

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 16415

(54) Élément de récupération de la chaleur dégagée par le foyer d'une cheminée, notamment à usage domestique, et procédé de fabrication de cet élément.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 24 B 9/04, 1/18.

(22) Date de dépôt..... 26 juin 1979, à 15 h 27 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 3 du 16-1-1981.

(71) Déposant : DUPONT Christiane Louise Paulette, résidant en France.

(72) Invention de : Jackie Daniel André Mareigner.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Kessler,
14, rue de Londres, 75009 Paris.

L'invention concerne en premier lieu un élément destiné à être monté dans le foyer d'une cheminée, notamment à usage domestique, et assurant la récupération de la chaleur dégagée, par exemple pour alimenter une installation de chauffage central.

5 On sait en effet qu'une partie importante de la chaleur dégagée par un feu de bois ou de charbon dans une cheminée est en général perdue. On a donc cherché à récupérer au moins partiellement ces calories non utilisées afin de réaliser des économies de combustible. Pour cela, on a déjà proposé de placer dans le fond de la cheminée un système de récupération de chaleur
10 consistant en un réseau de tubes dans lequel circule un fluide caloporteur (par exemple de l'eau) raccordé à une installation de chauffage central permettant de chauffer des pièces éloignées de la cheminée. En général, le réseau de tubes est associé à une plaque de cheminée qui les masque à la vue.

15 La présente invention propose un perfectionnement à ce type d'installation qui assure une récupération plus efficace des calories perdues.

 Sous son aspect le plus général, l'invention concerne un élément récupérateur de chaleur caractérisé par le fait que les tubes du réseau de tubes, qui définissent ensemble au moins un plan sont totalement enrobés par un
20 métal bon conducteur de la chaleur, le métal enrobant les tubes étant intimement lié à un bloc plein en métal également bon conducteur thermique qui s'étend sur au moins toute la surface du plan défini par le réseau de tubes.

 Le bloc plein en question est, selon l'invention, d'épaisseur inférieure à la section des tubes du réseau de tubes et il s'étend d'un seul côté par
25 rapport au plan défini par les axes des tubes, c'est-à-dire du côté du foyer. Ainsi, l'élément présentera, sur une face un aspect à peu près plan éventuellement décoré par un motif agréable à l'oeil, et, sur sa face arrière, un aspect ondulé dû à la saillie des tubes enrobés.

 Cette disposition permet

- 30 . de disposer d'une masse métallique importante continue assurant une diffusion régulière de la chaleur dans tout l'élément qui présentera ainsi une inertie thermique optimale,
- . d'alléger au maximum la structure de l'élément pour la rendre économique, et aisément manipulable,
- 35 . d'assurer une bonne résistance au feu de l'élément par une répartition équilibrée des masses pleines et des espaces dans lesquels circule le fluide caloporteur assurant le refroidissement de l'élément,

. d'obtenir des échanges thermiques rapides et importants entre le fluide caloporteur et la masse métallique chauffée.

Selon un aspect préféré de l'invention et toujours dans le même but, la face du bloc plein qui est orientée vers le réseau de tubes sera située entre le plan défini par les axes des tubes et un plan tangent aux tubes voisin de la face opposée du bloc plein.

Par ailleurs, l'épaisseur de métal enrobant les tubes, dans les zones non en contact avec le bloc, sera inférieure et au maximum égale à l'épaisseur du bloc.

Une telle disposition générale est tout particulièrement indiquée lorsque l'on utilise, selon un aspect important de l'invention, de la fonte d'aluminium comme métal enrobant les tubes et constituant le bloc plein.

En effet, la fonte d'aluminium est un métal excellent conducteur de la chaleur, léger, pouvant être coulé facilement, d'aspect esthétique, non corrodable et ne nécessitant aucun entretien.

Toutefois, la fonte d'aluminium semblait ne pouvoir être utilisée pour le type d'application faisant l'objet de l'invention étant donné qu'il s'agit d'un métal relativement poreux donc pouvant difficilement servir à contenir un fluide caloporteur liquide et surtout exposé à se détériorer sous l'effet de chocs thermiques importants.

