



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 33481 B1** (51) Cl. internationale : **B32B 5/18; E04B 1/74**
(43) Date de publication : **01.08.2012**

-
- (21) N° Dépôt : **33543**
(22) Date de Dépôt : **20.01.2011**
(71) Demandeur(s) : **BS INDUSTRIE, ZONE INDUSTRIELLE 17, RUE DES PRES BORETS F-77820 LE CHATELET EN BRIE (FR)**
(72) Inventeur(s) : **Bruno Boulain**
(74) Mandataire : **CABINET ABDERRAZIK**

-
- (54) Titre : **MATERIAU COMPOSITE ISOLANT**
(57) Abrégé : LA PRÉSENTE INVENTION SE RAPPORTE À UN MATÉRIAU COMPOSITE POUR L'ISOLATION THERMIQUE CARACTÉRISÉ EN CE QU'IL COMPREND UN PANNEAU EXTÉRIEUR DE BARDAGE (1) UN ÉLÉMENT INTERCALAIRE ISOLANT (2) ET UN REVÊTEMENT INTÉRIEUR (3) DONT AU MOINS LA FACE APPARENTE (3A) A UN POUVOIR RÉFLÉCHISSANT AU RAYONNEMENT INFRAROUGE. LA PRÉSENTE INVENTION SE RAPPORTE ÉGALEMENT À UN PROCÉDÉ DE FABRICATION DU MATÉRIAU COMPOSITE CARACTÉRISÉ EN CE QU'ON RÉALISE UN SUBSTRAT COMPLEXE (2+3) PAR APPLICATION ET FIXATION SUR L'ÉLÉMENT INTERCALAIRE ISOLANT (2), DU REVÊTEMENT INTÉRIEUR (3) EN DISPOSANT AU MOINS UNE FACE RÉFLÉCHISSANTE À L'EXTÉRIEUR PUIS ON SOLIDARISE LEDIT SUBSTRAT COMPLEXE SUR LA FACE INTÉRIEURE DU PANNEAU DE BARDAGE (1) AU MOYEN D'UN MÉDIA ADHÉSIF.

Abrégé descriptif

La présente invention se rapporte à un matériau
5 composite pour l'isolation thermique caractérisé en ce
qu'il comprend un panneau extérieur de bardage (1) un
élément intercalaire isolant (2) et un revêtement
intérieur (3) dont au moins la face apparente (3a) a un
pouvoir réfléchissant au rayonnement infrarouge. La
10 présente invention se rapporte également à un procédé
de fabrication du matériau composite caractérisé en ce
qu'on réalise un substrat complexe (2+3) par
application et fixation sur l'élément intercalaire
isolant (2), du revêtement intérieur (3) en disposant
15 au moins une face réfléchissante à l'extérieur puis on
solidarise ledit substrat complexe sur la face
intérieure du panneau de bardage (1) au moyen d'un
média adhésif.

01 AOUT 2012

33481

Matériau composite isolant

La présente invention se rapporte à un matériau
5 composite.

La présente invention se rapporte plus
particulièrement à un matériau composite isolant
destiné à la construction.

10

L'art antérieur connaît déjà des matériaux
isolants constitués de l'association de différents
complexes.

15

Cependant, ces matériaux ne sont pas toujours
très efficaces dans les pays chauds, en particulier du
fait que leur capacité d'isolation est déterminée
uniquement en fonction des conditions d'ensoleillement
et plus généralement des paramètres liés à l'apport de
20 chaleur venant de l'extérieur du bâtiment.

Ces matériaux ne permettent donc pas d'assurer
une régulation de la température de l'air ambiant.

25

Or, il se trouve que la plupart des
constructions dont l'ambiance n'est pas climatisée
peuvent trouver un équilibre de température intérieure
si l'on maîtrise les rayonnements infrarouges tout en
optimisant le niveau d'isolation thermique.

30

La présente invention entend remédier aux
problèmes techniques de l'art antérieur.

Dans ce but, le matériau composite de la présente invention est caractérisé en ce qu'il comprend un panneau extérieur de bardage, un élément intercalaire isolant et un revêtement intérieur dont au moins la face apparente a un pouvoir réfléchissant au rayonnement infrarouge.

Selon une caractéristique avantageuse, ledit élément intercalaire a une épaisseur comprise entre 1 et 10 mm et présente un coefficient de conductibilité thermique inférieur ou égal à 0,050 W/mK.

Selon une autre caractéristique, la face apparente du revêtement intérieur présente une réflectance supérieure ou égale à 50%.

