

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 83106033.0

51 Int. Cl.³: **F 28 D 1/04**
F 28 F 21/06

22 Date de dépôt: 21.06.83

30 Priorité: 24.06.82 FR 8211084

43 Date de publication de la demande:
11.01.84 Bulletin 84/2

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

71 Demandeur: **COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE**
Société anonyme dite:
54, rue La Boétie
F-75382 Paris Cedex 08(FR)

72 Inventeur: **Dubois, Pierre**
19, rue des Abondances
F-92100 Boulogne Billancourt(FR)

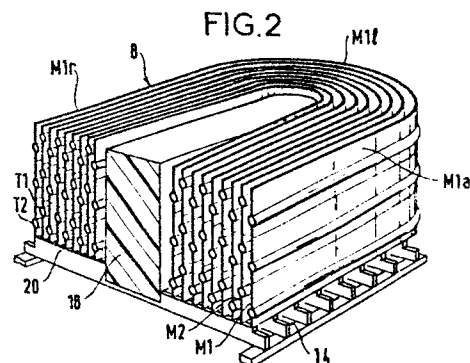
72 Inventeur: **Berthet, Michel**
13, chemin des Vignes
F-91190 Gif sur Yvette(FR)

72 Inventeur: **Moisson-Franckhauser, François**
94, Bd. de France
F-91220 Bretigny sur Orge(FR)

74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al,**
Zeppelinstrasse 63
D-8000 München 80(DE)

54 **Convecteur eau-air à effet de cheminée pour chauffer un local, et procédé de fabrication de ce convecteur.**

57 Un échangeur thermique est constitué par des manchons concentriques (M1, M2) formés chacun par trois tours en hélice d'un tube (T1) muni de deux ailettes (A1, B1) verticales et longitudinales, et constitué d'une matière plastique à charge thermiquement conductrice, ce manchon étant formé par extrusion du tube avec ses ailettes, puis cintrage.



Convecteur eau-air à effet de cheminée pour chauffer un local, et procédé de fabrication de ce convecteur.

L'invention concerne un convecteur eau-air à effet de cheminée pour chauffer un local. Elle s'étend en outre à un procédé de fabrication d'un tel convecteur.

On sait que les installations dites de "chauffage central" pour le chauffage des locaux comportent, dans chaque pièce, un échangeur de chaleur du type radiateur ou convecteur, le convecteur étant, par rapport au radiateur, caractérisé par le fait que la quasi totalité de la chaleur est évacuée vers le local par convection d'air.

Il est connu de réaliser les convecteurs eau-air à l'aide de tôles d'acier constituant d'une part des conduites pour l'eau chaude d'autre part des ailettes qui sont échauffées par ces conduites par conduction thermique dans le métal et qui transmettent efficacement la chaleur à l'air grâce à leur grande surface de contact avec celui-ci. Il est également connu que cette transmission de chaleur est rendue plus active grâce à la vitesse ascensionnelle de l'air échauffé au contact de ces ailettes, et que cette vitesse peut être augmentée par effet de cheminée, c'est-à-dire en canalisant l'air dans une cheminée verticale autour et au-dessus des ailettes.

Ces convecteurs classiques présentent l'inconvénient d'être relativement coûteux, car leur fabrication nécessite une forte dépense d'énergie, de nombreuses soudures, pliages, assemblages etc..... et de nécessiter un certain entretien (peinture) pour les protéger contre la rouille, c'est pourquoi on a proposé, dans le document FR-A n° 2.478.277, un convecteur eau-air à effet de cheminée, comportant :

- des conduites d'eau chaude,
- des surfaces d'échange thermique en contact thermique avec ces conduites
- et une cheminée dont les parois sont disposées sensiblement verticalement autour et au-dessus de ces surfaces d'échange thermique pour canaliser et accélérer la circulation ascensionnelle de l'air échauffé au contact de ces surfaces, de manière à accélérer l'échange thermique entre ces surfaces et l'air circulant à leur contact, ce convecteur connu

étant caractérisé par le fait que ces conduites et ces surfaces d'échange thermique sont constituées par des plaques à canaux internes, le matériau de ces plaques étant un haut polymère organique extrudable comportant une charge thermiquement conductrice.

