

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: **81401806.5**

⑤① Int. Cl.³: **H 01 Q 1/12, E 04 H 12/02**

⑳ Date de dépôt: **17.11.81**

③① Priorité: **01.12.80 FR 8025454**

⑦① Demandeur: **LABORATOIRE D'ETUDES ET DE RECHERCHES CHIMIQUES L.E.R.C., 8-10 rue de Chevilly, F-94262 Fresnes (FR)**

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

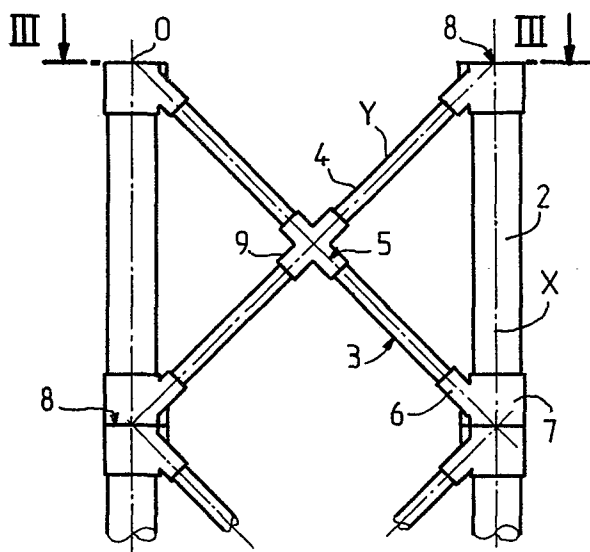
⑦② Inventeur: **Foissac, Yves, Patio No. 6 Mont des Bruyères, F-59230 Saint Amand les Eaux (FR)**
Inventeur: **Ngo Bui Hung, Frédéric, Résidence Barbusse - G 41, F-59230 Saint Amand les Eaux (FR)**

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

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

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

⑤⑦ La structure en treillis avantageusement réalisée en résine armée est formée de membrures (2) disposées comme les arêtes parallèles d'un prisme régulier, et des panneaux de contreventement (3) reliant deux à deux les dites membrures par l'intermédiaire de manchons enfilés (7) et fixés sur ces membrures respectives, manchons comportant au moins une paire de douilles (6) en saillie pour la liaison de la membrure avec deux éléments de panneaux de contreventement adjacents.



Structure en treillis, en particulier mât-support
d'antenne

La présente invention concerne une structure en treillis
avantageusement réalisée en résine armée utilisable notam-
ment comme mât pour supporter des antennes de grande puis-
sance à des hauteurs importantes, de plusieurs dizaines
5 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 pertur-
10 bation 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
15 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
20 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
25 métalliques.

La structure selon l'invention est caractérisée par le
fait qu'elle est formée de membrures, ou montants, avanta-
geusement cylindriques, disposées comme les arêtes paral-
30 lèles d'un prisme régulier, et de panneaux de contrevente-
ment reliant deux à deux lesdites membrures par l'inter-
médiaire de manchons enfilés et fixés sur les membrures
respectives, manchons comportant au moins une paire de
douilles en saillie pour la liaison de la membrure avec
35 deux éléments de panneaux adjacents.

De préférence, 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 des dits manchons pour constituer un module, la suite
5 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
10 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'in-
15 térieur 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.

20

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 pro-
25 gresser 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
30 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
35 sur l'axe de la membrure, point constituant un noeud 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
5 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.

10

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
15 de structure, une seule des faces étant représentée.

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

20 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
25 réception radioélectrique, non représentée.

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

30 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.

35

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.
- 10 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 15 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.
- 20 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 25 plans 8 soient confondus, chaque point O devient un noeud ponctuel d'articulation de la structure en treillis.
- Dans la réalisation selon la figure 3, l'ensemble de trois 30 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 35 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
5 par collage, soudure, clavetage, 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.

10

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
15 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
20 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 noeuds étant ponctuels, les entretoises et les por-
25 tions 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,
30 mais il est préparé en usine.

