



(11) **EP 2 292 076 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
05.09.2012 Bulletin 2012/36

(21) Numéro de dépôt: **09757327.3**

(22) Date de dépôt: **05.06.2009**

(51) Int Cl.:
H05B 3/28 (2006.01) H05B 3/36 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2009/004071

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2009/146944 (10.12.2009 Gazette 2009/50)

(54) **ELÉMENT DE CHAUFFAGE TEL QU'UNE STRUCTURE CHAUFFANTE EN PLAQUE ET PLUS PARTICULIÈREMENT UN PANNEAU DE CHAUFFAGE ULTRAMINCE**

HEIZELEMENT, WIE ETWA HEIZ-PLANARSTRUKTUR, INSBESONDERE EIN ULTRADÜNNES HEIZPANEL

HEATING ELEMENT SUCH AS A HEATING PLANAR STRUCTURE, PARTICULARLY AN ULTRA THIN HEATING PANEL.

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **06.06.2008 FR 0803179**

(43) Date de publication de la demande:
09.03.2011 Bulletin 2011/10

(73) Titulaire: **Electricité de France**
75008 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **MILLEVILLE, Pierre-Henri**
F-77670 Vernou la Celle (FR)

• **ROUGON, Gilles**
F-77250 Veneux les Sablons (FR)
• **JALMAIN, Isabelle**
F-77930 FLEURY-EN-BIERE (FR)
• **BARTHEL, Laurent**
F-77670 Vernou la Celle (FR)

(74) Mandataire: **Thomas, Nadine**
Bletry & Associés
23, rue du Renard
75004 Paris (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 2 847 114 GB-A- 0 831 735

EP 2 292 076 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un élément de chauffage tel qu'une structure chauffante en plaque et plus particulièrement un panneau de chauffage ultramin-

[0002] Les structures chauffantes en plaque comportent une couche chauffante comprenant au moins une résistance électrique destinée à être alimentée électriquement pour produire un chauffage par effet Joule. Cette couche chauffante est généralement fixée entre deux couches de renfort préférentiellement des isolants électriques. Par « en forme de plaque », on entend aussi bien une forme plane qu'une forme sensiblement courbe ou encore entrée.

[0003] Les structures chauffantes de ce type présentent généralement une épaisseur de l'ordre ou supérieure à 2 cm, ce qui peut réduire les applications possibles, visant par exemple un minimum d'épaisseur pour une application de type émetteur de chaleur mais en outre confère une inertie thermique encore élevée.

[0004] De manière à résoudre ces inconvénients, le demandeur a proposé dans FR 2 847 114 une structure de chauffage, sensiblement en forme de plaque, qui comporte au moins une résistance électrique, immobilisée par polymérisation d'une matrice entre deux épaisseurs de renfort et qui présente une épaisseur globale inférieure ou de l'ordre de 5 millimètres. Une telle structure de chauffage est notamment obtenue à l'aide d'un procédé de fabrication dans lequel on prévoit un renfort pré-

imprégné d'une matrice polymérisable par élévation de température, puis l'insertion d'au moins une résistance électrique entre deux épaisseurs dudit renfort et l'élévation de la température de l'ensemble en vue de sa rigidification.

[0005] De longue date on connaît le document GB 831735 qui concerne une structure chauffante selon la préambule de la revendication 1.

[0006] Une telle matrice polymérisable peut aussi bien être un polymère thermoplastique pouvant donc être fondu et solidifié à volonté pour présenter une forme souhaitée qu'un polymère thermodurcissable qui polymérise une seule fois par élévation de température.

[0007] Cette matrice polymérisable est initialement incorporée par pré-imprégnation, dans les renforts de sorte qu'à l'étape de chauffage, l'ensemble est rigidifié selon une forme choisie, par exemple dans une presse chauffante.

[0008] Une telle structure de chauffage présente une épaisseur globale ultra-mince ainsi qu'une plus faible inertie thermique que les structures de chauffage classiques.

[0009] Une telle structure permet un chauffage par rayonnement sur ses deux faces qui procure la sensation d'un chauffage doux, sans brassage d'air, par l'émission d'ondes électromagnétiques dans le domaine de l'infrarouge. Par ailleurs, dans les lieux ouverts dans lesquels un courant d'air circule régulièrement, les coûts de chauff-

page par convection sont le plus souvent prohibitifs et une structure chauffante par rayonnement et ultramince trouve une application avantageuse.

[0010] En particulier, une telle structure chauffante peut être destinée au chauffage d'habitacles domestiques, en tant qu'émetteur connectés au réseau électrique. Mais elle peut également être utilisée en tant qu'élément de chauffage de matière comestible (thermos auto-chauffant, chauffe-liquide, chauffe-plat) ou en tant qu'élément de séchage dans l'industrie.