5 Ces plaques à canaux internes peuvent présenter la forme de plaques verticales dont les canaux sont horizontaux et font saillies sur les deux faces de la plaque. La disposition utilisant des canaux permet d'avoir une vitesse de l'eau suffisante pour un bon échange thermique avec l'eau. Sa réalisation est assez facile. Le fait que les canaux sont
10 horizontaux tend à provoquer un décollement de la couche limite à chaque passage de l'air ascendant au niveau d'un canal.

Il est cependant apparu qu'on pouvait abaisser encore le prix de revient du convecteur.

La présente invention a pour but d'augmenter encore la facilité de
15 réalisation d'un convecteur eau-air à effet de cheminée pour chauffer un local, en conservant une bonne efficacité de transfert de chaleur, et sans imposer aucun entretien particulier du convecteur.

Elle a pour objet un convecteur eau-air à effet de cheminée pour chauffer un local, ce convecteur comportant :

- 20 - une succession de panneaux chauffants verticaux parallèles laissant circuler entre eux des lames d'air ascendant, ces panneaux s'étendant selon une direction horizontale longitudinale, se succédant selon une direction horizontale transversale, étant constitués d'un haut polymère organique extrudable muni d'une charge thermiquement conductrice, et
25 comportant chacun
- des surfaces d'échange thermique verticales,
 - une succession verticale de tubes longitudinaux parcourus par de l'eau chaude, formés par des parois en continuité de matériau avec ces surfaces d'échange en formant saillie sur ces surfaces,
 - 30 - et une cheminée dont les parois sont disposées sensiblement verticalement autour et au-dessus de ces surfaces d'échange thermique pour canaliser et accélérer la circulation ascensionnelle de l'air échauffé au contact de ces surfaces, de manière à augmenter l'échange thermique entre ces surfaces et l'air circulant à leur contact,
 - 35 - ce convecteur étant caractérisé par le fait que lesdits tubes et

surfaces d'échange thermique sont constitués par des manchons présentant chacun une paroi avant et une paroi arrière verticales longitudinales constituant lesdits panneaux, et deux parois latérales verticales incurvées raccordant ces parois avant et arrière, ces manchons s'entou-
5 rant les uns les autres en formant une succession radiale à partir d'un volume central

- chacun de ces manchons étant constitué par un tube portant des ailettes et enroulé en hélice et faisant plusieurs fois le tour du manchon et en montant d'un étage à chaque tour, ces ailettes étant verticales, s'étén-
10 dant toutes deux selon la longueur de ce tube, et étant au nombre de deux, l'une en position supérieure, l'autre en position inférieure, ces deux ailettes occupant au moins 80% de l'intervalle vertical entre deux sections du même tube à deux étages adjacents, de manière à constituer lesdites surfaces d'échange thermique sous la forme d'une paroi
15 verticale sensiblement continue.

On adopte de plus, de préférence selon les circonstances, les dispositions suivantes :

- les deux ailettes du tube sont, l'une large et l'autre étroite, les manchons successifs étant alternativement constitués par un tube dont
20 l'ailette étroite est, en position inférieure et en position supérieure, de manière à permettre à la fois de décaler verticalement les tubes des manchons successifs pour éviter un rétrécissement excessif de la lame d'air ascendant, et de supporter les parties inférieures de ces manchons successifs sur un même support s'étendant horizontalement à partir du
25 volume central. L'épaisseur des ailettes est de préférence sensiblement égale à celle de la paroi du tube.

La présente invention a encore pour objet un procédé de fabrication d'un convecteur , ce procédé étant caractérisé par le fait que le tube est fabriqué en continu avec ses ailettes par une seule opération
30 d'extrusion, puis sectionné en tronçons, puis cintré à chaud pour constituer les manchons.

A l'aide des figures schématiques ci-jointes on va décrire ci-après, à titre non limitatif, comment l'invention peut être mise en oeuvre. Il doit être compris que les éléments décrits et représentés
35 peuvent, sans sortir du cadre de l'invention, être remplacés par

d'autres éléments assurant les mêmes fonctions techniques. Lorsqu'un même élément est représenté sur plusieurs figures il y est désigné par le même signe de référence.

La figure 1 représente une vue d'ensemble en perspective d'un
5 convecteur selon l'invention.

La figure 2 représente une vue en perspective coupée de ce convecteur sans son boîtier formant cheminée.

