

①② **NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN**

④⑤ Date de publication du nouveau fascicule du brevet:
15.02.89

⑤① Int. Cl.*: **E 04 B 7/00**

②① Numéro de dépôt: **80400257.4**

②② Date de dépôt: **22.02.80**

⑤④ **Toiture autoportante pour bâtiments, composée d'éléments modulaires en forme de voûte.**

③① Priorité: **26.02.79 FR 7904880**

④③ Date de publication de la demande:
03.09.80 Bulletin 80/18

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
30.05.84 Bulletin 84/22

④⑤ Mention de la décision concernant l'opposition:
15.02.89 Bulletin 89/7

⑧④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LU NL SE

⑤⑥ Documents cités:
DE-A-2 609 405
DE-U-7 606 844
FR-A-1 494 733
FR-A-1 558 925
FR-A-2 028 056
FR-A-2 116 972
FR-A-2 147 866
FR-A-2 407 313
US-A-3 335 530

⑦③ Titulaire: **BATIROC, Zone Industrielle, F-54920**
Villers-la-Montagne (FR)

⑦② Inventeur: **Lemaitre, Bernard, 199, rue Caponière,**
F-14000 Caen (Calvados) (FR)

⑦④ Mandataire: **Bloch, Robert, Cabinet BLOCH 6, rue**
du Faubourg Saint-Honoré, F-75008 Paris (FR)

EP 0 015 213 B2

Description

La présente invention concerne une toiture autoportante, en particulier pour bâtiments industriels, formée d'éléments modulaires de grande portée, conformément au préambule de la revendication 1.

Il est connu du FR-A-1 558 925 d'utiliser des éléments de toiture modulaires à plans obliques comprenant une coque ou paroi extérieure autoportante conférant la résistance mécanique à l'élément, une couche d'isolation thermique et une paroi intérieure supportant la couche d'isolation et portée par la paroi extérieure, celle-ci étant en outre raidie par des éléments métalliques, tels que des fers "oméga" soudés à la coque. Les éléments de toiture sont préfabriqués en usine, le travail restant à faire sur le chantier consistant essentiellement à mettre en place les éléments et à les assembler pour former la toiture totale.

Le FR-A-2 147 866 décrit une toiture du même type que celle du FR-A-1 558 925 en précisant qu'elle est composée d'éléments longitudinaux reposant sur une structure horizontale et constitués chacun par une coque en V renversée, et de cadres raidisseurs transversaux pliés de manière à présenter une géométrie congruente à la section droite de la coque.

Le FR-A-1 494 733 décrit un élément de structure autoportante comprenant deux tôles nervurées disposées face à face et réunies entre elles par des baguettes isolantes. La toiture ainsi réalisée peut être plane ou composée de voûtes.

Le DE-A-2 609 405 décrit un élément de toiture en forme de gouttière, qui se comporte d'une manière analogue à celle d'une poutre en caisson sollicitée en flexion et comportant une série de raidisseurs internes formés par un seul profilé plein disposés transversalement entre les deux parois et liés rigidement à ces dernières.

L'invention vise précisément à augmenter le moment fléchissant supportable par la toiture et à réduire le poids mort à supporter tout en réduisant l'existence de pont thermique au niveau des raidisseurs entre les deux parois intérieure et extérieure.

A cet effet, il est prévu, conformément à l'invention que la section des éléments modulaires étant en forme de voûte renversée, les extrémités des raidisseurs sont ainsi fixées aux barres de compression que les raidisseurs sont constitués par deux fers ou deux profilés écartés l'un de l'autre et fixés chacun respectivement aux parois intérieure et extérieure et que des pièces d'entretoisement sont fixées par intervalles le long de chaque raidisseur entre lesdits profils, de façon à empêcher la formation d'un pont thermique continu entre ceux-ci.

L'association ainsi réalisée des deux parois, de leurs raidisseurs, des barres de sollicitation et de l'isolant intérieur, conduit à une structure unitaire autoportante qui ne se retrouve pas dans les documents cités plus haut et qui assure une

bonne répartition des efforts d'une paroi à l'autre, donc fait participer la paroi intérieure à la résistance d'ensemble de l'élément de toiture tout en assurant une bonne coupure thermique entre les parois, même au niveau des raidisseurs.

