



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 442 805 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91400350.4**

(51) Int. Cl.⁵ : **E04D 5/14, E04D 3/36**

(22) Date de dépôt : **12.02.91**

Revendications modifiées conformément à la règle 86 (2) CBE.

(30) Priorité : **14.02.90 FR 9001755**

(43) Date de publication de la demande :
21.08.91 Bulletin 91/34

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur : **AXTER**
1 avenue Eugène Freyssinet, Guyancourt
F-78066 Saint-Quentin en Yvelines (FR)

(72) Inventeur : **Ovaert, Francis**
10, Boulevard Jourdan
75014 Paris (FR)
Inventeur : **Desgouilles, Henri**
Résidence La Closerie, 4, rue des Fontaines
60500 Chantilly (FR)

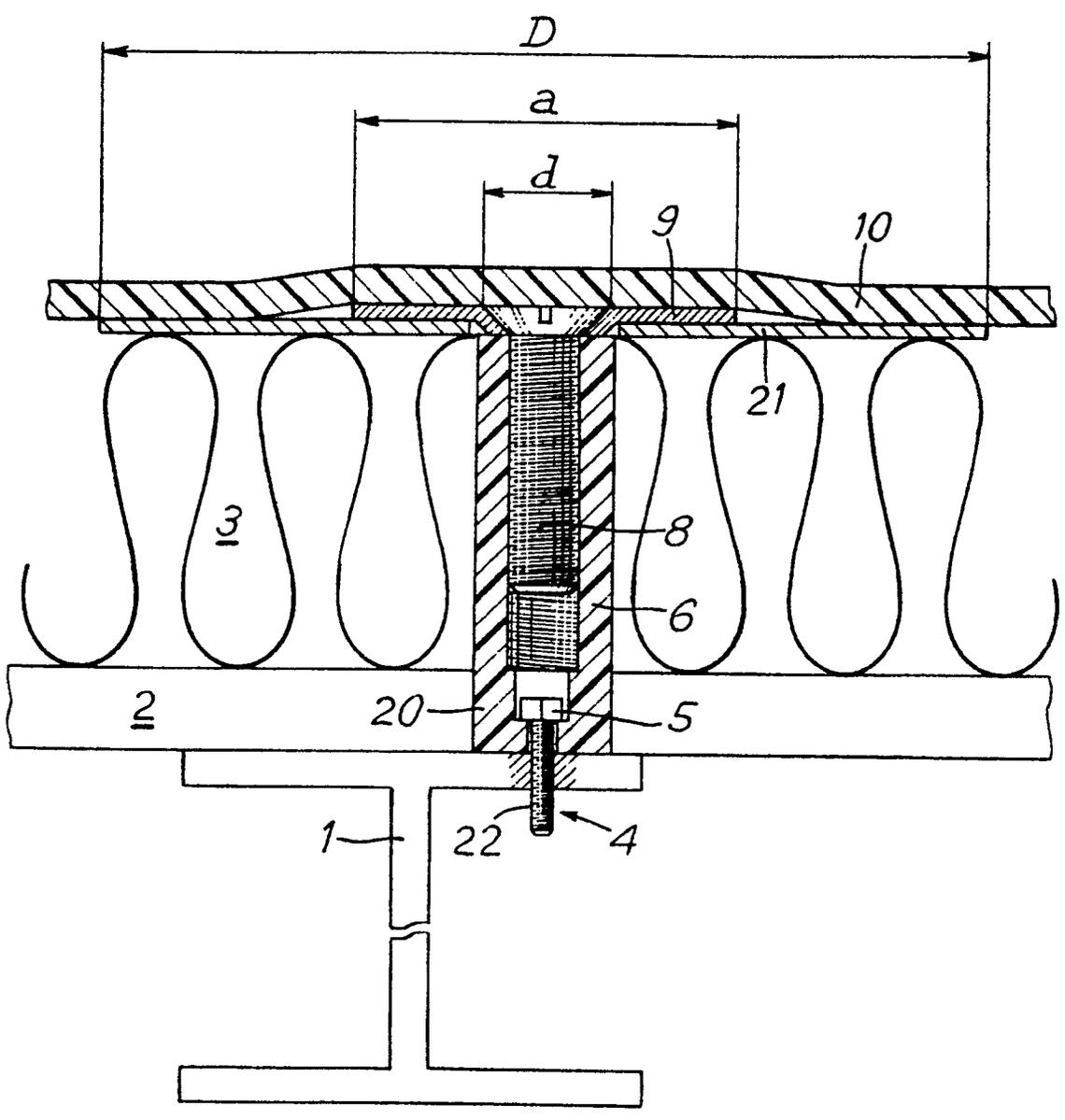
(74) Mandataire : **Jacobson, Claude et al**
Cabinet Lavoix 2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) **Couverture étanche fixée sur une charpente.**

(57) L'invention concerne une couverture étanche, notamment pour bâtiment industriel, comprenant un élément porteur (2) adapté pour être fixé sur un élément (1) de charpente du bâtiment, une couche d'un matériau isolant (3) disposé sur l'élément porteur et un revêtement d'étanchéité (10) recouvrant la couche de matériau isolant (3), des moyens de liaison (4-9) étant prévus pour maintenir assemblés ces trois constituants, caractérisée en ce qu'un même premier organe (4) est utilisé d'une part pour assurer la fixation de l'élément porteur (2) sur l'élément de charpente (1), et d'autre part pour faire partie desdits moyens de liaison et en ce qu'un deuxième organe est liaisonné au premier organe et au revêtement d'étanchéité. Dans un premier mode de réalisation, ledit premier organe est une vis (4) vissée dans l'élément de charpente (1) et lesdits moyens de liaison comprennent une pièce intermédiaire cylindrique creuse (6) dont le fond (20) est fixé sur l'élément porteur (2) par l'intermédiaire de ladite vis (4).

