



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Numéro de publication :

**0 053 534
B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

45 Date de publication du fascicule du brevet :
03.04.85

51 Int. Cl.⁴ : **H 01 Q 1/12, E 04 H 12/02**

21 Numéro de dépôt : **81401806.5**

22 Date de dépôt : **17.11.81**

54 **Structure en treillis, en particulier mât-support d'antenne.**

30 Priorité : **01.12.80 FR 8025454**

43 Date de publication de la demande :
09.06.82 Bulletin 82/23

45 Mention de la délivrance du brevet :
03.04.85 Bulletin 85/14

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

56 Documents cités :
DE-A- 2 552 918
DE-B- 1 303 212
DE-U- 1 626 712
DE-U- 1 858 722
US-A- 1 465 969
US-A- 1 760 955
US-A- 3 011 586
US-A- 3 100 555

73 Titulaire : **LABORATOIRE D'ETUDES ET DE RECHER-
CHES CHIMIQUES L.E.R.C.**
8-10 rue de Chevilly
F-94262 Fresnes (FR)

72 Inventeur : **Foissac, Yves**
Patio No. 6 Mont des Bruyères
F-59230 Saint Amand les Eaux (FR)
Inventeur : **Ngo Bui Hung, Frédéric**
Résidence Barbusse - G 41
F-59230 Saint Amand les Eaux (FR)

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

EP 0 053 534 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 structure en treillis avantageusement réalisée en résine armée utilisable notamment comme mât pour supporter des antennes de grande puissance à des hauteurs importantes, de plusieurs dizaines de mètres.

On connaît les avantages des mâts d'antennes en résine armée par rapport aux mâts métalliques. La résine armée est amagnétique et isolante et ne crée donc aucune perturbation électromagnétique. Sa faible densité facilite le transport et la manutention. Sa résistance à la corrosion autorise de très longues durées de vie.

Mais lorsque le dispositif à supporter, par exemple une antenne, montée au sommet du mât, représente une charge très importante, de l'ordre de plusieurs tonnes, et que le mât doit avoir une hauteur de plusieurs dizaines de mètres, la résistance mécanique des mâts en résine armée classiques, formés d'éléments cylindriques emboîtés bout à bout, est évidemment insuffisante.

L'invention vise une structure en treillis, utilisable comme mât et qui, réalisée en résine armée, présente une résistance mécanique comparable à celle des structures métalliques.

On connaît, par US-A-3 100 555, une structure tubulaire en treillis, constituée par une pluralité de montants cylindriques continus, assemblés par des contreventements constitués par des organes enveloppant ces montants et fixés à ceux-ci, munis de douilles recevant les extrémités d'entretoises de contreventement.

L'invention vise à fournir une structure du type indiqué ci-dessus, mais dont le montage peut être préparé en usine et effectué de façon simple sur le lieu d'utilisation.

A cet effet, elle prévoit que la structure est partagée en sections successives adjacentes et que, dans chaque section, l'ensemble du contreventement est un module rigide et indépendant, comme ceux décrits dans DE-U-1 626 712, mais comprenant une pluralité d'entretoises engagées dans des douilles solidaires des manchons dans lesquels sont enfilés les montants et qui, de chaque côté, constituent les extrémités de ce module.

Les panneaux de contreventement d'une même section de la structure (ou du même étage pour un mât) sont d'avance assemblés entre eux par l'intermédiaire desdits manchons pour constituer un module, la suite continue des modules adjacents étant finalement traversée par les membrures et assemblée avec celles-ci de manière appropriée.

Dans une forme avantageuse de réalisation, chaque panneau est constitué par quatre entretoises, en forme de barreaux cylindriques, assemblées dans le même plan par un croisillon comportant à cette fin quatre douilles en croix.

De plus, les douilles de chaque manchon débouchent à l'intérieur de celui-ci, leurs axes concourent entre eux et avec l'axe du manchon.