De façon surprenante, la demanderesse a pu surmonter ces inconvénients et rendre parfaitement efficace l'utilisation de la fonte d'aluminium

- d'une part grâce à la structure de l'élément défini plus haut,
- d'autre part en faisant circuler le fluide caloporteur dans une tuyauterie en cuivre noyée dans une fonte d'aluminium de composition particulière.

Par ailleurs, selon l'invention, le métal enrobant les tubes et constituant le bloc plein forment une seule et même pièce en fonte d'aluminium surmoulée sur le réseau de tubes.

La fonte d'aluminium utilisée est de préférence un alliage comportant, en poids, entre 80 et 90 % d'aluminium et 10 à 20 % d'un mélange de fer, de cuivre, de silicium, de zinc, de manganèse, de magnésium de nickel, de chrome et de titane. Un alliage particulièrement intéressant et ayant donné toute satisfaction se compose en poids, de la manière suivante : fer 0,8 %, silicium 2 à 4,5 %, cuivre 6 à 8,5 %, zinc 0,3 %, manganèse 0,15 %, magnésium 0,40 %, nickel 0,20 %, chrome 0,40 %, titane 0,15 %, aluminium entre 84,6 % et 89,6 %.

Par ailleurs, toujours dans le cas particulier de l'emploi de fonte d'aluminium, l'épaisseur de fonte d'aluminium enrobant les tubes et formant le

bloc plein est comprise entre $1/2$ et $1/4$ du diamètre extérieur des tubes dans lesquels circule le fluide caloporteur, tandis que le réseau de tubes pourra occuper entre $1/3$ et $1/5$ de la surface totale du bloc plein.

On réalise ainsi un élément dans lequel la fonte d'aluminium résiste
5 parfaitement aux chocs thermiques en permettant des échanges calorifiques rapides.

A titre d'exemple, on indiquera qu'une cheminée classique équipée d'un élément récupérateur selon l'invention permet d'obtenir 10.000 à 20.000 calories/heure pour alimenter l'installation de chauffage central.

10 On notera en outre que, de manière connue, le réseau de tubes de l'élément récupérateur de chaleur comportera un premier collecteur relié à la source de fluide caloporteur froid et un second collecteur relié à l'installation de chauffage central, ces collecteurs communiquant l'un avec l'autre par l'intermédiaire d'au moins un tube. Toutefois, selon l'invention, on constituera
15 l'élément de façon que le premier collecteur recevant le fluide froid et destiné à être situé à la partie basse du foyer, soit plus court que le second collecteur destiné à collecter le fluide chauffé et situé en partie haute du foyer. De même, la superficie de la partie du bloc plein destiné à se trouver dans la partie haute du foyer sera supérieure à la partie inférieure du bloc.

20 Ainsi, la surface de l'élément exposée à la partie la plus chaude du foyer est supérieure à la partie recevant le fluide froid et exposée à l'arrivée du courant d'air de tirage de la cheminée.

A cet effet, l'élément pourra avantageusement présenter une forme sensiblement trapézoïdale dont la petite base sera orientée vers le bas du
25 foyer.

L'invention concerne enfin un procédé de fabrication d'un élément tel que décrit ci-dessus selon lequel :

- 30 . on réalise un réseau de tubes connectés les uns aux autres de façon à permettre une circulation d'un fluide caloporteur à l'intérieur du réseau,
- . on place ce réseau de tubes à l'intérieur d'un moule comportant une première partie à fond sensiblement plat et une deuxième partie présentant une empreinte en creux analogue au réseau de tubes mais de dimensions supérieures,
- 35 . on maintient le réseau de tubes écarté du fond de la première partie et de l'empreinte de la deuxième partie de façon à ménager entre le réseau de tubes et les deux parties de moule un espace libre,
- . et on verse dans l'espace libre ainsi constitué un alliage de fonte
40 d'aluminium qui enrobe totalement le réseau de tubes.

On décrira à présent, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation de l'invention en référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est un schéma d'ensemble d'une installation de chauffage central équipé d'un élément récupérateur selon l'invention ;

5 la figure 2 est une vue en coupe de l'élément récupérateur selon l'invention mis en place dans un foyer de cheminée ;

la figure 3 est une vue en perspective de la face avant de l'élément ;

la figure 4 est une vue en perspective de la face arrière de l'élément ;

la figure 5 est une vue en élévation de la face arrière de l'élément ;

10 les figures 6 et 7 sont des vues schématiques d'un moule, respectivement en position ouverte et en position fermée, permettant de réaliser l'élément.