[0011] La mise en presse chauffante lors de la fabrication permet de conférer à la structure chauffante une forme spécifique qui peut être adaptée à une utilisation particulière, notamment dans le cadre de l'utilisation en tant que chauffage d'habitacle domestique ou d'élément de séchage pour s'adapter à une configuration géographique ou spatiale particulière. Cette mise en forme peut également avoir pour but de proposer outre un aspect technique également un aspect esthétique certain à la structure ainsi fabriquée.

[0012] Toutefois, ces formes spécifiques sont le plus souvent limitées à la seule recherche d'esthétisme car il est nécessaire de prévoir une presse adaptée pour chaque forme souhaitée, ce qui générerait un coût de mise en oeuvre trop important à la longue.

[0013] Afin de pallier cet inconvénient, la présente invention a pour but de proposer une structure de chauffage de ce type présentant une épaisseur globale inférieure ou de l'ordre de 5 mm et une faible inertie thermique et dont, en outre, la forme peut être facilement adaptée en fonction de l'utilisation souhaitée.

[0014] A cet effet, l'invention propose donc une structure de chauffage, sensiblement en forme de plaque, comportant au moins une résistance électrique, immobilisée par polymérisation d'une matrice entre deux épaisseurs de renfort, ladite structure présentant une épaisseur globale inférieure ou de l'ordre de 5 millimètres, caractérisée en ce que ladite structure est réalisée sous la forme d'une plaque plane à déformabilité adaptable.

[0015] Ainsi, de manière avantageuse, l'élément de chauffage tel qu'une structure chauffante en plaque et plus particulièrement un panneau de chauffage ultramince selon l'invention peut être déformé de manière à s'adapter à une utilisation spécifique envisagée sans qu'il soit nécessaire de prévoir, comme cela était le cas dans la structure de chauffage rigide de l'état de la technique, un moule particulier pour former la plaque.

[0016] Selon une première forme de réalisation, par déformabilité adaptable, on entend que la matrice et les renforts confèrent à la plaque une tenue mécanique lui permettant de se maintenir sous une forme plane, « rigide » mais que la matrice une fois polymérisée présente une nature déformable, de préférence sans traitement particulier, permettant de mettre en forme la plaque selon une déformation souhaitée que ladite plaque conserve.

[0017] Ainsi, de manière avantageuse, la matrice est

constituée d'un matériau propre à conférer une tenue mécanique à la plaque formée tout en étant déformable. Ainsi, la structure selon cette forme de réalisation est facilement mise en oeuvre sous forme de plaques qui peuvent ensuite être déformées à la forme souhaitée, sans que cette déformation ait besoin de moyens de support pour être conservée.

[0018] Selon une deuxième forme de réalisation, on entend par déformabilité adaptable que la matrice imprégnant les renforts, une fois polymérisée, est constituée d'un matériau propre à conférer à la plaque une flexibilité lui permettant de se déformer à la forme souhaitée, où elle peut être maintenue par tous moyens de support appropriés.

[0019] Ainsi, de préférence la matrice est constituée d'une résine thermodurcissable à flexibilité adaptable et de préférence, une résine époxyde à flexibilité adaptable, telle que, par exemple, celle connue sous la dénomination commerciale Duralco 4538 de la société Cotronics. Cette résine époxy se présente à l'état non polymérisé sous la forme d'un gel.

[0020] La flexibilité de cette résine époxyde est adaptable en faisant varier le rapport de mélange de la résine par rapport à l'agent de réticulation ou agent de durcissement utilisé dans ladite résine. De préférence, le rapport de mélange résine/durcisseur est compris entre 100/80 et 100/300 en poids/poids. Les propriétés physiques d'une telle résine sont de préférence une résistance à la traction supérieure à 1200 (psi), une élongation comprise entre 8 et 200 (%), de préférence présentant également un rayon de courbure de 0,5.

[0021] Ainsi de manière avantageuse, on obtient une plaque flexible constituant une surface chauffante par rayonnement pouvant être utilisée comme un voile tendu pour recouvrir des surfaces planes ou non, dans des domaines d'application tels que l'industrie automobile, le mobilier urbain, industriel, le chauffage domestique intégré à la décoration, etc.

[0022] De manière avantageuse, une structure de chauffage peut être obtenue selon le procédé de fabrication dans lequel on pré-imprègne un renfort à l'aide de la matrice polymérisable, on insère entre deux épaisseurs dudit renfort pré-imprégné une résistance électrique et on polymérise la matrice par élévation de température.

[0023] De préférence, le renfort présente une déformabilité appropriée et peut être constitué d'un tissu de fibres de verre, d'un mat de fibres de verre, d'un tissu de fibres naturelles ou tout autre matériau approprié.