EP 0 442 805 A1

FIG. 1



COUVERTURE ETANCHE FIXEE SUR UNE CHARPENTE

La présente invention concerne les couvertures isolantes et étanches et tout particulièrement les couvertures de bâtiments industriels.

Ces couvertures fixées sur une charpente comportent une isolation thermique entre l'élément porteur et le revêtement d'étanchéité. Cette isolation est principalement réalisée par des plaques ou panneaux posés jointivement. La solidarisation de ces plaques avec l'élément porteur est exécutée par fixation mécanique lorsque le support est en tôles d'acier nervuré.

Une fixation mécanique est constituée d'une vis, ou d'un rivet ou d'un goujon, rendu solidaire de la tôle d'acier nervurée par perçage ou par soudage. En partie haute la tête de vis, de rivet, de goujon, comporte une rondelle de petites dimensions, d'un diamètre de l'ordre de 50 à 70 mm.

Le revêtement d'étanchéité est rendu solidaire des plaques d'isolation par collage ou par soudage à l'aide d'une source chaude, le plus souvent par un chalumeau à flamme ou à air, sur toute la surface des panneaux isolants et ou au droit des rondelles des fixations mécaniques ; ces dernières peuvent être améliorées pour la soudure par un revêtement de surface approprié ou par une rondelle de même matière que le revêtement d'étanchéité, et de plus grandes dimensions, interposée entre la rondelle métallique et le panneau isolant sous-jacent.

Une technique plus récente prévoit le déroulage à sec sur les panneaux isolants d'un premier lit de feuilles constituant la partie inférieure du revêtement d'étanchéité ; les fixations mécaniques traversent alors le lit de feuilles et les panneaux isolants. Dans le cas de panneaux sensibles à la flamme d'un chalumeau, un écran thermique préalable peut être mis en oeuvre sur l'isolant. La partie supérieure du revêtement d'étanchéité est ensuite collée ou soudée sur la partie inférieure comportant ses rondelles apparentes.

Une autre technique prévoit des fixations mécaniques au droit des joints de recouvrement des lés du revêtement d'étanchéité. La partie recouverte est collée ou soudée, d'une part sur la lisière du lé adjacent et, d'autre part, sur les petites rondelles des fixations.

Le vent crée d'importants efforts de compression et de dépression, par emplacements, sur la couverture (tourbillons, effet de masque derrière une paroi ou une émergence de la toiture). Les efforts sont exercés sur la surface extérieure, donc sur le revêtement d'étanchéité, qui sollicite in fine l'élément porteur et la structure du bâtiment.

Dans le domaine compris entre revêtement d'étanchéité et élément porteur, ces efforts créent, au niveau d'une ou plusieurs fixations, des forces d'arrachement perpendiculaires et parallèles à la surface

de couverture. Ces derniers efforts sont d'autant plus importants que les dispositifs de fixations sont écartés. Ils peuvent entraîner des déchirures du revêtement en tête de fixation et/ou arracher les fixations au droit de leur liaison avec la charpente ou l'élément porteur par effet de couple ou de traction.

Pour ces deux dernières techniques, au moins une feuille du revêtement d'étanchéité est percée par la fixation mécanique.

Dans tous les cas, dans le but de résister aux forces de dépression créées par le vent, les normes françaises définies dans le cadre du D.T.U. 43.3 et les usages prévoient un minimum de cinq fixations par m² de toiture, partant du fait qu'une fixation résiste à environ 900 N à l'arrachement.

La rupture se situe au niveau du plan de collage du revêtement d'étanchéité sur la rondelle, ou par déboutonnage de la tête de fixation au travers de la rondelle, ou par arrachement de la fixation au travers de la tôle d'acier nervuré. Les valeurs de rupture sont relativement homogènes, de l'ordre de 900 à 1300 N.

Le grand nombre de fixations rend la mise en oeuvre longue et coûteuse. De plus, la performance du revêtement d'étanchéité est considérablement diminuée au droit des fixations, soit parce que le revêtement est percé en partie, soit parce qu'il peut être poinçonné par la tête de fixation traversant la rondelle, ou encore déchiré à la périphérie de la rondelle lorsque cette dernière est bloquée, de façon hyperstatique, sur la tige de la fixation, comme décrit dans le brevet français 1.522.378 ; ce phénomène favorise le désoudage du goujon de la tôle d'acier nervuré. Ces inconvénients sont considérablement accrus lorsque les panneaux isolants sont compressibles, bien qu'élastiques.

La présente invention a pour but de réaliser une couverture dont la mise en oeuvre soit plus simple et plus rapide que celle des ouvertures classiques et dont par ailleurs la tenue au vent soit améliorée.

