

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 862 374

②1 N° d'enregistrement national : **03 13501**

⑤1 Int Cl⁷ : F 24 C 15/24, F 24 C 7/00, 15/34, F 24 D 13/02,
H 05 B 3/18, 3/28

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 18.11.03.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.05.05 Bulletin 05/20.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SOCIETE KJ Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : CAPPELLO JOSIANE.

⑦3 Titulaire(s) :

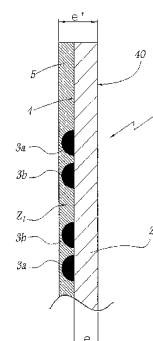
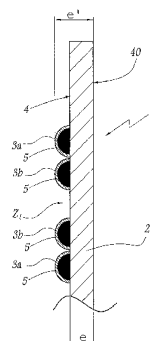
⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX AUVERGNE.

⑤4 PANNEAU CHAUFFANT ET SON PROCEDE DE FABRICATION.

⑤7 Ce panneau chauffant (1) comprend au moins un circuit résistif (3a, 3b) supporté par une face latérale (4) d'une plaque (2) formée à partir d'un matériau minéral. Le circuit résistif (3a, 3b) est recouvert d'un matériau (5) électriquement isolant.

Le panneau chauffant (1) ainsi réalisé a une épaisseur (e') inférieure ou égale à 1, 2 fois l'épaisseur (e) de la plaque (2) seule.

Un tel panneau est particulièrement adapté à la réalisation de revêtements chauffants sur des murs, des cloisons ou des plafonds sans modifier significativement l'épaisseur de ces parois.



FR 2 862 374 - A1



L'invention a trait à un panneau chauffant comprenant au moins un circuit résistif supporté par une plaque formée d'un matériau non conducteur.

On connaît des radiateurs électriques à partir d'une plaque isolante. Ces radiateurs électriques, même s'ils sont d'une épaisseur relativement faible par rapport à leur plus grande dimension, empiètent sur le volume utile de la pièce lorsqu'ils sont fixés sur un mur. Leur emplacement est donc conditionné par l'aménagement et/ou la circulation des personnes et/ou les ouvertures de la pièce dans laquelle ils sont installés.

Par ailleurs, afin que chaque radiateur présente une puissance de chauffage suffisante pour assurer le confort des personnes présentes dans la pièce, tout en respectant la réglementation en vigueur, notamment en France, il est souvent nécessaire, pour chauffer des pièces de grand volume, d'installer plusieurs appareils dans celles-ci. Ceci, outre le fait d'augmenter la difficulté pour le choix des emplacements, entraîne l'installation de câbles électriques supplémentaires.

Les radiateurs électriques disponibles actuellement ne sont pas faciles à décorer, leur forme étant définie principalement pour faciliter la dissipation de la chaleur. De ce fait, les radiateurs électriques existants s'intègrent difficilement à l'architecture intérieure des bâtiments.

C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention, en proposant un panneau chauffant discret et d'une puissance calorifique suffisante pour chauffer tout type de pièce, tout en étant aisé à installer et facilement intégrable à l'architecture du bâtiment.

A cet effet l'invention a pour objet un panneau chauffant du type précité, caractérisé en ce que la plaque est réalisée en un matériau minéral et porte, sur au moins une face, au moins un circuit résistif recouvert d'une couche de matériau électriquement isolant et en ce que ledit panneau chauffant a une épaisseur inférieure ou égale à 1, 2 fois l'épaisseur de ladite plaque seule.

Grâce à l'invention, on réalise un panneau chauffant d'un encombrement suffisamment faible pour s'intégrer à une pièce et former un revêtement pour une ou plusieurs cloisons de la pièce, ou pour le plafond, cela tout en dissipant une chaleur suffisante pour maintenir la température désirée de la pièce.

Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, le panneau chauffant peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- La plaque réalisée en un matériau minéral a une épaisseur inférieure à 4 millimètres.

- Le circuit résistif est déposé sur la plaque par sérigraphie et réalisé avec un matériau semi-conducteur à base de verre et d'un métal conducteur, notamment d'argent ou de cuivre, alors que la plaque est formée à partir de matériau céramique.

- Le matériau isolant recouvre seulement le circuit résistif déposé sur la face de la plaque. Dans une autre configuration, il recouvre toute la face de la plaque portant le circuit résistif. Le matériau isolant est un émail à base de verre à basse fusibilité.

