(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 852 041**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **03 02607**

(51) Int Cl[7] : **E 04 D 3/35**

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 04.03.03.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 10.09.04 Bulletin 04/37.

(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) :** *APRIN VINCENT* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** APRIN VINCENT.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :**

(54) PANNEAU COMPOSITE INTEGRE DE TOITURE DE MAISON.

(57) L'invention concerne la création d'un nouveau système de panneau de toiture de maison permettant d'obtenir une toiture finie en une seule étape de pose tout intégrant les fonctions économique, d'étanchéité, d'esthétique, de portance, d'isolation thermique et phonique, de chauffage en optionnel et sans empiéter sur le volume intérieur; l'invention permet d'obtenir un panneau anti-tempête, et créer une barrière efficace à tous les insectes et rongeurs.

Les techniques actuelles de fabrication de toiture ont une contrainte de mise en oeuvre en plusieurs étapes, de part la mise en place des panneaux sandwichs isolants disposés sur les chevrons ou les pannes, le liteaunage ou le contre-liteaunage, la pose mécanique ou par scellement de la couverture avec des tuiles ou ardoises traditionnelles.

L'invention est constituée d'un parement rigide extérieur en matériaux composites représentant les formes et les couleurs des tuiles ou ardoise avec un recouvrement entre deux panneaux pour permettre d'assurer une étanchéité; d'une âme isolante avec une certaine élasticité dans l'axe vertical (z) afin d'assurer l'absorption des variations de planéité du parement extérieur, elle aura aussi une plus grande rigidité longitudinale dans les deux axes transverses (x,y), cette âme isolante est mise en oeuvre entre le parement extérieur composite et le parement de rigidification sous la forme de bloc choisi parmi les matériaux à base de carbone graphité de type polystyrène ou par injection de mousse polyuréthane non nécessairement élastifié; d'un parement de rigidification qui assure la tenue mécanique et donne la portance du panneau afin d'avoir une structure équilibrée; d'une sous-face décorative (plâtre,...) positionnée contre le parement de rigidification; et en optionnel d'un film chauffant entre le parement de rigidification et la sous-face décorative.

FR 2 852 041 - A1

L'invention concerne les panneaux sandwichs utilisés pour la réalisation de toiture, par exemple de toiture de maison individuelle ou d'extension d'habitation.

Lorsqu'un tel panneau constitue une toiture, il existe plusieurs techniques pour permettre une isolation par l'extérieur des toitures en construction neuve ou en rénovation, permettant d'avoir une isolation continue qui donne de meilleures performances thermiques et qui permet également de minimiser les ponts thermiques. Cette isolation par l'extérieur autorise tout type de couverture, des tuiles traditionnelles mécaniques plates, canal jusqu'aux ardoises.

Pour la réalisation des panneaux de toiture, une des techniques est d'installer sur les chevrons des panneaux monoblocs (de type Rexotoit d'Unilin ou Roofmate TGX de DOW), et qui sont constitués d'une sous face décorative (plâtre, lambris, ...) pour l'habillage intérieur des rampants, et d'un isolant en mousse d'un produit organique, de type polyuréthanne, polystyrène expansé ou extrudé,....Cet isolant peut être revêtu d'un parement de particules souvent hydrofuges afin d'équilibrer le panneau sandwich.

Une deuxième technique du type sarking permet à l'entrepreneur de faire lui-même le sandwich mais avec une contrainte de mise en œuvre en plusieurs étapes et la nécessité de gérer différents matériaux (l'achat, la découpe du parement intérieur, du pare-vapeur, de l'isolant, ...).

D'autres procédés permettent dans certain cas de simplifier la charpente, en se passant des chevrons, de gagner du temps et de laisser les pannes en poutre apparentes.

Cette troisième technique consiste à disposer sur les panes des panneaux porteurs et isolants (de type Pannotec ou Efilate d'Efisol, Trilatte d'Unilin, Fibratec ou Fibralatte de Knauf, Béocanal de Béopan, Soutuisol d'Eternit). Ce mode opératoire permet de déposer ces panneaux porteurs et isolants sur les panes dans le sens du rampant en une seule opération, et permet d'isoler, de décorer sans empiéter sur le volume intérieur habitable. Ces panneaux sont beaucoup plus rigides grâce à l'utilisation d'une sous face plus épaisse ou par le chevronnage des panneaux appelés caissons chevronnés. Cette dernière technique nécessite des pannes plus rapprochées.

Ces panneaux sont caractérisés par leur résistance thermique selon l'épaisseur de l'âme isolante, de la nature de la sous face décorative

(plâtre, lambris,..) et de la portée, c'est-à-dire la longueur maximale admissible entre les pannes.

Pour toutes ces techniques et ces différents types de panneaux y afférant, pour la constitution de la toiture d'une maison individuelle ou d'extension d'habitation, et pour assurer la fixation de la couverture, il convient tout d'abord de réaliser un liteaunage ou un contre-liteaunage destiné à supporter les tuiles ou ardoises, ou soit d'installer une plaque dont les nervures permettent la pose directe des tuiles canal (Eternit, Onduline, ...). En dernière étape, il est alors possible de poser les tuiles plates, canal ou ardoises par collage, scellement ou par une fixation mécanique (crochet,...).