A cet effet, l'invention a pour objet une couverture étanche, notamment pour bâtiment industriel, comportant un élément porteur adapté pour être fixé sur un élément de charpente du bâtiment, une couche d'un matériau isolant disposé sur l'élément porteur, et un revêtement d'étanchéité recouvrant la couche de matériau isolant, des moyens de liaison étant prévus pour maintenir assemblés ces trois constituants, caractérisée en ce que les moyens de liaison comprennent un premier organe de fixation fixant sur la charpente l'élément porteur et comportant au-dessus de celui-ci un prolongement de longueur sensiblement égale à l'épaisseur de la couche isolante, et une plaque souple et un deuxième organe de fixation prenant appui sur cette plaque souple par l'intermédiaire d'une tête élargie et/ou d'une rondelle rigide et venant

se fixer sur ledit prolongement, la dimension de la tête élargie ou de la rondelle rigide étant intermédiaire entre la dimension maximale du premier ou du deuxième organe au voisinage de la surface externe de la couche de matériau isolant, et la dimension de la plaque souple, et en ce que le revêtement d'étanchéité est fixé uniquement sur les plaques souples.

De cette manière, le revêtement d'étanchéité qui sera fixé sur les plaques souples sera rendu solidaire de la charpente : par ailleurs, l'invention permet également de solidariser l'élément porteur avec la charpente, si bien que tous les efforts de dépression subis par la couverture seront reportés sur l'élément de charpente, panne ou poutre.

Ce dispositif à haute performance permet de mettre en oeuvre au maximum une fixation par m² de couverture (voire une pour 2 m²), divisant ainsi par plus de 5, par rapport aux techniques classiques préalablement décrites, le nombre total de fixations.

Dans le cas d'une charpente en acier, la vis précitée peut être une vis autotaraudeuse. Dans le cas d'une charpente en béton, la vis précitée est engagée dans un insert métallique de l'élément de charpente.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit d'exemples de réalisation de l'invention,, faite en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels :

- la Figure 1 est une représentation schématique en coupe d'un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la Figure 2 est une représentation schématique en coupe d'un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la Figure 3 est une vue en coupe le long d'un élément de charpente et correspond au mode de réalisation de la Figure 2 ;
- les Figures 4 et 5 illustrent un mode de réalisation particulier de l'invention.

On voit sur les Figures 1 et 2 un élément de charpente constitué par une poutrelle en acier 1 constituant une panne d'une charpente : un élément porteur 2 constitué par une tôle d'acier nervurée est disposé transversalement sur les pannes 1.

Une couche isolante 3 constituée, par exemple, par des plaques de matière isolante, est placée sur l'élément porteur 2 ; la couverture ou toiture est complétée par un revêtement d'étanchéité 10 qui vient se placer sur la face extérieure de la couche isolante 3.

Le dispositif de fixation selon l'invention comporte un premier organe fixe comportant une vis 4 qui est fixée sur la panne 1 avec interposition de l'élément support 2, qui est donc ainsi solidarisé avec la charpente.

Ce premier organe sert tout d'abord à fixer l'élément porteur 2 sur la panne de charpente 1 ; il constitue aussi un élément constitutif des moyens de liaison des trois constituants de la couverture, à savoir

l'élément porteur 2, la couche isolante 3 et le revêtement d'étanchéité 10.

5 Avantageusement, la vis 4 est une vis autotaraudeuse. Dans le cas d'une charpente en béton, cette vis s'engage dans un insert métallique de l'élément de charpente.

10 La tête 5 de la vis 4 comporte un prolongement aligné avec le fût de la vis et disposé de l'autre côté de la tête 5. Dans le premier mode de réalisation, ce prolongement est constitué par une pièce intermédiaire cylindrique creuse 6 filetée intérieurement, ouverte à son extrémité libre et dont le fond 20 est fixé sur l'élément porteur par l'intermédiaire de la vis 4. Dans le mode de réalisation de la Figure 2, le prolongement est constitué par une tige filetée 7. La longueur du cylindre 6 ou de la tige 7 est sensiblement égale à la somme des épaisseurs de la couche isolante 3 et de l'élément porteur.

15 Un deuxième organe comportant une partie constituant une rondelle rigide vient se solidariser avec le premier organe précité. Dans le cas de la Figure 1, il s'agit d'une vis 8 qui s'engage dans le cylindre 6, qui présente une tête plate fraisée et sur laquelle est engagée une rondelle rigide 9 de diamètre a .

20 Dans le mode de réalisation de la Figure 2, le deuxième organe est constitué par une sorte de bouchon 11 qui présente une partie tubulaire 12 filetée intérieurement qui coopère avec la tige 7 et qui est surmontée par une tête plate rigide 13 constituant une rondelle d'appui similaire à la rondelle rigide 9.

25 Le dispositif de fixation comporte enfin une plaque souple 21 qui est interposée entre la rondelle rigide 9 ou la tête plate rigide 13 et les panneaux isolants 3. Cette plaque 21 est de préférence circulaire de diamètre D et de grandes dimensions.

30 Cette plaque souple est, par exemple, réalisée en métal de faible épaisseur et peut comporter un revêtement de surface compatible avec le matériau constituant le revêtement d'étanchéité. On peut également utiliser un matériau comportant une armature tissée ou non tissée, en verre, en polyester, en matière organique ou en un mélange de ces composants ; dans ce cas, la plaque est enduite d'une matière identique ou compatible avec celle du revêtement d'étanchéité.