- La plaque est pourvue d'au moins deux circuits résistifs montés en parallèles. La plaque est pourvue d'au moins deux circuits indépendants

occupant chacun une zone d'une face de la plaque, chaque partie pourvue d'un circuit résistif étant adaptée pour former à elle seule un panneau chauffant. La face de la plaque portant le circuit résistif est adaptée pour recevoir une décoration, notamment par impression, sérigraphie ou émaillage.

5 L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un panneau chauffant tel que précédemment décrit et, plus spécifiquement, un procédé de fabrication d'un panneau chauffant comprenant au moins un circuit résistif supporté par une plaque formée d'un matériau non conducteur, caractérisé en ce qu'il comprend des étapes consistant à :

10 a) – déposer sur une face latérale d'une plaque, formée à partir de matériau céramique, au moins une piste d'un produit semi-conducteur à base de verre et de métal conducteur, notamment d'argent ou de cuivre.

b) – déposer une couche de verre sur au moins une piste formée par le produit semi-conducteur, le verre ayant une température de fusion inférieure à
15 la température de fusion de la plaque,

c) – chauffer la plaque au moins à la température de fusion du verre.

Ce procédé peut comprendre, préalablement à l'étape a), une étape consistant à appliquer, sur au moins une face de la plaque, un décor et à fixer ce dernier par chauffage de la plaque à une température supérieure à la
20 température de fusion du verre.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de trois modes de réalisation d'un panneau chauffant conforme à l'invention, donnée

uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un panneau conforme à l'invention, le panneau étant équipé sur une face de deux circuits résistifs,
- la figure 2 est une coupe, à plus grande échelle d'une partie du panneau, selon le plan II à la figure 1,
- la figure 3 est une coupe, analogue à la figure 2, d'un panneau conforme à un second mode de réalisation de l'invention et
- la figure 4 est une vue en perspective d'un panneau conforme à un troisième mode de réalisation.

Le panneau chauffant 1, représenté à la figure 1, comprend une plaque 2 réalisée dans un matériau à base de céramiques. Ce matériau, de porosité variable, est électriquement isolant dans les conditions normales d'utilisation du panneau chauffant. La plaque 2, de forme globalement rectangulaire, a des dimensions telles que son épaisseur e est très inférieure à sa dimension principale D .

Typiquement cette épaisseur e est globalement voisine de 3,5 millimètres pour une plaque d'environ 3 mètres de long par 0,8 mètre de large.

Cette plaque 2 est rigide et porte au moins une piste formée d'un produit semi-conducteur, par exemple une encre, à base de verre et d'un métal conducteur, notamment d'argent ou de cuivre. Avantageusement, la plaque 2, représentée à la figure 1, porte deux pistes $3a$, $3b$ montées en parallèle. Ces pistes $3a$, $3b$ décrivent un parcours entre deux bords 20, 21 de la plaque 2. Ce

parcours présente une succession de boucles qui permettent aux pistes 3a, 3b de passer par plusieurs zones d'une face 4 de la plaque 2.

Comme cela ressort plus clairement de la figure 2, une couche 5 de matériau isolant, notamment à base de verre à basse fusibilité, recouvre les seules pistes 3a, 3b semi-conductrices. Le matériau formant la couche 5 est électriquement isolant et thermiquement conducteur, ce qui permet la dissipation de la chaleur produite lors du passage d'un courant électrique par au moins une des pistes 3a, 3b dans le volume de la pièce à chauffer tout en assurant une protection contre les risques d'électrocution. Les zones Z_1 de la face 4, qui ne sont pas couvertes par les pistes 3a, 3b, ne sont pas recouvertes de matériau électriquement isolant.

Ces zones Z_1 peuvent rester nues. Dans ce cas, elles présentent l'aspect du matériau brut formant la plaque 2. Ces zones Z_1 peuvent aussi être teintées ou décorées par peinture, sérigraphie, impression, émaillage ou toutes autres techniques connues en soi. Cette coloration ou cette décoration est adaptée pour résister à la chaleur et/ou rester chimiquement inerte à chaud lorsque le panneau 1 est en marche.

