

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.02.90.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 16.08.91 Bulletin 91/33.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite: COMPOSANTS INDUSTRIALISES DU BATIMENT, par abréviation C.I.B. — FR.

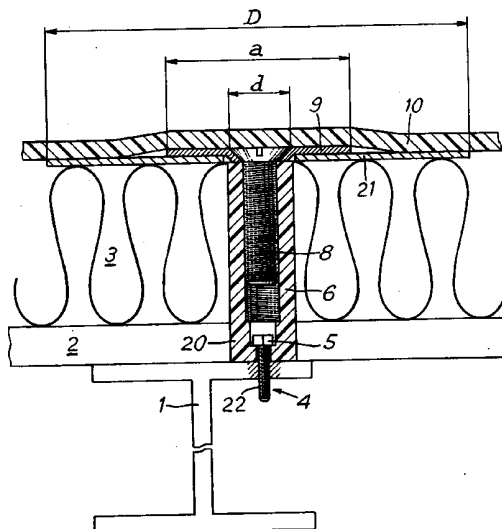
⑦2 Inventeur(s) : Ovaert Francis et Desgouilles Henri.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Lavoix.

⑤4 Couverture étanche fixée sur une charpente.

⑤7 L'invention concerne une couverture, comprenant un élément porteur (2) fixé sur un élément (1) de charpente, une couche d'un matériau isolant (3) sur l'élément porteur et un revêtement d'étanchéité (10) recouvrant l'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 la charpente (1), et d'autre part pour faire partie desdits moyens de liaison et en ce qu'un deuxième organe est liaisonné au premier et au revêtement d'étanchéité. Ce premier organe est une vis (4) vissée dans la charpente (1) et les 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 la vis (4).



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

Ces couvertures fixées sur une charpente  
5 comportent une isolation thermique entre l'élément porteur et le revêtement d'étanchéité. Cette isolation est principalement réalisée par des plaques posées jointivement. La solidarisation de ces plaques avec l'élément porteur est exécutée par fixation mécanique  
10 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,  
15 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  
20 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  
25 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  
30 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  
35 l'isolant. La partie supérieure du revêtement d'étanché-

ité 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 de la couverture (tourbillons, effet de masque derrière une paroi, 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  $m^2$  de toiture, partant du fait qu'une fixation résiste à environ 900 N à l'arrachement.

La rupture se situe ou 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  
5 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  
10 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, soit encore déchiré à la périphérie de la rondelle lorsque cette dernière est bloquée, donc rendue hyperstatique,  
15 de la tige de la fixation comme décrit dans le brevet français 1.522.378 ; ce phénomène favorise le désoudage du goujon sur la tôle d'acier nervuré. Ces inconvénients sont considérablement accrus lorsque les panneaux iso-  
lants sont compressibles, bien qu'élastiques.

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

A cet effet, l'invention a pour objet une  
25 couverture étanche, notamment pour bâtiment industriel, comprenant 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  
30 isolant, des moyens de liaison étant prévus pour maintenir assemblés ces trois constituants, caractérisée en ce qu'un même premier organe est utilisé d'une part pour assurer la fixation de l'élément porteur sur l'élément de charpente, et d'autre part pour faire partie desdits  
35 moyens de liaison et en ce qu'un deuxième organe est

liaisonné au premier organe et au revêtement d'étanchéité.

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 m<sup>2</sup> de couverture (voire une pour 2 m<sup>2</sup>), 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 consti-

tuant une panne d'une charpente ; un élément porteur 2 constitué par une tôle d'acier nervurée est disposé transversalement sur les pannes 1.

5 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.

10 Le dispositif de fixation selon l'invention comporte un premier organe 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.

15 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.

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

25 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 ouverte à son extrémité libre et dont le fond 20 est fixé sur l'élément porteur par  
30 l'intermédiaire de la vis 4. Dans le mode de réalisation de la figure 2, le prolongement est constitué par une tige 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.