35 Avantageusement, la plaque précitée peut être rendue préalablement solidaire de la rondelle 9 ou de la tête rigide 13 par collage ou soudage.

40 Dans le mode de réalisation de la Figure 1 comportant un premier organe constitué par une vis, on peut également prévoir que la plaque souple soit sertie entre deux rondelles rigides correspondant à la rondelle 9.

45 La rondelle rigide 9 ou la tête plate 13 peut présenter un diamètre a de l'ordre de 80 mm.

50 La plaque souple 21 doit présenter une résistance mécanique en traction répondant à la relation $R_t \pi a > 5000 \text{ N}$ et de préférence de l'ordre de 8000 N, la résistance mécanique à la traction R_t étant expri-

mée en Newtons par cm de largeur et mesurée selon la norme NF G07-001. Elle doit également présenter une résistance à la déchirure R_d (mesurée selon la méthode UEATC 5.4.1., juillet 1982) qui soit au moins égale à 200 N et de préférence de l'ordre de 400 N. A cet effet, le diamètre d de la pièce cylindrique 6, dans le mode de réalisation de la Figure 1, ou du deuxième organe 11, dans le mode de réalisation de la Figure 2, au voisinage de la surface externe de la couche 3 de matériau isolant, ne doit pas être inférieur à 6 mm et de préférence de l'ordre de 10 mm.

Par ailleurs, la différence entre le diamètre D de la plaque 21 et le diamètre a de la rondelle rigide ou de la tête plate 13 doit être au moins égale à 100 mm et de préférence de l'ordre de 170 mm. Il en résulte que l'on peut, par exemple, utiliser une plaque souple dont le diamètre D est de l'ordre de 250 mm.

Avantageusement, le diamètre de la rondelle ou tête rigide a et le diamètre d de l'élément de fixation sont choisis de telle manière que la différence ($a-d$) soit environ égale à 90 mm et de toute façon supérieure à 70 mm. Ceci permet d'éviter que la plaque souple 21 ne laisse "échapper" la pièce rigide 8 ou 13 par glissement, déchirure ou déboutonnage.

La Figure 3 est une vue en coupe perpendiculaire à la Figure 2 et montre le mode de fixation de l'élément porteur 2 sur la panne 1. On voit que la tige 7 est solidaire de la tête de la vis autotaraudeuse 4, qui est fixée dans un creux de la tôle nervurée 2 sur la panne 1 avec interruption d'une rondelle 14.

Avantageusement, le dispositif de fixation selon l'invention comporte au moins un élément isolant thermiquement pour éviter la formation de ponts thermiques.

Les Figures 4 et 5 représentent une variante de réalisation de l'invention. Celle-ci est destinée en particulier au cas de pannes de rive 41 qui sont directement adjacentes à un acrotère 42.

Dans ce cas, l'axe du point de fixation du revêtement d'étanchéité est déporté par rapport à l'axe de fixation de l'élément porteur sur la panne. A cet effet, le premier organe est constitué par deux vis 51 et 52 disposées symétriquement par rapport à l'axe de la panne 41, qui constitue l'axe de fixation de la tôle nervurée 44 sur la panne 1.

Ces vis servent à la fixation d'une extrémité d'une base 43 sur la panne 41. Cette base présente de préférence, en section transversale (Figure 5) la forme d'un U. Cette base 43 porte à une de ses extrémités une partie cylindrique creuse 45 analogue à la pièce cylindrique 6 de la Figure 1.

On voit que l'axe de la pièce creuse est déporté par rapport à l'axe de la panne 41. On peut évidemment prévoir une disposition semblable dans laquelle la base 43 supporte une tige analogue à la tige 7 de la Figure 2.

La réalisation d'une couverture conforme à la présente invention peut s'effectuer de la manière sui-

vante. On fixe tout d'abord l'élément porteur (tôle nervurée) sur les poutres ou pannes de la charpente au moyen des organes fixes 4 ; on met en place les panneaux de la couche isolante en les "emplantant" sur les prolongements 6 respectivement 7 de ces premiers organes ; on met en place les plaques souples dans le cas où elles ne sont pas solidarisées des rondelles rigides, et on procède ensuite à la fixation des deuxièmes organes 8, 11 sur les premiers organes de manière à solidariser ces derniers avec l'élément porteur et la panne ou poutre. On met en place ensuite le revêtement d'étanchéité et on réalise sa fixation par soudage ou collage sur la plaque souple et la rondelle rigide des dispositifs selon l'invention.

Les différents éléments mécaniques (vis autotaraudeuse, premier organe, deuxième organe) sont dimensionnés de manière à présenter une résistance à l'arrachement de l'ordre de 5000 N ; de cette façon, on obtient un ensemble homogène qui présente une résistance à l'arrachement de 5000 N et tous les efforts résultant d'une dépression subie par le revêtement d'étanchéité sont transmis directement à la charpente par les organes de fixation.

Le nombre de fixations au m^2 étant très fortement réduit, le prix de revient et le temps de mise en place d'une couverture sont fortement réduits, ce qui permet de réaliser des couvertures de grandes surfaces, en particulier des couvertures de bâtiments industriels.