La face 40 de la plaque 2, opposée à la face 4, peut rester nue. Elle peut aussi être teintée ou décorée par peinture, sérigraphie, impression, émaillage ou toutes autres techniques connues en soi. Cette coloration ou cette décoration est également adaptée pour résister à la chaleur et/ou rester chimiquement inerte à chaud lorsque le panneau 1 est en marche. Ainsi le panneau 1 peut être utilisé avec soit la face 4, soit la face 40 orientée vers l'intérieur de la pièce à chauffer. Un tel panneau 1 chauffant peut également

former une séparation « décorative », à la manière d'un paravent, entre deux pièces.

Le panneau 1 ainsi réalisé a une épaisseur e' supérieure à l'épaisseur e de la plaque 2. Cette surépaisseur $e'-e$ est due aux pistes $3a$, $3b$ recouvertes par la couche 5 de matériau isolant. Elle est donc relativement faible et représente, au maximum, environ 20 % de l'épaisseur e de la plaque 2 nue. En mettant sous tension, grâce aux bornes 6 de connexion électrique, une ou les pistes $3a$, $3b$, on obtient une variation de la puissance dissipée, que les puissances nominales des pistes $3a$, $3b$ soient ou non identiques. On obtient ainsi un panneau pour le chauffage d'une pièce dont l'épaisseur est très inférieure à celle d'un radiateur électrique classique.

Dans un second mode de réalisation illustré à la figure 3, le matériau 5 recouvre l'ensemble de la face 4 pourvue des pistes $3a$, $3b$. Dans ce cas, le matériau 5 à base de verre peut être teinté dans la masse ou décoré par des techniques connues en soi. Il peut aussi être transparent, la coloration ou la décoration étant effectuée, comme dans le premier mode de réalisation, sur la plaque 2.

La figure 4 illustre un troisième mode de réalisation où une face $4'$ d'une plaque $2'$ est pourvue de plusieurs pistes $3'$ réparties régulièrement sur l'une de ses faces $4'$. Ces pistes $3'$ sont indépendantes et sont chacune reliées à une source électrique, ces sources étant indépendantes ou non. Ces pistes $3'$ peuvent être recouvertes d'un matériau isolant 5 selon l'un ou l'autre des deux modes de réalisation décrits précédemment.

La plaque 2' peut être utilisée telle quelle. Dans ce cas, on obtient un panneau chauffant 1' équipé de plusieurs pistes 3' d'une puissance unitaire faible, ce qui permet de limiter le gradient thermique existant entre les différentes zones d'une telle plaque 2'. De manière avantageuse, on peut également découper, par jet d'eau, laser ou d'autres techniques connues en soi, une telle plaque 2' en plusieurs panneaux chauffants 1' comportant chacun une piste 3'.

De par leur faible épaisseur et leurs dimensions, de tels panneaux 1' peuvent être utilisés, par exemple en revêtement de cloison ou d'ouverture, notamment une porte, cela sans modifier sensiblement le volume utile de la pièce.

De par la longueur des pistes 3_a, 3_b ou 3' situées sur la plaque 2 ou 2', notamment dans le premier mode de réalisation, on peut chauffer une pièce en consommant une puissance électrique minimale. A titre d'exemple, un circuit résistif 3_a ou 3_b installé sur une plaque 2 de 3 mètres de long par 0,80 mètre de large peut dissiper une puissance minimale de 70 kilowatts.

Un panneau 1 ou 1' est fabriqué à partir d'une plaque 2 ou 2' sur laquelle on dépose, notamment par sérigraphie, une ou plusieurs pistes 3_a, 3_b ou 3' d'encre semi-conductrice. Ces pistes 3_a, 3_b ou 3' sont ensuite revêtues d'un isolant électrique 5 à base de verre dont la température de fusion est inférieure à la température de fusion du matériau à base céramique formant la plaque 2 ou 2', c'est-à-dire en pratique inférieure à environ 800°C. Lorsqu'on chauffe dans un four la plaque 2 ou 2' ainsi revêtue, la pâte de verre fond et forme un

émail protecteur et électriquement isolant 5 sur les pistes 3_a, 3_b ou 3' qui sont ainsi parfaitement solidarisées à la plaque en céramique.

Il convient, lors de la mise en place du matériau 5, de prévoir des caches ou des masques permettant de maintenir à nu, c'est-à-dire sans que le matériau 5 en fusion les recouvre, les deux extrémités 6 d'une piste 3_a, 3_b ou 3'. Ces extrémités 6 forment les bornes de connexion électrique entre le panneau chauffant 1 ou 1' et une source d'énergie.

