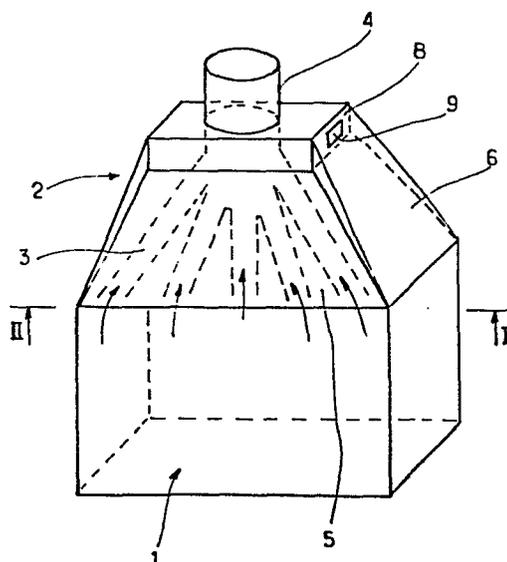
54 Dispositif pour la récupération de calories dans un foyer et procédé pour sa réalisation.

57 L'invention a pour objet un dispositif récupérateur de chaleur dans un foyer à feu ouvert.

Conformément à l'invention, l'avaloir est remplacé par un récupérateur constitué essentiellement de tubes d'échange thermique (3) noyés dans un matériau accumulateur de chaleur d'où les calories sont extraites ultérieurement.

Un procédé de réalisation est également revendiqué.
Application : récupération de calories en vue d'un usage domestique.

FIG. 1



DISPOSITIF POUR LA RECUPERATION DE CALORIES DANS UN
FOYER ET PROCEDE POUR SA REALISATION.

La présente invention a pour objet un dispositif pour la récupération des calories dans un foyer à feu ouvert ou fermé, dispositif du type dans lequel les fumées et gaz d'évacuation traversent
5 des tubes d'échange thermique.

L'invention a également pour objet un procédé pour la réalisation d'un tel dispositif.

On a proposé depuis quelques années de multiples systèmes permettant la récupération des calories dans les cheminées à foyer ouvert et, plus récemment, dans les cheminées à foyer fermé.
10

Le dénominateur commun de tous ces dispositifs est de disposer dans le passage des fumées et gaz d'évacuation des batteries de tubes de toutes sortes, les surfaces d'échange thermique étant plus ou moins optimisées d'un dispositif à l'autre. De la même manière, on a fait varier à satiété les formes et positions relatives des tubes.
15

Les rendements obtenus par ces dispositifs restent cependant encore faibles et le chauffage n'est pas régulier.
20

La présente invention a pour objet de pallier ces inconvénients.

Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu avec un dispositif du type décrit ci-dessus, caractérisé en ce qu'il remplace l'avaloir de la cheminée et en ce que les tubes d'échange thermique sont noyés dans un matériau for-
5 mant accumulateur de chaleur.

On comprendra que l'accumulation réalisée dans le matériau accumulateur réalise un tampon thermique, ce qui permet une meilleure régularité de chauffe.

Le matériau accumulateur pourra être de tout type
10 connu compatible avec l'application envisagée, par exemple un béton réfractaire ou tout autre matériau utilisant un liant. Il pourra être également composite.

Avantageusement, le dispositif sera réalisé direc-
tement sur chantier à partir d'un avaloir en métal formant
15 caisson et comportant des tubes en orgues verticales ou inclinées sur l'horizontale et dans ce cas convergents vers le centre de l'avaloir, le matériau accumulateur étant coulé directement dans le caisson autour des tubes échangeurs.

Selon un autre mode de mise en oeuvre de ce procé-
20 dé, les tubes seront remplacés par des réservations ménagées dans le matériau accumulateur au moment de son coulage, les réservations étant retirées ultérieurement après séchage du matériau réfractaire.

Grâce à ce dispositif, la masse réfractaire est
25 chauffée par le passage des fumées dans les tubes. On obtient avec cette structure une surface d'échange considérable et bien répartie, car on peut disposer autant de tubes que l'on désire.

