

(19)



(11)

EP 1 849 930 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.01.2016 Bulletin 2016/02

(51) Int Cl.:
E04G 11/48 ^(2006.01) **E04G 1/12** ^(2006.01)
E04G 25/02 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06290678.9**

(22) Date de dépôt: **26.04.2006**

(54) **Bras de support pour système d'échafaudage modulaire et système d'échafaudage modulaire comprenant de tels bras de support**

Stützzarm für modulares Gerüstsystem sowie modulares Gerüstsystem mit einem solchen Stützzarm

Support arm for a modular scaffolding system as well as modular scaffolding with such an arm

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(43) Date de publication de la demande:
31.10.2007 Bulletin 2007/44

(73) Titulaire: **SOLETANCHE FREYSSINET**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
• **Hofstetter, Hans**
3065 Bolligen (CH)
• **Joss, Beat**
3325 Hettiswil (CH)

• **Fankhauser, Fritz**
3655 Sigriswil (CH)

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud**
52, rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A2- 0 252 748 WO-A-96/34152
WO-A-03/033839 DE-A1- 10 065 962
DE-A1- 19 604 850 GB-A- 2 262 562
NL-A- 7 202 485 US-A- 5 240 089
US-A- 5 980 160

EP 1 849 930 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention se rapporte aux bras de support pour système d'échafaudage modulaire et aux systèmes d'échafaudage modulaires comprenant de tels bras de support.

[0002] De manière connue en soi, les bras de support et donc les échafaudages modulaires peuvent supporter de faibles ou moyennes charges et ces échafaudages modulaires sont généralement construits à partir d'éléments en acier qui sont fixés les uns aux autres temporairement. Ces échafaudages modulaires connus sont adaptés à des circonstances particulières d'un chantier ou d'un terrain et ne peuvent donc être utilisés qu'une seule fois.

[0003] Par ailleurs, les poutres ou traverses servant à construire ces échafaudages modulaires connus doivent être individuellement ajustées selon leur longueur respective, ce qui présente un inconvénient majeur. De plus, leur transport nécessite des moyens de convoyage de tailles relativement importantes ce qui grève également de manière importante le coût de transport de ces échafaudages modulaires.

[0004] Par ailleurs comme on l'a déjà mentionné ci-dessus, les systèmes d'échafaudage modulaires connus qui sont constitués de poutres ou de traverses ne peuvent supporter que de faibles ou de moyennes charges, ce qui implique que ces constructions en acier sont soumises à des charges parfois élevées susceptibles de détériorer de manière irrémédiable leurs joints de connexion notamment lorsque le système d'échafaudage modulaire doit supporter des traverses de large portée.

[0005] Par ailleurs, lorsque ces échafaudages modulaires sont utilisés comme dispositifs ou systèmes de levage et de déplacement, ceux-ci sont limités dans leur utilisation du fait de leur faible résistance et de plus ils engendrent des dépenses et des coûts relativement importants tant dans leur mise en place que dans leur utilisation.

[0006] Enfin, dans les systèmes d'échafaudages modulaires connus, il est souvent nécessaire de pratiquer des soudures pour moduler les assemblages, ce qui comporte des désavantages importants lors du démantèlement de ces échafaudages.

[0007] L'un des buts de l'invention est de procurer un système d'échafaudage modulaire qui pourrait notamment remplir les critères suivants :

- soumission à des forces de compression ou à des forces de tension allant au-delà de plusieurs milliers de tonnes ;
- procurer un démontage ou un montage rapide ;
- procurer un assemblage rapide et un transport ne nécessitant pas des moyens de transport important ;
- procurer une modularité de l'assemblage qui peut être utilisée et réutilisée dans tout type de terrain ou dé chantier ; et
- assurer la sécurité et la fiabilité du système d'écha-

faudage modulaire sur tous les terrains possibles.

[0008] Le document US-A-5 240 089 décrit un bras de support pour système d'échafaudage, selon le préambule de la revendication 1.

[0009] La présente invention a notamment pour but de perfectionner les bras de support de ce type.

[0010] A cet effet, l'invention a pour objet un bras de support pour système d'échafaudage modulaire utilisé dans les structures d'ouvrage, selon la revendication 1.

[0011] Selon d'autres caractéristiques et/ou avantages de l'invention, on peut éventuellement avoir recours à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- 15 - les branches latérales des deux portions en forme de U adjacentes forment des angles sensiblement égaux entre elles ;
- les branches latérales de deux portions en forme de U adjacentes sont sensiblement perpendiculaires entre elles ;
- 20 - la jonction entre deux branches latérales de deux portions en forme de U adjacentes forme sensiblement un angle arrondi ;
- la plaque présente une ouverture au centre du corps allongé aligné avec la poutre allongée (30) ;
- 25 - au moins un picot de renfort relie la poutre allongée et l'une des jonctions entre les branches latérales de deux portions en forme de U ;
- des moyens de fixation sont disposés le long du corps allongé pour permettre la fixation d'organes de manutention ;
- 30 - le système d'échafaudage modulaire comprenant au moins un module comportant quatre bras de support selon l'une quelconque des revendications précédentes, les quatre bras de support ayant une longueur égale en formant les coins d'un carré tout en étant fixés entre eux par des plaques de maintien ;
- 35 - chaque plaque de maintien est perforée et/ou ondulée ;
- 40 - des câbles de mise en tension sont disposés à l'intérieur du corps allongé modulaire notamment pour améliorer sa résistance aux charges sous contraintes ;
- l'intérieur du corps allongé où sont disposés les câbles de mise en tension est rempli d'un matériau de renfort ;
- 45 - au moins deux pylônes sont formés chacun par une pluralité de modules, les deux pylônes portant une structure de renfort horizontale et triangulée ;
- 50 - chaque module formant l'extrémité d'un pylône (20) comprend des éléments d'appui conformés pour soutenir la structure de renfort horizontale ;
- la structure de renfort horizontale comprend au moins une traverse triangulée formée par une pluralité de bras de support supérieurs reliés entre eux par des éléments jointifs supérieurs et par une pluralité de bras de support inférieurs reliés entre eux par des éléments jointifs inférieurs, les éléments join-
- 55