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.

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 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.

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.

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.

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

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.

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

La plaque souple 21 doit présenter une résistance mécanique en traction répondant à la relation  $R_{t\pi a}$  supérieure à 5000 N et de préférence de l'ordre de 8000 N, la résistance mécanique à la traction  $R_t$  étant exprimée en Newtons par cm de largeur et mesuré 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 toutes façons 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 vis autotaraudeuse 4, qui



est fixée dans un creux de la tôle nervurée 2 sur la panne 1 avec interposition 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 10 est déporté par rapport à l'axe de fixation de l'élément porteur 2 sur la panne 1. 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 suivante. On fixe tout d'abord l'élément porteur (tôle nervurée) sur les poutres ou pannes de la charpente au moyen de l'élément fixe 4 ; on met en place les panneaux de la couche isolante en les "empalant" sur les prolongements 6 respectivement 7 du premier organe ; on met en

place la plaque souple dans le cas où elle n'est pas  
solidarisée de la rondelle rigide et on procède ensuite  
à la fixation du deuxième organe 8, 11 sur le premier  
organe de manière à solidariser ce dernier avec l'élé-  
5 ment 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 du dispositif selon l'invention.

Les différents éléments mécaniques (vis auto-  
10 taraudeuse, premier organe, deuxième organe) sont dimen-  
sionnés de manière à présenter une résistance à l'arra-  
chement de l'ordre de 5000 N ; de cette façon, on ob-  
tient un ensemble homogène qui présente une résistance à  
l'arrachement de 5000 N et tous les efforts résultant  
15 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<sup>2</sup> étant très forte-  
ment réduit, le prix de revient et le temps de mise en  
20 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  
25 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,  
30 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<sup>3</sup>  
et de préférence égale à 100 kg/m<sup>3</sup> au lieu de la laine  
35 de roche de 150 kg/m<sup>3</sup> utilisée actuellement.

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

REVENDEICATIONS

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 inter-  
 5 médiaire 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 iso-  
 lant, et la dimension (D) de la plaque souple (21).

6.- Couverture suivant la revendication 5,  
 10 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  
 15 plaque souple (21), et par Rt la résistance mécanique à  
 la traction de la plaque souple, on respecte les condi-  
 tions suivantes :

$$R_t \pi a \geq 5000 \text{ N}$$

$$a - d \geq 70 \text{ mm}$$

$$20 \quad D - a \geq 100 \text{ mm.}$$

7.- Couverture suivant la revendication 5 ou  
 6, caractérisée en ce que la plaque souple (21) a une  
 résistance à la déchirure Rd supérieure ou égale à 200 N  
 et en ce que le diamètre d du premier organe (6,45) ou  
 25 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  
 30 du deuxième organe mobile (8, 11) sur le premier organe  
 fixe (6, 7) est réalisée par vissage, clipsage ou par  
 fixation à baïonnette.

9.- Couverture selon l'une quelconque des  
 revendications 5 à 8, caractérisée en ce que la pla-