[0024] De préférence, la résistance électrique est en un matériau déformable, présentant de manière préférée, un rayon de courbure de 0,5. Cette résistance électrique peut notamment être sérigraphiée sur un film plastique. Ce film plastique peut en outre avantageusement présenter des perforations favorisant l'interpénétration de la matrice des deux côtés du film, conférant une meilleure stabilité mécanique à la structure ainsi réalisée.

[0025] Selon une forme de réalisation de l'invention,

une ou des résistances électriques sont présentes sur l'ensemble de la structure. Cette structure se trouve donc être un élément de chauffage en intégralité.

[0026] Selon une variante de réalisation, la résistance électrique est localisée sur une ou plusieurs parties distinctes de la structure. De cette manière, il est possible de prévoir sur la structure de chauffage des zones localisées de chauffage, par exemple au niveau d'un siège ou d'un bureau qui comporterait une telle structure de chauffage.

[0027] De manière avantageuse, la matrice avant polymérisation, peut comporter des additifs conférant à la structure ultérieure des propriétés particulières. De tels additifs peuvent notamment être choisis pour respecter des normes de sécurité (retardateur de flammes, etc).

[0028] De tels additifs peuvent en outre être des colorants permettant de conférer à la structure de chauffage ainsi réalisée des effets de couleur. De manière préférée, on utilise des colorants thermochromiques, réagissant à la chaleur et provoquant des effets de changement de couleurs en utilisation de la structure chauffante.

[0029] Selon une forme particulièrement avantageuse de l'invention, la structure chauffante comporte, intégrés à la structure lors de la fabrication, des moyens d'éclairage tels qu'au moins une nappe de fibres optiques associée à la résistance électrique, au moins une bande souple portant au moins une diode électroluminescente associée à la résistance électrique.

[0030] Ainsi, on obtient une structure chauffante qui, en outre, offre une fonctionnalité d'éclairage ouvrant ainsi des possibilités d'applications nombreuses, en particulier, dans le mobilier urbain (siège, montants chauffant et éclairant pour des abribus, par exemple), les aménagements intérieurs de locaux (revêtement chauffant et éclairant constituant des guides visuels lorsque l'éclairage principal n'est pas en service, par exemple).

[0031] On peut en outre prévoir que la structure comporte une seule face rayonnante. A cet effet, l'une des faces de la structure est pourvue d'une couche isolante.

[0032] Selon encore une autre forme de réalisation, la structure chauffante est de préférence conformée pour accueillir un bloc inertiel mobile qui emmagasine de la chaleur produite par ladite structure chauffante de manière à optimiser le transfert de chaleur le bloc inertiel mobile et/ou qui comporte un système de chauffage par effet joule régulé tel qu'une cartouche à effet Joule, logé dans le bloc inertiel, de préférence en son centre, et connectable électriquement à la structure chauffante l'accueillant.

[0033] Aussi, l'invention a également pour objet un bloc inertiel mobile, destiné à être associé à une structure de chauffage, sensiblement en forme de plaque, comportant au moins une résistance électrique, immobilisée par polymérisation d'une matrice, entre deux épaisseurs de renfort, ladite structure présentant une épaisseur globale inférieure ou de l'ordre de 5 millimètres, notamment telle que précédemment décrite, caractérisé en ce que le bloc inertiel mobile est approprié pour emmagasiner

une partie de la chaleur produite par ladite structure chauffante, la structure chauffante étant de préférence conformée pour accueillir ce bloc de manière à optimiser le transfert de chaleur le bloc inertiel mobile et/ou comporte un système de chauffage par effet joule régulé tel qu'une cartouche à effet Joule, logé dans le bloc inertiel, de préférence en son centre, et connectable électriquement à la structure chauffante l'accueillant.

[0034] Un appoint de chaleur, obtenu par ladite cartouche à effet joule située au centre du bloc inertiel peut se révéler nécessaire pour conférer plus rapidement audit bloc inertiel une quantité de chaleur exploitable. Ainsi, l'alimentation électrique destinée à produire la chaleur par effet joule de la structure ultra mince permet également grâce à une connectique appropriée d'alimenter la deuxième source de chaleur par effet joule qui se trouve sous forme de cartouche intégrée au bloc en son centre et qui est destinée au stockage de chaleur dans le bloc inertiel mobile associé. Ce bloc mobile, nomade, une fois séparé et déconnecté de la structure chauffante ultra mince peut ensuite être déplacé pour servir de chauffage d'appoint.

[0035] Un tel bloc mobile indépendant de la structure chauffante ultra mince permet d'accumuler la chaleur rapidement et de la restituer lentement à un endroit différent de l'emplacement de la structure chauffante. Lorsque ce dernier a restitué la majorité de sa chaleur il est alors replacé et connecté en position dans la structure chauffante pour rechargement.