tifs supérieurs et inférieurs étant en outre reliés entre eux par des bras de support disposés diagonalement ;

- la structure de renfort horizontale comprend une pluralité de traverses triangulées reliées entre elles de manière fixe par des éléments de liaison au niveau des joints supérieurs ;
- des câbles de mise en tension sont disposés à l'intérieur des bras de support inférieurs et/ou supérieurs de la traverse triangulée pour améliorer leur résistance aux charges sous contraintes.

[0012] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre qui donne plusieurs modes de réalisation de l'invention et qui est donné à titre d'exemples non limitatifs en se référant aux dessins dans lesquels :

- les figures 1 à 5 représentent différents modes de réalisation de bras de support conforme à l'invention et servant au système d'échafaudage ;
- la figure 6 représente une vue en coupe transversale de l'un des bras de support représenté sur les figures 1 à 5 ;
- la figure 7 représente une portion de l'un des bras de support représenté sur les figures 1 à 5 ;
- la figure 8 représente une vue en coupe transversale du bras de support représenté de la figure 7 ;
- la figure 9 représente un module conforme à l'invention qui est adapté pour former en partie le système d'échafaudage modulaire conforme à l'invention
- la figure 10 est une vue d'une plaque perforée et ondulée formant en partie le module tel que représenté sur la figure 9 ;
- la figure 11 représente une vue en coupe transversale du module représenté sur la figure 9 ;
- la figure 12 représente une vue en coupe transversale de l'un des bras de support formant le module représenté sur la figure 11 ;
- la figure 13 représente une vue en coupe de l'un des bras de support conforme à l'invention dans lequel sont disposés des câbles de mise sous tension ;
- la figure 14 représente une vue en coupe transversale de l'un des bras de support avec ses câbles de mise en tension et dans lequel est disposé un matériau de renfort ;
- la figure 15 représente un système d'échafaudage modulaire conforme à l'invention ;
- la figure 16 représente une partie de l'un des pylônes formant une partie du système d'échafaudage modulaire conforme à l'invention ;
- la figure 17 représente une structure de renfort conforme à l'invention ;
- la figure 18 représente en détail l'un des éléments de joint formant le système d'échafaudage modulaire conforme à l'invention ;
- la figure 19 représente une vue en détail d'une poutrelle rassemblant deux éléments jointifs d'une struc-

ture de renfort conforme à l'invention ;

- les figures 20 à 22 représentent des vues en perspective sous des angles différents d'un élément jointif conforme à l'invention ;
- la figure 23 représente une vue en perspective d'un élément jointif à partir duquel s'étendent deux bras de support ;
- la figure 24 représente une vue en perspective d'un module sur lequel sont montées des poutrelles qui supportent la structure de renfort horizontale conforme à l'invention ;
- la figure 25 représente un système d'échafaudage de l'art antérieur servant pour le remplacement d'un bras élévateur ;
- la figure 26 représente un système d'échafaudage modulaire conforme à l'invention pour le même système de remplacement d'un bras élévateur ;
- la figure 27 représente un système d'échafaudage de l'art antérieur pour le levage et le déplacement d'un générateur ;
- la figure 28 représente un système d'échafaudage modulaire conforme à l'invention pour le levage et le déplacement d'un générateur ; et
- la figure 29 représente une structure de renfort horizontale conforme à l'invention qui comporte une pluralité de traverses triangulées conformes à l'invention.

[0013] Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

Les figures 1 à 5 représentent toutes des bras de support 1 qui s'étendent entre une extrémité supérieure 2 et une extrémité inférieure 3 qui sont reliées entre elles par un corps métallique allongé 4. Dans l'exemple considéré ici, les bras de support peuvent par exemple varier en longueur de 9 centimètres, 27 centimètres, 45 centimètres, 90 centimètres, 180 centimètres et 270 centimètres pour la plus grande.

[0014] Ces cinq bras de support 1 représentés sur les figures 1 à 5 ont tous la même section transversale qui est représentée plus en détail sur la figure 6. En effet, chaque corps allongé 4 comprend quatre portions en forme de U 5 qui présentent deux branches latérales solides et sensiblement égaux et préférentiellement perpendiculaires, aux branches latérales des portions en forme de U 5 qui sont directement adjacentes.

