

⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:
30.05.84

⑤① Int. Cl.³: **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**

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

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

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

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

⑦④ **Mandataire: Bloch, Robert et al, Cabinet ROBERT
BLOCH 39 avenue de Friedland, F-75008 Paris (FR)**

⑥④ **Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LU NL SE**

⑤⑥ **Documents cités:
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**

EP 0 015 213 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 toiture autoportante, en particulier pour bâtiments industriels, formée d'éléments modulaires de grande portée, en forme de voûte, conformément au préambule de la revendication 1.

Il est connu du FR-A-1558925 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 2147866 décrit une toiture du même type que celle du FR-A 1558925 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 brevet FR-A-1494733 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.

Aucun des documents antérieurs ci-dessus n'assurent à la structure une rigidité parfaite en évitant notamment un déplacement relatif des deux parois qui constituent cette structure.

L'invention vise précisément à augmenter le moment fléchissant de la toiture et à réduire le poids mort à supporter tout en évitant l'existence de pont thermique entre les deux parois intérieure et extérieure.

A cet effet, il est prévu conformément à l'invention que la paroi intérieure est, comme la paroi extérieure, autoportante et disposée parallèlement à celle-ci et que les bords longitudinaux des deux parois et les bords des raidisseurs sont fixés à des barres de sollicitation longitudinales.

L'association ainsi réalisée des deux parois, de leurs raidisseurs et des barres de sollicitation, 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.

Dans une forme de réalisation, les raidisseurs sont des tubes de section rectangulaire remplis d'un isolant thermique, par exemple d'une mousse de matière synthétique, pour les empêcher de former un pont thermique.

Dans une autre forme de réalisation, les raidisseurs sont formés par des profilés écartés fixés respectivement aux parois intérieure et extérieu-

re, entre lesquels sont fixées par intervalles des pièces d'entretoisement.

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

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante, faite en référence aux dessins annexés. Dans les dessins:

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

– la figure 2a est une vue partielle en coupe suivante le plan III-III de la figure 1, montrant la forme d'un raidisseur;

– la figure 2b montre une variante par rapport à la réalisation de la figure 2a;

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

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

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

– la figure 6 est une vue en coupe de détail montrant la forme d'un 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 2a.

Le raidisseur 4 de la figure 2a est un tube de section carrée qui est fixé, d'une part, à la paroi extérieure 2 et, d'autre part, à la paroi intérieure 3 par tout moyen approprié, de préférence par des vis auto-perceuses et auto-taraudeuses symbolisées par les traits mixtes.

Entre les parois 2 et 3 est placée une couche d'isolant thermique 5, par exemple de la laine de verre. Les raidisseurs 4 sont remplis eux-mêmes d'un isolant thermique 6, par exemple une mousse de polyuréthane formée en place, afin d'éviter que les raidisseurs 4 forment des ponts thermiques. Pour améliorer l'isolation, on interpose en outre, lors de la fabrication de l'élément, une couche de laine de verre entre le raidisseur et les parois, cette couche se trouvant ensuite écrasée lorsqu'on réalise la fixation comme indiqué par le repère 7.

On a représenté à la figure 2b une variante par rapport à la réalisation de la figure 2a, dans laquelle des fers 10, 11 ayant des ailes écartées sont fixés respectivement aux parois 2 et 3, et entre les

fers 10 et 11 sont placés à intervalles réguliers 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 travaillant en compression puisque la voûte est ouverte vers le haut 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. Au-dessus 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 profilés de compression 18. 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 profilés de compression, la paroi intérieure 3 contribue par sa résistance propre à la rigidité de la toiture, au lieu de former un poids 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 profilés 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 profilés 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, tout comme le raidisseur tubulaire de la figure 2a, 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 métalliques 29 soudées sur les âmes des profilés 28a, 28b. Une telle réalisation présente l'avantage d'une grande simplicité de réalisation.

Revendications

1. Toiture autoportante pour bâtiment, composée d'éléments modulaires en forme de voûte comprenant chacun une paroi extérieure (2) autoportante et une paroi intérieure (3) de même forme s'étendant longitudinalement entre deux appuis, de raidisseurs (4, 27) de forme correspondant 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, et une couche d'isolation thermique (5) disposée entre les parois (2, 3) et supportée par la paroi intérieure (3), caractérisée par le fait que la paroi intérieure (3) est elle aussi autoportante et disposée parallèlement à celle de la paroi extérieure (2), qu'il est prévu des barres de sollicitation (17, 18) longitudinales auxquelles sont fixés les bords longitudinaux des deux parois (2, 3) et les bords des raidisseurs (4, 27).