Selon encore une autre caractéristique, la face apparente du revêtement intérieur a une densité optique d'au moins 2,2.

Selon une variante spécifique, ledit revêtement intérieur présente, au moins sur sa face apparente, une couche d'alumine dont l'épaisseur est comprise entre 15 et 350 Angströms.

De préférence, ledit revêtement intérieur présente une épaisseur comprise entre 10 et 150 microns.

Selon une autre variante, ledit revêtement intérieur est constitué d'au moins un film plastique tandis que ledit élément intercalaire est, au moins partiellement, constitué d'une mousse.

Un autre objet de l'invention est un procédé de fabrication du matériau composite présenté ci-dessus.

Le procédé de l'invention est caractérisé en ce
5 qu'on réalise un substrat complexe par application et fixation sur l'élément intercalaire isolant, du revêtement intérieur en disposant au moins une face réfléchissante à l'extérieur puis on solidarise ledit substrat complexe sur la face intérieure du panneau de
10 bardage au moyen d'un média adhésif.

Selon une caractéristique avantageuse du procédé, on effectue le formage ultérieur du matériau composite au moyen d'un train de galets.

15 De préférence, on solidarise le substrat complexe sur le panneau de bardage à une température comprise entre 0°C et 40°C et avec une humidité relative comprise entre 20% et 90%.

20 Le matériau composite de l'invention permet de réduire les effets de la chaleur solaire à l'intérieur du bâtiment en contrôlant, par réflexion, les rayonnements infrarouges émis, d'une part, par le bardage et, d'autre part, par le sol tout en
25 maîtrisant, par isolation, les apports calorifiques.

le matériau de l'invention peut être utilisé tant en couverture qu'en façade.

30 Il peut, en outre, être façonné à la demande sans risque de délamination, de décollement ou de rupture de l'un des constituants ce qui autorise son

emploi dans des applications très diversifiées y compris hors secteur du bâtiment.

En particulier, il est possible de conformer les
5 panneaux de bardage pour les adapter aux profils et géométries de l'ouvrage, tout en conservant les propriétés et caractéristiques du matériau de l'invention.

10 À ensoleillement identique et grâce à la synergie entre l'élément isolant et le revêtement réfléchissant, on observe une réduction significative de la température de l'enceinte couverte par le matériau de l'invention par rapport à une même enceinte
15 située sous une tôle nue de bardage .

Cette réduction s'accompagne d'une stabilisation de la température de l'enceinte.

20 On comprendra mieux l'invention à l'aide de la description, faite ci-après à titre purement explicatif, d'un mode de réalisation de l'invention, en référence aux figures annexées :

- 25 - la figure 1 illustre une vue en coupe d'un mode de réalisation du matériau de l'invention appliqué à un panneau de bardage ;
- la figure 2 représente une vue en coupe du mode de réalisation de la figure 1 après
30 mise en forme spécifique.

L'élément de matériau composite selon l'invention et tel qu'il est illustré sur la figure 1,

comprend un panneau extérieur 1 de bardage, un élément intercalaire isolant 2 et un revêtement intérieur 3 dont au moins la face apparente 3a a un pouvoir réfléchissant au rayonnement infrarouge .

5

Le matériau faisant l'objet de cette invention est destiné à l'isolation thermique d'un espace sous toiture et/ou à l'intérieur de volumes délimités par des parois verticales.

10

Ce matériau peut être utilisé pour fabriquer des panneaux isolants destinés au secteur du BTP ainsi qu'aux industriels producteurs de bardages ou de constructions métalliques. Il offre un moyen d'isolation à la chaleur très économique, notamment pour des bâtiments agricoles ou industriels munis d'une simple peau de bardage métallique et, en particulier, pour ceux installés dans les zones chaudes ou tempérées où l'ensoleillement est très fort.

20

L'élément intercalaire isolant 2 est un complexe constitué, par exemple, d'une mousse de polyoléfine éventuellement réticulée, à structure cellulaire ou non-cellulaire, de type polypropylène, polyéthylène téréphtalate, polyéthylène, polychlorure de vinyle.

25

L'élément isolant 2 peut aussi comprendre une matière en feuilles plastiques incorporant des cellules formant des "bulles" contenant du gaz (air, gaz rare, ...).

30

Il peut s'agir encore d'une matière fibreuse de type aiguilletée, cardée, à liaisons chimiques ou dite à jet d'eau ou tout autre matière permettant d'obtenir une nappe à partir de fibres plastiques ou végétales.