La figure 3 représente une vue en coupe de plusieurs manchons de ce convecteur.

10 La figure 4 représente une vue en perspective à échelle agrandie de l'une des entretoises verticales équidistantes constituant des espaceurs pour la circulation de l'air entre les manchons successifs de ce convecteur.

Le convecteur qui est représenté sur la figure 1, comporte un
15 boîtier rectangulaire 1 à parois verticales porté par quatre pieds 2 et constituant une cheminée 4 à section rectangulaire de 20 cm de large et de 75 cm de haut munie d'un couvercle perforé 6.

Dans la cheminée, au bas de celle-ci, sont disposées neuf manchons
20 verticaux concentriques constituant un échangeur thermique 8 alimenté en eau chaude par une arrivée haute 10, la sortie 12 étant au bas.

La répartition du débit d'eau chaude en parallèle dans les neuf manchons verticaux est effectuée dans un collecteur d'entrée 20 situé à la partie supérieure de l'échangeur thermique, alimenté par l'arrivée
haute 10.

25 De même, un collecteur de sortie 22 situé à la partie inférieure de l'échangeur thermique regroupe les débits d'eau en parallèle issus des neuf manchons verticaux, évacués par la sortie 12.

La circulation de l'air est représentée par les flèches 16. Elle part du fond perforé 14 du boîtier. l'air chauffé par l'échangeur
30 s'élève dans la cheminée et sort par le couvercle 6.

Le matériau de cet échangeur peut être un mélange de polyéthylène haute densité avec 40% en poids de polyéthylène chloré, ce dernier comportant 35% de chlore en poids avec 2 à 2,5% d'un agent antioxydant classique (mélange de polyphénols alcoylés et de thiodipropionates) et
35 un agent de couplage classique (1% d'un titanate organique). La charge

est constituée par 80% en poids d'un mélange de noir de carbone avec 10% de fibres de carbone de 1 à 3 mm de long pour un diamètre de 8 micromètres. Un tel matériau peut être mis en forme par extrusion et recevoir ultérieurement à chaud des déformations limitées.

5 L'échangeur thermique 8 comporte comme connu :

- une succession de panneaux chauffants verticaux parallèles laissant circuler entre eux des lames d'air ascendant, ces panneaux s'étendant selon une direction horizontale longitudinale, se succédant selon une direction horizontale transversale, étant constitués d'un haut polymère organique extrudable muni d'une charge thermiquement conductrice, et
10 comportant chacun :

- des surfaces d'échange thermique verticales,
- une succession verticale de tubes longitudinaux parcourus par de l'eau chaude, formés par des parois en continuité de matériau avec ces surfaces
15 d'échange en formant saillie sur ces surfaces,
- et une cheminée dont les parois sont disposées sensiblement verticalement autour et au-dessus de ces surfaces d'échange thermique pour canaliser et accélérer la circulation ascensionnelle de l'air échauffé au contact de ces surfaces, de manière à augmenter l'échange thermique
20 entre ces surfaces et l'air circulant à leur contact.

Selon l'invention et comme représenté sur les figures 2 et 3, lesdits tubes et surfaces d'échange thermique sont constitués par des manchons présentant chacun une paroi avant et une paroi arrière verticales longitudinales constituant lesdits panneaux, et deux parois
25 latérales verticales incurvées raccordant ces parois avant et arrière, ces manchons s'entourant les uns les autres en formant une succession radiale à partir d'un volume central

- chacun de ces manchons étant constitué par un tube (T1, T2) portant des ailettes et enroulé en hélice et faisant plusieurs fois le tour du manchon et en montant d'un étage à chaque tour, ces ailettes étant
30 verticales s'étendant toutes deux selon la longueur de ce tube, et étant au nombre de deux l'une en position supérieure (B1, B2), l'autre en position inférieure (A1, B2) ces deux ailettes occupant au moins 80% de l'intervalle vertical entre deux sections (T1a, T1b) du même tube (T1) à
35 deux étages adjacents, de manière à constituer lesdites surfaces

d'échange thermique sous la forme d'une paroi verticale sensiblement continue.