Ainsi toutes ces techniques ont une contrainte de mise en œuvre en plusieurs étapes, de part la mise en place des panneaux sandwich disposés sur les chevrons ou les pannes, le liteaunage ou le contre-liteaunage, la pose de la couverture avec des tuiles traditionnelles mécaniques plates, canal ou ardoises, ainsi que la nécessité de gérer ces différents matériaux (l'achat et la découpe). De plus la plupart de ces panneaux ne répondent pas à la nouvelle réglementation acoustique (NRA) car il est utilisé à l'intérieur des panneaux, des mousses isolantes rigides qui ont un comportement résonateur vis à vis des ondes sonores.

La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients en réduisant considérablement les différentes étapes de mise en oeuvre, sans que cela modifie les autres fonctions du panneau sandwich, à savoir l'isolation thermique, l'esthétique, l'étanchéité, la résistance mécanique, la fiabilité, tout en apportant de meilleure performance à l'isolement acoustique (Rw).

Cette invention permet d'obtenir une toiture finie en **une seule étape de pose** tout en ayant les fonctions de:

- décoration extérieure de la toiture avec un parement composite à la forme géométrique et avec les mêmes couleurs que les tuiles ou ardoises traditionnelles,
- d'isolation thermique et phonique, d'étanchéité
- de portée encore plus importante (de 5 à 6m) avec selon les cas la suppression des pannes intermédiaires, avec une participation au contreventement
- décoration intérieure par une sous face décorative (plâtre, lambris, ...).

Cette invention permet également d'offrir des panneaux de toiture en une seule partie, monolithique, permettant d'assurer des performances anti-tempête du panneau et d'étanchéité totale vis à vis des toitures traditionnelles. En effet les tuiles ou ardoises traditionnelles mises en place par collage, scellement ou par fixation mécanique, peuvent s'abîmer durant leur durée de vie, vis à vis de l'environnement extérieur (soleil, pluie, neige, vent) ou s'envoler lors de tempête, et générer ainsi des entrées d'eau lors de leur enlèvement, ou par des fissurations, ou par des casses suite à des chocs thermiques ou mécaniques.

Ces panneaux de toiture d'une seule partie, monolithique, permettent aussi par cette invention d'assurer une barrière efficace à tous les insectes ou rongeurs susceptibles de venir se loger dans ces toitures comparativement aux toitures traditionnelles même si elles utilisent des panneaux sandwichs.

Cette invention d'un nouveau concept de panneau porteur et isolant peut être aussi complétée par l'intégration d'une autre innovation afin de permettre l'obtention d'un panneau chauffant de toiture de maison individuelle ou d'extension d'habitation. La fonction chauffage est obtenue à partir d'un film de quelques dixièmes de millimètre dans lequel passe un courrant, et par effet joule génère l'élévation de température et émet son énergie sous forme d'ondes électromagnétiques (infra rouge court). Cette technique utilise un phénomène naturel, le rayonnement, qui est celui émis par le soleil pour chauffer la terre.

Les différentes technologies actuelles permettent d'obtenir des cassettes chauffantes de petites dimensions (600x2400mm ou 1800x1100mm) souvent rapportées en sous-plafond, avec une contrainte de mise en œuvre en plusieurs étapes et la nécessité de gérer différents matériaux (mise en place des suspentes, dépose de la laine de verre ou de roche, mise en place des films chauffants et ensuite de la sous couche de décoration). Ces sous-plafonds chauffants rayonnants sont actuellement commercialisés sous les gammes de Knauf sigma de KNAUF, Placowatt de BPB Placo. Il existe d'autres types de cassettes chauffantes collées de 600x600mm qui sont également suspendues et sont commercialisées par la société SERTIM. Ce caractère innovant additionnel de cette technologie est de pouvoir réaliser des panneaux chauffant de toiture de maison individuelle ou d'extension

d'habitation en supprimant la réalisation de sous-plafond et de permettre d'avoir des panneaux chauffants de très grandes dimensions jusqu'à plusieurs mètres.

Ce type de panneau chauffant, permet d'avoir un chauffage par rayonnement de l'habitation avec tous les avantages que procurent les chauffages par rayonnement sur le confort ainsi que sur les économies d'énergie. Avantageusement, le film chauffant est positionné entre le parement de rigidification et la sous-face décorative (plâtre, lambris,...), afin d'offrir le meilleur rendement de chauffage et de permettre de protéger thermiquement l'âme isolante.

A cet effet, le panneau composite intégré selon l'invention, comprend le parement rigide extérieur composite représentant non seulement les formes géométriques des tuiles plates, canal ou de type ardoise mais également leurs couleurs ; l'âme isolante et phonique réalisée en matériau isolant et élastiquement déformable à base de carbone graphité afin d'absorber les différences de planéité du parement extérieur représentant les tuiles ; un parement de rigidification pour assurer la tenue mécanique et donner la portance du panneau sandwich porteur ; et une sous-face décorative (plâtre, lambris,...).