L'épaisseur de l'élément intercalaire 2 est comprise entre 1 et 10mm et son coefficient $[\lambda]$ de conductibilité thermique est inférieur ou égal à 0.050 W/mK pour que le complexe puisse assurer une isolation efficace.

L'élément intercalaire isolant 2 peut être pourvu, sur sa face intérieure 2b tournée vers le panneau de bardage, d'un média adhésif du type "Hot Melt" pour sa fixation sur la face interne la du bardage 1.

Ce média adhésif est constitué d'une émulsion d'acrylique ou d'un mélange d'acrylique et de solvant ou d'un dépôt de colle thermo-fusible à base de caoutchouc synthétique ou de polymères équivalents.

Cet adhésif a, le cas échéant, des propriétés auto-adhésives ou réactivables, par exemple, par apport de chaleur.

L'élément intercalaire isolant 2 est pourvu d'un revêtement intérieur 3 à propriétés réfléchissantes, en particulier vis-à-vis des rayons infrarouges.

Ce revêtement 2 peut être constitué d'une couche de métallisation déposée ou projetée directement sur l'élément isolant par des techniques de sublimation sous vide, d'électrolyse ou assemblée à l'élément intercalaire isolant par collage ou soudage ultrason, haute fréquence ou thermique.

Le revêtement réfléchissant 3 peut comprendre, notamment, pour des raisons économiques et pratique, un film plastique métallisé de polyester ou de

polypropylène d'une épaisseur variant entre 12 et 50 microns. Pour les besoins de l'assemblage avec l'élément isolant 2, le revêtement réfléchissant peut être coextrudé ou assemblé avec un film polyéthylène basse ou haute densité d'épaisseur comprise entre 10 et 80 microns. Dans tous les cas, l'épaisseur totale du revêtement 3 ne devrait pas dépasser 150 microns.

La face métallisée du revêtement 3 réfléchissant est disposée du côté apparent depuis l'intérieur du bâtiment .

II est toutefois possible de prévoir que les deux faces du revêtement 3 soient métallisées.

Le-revêtement 2 a une densité optique minimum de 2.2 et une réflectance aux infrarouges supérieurs ou égaux à 50%.

De préférence, la face métallisée est réalisée par un dépôt d'alumine dont l'épaisseur est comprise entre 15 et 350 Angströms (10^{-10} m).

Pour obtenir une bonne réflectivité de la face métallisée, celle-ci est positionnée du côté extérieur du substrat complexe 2+3 et est recouverte d'un vernis de protection, servant à la fois au processus d'application du complexe et à la protection dans le temps contre l'oxydation de la couche d'alumine.

Le complexe isolant/réfléchissant 2+3 permet de réduire d'environ 30% l'apport thermique à l'intérieur de l'enceinte pour un facteur solaire identique.

Le complexe isolant/réfléchissant 2+3 va pouvoir subir, par la suite, le formage du bardage sans se déchirer et sans perdre ses propriétés isolante et réfléchissante.

5

Les bardages sur lesquels le matériau complexe de l'invention peut s'appliquer sont des bardages peints, galvanisés, en acier ou en aluminium, prélaqués avec ou sans primaire d'accrochage.

10

Il peut s'agir de différentes épaisseurs de bardages utilisées généralement pour les bardages de toiture et de murs. Ces bardages peuvent être plans ou mis en forme.

15

Des bardages non métalliques réalisés avec des matériaux du type fibro-ciment ou tôle plastique, peuvent également convenir.

20

Dans ce dernier cas, le complexe isolant/réfléchissant est appliqué sous forme d'une plaque ou mis en forme in situ par thermo compression ou thermoformage .

25

Le procédé de fabrication du matériau de l'invention est mis en œuvre préférentiellement de la manière suivante, en particulier, en vue d'une application sur un bardage métallique.

30

- On réalise, tout d'abord, un substrat complexe par application et fixation, sur l'élément isolant 2, du revêtement intérieur 3 en disposant au moins une face réfléchissante à l'extérieur, puis,

- on solidarise ledit substrat complexe 2+3 sur la face intérieure d'un panneau de bardage 1 au moyen d'un média adhésif.

5

Dans le cas d'un complexe isolant/ réfléchissant préalablement pourvu d'un média adhésif, l'application sur des tôles planes s'effectue par déroulage du complexe et retrait éventuel d'un film protecteur de la face adhésive.