D'autre part, en cas de circulation sur la couverture ou de charges de compression, le revêtement d'étanchéité suit les mouvements de la plaque souple et ne peut donc être déchiré au droit de la périphérie de la rondelle rigide. On peut utiliser des isolants très compressibles pour la couche isolante, ce qui permet de réduire encore le prix de revient et ce, en particulier, dans le cas où l'on prévoit un sertissage de la plaque souple entre deux rondelles rigides.

On peut par exemple utiliser de la laine de roche ayant une masse volumique inférieure à 120 kg/m^3 et de préférence égale à 100 kg/m^3 au lieu de la laine de roche de 150 kg/m^3 utilisée actuellement.

On peut également utiliser de la laine de verre dont la masse volumique est inférieure à 90 kg/m^3 en lieu et place de laine de verre de masse volumique de 110 kg/m^3 .

Revendications

1.- Couverture étanche, notamment pour bâtiment industriel, comprenant un élément porteur (2, 44) adapté pour être fixé sur un élément (1, 41) de charpente du bâtiment, une couche d'un matériau isolant (3, 46) disposé sur l'élément porteur et un revêtement d'étanchéité (10) recouvrant la couche de matériau isolant (3,46), des moyens de liaison (4-9, 11-14, 43, 45) étant prévus pour maintenir assemblés

ces trois constituants, caractérisée en ce qu'un même premier organe (4) est utilisé d'une part pour assurer la fixation de l'élément porteur (2, 44) sur l'élément de charpente (1, 41), et d'autre part pour faire partie desdits moyens d'assemblage.

2.- Couverture selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit premier organe est une vis (4) vissée dans l'élément de charpente (1, 41) et en ce que lesdits moyens de liaison comprennent une pièce intermédiaire cylindrique creuse (6) dont le fond (20) est fixé sur l'élément porteur (2, 44) par l'intermédiaire de ladite vis (4).

3.- Couverture selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit premier organe est une vis (4) vissée dans l'élément de charpente (1, 41), la tête (5) de ladite vis (4) se prolongeant par une tige (7) opposée au fût (22) de ladite vis.

4.- Couverture selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'axe du point de fixation du revêtement d'étanchéité (10) est déporté par rapport à l'axe de fixation de l'élément porteur (44) sur la charpente (41).

5.- Couverture selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que lesdits moyens de liaison comprennent une plaque souple (21) et un deuxième organe (8, 9, 11-13) prenant appui sur cette plaque souple par l'intermédiaire d'une tête élargie (13) et/ou d'une rondelle (9) rigide, et venant se fixer dans la pièce intermédiaire (6) ou sur la tige (7), la dimension (a) de la tête élargie ou de la rondelle rigide étant intermédiaire entre la dimension maximale (d) du premier (6,45) ou du deuxième (11) organe au voisinage de la surface externe de la couche (3, 46) de matériau isolant, et la dimension (D) de la plaque souple (21).

6.- Couverture suivant la revendication 5, caractérisée en ce que si l'on désigne par a le diamètre de la tête élargie (13) ou de la rondelle (9) rigide, par d le diamètre du premier (6,45) ou du deuxième (11) organe au voisinage de la face extérieure de la couche (3, 46) de matériau isolant, par (D) le diamètre de la plaque souple (21), et par R_t la résistance mécanique à la traction de la plaque souple, on respecte les conditions suivantes :

$$\begin{aligned} R_t \pi a &\geq 5000 \text{ N} \\ a - d &\geq 70 \text{ mm} \\ D - a &\geq 100 \text{ mm.} \end{aligned}$$

7.- Couverture suivant la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que la plaque souple (21) a une résistance à la déchirure R_d supérieure ou égale à 200 N et en ce que le diamètre d du premier organe (6,45) ou du deuxième organe (11) au voisinage de la surface externe de la couche (3, 46) de matériau isolant est au moins égal à 6 mm.

8.- Couverture selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisée en ce que la fixation du deuxième organe mobile (8, 11) sur le premier organe fixe (6, 7) est réalisée par vissage, clipsage ou par fixation à baïonnette.

5

9.- Couverture selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisée en ce que la plaque souple (21) est solidarifiée avec la rondelle rigide (9).

10.- Couverture selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisée en ce que la plaque souple (21) est sertie entre deux rondelles rigides.

10

11.- Couverture selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, caractérisée en ce que la couche (3, 46) de matériau isolant est constituée de laine minérale ayant une masse volumique inférieure à 120 kg/m³ ou d'une laine de verre ayant une masse volumique inférieure à 90 kg/m³.

15

12.- Couverture selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, caractérisée en ce que la longueur de la pièce intermédiaire cylindrique (6) ou de la tige (7) est sensiblement égale à la somme des épaisseurs de la couche isolante (3) et de l'élément porteur.

