

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 552 016**

②① N° d'enregistrement national :

**83 14839**

⑤① Int Cl<sup>4</sup> : B 32 B 1/10, 17/10, 27/40, 31/20, 33/00.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 19 septembre 1983.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 12 du 22 mars 1985.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : SOCIÉTÉ NATIONALE IN-  
DUSTRIELLE AEROSPATIALE, société anonyme de droit  
français. — FR.

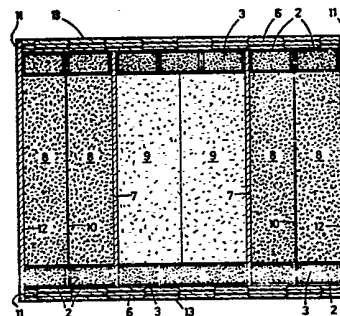
⑦② Inventeur(s) : Jean Alain Michaud-Soret.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Barnay.

⑤④ Poutre ou autre élément de grande longueur en matériau composite polymérisé sous chaleur et pression.

⑤⑦ Cette poutre en matière composite du type comprenant deux semelles longitudinales parallèles externes réunies par des voiles parallèles entre eux et perpendiculaires auxdites semelles, les intervalles entre les voiles étant remplis par une mousse de résine formant une âme, comprend des moyens 2 assurant la liaison entre les semelles 6 et l'âme 8, 9 de part et d'autre desdits voiles 7, et des éléments chauffants 10 incorporés à l'âme 8, 9 dans des parties intermédiaires de celle-ci parallèlement aux voiles 7 entre ceux-ci. Les moyens 2 de liaison sont des caissons préfabriqués.



FR 2 552 016 - A1

D

La présente invention est relative à la réalisation d'objets de grande longueur en matériaux composites fibres imprégnées d'une résine et notamment à la fabrication de poutres porteuses de grande longueur.

5 On sait que la fabrication d'objets de grande longueur en matériaux composites pose des problèmes qui n'ont pu être résolus jusqu'à présent d'une façon entièrement satisfaisante, notamment en ce qui concerne la polymérisation de la résine sous chaleur et pression en raison  
10 de la très grande dimension des moules nécessaires et de la commande de leur température.

La demanderesse a mis au point un procédé de fabrication de moules pour la confection d'objets de grandes longueurs en matériaux composites, ce procédé étant décrit  
15 dans la demande de brevet français déposée ce même jour par la demanderesse. Grâce à ce procédé il est désormais facile et peu coûteux de réaliser des objets de grandes dimensions en matériaux composites.

Il est donc possible, grâce à ce procédé,  
20 d'utiliser pleinement les propriétés mécaniques des matériaux composites pour réaliser facilement par exemple des poutres et notamment des éléments ou des poutres ayant des formes spéciales en vue d'applications particulières.

L'invention a donc pour but de réaliser en  
25 matériau composite une poutre de grande longueur du type comprenant deux semelles longitudinales parallèles externes réunies par des voiles parallèles entre eux et perpendiculaires auxdites semelles, les intervalles entre les voiles étant remplis par une âme en mousse de matière plastique,  
30 caractérisée en ce qu'elle comprend plusieurs caissons préfabriqués disposés en contact avec la face interne de chaque semelle, entre celles-ci et l'âme en matière mousse, des éléments chauffants étant incorporés à l'âme parallèlement aux voiles, entre ceux-ci ou contre l'un ou  
35 plusieurs d'entre eux.

De préférence les caissons préfabriqués comprennent chacun un corps ou âme en une mousse de matière plastique dure, enroulé dans plusieurs couches croisées de tissu de verre dont les fibres sont orientées à environ 45° par

rapport à l'axe longitudinal de la poutre.

De préférence les semelles sont constituées par un demi-produit non polymérisé ou partiellement polymérisé, tel que décrit dans la demande de brevet français déposée  
5 par la demanderesse sous le n° 81/19706 le 20 Octobre 1981.

Dans le cas d'une poutre dont les extrémités présentent en section transversale une forme aplatie l'âme en mousse de matière plastique disposée entre les caissons est supprimée dans les régions des extrémités, qui sont  
10 constituées uniquement par lesdits caissons.