La décoration de la face 4 de la plaque 2 ou 2' a lieu préalablement à l'application du matériau isolant 5, par sérigraphie, impression, émaillage ou toutes autres techniques connues en soi. Les éléments de décoration ont, dans ce cas, une température de fusion voisine de celle du matériau formant la plaque 2 ou 2' en céramique, c'est-à-dire globalement de l'ordre de 1200°C. Cette température est, dans tous les cas, supérieure à la température de fusion du matériau isolant 5, afin que ces éléments de décoration ne soient pas affectés par la suite du traitement. La décoration de la face 40 de la plaque 2 ou 2' peut être faite en même temps que celle de la face 4. Elle peut aussi intervenir après le chauffage du matériau 5. Dans ce cas les éléments de décoration, appliqués par sérigraphie, impression, émaillage ou toutes autres techniques connues en soi, ont une température de fusion inférieure à celle du matériau 5 afin que celui-ci ne soit pas affecté par la mise en place de cette décoration.

Dans une variante non représentée, on peut disposer, et cela afin de diminuer la puissance consommée et d'améliorer la puissance calorifique

dissipée, plusieurs pistes résistives en parallèle, les circuits étant formés de plusieurs doubles boucles.

La forme et les dimensions de la plaque peuvent être différentes de celles décrites. De telles plaques peuvent être équipées de moyens, connus en soi, de régulation de la température, notamment de thermostats mécaniques ou électroniques, incorporés ou non dans la plaque 2, 2'.

On peut également envisager d'autres supports inertes, imperméables, de faibles épaisseurs et présentant des caractéristiques physiques voisines de la céramique, notamment des supports à base d'autres minéraux ou de résines restant stables à des températures voisines de 900°C.

REVENDEICATIONS

1. Panneau chauffant comprenant au moins un circuit résistif supporté par une plaque formée d'un matériau non conducteur, caractérisé en ce que ladite plaque (2 ; 2') est réalisée en un matériau minéral et porte, sur au moins une face (4 ; 4'), au moins un circuit résistif (3a, 3b ; 3') recouvert d'une couche (5) de matériau électriquement isolant et en ce que ledit panneau chauffant (1 ; 1') a une épaisseur (\underline{e}') inférieure ou égale à 1, 2 fois l'épaisseur (\underline{e}) de ladite plaque (2 ; 2') seule.
- 10 2. Panneau selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite plaque (2 ; 2') a une épaisseur (\underline{e}) inférieure à 4 millimètres.
3. Panneau selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit circuit résistif (3a, 3b ; 3') est déposé sur ladite plaque (2 ; 2') par sérigraphie et réalisé avec un matériau semi-conducteur à base de verre et d'un métal conducteur, notamment d'argent ou de cuivre, alors que ladite plaque (2 ; 2') est formée à partir de matériau céramique.
- 15 4. Panneau selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau isolant (5) recouvre seulement le circuit résistif (3a, 3b ; 3') déposé sur la face (4 ; 4') de ladite plaque (2 ; 2').
- 20 5. Panneau selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le matériau isolant (5) recouvre toute la face (4 ; 4') de ladite plaque (2 ; 2') portant le circuit résistif.
6. Panneau selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit matériau isolant (5) est un émail à base de verre à basse fusibilité.

7. Panneau selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite plaque (2 ; 2') est pourvue d'au moins deux circuits (3a, 3b; 3') résistifs montés en parallèles.

8. Panneau selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite plaque (2') est pourvue d'au moins deux circuits indépendants (3') occupant chacun une zone d'une face (4') de ladite plaque (2'), chaque partie pourvue d'un circuit résistif étant adaptée pour former à elle seule un panneau chauffant (1').

9. Panneau selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite face (4 ; 4') de la plaque (2 ; 2') portant ledit circuit résistif (3a ; 3b) est adaptée pour recevoir une décoration, notamment par impression, sérigraphie ou émaillage.