Cet ensemble permet plusieurs heures de chauffage
30 après extinction du foyer grâce à l'accumulation. La chaleur accumulée peut être rejetée statiquement ou forcée par turbine. Le rejet s'opère par exemple par des orifices supérieurs ou plus avantageusement par une multitude de canalisations traversant le matériau réfractaire et débouchant en partie
35 supérieure sur un collecteur relié à l'extérieur du dispositif.

Dans cette réalisation on réalise donc deux circuits :

5 - un circuit de tubes traversés par les fumées et reliés à un collecteur de fumées lui-même relié à la cheminée,

10 - un circuit de canalisations dans lesquelles circule un fluide à réchauffer, par exemple de l'air, qui se réchauffe par extraction des calories accumulées, ce circuit débouchant sur un collecteur relié vers l'extérieur au réseau d'utilisation.

Avantageusement, l'air circulera dans les canalisations par convection naturelle.

15 Le récupérateur de l'invention peut être disposé par exemple sur un foyer de forte épaisseur en béton réfractaire conçu sur le même principe, c'est-à-dire dans lequel les jambages comportent des canalisations de circulation d'air, ou encore très avantageusement sur un foyer fermé.

20 Le foyer est généralement muni de canalisations périphériques de circulation d'air, la circulation s'opérant par convection naturelle, qui permet une première récupération de calories sur les parois latérales réfractaires du foyer avant que l'air ne parvienne au niveau du dispositif de l'invention.

25 On peut également combiner en une seule unité le foyer fermé et le caisson-avaloir métallique dans lequel on coulera le matériau réfractaire. La pose d'un tel dispositif devient aisée, rapide et accessible au particulier.

Les avantages du dispositif selon l'invention sont en outre les suivants :

30 - excellente répartition de la chaleur dans le matériau réfractaire grâce à l'avaloir perforé sur toute sa surface de base par les tubes échangeurs ;

- grande puissance de chauffe avec une bonne régulation du fait du tampon réalisé grâce à l'accumulation ;

35 - amélioration du tirage du foyer grâce à l'aspi-

ration provoquée par la masse de matériau réfractaire chauffé ;

- entretien et ramonage des tubes échangeurs possible et aisé ;

5 - dans le cas spécifique d'un foyer fermé, on évite le noircissement de la vitre grâce à une combustion parfaite sans bistrage, les fumées étant aspirées par les tubes au droit de la vitre ;

- du fait de la masse de béton sur l'ensemble du foyer, le rayonnement dans la pièce est amélioré ;

10 - de manière générale, grande économie de combustible (bois) à performances égales ;

- enfin le dispositif est très fiable, car il n'y a pas de pièce mécanique complexe ou de tubulure spéciale, donc pas de risque de détérioration.

15 On comprendra mieux l'invention à l'aide de la description ci-après d'un mode non limitatif de mise en oeuvre donné à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

20 - la figure 1 est une vue perspective en coupe partielle d'une cheminée à foyer ouvert équipée du dispositif récupérateur conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe selon II-II de la figure 1 ;

25 - la figure 3 est une vue en coupe transversale partielle d'un foyer fermé adapté pour un dispositif récupérateur conforme à l'invention.

Sur une cheminée à foyer ouvert ou fermé, référencée généralement (1), on dispose un dispositif référencé généralement (2) et conforme à l'invention.

30 Ce dispositif comporte :

- des tubes (3) verticaux ou inclinés par rapport à la verticale et dans ce cas convergents,

35 - un collecteur de fumées (4) de forme sensiblement cylindrique et dans lequel débouchent les tubes (3) soit directement soit par le biais d'une chambre collectrice inter-

médiaire non représentée.

Les tubes (3) sont de préférence répartis en orgues ou batteries sur tout le volume du dispositif (2).

Conformément à l'invention, les tubes (3) sont
5 noyés dans un matériau réfractaire (5), par exemple du béton réfractaire.

