

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 80400257.4

⑤① Int. Cl.³: **E 04 B 7/00**

㉔ Date de dépôt: 22.02.80

③① Priorité: 26.02.79 FR 7904880

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

⑧④ Etats Contractants Désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LU NL SE

⑦① Demandeur: **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 et al,**
Cabinet ROBERT BLOCH 39 avenue de Friedland
F-75008 Paris(FR)

⑤④ **Toiture autoportante pour bâtiments, composée d'éléments modulaires.**

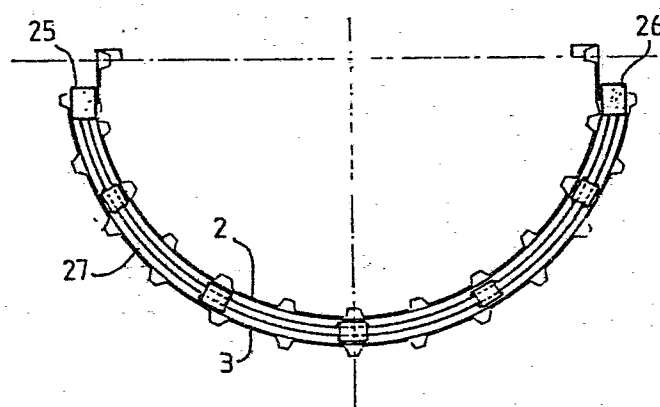
⑤⑦ L'invention a pour objet une toiture autoportante pour bâtiments, composée d'éléments modulaires comprenant chacun une paroi extérieure autoportante (2), une couche d'isolation thermique, une paroi intérieure (3) portée par la paroi extérieure et de même forme pour supporter la couche d'isolation, et des arceaux de raidissement (27) fixés à la paroi extérieure suivant sa pente.

La paroi intérieure (3) est fixée rigidement aux dits arceaux (27), de manière à former avec la paroi extérieure (2) une structure unitaire vis-à-vis des efforts.

EP 0 015 213 A1

./...

FIG. 4



Toiture autoportante pour bâtiments, composée d'éléments modulaires.

La présente invention concerne une toiture autoportante, en particulier pour bâtiments industriels, formée d'éléments modulaires de grande portée.

Il est connu (brevet français 1558 925) d'utiliser des éléments de toiture modulaires 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 arceaux disposés selon sa pente. 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.

La présente invention perfectionne l'élément de toiture du type ci-dessus, en utilisant une paroi intérieure également autoportante et en la reliant rigidement à la paroi extérieure par l'intermédiaire des dits arceaux, de manière à tirer parti de la rigidité propre de la paroi intérieure pour accroître le moment fléchissant de l'élément de toiture. Dans l'élément de toiture selon l'invention, la paroi intérieure, outre sa fonction classique de support de la couche isolante, participe à la résistance de l'élément de toiture.

De façon préférée, les arceaux ont leurs extrémités fixées

à des profilés de compression disposés longitudinalement par rapport aux parois. On augmente ainsi la résistance à la compression aux extrémités des parois et on renforce la transmission des efforts entre les parois extérieure et intérieure, donc la résistance d'ensemble de l'élément de
5 toiture.

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

Dans une autre forme de réalisation, les arceaux sont formés par des profilés écartés fixés respectivement aux parois intérieure et extérieure, entre lesquels sont fixées par intervalles des pièces d'entretoisement.

15 Les éléments de toiture selon l'invention peuvent présenter différentes formes : les parois peuvent ainsi être formées de tôles nervurées cintrées, ou bien en variante les parois pourront avoir une forme trapézoïdale. Dans ce cas, la paroi extérieure comprendra avantageusement deux éléments identiques disposés symétriquement, fixés l'un à l'autre directe-
20 ment ou par l'intermédiaire d'un lanterneau, et la paroi intérieure comprendra deux éléments identiques aux éléments précités.