10

L'application du complexe 2+3 sur le bardage s'effectue à une température comprise entre 0°C et 40°C et entre 20 et 90% d'humidité relative. Dans les cas de forte humidité, le bardage est essuyé avant application du complexe.

15

Dans le cas d'un complexe isolant/ réfléchissant non-adhésif, la solidarisation avec le bardage s'effectue en réalisant le média adhésif in situ.

20

Cette opération consiste alors en une projection de colle, un poudrage, une pulvérisation, une extrusion ou une co-extrusion, une fibérisation, une lamination d'un voile thermo-collant avec ou sans moyen d'activation, un soudage thermique, ultrason ou haute fréquence.

25

La mise en forme des panneaux ou tôles de bardage s'effectue par calandrage pour obtenir des tôles nervurées ou ondulées comme représenté sur la figure 2.

30

Le passage entre plusieurs paires d'arbres munis de galets déforme progressivement la tôle métallique au fur et à mesure de son défilement dans les différents trains de galets.

5 Le complexe isolant comme décrit plus haut supporte le passage en trains de galets du fait de sa résistance à la rupture et de son allongement faible. Un allongement de 8% pour un effort de traction de 800 N/m dans le sens transversal du complexe
10 isolant/réfléchissant convient pour éviter les écrasements ou la rupture du complexe pendant le formage des tôles.

La mise en forme des tôles métalliques équipées du complexe isolant/réfléchissant peut aussi être
15 effectuée<~>par <">pressage<"> à froid ou à chaud. Cette technique nécessite une résistance à la rupture plus importante du complexe isolant/réfléchissant mais permet d'effectuer conjointement le thermoformage ce qui permet de renforcer la rigidité de la tôle
20 métallique.

Pour une application sur un bardage non métallique, le procédé de l'invention est mis en œuvre de la manière suivante .

25 On procède d'abord au formage du panneau de bardage 1 puis au façonnage du complexe isolant/réfléchissant 2+3 en fonction de la géométrie du bardage.

On effectue ensuite l'assemblage du complexe
30 préalablement mis en forme sur le bardage non métallique par projection de colle, poudrage, pulvérisation, extrusion, co extrusion, fibérisation, lamination d'un voile thermo-collant, avec ou sans

chauffe et avec ou sans moyen d'activation, par soudage thermique, ultrason ou haute fréquence, avec ou sans pressage.

5 L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de l'invention sans pour autant sortir du cadre du brevet.

10

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un matériau composite pour l'isolation thermique comprenant :
- 5 - un panneau extérieur (1) de bardage,
- un élément intercalaire isolant (2),
- et un revêtement intérieur (3) dont au moins la face apparente (3a) a un pouvoir réfléchissant au rayonnement infrarouge,
- 10 caractérisé en ce que :
- on réalise un substrat complexe (2+3) par application et fixation sur l'élément intercalaire isolant (2), du revêtement intérieur (3) en disposant au moins une face réfléchissante à l'extérieur ;
- 15 - on solidarise ledit substrat complexe sur la face intérieure du panneau de bardage (1) au moyen d'un média adhésif ;
- puis, on effectue le formage ultérieur du matériau composite au moyen d'un train de galets.
- 20
2. Procédé de fabrication d'un matériau composite selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'on solidarise le substrat complexe (2+3) sur le panneau de bardage (1) à une température comprise entre 0°C et 40°C et
- 25 avec une humidité relative comprise entre 20% et 90%.
3. Procédé de fabrication d'un matériau composite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on réalise ledit élément
- 30 intercalaire (2) de sorte qu'il présente une épaisseur comprise entre 1 et 10 mm et un coefficient de conductibilité thermique inférieur ou égal à 0,050 W/mK.

4. Procédé de fabrication d'un matériau composite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on réalise le revêtement intérieur
5 (3) de sorte que la face apparente (3a) dudit revêtement intérieur (3) présente une réflectance supérieure ou égale à 50%.
5. Procédé de fabrication d'un matériau composite selon
10 l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on réalise le revêtement intérieur (3) de sorte que la face apparente (3a) dudit revêtement intérieur (3) a une densité optique d'au moins 2,2.
- 15 6. Procédé de fabrication d'un matériau composite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on applique, au moins sur la face apparente (3a) dudit revêtement intérieur (3), une
20 couche d'alumine dont l'épaisseur est comprise entre 15 et 350 Angströms.
7. Procédé de fabrication d'un matériau composite selon l'une quelconque des revendications précédentes,
25 caractérisé en ce qu'on réalise ledit revêtement intérieur (3) de sorte qu'il présente une épaisseur comprise entre 10 et 150 microns.
8. Procédé de fabrication d'un matériau composite selon
30 la revendication 7, caractérisé en ce qu'on réalise ledit revêtement intérieur (3) au moyen d'au moins un film plastique.