Dans la description qui suit, on considèrera que l'élément récupérateur de l'invention est destiné à équiper un foyer d'une cheminée à feu ouvert
15 d'un local d'habitation. Toutefois, on comprendra que l'invention pourrait être appliquée à des installations différentes sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

A la figure 1, on a représenté en 1 une cheminée, en 2 le foyer de la cheminée et en 3 l'élément récupérateur de l'invention placé dans le fond du
20 foyer.

En 4, on a désigné de façon générale une chaudière classique de chauffage central permettant d'alimenter en eau chaude des radiateurs 5 (dont un seul est représenté). Une canalisation 7 relie la partie haute de l'élément 3 à la chaudière 4 d'où part une canalisation 7' d'eau chaude branchée sur la
25 partie haute du radiateur 5. Un robinet à voies 8 permet, soit de mettre directement en communication les tuyauteries 7 et 7', soit de faire communiquer la tuyauterie 7 avec le serpentin 9 de la chaudière qui est branché par ailleurs sur la canalisation 7'.

Grâce à cette disposition, la chaudière 4 constitue la source de chauffage principale, l'élément 3 n'étant qu'une source auxiliaire. Une tuyauterie 6
30 relie par ailleurs la partie basse ou radiateur 5 à la partie basse de l'élément 3, cette tuyauterie 6 servant à la circulation d'eau froide.

A la figure 2, on a représenté en coupe le foyer de la cheminée à plus grande échelle avec sa grille de combustion 10 et sa hotte 11 pour l'évacuation des fumées. La paroi du fond du foyer est constituée par l'élément 3 qui
35 est constitué par un réseau de tubes métalliques (par exemple en cuivre) enrobés dans un métal bon conducteur de la chaleur tel qu'une fonte d'aluminium dont on a donné la composition plus haut.

Le réseau de tubes comporte

- . un collecteur 12 d'eau froide et un collecteur 13 d'eau chaude situés respectivement à la base et au sommet de l'élément, ces collecteurs étant sensiblement parallèles,
- 5 . et une série de tubes 14 sensiblement perpendiculaires aux collecteurs et assurant leur mise en communication.

Dans l'exemple représenté, les axes des tubes 12, 13 et 14 définissent un plan représenté par le trait interrompu X-X'.

- 10 L'ensemble des tubes est recouvert d'une fonte d'aluminium représentée en 15 et 16 formant une seule pièce avant un bloc plein 17 constituant la face frontale de l'élément 3. Le bloc plein 17 et les parties recouvrant les tubes sont obtenus de préférence par coulage sur le réseau de tubes de la fonte d'aluminium comme on l'exposera en référence aux figures 6 et 7.

- 15 La surface visible 18 du bloc plein 17 est de préférence d'aspect général plan et peut recevoir un ornement, par exemple une sculpture en relief 18' réalisée lors du coulage de la fonte d'aluminium.

- 20 Naturellement, les tuyauteries 6 et 7 sont fixées respectivement aux collecteurs 12 et 13 (voir figure 3) de toute manière classique et les extrémités libres des collecteurs seront obturées par des bouchons appropriés. Comme on le voit particulièrement à la figure 4, la face arrière 19 du bloc plein 17 se trouve du même côté que la face frontale 18 par rapport au plan X-X' formé par les axes des tubes et écartée de celui-ci d'une distance D.

- 25 Par ailleurs, l'épaisseur E du bloc plein 17 sera de préférence inférieure au diamètre des tubes 12, 13, 14.

- 30 Enfin, comme on le voit à la figure 5, l'aspect général de l'élément 3 sera de préférence trapézoïdal, la longueur "I" du collecteur inférieur 12 d'eau froide étant inférieure à la longueur "L" du collecteur supérieur 13 d'eau chaude. Ainsi, la superficie de la partie supérieure M_1 de l'élément exposée à la température la plus élevée du foyer étant supérieure à la superficie de la partie inférieure M_2 , permettra un chauffage beaucoup plus efficace et progressif du fluide caloporteur.