Les tubes pourront être des tubes métalliques solidaire
10 daires du caisson (6) du récupérateur (2), ou être formés lors du coulage du matériau réfractaire en prévoyant dans celui-ci des réservations, par exemple avec du polystyrène expansé ou tout autre matériau analogue pouvant être retiré après prise du béton.

Une partie des éléments de réservation peut même être laissée en place, ceux-ci se consommant dès le premier
15 feu pour dégager les tubes. Il suffira que l'un au moins des tubes soit dégagé avant la mise en route du foyer pour le tirage.

Cette réalisation est le mode de mise en oeuvre le plus simple du dispositif de l'invention et de son procédé de
20 fabrication.

Avantageusement, les calories accumulées dans la masse réfractaire seront extraites par une circulation fluide, de préférence de l'air ambiant circulant par convection naturelle.

L'air traversera la masse réfractaire (5) ayant accumulé la chaleur par le biais de canalisations (7) représentées
25 à la figure 2 en section rectangulaire par opposition aux tubes représentés en section circulaire pour une meilleure compréhension. Il est clair que les canalisations (7) et les tubes (3) peuvent être de toute section, et même de sections différentes
30 à l'intérieur de chacune des deux familles.

Les canalisations (7) seront disposées de préférence sur toute la périphérie de la masse réfractaire et convergeront à leur partie supérieure vers un collecteur de récupération d'air chaud (8) relié par un orifice (9) au circuit
35

d'utilisation.

Avantageusement les canalisations (7) se prolongeront dans les jambages de la cheminée, l'air étant extrait en partie basse de la cheminée.

5 On comprendra que le collecteur (8) d'air chaud est traversé de part en part par le collecteur de fumées (3).

Bien entendu la masse réfractaire peut être réalisée à partir d'éléments préfabriqués empilables, mais de
10 préférence elle sera coulée sur place par l'utilisateur ou l'installateur, ce conformément au procédé de l'invention.

L'invention trouve une application particulièrement avantageuse en combinaison avec un foyer fermé. Dans ce cas le foyer fermé et le caisson peuvent former un ensemble qui
15 est placé tel quel dans une cheminée, après coulage du réfractaire.

La circulation latérale d'air autour du foyer fermé peut être réalisée en rapportant sur les parois latérales du foyer un crénelage (10) tel que représenté à la figure 3, les
20 tubes creux (11) de ce crénelage étant reliés directement aux tubes de circulation d'air (7). Bien entendu les tubes (11) sont ouverts à leur partie inférieure. Les interstices entre les tubes (11) sont remplis de béton ou autre matériau.

Dans le cas d'un foyer ouvert, l'alimentation en air du foyer s'opèrera de manière traditionnelle. Dans le cas d'un foyer fermé, celle-ci sera réalisée de manière en elle-même connue par un orifice central disposé en bas du caisson, avec éventuellement la possibilité de répartir cet air de combustion sur toute la surface.

30 Avantageusement, on prévoiera dans le conduit de fumées un dispositif de ralentissement des gaz et fumées, du type registre, régulant le débit de sortie des fumées et gaz et surtout permettant d'augmenter la durée d'échange au niveau du dispositif de l'invention.

35 D'autre part dans le cas d'un foyer fermé, la partie

supérieure de celui-ci pourra, au lieu d'être métallique être
réalisée tout simplement en un matériau consommable sur lequel
sera coulé le matériau accumulateur. Lorsque celui-ci se sera
solidifié, la partie consommable disparaîtra à la première
5 utilisation. Ceci évite en outre un décoffrage.

D'autre part il est clair que l'ensemble accumula-
teur peut être préfabriqué, par exemple réalisé en strates
empilables.

Pour optimiser les conditions de ramonages des
10 tubes du dispositif, on prévoiera que les tubes (3) débou-
cheront dans une chambre en forme d'entonnoir, seul l'un
des tubes (3) étant dans l'axe vertical et au centre de
cette chambre, dans l'alignement direct du conduit (4). Ainsi
toutes les suies tomberont essentiellement dans un seul
15 tube.

Enfin, on pourra prévoir un clapet d'obturation
manoeuvrable depuis l'extérieur, et permettant de faire
varier la section libre d'ouverture des tubes de fumée.