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

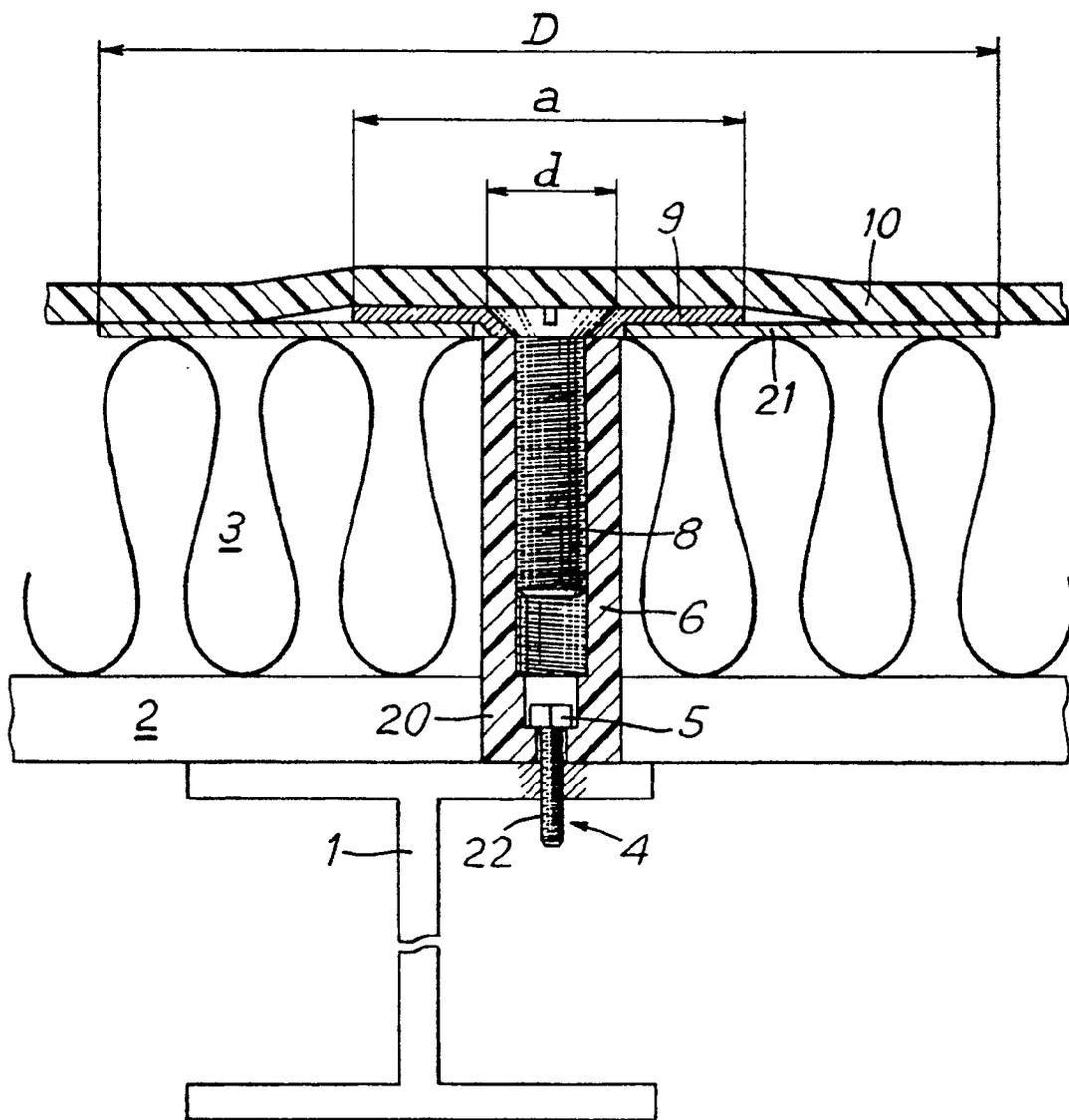


FIG. 2

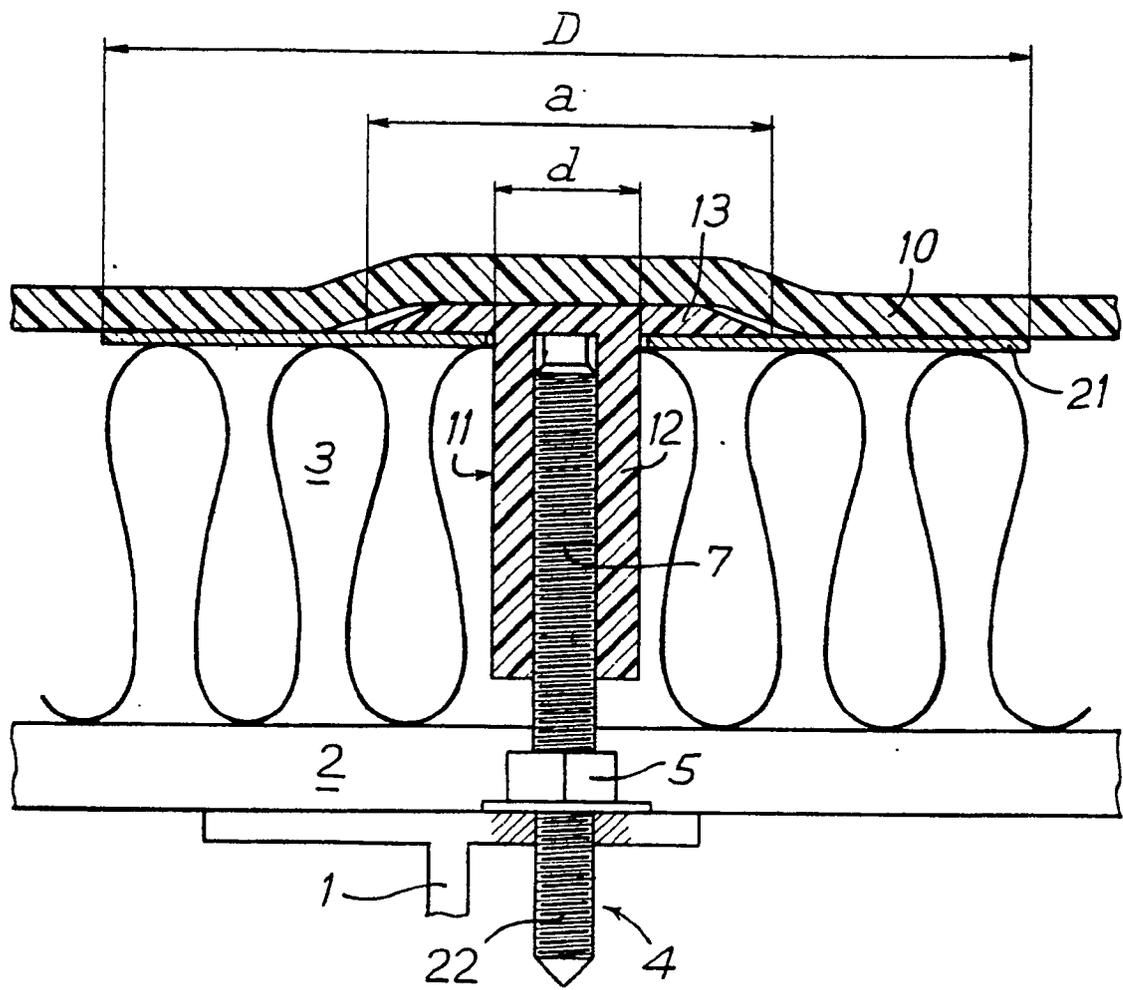


FIG. 3

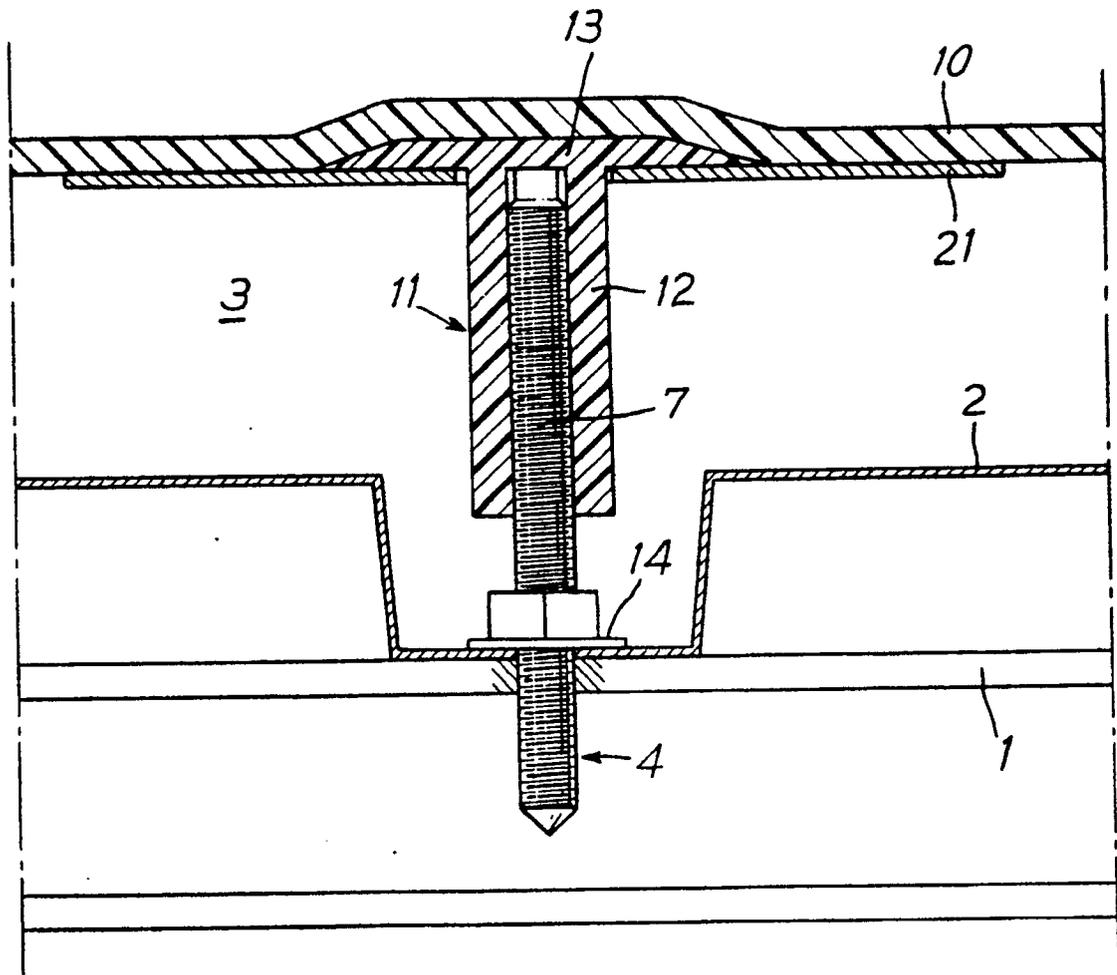


FIG.4

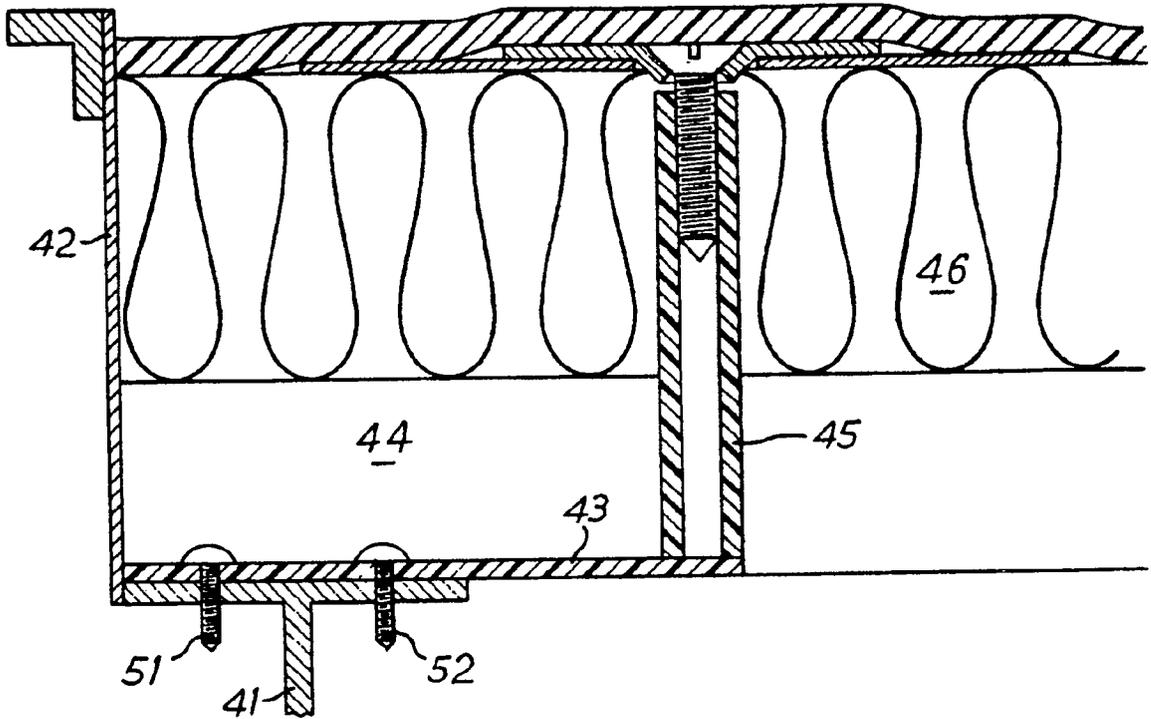
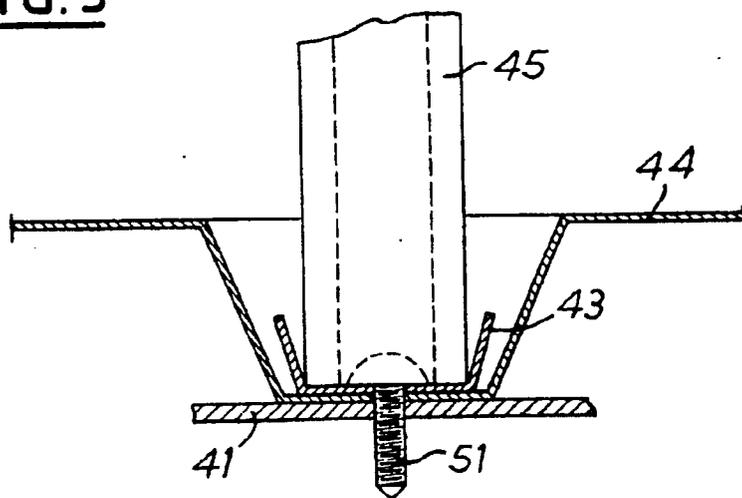


FIG.5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 0350

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	DE-A-2 838 566 (UNION DACHTECHNIK) * Page 5, ligne 8 - page 6, ligne 36; figures 1-3 *	1,2,4, 12	E 04 D 5/14 E 04 D 3/36
Y	---	5,8,9	
A	---	6,7,10, 11	
Y	DE-A-3 515 734 (DYNAMIT NOBEL) * Colonne 3, lignes 12-45; figures 1,2 *	5,8,9	
A	---	6,7,10, 11	
X	FR-A-2 553 836 (LEBRAUT) * Page 5, ligne 28 - page 6, ligne 1; figures 1-3,7 *	1,3,12	
X	GB-A-2 111 115 (CONDER INT. LTD) * Page 2, ligne 48 - page 3, ligne 20; figure 1 *	1,4	
X	GB-A-2 122 234 (BUTLER) * Page 2, lignes 48-90; figure 4 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 040 794 (HOFF) * Revendication 1; figure *	10	E 04 D E 04 F F 16 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15-03-1991	Examineur RIGHETTI R.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 150 (3.92) (P0492)