2. Toiture selon la revendication 1, caractérisée par le fait que des tampons d'entretoisement (12) en matière isolante sont logés entre des fers (10, 11) à ailes écartées qui forment les raidisseurs (4), lesdits fers (10, 11) étant fixés respectivement aux parois intérieure (3) et extérieure (2) et des pièces de serrage (13, 14) reliées l'une à l'autre sont placées de part d'autre des tampons (12) contre l'extérieur desdites ailes des fers (10, 11).

3. Toiture selon la revendication 1, caractérisée par le fait que chaque raidisseur est formé par deux profilés (28a, 28b) à section en T écartés l'un de l'autre, fixés respectivement aux parois intérieure (3) et extérieure (2) et reliés, par intervalles, par des plaques (29).

Claims

1. Self-supporting roof for buildings, composed of modular elements in the shape of a vault each comprising a self-supporting outer wall (2) and an inner wall (3) of same shape extending longitudinally between two supports, stiffening members (4, 27) of a shape corresponding to the cross-section formed by the outer (2) and inner (3) walls

and transversally disposed between the two walls (2, 3) at spaced intervals and fixed to said walls, and a layer of heat insulating material (5) disposed between the two walls (2, 3) and supported by the inner wall (3), characterized in that the inner wall (3) is itself also self-supporting and disposed parallel to the outer wall (2), that there are provided longitudinal compression bars (17, 18) to which are fixed the longitudinal edges of both walls (2, 3) and the edges of the stiffening members (4, 27).

2. Roof according to claim 1, characterized in that spacer pads (12) made of insulating material are fixed between irons (10, 11) having diverging flanges which from the stiffening members (4), said irons (10, 11) being respectively fixed to the inner (3) and outer (2) walls and clamping members (13, 14) connected to each other are positioned on either side of the pads (12) against the outside of said iron flanges (10, 11).

3. Roof according to claim 1, characterized in that each stiffening member is formed by two profiles (28a, 28b) having a T-section, spaced from each other, respectively fixed to the inner (3) and outer (2) walls and connected, at spaced intervals, by plates (29).

Patentansprüche

1. Selbsttragende Dachkonstruktionen für Bauwerke, welche aus gewölbeartigen Modulelementen zusammengesetzt ist, von welchen Elementen jedes eine selbsttragende Aussenwand (2) und eine Innenwand (3) derselben Form aufweist, wel-

che sich in Längsrichtung zwischen zwei Auflager erstreckt, die Modulelemente desweiteren Aussteifungen (4, 27) aufweisen, deren Querschnitt dem durch die Aussenwand (2) und Innenwand (3) gebildeten Querschnitt entspricht, und welche in Abständen zwischen den beiden Wänden (2, 3) und zwar quer zu diesen angeordnet und mit diesen verbunden sind, und zwischen den beiden Wänden (2, 3) eine von der Innenwand (3) getragene thermische Isolierung (5) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass auch die Innenwand (3) selbsttragend ausgebildet und parallel zu der Aussenwand (2) angeordnet ist, und dass Belastungs-Längsstäbe (17, 18) vorgesehen sind, an welchen die Längsränder der beiden Wände (2, 3) und die Ränder der Aussteifungen (4, 27) festgelegt sind.

2. Dachkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Verstrebungsteile (12) aus Isoliermaterial zwischen Eisen (10, 11) mit abgewinkelten Enden, welche die Aussteifungen (4) bilden, angeordnet sind, die Eisen (10, 11) jeweils an der Innenwand (3) und der Aussenwand (2) festgelegt sind und miteinander verbundene Klemmstücke zu beiden Seiten der Verstrebungsteile (12) mit der Aussenseite der abgewinkelten Enden der Eisen (10, 11) in Anlage gebracht sind.

3. Dachkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Aussteifung durch zwei T-Profile (28a, 28b) gebildet ist, wobei die T-Profile im Abstand voneinander angeordnet und an der Innenwand (3) bzw. der Aussenwand (2) festgelegt und miteinander absatzweise durch Platten (29) verbunden sind.