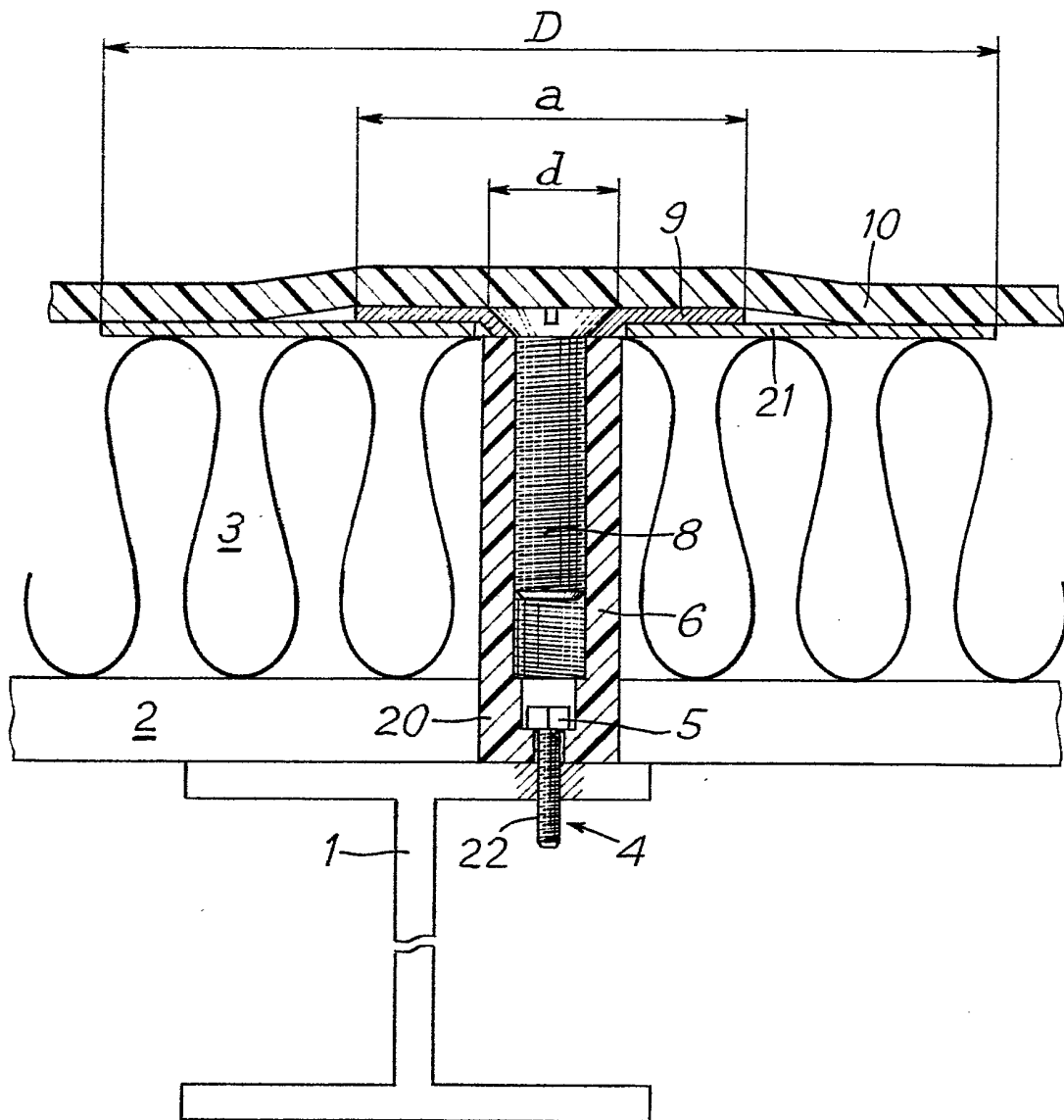
quette souple (21) est solidarisée avec la rondelle rigide (9).

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.

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/m<sup>3</sup> ou d'une laine de verre ayant une masse volumique inférieure à 90 kg/m<sup>3</sup>.

12.- Couverture selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, caractérisé 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.