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

- la figure 1 montre en coupe la structure d'une toiture autoportante selon l'invention, formée d'éléments cintrés ;
- 30 - la figure 2a est une vue partielle en coupe suivant le plan III-III de la figure 1, montrant la forme d'un arceau ;
- la figure 2b montre une variante par rapport à la réalisa-

tion 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 ;

5 - 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 arceau ;

10 - la figure 7 montre un élément de toiture de forme trapézoïdale ; et

- la figure 8 montre une variante par rapport à l'élément de la figure 7.

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

20 Chaque élément a en section une forme sensiblement semi-circulaire, 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.

25 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 arceaux 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.

L'arceau 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 arceaux 4 sont remplis eux-mêmes d'un isolant thermique 6, par exemple une mousse de polyuréthane formée en place, afin d'éviter que les arceaux 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 l'arceau 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 à la compression 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 de compression est placé entre deux arceaux 4 consécutifs et est fixé par ses extrémités sur des platines 19 soudées sur les arceaux 4.

5 Entre deux éléments de toiture adjacents sont disposées des barres de liaison 20 formant entretoises, qui sont fixées sur les extrémités découvertes des arceaux 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
10 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.

15 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 arceaux 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
20 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.

25 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.

30 On a représenté à la figure 4 une variante de réalisation préférée 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'élé-

ment de toiture, au lieu d'être placés entre les arceaux dans les ondes des parois, comme représenté à la figure 3. Dans cette variante, tous les arceaux 27 ont leurs extrémités fixées respectivement aux profilés 25, 26.

5 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 l'arceau tubulaire de la figure 2a, remplis d'une mousse d'isolation thermique formée en place.

10 Les arceaux 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
15 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.

On a représenté à la figure 7 un élément de toiture conçu
20 suivant le même principe, mais en forme d'onde trapézoïdale. Comme dans les réalisations décrites précédemment, la paroi intérieure est rendue mécaniquement solidaire de la paroi extérieure par des arceaux, non visibles, en forme générale de trapèze.

25 La paroi extérieure est formée de deux demi-parois 30 et 31 de forme identique, assemblées par des ailes 35 formées aux extrémités. Les demi-parois 30, 31 comportent chacune une partie oblique formant le versant, prolongée par des parties parallèles entre elles qui forment les parties horizontales
30 de la toiture et qui ont des longueurs a et b différentes.

La paroi intérieure est formée également de deux demi-parois 32 et 33, qui ont exactement la même forme que les demi-parois 30, 31 formant la paroi extérieure, mais qui sont

5 retournées par rapport à celles-ci, la partie de longueur b de la demi-paroi 32 (ou 33) étant en regard de la partie de longueur a de la demi-paroi 30 (ou 31). On ménage ainsi un espace de largeur uniforme entre la paroi intérieure et la paroi extérieure pour recevoir l'isolant thermique 34, tout en simplifiant la fabrication et le stockage puisqu'on utilise un seul élément de base pour les deux parois.

10 La liaison avec les éléments adjacents se réalise par boulonnage des ailes 35, et on place des couvre-joints 36 aux jonctions pour assurer l'étanchéité.

La figure 8 montre une variante dans laquelle des barres 37 relient les moitiés d'éléments, lesdites barres étant fixées aux arceaux, et un lanterneau translucide 38 recouvre l'espace ainsi ménagé entre les moitiés d'éléments.