10. Procédé de fabrication d'un panneau chauffant comprenant au moins un circuit résistif supporté par une plaque formée d'un matériau non conducteur, caractérisé en ce qu'il comprend des étapes consistant à :

a) - déposer sur une face latérale (4 ; 4') d'une plaque (2 ; 2'), formée à partir de matériau céramique, au moins une piste (3a, 3b; 3') d'un produit semi-conducteur à base de verre et de métal conducteur, notamment d'argent ou de cuivre,

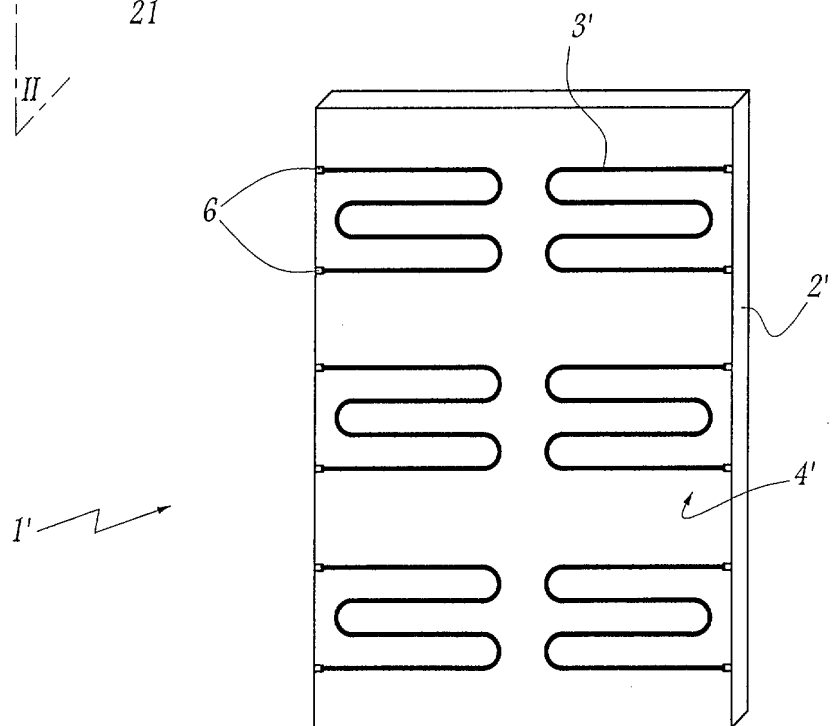
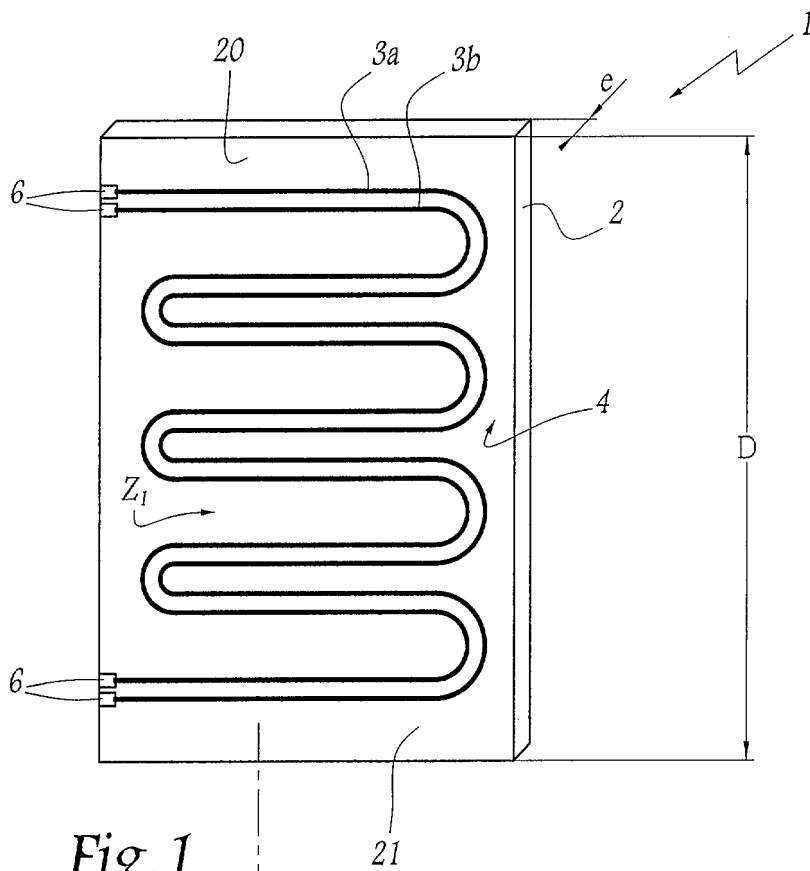
20 b) - déposer une couche de verre (5) sur au moins une piste (3a, 3b ; 3') formée par ledit produit semi-conducteur, ledit verre (5) ayant une température de fusion inférieure à la température de fusion de ladite plaque (2 ; 2'),

c) - chauffer ladite plaque (2 ; 2') au moins à la température de fusion dudit verre (5).

