

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29 novembre 1982.

③0 Priorité

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 22 du 1^{er} juin 1984.

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

⑦1 Demandeur(s) : *LYCEE TECHNIQUE D'ETAT MONGE,*
représenté par son proviseur M. Charasson et GRELIER
Maurice. — FR.

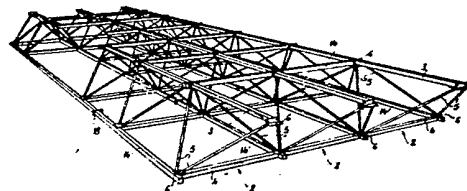
⑦2 Inventeur(s) : Maurice Grelier.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Germain et Maureau.

⑤4 Structure modulaire métallique pour charpente.

⑤7 Cette structure est réalisée à partir d'un certain nombre
d'éléments 2 identiques les uns aux autres dont chacun forme
un tétraèdre dont deux arêtes sont constituées par deux
barres orthogonales 3, 4 et dont les quatre autres arêtes sont
constituées par des tiges 5 dont les extrémités de chacune
sont fixées aux extrémités des deux barres, ces dernières
étant équipées, à leurs extrémités, de platines d'assemblage 6,
chacune des deux barres étant au moins à l'une de ses
extrémités à une extrémité de la barre correspondante 3, 4
d'un autre élément, avec interposition d'une barre complémen-
taire 14 qui lui est perpendiculaire, les différents assemblages
étant réalisés par boulonnage.



"STRUCTURE MODULAIRE METALLIQUE POUR CHARPENTE"

La présente invention a pour objet une structure modulaire métallique pour charpente.

Il est connu, dans certaines applications, de réaliser une charpente à l'aide d'éléments modulaires métalliques qui, après assemblage sur le chantier, des différents éléments ou séries d'éléments déjà montés en usine, se présente sous la forme de deux nappes parallèles de barres ou profilés métalliques, entretoisés par des éléments inclinés.

Une telle solution évite le transport d'éléments de grandes dimensions et procure une structure très hyperstatique possédant de bonnes qualités de résistance aux contraintes mécaniques et au feu, puisque les efforts dans les barres ne sont pas exercés ponctuellement, comme tel est le cas avec des poutres espacées les unes des autres, mais sont répartis sur l'ensemble des éléments constitutifs de la structure. En outre, dans certaines applications, une telle structure peut être préférée à des charpentes traditionnelles pour des raisons esthétiques.

Selon une première possibilité, une structure connue est réalisée par assemblage à angles droits d'éléments, dont chacun comprend deux barres parallèles reliées les unes aux autres par des tiges inclinées, c'est-à-dire non perpendiculaires aux barres.

Selon une autre possibilité, une structure est réalisée à partir d'éléments modulaires en forme de pyramide à base carrée, assemblés les uns aux autres au niveau de leurs angles. La seconde nappe est obtenue par assemblage sur les sommets des pyramides de deux séries de barres perpendiculaires formant un angle de 45° avec les barres constitutives de la base de la pyramide.

Le fait que les barres constitutives des deux nappes soient disposées selon plus de deux directions, complique la structure des éléments en nécessitant des pans coupés au niveau des quatre angles de la base de la pyramide pour l'assemblage des éléments entre eux.

D'autres éléments constitutifs d'une structure sont constitués chacun par deux cadres carrés, parallèles et entretoisés, assemblés les uns aux autres dans leurs angles.

Une autre solution beaucoup plus complexe à mettre en oeuvre sur les chantiers consiste à réaliser une structure multidirectionnelle par soudage des extrémités de tronçons de barres sur des sphères métalliques creuses ou pleines.

La présente invention vise à fournir une nouvelle structure modulaire très résistante mécaniquement, de conception simple, pratique à assembler sur un chantier, et possédant une esthétique agréable.

5 A cet effet, cette structure est réalisée à partir d'un certain nombre d'éléments identiques les uns aux autres dont chacun forme un tétraèdre dont deux arêtes sont constituées par deux barres orthogonales, et dont les quatre autres arêtes sont constituées par des tiges dont les extrémités de chacune sont fixées aux extrémités des deux barres, ces dernières étant équipées, à leurs extrémités, de platines d'assemblage,
10 chacune des deux barres étant assemblée au moins à l'une de ses extrémités à une extrémité de la barre correspondante d'un autre élément, avec interposition d'une barre complémentaire qui lui est perpendiculaire, les différents assemblages étant réalisés par boulonnage.