Revendications

- 1.- Toiture autoportante pour bâtiments, composée d'éléments modulaires comprenant chacun une paroi extérieure autopor-
5 tante, une couche d'isolation thermique, une paroi intérieure portée par la paroi extérieure et de même forme pour supporter la couche d'isolation, et des arceaux de raidissement fixés à la paroi extérieure suivant sa pente, caractérisée par le fait que la paroi intérieure (3) est elle aussi auto-
10 portante et est fixée rigidement auxdits arceaux (4, 27) de manière à former avec la paroi extérieure (2) une structure unitaire vis-à-vis des efforts.
- 2.- Toiture selon la revendication 1, caractérisée par le fait que des profilés de compression longitudinaux (17,18; 25,26) sont fixés aux extrémités des arceaux.
- 15 3.- Toiture selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que les arceaux sont des tubes de section rectangulaire remplis d'un isolant thermique.
- 4.- Toiture selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que les arceaux sont formés par des pro-
20 filés écartés (10,11; 28a, 28b) fixés respectivement aux parois intérieure (3) et extérieure (2), entre lesquelles sont fixées par intervalles des pièces d'entretoisement (12; 29).
- 5.- Toiture selon la revendication 4, caractérisée par le fait que les profilés (28a, 28b) sont à section en T et
25 réunis par intervalles par des plaques (29).
- 6.- Toiture selon la revendication 4, caractérisée par le fait que les profilés sont des fers (10, 11) à ailes écar-
30 tées, des tampons d'entretoisement (12) en matière isolante sont fixés par intervalles entre ces fers, et des pièces de serrage (13, 14) reliées l'une à l'autre sont placées de part et d'autre des tampons (12) contre l'extérieur desdites

ails.

7.- Toiture selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle les parois sont des tôles nervurées cintrées (2,3) et les arceaux (4; 27) ont la forme d'arcs de cercle.

- 5 8.- Toiture selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle les parois présentent une forme générale d'onde trapézoïdale.

- 10 9.- Toiture selon la revendication 8, dans laquelle chaque paroi comprend deux demi-parois identiques (30,31; 32,33) formées chacune d'une partie oblique prolongée à ses extrémités par des parties parallèles entre elles et de longueurs différentes, les demi-parois constituant la partie intérieure étant identiques à celles qui constituent la paroi extérieure.

- 15 10.- Toiture selon la revendication 9, dans laquelle les moitiés d'élément comprenant chacune une demi-paroi extérieure et une demi-paroi intérieure sont écartées et sont reliées par des barres (37) fixées entre les arceaux.

