

①② **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:
22.08.84

⑤① Int. Cl.³: **E 04 B 1/90, E 04 F 13/08**

②① Numéro de dépôt: **80401736.6**

②② Date de dépôt: **05.12.80**

⑤④ **Structure d'isolation thermique et acoustique pour bardage ou autre paroi non porteuse.**

③① Priorité: **24.12.79 FR 7931583**

④③ Date de publication de la demande:
15.07.81 Bulletin 81/28

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
22.08.84 Bulletin 84/34

⑧④ Etats contractants désignés:
DE NL SE

⑤⑥ Documents cités:
FR - A - 1 288 854
FR - A - 2 363 674
FR - A - 2 415 696

⑦③ Titulaire: **SMAC ACIEROID Société dite:, 19 à 23 Rue Broca, F-75240 PARIS CEDEX 05 (FR)**

⑦② Inventeur: **Reneault, Patrick, 59, rue du Docteur Debat, F-92380 Garches (FR)**
Inventeur: **Ovaert, Francis Albert Louis, 10, boulevard Jourdan, F-75014 Paris (FR)**

⑦④ Mandataire: **Lavoix, Jean et al, c/o Cabinet Lavoix 2, Place D'Estienne D'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR)**

EP 0 032 074 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne une structure isolante thermo-acoustique pour bardage, ou autre paroi non porteuse, comportant un panneau thermiquement isolant maintenu entre des revêtements métalliques respectivement interne et externe, munis de nervures en saillie dans le panneau, les nervures des deux revêtements étant perpendiculaires entre elles.

Il existe actuellement de nombreux types d'éléments de construction ou de structures destinés à l'isolation thermique et acoustique. Malheureusement les normes de confort et le volume croissant des bruits sont tels que ces éléments ne répondent pas de manière satisfaisante aux besoins.

L'amélioration de leur efficacité est tout particulièrement difficile lorsqu'ils sont destinés à des bardages ou autres parois non porteuses, qui doivent présenter une grande légèreté et une faible épaisseur. En effet, les deux facteurs principaux de l'affaiblissement acoustique sont la masse volumétrique de la structure et, par suite, la densité et l'épaisseur des divers composants, et la distance entre les composants successifs.

Par ailleurs, les conditions de l'absorption des bruits intérieurs sont généralement peu compatibles avec un affaiblissement efficace de la transmission des bruits extérieurs ou aériens.

Par exemple, une structure isolante connue (FR-A-1 288 854), comportant un isolant thermique maintenu entre deux revêtements métalliques, amortit de manière insuffisante les bruits intérieurs si le revêtement interne n'est pas perforé, mais cette perforation réduit l'affaiblissement des bruits extérieurs.

Une amélioration importante de l'isolement est obtenue en donnant au revêtement interne la forme d'un caisson fermé contenant un isolant à forte densité (FR-A-2 415 696), mais cette amélioration est limitée par les exigences de légèreté et de faible encombrement, lorsqu'il s'agit d'un bardage ou analogue.

La présente invention a donc pour but de résoudre ce problème en améliorant les qualités d'isolement des structures connues sans accroître, de façon notable, leur poids ni leur épaisseur.

Cette invention a en effet pour objet une structure isolante du type dans lequel un panneau thermiquement isolant est maintenu entre des revêtements métalliques, respectivement interne et externe, munis de nervures en saillie dans le panneau, les nervures de chaque revêtement étant perpendiculaires à celles de l'autre, qui comporte une âme mince, ayant par exemple une épaisseur de l'ordre de 2 à 4 mm, en matériau isolant, appliquée par une tôle métallique pleine et mince, de préférence une tôle de 1 mm (10/10ème), contre une plaque pleine de l'un des revêtements.

De préférence, l'âme mince a une structure stratifiée, élastique, et présentant une grande résistance au passage de l'air.

La tôle métallique est mince et elle n'est fixée à l'âme que par sa fixation sur le revêtement, c'est-à-dire au droit des nervures, l'âme étant seulement pincée en ces points de sorte qu'elle ne risque pas de travailler au cisaillement.