[0015] Par ailleurs, comme on peut toujours le voir sur la figure 6, la jonction entre deux branches latérales de deux portions en forme de U 5 forme sensiblement un angle arrondi de manière à renforcer la résistance du bras de support dans son ensemble.

[0016] Par ailleurs, les extrémités supérieure 2 et inférieure 3 de chaque bras de support 1 sont formées par des plaques métalliques sensiblement rectangulaires au centre desquelles sont réalisées des ouvertures 6. Ces ouvertures 6 débouchent directement dans la cavité formée par les quatre portions en forme de U 5 constituant le corps allongé 4.

[0017] Chaque plaque présente au niveau de son contour extérieur une pluralité d'orifices, par exemple au nombre de 8, destinés à recevoir des organes de fixation pour fixer au moins un autre bras de support 1 pour moduler ledit système d'échafaudage modulaire.

[0018] Comme on peut le voir sur la figure 8, chaque bras de support 1 comprend une poutre métallique 30 qui s'étend entre les portions en forme de U 5 et entre les plaques supérieure 2 et inférieure du bras de support. De plus, des picots ou organes de renfort 31, au nombre de 4, peuvent relier la poutre allongée aux angles arrondis des portions en forme de U de manière à augmenter la résistance du bras de support, notamment par rapport aux efforts de flambage.

[0019] La disposition de la poutre allongée 30 dans le bras de support 1 est elle aussi particulière. En effet, comme on peut le voir sur la figure 8, la poutre allongée 30 présente une section sensiblement carrée dont les côtés sont disposés au regard des angles arrondis des branches latérales des portions en forme de U 5 et dont les coins sont disposés en regard des branches médianes des portions en forme de U.

[0020] Par ailleurs comme on peut le voir sur les figures 3, 4 et 5, chaque bras de support 1 peut comprendre également des moyens de fixation 7 permettant la fixation d'organes de manutention ou d'autres organes comme on le verra ci-après.

[0021] Les bras de support 1 représentés sur les figures 1 à 5 et tels qu'ils sont formés par leur corps allongé qui présentent une section formée par quatre portions en forme de U sont susceptibles de supporter des charges axiales allant jusqu'à 2000kN.

[0022] Les figures 7 et 8 représentent plus en détail les moyens de fixation 7 pouvant être directement rapportés sur le corps allongé 4 du bras de support 1 et la figure 8 montre à nouveau la section formée par quatre portions en forme de U 5 dont les deux branches latérales sont solidaires et sensiblement perpendiculaires aux branches latérales des portions en forme de U directement adjacentes. On voit également sur cette figure 8, les huit orifices de la plaque inférieure 3 qui permettent une fixation du bras de support 1 à un autre bras de support de manière à rendre modulaire l'échafaudage.

[0023] La figure 9 représente un module 41 qui comprend quant à lui quatre bras de support 1 de longueur égale et qui forment les coins d'un carré tout en étant fixés en eux par des plaques de maintien 8.

[0024] Plus exactement, ces plaques de maintien 8 comprennent chacune deux bras supérieur et inférieur 9 qui sont reliés à leurs extrémités aux moyens de fixations 7 des bras de support 1 de manière à maintenir et à fixer entre eux les bras de support 1 adjacents. Par ailleurs, ces plaques de maintien 8 comprennent également des panneaux verticaux 10 qui s'étendent entre les bras 9. Comme on peut le voir sur la figure 10, ces panneaux 10 peuvent être formés par des panneaux perforés et/ou incurvés qui permettent de rigidifier l'ensemble du module 41 ainsi assemblé.

[0025] La figure 11 représente une vue en coupe transversale du module 41 tel que représenté sur la figure 9. Comme on peut le voir, chaque module 41 comprend quatre bras de support 1 qui forment les coins d'un carré et ces bras de support 1 sont reliés entre eux par les plaques de maintien 8 afin de rigidifier l'ensemble.

[0026] La figure 12 montre une vue en détail de l'un des bras de support 1 formant le module 41, cette figure 12 représentant le bras de support 1 et son corps allongé 4 avec ses quatre portions en forme de U 5 qui sont reliées entre elles ou qui ne forment qu'une seule pièce et au-dessus desquelles sont fixées la plaque supérieure 2 qui est elle-même pourvue des huit orifices permettant une fixation d'un autre module supérieur.

La figure 13 montre un exemple de réalisation dans lequel des câbles de mise en tension 11 sont disposés dans l'ouverture 6 de la plaque supérieure ou inférieure du bras de support 1 et donc à l'intérieur du corps allongé 4, ces câbles de mise en tension 11 pouvant être tendus de manière à améliorer la mise sous contrainte du bras de support 1 lorsque ce dernier est soumis à des contraintes ou à des précontraintes élevées.

[0027] Bien entendu, ces câbles de mise en tension 11 peuvent traverser plusieurs bras de support 1 lorsque ces derniers sont fixés les uns aux autres au moyen des plaques d'extrémité sensiblement rectangulaires et dans lesquelles sont réalisées les huit orifices servant à la fixation d'une pluralité d'autres modules 41. Selon un autre exemple de réalisation représenté sur la figure 14, le corps allongé 1 peut également être rempli par des matériaux de renfort tels que du béton, du matériau en mousse 12, du mortier ou autre afin d'améliorer la résistance des bras de support mis en tension ou pour assurer l'étanchéité des câbles 11.