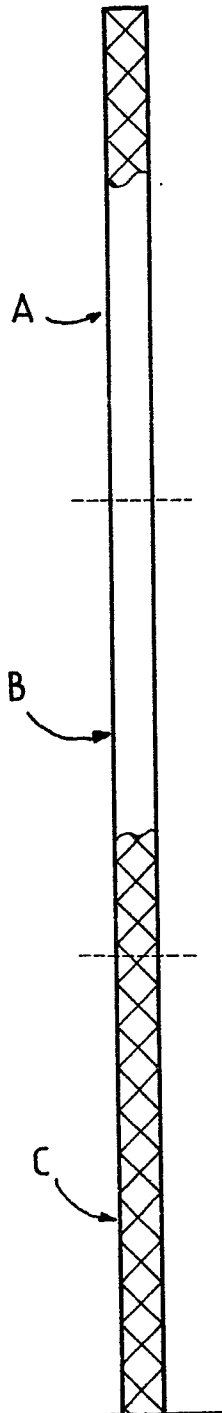
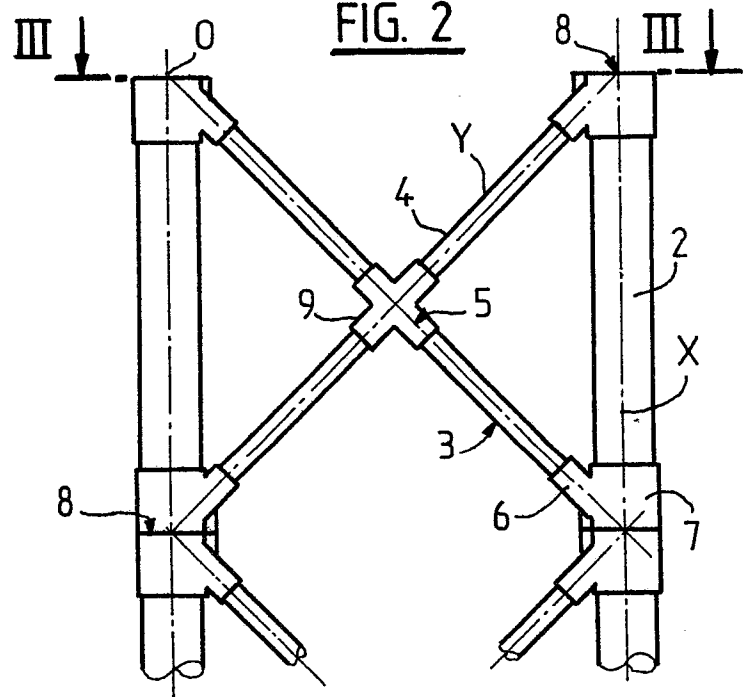
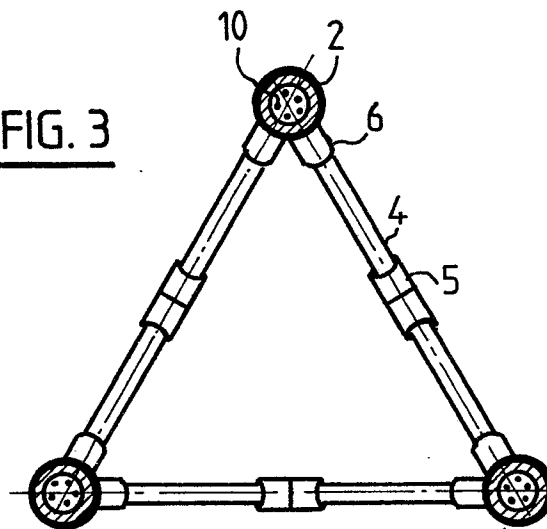
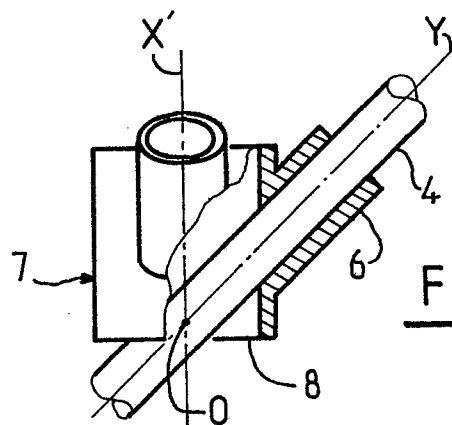
Les tronçons une fois assemblés en usine sont démontés pour le transport, qui ne pose donc pas de problèmes. L'invention s'applique aux mâts-soutiens notamment pour
35 les antennes, aux éléments de charpente provisoire ou définitive et autres applications devant associer légèreté et grande portée.