Enfin de préférence, ce manchon est limité, vers le module voisin, par un plan perpendiculaire à son axe passant par le point de concours de ces axes.

Ainsi, le diamètre du manchon étant plus grand que celui des douilles, il est possible pour le montage des modules sur un gabarit d'engager chacune des entretoises dans sa douille en passant par le manchon puis de la faire progresser jusqu'au croisillon, ce qui évite la difficulté de réaliser l'assemblage d'un panneau en engageant à la fois les deux extrémités des entretoises dans les douilles de logement des manchons et du croisillon puis en réduisant progressivement la dimension de la figure géométrique ainsi réalisée.

En outre lorsque deux manchons appartenant à deux modules voisins sont accolés, tous les axes des entretoises appartenant à ces deux manchons concourent en un même point sur l'axe de la membrure, point constituant un nœud d'articulation de la structure en treillis.

La structure (poutre ou mât) peut être de longueur quelconque d'une seule pièce ou formée de tronçons assemblés par raccordement bout à bout des tronçons de membrures, cet assemblage ainsi que les modes d'utilisation des structures ne font pas partie de l'invention.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description ci-après d'un exemple de réalisation, faite en référence aux dessins annexés.

La figure 1 montre une structure selon l'invention, en l'espèce un mât d'antenne formé de plusieurs tronçons.

La figure 2 représente à plus grande échelle une partie de structure, une seule des faces étant représentée.

La figure 3 est une coupe transversale suivant le plan III-III de la figure 2.

La figure 4 est l'élévation d'un manchon destiné à une structure quadrangulaire.

La figure 1 montre un mât 1 destiné à supporter à son sommet un dispositif tel qu'une antenne d'émission ou de réception radioélectrique, non représentée.

De manière connue, ce mât est maintenu dans sa position érigée par un ensemble de haubans, non représentés.

Le mât 1 est formé, dans l'exemple représenté, de trois structures identiques A, B, C fixées bout à bout. Chaque structure peut comporter trois membrures parallèles 2 disposées (figure 3) suivant les arêtes d'un prisme régulier de section triangulaire.

Les membrures 2 sont reliées deux à deux par des panneaux de contreventement 3 en forme de croix. Comme montré sur la figure 2, ce panneau comprend quatre entretoises identiques 4 fixées par une extrémité dans les douilles 9 d'un croisillon 5. Les entretoises 4 sont engagées et fixées par leur autre extrémité dans les douilles 6 formées en saillie sur les manchons 7, enfilés et fixés sur les montants 2. Dans le présent exemple, les

douilles 6 sont inclinées à 45° par rapport à l'axe du manchon 7 pour correspondre aux angles des branches du croisillon 5.

Sur la figure 3, trois panneaux de contreventement identiques relient en triangle les trois membrures 2; chaque élément manchon d'angle 7 comprend alors deux douilles 6 situées dans des plans à 60° autour de l'axe de la membrure. Comme on peut le voir sur la figure 4, les douilles 6 solidaires d'un même manchon 7 débouchent à l'intérieur de celui-ci, ce qui permet d'engager chaque entretoise 4 par l'intérieur du manchon 7, dans sa douille 6 jusqu'à l'amener dans la douille 9 correspondante du croisillon 5.

De plus les axes, X du manchon et Y de chacune des douilles 6, concourent au même point O par lequel passe le plan 8 qui limite chaque manchon en direction du manchon voisin. Ainsi le passage de l'entretoise 4 à travers le manchon est-il bien dégagé; de plus lorsque les manchons 7 appartenant à des modules sont accolés de façon que leurs plans 8 soient confondus, chaque point O devient un nœud ponctuel d'articulation de la structure en treillis.

Dans la réalisation selon la figure 3, l'ensemble de trois panneaux du même étage et des manchons associés constitue un module de contreventement, composé en l'espèce de six manchons 7, trois croisillons 5 et douze entretoises 4.