Avec cet agencement, lorsque sous l'action d'un chargement mécanique suivant le type de région (pluie, neige, vent), il est nécessaire d'obtenir une certaine rigidité du panneau, cela est déterminé par la nature du parement extérieur composite constitué d'un renfort (fibre de verre en mat, rowing ou en tissu, ou toute autre matière fibreuse de renfort) et d'une matrice organique (résine polyester, époxy, ...) pour protéger, transmettre les contraintes à ces renforts.

Ce parement extérieur composite est équilibré par un parement de rigidification métallique ou composite, prenant en sandwich l'âme isolante et phonique.

L'équilibre et la rigidité du panneau, de la structure sandwich (son moment d'inertie) seront déterminés suivant les modules d'Young des matériaux utilisés et leur épaisseur.

Le caractère isolant thermique de la couche en matériau élastiquement déformable à base de carbone graphité entre le parement extérieur rigide composite représentant les formes géométriques des tuiles ou ardoises et le parement de rigidification, évite la transmission des calories mais réduit aussi également fortement la transmission des ondes sonores.

Avantageusement, le matériau de la couche d'isolation thermique et phonique est choisi parmi les matériaux suivants : mousse de polystyrène élastifiée à base de carbone graphité, mousse de polyuréthane élastifiée ou plastique, mousse de polychlorure de vinyle élastifiée ou plastique, mousse de polyéthylène plastique ou toutes autres âmes organiques ou minérales souples et déformables telle que la laine de roche, ... Les caractères de souplesse et de déformabilité dans l'axe vertical (z) doivent être déterminés afin d'assurer d'une part l'absorption des variations de planéité du parement extérieur représentant les formes géométriques des tuiles plates, canal ou de type

ardoise, et d'autre part permettre d'assurer une certaine rigidité dans les deux autres axes transverses (x,y) du panneau sandwich.

Il est possible d'utiliser différents procédés de fabrication du panneau sandwich. Il peut être utilisé la technologie du collage avec des colles polyuréthanne, époxy, acryliques, cyanoacrylates, néoprène, hot melt, etc... mais également d'autres technologies d'assemblages de type mécanique ou chimique. La technologie d'assemblage chimique offre une large gamme de procédé telle que l'injection de mousse, de type polyuréthanne ou autres matières organiques ou minérales, injectées entre le parement extérieur rigide composite représentant les formes géométriques des tuiles et le parement de rigidification. La constitution de la couche d'isolation thermique et phonique injectée, épouse la forme du parement extérieur lors de l'expansion de la mousse afin de permettre de remplir entièrement les cavités du panneau, mais participe également au collage des différents matériaux constitutifs tels que le parement extérieur rigide composite représentant les formes géométriques des tuiles et le parement de rigidification. Pour le procédé de l'injection, il n'est pas nécessaire d'avoir une certaine élasticité de l'âme.

Dans une forme d'exécution de l'invention, une couche du matériau du parement extérieur pourra avoir l'aspect d'une tuile mécanique plate, canal ou ardoise. Cette forme géométrique aura nécessité le cas échant une prédécoupe sur l'âme isolante à la forme moyenne de la tuile ou de l'ardoise. Cette configuration de l'âme isolante à la forme de la tuile et à sa qualité d'être élastiquement déformable permet lors de la fabrication du panneau, une absorption des formes géométriques des tuiles et surtout une absorption des différences de niveaux de plusieurs millimètres, liées à l'aspect esthétique des tuiles et plus particulièrement à la représentation des jonctions, des interfaces entre les tuiles mécaniques, plates, canals ou ardoises.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description, donnée en référence aux dessins schématiques annexés représentant, à titre d'exemples, plusieurs formes d'exécution du panneau selon l'invention.

Figure 2,3 et 4 sont des vues de côté en élévation d'un panneau constituant la toiture d'une maison et illustrant l'aspect esthétique du parement extérieur composite représentant les formes des tuiles plates ou canal ou également de type ardoise, et l'âme isolante élastifiée permettant d'absorber les différentes de géométrie du parement extérieur, ainsi que le parement de rigidification et la sous face décorative (plâtre, lambris, ...)

Figures 1 est une vue partielle en coupe transversale de ce panneau, chacun des composants du panneau étant espacé des composants juxtaposés.

Figure 2 est une vue de côté en élévation d'un panneau constituant la toiture, où il est représenté un système de jonction de l'âme isolante entre deux panneaux avec un principe d'emboîtement arrondi (6) ou par un emboîtement angulaire (7). Ce dernier emboîtement angulaire (7) est le plus généralement utilisé car il permet un emboîtement du panneau supérieur dans l'axe vertical.