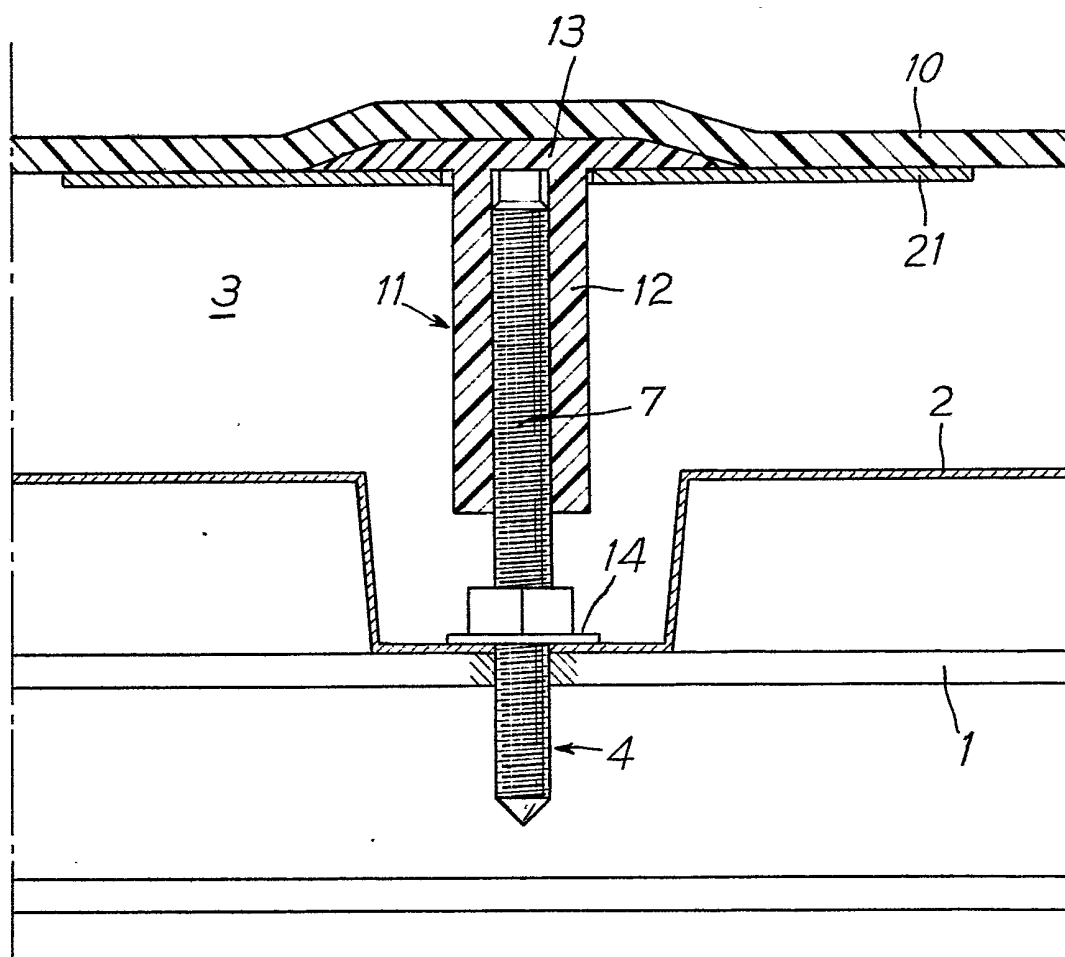
1/4

FIG. 1



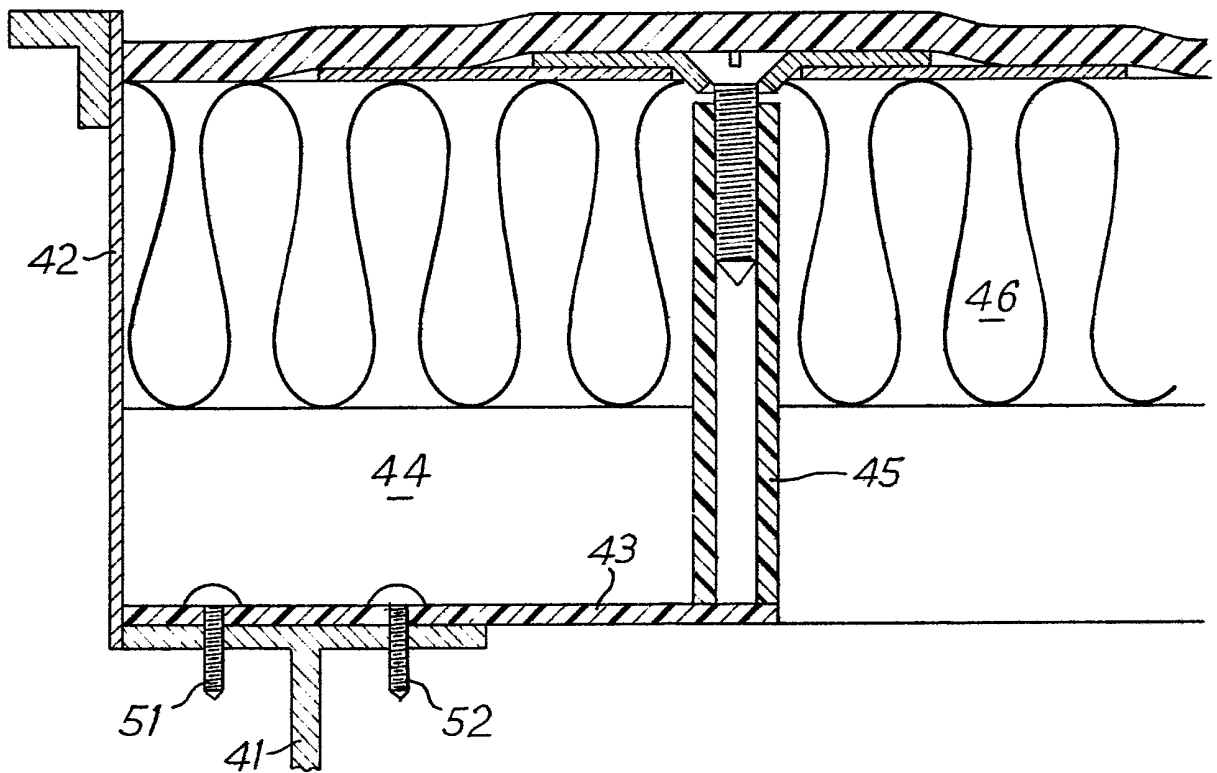


3/4

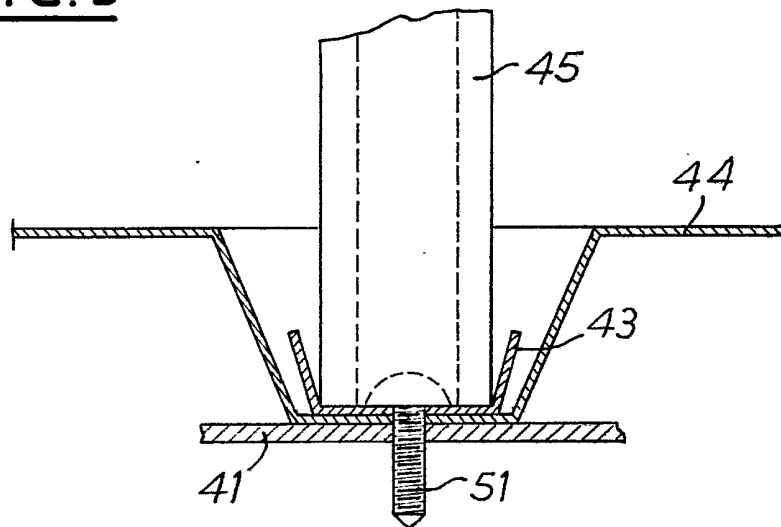
**FIG. 3**

4/4

**FIG. 4**



**FIG. 5**



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9001755  
FA 438314

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE-A-2 838 566 (UNION DACHTECHNIK) * Page 5, ligne 8 - page 6, ligne 36; figures 1,3 *	1,2,4, 12	
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	
A	DE-A-3 040 794 (HOFF) * Revendication 1; figure *	10	
			E 04 D E 04 F F 16 B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
04-09-1990		RIGHETTI R.	
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>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                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)