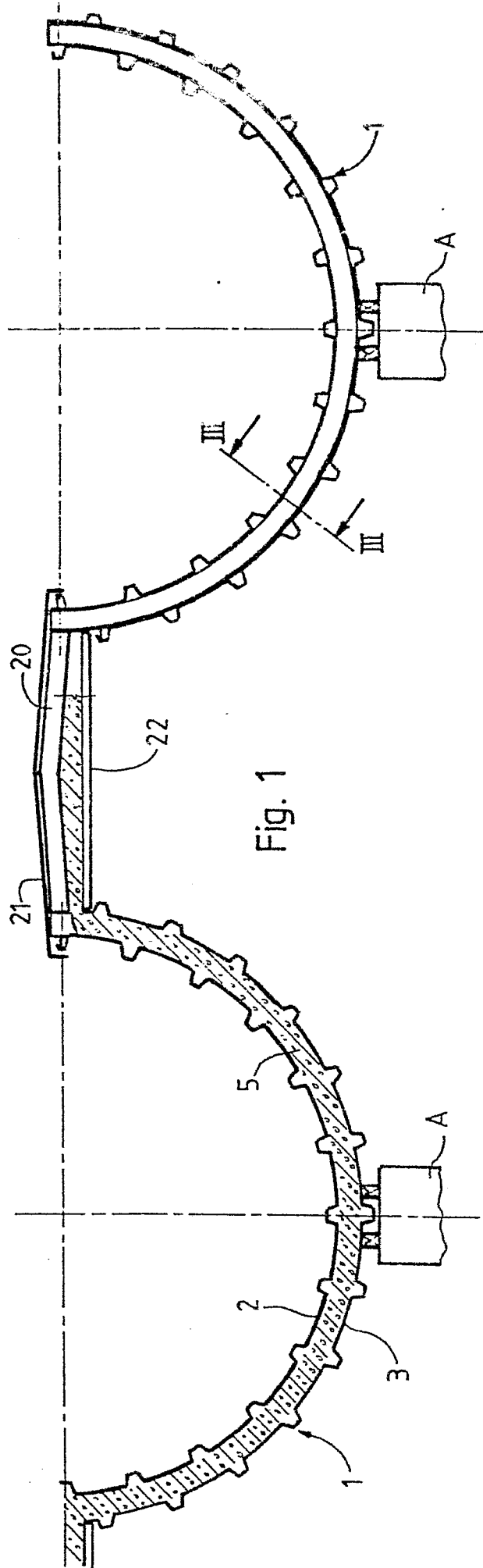


Fig. 1

Fig. 2b

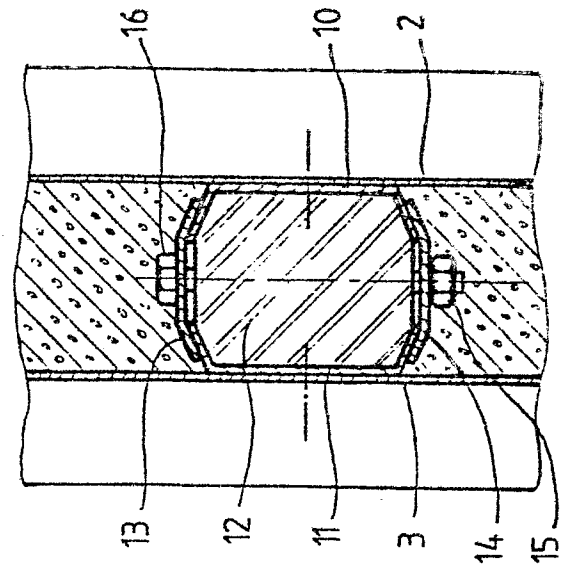
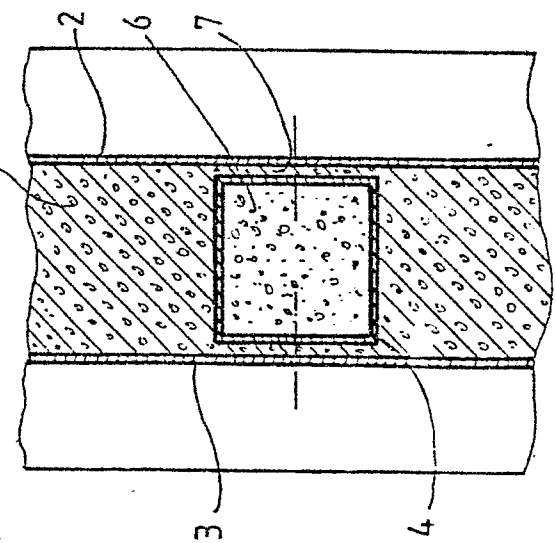