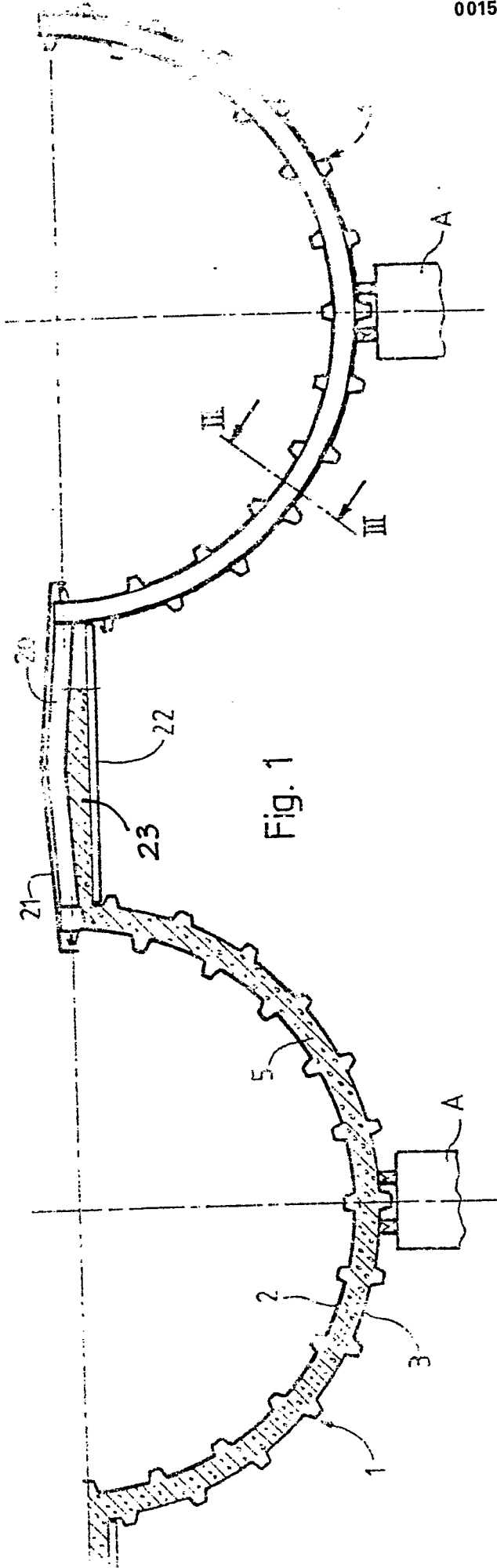


Fig. 1

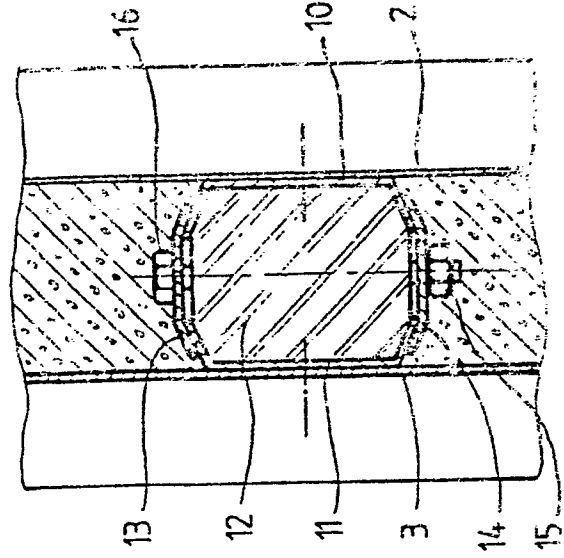


Fig. 2b

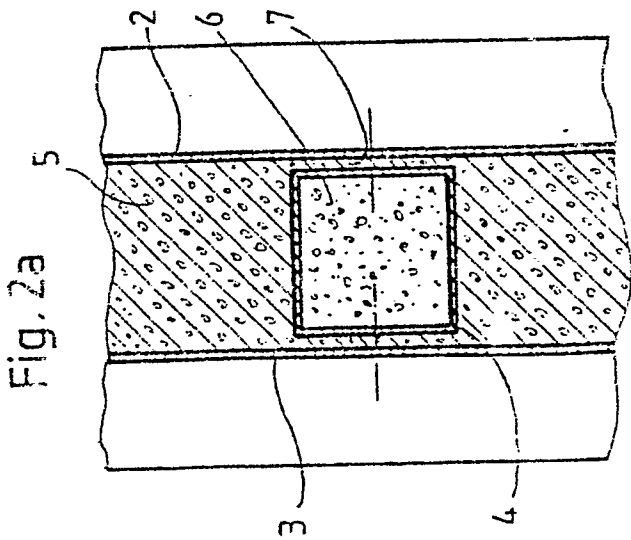


Fig. 2a