Un premier intérêt de cette structure est qu'elle est constituée
15 de pyramides tétraédriques qui possèdent un volume et un poids moindres que les éléments mis en oeuvre dans les systèmes utilisant des pyramides à base carrée.

De par leur forme, ces éléments peuvent être emboîtés les uns dans les autres lors de leur stockage ou de leur transport.

20 Du fait que les deux nappes ne comportent que des barres orientées dans deux directions, il est aisé de créer des ouvertures dans la structure pour le passage d'escaliers, de puits de lumière, etc...

Le montage de différents éléments est réalisé de manière extrêmement simple par assemblage de ceux-ci les uns aux autres, au sol,
25 à l'aide de boulons à haute résistance à serrage contrôlé assurant la continuité de transmission des efforts.

En raison de la forme des éléments constitutifs de cette structure, il est possible de donner à cette dernière les dimensions et la forme désirées.

30 Dans le cas d'utilisation de profils creux, pour la réalisation des modules tétraédriques et des barres complémentaires, les deux nappes supérieure et inférieure obtenues par assemblage ont l'avantage d'être parfaitement planes, ce qui permet, pour la nappe supérieure, un contact direct d'éventuels éléments de couverture et, pour la nappe inférieure,
35 l'apposition directe d'éventuels éléments de plafond sans structure support.

Avantageusement, les deux barres orthogonales constitutives de chaque élément sont de même longueur et se croisent en leur milieu.

Selon une possibilité, cette structure comprend, en outre, des demi-éléments de forme générale triangulaire constitués chacun par une barre et deux tiges, chaque angle du triangle ainsi formé étant équipé d'une platine d'assemblage.

5 Dans le cas d'une charpente, il est donc possible de terminer, au niveau de chaque bord de celle-ci, soit par une zone inclinée de haut en bas et de l'extérieur vers l'intérieur, si des éléments normaux forment la bordure, soit par une zone inclinée de haut en bas et de l'intérieur vers l'extérieur, si la bordure considérée est formée par des demi-éléments.

10 Chaque platine d'assemblage disposée dans un angle de l'élément possède une section en L ou en T dont les ailes sont fixées sur leurs deux faces, respectivement, sur une face latérale d'une barre et sur une extrémité biaise d'au moins une tige, l'âme de la platine venant en appui contre l'extrémité considérée de la barre et présentant, dans sa partie en débord de ladite extrémité, au moins un perçage pour le passage d'un boulon.

15 Ces platines peuvent soit être réalisées en deux pièces soudées l'une sur l'autre, soit constituées par des cornières, soit encore obtenues par moulage en une seule pièce.

20 L'élément et le demi-élément servant de modules de base à la structure selon l'invention sont extrêmement simples à obtenir, puisqu'il suffit de réaliser des coupes droites pour obtenir les barres, tandis que les tiges sont obtenues par deux coupes biaisées parallèles formant leurs extrémités, les différentes pièces, barres, tiges et platines étant

25 ensuite placées sur un gabarit préalablement à leur assemblage par soudage.

L'utilisation de profils creux pour la réalisation des barres et des tiges permet d'optimiser le poids de matière en tenant compte des raideurs en torsion et en ayant la possibilité de faire varier les épaisseurs.

30 En ce qui concerne les barres complémentaires, elles peuvent être constituées soit par des éléments tubulaires, soit par des profils ouverts de section en I, en T ou en H.

35 Dans la mesure où les barres complémentaires sont constituées par des éléments tubulaires, elles comportent des renforcements dans chaque zone d'assemblage à l'extrémité d'une barre d'un élément.

Avantageusement, ce renforcement est constitué par une douille qui, traversant la pièce tubulaire et soudée à ses extrémités sur les deux parois opposées de celle-ci, sert au passage d'un boulon d'assemblage.

5 Cette douille forme une entretoise entre les deux parois opposées de l'élément tubulaire et évite l'écrasement de celui-ci.

Dans la mesure où la structure doit reposer sur des poteaux, l'extrémité supérieure de chacun de ceux-ci comporte une platine assemblable par des boulons, soit sur une platine solidaire d'une barre complémentaire, soit sur au moins une platine solidaire d'une platine en L ou T associée à l'un des éléments.

Dans le cas de structures de grande longueur, il est possible de réaliser des barres complémentaires par assemblage bout à bout de deux tronçons de barres, par boulonnage au niveau de platines d'about que comportent les deux extrémités en contact de ces tronçons de barres.