Fig. 2a



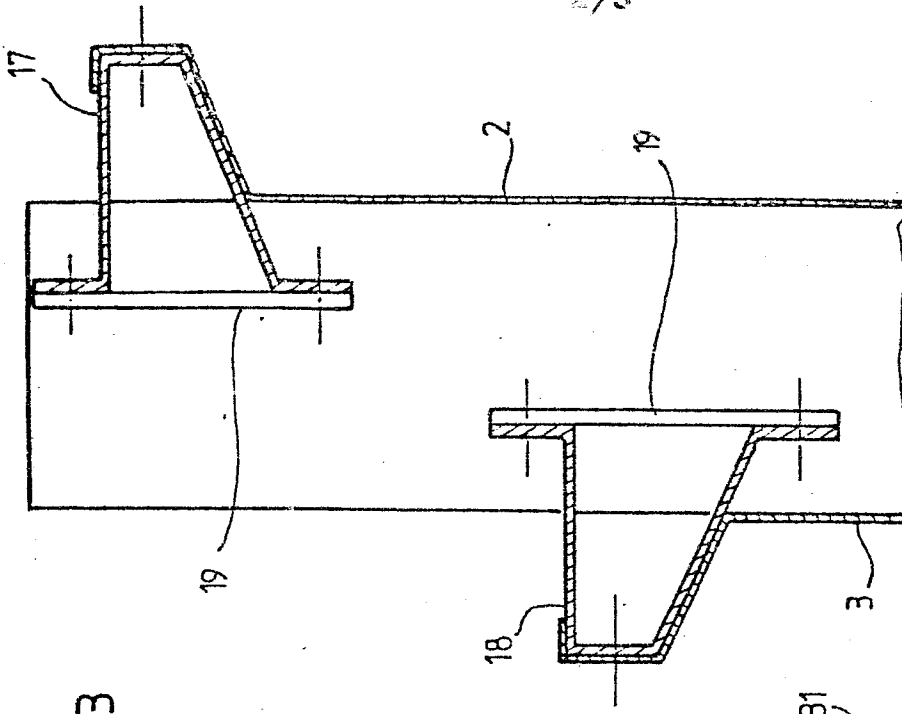


Fig. 3

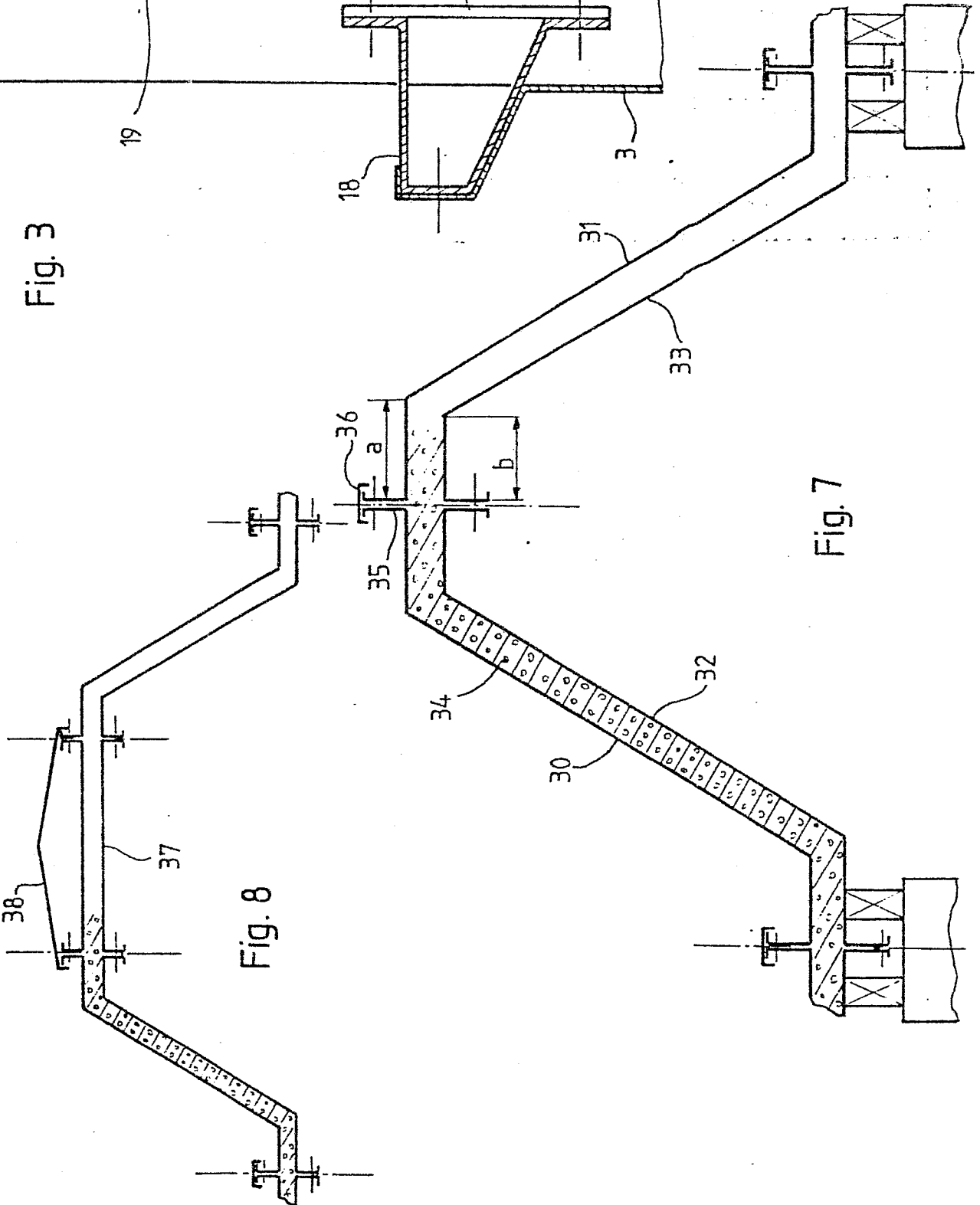


Fig. 7

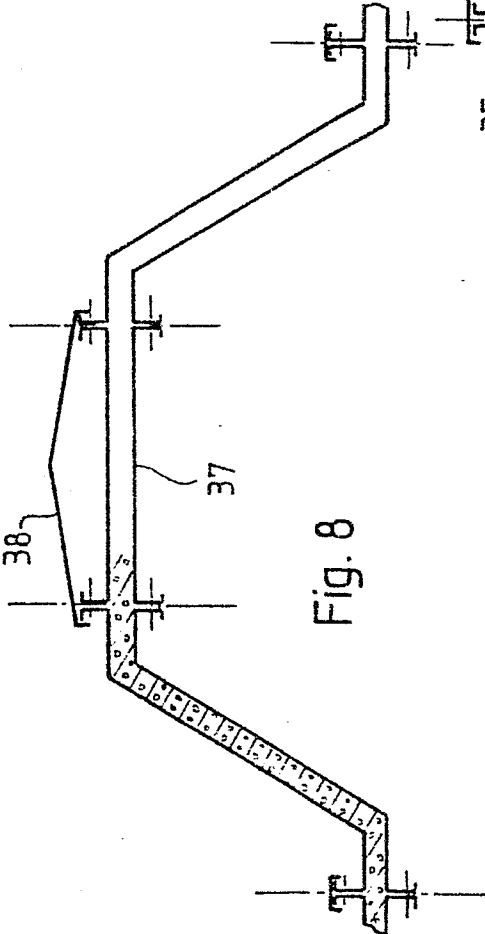


Fig. 8

FIG. 4

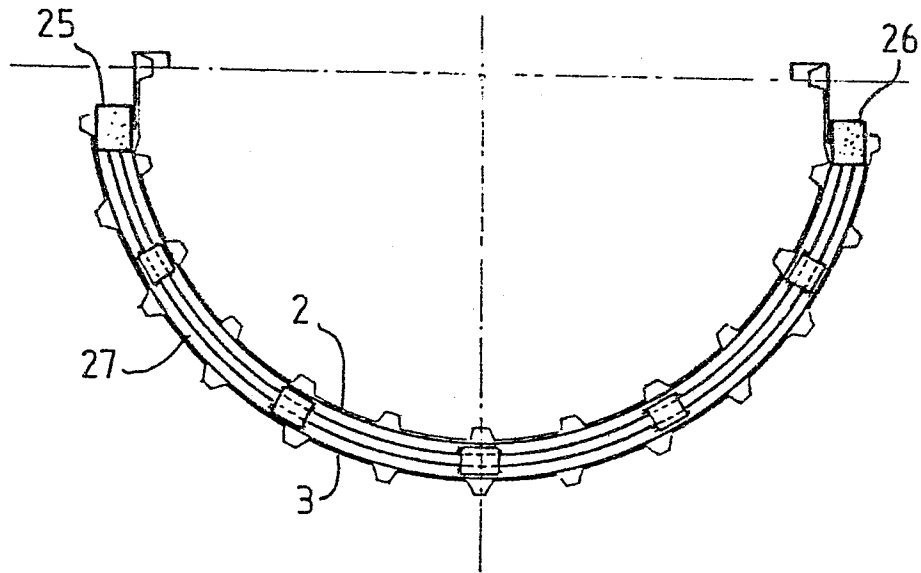


FIG. 5

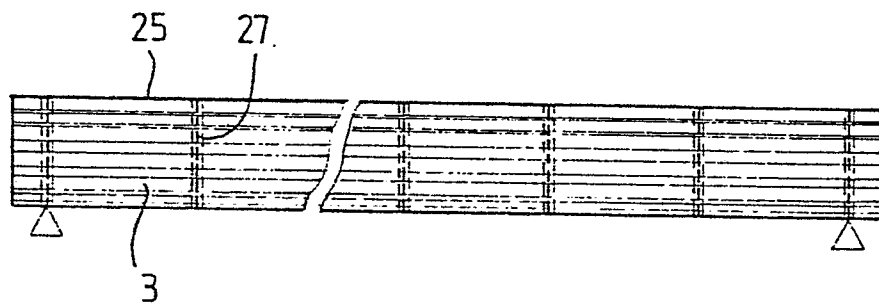
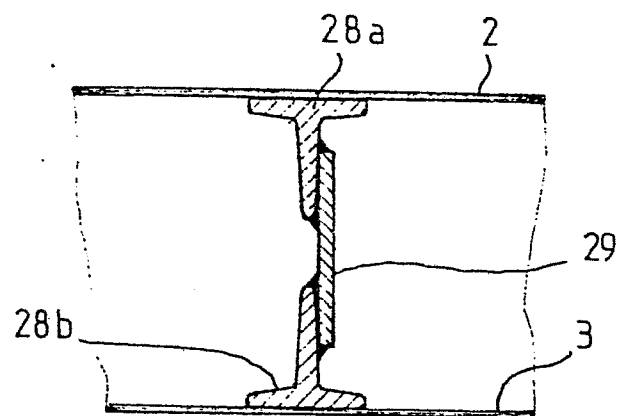


FIG. 6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 80 40 0257

0015213

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D	FR - A - 2 147 866 (ATELIER DES CONSTRUCTIONS METALLIQUES DE CAEN) * Page 2, lignes 12-29; page 3, lignes 17-39; page 4, lignes 1-4 et 27-39; page 5, lignes 1-5; figure 1*	1,8	E 04 B 7/00