Le moule permettant de fabriquer l'élément qu'on vient de décrire est représenté aux figures 6 et 7.

- 35 Il comporte une partie inférieure ou socle 20 dans le fond plan 21 de laquelle est réalisée une empreinte en creux 21' de la sculpture 18'. Deux parois latérales opposées au socle 20 présentent des tétons 22 permettant la mise en place dans le socle et le maintien du réseau de tubes RT représenté schématiquement en trait interrompu. Ces tétons 22 s'engagent dans les

collecteurs 12 et 13 et sont écartés au fond 21 d'une distance G supérieure au rayon des collecteurs 12, 13 et des tubes 14 de telle sorte qu'entre ceux-ci et le fond 21 soit réservé un espace dans lequel se formera le bloc plein 17.

5 Le moule comporte également une partie supérieure 23 ou couvercle présentant une empreinte en creux correspondant au réseau de tubes mais avec des dimensions supérieures. Les deux parties latérales 24 sont destinées à venir au contact du fond 21 lorsque le moule est fermé à l'extérieur des collecteurs 12, 13.

10 Deux dépressions profondes 25, destinées à entourer les collecteurs en ménageant un espace avec ceux-ci, séparent les parties 24 d'une partie centrale plane 26 en retrait par rapport aux parties 24 et dans laquelle sont pratiquées des rainures 27 de diamètre supérieur au diamètre des tubes 14 et qu'elles sont destinées à coiffer (figure 7).

15 Lorsque le moule est fermé, comme représenté à la figure 7, on verse la fonte d'aluminium dans l'espace ménagé tout autour du réseau de tubes qui se trouve ainsi noyé à l'intérieur de la fonte.

Naturellement, on comprendra que la géométrie de l'élément 3 pourrait être différente de celle représentée et notamment présenter plusieurs plans formant un angle les uns avec les autres.

20 L'invention ayant maintenant été exposée et son intérêt justifié sur des exemples détaillés, la demanderesse s'en réserve l'exclusivité pendant toute la durée du brevet sans limitation autre que celle des termes des revendications ci-après.

REVENDEICATIONS

1. Elément destiné à être monté dans le foyer d'une cheminée domestique et servant de source calorifique pour une installation de chauffage central, cet élément comportant
- 5 . un réseau de tubes destiné à la circulation d'un fluide caloporteur
 ce réseau de tubes étant raccordé à l'installation de chauffage central,
- caractérisé en ce que les tubes du réseau de tubes définissant au moins un plan sont totalement enrobés par un métal bon conducteur de la chaleur, le métal enrobant le tube étant intimement lié à un bloc plein en métal bon
- 10 conducteur de la chaleur s'étendant au moins sur toute la surface du plan défini par le réseau de tubes.
2. Elément selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bloc plein est d'une épaisseur inférieure à la section des tubes du réseau de tubes.
3. Elément selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bloc plein
- 15 s'étend d'un seul côté par rapport au plan défini par les axes des tubes du réseau de tubes.
4. Elément selon la revendication 3, caractérisé en ce que la face du bloc plein orientée vers le réseau de tubes est située entre le plan défini par les axes des tubes et un plan tangent aux tubes voisins de la face opposée
- 20 du bloc plein.
5. Elément selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'épaisseur de métal enrobant les tubes, dans les zones non en contact avec le bloc, est inférieure et au maximum égale à l'épaisseur du bloc.
- 25 6. Elément selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les tubes sont réalisés en métal bon conducteur de la chaleur tel que le cuivre, tandis que le métal enrobant les tubes et formant le bloc est une fonte d'aluminium.
7. Elément selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé
- 30 en ce que le métal enrobant les tubes et constituant le bloc plein forment une seule et unique pièce surmoulée sur le réseau de tubes.
8. Elément selon la revendication 6, caractérisé en ce que la fonte d'aluminium est un alliage comportant, en poids, entre 80 à 90 % d'aluminium et 10 à 20 % d'un mélange de fer, de cuivre, de silicium, de zinc, de manganèse, de magnésium, de nickel, de chrome et de titane.
- 35 9. Elément selon la revendication 8, caractérisé en ce que la fonte d'aluminium est constituée par un mélange contenant en poids :
- | | | |
|----------|---|-----------|
| Fer | : | 0,8 % |
| Silicium | : | 2 à 4,5 % |