Les éléments de toiture selon l'invention présentent la forme d'une voûte, les parois étant formées par exemple de tôles nervurées cintrées.

Les caractéristiques des revendications 2 et 3 concernent de mode préférentiels de réalisation de raidisseurs. L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante, faite en référence aux dessins annexés. Dans les dessins:

15 - la figure 1 montre en coupe la structure d'une toiture autoportante selon l'invention, formée d'éléments cintrés;

20 - la figure 2 est une vue partielle en coupe suivant le plan III-III de la figure 1, montrant la forme d'un premier type de raidisseur;

25 - la figure 3 est une vue de détail à grande échelle de l'extrémité d'un élément de toiture selon la figure 1;

30 - la figure 4 montre en coupe un élément de toiture cintré selon une variante de réalisation;

35 - la figure 5 montre l'élément de toiture de la figure 4 en vue de côté;

40 - la figure 6 est une vue en coupe de détail montrant la forme d'un second type de raidisseur.

On a représenté à la figure 1 deux éléments 1 d'une toiture autoportante pour bâtiment industriel.

Chaque élément a en section une forme sensiblement semicirculaire ouverte vers le haut, avec une largeur qui peut être d'environ 2 mètres, et peut avoir une longueur allant jusqu'à 30 mètres. Les éléments sont supportés à leurs extrémités par des appuis symbolisés en A, qui peuvent être constitués par les murs de façade du bâtiment.

Chaque élément, comprend une paroi extérieure 2 et une paroi intérieure 3 cintrée de façon identique et de même résistance mécanique. Entre ces parois sont disposés, à intervalles réguliers dans le sens longitudinal, des raidisseurs transversaux épousant la forme des parois (voir la figure 5 pour cette disposition) et dont l'un est représenté en coupe à la figure 2 et à la figure 6.

On a représenté à la figure 2 une variante dans laquelle deux fers 10, 11 ayant des ailes écartées forment le raidisseur 4; ils sont fixés respectivement aux parois 2 et 3, et entre les fers 10 et 11 sont placés à intervalles réguliers des pièces d'entretoisement formées par des tampons 12 en matière rigide thermiquement isolante, par exemple en bois ou en matière plastique rigide. La liaison entre les fers 10 et 11 est assurée par des pièces de serrage 13, 14 enserrant respectivement les tampons 12 et reliées par blocage d'un écrou 15 sur un boulon 16.

Les parois 2 et 3 sont, dans la réalisation de la figure 1 constituées de bacs en acier, c'est-à-dire

de tôles d'acier nervurées. Ces bacs se trouvent dans le commerce et chaque paroi sera formée d'un ou plusieurs de ces bacs, suivant la largeur requise. Si une paroi comprend plusieurs bacs, la liaison sera obtenue par recouvrement des ondes (ou nervures) et fixation par vis.

Pour renforcer la résistance aux sollicitations longitudinales des parties d'extrémité de l'élément de toiture on prévoit, comme le montre la figure 3, des profilés longitudinaux 17 logés dans la dernière onde de la paroi extérieure 2, et de même des profilés longitudinaux 18 logés dans la dernière onde de la paroi intérieure 3. Chacun de ces profilés constituent des banes qui travaillent en compression, puisque la voûte est ouverte vers le haut. Chaque profilé est placé entre deux raidisseurs 4 consécutifs et est fixé par ses extrémités sur des platines 19 soudées sur les raidisseurs 4.

Entre deux éléments de toiture adjacents sont disposées des barres de liaison 20 formant entretoises, qui sont fixées sur les extrémités découvertes des raidisseurs 4. Audessus des barres de liaison 20 est placé un faîtage étanche 21, et sous les barres 20 se trouve un sous-plafond 22 supporté par la face supérieure des banes longitudinales de compression 18 en vis-à-vis. Une couche d'isolant thermique 23 est posée sur le sous-plafond 22.

Un simple lanterneau translucide pourrait également être placé entre deux éléments de toiture adjacents.