[0036] De manière avantageuse, le bloc mobile est constitué d'un matériau propre à accumuler la chaleur et à la restituer lentement. Un tel matériau est notamment choisi parmi des bétons, la pierre ollaire, la terre cuite allégée en grès, en argile dans laquelle de la sciure est intégrée avant cuisson, éventuellement associée à de la brique réfractaire. Une régulation classique appropriée, connue de l'homme de l'art, permet d'adapter la chaleur obtenue par effet joule devant être stockée dans le bloc inertiel mobile. De ce fait cette forme de réalisation conduit à une double fonction de l'émetteur de chaleur à la fois, émetteur surfacique rayonnant ultra mince et émetteur nomade inertiel.

[0037] On décrira maintenant l'invention plus en détails en référence au dessin dans lequel :

La figure 1 représente une vue en coupe transversale d'une structure chauffante selon l'invention ;

La figure 2 représente une vue schématique en plan d'une structure chauffante selon l'invention ;

La figure 3 représente une vue schématique en plan d'une structure chauffante selon l'invention associée à un bloc inertiel mobile.

[0038] Un élément de chauffage tel qu'une structure chauffante 1 selon l'invention est réalisé sous forme de plaque plane et est alimenté électriquement par l'inter-

médiaire de fils ménagés en saillie de la plaque en vue de les relier à un module de connexion.

[0039] Cette structure chauffante 1 comporte un film chauffant 2 constitué d'un film plastique sur lequel est sérigraphié une résistance électrique 3. Ce film chauffant 2 est pris en sandwich entre deux couches de renforts 4, constitués d'un tissu de fibres de verres 5 dans une matrice 6 polymérisable.

[0040] Le tissu de fibres de verre 5 a été pré-imprégné par enduction avec la matrice 6. cette matrice 6 est une résine époxyde à flexibilité adaptable de telle sorte que, lors de l'élévation de température, la résine polymérise mais conserve une flexibilité conférant à la structure chauffante 1 ainsi formée une déformabilité adaptable.

[0041] La « pré-imprégnation » des fibres par la matrice 6 peut également résulter de l'intégration de fibres polymérisables dans le renfort en fibres.

[0042] Lors de la fabrication, il est possible d'intégrer des fibres optiques 7 au niveau du tissu 5 de sorte à conférer à la structure ainsi réalisée une fonctionnalité supplémentaire d'éclairage, à tout le moins de source lumineuse.

[0043] Il est également possible d'insérer au niveau de chaque renfort, des bandes souples porteuses de diodes électroluminescentes (DEL) 8 comme cela est visible sur la structure plane présentée à la figure 2.

[0044] Cette structure plane est réalisée en outre pour présenter des zones chauffantes localisées, le film chauffant 2 ne comportant de résistances électriques sérigraphiées qu'à certains endroits comme on peut les voir représentées en pointillés.

[0045] En ce qui concerne la fabrication, l'ensemble formé du film chauffant 2 entre deux renforts 4 pré-imprégnés de la matrice 6 polymérisable est introduit dans une presse chauffante entre deux plateaux. Si nécessaire, on met également en place une ou plusieurs bandes pourvues de DEL 8. Le chauffage est imprimé à la presse jusqu'à une température compatible avec la polymérisation de la matrice 6.

[0046] Le pressage est réalisé de manière classique en soi, sous vide et/ou sous forte pression des plateaux de sorte à évacuer les poches d'air qui seraient susceptibles d'entraîner, lors de la chauffe des dilatations et le cas échéant un délaminage de la structure. L'aspiration des poches d'air sous vide permet de se passer d'une forte pression du plateau de presser.

[0047] La structure chauffante 1 constitue un panneau de chauffage ultramince. En effet, les plateaux de la presse permettent de réaliser avantageusement la structure chauffante 1 sous une forme plane d'une épaisseur inférieure ou de l'ordre de 5 mm, tout en assurant des capacités de chauffage équivalentes à des structures classiques et qui, du fait de sa déformabilité adaptable, peut ensuite être mise en forme de manière souhaitée selon l'application envisagée ouvrant un large panel de possibilités d'utilisation à ce type de structure de chauffage.

[0048] La température de la structure chauffante peut atteindre notamment environ 80°C en moins d'une ving-

taine de minutes. Les renforts en fibres de verre 5 sont avantageusement isolants et assurent en outre une bonne isolation électrique de la structure et une résistance satisfaisante aux flammes.