[0028] La figure 15 représente une vue d'ensemble de deux pylônes 20 formés d'une pluralité de modules 41 qui supportent une structure de renfort horizontale et triangulée 15. Ce système d'échafaudage modulaire telle que représenté sur la figure 15 va être expliqué en détail ci-après.

[0029] La figure 16 montre deux modules 41 qui constituent la partie d'extrémité supérieure de l'un de pylônes 20 représentés sur la figure 15 servant à supporter la structure de renfort horizontale 15.

[0030] Comme on peut le voir sur cette figure 16, le module inférieur 41 présente une plaque supérieure 2 qui est directement rattachée et fixée à la plaque inférieure 3 du module 41 qui lui est supérieure de manière à former une partie de pylône modulaire 20.

[0031] Comme nous l'avons dit précédemment, ces modules 41 qui sont formés par quatre bras de support 1 peuvent être également complétés par des câbles de mise en tension qui dans ce cas seront directement disposés dans le corps allongé 4 de chaque bras de support 1.

[0032] Comme on peut toujours le voir sur cette figure 16, les plaques supérieures 2 du module supérieur 41 servent à la fixation de deux éléments d'appui 13 en for-

me de I, ces deux éléments d'appui 13 en forme de I servant eux-mêmes à supporter un second élément d'appui 14 sensiblement rectangulaire et qui est disposé perpendiculairement aux deux éléments d'appui 13 en forme de I. Ces deux éléments d'appui en forme de I ou de forme rectangulaire 14 sont généralement fixés par des organes de fixation tels que des boulons ou vis de fixation sans utiliser de point de soudure afin d'améliorer la modularité de l'ensemble de l'ouvrage.

[0033] La figure 17 représente une traverse triangulée 42 qui forme une partie de la structure de renfort horizontale 15 représentée sur la figure 15.

[0034] Cette traverse triangulée 42 est formée par une pluralité de bras de support supérieurs 1 identiques à ceux représentés sur les figures 1 à 5 qui sont reliés entre eux par une pluralité d'éléments jointifs 16 qui seront décrits plus en détail dans la suite de la description. Cette traverse triangulée 42 comprend également une pluralité de bras de support inférieurs 1 qui sont eux-mêmes reliés entre eux par des éléments jointifs 16 de même forme que les éléments jointifs supérieurs 16 représentés sur la figure 17. Par ailleurs, ces éléments jointifs supérieur et inférieur 16 sont reliés entre eux par des bras de support diagonaux 1 qui sont également formés par des bras de support 1 identiques à ceux représentés sur les figures 1 à 5.

[0035] La figure 18 représente en détail un élément jointif 16 qui comprend à ses deux extrémités des plaques rectangulaires 16a présentant une ouverture au travers de laquelle peuvent notamment passer des câbles de mise en tension qui s'étendront eux-mêmes au travers des bras de support 1 ou plus exactement des corps allongés 4 des bras de support 1.

[0036] Chaque plaque rectangulaire 16a d'un élément jointif 16 présente également huit orifices pour permettre leur fixation à la plaque rectangulaire des bras de support 1.

[0037] Comme on peut le voir sur les figures 20 et 21, chaque élément jointif 16 présente quatre plaques de base 17 qui sont traversées par deux axes permettant la fixation de deux organes de rotation 18 qui présentent également deux plaques perforées de huit orifices de manière à venir se fixer sur les bras de support diagonaux 1 qui vont former en partie la traverse triangulée.

[0038] Comme représentée sur la figure 15, la structure de renfort horizontale 15 comprend deux traverses triangulées 42 qui reposent directement sur les pylônes 20 formés par les éléments modulaires 41, et comme on peut le voir sur la figure 19, les deux traverses triangulées 42 sont reliées les unes aux autres au moyen d'éléments de liaison en forme de I 20 qui relient de manière fixe les éléments jointifs supérieurs 16 de chaque traverse triangulée 42.

[0039] La figure 23 représente quant à elle une figure détaillée de l'élément jointif 16 lorsque ce dernier est raccordé à deux bras de support inférieurs 1 ainsi qu'à deux bras de support diagonaux 1.

[0040] La figure 24 représente quant à elle l'extrémité

de l'un des pylônes 20 avec son module supérieur 41 qui supporte les deux éléments d'appui 13 en I ainsi que l'élément d'appui perpendiculaire 14 qui lui-même supporte l'extrémité de la structure de renfort horizontale.

[0041] La figure 25 représente un système d'échafaudage de l'art antérieur servant au remplacement d'un bras élévateur tandis que la figure 26 représente un système d'échafaudage modulaire conforme à l'invention qui sert également au remplacement d'un bras élévateur.

[0042] Le système d'échafaudage connu et représenté sur la figure 25, de par sa construction, comporte beaucoup plus d'éléments porteurs ayant une longueur relativement importante, ce qui complique l'élaboration de l'échafaudage tout en augmentant les coûts de transport. Par ailleurs, les éléments constituant ce système d'échafaudage connu qui se présente sous la forme de pylônes comprenant des traverses triangulées ne sont pas adaptés pour supporter des charges lourdes.