On constate alors que malgré la faible masse de l'âme et de la tôle l'affaiblissement acoustique est nettement amélioré, surtout aux basses fréquences. La fréquence de résonance de la structure est en effet considérablement abaissée.

Bien entendu l'âme et la tôle peuvent être disposées sur le revêtement extérieur, la tôle ayant alors des nervures semblables à celles de ce revêtement qui s'emboîtent dans celles-ci, ou être montées sur le revêtement interne entre lui et l'isolant thermique.

La description ci-dessous de modes de réalisation représentés aux dessins annexés, fera ressortir les avantages et caractéristiques de l'invention.

Sur ces dessins:

la fig. 1 est une vue schématique en perspective, avec arrachement partiel, d'une portion de structure isolante selon l'invention;

les fig. 2 et 3 sont des vues analogues à la figure 1, de variantes de réalisation de la structure isolante.

Comme le montre la figure 1, la structure isolante comporte un revêtement interne 1 et un revêtement ou bac externe 2 entre lesquels est maintenu un panneau en matériau thermiquement isolant 4.

Dans le mode de réalisation représenté, le revêtement interne 1 est constitué par une série de plateaux de section en U, emboîtés les uns à la suite des autres. Les ailes latérales 6 de chacun des plateaux 1a, 1b, sont repliées à leur extrémité libre, toutes dans le même sens de façon à pouvoir s'accrocher sur les ailes du plateau adjacent. En outre le fond de chaque plateau est muni de nervures 8, parallèles aux ailes 6 et en saillie dans la même direction.

Ces nervures 8, comme les ailes 6, assurent le maintien du panneau isolant 4 qui est, de préférence, d'une seule pièce et s'emboîte sur la succession de plateaux 1a, 1b, etc.

Sur la face opposée du panneau 4 le bac extérieur 2 est constitué par une tôle relativement mince, munie de nervures 10 en saillie en direction du panneau 4 et en contact avec celui-ci, mais perpendiculaires aux nervures 8 et ailes 6 du revêtement 1. Les revêtements intérieur 1 et extérieur 2 sont fixés entre eux localement, aux points de croisement des nervures 10 et ailes 6, de façon à assurer l'assemblage de la structure.

Selon l'invention la structure isolante comporte en outre une âme mince 12 qui recouvre la surface extérieure du revêtement 2 en épousant sa forme, c'est-à-dire en pénétrant dans les nervures 10.

L'âme 12 est de préférence réalisée en un voile de fibres de verre ayant une structure stratifiée, c'est-à-dire comportant plusieurs couches, de fa-

çon à présenter une grande résistance à l'air. Ce voile 12 est lui-même recouvert par une tôle mince 14 en acier, ou autre métal analogue, munie de nervures 16 analogues aux nervures 10 du bac 2 et s'emboîtant dans celles-ci. L'âme 12 est ainsi pincée entre les nervures 10 et 16 et maintenue en contact avec le bac 2 et la tôle 14 sans qu'il soit nécessaire d'utiliser un moyen quelconque de fixation pour cela.

Les organes fixant la tôle 14 et la tôle du bac 2 et traversant ces tôles au droit des ailes 6 du revêtement 1 suffisent à maintenir efficacement l'âme 12.

Par ailleurs, l'absence de collage ou d'autres moyens de solidarisation de l'âme 12 avec les tôles 14 ou 2 évite tout risque de travail au cisaillement de cette âme susceptible d'entraîner des déformations ou d'agir sur la fréquence de résonance de l'ensemble.

Le voile 12 présente une épaisseur très faible, de l'ordre de 2 à 4 mm, et de préférence de 2 mm. De même la tôle 14 est de préférence une tôle de 1 mm (10/10ème). Par suite le bac extérieur 2, combiné à l'âme 12 et à la tôle 14, constitue une double paroi de très faible épaisseur sur la face extérieure de la structure isolante.

On constate toutefois que cette double paroi augmente de manière notable les performances de la structure et notamment l'affaiblissement acoustique obtenu au moyen de cette paroi. Cet affaiblissement est tout particulièrement sensible aux fréquences basses puisque la fréquence de résonance de la structure est abaissée en dessous de 100 Hz, c'est-à-dire pratiquement en dessous des fréquences de résonances habituelles sur les parois doubles métalliques (de 100 à 315 Hz).