Les avantages de la toiture selon l'invention sont les suivants.

Grâce à la liaison rigide établie entre les parois intérieure et extérieure par les raidisseurs 4, et par les banes longitudinales de compression, la paroi intérieure 3 contribue par sa résistance à la rigidité de la toiture, au lieu de former un mur mort que la paroi extérieure doit supporter, comme dans l'état de la technique mentionné plus haut. Cela permet d'augmenter la portée d'un élément ou, pour une portée donnée, de réduire l'épaisseur des parois.

D'autre part, les éléments de toiture 1 sont préfabriqués en usine et les seules opérations restant à effectuer sur le chantier sont la mise en place des éléments 1 sur les murs d'appui et la pose des barres de liaison, du faîtage, etc., entre les éléments 1.

On a représenté à la figure 4 une variante de réalisation dans laquelle il est prévu deux banes longitudinales de compression constitués par des tubes de section carrée 25, 26 s'étendant de façon continue sur toute la longueur de l'élément de toiture, au lieu d'être placés entre les raidisseurs dans les ondes des parois, comme représenté à la figure 3. Dans cette variante, tous les raidisseurs 27 ont leurs extrémités fixées respectivement aux tubes 25, 26.

Une telle variante renforce le rôle de transmission des efforts entre les parois joué par les profilés de compression. Les profilés 25, 26 sont par ailleurs, remplis d'une mousse d'isolation thermique formée en place.

Les raidisseurs ont également une structure différente de ce qu'on a décrit précédemment. Ils sont formés chacun de deux profilés en T 28a, 28b fixés respectivement à la paroi extérieure et à la paroi intérieure, de préférence au moyen de vis autotaraudeuses, non représentées. Les profilés 28a, 28b sont écartés et réunis par intervalles par des pièces d'entretoisement constituées par des plaques métalliques 29 soudées sur les âmes des profilés 28a, 28b. Une telle réalisation présente l'avantage d'une grande simplicité de réalisation et assure une coupure thermique entre parois très satisfaisante, sur toute la longueur du raidisseur 27.

Revendications

1. Toiture autoportante pour bâtiment, composée d'éléments modulaires de forme ouverte vers le haut s'élargissant de bas en haut et s'étendant longitudinalement entre deux appuis, chaque élément comprenant deux parois autoportantes, l'une extérieure (2) et l'autre intérieure (3), parallèles entre elles et de même forme; des raidisseurs (4, 27) de forme correspondante à la section droite formée par les parois extérieure (2) et intérieure (3) disposés transversalement à intervalles entre les deux parois (2, 3) et fixés à celles-ci, une couche d'isolation thermique (5) disposée entre les parois (2, 3), et supportée par la paroi intérieure (3); des barres longitudinales de compression (17, 18 et 25, 26) situées le long des deux extrémités supérieures de chaque élément auxquelles sont fixés rigidement les bords longitudinaux des deux parois extérieure et intérieure (2 et 3), caractérisée en ce que la section des éléments modulaires est en forme de voûte renversée à courbure continue, que les extrémités des raidisseurs (4, 27) sont aussi fixées aux barres de compression (17, 18 et 25, 26), que les raidisseurs (4, 27) sont constitués par deux fers (10, 11) ou deux profilés (28a - 28b) écartés l'un de l'autre et fixés chacun respectivement aux parois intérieure et extérieure (3, 2) et que des pièces d'entretoisement (12, 29) sont fixées par intervalles le long de chaque raidisseurs (4, 27) entre lesdits profilés (28a, 28b) ou fers (10, 11).

2. Toiture selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les pièces d'entretoisement (12) sont des tampons en matière isolante logés entre les fers (10, 11) qui présentent deux ailes écartées et que deux pièces de serrage (13, 14), reliées l'une à l'autre, sont placées de part et d'autre des tampons (12) et s'appuient contre l'extérieur desdites ailes des fers (10, 11).

3. Toiture selon la revendication 1, caractérisée par le fait que chacun des deux profilés (28a, 28b) présente une section en T et que les pièces d'entretoisement sont constituées par des plaques (29) liées rigidement aux âmes des profilées (28a, 28b).