[0049] Une telle structure chauffante peut être destinée au chauffage d'habitacles domestiques en tant que radiateurs de maison connectés au réseau électrique et peut à cet effet, reposer sur un socle comportant un module de connexion pour une connexion au réseau de distribution électrique. La capacité de déformation de la structure chauffante permet également de donner à un tel radiateur de maison une forme qui lui permet une adaptabilité à un environnement particulier, par exemple la structure chauffante peut être déformée pour épouser une forme spécifique de support (murs, poutres, par exemple). Ou alors, un tel radiateur peut se présenter sous des formes particulières originales, esthétiques lui conférant en outre un aspect décoratif.

[0050] A la structure chauffante 1, par exemple sous forme d'un panneau recourbé comme on peut le voir à la figure 3, est associé un bloc inertiel mobile 9. Ainsi, la résistance électrique de ladite structure est destinée à être alimentée électriquement pour produire une chaleur par effet Joule qui sert à chauffer le bloc inertiel mobile 9 associé.

[0051] Ce bloc inertiel nomade 9 dispose en outre en son centre un système de chauffage par effet Joule 10 encore appelé cartouche à effet Joule, alimenté, lorsque ce dernier est accueilli dans la structure chauffante. Cette cartouche 10 comporte donc des moyens de connexion électrique à la structure chauffante 1 pourvue de moyens de connexion électrique en correspondance 11. Ce bloc 9 séparé de la structure chauffante 1 peut ensuite être utilisé pour servir de chauffage d'appoint mobile en restituant la chaleur emmagasinée.

[0052] Ce bloc inertiel 9 est de préférence constitué de terre cuite allégée. C'est-à-dire une terre cuite comportant de la sciure avant cuisson de la terre. Une telle terre cuite allégée est isolante thermiquement et présente une inertie intéressante.

[0053] Un tel bloc inertiel 9 peut avantageusement présenter une forme de cloche dans laquelle se loge la cartouche à effet Joule 10 et la structure chauffante est alors conformée pour accueillir ce bloc 9 de manière à optimiser le transfert de chaleur mais aussi simplifier la connexion électrique destinée à alimenter la cartouche chauffante à effet Joule 10 d'appoint située au centre du bloc inertiel comme on peut le voir sur la figure 3.

Revendications

1. Structure de chauffage (1) comportant un élément chauffant (2) pris en sandwich entre deux couches de renforts (4) comprenant une matrice polymérisable (6), ladite structure présentant une épaisseur globale inférieure ou de l'ordre de 5 millimètres, **caractérisée en ce que** ladite structure (1) est réa-

lisée sous la forme d'une plaque plane à déformabilité adaptable conférée par la matrice (6) qui, une fois polymérisée, est apte à être déformée selon une forme souhaitée et **en ce que** ledit élément chauffant (2) est constitué d'un film plastique sur lequel est sérigraphiée au moins une résistance électrique (3).

2. Structure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la matrice (6) est constituée d'un matériau tel qu'une résine therm durcissable à flexibilité adaptable conférant à la plaque une flexibilité lui permettant de se déformer à la forme souhaitée, où elle peut être maintenue par tous moyens de support appropriés.

3. Structure selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** la matrice (6) est une résine époxyde à flexibilité adaptable, dans laquelle la tenneur en agent durcisseur (agent de réticulation) par rapport au mélange est modifiable pour faire varier la flexibilité.

4. Structure selon l'une des revendications 1 et 3, **caractérisée en ce que** la résistance électrique (3) est un matériau électriquement résistif déformable, de préférence présentant un rayon de courbure de 0,5.

5. Structure selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la résistance électrique (3) est présente sur l'ensemble de la structure.

6. Structure selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la résistance électrique (3) est présente uniquement dans une ou plusieurs parties de la structure.

7. Structure selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la matrice (6) avant polymérisation, comporte des additifs tels que des colorants, de préférence des colorants thermochromiques.

8. Structure selon la revendication 1 à 7, **caractérisée en ce que** le renfort présente une déformabilité appropriée et peut être constitué d'un tissu de fibres de verre, d'un mât de fibres de verre, d'un tissu de fibres naturelles.

9. Structure selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la structure chauffante (1) comporte, intégrés à la structure lors de la fabrication, des moyens d'éclairage tels qu'au moins une nappe de fibres optiques, au moins une bande souple portant au moins une diode électroluminescente (8), associés à la résistance électrique (3).

10. Structure selon l'une des revendications 1 à 9,

caractérisée en ce que la structure chauffante (1) est de préférence conformée pour accueillir un bloc inertiel mobile (9) qui emmagasine de la chaleur produite par ladite structure chauffante de manière à optimiser le transfert de chaleur et/ou qui comporte un système de chauffage par effet joule régulé tel qu'une cartouche à effet Joule, logé dans le bloc inertiel, de préférence en son centre, et connectable électriquement à la structure chauffante l'accueillant.