Une telle structure assure donc une protection effective contre les bruits aériens, et cela avec un accroissement de poids et d'épaisseur faible par rapport à ceux des structures connues.

L'accroissement d'épaisseur peut d'ailleurs être encore réduit, et même pratiquement supprimé, en réalisant la structure isolante de la manière représentée sur la figure 2.

En effet, dans ce mode de réalisation, une âme mince 22 est montée contre le revêtement 1, entre celui-ci et une tôle mince 24. L'âme mince 22 est alors appliquée contre les nervures 8 de chacun des plateaux 1a, 1b, et recourbée à ses extrémités contre les ailes 6 de ce plateau.

De la même manière, la tôle 24, recourbée à ses deux extrémités, est emboîtée dans chaque plateau 1a, 1b, et fixée sur les ailes 6 de ce plateau. Le panneau 4 en feutre de laine minérale, ou tout autre isolant thermique, est en contact avec les tôles 24 successives, de part et d'autre des ailes 6 de liaison entre les différents plateaux. Ce panneau peut avoir la même épaisseur que celui utilisé dans le mode de réalisation de la figure 1 ou avoir une épaisseur légèrement plus faible, de façon à donner à l'ensemble de la structure une épaisseur inférieure correspondant à celle de la structure dépourvue de voile de verre et de tôle 14, le revêtement extérieur 2 étant réalisé de la

même manière au moyen d'une tôle mince munie de nervures 10.

Dans ce cas, comme dans le précédent, le voile 22 est simplement pincé entre la tôle 24 et les nervures 8 du revêtement contre lequel il est placé. Aucun moyen particulier d'adhérence ou de fixation n'est nécessaire.

Une telle structure répond également aux exigences de légèreté des bardages ou autres parements de bâtiments et notamment de bâtiments industriels.

Lorsque l'amortissement des bruits intérieurs est un paramètre important de la réalisation du bardage, il peut être jugé utile de perforer le revêtement interne et de préférence, dans ce cas, ce revêtement est réalisé sous la forme de caissons, ainsi que le montre la figure 3.

Chaque caisson de ce revêtement interne comporte alors un plateau en U, perforé, 31, entre les ailes 36 duquel est emboîtée une tôle pleine 32 qui maintient un panneau mince de laine minérale de forte densité 34, remplissant l'espace entre la tôle pleine 32 et le plateau perforé 31. L'âme mince 22 est alors montée contre la tôle 32 de fermeture du caisson et la tôle 24 maintient cette âme 22 entre les ailes 36 du plateau. Comme dans les cas précédents un panneau en feutre de laine minérale 4, ou analogue, recouvre les nervures formées par les ailes 36 des plateaux successifs et est protégé par un bac extérieur 2 comportant des nervures 10 perpendiculaires à ces ailes 36.

La structure ainsi réalisée assure un amortissement réel des bruits intérieurs grâce à la perforation du plateau interne 31, mais présente un indice d'affaiblissement acoustique important grâce à la combinaison des parois 32 et 24 avec l'âme mince 22, qui s'ajoute à l'action du bac extérieur 2 et de l'isolant 4. Cette structure, qui peut avoir une épaisseur très voisine de celle du mode de réalisation de la figure 2, a une fréquence de résonance très basse qui ne gêne plus l'affaiblissement acoustique et permet d'obtenir une courbe d'affaiblissement qui s'élève de façon presque régulière en fonction de la fréquence, et cela à partir de fréquences inférieures à 100 Hz.

Cette structure dont tous les éléments sont légers et relativement minces est particulièrement adaptée à la réalisation de parements ou bardages de bâtiments, ou autres parois non porteuses, destinés à être posés sur des éléments en métal ou en béton. Le plateau 1 (fig. 1 et 2) ou le caisson 31 (fig. 3) sont fixés mécaniquement à l'ossature porteuse par tous moyens appropriés. Un joint souple (type polychloroprène vendu sous la marque déposée Néoprène ou PVC cellulaire souple) peut être interposé entre la structure porteuse et le plateau ou caisson afin de réduire la transmission des vibrations de l'ossature à la paroi. L'étanchéité à l'air et donc l'isolement acoustique de la paroi sont renforcés également par la mise en place, sur l'aile 6 du plateau 1 ou 36 du plateau 31, d'un joint souple adhésif. Ce joint est pincé lors de la pose entre les différents plateaux qui s'emboîtent successivement. Les per-

formances obtenues sont voisines de celles d'une voile de béton de plusieurs centaines de kg/m².