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend préalablement à l'étape a), une étape consistant à :

- d) - appliquer, sur au moins une face (4 ; 4') de ladite plaque (2 ; 2'), un décor et à fixer ce dernier par chauffage de ladite plaque à une température
5 supérieure à la température de fusion dudit verre (5).

1/2



2/2

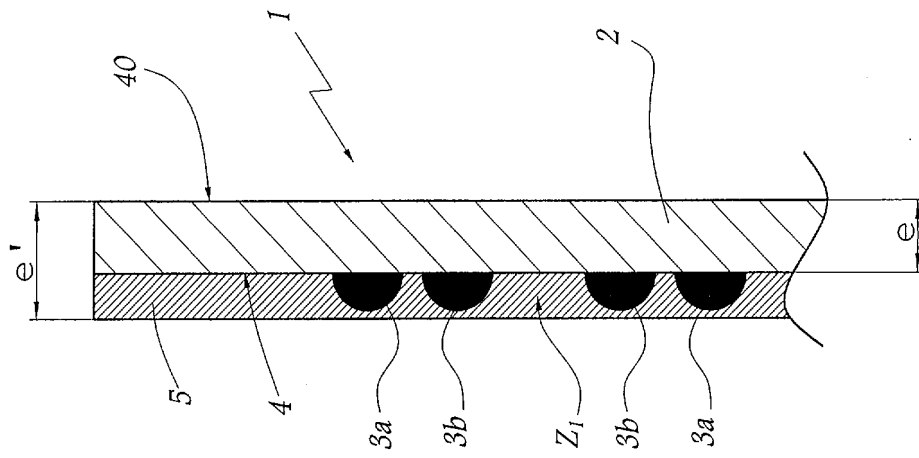


Fig. 3

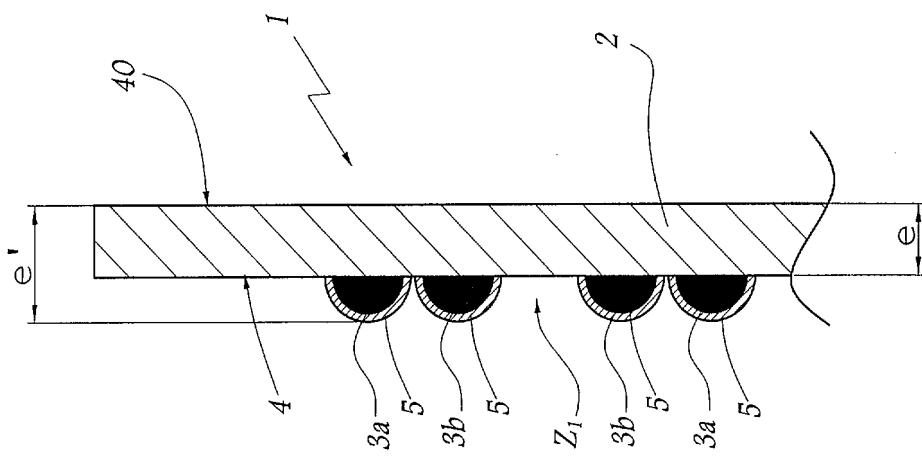


Fig. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 640865
FR 0313501

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 3 974 360 A (PANZARINO JOSEPH N) 10 août 1976 (1976-08-10) * le document en entier * -----	1,3,5,6, 10	F24C15/24 F24C7/00 F24C15/34 F24D13/02
X	FR 2 737 075 A (RENAULT) 24 janvier 1997 (1997-01-24) * revendications; figures * -----	1,4,6	H05B3/18 H05B3/28
A	US 2 859 321 A (ALEXANDER GARAWAY) 4 novembre 1958 (1958-11-04) -----		
A	GB 2 202 418 A (VULCAN REFRACTORIES LIMITED) 21 septembre 1988 (1988-09-21) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F24C F24D H05B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		21 juillet 2004	Vanheusden, J
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0313501 FA 640865**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 21-07-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3974360	A	10-08-1976	AUCUN	
FR 2737075	A	24-01-1997	FR 2737075 A1	24-01-1997
US 2859321	A	04-11-1958	AUCUN	
GB 2202418	A	21-09-1988	AUCUN	