Figure 3 est une vue de côté en élévation de plusieurs panneaux constituant la toiture, où il est représenté la jonction des panneaux entre eux lors du montage de la toiture par un emboîtement angulaire. Les parements extérieurs composites d'une certaine forme géométrique assureront aussi un recouvrement entre deux panneaux collatéraux (8) et (9) pour permettre d'assurer une très bonne étanchéité, par exemple ; lorsque le panneau sandwich est constitué avec un parement extérieur à la forme d'une tuile plate ou canal, on aura une rangée de tuile qui recouvrera le panneau collatéral.

Figure 4 est une vue de côté en élévation d'un panneau constituant la toiture s'appuyant sur la poutre faîtière (11) et sur la sablière (10).

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 1, le panneau sandwich est composé d'une âme isolante élastifiée (2), disposée entre deux parements rigides, à savoir un parement composite extérieur (1) représentant l'aspect, la forme et la couleur de la tuile traditionnelle et un parement de rigidification (3). Le parement de rigidification est séparé du parement extérieur rigide (1) par une couche (2) formant un distenseur thermo acoustique réalisée dans un matériau isolant élastiquement déformable et avec des performances

acoustiques, ayant un indice d'allongement sans rupture supérieur à 6 %, et/ou un module d'Young inférieur à 2 000 méga Pascal.

A titre d'exemple, un panneau sandwich destiné à la réalisation d'une toiture de maison ou d'extension d'habitation représentée à la figure 1 est composé des éléments suivants :

- parement extérieur composite (1) représentant les tuiles traditionnelles plates, mécaniques, canal, ou ardoise, constitué d'un renfort en fibre de verre en mat ou en tissu, ou tout autres matières fibreuses de renfort et d'une matrice organique (résine polyester, époxy, ...). Cette résine devra avoir des performances de tenue aux UV élevées, supérieur à 10 ans. Il est recommandé d'utiliser en surépaisseur un gelcoat par exemple de type polyester isophtalique (de classe 8 ou supérieure) ou tout autre matière organique afin de permettre de garantir la tenue dans le temps et plus particulièrement aux UV du parement composite.

- âme isolante élastifié d'absorption des déformations géométrique (2) dans l'axe vertical (z) et de rigidité supérieure dans les deux autres axes transverses (x,y), l'âme isolante est constituée de mousse de polystyrène élastifiée, à base de carbone graphité et commercialisée sous l'appellation "Maxissimo" par BPB Placo de 80 à 160 millimètres ou plus, issu de la transformation de billes non expansées à base de polystyrène et de carbone graphité du produit commercialisé sous la marque NEOPOR de BASF ou d'autres groupes chimiques tels que BP ou Nova commercialisant des billes de polystyrène à base de carbone graphité, l'élasticité étant obtenue uniquement dans l'axe vertical (z); ou encore une mousse de polyuréthane élastifiée ou injecté, mousse de polychlorure de vinyle élastifiée ou plastique, mousse de polyéthylène plastique ou toutes autres âmes organiques ou minérales souples et déformables

- parement de rigidification (3) composite réalisé avec un renfort mécanique de fibre de verre, ou minérale, ou organique et d'une matrice organique en résine polyester, époxy ou autre résine organique de 1 à 10 millimètres, ce parement de rigidification (3) peut être aussi métallique réalisé en acier ou en aluminium de 0.5 à 2 millimètres,

- sous-face décorative intérieure (4) constitué par du plâtre, lambris, ou tout autre panneau de décoration ayant une épaisseur entre 5 et 13 millimètres

- Film chauffant (5) constitué de deux films polyester ou d'un autre matériau organique électriquement isolant, dans lesquels sont positionnés des bandes d'aluminium conductrices ou d'un autre matériau électriquement conducteur, prises en sandwich entre les films polyester. Le film chauffant est commercialisé par les sociétés ILO technology, ACSO, HORA, TRESCO, Sertim, Teval, Flexel.... La puissance des films chauffants recommandée est de 135-140 W/m² afin de donner les meilleures conditions de confort et éviter les phénomènes de surchauffe.

Bien entendu, les différentes couches du panneau sont, de façon connue, liées les unes aux autres par une couche de colle dont la nature est adaptée aux produits devant être assemblées, sauf dans le cas de l'injection entre le parement extérieur rigide composite représentant les formes géométriques des tuiles ou ardoises et le parement de rigidification.

Dans ce panneau, l'âme isolante thermique et acoustique (2) et ses parements respectivement extérieurs (1) et de rigidification (3) procurent la rigidité à l'ensemble, en tenant compte de leur épaisseur et de leur module d'Young afin d'avoir une structure équilibrée et quasi isotrope. Ce dimensionnement et la définition des épaisseurs sont nécessaires pour répondre aux sollicitations mécaniques extérieures.