15 Les éléments selon l'invention permettent la réalisation de charpentes de formes très diverses, y compris de poutres, dans la mesure où des éléments sont simplement montés sur une rangée les uns à la suite des autres.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution d'éléments modulaires, ainsi que des structures obtenues à partir de ceux-ci :

Figure 1 est une vue en perspective d'une charpente obtenue à partir des éléments modulaires selon l'invention ;

25 Figure 2 est une vue en perspective d'un élément modulaire ;

Figure 3 est une vue en perspective d'un demi-élément modulaire ;

Figure 4 est une vue en perspective et en position assemblée d'un élément et d'un demi-élément ;

30 Figure 5 est une vue en coupe et à échelle agrandie de l'assemblage entre deux éléments, dans le cas de barres complémentaires tubulaires ;

Figure 6 est une vue en coupe et à échelle agrandie de l'assemblage entre deux éléments, dans le cas de barres complémentaires de section en I ;

35 Figures 7 et 8 sont deux vues en coupe de deux possibilités de fixation d'un poteau sur les éléments constitutifs de chaque structure ;

Figure 9 est une vue de dessus d'une charpente obtenue à l'aide des éléments selon l'invention ;

Figures 10 et 11 sont deux vues de face correspondant à deux formes de réalisation d'une charpente ;

5 Figure 12 est une vue en perspective d'une poutre obtenue par assemblage d'éléments selon l'invention.

La structure selon l'invention comprend un certain nombre d'éléments (2) en forme de tétraèdres. Chaque élément est constitué par deux barres identiques, respectivement (3) et (4), orthogonales, se
10 croisant en leur milieu. Dans la forme d'exécution représentée au dessin, ces deux barres sont constituées par des tubes de section carrée.

Les extrémités des barres (3) et (4) sont reliées par quatre tiges (5) constituées par des tubes de section circulaire.

A chaque angle du tétraèdre (2) est disposée une platine (6)
15 de section en T. La partie (7) correspondant aux ailes de la platine est fixée sur l'une de ses faces sur une barre (3, 4), et sur son autre face aux extrémités de deux tiges (5), qui présentent, à cet effet, des coupes biaises. L'âme (8) de la platine (6) vient en appui en bout de l'extrémité
20 considérée de la barre, et présente des perçages (9) pour le passage des boulons d'assemblage.

La figure 3 représente un demi-élément (10) de forme triangulaire, constitué par une barre (12) identique aux barres (3, 4), et par deux tiges (13) identiques aux tiges (5).

Des platines (6) d'assemblage sont disposées aux trois sommets
25 du triangle.

La liaison entre deux éléments, ou entre un élément et un demi-élément, est réalisée au niveau de chaque platine (6) avec interposition d'une barre complémentaire (14) perpendiculaire aux barres (3, 4, 12) des éléments à assembler.

30 Dans la mesure où, comme montré à toutes les figures du dessin sauf à la figure 6, la barre complémentaire (14) est tubulaire, elle est renforcée, dans sa zone d'assemblage, afin d'éviter son écrasement lors du serrage. Ce renforcement est réalisé, au niveau de chaque boulon, par une douille (15) dont les extrémités sont soudées sur les deux parois
35 opposées de la barre complémentaire contre lesquelles viennent en appui les platines des deux éléments à assembler. Comme montré au dessin, les boulons (16) d'assemblage traversent chacun deux platines.

Un tel agencement n'est pas nécessaire dans la mesure où les barres complémentaires (17) sont de section en I ou en T, comme montré à la figure 6.

Il est à noter que les barres complémentaires ne sont pas nécessairement monolithiques, mais peuvent être constituées par des tronçons 5 assemblés les uns aux autres par boulonnage, au niveau de platines (18) fixées aux extrémités des tronçons de barres, de façon à limiter la longueur de ces barres pour la manutention et le transport.

Cette ossature peut reposer sur des poteaux (19) comportant, 10 à leur extrémité supérieure, une platine (20).

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 7, chaque platine (6), montée en bout d'un élément à assembler, est équipée d'une platine horizontale (21), pouvant être fixée par des boulons (22) à la platine (20), solidaire du poteau.

15 Dans la forme d'exécution représentée à la figure 8, la fixation de chaque platine (20) d'un poteau (19) est réalisée sur une platine (23) solidaire d'une barre complémentaire (14).

Comme montré aux figures 1 et 8, il est possible, à partir de tels éléments, d'obtenir une structure possédant des formes très 20 diverses, avec possibilité de laisser des vides (24) pour des escaliers ou pour l'éclairage.