Cuivre	:	6 à 8,5 %
Zinc	:	0,30 %
Manganèse	:	0,15 %
Magnésium	:	0,40 %
5 Nickel	:	0,20 %
Chrome	:	0,40 %
Titane	:	0,15 %
Aluminium	:	entre 84,6 % et 89,6 %.

10 10. Elément selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que l'épaisseur de la fonte d'aluminium enrobant les tubes et formant le bloc plein est comprise entre 1/2 et 1/4 du diamètre extérieur des tubes.

11. Elément selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, caractérisé en ce que le réseau de tubes occupe entre 1/3 et 1/5 de la surface du bloc plein.

15 12. Elément selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 dans lequel le réseau de tubes comporte un premier collecteur relié à la source de fluide caloporteur froide et un second collecteur relié à l'installation de chauffage central, les deux collecteurs communiquant l'un avec l'autre par au moins un tube, caractérisé en ce que le premier collecteur, recevant le fluide
20 froid et destiné à être situé à la partie basse du foyer, est plus court que le second collecteur destiné à collecter le fluide chauffé et situé à la partie haute du foyer.

25 13. Elément selon la revendication 12, caractérisé en ce que les deux collecteurs sont sensiblement parallèles et communiquent par une série de tubes séparés disposés les uns à côté des autres et qui, dans le foyer occupent une position sensiblement parallèle à la direction des flammes.

14. Elément selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la superficie de la partie du bloc plein destinée à se trouver dans la partie haute du foyer est supérieure à la partie inférieure du bloc.

30 15. Elément selon la revendication 14 caractérisé en ce qu'il présente une forme sensiblement trapézoïdale dont la petite base est orientée vers le bas du foyer.

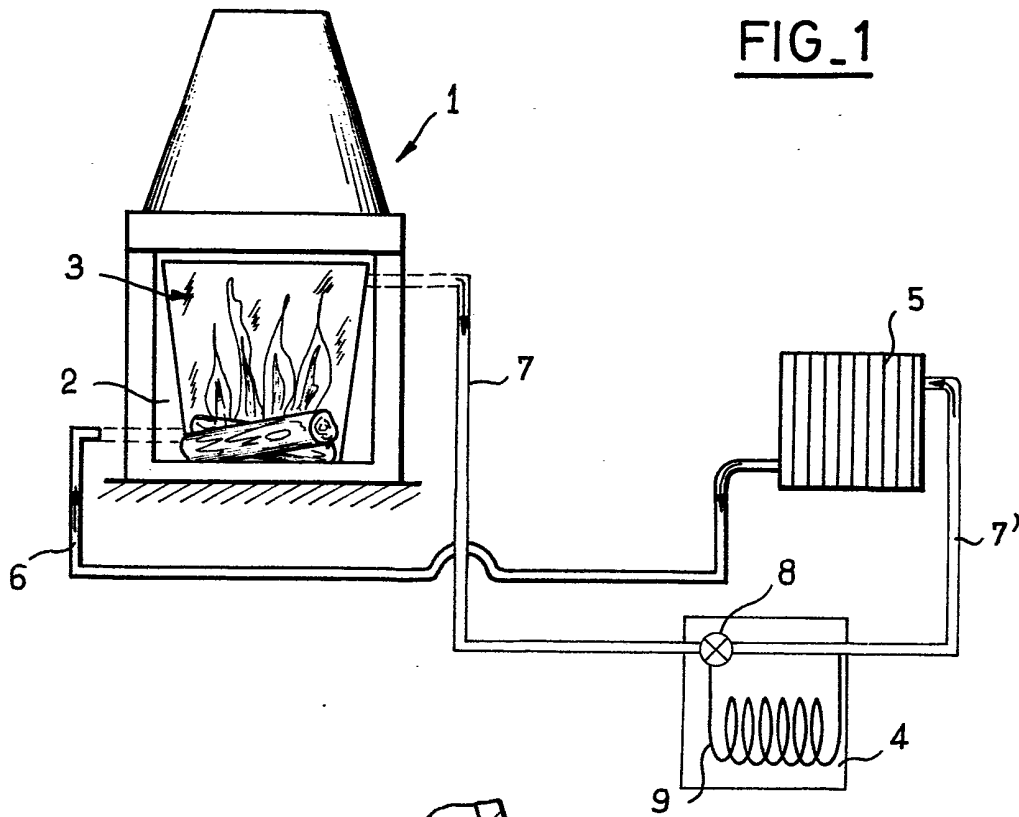
16. Procédé de fabrication d'un élément selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que