Patentansprüche

1. Selbsttragende Dachkonstruktion für Bauwerke, zusammengesetzt aus:

- Modulelementen von oben offener Form, welche sich zur Höhe hin verbreitern und sich längs zwischen zwei Auflagern erstrecken, wobei jedes Element zwei selbsttragende Wände enthält, nämlich eine äußere (2) und eine innere (3), parallel unter sich und von gleicher Form ;

- Aussteifungen (4, 27) von korrespondierender Form und mit einem Querschnitt, gebildet durch die äußere (2) und die innere (3) Wand, quer und in Abständen zwischen den beiden Wänden (2, 3) angeordnet und an diesen befestigt, wobei ferner eine thermische Isolierung (5) zwischen den Wänden (2, 3) angeordnet ist und durch die innere Wand getragen wird;

- Druck-Längsstäben (17, 18 und 25, 26) längs der beiden äußeren Enden eines jeden Modulelements, die an den Längsrändern der beiden äußeren und inneren Wände (2 und 3) befestigt sind ;

dadurch gekennzeichnet,

daß der Querschnitt der Modulelemente von der Form eines stetig gekrümmten, umgekehrten Gewölbes ist,

daß die Enden der Aussteifungen (4, 27) ebenfalls an der Druck-Längsstäben (17, 18 und 25, 26) befestigt sind,

daß die Aussteifungen (4, 27) durch zwei Eisen (10, 11) oder zwei Formstähle (28a, 28b) gebildet sind, die gegeneinander gespreizt und jedes jeweils an den inneren und äußeren Wänden (3, 2) befestigt sind,

und daß Verstrebungs-Stücke (12, 29) in Abständen entlang jeder der Aussteifungen (4, 27) zwischen diesen Formstählen (28a, 28b) oder Eisen (10, 11) befestigt sind.

2. Dachkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstrebungsstücke (12) Puffer aus Isoliermaterial sind und zwischen Eisen (10, 11) mit abgewinkelten Enden, angeordnet sind, und miteinander verbundene Klemmstücke (13, 14) zu beiden Seiten der Puffer (12) mit der Außenseite der abgewinkelten Enden der Eisen (10, 11) in Anlage gebracht sind.

3. Dachkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der zwei Profile (28 a, 28 b) ein T-Profil aufweist und daß die Verstrebungsstücke aus an die Profil-stegen starr gebundenen Platten (29) bestehen.

corresponding to the cross-section formed by the outer (2) and inner (3) walls, transversally disposed between the two walls (2, 3) at spaced intervals and fixed to said walls, a layer of heat insulating material (5) disposed between the two walls (2, 3) and supported by the inner wall (3), longitudinal compression bars (17, 18) and 25, 26) provided along the two upper ends of each element to which are rigidly fixed the longitudinal edges of both the outer and the inner walls (2, 3), characterized in that the section of the modular elements is in the shape of an inverted vault with continuous curvature, that the ends of the stiffening members (4, 27) are also fixed to the compression bars (17, 18 and 25, 26), that the stiffening members (4, 27) are made of two irons (10, 11) or two shaped bars (28 a, 28 b) at spaced intervals and each fixed respectively to the inner and outer walls (3, 2) and that spacer members (2, 29) are fixed at intervals along each stiffening member (4, 27) between said shaped bars (28a, 28b) or irons (10, 11).

2. Roof according to claim 1, characterized in that the spacer members (12) are pads made of insulating material fixed between the irons (10, 11), having two diverging flanges and that two clamping members (13, 14) connected to each other are positioned on either side of the pads (12) and bear upon the outside of said iron (10, 11) flanges.

3. Roof according to claim 1, characterized in that each of the two shaped bars (28a, 28b) have a T-section and that the stiffening members are formed by plates (29) rigidly connected to the flanges of the shaped bars (28a, 28b).