Pour le montage, les modules de contreventement sont accolés, les manchons 7 appartenant à des modules successifs ayant leurs faces d'extrémité 8 en contact. Après quoi les membrures 2 sont engagées dans les manchons 7 des modules et fixées dans ceux-ci de manière appropriée.

Membrures, entretoises et manchons peuvent être en matières quelconques pourvu qu'elles se prêtent à l'assemblage par collage, soudure, clavage, etc.

De préférence, tous ces éléments — membrures, entretoises, croisillons et manchons — sont en résine armée de fibres, ce qui permet des assemblages résistants par collage.

Les membrures et les entretoises sont des tubes pouvant être obtenus par « pultrusion », c'est-à-dire par extrusion combinée avec une traction exercée sur l'extrémité du tube en cours de fabrication. Dans le cas des antennes, ils peuvent être remplis d'une matière alvéolaire 10 formant isolant électrique telle qu'un polyuréthane.

Les croisillons 5 et les manchons 7 peuvent être en matière thermoplastique non rigide, chargée de fibres de verre et moulée par injection. De la sorte, chacun de ces éléments peut jouer dans la structure le rôle d'une articulation au sens de la théorie des treillis articulés; les moments d'encastrement peuvent être considérés comme négligeables et les nœuds étant ponctuels, les entretoises et les portions libres des membrures sont sollicitées en traction ou en compression.

Lorsque la structure est formée de tronçons, leur assemblage est nécessairement effectué sur le lieu d'utilisation, mais il est préparé en usine.

Les tronçons une fois assemblés en usine sont

démontés pour le transport, qui ne pose donc pas de problèmes. L'invention s'applique aux mâts-supports notamment pour les antennes, aux éléments de charpente provisoire ou définitive et autres applications devant associer légèreté et grande portée.

Revendications

1. Structure tubulaire en treillis, constituée par une pluralité de montants cylindriques continus (2), répartis suivant les arêtes d'un prisme, montants assemblés par des contreventements constitués par des organes (7) enveloppant ces montants et fixés à ceux-ci, munis de douilles (6) recevant les extrémités d'entretoises de contreventements (4), caractérisée par le fait que, la structure étant partagée en sections successives adjacentes, dans chaque section, l'ensemble du contreventement constitue un module rigide et indépendant comprenant une pluralité d'entretoises (4) engagées dans des douilles (6) solidaires de manchons (7) dans lesquels sont enfilés les montants (2) et qui, de chaque côté, constituent les extrémités de ce module.
2. Structure selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les manchons (7) d'extrémité des modules adjacents sont en contact.
3. Structure selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'un module comprend, entre les deux manchons d'extrémité correspondant à deux montants voisins, un panneau formé de deux entretoises diagonales croisées, tandis que les douilles (6), recevant ces entretoises (4), débouchent à l'intérieur des manchons (7) et sont accessibles suivant leur axe par l'ouverture extérieure desdits manchons.
4. Structure selon la revendication 3, caractérisée par le fait que les axes des douilles sont concourants avec l'axe du manchon.
5. Structure selon la revendication 4, caractérisée par le fait que les manchons sont limités vers l'extérieur du module par des plans (8) perpendiculaires à l'axe (X') desdits manchons (7) et passant par le point de concours (O) des axes des douilles et des manchons.
6. Structure selon les revendications 3 et 4, caractérisée par le fait que les entretoises diagonales (4) d'un même panneau sont constituées chacune par deux tiges de longueur égale à une demi-diagonale, les quatre tiges étant assemblées dans le plan du panneau par un croisillon plan (5).
7. Procédé de fabrication d'une structure selon les revendications 1 à 6, caractérisé par le fait qu'il consiste à assembler le nombre de modules correspondant à la longueur de structure désirée de façon que leurs modules soient alignés et juxtaposés puis à enfiler les montants cylindriques dans lesdits manchons.