Revendications

1. Structure isolante thermo-acoustique pour bardage, ou autre paroi non porteuse, comportant un panneau thermiquement isolant (4) maintenu entre des revêtements métalliques (31, 2) respectivement interne et externe, munis de nervures en saillie dans le panneau, les nervures (6, 10) des deux revêtements étant perpendiculaires entre elles, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre une âme mince (12, 22), ayant par exemple une épaisseur de l'ordre de 2 à 4 mm, en matériau isolant, appliquée par une tôle métallique pleine et mince (14, 24), de préférence une tôle de 1 mm, contre l'un des revêtements.

2. Structure suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'âme mince (12, 22) a une structure stratifiée et élastique présentant une bonne résistance au passage de l'air.

3. Structure suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que l'âme mince (12, 22) est un voile de fibres de verre.

4. Structure suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'âme mince (12) recouvre le revêtement extérieur.

5. Structure suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'âme mince (22) et la tôle (24) qui la maintient sont placées entre le revêtement intérieur (1, 31) et le panneau thermiquement isolant (4).

6. Structure suivant la revendication 5, caractérisée en ce que le revêtement interne (1) a une section en U, le voile mince (22) et la tôle métallique (24) étant repliés à leurs extrémités et fixés sur les ailes (36, 6) du U.

7. Structure suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le revêtement interne (31) est constitué par un caisson fermé comportant un plateau en U perforé (31) fermé par une tôle pleine (32) et rempli d'un panneau isolant de forte densité (34), et en ce que l'âme mince (22) et la tôle métallique (24) sont montées sur ce caisson, entre les ailes (36) du plateau et le panneau thermiquement isolant (4).

Patentansprüche

1. Thermische und akustische Isolierstruktur für Fassadenverkleidungen oder andere nichttragende Wände, mit einer zwischen innere und äussere Metallverkleidungen (31, 2) gehaltenen Wärmedämmplatte (4), wobei die Metallverkleidungen mit in die Platte hineinragenden Verstärkungsrippen versehen sind und die Verstärkungsrippen (6, 10) der beiden Verkleidungen senkrecht zueinander verlaufen, gekennzeichnet durch eine dünne Einlage (12, 22) aus isolierendem Material, die z.B. eine Dicke der Grössenordnung von 2 bis 4 mm hat und die über ein dünnes massives Metallblech (14, 24), vorzugsweise ein 1 mm starkes Blech gegen eine der Verkleidungen angedrückt ist.

2. Struktur nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, dass die dünne Einlage (12, 22) eine elastische und geschichtete Struktur hat, die eine geringe Luftdurchlässigkeit aufweist.

3. Struktur nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die dünne Einlage (12, 22) ein Glasfasergewebe ist.

4. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die dünne Einlage (12) die äussere Verkleidung bedeckt.

5. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die dünne Einlage (22) und das sie haltende Blech (24) zwischen der inneren Verkleidung (1, 31) und der Wärmedämmplatte (4) angeordnet sind.

6. Struktur nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Verkleidung (1) einen U-förmigen Querschnitt hat und die dünne Einlage (22) und ein Metallblech (24) mit ihren Enden an den Flanken (36, 6) des U befestigt sind.

7. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Verkleidung (31) eine geschlossene Kassette ist, die eine U-förmige perforierte Platte aufweist, die durch ein massives Blech (32) abgeschlossen und mit einer Isolierplatte hoher Dichte (34) gefüllt ist, und dass die dünne Einlage (22) und das Metallblech (24) an der Kassette zwischen den Flanken (36) der Platte und der Wärmedämmplatte (4) angebracht ist.