De préférence, les deux ailettes du tube (T1, T2) sont, l'une large (B1, B2) et l'autre étroite (A1, A2), les manchons successifs (M1, M2) étant alternativement constitués par un tube (T1, T2) dont l'ailette étroite (A1, A2) est, en position inférieure (A1) et en position supérieure ((A2), de manière à permettre à la fois de décaler verticalement les tubes des manchons successifs pour éviter un rétrécissement excessif de la lame d'air ascendant, et de supporter les parties inférieures de ces manchons successifs sur un même support (20) s'étendant horizontalement à partir du volume central (18).

La différence de largeur entre les ailettes étroites A1, A2 et les ailettes larges B1, B2 est choisie de manière que la section de passage offerte à l'air entre deux tubes voisins T1, T2 ne soit pas inférieure à celle offerte entre un tube T1 et l'ailette B2, du manchon voisin en regard de ce tube. Cette différence doit cependant rester suffisamment petite pour que la chaleur du tube parvienne facilement jusqu'à l'extrémité de l'ailette large.

De préférence encore, l'épaisseur des ailettes est sensiblement égale à celle de la paroi du tube.

Un tel échangeur peut être fabriqué d'une manière particulièrement simple.

Lorsque le tube muni de deux ailettes est cintré à chaud pour constituer l'une des spires d'un manchon, la déformation résultante des ailettes constitue des éléments de surface cylindrique d'axe vertical, de telle sorte que les extrémités des ailettes de deux spires consécutives d'un même manchon restent en vis-à-vis, assurant la continuité de la paroi d'échange avec l'air.

La mise en place de chaque spire d'un manchon s'effectue en prenant appui sur un ensemble d'entretoises verticales équidistantes constituant des espaceurs entre les manchons ; ces entretoises sont représentées sur la figure 4 ; elles sont disposées parallèlement aux veines d'air circulant verticalement entre les manchons ; ces entretoises assurent une répartition régulière de la vitesse de l'air et des échanges de chaleur.

La répartition en parallèle du débit d'eau entre les divers

manchons a pour effet :

- de maintenir l'égalité des températures dans les spires en vis-à-vis des divers manchons,
- de constituer une disposition régulière des tubes restant équidistants dans l'ensemble de l'échangeur,
- de limiter convenablement la vitesse de circulation d'eau et la perte de charge.

Dans le mode de réalisation particulier représenté, le nombre de manchons concentriques est de neuf. La paroi du tube est épaisse de 0,8 mm de même que les ailettes. Le tube présente avec ses deux ailettes une hauteur de 21,6 mm, et il fait trois tours complets dans chaque manchon. La distance entre deux ailettes en regard de deux manchons voisins est de 7 mm. Des entretoises verticales E (voir figures 3 et 4) assurent le maintien des positions des manchons tout en laissant l'air circuler verticalement.

REVENDICATIONS

- 1/ Convecteur eau-air à effet de cheminée pour chauffer un local, ce convecteur comportant une succession de panneaux chauffants verticaux parallèles laissant circuler entre eux des lames d'air ascendant, ces
- 5 panneaux s'étendant selon une direction horizontale longitudinale, se succédant selon une direction horizontale transversale, étant constitués d'un haut polymère organique extrudable muni d'une charge thermiquement conductrice, et comportant chacun
- des surfaces d'échange thermique verticales,
- 10 - une succession verticale de tubes longitudinaux parcourus par de l'eau chaude, et formés par des parois en continuité de matériau avec ces surfaces d'échange en formant saillie sur ces surfaces,
- ce convecteur comportant en outre une cheminée dont les parois sont disposées sensiblement verticalement autour et au-dessus de ces surfaces
- 15 d'échange thermique pour canaliser et accélérer la circulation ascensionnelle de l'air échauffé au contact de ces surfaces, de manière à augmenter l'échange thermique entre ces surfaces et l'air circulant à leur contact,
- ce convecteur étant caractérisé par le fait que lesdits tubes et
- 20 surfaces d'échange thermique sont constitués par des manchons (M1, M2, M3) présentant chacun une paroi avant (M1a) et une paroi arrière (M1r) verticales longitudinales constituant lesdits panneaux, et deux parois latérales verticales incurvées (M1l) raccordant ces parois avant et arrière, ces manchons s'entourant les uns les autres en formant une
- 25 succession radiale à partir d'un volume central (18)
- chacun de ces manchons étant constitué par un tube (T1, T2) portant des ailettes et enroulé en hélice et faisant plusieurs fois le tour du manchon et en montant d'un étage à chaque tour, ces ailettes étant
- 30 verticales, s'étendant toutes deux selon la longueur de ce tube, et étant au nombre de deux, l'une en position supérieure (B1, B2), l'autre en position inférieure (A1, B2), ces deux ailettes occupant au moins 80% de l'intervalle vertical entre deux sections (T1a, T1b) du même tube (T1) à deux étages adjacents, de manière à constituer lesdites surfaces d'échange thermique sous la forme d'une paroi verticale sensiblement
- 35 continue.