Grâce à l'agencement des caissons rendus solidaires de l'âme en mousse et des semelles par polymérisation la liaison entre ces dernières et l'âme est assurée et l'ensemble présente d'excellentes propriétés de résistance en  
15 torsion, en flexion et au flambage.

La résistance à la flexion est assurée par les semelles qui sont constituées par le demi-produit tel que défini dans la demande de brevet français précitée de la demanderesse.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre de son application à la réalisation d'un bras de liaison pour bateau multicoques, faite en se référant aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemples et dans  
25 lesquels :

La figure 1 est une vue partielle en perspective d'un élément de caisson utilisé pour la réalisation d'un bras de trimaran.

La figure 2 est une vue en section transversale  
30 de la partie principale d'une poutre qui constitue une partie intermédiaire du bras de trimaran.

La figure 3 est une vue en section transversale de l'une des extrémités du bras de trimaran réalisé suivant l'invention.

35 En se référant au dessin on a représenté à la figure 1 une partie d'un caisson préfabriqué utilisé pour la réalisation d'une poutre, suivant l'invention.

Le caisson désigné dans son ensemble par la référence 2 est formé d'une âme 3 en une mousse de résine

3

synthétique dure, par exemple une mousse de polyuréthane d'une densité de  $80 \text{ kg/m}^3$  environ, qui peut avantageusement présenter en section une forme à peu près rectangulaire et sur laquelle sont enroulées au moins deux  
5 couches superposées 4 et 5 de tissu de verre dont les fils sont orientés à  $45^\circ$  par rapport à l'axe longitudinal de l'âme 3, ces tissus étant imprégnés d'une résine polymérisable à chaud.

Les caissons 2 ainsi préalablement formés sont  
10 disposés adjacents sur une semelle 6 constituée par un stratifié fibres de verre/résine à couches multiples et, de préférence suivant l'invention par au moins trois couches superposées du demi-produit décrit dans la demande française n° 81/19706 précitée de la demanderesse, formé  
15 de rangées adjacentes de rubans de stratifils disposées entre deux couches de tissu de verre et l'ensemble étant imprégné de résine.

Deux semelles 6 ainsi constituées sont disposées dans un moule tel que décrit dans la demande de brevet  
20 français déposée ce même jour par la demanderesse  
----- l'une vis-à-vis de l'autre avec les caissons 2 vers l'intérieur.

Des groupes adjacents de caissons, de même nombre suivant l'exemple représenté, sont séparés par des voiles  
25 verticaux parallèles 7 relativement épais formés de plusieurs couches de tissu de verre imprégnées de résine, et les espaces entre les voiles 7 sont remplis par une âme 8, 9 en une mousse de résine, par exemple de polyuréthane, de telle sorte que les parties 8 de l'âme situées  
30 vers l'extérieur soient en une mousse de résine dure ayant une densité d'environ  $80 \text{ kg/m}^3$ , par exemple, tandis que la partie intermédiaire de l'âme située à l'intérieur est constituée par une mousse analogue mais plus légère ayant par exemple une densité d'environ  $50 \text{ kg/m}^3$ .

35 Des éléments chauffants 10, constitués comme connu en soi par un ruban ou autre bande de métal mince disposé entre deux minces feuilles de fibres imprégnées de,<sup>résine</sup>

sont disposés parallèlement aux voiles 7 et répartis entre ceux-ci de façon que la chaleur dégagée lors de leur mise sous tension agisse en profondeur à peu près uniformément dans la masse du matériau composite pour polymériser celui-ci.

5 Les bords parallèles 11 des semelles 6 et la surface externe de l'âme 8,9 sont recouverts par des parois 12 relativement épaisses ayant la même structure que les voiles 7 et l'ensemble ainsi constitué peut être recouvert  
10 d'une couche 13 de tissu de fibres de verre.

L'ensemble polymérisé sous pression et par chauffage des parois du moule et par chauffage par l'intérieur au moyen des éléments chauffants 10 forme une structure unitaire à caissons multiples, ces caissons étant principalement les caissons 2 pré-formés puis ceux constitués  
15 entre les caissons 2, et les voiles 7 et les parois 12.