L'esthétique de la charpente peut être modifiée selon que l'on utilise ou non des demi-éléments. Dans la forme d'exécution de la structure représentée à la figure 10, les deux bords de la structure sont 25 formés par des éléments complets. Il en résulte que la nappe inférieure est de surface inférieure à celle de la nappe supérieure, ce qui se traduit visuellement par une inclinaison des bords de haut en bas et de l'extérieur vers l'intérieur.

Si, au contraire, les bordures sont constituées par des demi-éléments, 30 les bords de la charpente seront inclinés de haut en bas et de l'intérieur vers l'extérieur.

Il est possible d'obtenir une poutre creuse dans la mesure où, comme montré à la figure 12, plusieurs éléments sont assemblés sur une même rangée.

35 Comme il ressort de ce qui précède, l'invention apporte une grande amélioration à la technique existante en fournissant une structure métallique modulaire réalisée à partir d'éléments très simples, faciles

à stocker et à transporter, pratiques à assembler sur le chantier, possédant d'excellentes qualités mécaniques, et réalisant une esthétique très agréable.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule
5 forme d'exécution des éléments, décrite ci-dessus à titre d'exemple ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation.

C'est ainsi notamment que les longueurs respectives des deux
barres de chaque élément pourraient être différentes, ou encore que
la section et la nature des barres, tiges et platines constitutives de
10 ces éléments pourraient être différentes, sans que l'on sorte pour autant du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. - Structure modulaire métallique pour charpente, caractérisée en ce qu'elle est réalisée à partir d'un certain nombre d'éléments (2) identiques les uns aux autres dont chacun forme un tétraèdre dont deux arêtes sont constituées par deux barres orthogonales (3, 4), et dont les quatre autres arêtes sont constituées par des tiges (5) dont les extrémités de chacune sont fixées aux extrémités des deux barres, ces dernières étant équipées, à leurs extrémités, de platines d'assemblage (6), chacune des deux barres étant assemblée, au moins à l'une de ses extrémités, à une extrémité de la barre correspondante (3, 4) d'un autre élément, avec interposition d'une barre complémentaire (14) qui lui est perpendiculaire, les différents assemblages étant réalisés par boulonnage.

2. - Structure selon la revendication 1, caractérisée en ce que les deux barres orthogonales (3, 4) constitutives de chaque élément sont de même longueur et se croisent en leur milieu.

3. - Structure selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'elle comprend, en outre, des demi-éléments (10) de forme générale triangulaire constitués chacun par une barre (12) et deux tiges (13), chaque angle du triangle ainsi formé étant équipé d'une platine d'assemblage (6).

4. - Structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que chaque platine d'assemblage (6), disposée dans un angle de l'élément possède une section en L ou en T dont les ailes (7) sont fixées sur leurs deux faces, respectivement, sur une face latérale d'une barre (3, 4, 12) et sur une extrémité biaise d'au moins une tige (5, 13), l'âme (8) de la platine venant en appui contre l'extrémité considérée de la barre et présentant, dans sa partie en débord de ladite extrémité, au moins un perçage (9) pour le passage d'un boulon.