Claims

1. Self-supporting roof for buildings, composed of modular elements having an upwards open shape getting wider from bottom to top and longitudinally extending between two supports, each element comprising two self-supporting walls, an outer wall (2) and an inner wall (3) parallel to one another and of the same shape; stiffening members (4, 27) of a shape

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

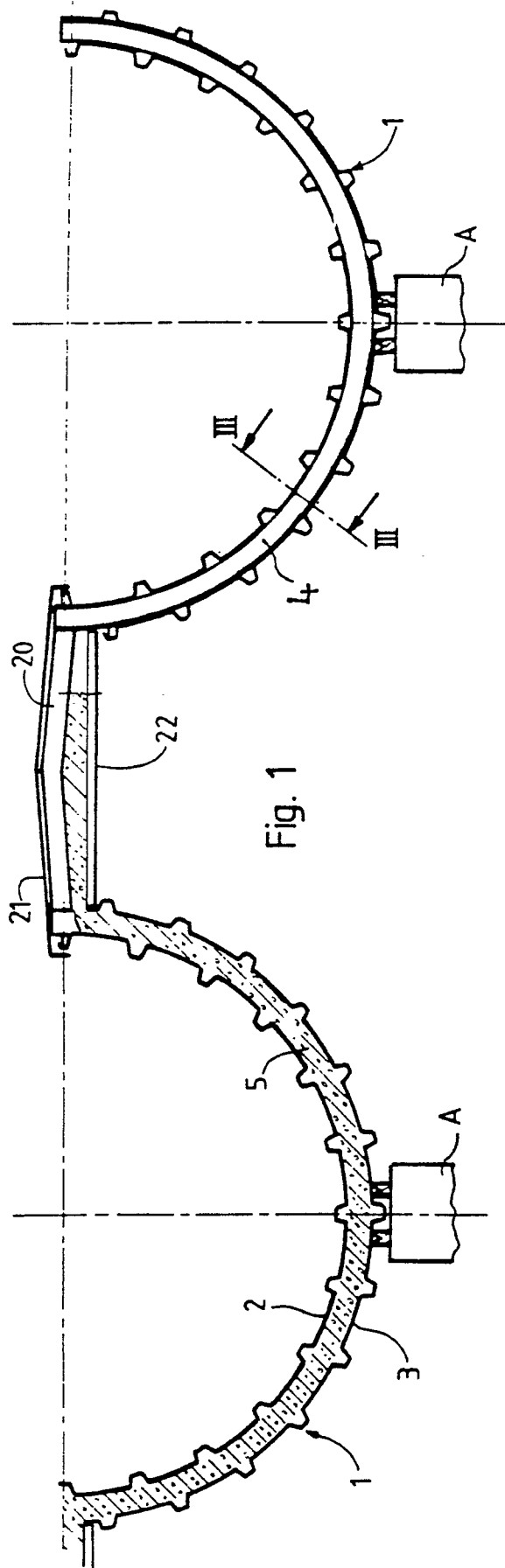
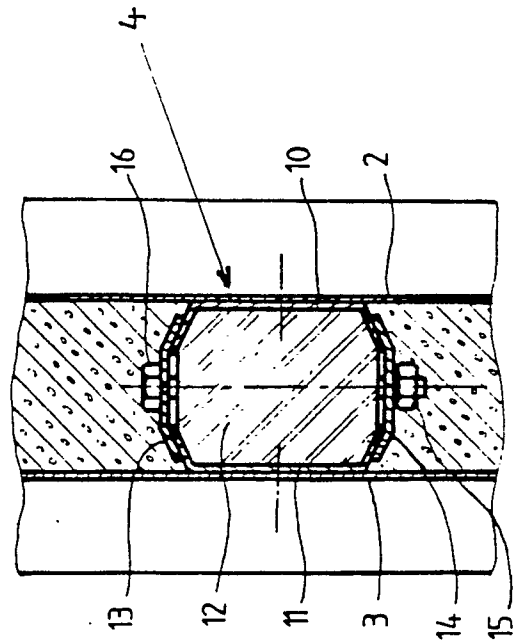