- 35
- . on réalise un réseau de tubes connectés les uns avec les autres de façon à permettre une circulation d'un fluide caloporteur à l'intérieur du réseau,
 - . on place ce réseau des tubes à l'intérieur d'un moule comportant une première partie à fond sensiblement plan et une deuxième

partie présentant une empreinte en creux analogue au réseau de tubes mais de dimensions supérieures,

- 5 . on maintient le réseau de tubes écarté du fond de la première partie de façon à ménager entre le réseau de tubes, le fond et l'empreinte, un espace libre
- . et on verse dans l'espace libre ainsi constitué un alliage de fonte d'aluminium qui enrobe totalement le réseau de tubes.

FIG_1



FIG_2

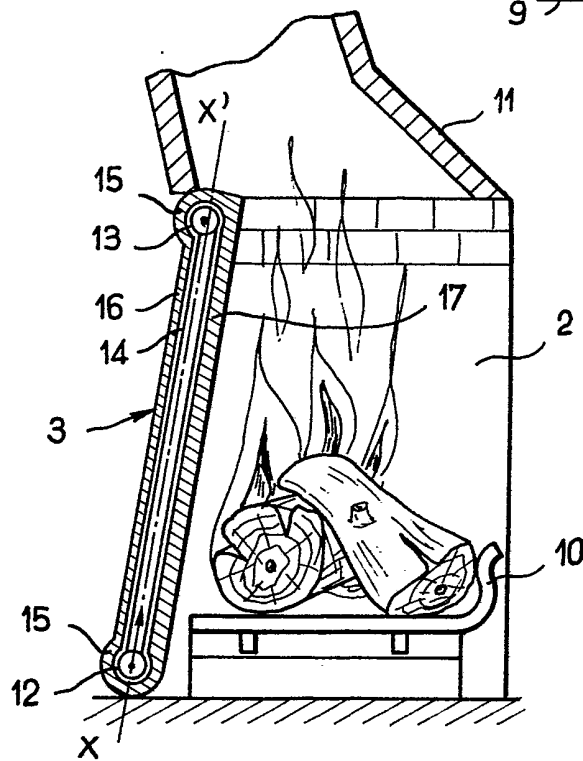


FIG. 4

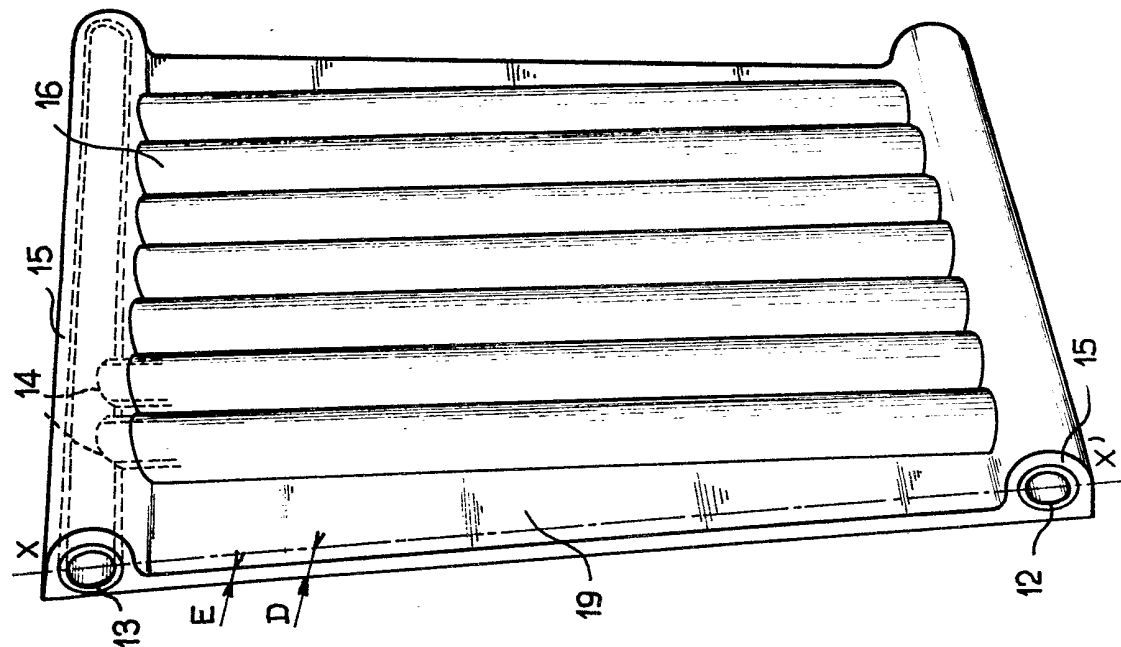
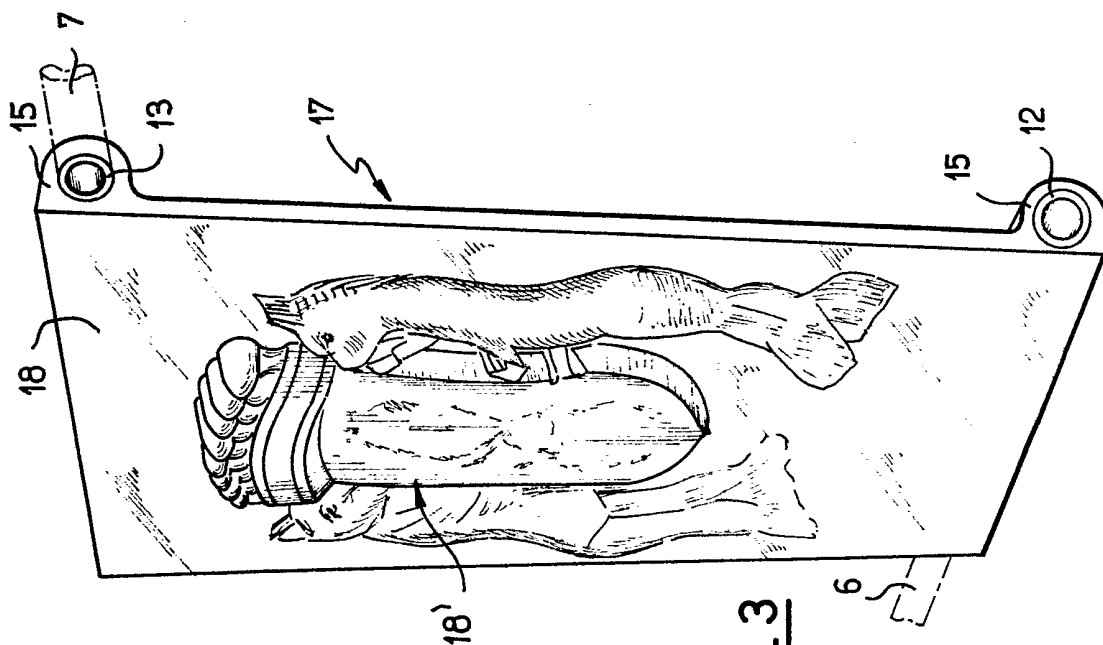