- 2/ Convecteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les deux ailettes du tube (T1, T2) sont, l'une large (B1, B2) et l'autre étroite (A1, A2), les manchons successifs (M1, M2) étant alternativement constitués par un tube (T1, T2) dont l'ailette étroite (A1, A2) est, en position inférieure (A1) et en position supérieure (A2), de manière à permettre à la fois de décaler verticalement les tubes des manchons successifs pour éviter un rétrécissement excessif de la lame d'air ascendant, et de supporter les parties inférieures de ces manchons successifs sur un même support (20) s'étendant horizontalement à partir du volume central (18).
- 3/ Convecteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'épaisseur des ailettes (A1, B1) est sensiblement égale à celle de la paroi du tube (T1).
- 4/ Procédé de fabrication d'un convecteur selon la revendication 1, ce procédé étant caractérisé par le fait que le tube (T1, T2) est fabriqué en continu avec ses ailettes (A1, B1, A2, B2) par une seule opération d'extrusion, puis sectionné en tronçons (T1, T2), puis cintré à chaud pour constituer les manchons (M1, M2).

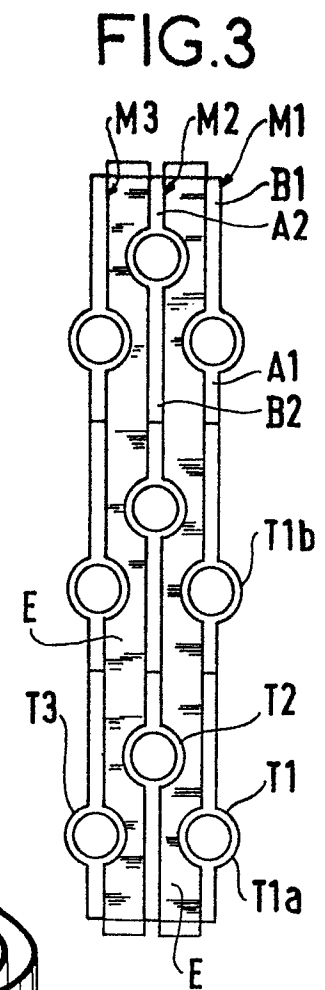
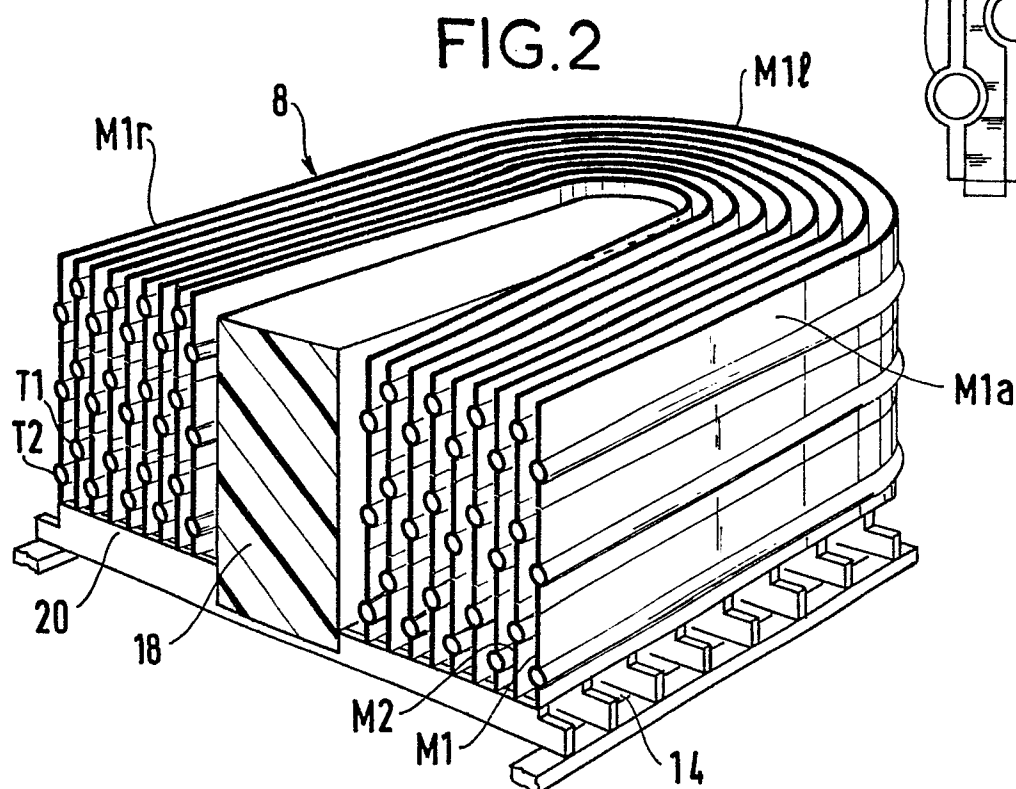
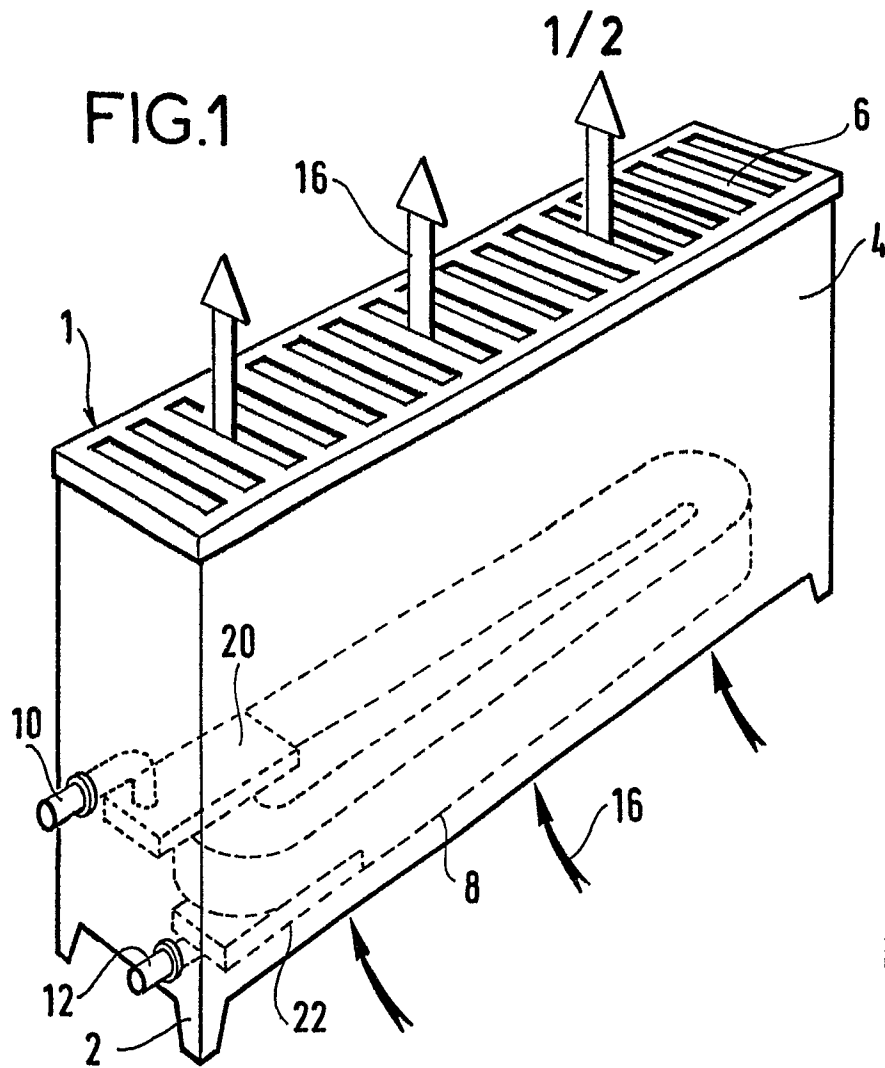


FIG. 4