[0043] A l'inverse, le système d'échafaudage conforme à l'invention et représenté sur la figure 26, de par ses pylônes 20 et sa structure de renfort 15 est capable de supporter des charges allant jusqu'à 16 000kN.

[0044] La figure 27 représente un système d'échafaudage de l'art antérieur servant au levage et au déplacement d'un générateur tandis que la figure 28 représente un système d'échafaudage modulaire conforme à l'invention qui sert également au levage et au déplacement d'un même générateur.

[0045] Le système d'échafaudage connu et représenté sur la figure 27, de par sa construction, et notamment de par l'existence des deux pylônes comprenant des traverses triangulées n'est pas adapté pour supporter des charges lourdes et par ailleurs la traverse présente également une longueur relativement importante ce qui complique également l'élaboration de l'échafaudage tout en augmentant le coût des transports.

[0046] A l'inverse, le système d'échafaudage conforme à l'invention et représenté sur la figure 28, de par sa constitution et notamment de ses pylônes 20 et de sa structure de renfort 15 est capable de supporter et de déplacer le générateur pouvant notamment avoir un poids de l'ordre de 6 500kN et ce tout en ayant des pylônes faciles à monter de par leur modularité de même que la structure de renfort horizontale qui peut être facilement montée ou démontée tout en étant constituée d'éléments de petite longueur.

[0047] La figure 29 représente un autre mode de réalisation de la structure de renfort horizontale 15. En effet, comme on peut le voir sur cette figure, la structure de renfort horizontale 15 comporte ici six traverses triangulées 42 toutes identiques qui sont alignées de manière à former une unité qui pourra notamment être supportée par des pylônes 20 ou une pluralité de pylônes 20.

[0048] Dans ce mode de réalisation, chaque traverse triangulée 42 présente le même nombre de bras de supports supérieurs, inférieurs et diagonaux ainsi que le même nombre d'éléments jointifs 16 de manière à former une unité préassemblée.

[0049] Cette structure de renfort horizontale 15 qui comporte six traverses triangulées 42 peut notamment être fixée en tant qu'unité en reliant les éléments jointifs 16 les uns aux autres par des poutres ou des traverses qui viennent prendre en sandwich les éléments jointifs 16 inférieurs les uns contre les autres de manière à apporter une cohésion à cette structure de renfort horizontale 15.

Revendications

1. Bras de support pour système d'échafaudage modulaire utilisé dans les structures d'ouvrages, ledit bras de support s'étendant entre une extrémité inférieure (3) et une extrémité supérieure (2) qui sont reliées entre elles par un corps allongé (4) ayant une section formée de quatre portions en forme de U (5) qui présentent chacune une partie médiane reliée par deux coins extérieurs à deux branches latérales, au niveau d'une jonction, dans lequel chacune des extrémités supérieure (2) et inférieure (3) du bras de support (1) se présente sous la forme d'une plaque sensiblement rectangulaire ladite plaque ayant une position sensiblement perpendiculaire par rapport au corps allongé (4) du bras de support et dans lequel chaque plaque (2,3) présente au niveau de son contour une pluralité d'orifices destinés à recevoir des organes de fixation pour fixer au moins un autre bras de support (1) pour modular ledit système d'échafaudage, ledit bras de support comporte en outre une poutre (30) allongée et rigide qui s'étend au centre du corps allongé (4) entre les extrémités supérieure (2) et inférieure (3), **caractérisé en ce que** chaque branche latérale d'une portion (5) en forme de U est solidaire d'une branche latérale de la portion en forme de U (5) adjacente et **en ce que** la poutre allongée (30) présente une section sensiblement carrée dont les côtés sont disposés en regard des quatre jonctions entre les branches latérales des quatre portions en forme de U (5) et dont les coins sont disposés en regard des parties médianes des portions en forme de U (5).
2. Bras de support selon la revendication 1, dans lequel les branches latérales de deux portions en forme de U (5) adjacentes forment des angles sensiblement égaux entre elles.
3. Bras de support selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel les branches latérales de deux portions en forme de U (5) adjacentes sont sensiblement perpendiculaires entre elles.
4. Bras de support selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la jonction entre deux branches latérales de deux portions en forme

de U (5) adjacentes forme sensiblement un angle arrondi.