Revendications

1. Structure en treillis, caractérisée par le fait qu'elle est formée de membrures disposées comme les arêtes parallèles d'un prisme régulier, et de panneaux de contreventement reliant deux à deux les dites membrures par l'intermédiaire de manchons enfilés et fixés sur ces membrures respectives, manchons comportant au moins une paire de douilles en saillie pour la liaison de la membrure avec deux éléments de panneaux de contreventement adjacents.
2. Structure selon la revendication 1, dans laquelle les membrures sont des tubes cylindriques.
3. Structure selon la revendication 1, dans laquelle les panneaux de contreventement comprennent des tiges cylindriques.
4. Structure selon la revendication 1, dans laquelle chaque panneau de contreventement est constitué par un croisillon de liaison plan comportant quatre douilles et quatre entretoises engagées dans ces douilles.
5. Structure selon l'une des revendications 1 et 2, dans laquelle les douilles débouchent dans les manchons et sont accessibles aux tiges par l'intérieur des manchons.
6. Structure selon la revendication 5, dans laquelle les axes des douilles sont concourants avec l'axe du manchon.
7. Structure selon la revendication 6, dans laquelle le manchon est limité par un plan perpendiculaire à son axe passant par le point de concours des axes.
8. Structure selon la revendication 7, dans laquelle les manchons et les panneaux de contreventement d'une même section de la structure constituent un module, la

succession de ces modules **avec** leurs manchons jointifs étant traversés par les membrures qui sont fixes aux manchons.

- 5 9. Structure selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait qu'elle comporte trois membrures et a ainsi, en section, la forme d'un triangle équilatéral.
- 10 10. Structure selon l'une des revendications 1 à 9, réalisée en matière synthétique, dans laquelle les membrures et les entretoises sont des tubes rigides en résine polymérisable, armée de fibres longitudinales, tandis que les manchons et les croisillons, formant les noeuds de la structure en treillis, sont en matière thermoplastique
- 15 moulée de moindre rigidité.

FIG. 1FIG. 2FIG. 3FIG. 4

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	
X	<u>US - A - 3 100 555</u> (A.A. ASHTON) * fig. 1 à 4 * --- <u>US - A - 1 760 955</u> (H.H. MOSS) * fig. 3 * --- <u>US - A - 3 011 586</u> (J.E. HARVEY) * fig. 1, positions 35 à 37 * --- <u>DE - U - 1 626 712</u> (DORTMUNDER BRÜCKEN- BAU) * revendication 1; fig. 3 * --- <u>US - A - 1 465 969</u> (C.R.B. CLAFLIN) * fig. 4 * --- <u>DE - U - 1 858 722</u> (H. PFÜTZNER) * revendication 1 * --- <u>DE - A1 - 2 552 918</u> (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG) * revendication 1 * --- A <u>DE - B - 1 303 212</u> (SIEMENS) * fig. 1 * ----	1-3, 5,6,10 4 7 8,9 9 10 10	H 01 Q 1/12 E 04 H 12/02 --- DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³) --- E 04 H 12/00 E 04 H 12/02 H 01 Q 1/12 --- 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 &: membre de la même famille, document correspondant
X Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Berlin		21-01-1982	BREUSING