Fig. 2



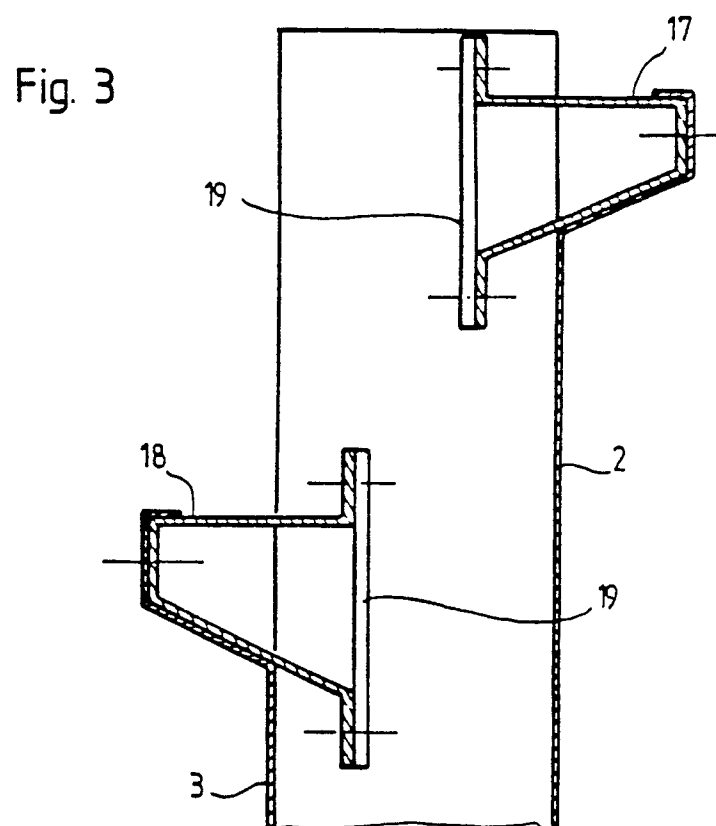


FIG. 4

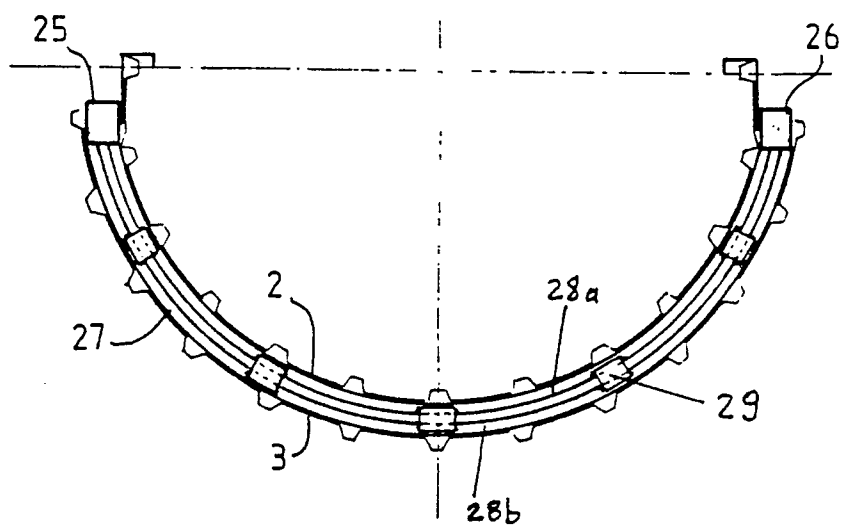


FIG. 5

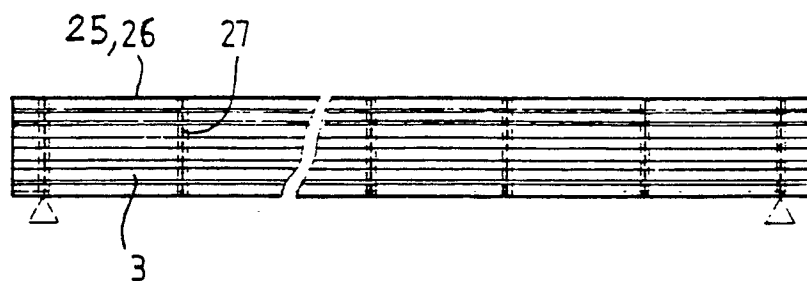


FIG. 6