5. Bras de support selon la revendication 1, dans lequel chaque plaque (2, 3) présente une ouverture (6) au centre du corps allongé (4) aligné avec la poutre allongée (30).
6. Bras de support selon la revendication 1, dans lequel au moins un picot de renfort (31) relie la poutre (30) allongée et l'une des jonctions entre les branches latérales de deux portions en forme de U (5).
7. Bras de support selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des moyens de fixation (7) sont disposés le long du corps allongé (4) pour permettre la fixation d'organes de maintenance.
8. Système d'échafaudage modulaire comprenant au moins un module (41) comportant quatre bras de support (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, les quatre bras de support (1) ayant une longueur égale en formant les coins d'un carré tout en étant fixés entre eux par des plaques de maintien (8).
9. Système selon la revendication 8, dans lequel chaque plaque de maintien (8) est perforée et/ou ondulée.
10. Système selon l'une ou l'autre des revendications 8 et 9, dans lequel des câbles de mise en tension (11) sont disposés à l'intérieur du corps allongé (4) modulaire notamment pour améliorer sa résistance aux charges sous contraintes.
11. Système selon la revendication 10, dans lequel l'intérieur du corps allongé (14)' où sont disposés les câbles de mise en tension (11)' est rempli d'un matériau de renfort (12).
12. Système selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, dans lequel au moins deux pylônes (20) sont formés chacun par une pluralité de modules (41), les deux pylônes (20) portant une structure de renfort (15) horizontale et triangulée.
13. Système selon la revendication 12, dans lequel chaque module (41) formant l'extrémité d'un pylône (20) comprend des éléments d'appui (13,14) conformées pour soutenir la structure de renfort horizontale (15).
14. Système selon l'une ou l'autre des revendications 12 et 13, dans lequel la structure de renfort horizontale (15) comprend au moins une traverse triangulée (42) formée par une pluralité de bras de support supérieurs (4) reliés entre eux par des éléments jointifs

supérieurs (16) et par une pluralité de bras de support inférieurs (4) reliés entre eux par des éléments jointifs inférieurs (16), les éléments jointifs supérieurs et inférieurs (16) étant en outre reliés entre eux par des bras de support (1) disposés diagonalement.

15. Système selon la revendication 14, dans lequel la structure de renfort horizontale (15) comprend une pluralité de traverses triangulées (42) reliées entre elles de manière fixe par des éléments de liaison (20) au niveau des joints supérieurs (16).

16. Système selon l'une ou l'autre des revendications 14 et 15, dans lequel des câbles de mise en tension (11) sont disposés à l'intérieur des bras de support inférieurs et/ou supérieurs de la traverse triangulée (42) pour améliorer leur résistance aux charges sous contrainte.

Patentansprüche

1. Stützarm für ein modulares Gerüstsystem mit Verwendung in Bauwerkstrukturen, wobei sich der Stützarm zwischen einem unteren Ende (3) und einem oberen Ende (2) erstreckt, welche miteinander durch einen länglichen Körper (4) verbunden sind, welcher einen Abschnitt umfasst, der aus vier u-förmigen Teilen (5) gebildet ist, die jeweils an einer Verbindung einen durch zwei äußere Ecken mit zwei Seitenarmen verbundenen Mittelabschnitt aufweisen, wobei jedes von oberem Ende (2) und unterem Ende (3) des Stützarms (1) in Form einer im Wesentlichen rechteckigen Platte vorliegt, wobei die Platte eine bezüglich des länglichen Körpers (4) des Stützarms im Wesentlichen rechtwinklige Stellung aufweist, und wobei jede Platte (2,3) an ihrer Kontur eine Mehrzahl von Öffnungen aufweist, welche dazu bestimmt sind, Befestigungselemente aufzunehmen, um wenigstens einen weiteren Stützarm (1) zur Anpassung des Gerüstsystems zu befestigen, wobei der Stützarm ferner einen länglichen und starren Träger (30) umfasst, der sich in der Mitte des länglichen Körpers (4) zwischen dem oberen (2) und dem unteren (3) Ende erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Seitenarm eines u-förmigen Teils (5) mit einem Seitenarm des angrenzenden u-förmigen Teils (5) solidarisch ist, und dadurch, dass der längliche Träger (30) einen im Wesentlichen viereckigen Abschnitt aufweist, dessen Seiten gegenüber der vier Verbindungen zwischen den Seitenarmen der vier u-förmigen Teile (5) angeordnet sind und dessen Ecken gegenüber der Mittelabschnitte der u-förmigen Teile (5) angeordnet sind.

2. Stützarm nach Anspruch 1, wobei die Seitenarme

zweier benachbarter u-förmiger Teile (5) im Wesentlichen gleiche Winkel zwischen sich bilden.

3. Stützarm nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Seitenarme zweier benachbarter u-förmiger Teile (5) im Wesentlichen rechtwinklig zueinander sind.

4. Stützarm nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Verbindung zwischen zwei Seitenarmen zweier benachbarter u-förmiger Teile (5) im Wesentlichen einen gerundeten Winkel bildet.

5. Stützarm nach Anspruch 1, wobei jede Platte (2, 3) eine Öffnung (6) in der Mitte des länglichen Körpers (4) aufweist, die mit dem länglichen Träger (30) ausgerichtet ist.

6. Stützarm nach Anspruch 1, wobei wenigstens ein Verstärkungsstift (31) den länglichen Träger (30) und eine der Verbindungen zwischen den Seitenarmen zweier u-förmiger Teile (5) verbindet.

7. Stützarm nach einer der vorangehenden Ansprüche, wobei Befestigungsmittel (7) entlang dem länglichen Körper (4) angeordnet sind, um die Befestigung von Handhabungselementen zu ermöglichen.

8. Modulares Gerüstsystem, welches wenigstens ein Modul (41) umfasst, das vier Stützträger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche aufweist, wobei die vier Stützträger (1) unter Bildung der Ecken eines Vierecks eine gleiche Länge aufweisen und dabei untereinander durch Halteplatten (8) befestigt sind.