Fig. 3

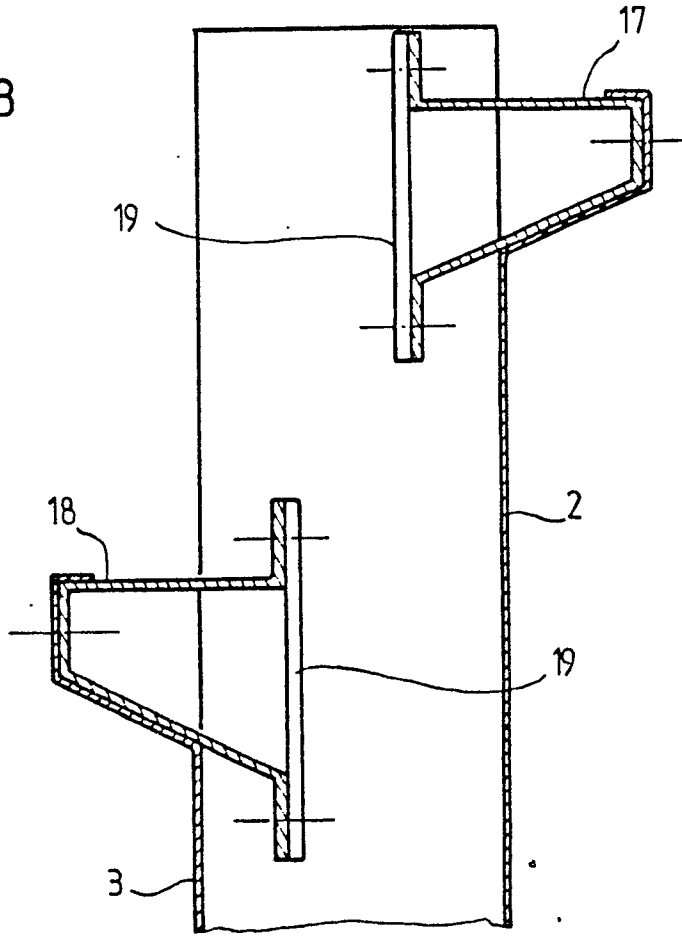


FIG. 4

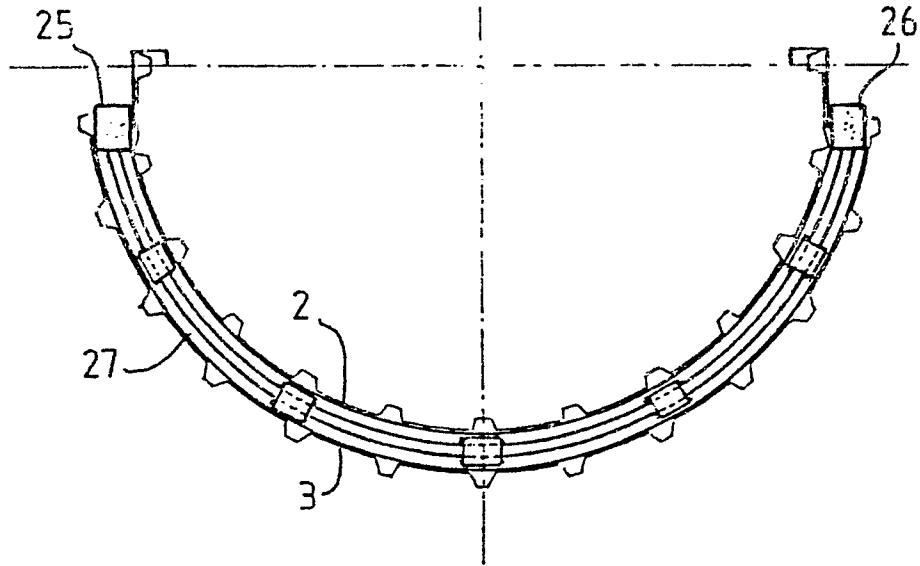


FIG. 5

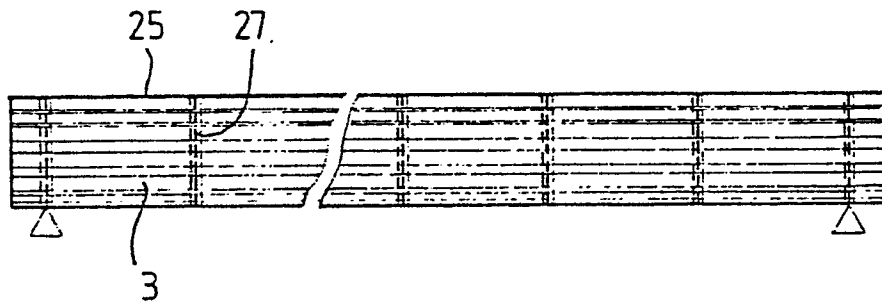


FIG. 6