Pour former un bras de liaison pour bateau multicoques, par exemple de catamaran, les extrémités de la poutre, qui ont une épaisseur réduite et une forme incurvée  
20 toutes deux dans le même sens sont également constituées par des caissons 14 formés par les prolongements des caissons 2 correspondants de chaque semelle, confondus, séparés par des voiles qui, dans ces parties d'extrémité devant présenter une résistance élevée avec une section plus faible, sont  
25 avantageusement constitués par plusieurs épaisseurs du même demi-produit que les semelles.

Les caissons 14 (figure 3) sont séparés par des voiles épais comprenant chacun plusieurs couches du demi-produit 15 entre deux couches 16 de tissu de verre imprégné croisées à 45°, ces voiles étant eux même entretoisés  
30 par deux fois trois couches 17 du même demi-produit disposées entre les caissons 14 et la semelle 6. Les parois latérales 18 de ces extrémités sont avantageusement identiques aux voiles, 16, 15, 16, tandis que la mousse des caissons 14 est avantageusement dans cette partie d'extrémité  
35 une mousse de densité élevée, par exemple de 80 kg/m<sup>3</sup>.

Des bras de catamaran ainsi constitués ont révélé une résistance inégalée par les réalisations classiques en métal ou autres.

Les caissons 2 assurant dans la partie intermédiaire la liaison entre les semelles 6 et les voiles fournissent une résistance élevée aux efforts en torsion tandis que les voiles 7 et les parois latérales assurent la reprise des efforts en cisaillement et que les semelles 6 assurent la résistance aux efforts en flexion.

5 Bien <sup>que</sup> l'on ait représenté et décrit un exemple dans lequel les caissons 2 sont agencés par paires et disposés de façon symétrique sur les deux semelles, on comprend que  
10 ces caissons peuvent être placés de façon différente, par exemple décalés, en quinconces ou autrement. De même des caissons peuvent être intercalés et incorporés dans les âmes en mousse de résine si on le désire, la caractéristique  
15 essentielle étant l'agencement d'une rangée de caissons préfabriqués sur la face interne de chaque semelle, assurant la liaison entre celles-ci et les âmes entre les voiles.

REVENDICATIONS

1. Poutre en matériau composite, du type  
comprenant deux semelles longitudinales externes réunies  
par des voiles parallèles entre eux et perpendiculaires  
5 auxdites semelles, les intervalles entre les voiles étant  
remplis par une mousse de résine formant une âme, caracté-  
risée en ce qu'elle comprend des moyens (2, 14) assurant la  
liaison entre les semelles (6) et l'âme (8, 9) de part et  
d'autre desdits voiles (7), et des éléments chauffants (10)  
10 incorporés à l'âme (8, 9) dans des parties intermédiaires  
de celle-ci parallèlement aux voiles (7) et entre ceux-ci.

2. Poutre suivant la revendication 1, caracté-  
risée en ce que lesdits moyens assurant la liaison entre  
les semelles (6) et l'âme (8,9) sont constitués par des  
15 caissons (2, 14) préfabriqués disposés en contact avec  
la face interne de chaque semelle (6) entre celle-ci et  
l'âme en matière mousse (8, 9).

3. Poutre suivant la revendication 2, caracté-  
risée en ce que chacun desdits caissons préfabriqués (2, 14)  
20 comprend un corps (3) en une mousse de résine enveloppé  
dans au moins deux couches de tissu de verre croisées  
orientées chacune à environ 45° par rapport à l'axe  
longitudinal de la poutre et imprégnées d'une résine.

4. Poutre suivant l'une quelconque des reven-  
25 dications 1 à 3, caractérisée en ce que les semelles (6)  
sont constituées par plusieurs couches d'un demi-produit  
préfabriqué tel que décrit dans la demande française  
n° 81/19706.