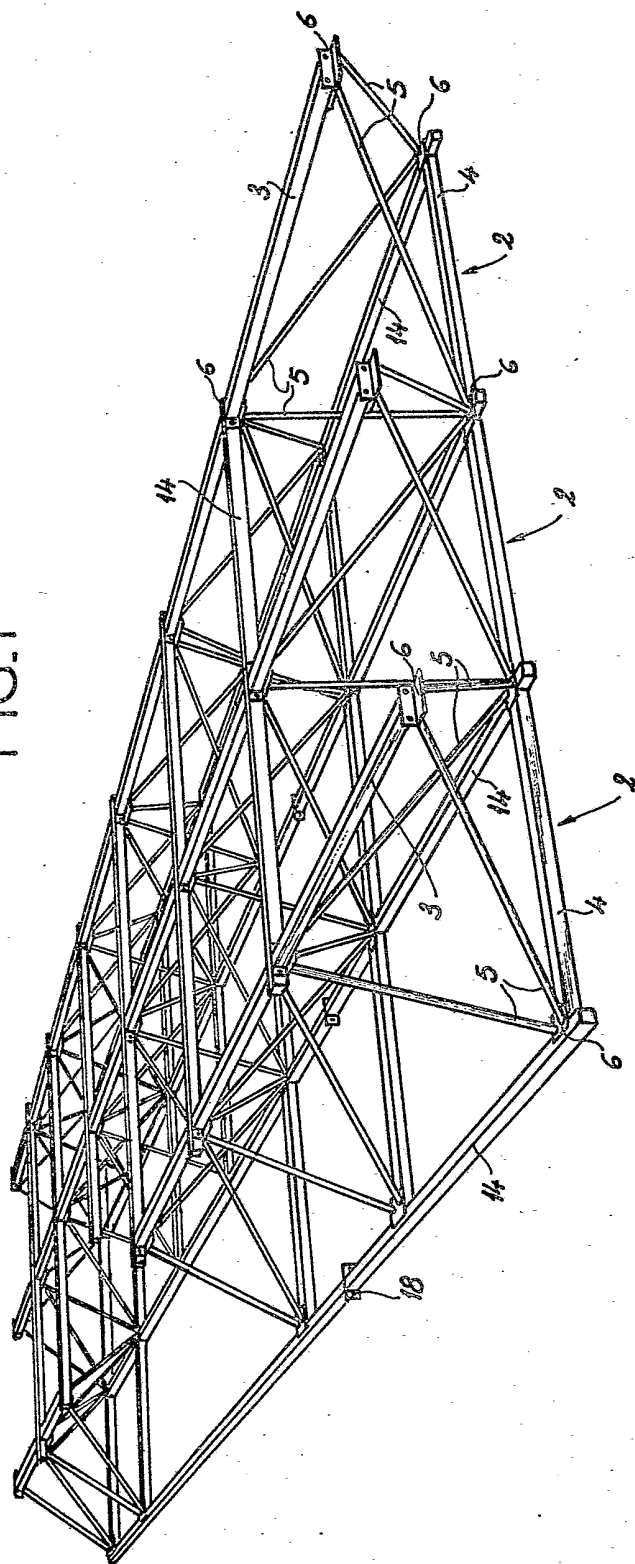
5. - Structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que, dans la mesure où les barres complémentaires (14) sont constituées par des éléments tubulaires, elles comportent des renforcements dans chaque zone d'assemblage à l'extrémité d'une barre (3, 4, 12) d'un élément.

6. - Structure selon la revendication 5, caractérisée en ce que chaque renforcement d'une barre complémentaire est constitué par une douille (15) qui, traversant la pièce tubulaire et soudée à ses extré-

mités sur les deux parois opposées de celle-ci, sert au passage d'un boulon d'assemblage (16).

5 7. - Structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que, dans la mesure où la structure doit reposer sur des poteaux (19), l'extrémité supérieure de chacun de ceux-ci, comporte une platine (20) assemblable par des boulons (22) soit sur une platine (23) solidaire d'une barre complémentaire (14), soit sur au moins une platine (21) solidaire d'une platine (6) en L ou T associée à l'un des éléments.