9. System nach Anspruch 8, wobei jede Halteplatte (8) perforiert und/oder gewellt ist.

10. System nach Anspruch 8 oder 9, wobei Spannkabel (11) im Inneren des modularen länglichen Körpers (4) angeordnet sind, um insbesondere seinen Widerstand gegenüber Druckbelastungen zu verbessern.

11. System nach Anspruch 10, wobei das Innere des länglichen Körpers (14), in dem die Spannkabel (11) angeordnet sind, mit einem Verstärkungsmaterial (12) gefüllt ist.

12. System nach einem beliebigen der Ansprüche 8 bis 11, wobei wenigstens zwei Pylonen (20) jeweils durch eine Mehrzahl von Modulen (41) gebildet sind, wobei die zwei Pylonen (20) eine horizontale und triangulierte Verstärkungsstruktur (15) tragen.

13. System nach Anspruch 12, wobei jedes, das Ende eines Pylonen bildende Modul (41), Stützelemente

(13,14) umfasst, die so aufeinander abgestimmt sind, dass sie die horizontale Verstärkungsstruktur (15) unterstützen.

14. System nach Anspruch 12 oder 13, wobei die horizontale Verstärkungsstruktur (15) wenigstens einen triangulierten Querträger (42) umfasst, der durch eine Mehrzahl von oberen Stützarmen (4) gebildet ist, welche miteinander durch obere Verbindungselemente (16) verbunden sind, und eine Mehrzahl von unteren Stützarmen (4), die miteinander durch untere Verbindungselemente (16) verbunden sind, wobei die oberen und unteren Verbindungselemente (16) miteinander ferner durch diagonal angeordnete Stützarme (1) verbunden sind.
15. System nach Anspruch 14, wobei die horizontale Verstärkungsstruktur (15) eine Mehrzahl von triangulierten Querträgern (42) umfasst, die miteinander fest durch Verbindungselemente (20) an den oberen Verbindungen (16) verbunden sind.
16. System nach einem der Ansprüche 14 oder 15, wobei die Spannkabel (11) im Inneren der unteren und/oder oberen Stützarme des triangulierten Querträgers (42) angeordnet sind, um deren Widerstand gegenüber Druckbelastungen zu verbessern.

Claims

1. Support arm for a modular scaffolding system used in structural shoring, said support arm extending between a bottom end (3) and a top end (2) connected to one another by an elongate body (4) having a cross-section formed by four U-shaped portions (5), each having a median part connected by two outer corners to two lateral branches at the level of a junction, wherein each of the top (2) and bottom (3) ends of the support arm (1) has the shape of a substantially rectangular plate, said plate being in a position substantially perpendicular to the elongate body (4) of the support arm, and wherein each plate (2, 3) has a plurality of orifices at the level of its contour designed to receive fixing members for securing at least one other support arm (1) in order to modulate said scaffolding system, said support arm further comprising an elongate and rigid beam (30) which extends across the centre of the elongate body (4) between the top (2) and bottom (3) ends, **characterised in that** each lateral branch of a U-shaped portion (5) is joined to a lateral branch of the adjacent U-shaped portion (5), and **in that** the elongate beam (30) has a substantially square cross-section, the sides of which are disposed facing the four junctions between the lateral branches of the four U-shaped portions (5) and the corners of which

are disposed facing the median parts of the U-shaped portions (5).

2. Support arm as claimed in claim 1, wherein the lateral branches of two adjacent U-shaped portions (5) subtend substantially identical angles with one another.
3. Support arm as claimed in any one of the preceding claims, wherein the two lateral branches of two adjacent U-shaped portions (5) are substantially perpendicular to one another.
4. Support arm as claimed in any one of the preceding claims, wherein the junction between two lateral branches of two adjacent U-shaped portions (5) forms a substantially rounded angle.
5. Support arm as claimed in claim 1, wherein each plate (2, 3) has an opening (6) at the centre of the elongate body (4) aligned with the elongate beam (30).
6. Support arm as claimed in claim 1, wherein at least one reinforcing pin (31) connects the elongate beam (30) to one of the junctions between the lateral branches of two U-shaped portions (5).
7. Support arm as claimed in any one of the preceding claims, wherein fixing means (7) are disposed along the elongate body (4) to enable handling members to be secured.
8. Modular scaffolding system comprising at least one module (41) comprising four support arms (1) as claimed in any one of the preceding claims, the four support arms (1) having an equal length forming the corners of a square, being secured to one another by retaining plates (8).
9. System as claimed in claim 8, wherein each retaining plate (8) is perforated and/or undulated.
10. System as claimed in one or other of claims 8 and 9, wherein tensioning cables (11) are disposed in the interior of the modular elongate body (4), in particular for improving its resistance to loads under stress.
11. System as claimed in claim 10, wherein the interior of the elongate body (14') where the tensioning cables (11') are disposed is filled with a reinforcing material (12).
12. System as claimed in any one of claims 8 to 11, wherein at least two lattice towers (20) are formed, each by a plurality of modules (41), the two lattice towers (20) bearing a horizontal and triangulated reinforcing structure (15).