	--		
	FR - A - 1 494 733 (ALUMINIUM FR.) * Page 1, colonne 1, lignes 9-11 et 20-29; colonne 2, lignes 4-13; page 2, colonne 1, lignes 8-14; figure 1*	1,3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
	--		
	FR - A - 1 558 925 (MEUNIER) * Page 2, colonne 1, lignes 6-10, 27-30; colonne 2, lignes 25-32; figure 1*	1,8	E 04 B
	--		
	FR - A - 2 116 972 (LEONE) * Page 2, lignes 10-34; page 3, lignes 1-14; figure 1*	8,9	
	--		
	US - A - 3 335 530 (HURD) * Colonne 2, lignes 27-29; colonne 3, lignes 25-26; colonne 4, lignes 29-31; figure 2*	7	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
	--		X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
	FR - A - 2 028 056 (PIERRE) * Page 2, lignes 36-40; page 3, lignes 1-5; figure 1*	7	
	-- ./.		
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 05-06-1980	Examineur DALL'ANESE

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendica- tion concernée	
P	FR - A - 2 407 313 (ATELIER DES CONSTRUCTIONS METALLIQUES DE CAEN) * Page 5, lignes 26-41; page 6, lignes 1-23; page 7, lignes 4-8; figure 1 * & DE - A - 2 846 681. ----	1,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)