FIG.1



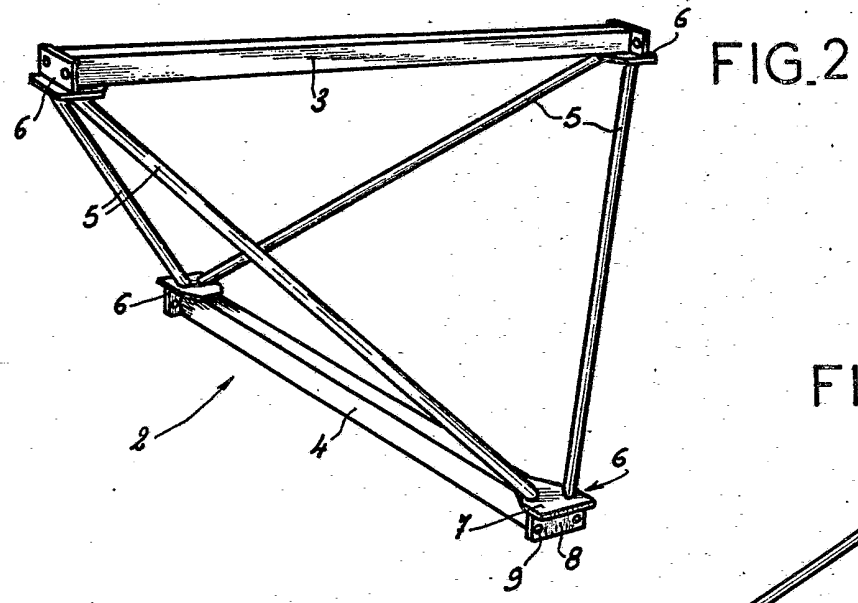


FIG. 2

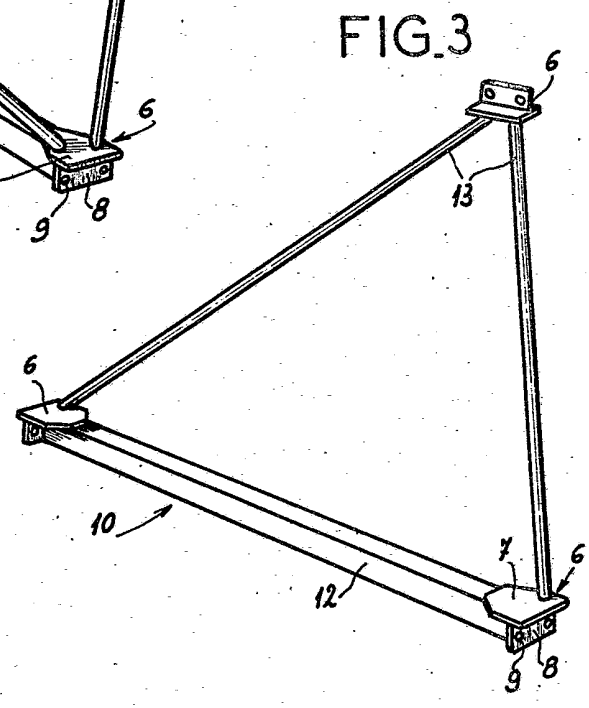


FIG. 3

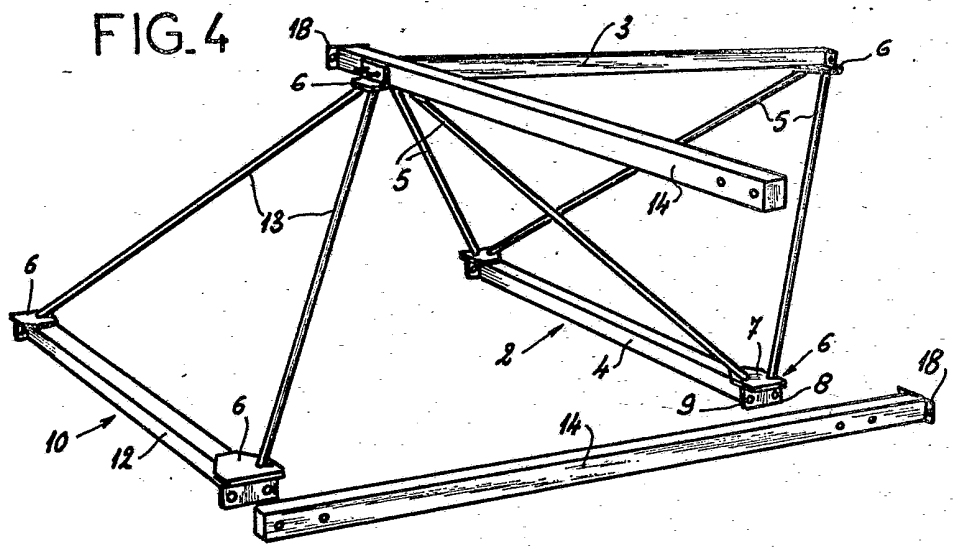


FIG. 4