De nombreuses autres modifications pourront être
20 apportées sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi, les
canalisations peuvent être fixées directement contre les
parois du foyer, en passant d'abord au-dessous du foyer,
puis contre le fond avant de venir dans le récupérateur.

REVENDEICATIONS.

1. Dispositif pour la récupération de calories dans un foyer à feu ouvert ou fermé, dispositif du type dans lequel les fumées et gaz d'évacuation traversent des tubes d'échange thermique, caractérisé en ce qu'il remplace l'ava-
5 loir de la cheminée, et en ce que les tubes d'échange thermique (3) sont noyés dans un matériau formant accumulateur de chaleur.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau accumulateur est réfractaire.
- 10 3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le matériau réfractaire est du béton réfractaire ou autre matériau utilisant ou non un liant.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les tubes (3) sont dis-
15 posés en orgues verticales ou inclinées et convergentes, et qu'ils débouchent dans un collecteur de fumées (4).
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les tubes (3) sont répartis régulièrement dans le matériau réfractaire.
- 20 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un réseau de canalisations de circulation d'air (7), ces canalisations (7) débouchant dans un collecteur (8) relié au réseau d'utilisation de l'air.
- 25 7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les calories accumulées sont évacuées par de l'air circulant dans les canalisations (7) par convection naturelle.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendica-
30 tions 1 à 7, caractérisé en ce que les calories sont évacuées de l'accumulateur par une turbine.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il est utilisé en combi-

naison avec un foyer fermé.

10. Dispositif selon la revendication 9 pour un foyer fermé, caractérisé en ce que le foyer fermé et le caisson (6) sont réalisés en une seule pièce.

5 11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les parois latérales du foyer fermé sont munies d'un crénelage (10) comportant des tubes (11) de circulation d'air reliés aux canalisations (7).

10 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte dans le conduit de fumées, un dispositif de ralentissement des gaz et fumées permettant d'augmenter la durée d'échange au niveau de l'accumulateur.

15 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les tubes (3) débouchent dans une chambre en forme d'entonnoir, seul l'un des tubes (3) étant dans l'axe vertical et au centre de ladite chambre, dans l'alignement direct du conduit (4).

20 14. Procédé pour la fabrication d'un dispositif de récupération de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le matériau réfractaire est coulé sur place dans le caisson (6).

25 15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que le caisson (6) comporte des tubes (3) qui en sont solidaires.

16. Procédé pour la fabrication d'un dispositif de récupération de chaleur selon l'une quelconque des revendications 14 et 15, caractérisé en ce que le matériau accumulateur est coulé sur une plaque en matériau consommable.

30 17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, caractérisé en ce que les tubes sont réalisés au coulage en prévoyant des réservations dans le matériau réfractaire.

35 18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que une partie des éléments de réservation subsiste dans

l'accumulateur et est consommée ultérieurement.

19. Procédé pour la fabrication d'un dispositif de récupération de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que l'ensemble accumulateur
5 est réalisé en préfabrication en strates empilables.