Claims

1. Tubular lattice-type structure made of a plurality of continuous cylindrical uprights (2) dis-

posed like the edges of a prism, uprights which connected by windbracing panels constituted by members (7) surrounding said uprights and fixed thereto, with sockets (6) receiving the ends of windbracing panel cross-pieces (4) characterized in that, the structure being divided into adjacent successive sections, the whole windbracing panel in each section is a rigid and independant module comprising a plurality of crosspieces (4) engaged in sockets (6) fixed with sleeves (7) in which are slipped the upright (2) and which, on each side, form the ends of said module.

2. Structure according to claim 1, characterized in that the sleeves (7) at the end of the adjacent modules are in contact.

3. Structure according to claim 2, characterized in that a module comprises, between two end sleeves corresponding to two adjoining uprights, a panel made of two diagonal crosspieces when the sockets (6) receiving said crosspieces (4) open inside the sleeves (7) and are get-at-able along their axis through the outside opening of said sleeves.

4. Structure according to claim 3, characterized in that the axes of the sockets converge with the axis of the sleeve.

5. Structure according to claim 4, characterized in that the sleeves are limited towards the outside of the module by planes (8) perpendicular to the axis (X') of said sleeves (7) and passing through the point of convergence (0) of the axes of the sockets and the sleeves.

6. Structure according to claims 3 and 4, characterized in that the diagonal crosspieces (4) of one panel are each made of two rods having a length equal to a halfdiagonal, the four rods being assembled in the plane of the panel by a flat spider (5).

7. Process for the manufacture of a structure according to the claims 1 to 6, characterized in that it provides for assembling the number of modules corresponding to the length of the wanted structure so that their modules be aligned and juxtaposed then slipping the cylindrical uprights into said sleeves.

Ansprüche

1. Rohrförmige Gitterkonstruktion, bestehend aus einer Vielzahl von durchgehenden zylindrischen Stehern (2), die entlang der Kanten eines Prismas angeordnet und durch Versteifungen miteinander verbunden sind, die aus Organen (7)

bestehen, die diese Steher umgeben, an ihnen befestigt und mit Hülsen (6) ausgestattet sind, die die Enden von Versteifungsstreben (4) aufnehmen, dadurch gekennzeichnet, daß die Konstruktion in aufeinanderfolgend aneinander anliegende, Abschnitt aufgeteilt ist und daß in jedem Abschnitt die Versteifungsanordnung ein starrer und unabhängiger Modul ist, der eine Vielzahl von Streben (4) aufweist, die in Hülsen (6) eingreifen, die mit Manschetten (7) fest verbunden sind, in welche die Steher (2) eingeschoben sind und die an jeder Seite die Enden dieses Moduls darstellen.

2. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Manschetten (7) an den Enden der aneinander anliegenden Moduln miteinander in Kontakt sind.

3. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Modul zwischen den beiden zwei benachbarten Stehern entsprechenden Endmanschetten eine Füllung aus zwei diagonal gekreuzten Streben aufweist, wobei die diese Streben (4) aufnehmenden Hülsen (6) im Inneren der Manschetten (7) münden und entlang ihrer Achse durch die äußere Öffnung dieser Manschetten zugänglich sind.

4. Konstruktion nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der Hülsen mit der Achse der Manschette in einem Punkt zusammenlaufen.

5. Konstruktion nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Manschetten nach der Außenseite des Moduls durch zur Achse (X') der genannten manschetten (7) rechtwinkelige Ebenen (8) begrenzt werden, die durch den Schnittpunkt (0) der Achsen der Hülsen und der Manschetten hindurchgehen.

6. Konstruktion nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die diagonalen Streben (4) ein und derselben Füllung jeweils aus zwei Stäben in der Länge der Halbdigonale bestehen, wobei diese vier Stäbe in der Füllungebene durch einen ebenen Kreuzteil (5) zusammengehalten werden.