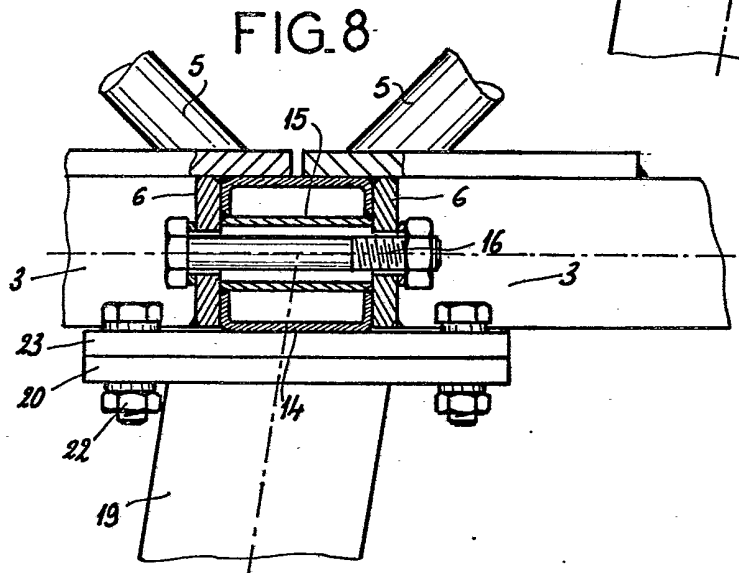
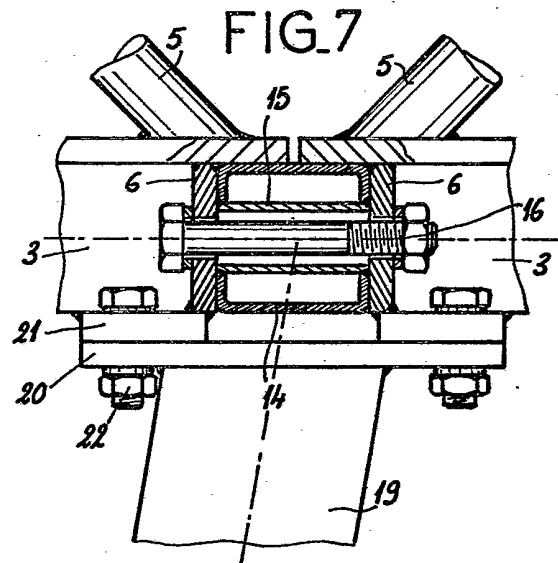
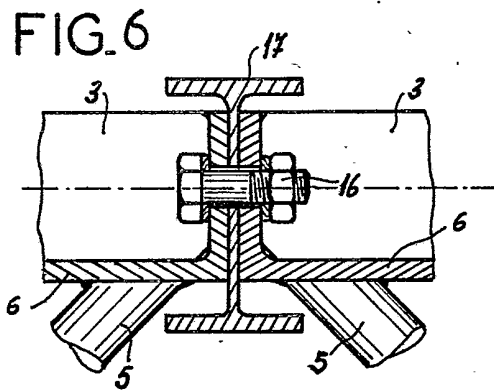
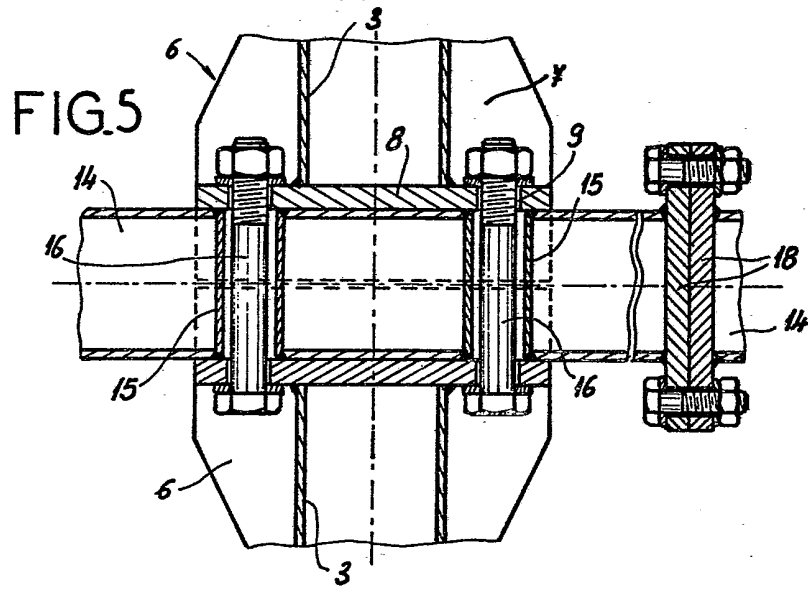