11. Bloc inertiel mobile (9), destiné à être associé à une structure de chauffage, sensiblement en forme de plaque, comportant au moins une résistance électrique, immobilisée par polymérisation d'une matrice, entre deux épaisseurs de renfort, ladite structure présentant une épaisseur globale inférieure ou de l'ordre de 5 millimètres, selon l'une des revendications 1 à 10,

caractérisé en ce que le bloc inertiel mobile (9) comporte un système de chauffage par effet joule régulé (10) tel qu'une cartouche à effet Joule, logé dans le bloc inertiel (9), de préférence en son centre, et connectable électriquement à la structure chauffante l'accueillant et/ou est approprié pour emmagasiner une partie de la chaleur produite par ladite structure chauffante, la structure chauffante étant de préférence conformée pour accueillir ce bloc de manière à optimiser le transfert de chaleur vers le bloc inertiel mobile.

12. Bloc inertiel mobile selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le bloc mobile (9) est constitué d'un matériau propre à accumuler la chaleur et à la restituer lentement, un tel matériau étant notamment choisi parmi des bétons, la pierre ollaire, la terre cuite allégée dans laquelle de la sciure est intégrée avant cuisson, éventuellement associée à de la brique réfractaire.

13. Bloc inertiel mobile selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le bloc inertiel (9) présente une forme de cloche dans laquelle se loge la cartouche à effet Joule (10).

Claims

1. Heating structure (1) including a heating element (2) sandwiched between two layers of reinforcing bodies (4) including a polymerisable matrix (6), said structure having an overall thickness that is lower than or around 5 millimetres, **characterised in that** said structure (1) has the shape of a planar plate having an adjustable deformability conferred by the matrix (6) which, once polymerised, is able to be deformed according to a desired shape and **in that** said heating element (2) is constituted of a plastic film

whereon is silk-screened at least one electric resistor (3).

2. Structure according to claim 1, **characterised in that** the matrix (6) is constituted of a material such as a thermosetting resin with adaptable flexibility conferring the plate with flexibility that allows it to be deformed to the desired shape, where it can be maintained by any suitable means of support.
3. Structure according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** the matrix (6) is an epoxide resin with adaptable flexibility, wherein the content in hardening agent (cross-linking agent) in relation to the mixture can be modified in order to vary the flexibility.
4. Structure according to any of claims 1 and 3, **characterised in that** the electric resistor (3) is a deformable electrically resistive material, more preferably having a radius of curvature of 0.5.
5. Structure according to claim 4, **characterised in that** the electric resistor (3) is present over the entire structure.
6. Structure according to claim 4, **characterised in that** the electric resistor (3) is present only in one or several portions of the structure.
7. Structure according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** the matrix (6) before polymerisation, comprises additives such as colouring agents, more preferably thermochromic colouring agents.
8. Structure according to any of claims 1 to 7, **characterised in that** the reinforcing body has a suitable deformability and can be composed of a glass-fibre fabric, of a glass-fibre shaft, of a natural fibre fabric.
9. Structure according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** the heating structure (1) comprises, incorporated into the structure at the time of manufacture, means for lighting such as at least one sheet of optical fibres, at least one flexible strip carrying at least one light emitting diode (8), associated with the electric resistor (3).
10. Structure according to any of claims 1 to 9, **characterised in that** the heating structure (1) is more preferably shaped to receive a mobile inertial block (9) which stores the heat produced by said heating structure in such a way as to optimise the transfer of heat and/or which comprises a regulated

system of heating via the Joule effect such as a Joule effect cartridge, housed in the inertial block, more preferably at its centre, and which can be connected electrically to the heating structure that receives it.

11. Mobile inertial block (9), intended to be associated with a heating structure, substantially in the shape of a plate, comprising at least one electric resistor, immobilised by the polymerisation of a matrix, between two reinforcing bodies, said structure having an overall thickness that is lower than or around 5 millimetres, according to any of claims 1 to 10, **characterised in that** the mobile inertial block (9) comprises a regulated heating system via the Joule effect (10) such as a Joule effect cartridge, housed in the inertial block (9), more preferably at its centre, and connectable electrically to the heating structure that receives it and/or is appropriate for storing a portion of the heat produced by said heating structure, with the heating structure being more preferably shaped to receive this block in such a way as to optimise the transfer of heat to the mobile inertial block.
12. Mobile inertial block according to claim 11, **characterised in that** the mobile block (9) is composed of a material that is able to accumulate heat and restore it slowly, such a material chosen in particular from concrete, soapstone, lightened terra cotta wherein sawdust is incorporated before baking, optionally associated with refractory firebrick.
13. Mobile inertial block according to claim 12, **characterised in that** the inertial block (9) has the shape of a bell wherein is housed the Joule effect cartridge (10).