Cette couche peut être combinée avec tous les matériaux généralement utilisés pour constituer un panneau sandwich, à savoir :

- pour le parement extérieur (1) représentant les tuiles traditionnelles plates, mécaniques, canal, ou ardoises, ayant une épaisseur de 0,5 à 20 millimètres ou plus, constitué d'un composite avec ou sans renfort en fibre de verre en mat ou en tissu, ou tout autres matières fibreuses de renfort, d'une matrice organique (résine polyester, époxy, ...) et avec ou sans gelcoat polyester isophtalique. Ce parement extérieur (1) peut aussi être constitué avec un autre matériau à la forme géométrique des tuiles ou ardoises réalisé à partir d'une tôle métallique en acier ou aluminium emboutie, matériau polymérique, tel qu'un matériau thermoplastique ou thermodurcissable thermoformé, ou un parement minéral tel que béton, ou un parement complexé et composé de différents sous ensembles de matériaux représentant toujours la forme et la couleur des tuiles ou ardoises traditionnelles;

- pour l'âme isolante (2), ayant une épaisseur allant de 80 à 160 millimètres ou plus, est constituée d'une mousse de polystyrène à base de

carbone graphité, élastifiée dans l'axe vertical (z) et de rigidité supérieure dans les 2 autres axes transverses (x,y). Il est évident que l'invention ne se limite pas à ce matériau donné ci-dessus à titre d'exemple. En effet, ce matériau peut être remplacé par une mousse élastifiée axiale à base de, polyuréthane, chlorure de vinyle, polyéthylène, ou d'un élastomère et, de manière générale, par tout autre matériau organique, souple et élastique, ayant un indice d'allongement supérieur à 6 % et/ou un module de Young inférieur à 2000 méga Pascal dans l'axe vertical (z), mais aussi apte à assurer une isolation. Il peut être aussi utilisé des âmes plus rigides telles que les nids d'abeille métallique, les nids d'abeille thermoplastique ou composite, les laines de roche ou de verre, ...ainsi que les mousses injectées telles que les mousses de polyuréthanne. Une variante des mousses injectées en remplacement des mousses élastifiées souple, est de permettre un remplissage des formes complexes des tuiles et de se servir des performances d'adhésivité de ces mousses pour s'accrocher, se coller aux parements extérieur (1) et de rigidification (3). Par contre cette adhésivité en général n'est pas aussi performante que les technologies de collage des mousses élastifiées.

- pour le parement de rigidification (3), constitué d'un matériau thermodurcissable ou thermoplastique composite réalisé avec un renfort mécanique de fibre de verre, ou minérale, ou organique et d'une matrice organique en résine polyester, époxy ou autre résine organique ayant une épaisseur comprise entre 0,3 et plusieurs millimètres. Ce parement de rigidification (3) peut être aussi métallique réalisé en acier ou en aluminium de 0.5 à 2 millimètres ou plus mais aussi avec tout autre matériau rigide tel qu'un matériau minéral tel que béton.

De façon connue, le matériau du parement de rigidification (3) est, de préférence, de même rigidité que celui du parement extérieur (1), afin de donner une structure équilibrée au panneau sandwich formé par les éléments (1), (2), (3), (4), en évitant les torsions de cette structure.

Quelle que soit la nature des matériaux utilisés, l'adjonction à un panneau sandwich composé d'une âme isolante (2) et d'un parement extérieur (1) et d'un parement de rigidification (3), améliore encore les capacités d'absorption acoustique, puisqu'elle donne au complexe formé comprenant une âme en mousse élastifiée (2) un effet ressort et aux deux parements (1) et (3) une fonction masse. En acoustique les fonctions masse/ressort/masse sont les

meilleurs complexes pour les gains acoustiques pour les phénomènes de transmission sonore.

Quelle que soit sa forme d'exécution, le panneau sandwich selon l'invention améliore le coût d'obtention de la réalisation d'une toiture de maison individuelle en réduisant considérablement les différentes étapes de mise en oeuvre, permet une plus grande rapidité de réalisation, améliore le confort de l'habitation en permettant d'avoir de part une isolation continue, de meilleures performances thermiques tout en minimisant les ponts thermiques.

Ce panneau sandwich en une seule partie, monolithique, permet aussi d'assurer des performances anti-tempête et d'étanchéité totale vis à vis des toitures traditionnelles, permet aussi d'assurer une barrière efficace à tous les insectes ou rongeurs. Cette invention d'un nouveau concept de panneau porteur et isolant permet également la possibilité d'intégrer une nouvelle fonction permettant l'obtention d'un panneau chauffant.

Dans une autre forme d'exécution, le panneau sandwich selon l'invention peut être utilisé également pour des murs de maison individuelle où le parement rigide extérieur composite représentant les formes des tuiles aura dans ce cas une représentation des murs traditionnels en briques, pierre, enduit, ..., et quant à la face intérieure elle sera toujours une sous face décorative en plâtre, en lambris, etc...

REVENDICATIONS

1. Panneau sandwich de toiture de maison individuelle ou d'extension d'habitation, comprenant le parement rigide extérieur composite (1) représentant les formes des tuiles plates, canal ou de type ardoise ; une âme thermiquement isolante (2) et phonique réalisée en matériau isolant et élastiquement déformable afin d'absorber les différences de planéité du parement composite extérieur et de donner les performances acoustiques ; un parement de rigidification (3) composite ou métallique pour assurer la tenue mécanique et donner la portance du panneau sandwich porteur ; et une sous-face décorative (4) en plâtre, lambris, etc....