FIG. 9

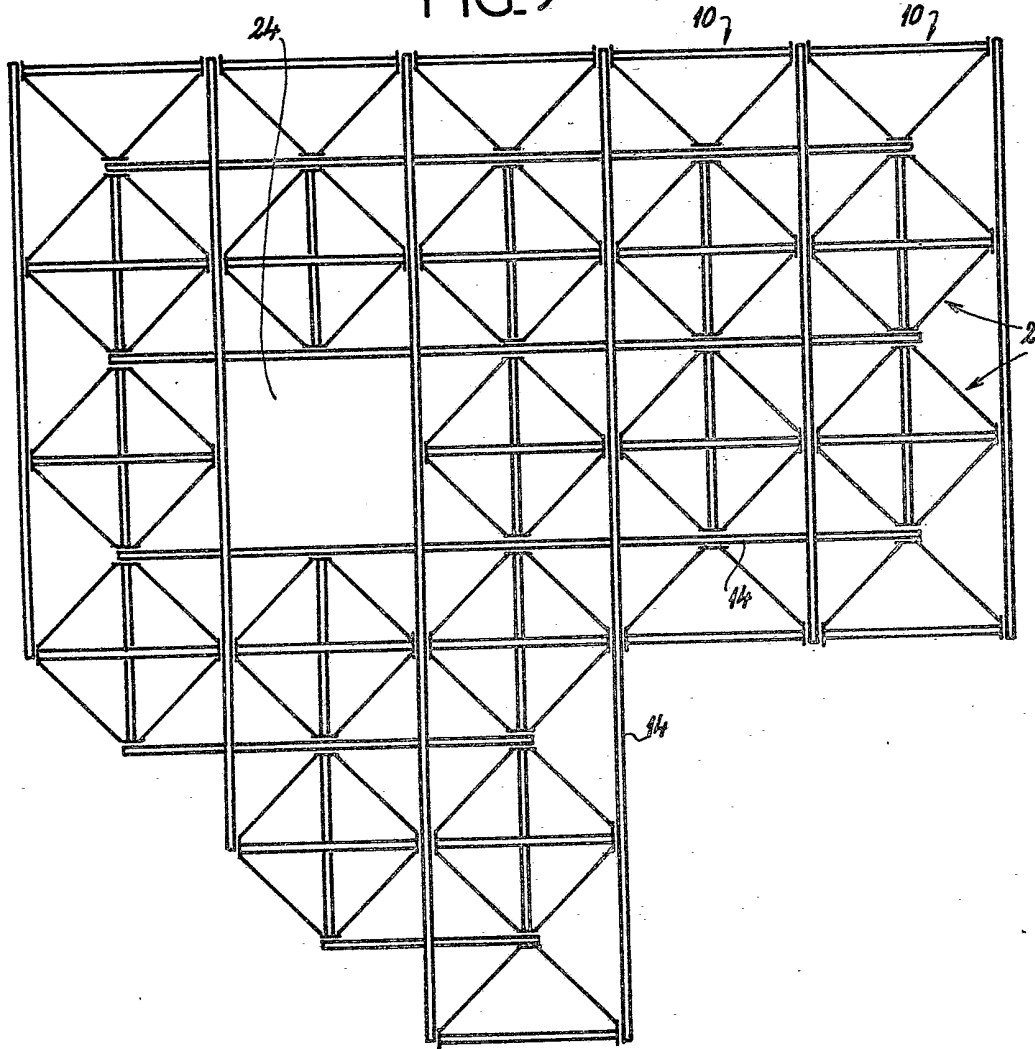


FIG. 10

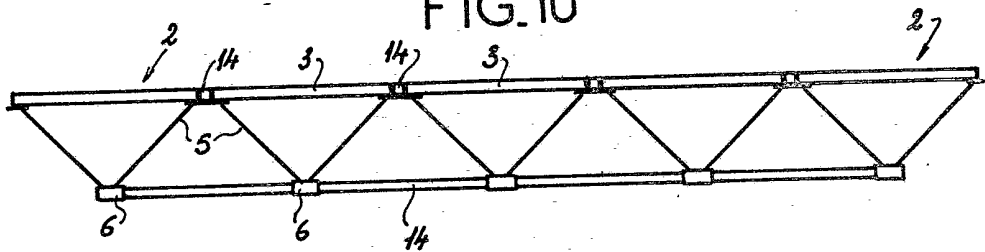


FIG. 11

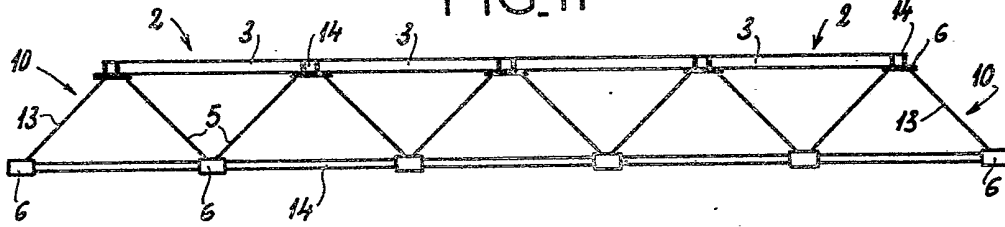


FIG. 12