FIG. 3



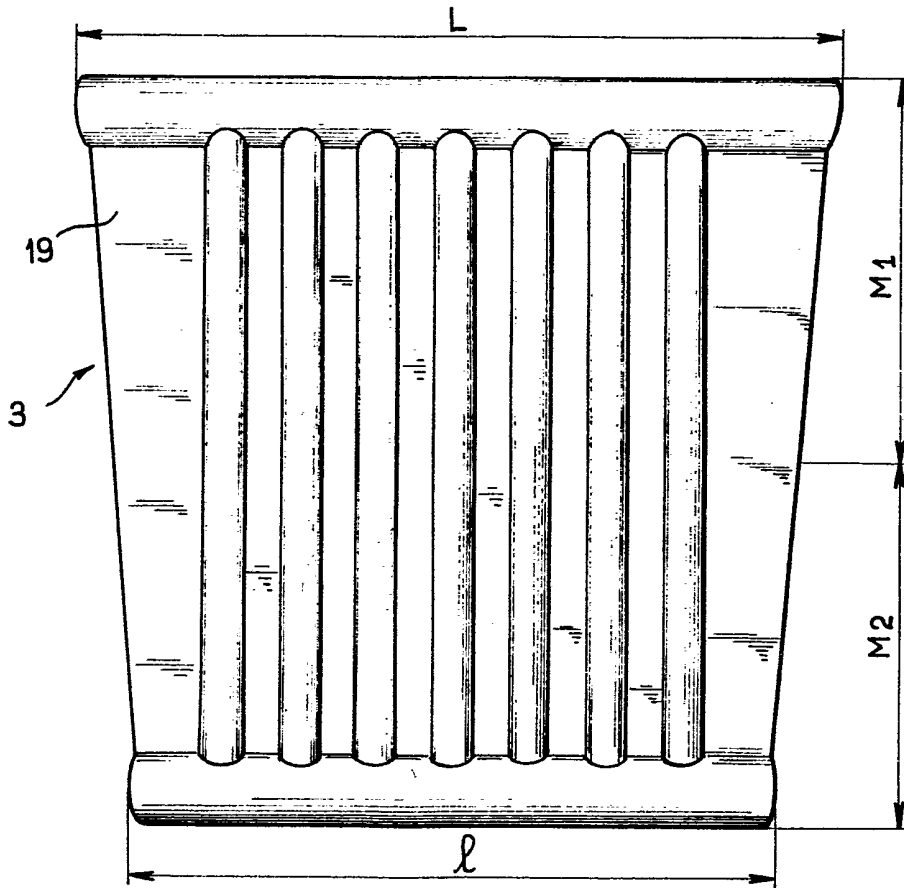


FIG. 5

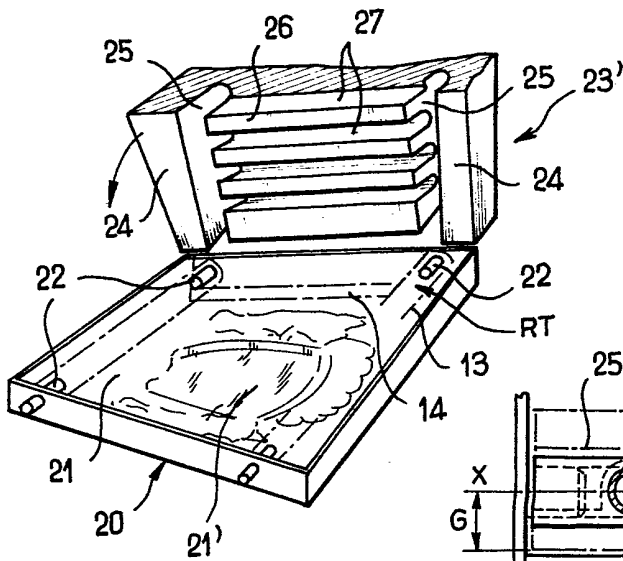


FIG. 6

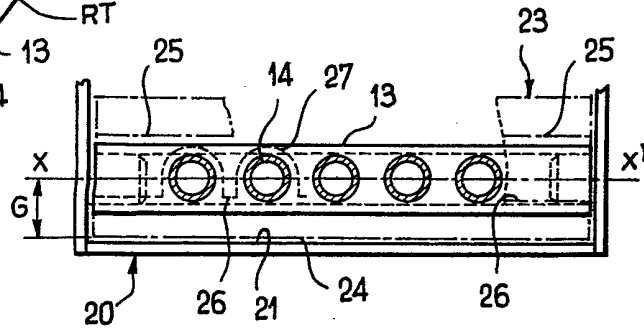


FIG. 7