2. Panneau sandwich selon la revendication 1, caractérisé en ce que le panneau permet d'obtenir une toiture finie en une seule étape de pose tout en ayant les fonctions de décoration extérieure de la toiture avec un parement composite à la forme géométrique et avec les couleurs des tuiles ou ardoises traditionnelles, d'étanchéité, d'isolation thermique et phonique, de portée, avec une possibilité d'intégrer un chauffage, et de décoration intérieure par une sous face décorative (plâtre, lambris, ...).

3. Panneau sandwich selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau du parement extérieur composite (1) représentant les formes et les couleurs des tuiles ou ardoises traditionnelles, est constitué d'un renfort (fibre de verre en mat, rowing ou en tissu, ou toute autre matière fibreuse de renfort), d'une matrice organique (résine polyester, époxy, ...) et d'un gel-coat (ou autre matière organique) pour assurer la protection aux UV ; ce parement assurera aussi un recouvrement entre deux panneaux (8) et (9) pour permettre d'assurer une très bonne étanchéité ; l'épaisseur de ce parement composite et le type de renfort seront déterminés suivant la rigidité souhaitée du panneau.

4. Panneau sandwich selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau de la couche (2) de l'âme isolante, a d'une part une certaine élasticité axiale verticale (z) afin d'assurer l'absorption des variations de planéité du parement extérieur représentant les formes des tuiles plates, canal ou de type ardoise, une fonction ressort de par son élasticité pour les performances en transmission phonique vis à vis de la fonction acoustique masse/ressort/masse, et d'autre part cette âme isolante aura une rigidité supérieure longitudinale dans les deux autres axes transverses (x,y) pour donner la tenue mécanique au panneau ; le matériau de la couche (2) de

l'âme isolante est choisi parmi les matériaux élastifiés suivants : mousse de polystyrène à base de carbone graphité, mousse de polyuréthane, de polychlorure de vinyle, de polyéthylène, matériau élastomèrique, laine minérale (laine de roche, de verre) ou tout autre matériau organique, souple et élastique, ayant un indice d'allongement dans l'axe vertical (z) supérieur à 6 % et/ou un module de Young inférieur à 2000 méga Pascal, mais aussi apte à assurer une isolation thermique ; cette âme isolante (2) de 80 à 160 mm ou plus étant mise en oeuvre sous la forme de bloc usiné ou par injection est prise entre le parement extérieur composite (1) représentant les formes et les couleurs des tuiles et le parement de rigidification (3) qui assure la tenue mécanique et donne la portance du panneau sandwich, de plus ces mousses injectées ne nécessitent pas forcément une élasticité axiale verticale (z).

5. Panneau sandwich selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un parement de rigidification (3) assure la tenue mécanique et donne la portance du panneau sandwich porteur, en tenant compte de son épaisseur et de son module d'Young afin d'avoir une structure équilibrée et quasi isotrope avec le parement extérieur composite ; ce parement de rigidification (3) est constitué d'un renfort de fibre de verre, ou minérale, ou organique et d'une matrice organique en résine polyester, époxy ou autre résine organique de 1 à 10 millimètres, ce parement de rigidification (3) peut être aussi métallique réalisé en acier ou en aluminium de 0.5 à 2 millimètres ou plus.

6. Panneau sandwich selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une sous-face décorative (4) est constituée par une plaque de plâtre, lambris, ou avec tout autre matériau de décoration, est positionnée contre le parement de rigidification.

7. Panneau sandwich selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une fonction chauffage par un film (5) peut être ajoutée entre le parement de rigidification (3) et la sous-face décorative (4), est constituée par un film de quelques dixièmes de millimètre avec un complexe de films en polyester ou autre matériau organique électriquement isolant, et de bandes métalliques en aluminium ou d'un autre matériau électriquement conducteur prises en sandwich entre les films polyester.