Patentansprüche

1. Heizstruktur (1), umfassend ein Heizelement (2), das zwischen zwei Verstärkungsschichten (4) eingeschoben ist, die eine polymerisierbare Matrix (6) umfassen, wobei die Struktur eine Gesamtdicke aufweist, die etwa 5 Millimeter oder weniger beträgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Struktur (1) in Form einer ebenen Platte mit einer anpassbaren Verformbarkeit ausgebildet ist, die durch die Matrix (6) verliehen wird, die nach ihrer Polymerisierung in der Lage ist, sich gemäß einer gewünschten Form zu verformen, und dass das Heizelement (2) aus einer Kunststoffolie besteht, auf der mindestens ein elektrischer Widerstand (3) siebgedruckt ist.
2. Struktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Matrix (6) aus einem Material, wie etwa einem Duroplast mit anpassbarer Flexibilität, besteht, das der Platte eine Flexibilität verleiht, die es ihr ermöglicht, sich in der gewünschten Form zu ver-

formen, in der sie durch beliebige geeignete Trägermittel gehalten werden kann.

3. Struktur nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Matrix (6) ein Epoxidharz mit anpassbarer Flexibilität ist, wobei der Gehalt an Härtungsmittel (Vernetzungsmittel) im Verhältnis zur Mischung veränderbar ist, um die Flexibilität zu variieren.
4. Struktur nach einem der Ansprüche 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Widerstand (3) ein elektrisch resistives, verformbares Material ist, das bevorzugt einen Krümmungsradius von 0,5 aufweist.
5. Struktur nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Widerstand (3) auf der ganzen Struktur vorliegt.
6. Struktur nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Widerstand (3) nur in einem oder mehreren Teilen der Struktur vorliegt.
7. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Matrix (6) vor der Polymerisierung Zusatzstoffe umfasst, wie etwa Farbstoffe, bevorzugt thermochrome Farbstoffe.
8. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkung eine geeignete Verformbarkeit aufweist und aus einem Glasfasergewebe, einer Glasfasermatte, einem Naturfasergewebe bestehen kann.
9. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizstruktur (1) in die Struktur während der Herstellung integrierte Beleuchtungsmittel umfasst, wie etwa eine Glasfaserschicht, wobei mindestens ein biegsames Band mindestens eine Leuchtdiode (8) trägt, die mit dem elektrischen Widerstand (3) verknüpft ist.
10. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizstruktur (1) bevorzugt ausgestaltet ist, um einen beweglichen Trägheitsblock (9) aufzunehmen, der Wärme speichert, die von der Heizstruktur erzeugt wird, um die Wärmeübertragung zu optimieren, und/oder der ein reguliertes joulesches Heizsystem umfasst, wie etwa eine joulesche Patrone, das in dem Trägheitsblock, bevorzugt in seiner Mitte, untergebracht ist und an die dieses aufnehmende Heizstruktur elektrisch anschließbar ist.
11. Beweglicher Trägheitsblock (9), der dazu gedacht ist, mit einer im Wesentlichen plattenförmigen Heizstruktur verbunden zu sein, umfassend mindestens

einen elektrischen Widerstand, der durch Polymerisierung einer Matrix zwischen zwei Verstärkungslagen festgehalten wird, wobei die Struktur eine Gesamtdicke von ungefähr 5 Millimetern oder weniger beträgt, gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Trägheitsblock (9) ein reguliertes joulesches Heizsystem (10), wie etwa eine joulesche Patrone, umfasst, das in dem Trägheitsblock (9), bevorzugt in seiner Mitte, untergebracht ist und an die dieses aufnehmende Heizstruktur elektrisch anschließbar ist, und/oder dazu geeignet ist, um einen Teil der Wärme zu speichern, die durch die Heizstruktur erzeugt wird, wobei die Heizstruktur bevorzugt ausgestaltet ist, um diesen Block aufzunehmen, um die Wärmeübertragung auf den beweglichen Trägheitsblock zu optimieren.

12. Beweglicher Trägheitsblock nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Block (9) aus einem Material besteht, das in der Lage ist, Wärme zu speichern und diese langsam wieder abzugeben, wobei ein derartiges Material insbesondere aus Beton, Seifenstein, Leicht-Terrakotta, in das vor dem Brennen Sägemehl integriert wird, eventuell in Verbindung mit feuerfestem Stein, ausgewählt wird.
13. Beweglicher Trägheitsblock nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägheitsblock (9) eine Glockenform aufweist, in der die joulesche Patrone (10) untergebracht ist.