Claims

1. A heat and sound insulating structure for boarding or other non-load bearing wall, comprising a heat insulating panel (4) maintained between inner and outer metal revetments (31, 2) which are provided with ribs projecting in the panel, the ribs (6, 10) of the two revetments being perpendicular to each other, characterised in that said structure further comprises a thin core (12, 22) having for example a thickness of the order of 2 to 4 mm, of insulating material, applied by a solid and thin metal sheet (14, 24), preferably a sheet of 1 mm, against one of the revetments.

2. A structure according to claim 1, characterised in that the thin core (12, 22) has an elastic laminated structure having a good resistance to the passage of air.

3. A structure as claimed in claim 1 or 2, characterised in that the thin core (12, 22) is a web of fiber glass.

4. A structure as claimed in claim 1, 2 or 3, characterised in that the thin core (12) covers the outer revetment.

5. A structure as claimed in claim 1, 2 or 3, characterised in that the thin core (22) and the sheet (24) which maintains it are placed between the inner revetment (1, 31) and the heat insulating panel (4).

6. A structure as claimed in claim 5, characterised in that the inner revetment (1) has a U-section, the thin web (22) and the metal sheet (24) being bent at their ends and fixed to the flanges (36, 6) of the U-section.

7. A structure as claimed in claim 1, 2 or 3,

characterised in that the inner revetment (31) is formed by a closed box structure having a perforated U-section plate (31) closed by a solid sheet (32) and filled with a high-density insulating panel

(34), and the thin core (22) and the metal sheet (24) are mounted on said box structure between the flanges (36) of the plate and the heat insulating panel (4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG. 2

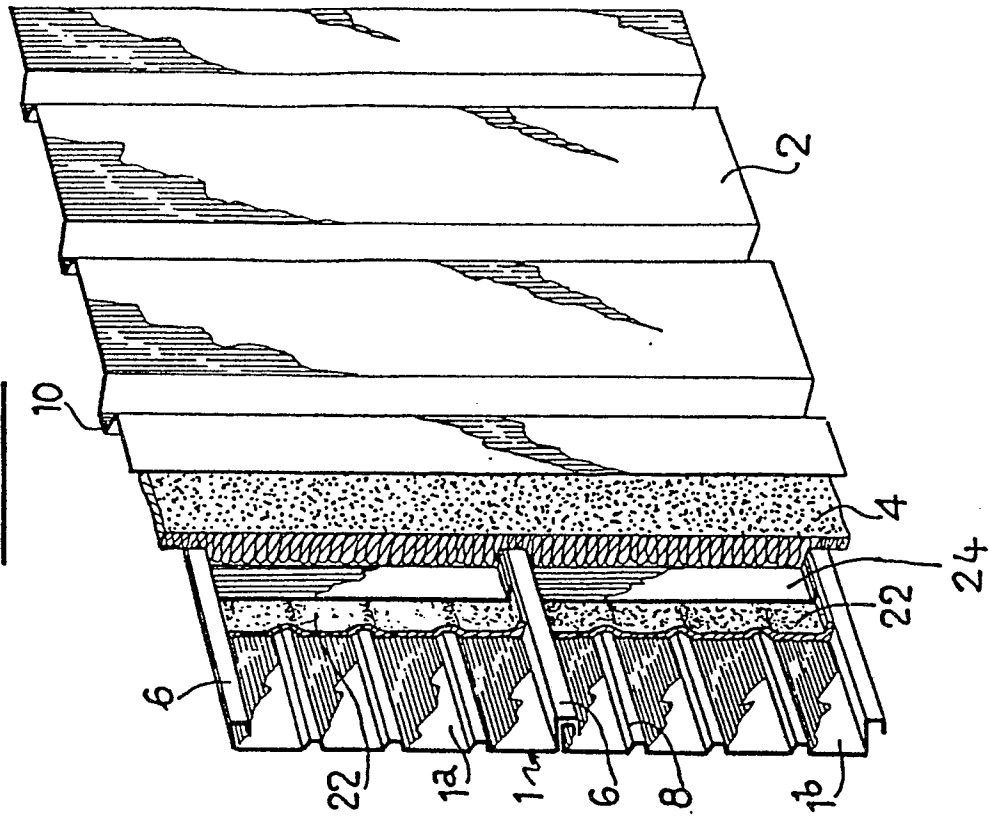


FIG. 1