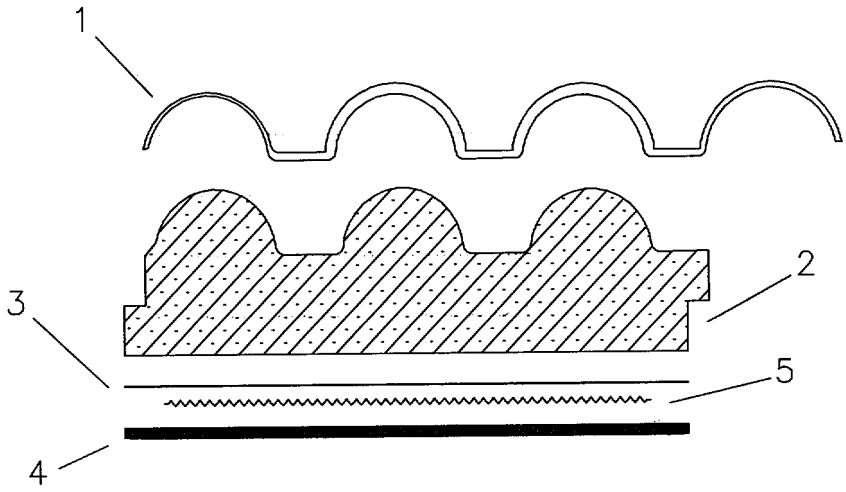


FIG. 1

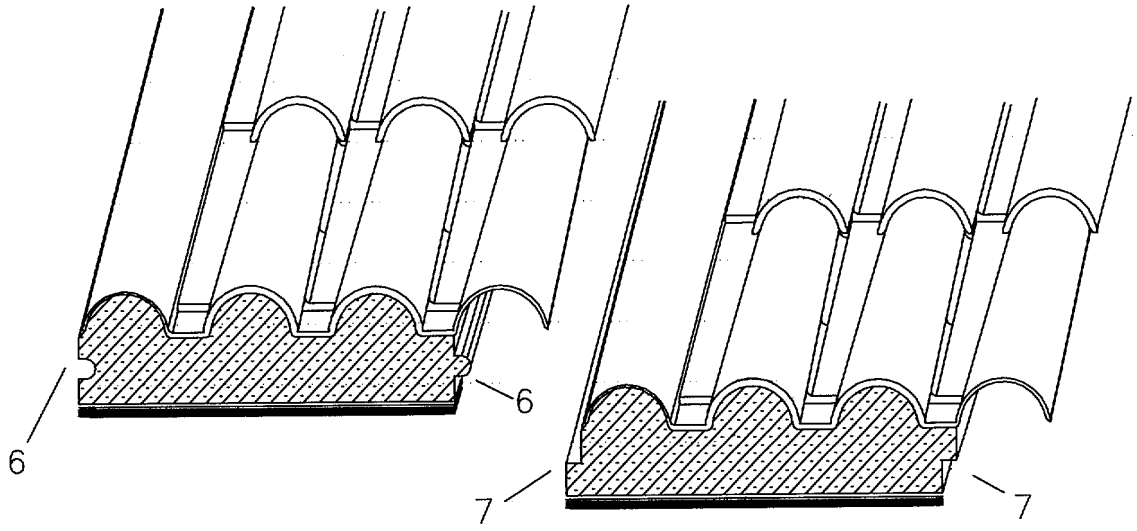


FIG. 2

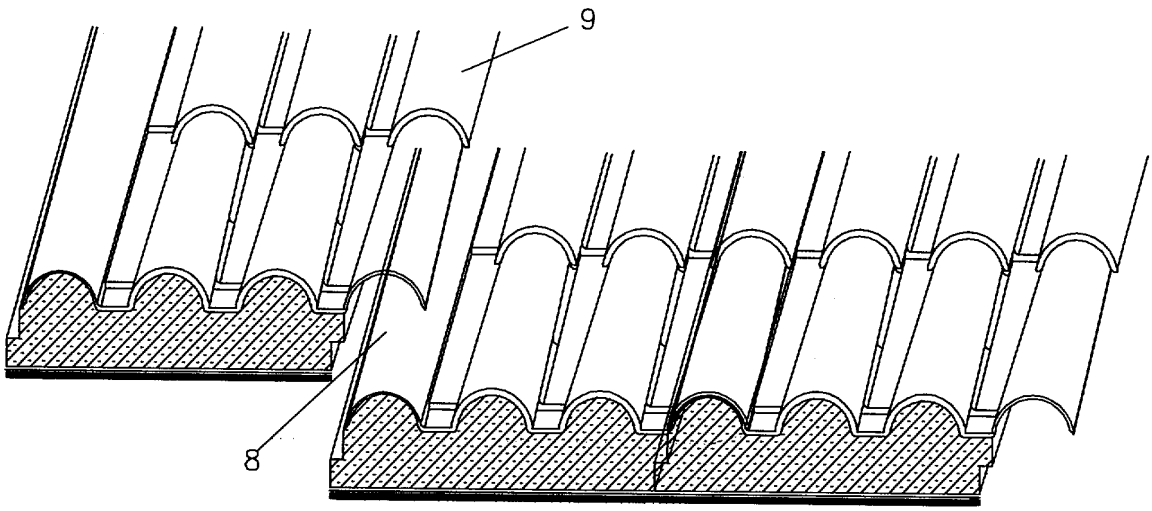


FIG. 3

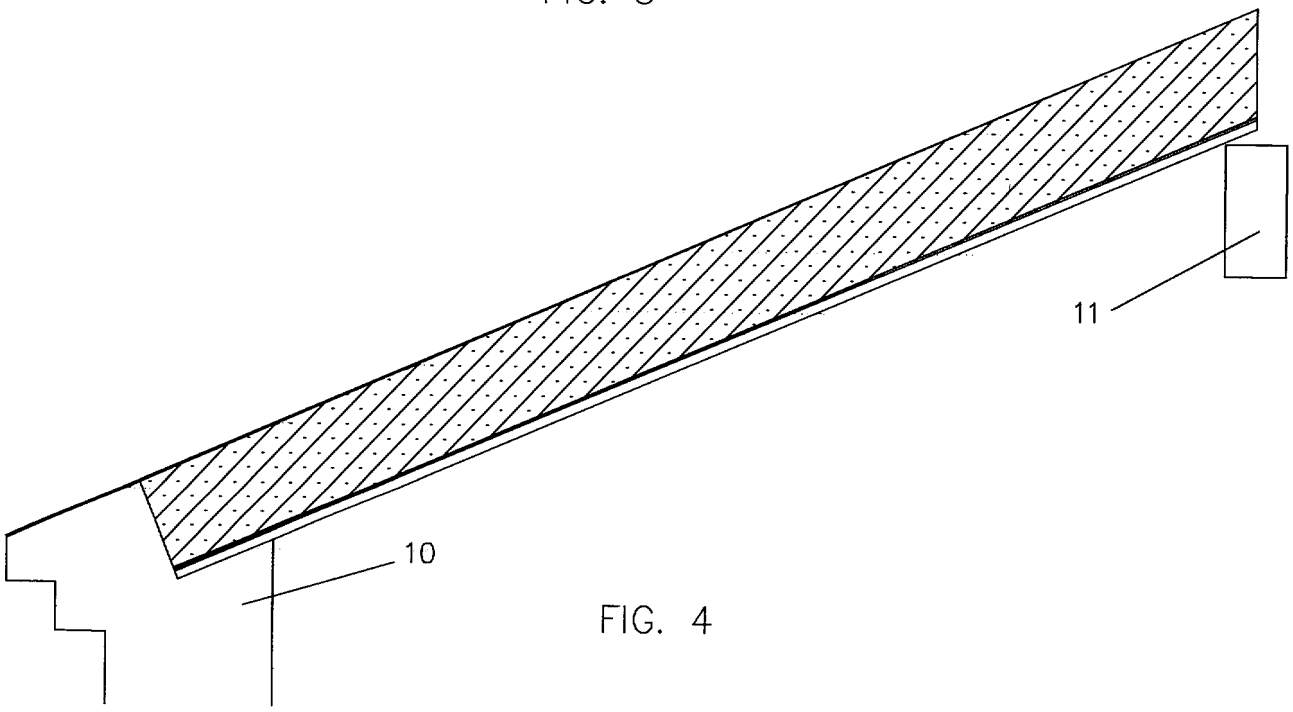


FIG. 4

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

2852041

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 640018
FR 0302607

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 Y	US 3 643 394 A (JOHNSON BOBBY G) 22 février 1972 (1972-02-22) * colonne 2, ligne 36 - colonne 3, ligne 53; revendications 1,3; figures * ---	1-6 7	E04D3/35
X	EP 1 158 110 A (DEERING HUGH ;DEERY NOEL COLUMBA BENIN JOSEP (IE)) 28 novembre 2001 (2001-11-28) * alinéas [0069],[0074],[0075],[0085],[0086]; figure 18 * ---	1-6	
A	FR 2 393 125 A (MISTRAL RENE) 29 décembre 1978 (1978-12-29) * page 2, ligne 28 - ligne 31; figures * * page 3, ligne 13 - ligne 21 * ---	1	
Y	GB 1 419 521 A (KATZENBERGER H) 31 décembre 1975 (1975-12-31) * revendication 1 * ---	7	
A	US 4 650 960 A (BERGERSEN HANS A) 17 mars 1987 (1987-03-17) * abrégé * -----	7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) E04D E04B F24D E04C

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