9. Procédé de fabrication d'un matériau composite selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on réalise ledit élément intercalaire (2) au moins partiellement, au moyen d'une
5 mousse.

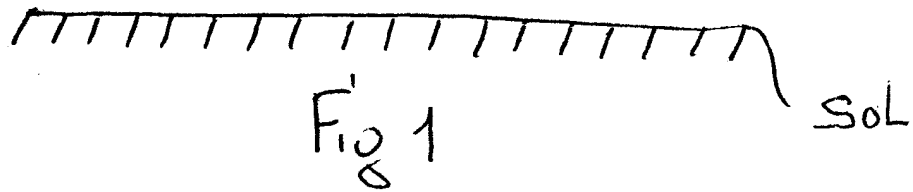
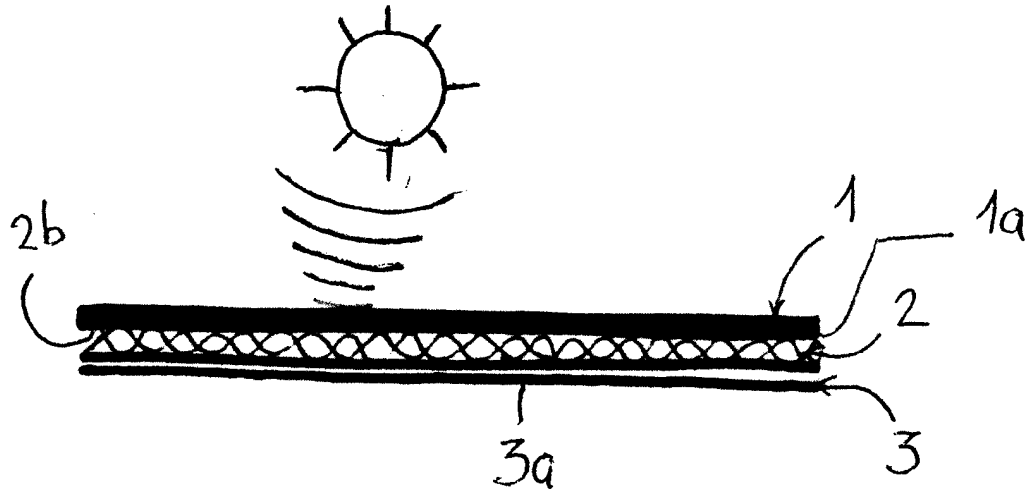


Fig 1

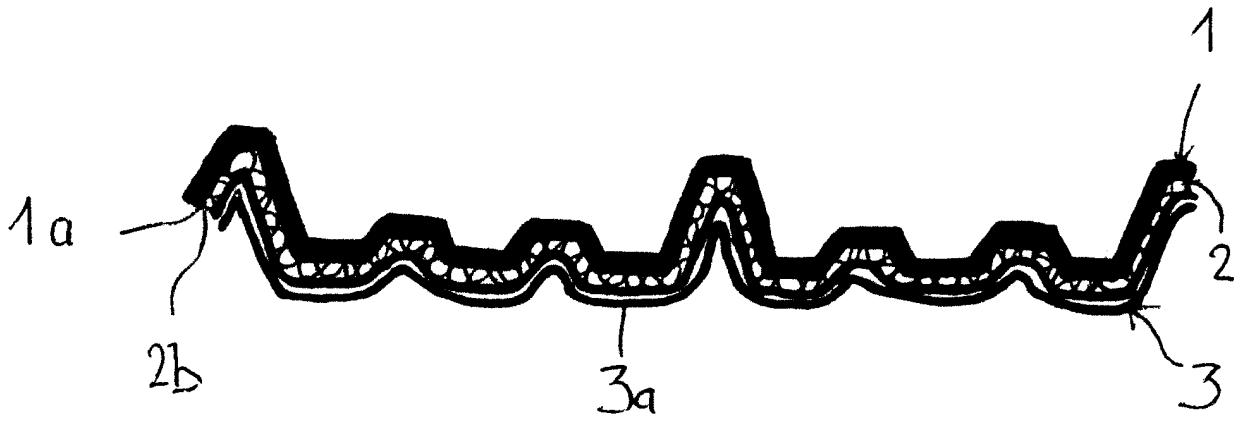


Fig 2