5. Poutre suivant la revendication 4, caracté-  
30 risée en ce que les voiles (15) sont maintenus espacés au  
moyen d'entretoises (17) disposées entre les caissons (14)  
et les semelles (6), lesdites entretoises (17), les voiles  
(15) et lesdites semelles étant constitués par le même  
demi-produit préfabriqué.

35 6. Poutre suivant l'une quelconque des revendi-  
cations 1 à 5, caractérisée en ce que les voiles (7, 15)  
et les parois latérales (12,18) sont en une même matière.

7. Poutre suivant la revendication 6, caractérisée  
en ce que l'âme en mousse de résine comporte une partie

intermédiaire entre deux parties externes, la densité de la mousse étant plus élevée dans lesdites parties externes que dans la partie intermédiaire.

8. Poutre suivant la revendication 7, caractérisée  
5 en ce qu'elle comporte un revêtement externe en tissu de verre.

9. Bras de liaison pour bateau multicoques caractérisé en ce qu'il est constitué par une poutre telle que définie suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8.



1/2

FIG. 1

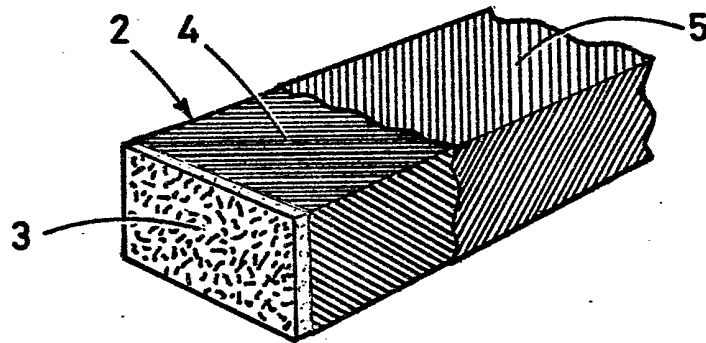
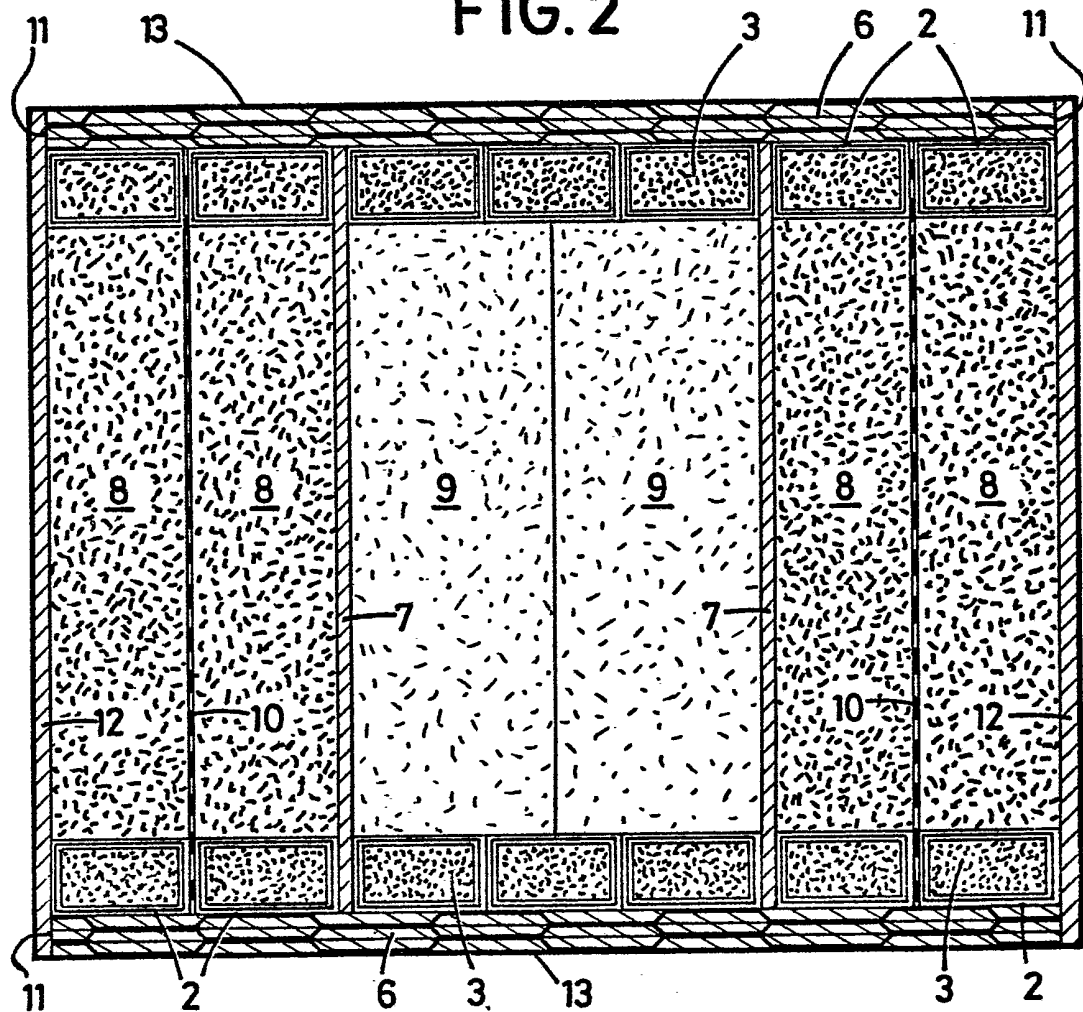
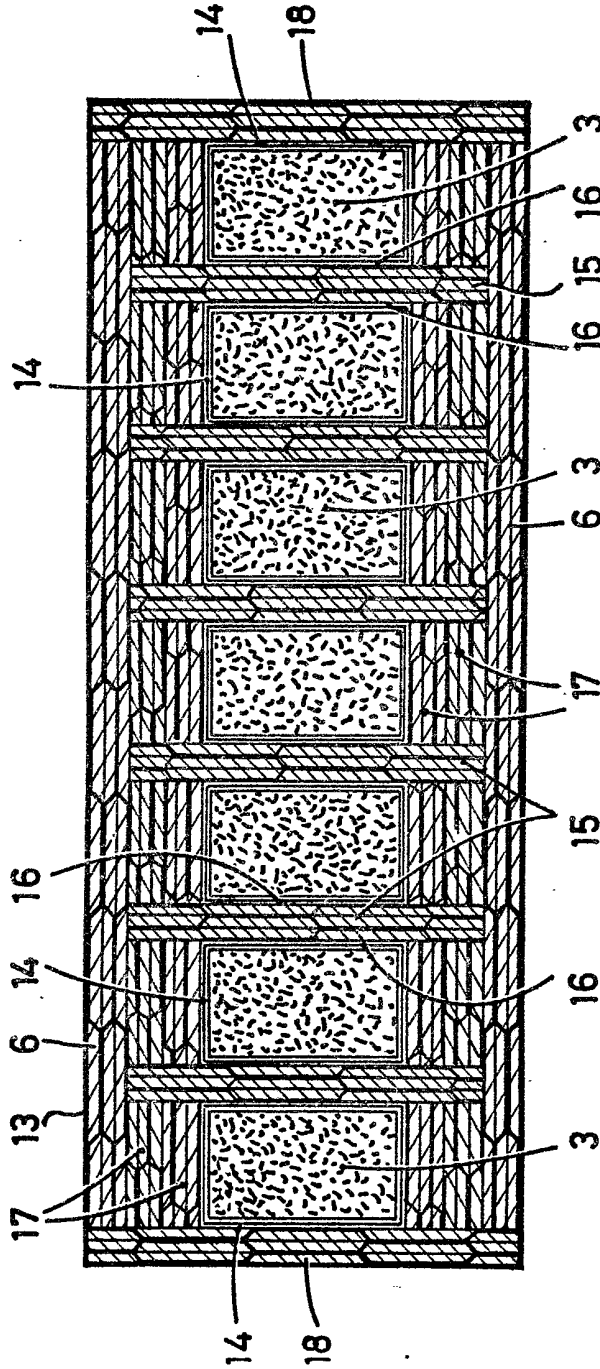


FIG. 2



2/2

FIG. 3



*ally*