16 février 2004	Demeester, J

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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

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

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0302607 FA 640018

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 16-02-2004
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 3643394 A	22-02-1972	AUCUN	
EP 1158110 A	28-11-2001	GB 2362660 A	28-11-2001
		EP 1158110 A2	28-11-2001
		IE 20010487 A2	28-11-2001
FR 2393125 A	29-12-1978	FR 2393125 A1	29-12-1978
GB 1419521 A	31-12-1975	AT 323967 B	11-08-1975
		AT 316089 B	25-06-1974
		AT 331468 B	25-08-1976
		AT 405972 A	15-06-1975
		AT 521972 A	15-11-1975
		BE 777989 A1	02-05-1972
		CH 565918 A5	29-08-1975
		DE 2161876 A1	30-05-1973
		FR 2160961 A1	06-07-1973
		IE 36845 B1	02-03-1977
		IT 971952 B	10-05-1974
		NL 7215816 A	24-05-1973
		SE 389366 B	01-11-1976
US 4650960 A	17-03-1987	NO 842869 A	14-01-1986
		AT 56577 T	15-09-1990
		CA 1246651 A1	13-12-1988
		DE 3579647 D1	18-10-1990
		EP 0171828 A1	19-02-1986
		FI 852305 A ,B,	14-01-1986

EPO FORM P0465