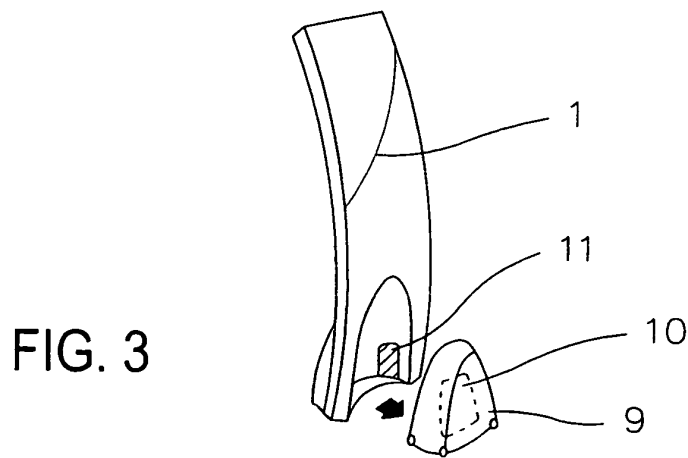
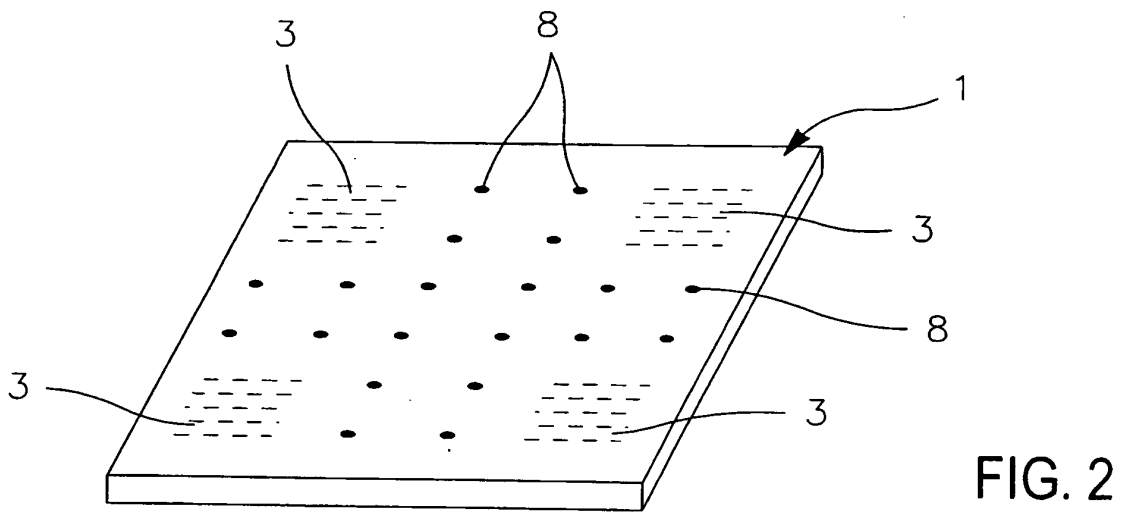
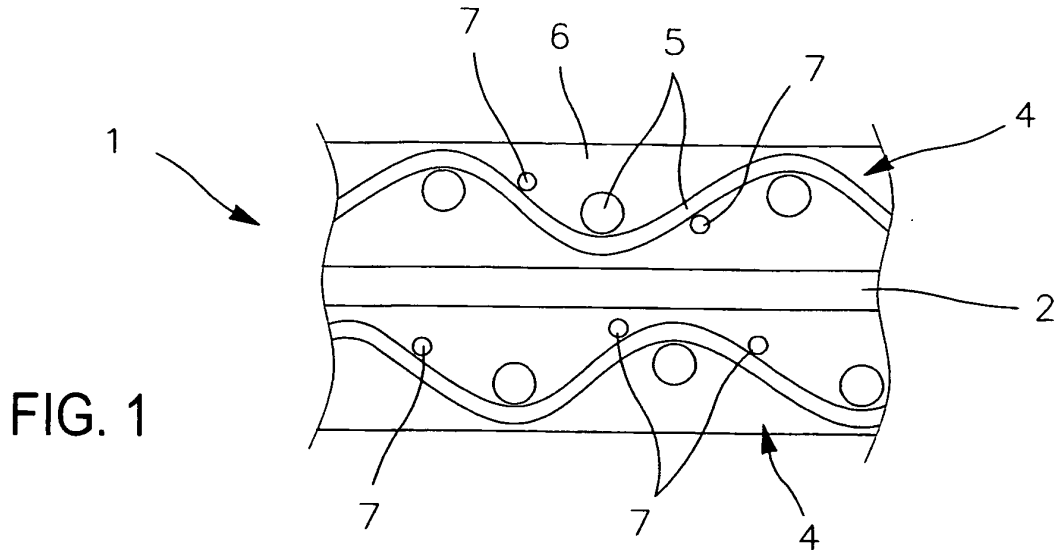
35

40

45

50

55



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2847114 [0004]
- GB 831735 A [0005]