7. Verfahren zur Herstellung einer Konstruktion nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß es darin besteht, die der Länge der gewünschten Konstruktion entsprechende Anzahl von Moduln so zusammenzusetzen, daß ihre Moduln aufgereiht und nebeneinanderliegend angeordnet werden und dann die zylindrischen Steher in die genannten Manschetten eingeschoben werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

FIG. 1

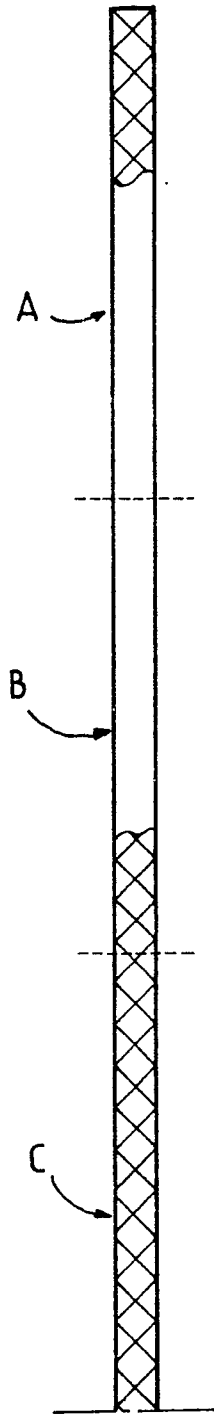


FIG. 2

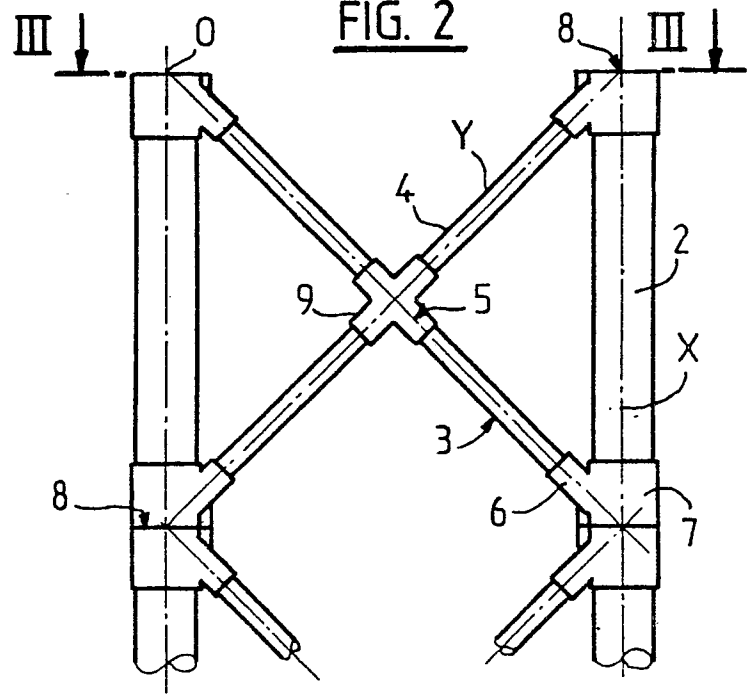


FIG. 3

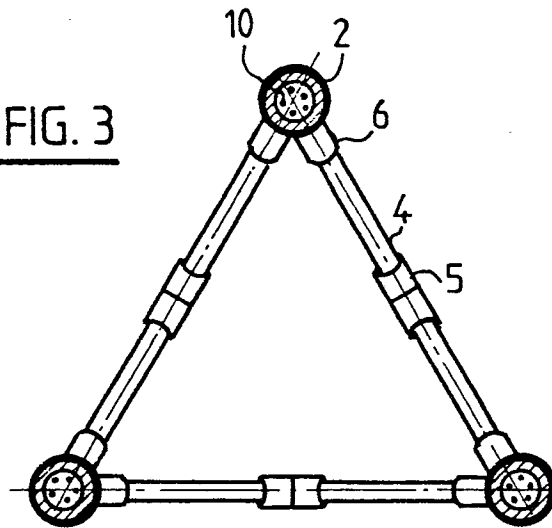


FIG. 4