FIG. 1

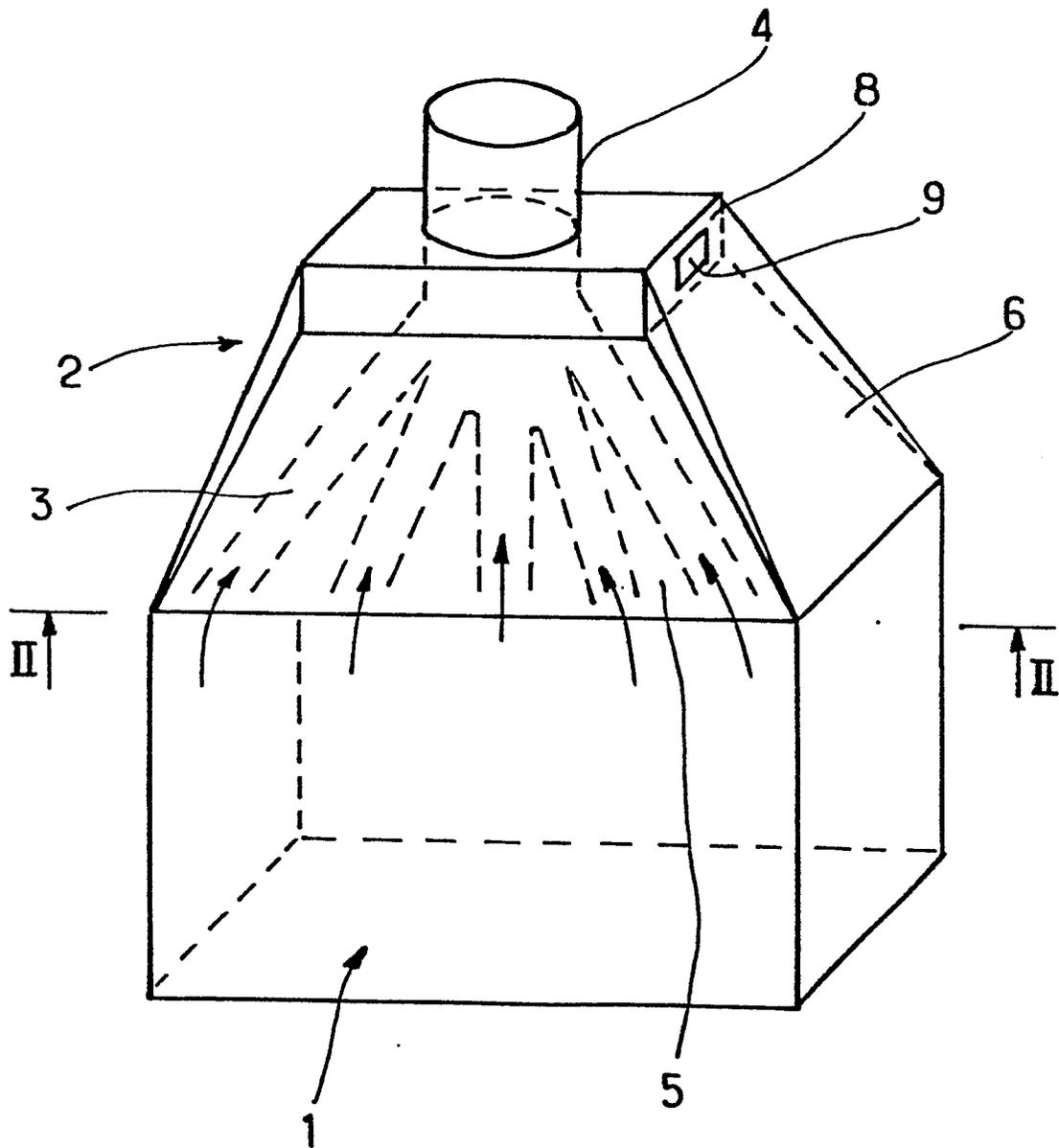


FIG. 2

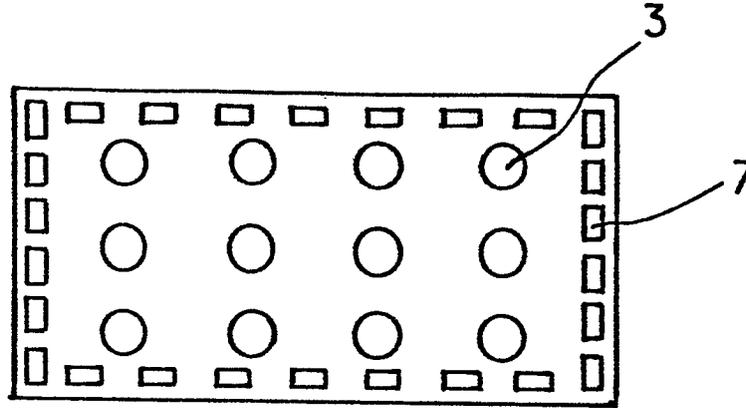


FIG. 3