13. System as claimed in claim 12, wherein each module (41) forming the end of a lattice tower (20) comprises support elements (13, 14) of a shape designed to support the horizontal reinforcing structure (15). 5
14. System as claimed in one or other of claims 12 and 13, wherein the horizontal reinforcing structure (15) comprises at least one triangulated cross-member (42) formed by a plurality of top support arms (4) connected to one another by top connecting elements (16) and by a plurality of bottom support arms (4) connected to one another by bottom connecting elements (16), the top and bottom connecting elements (16) additionally being connected to one another by diagonally disposed support arms (1). 10 15
15. System as claimed in claim 14, wherein the horizontal reinforcing structure (15) comprises a plurality of triangulated cross members (42) connected to one another in a fixed manner by connecting elements (20) at the level of the top connecting elements (16). 20
16. System as claimed in one or the other of claims 14 and 15, wherein tensioning cables (11) are disposed in the interior of the bottom and/or top support arms of the triangulated cross member (42) in order to improve their resistance to loads under stress. 25

30

35

40

45

50

55

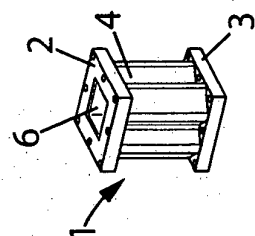


FIG. 1

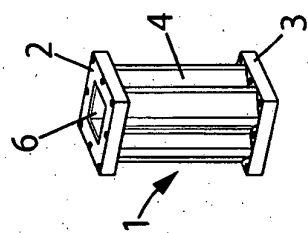


FIG. 2

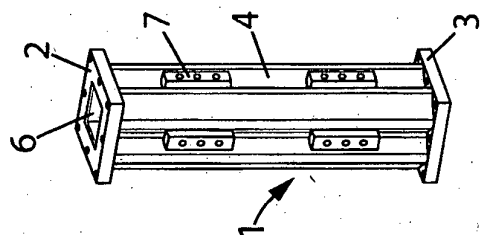


FIG. 3

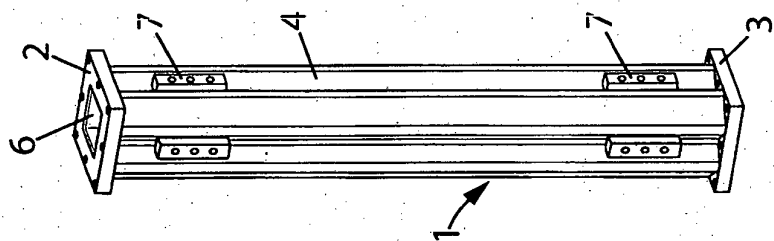


FIG. 4

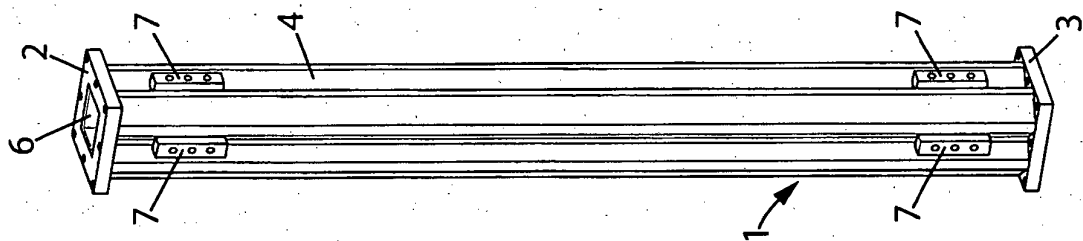


FIG. 5

FIG. 6

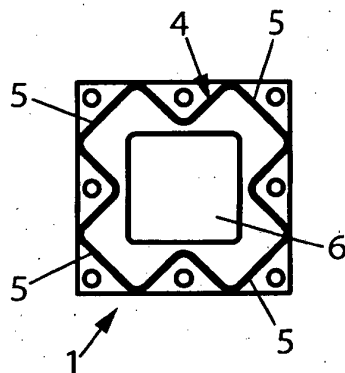


FIG. 7

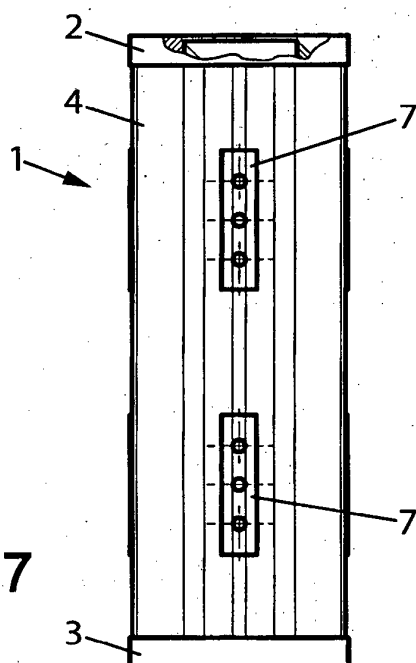
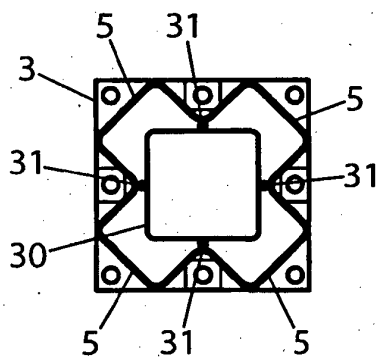
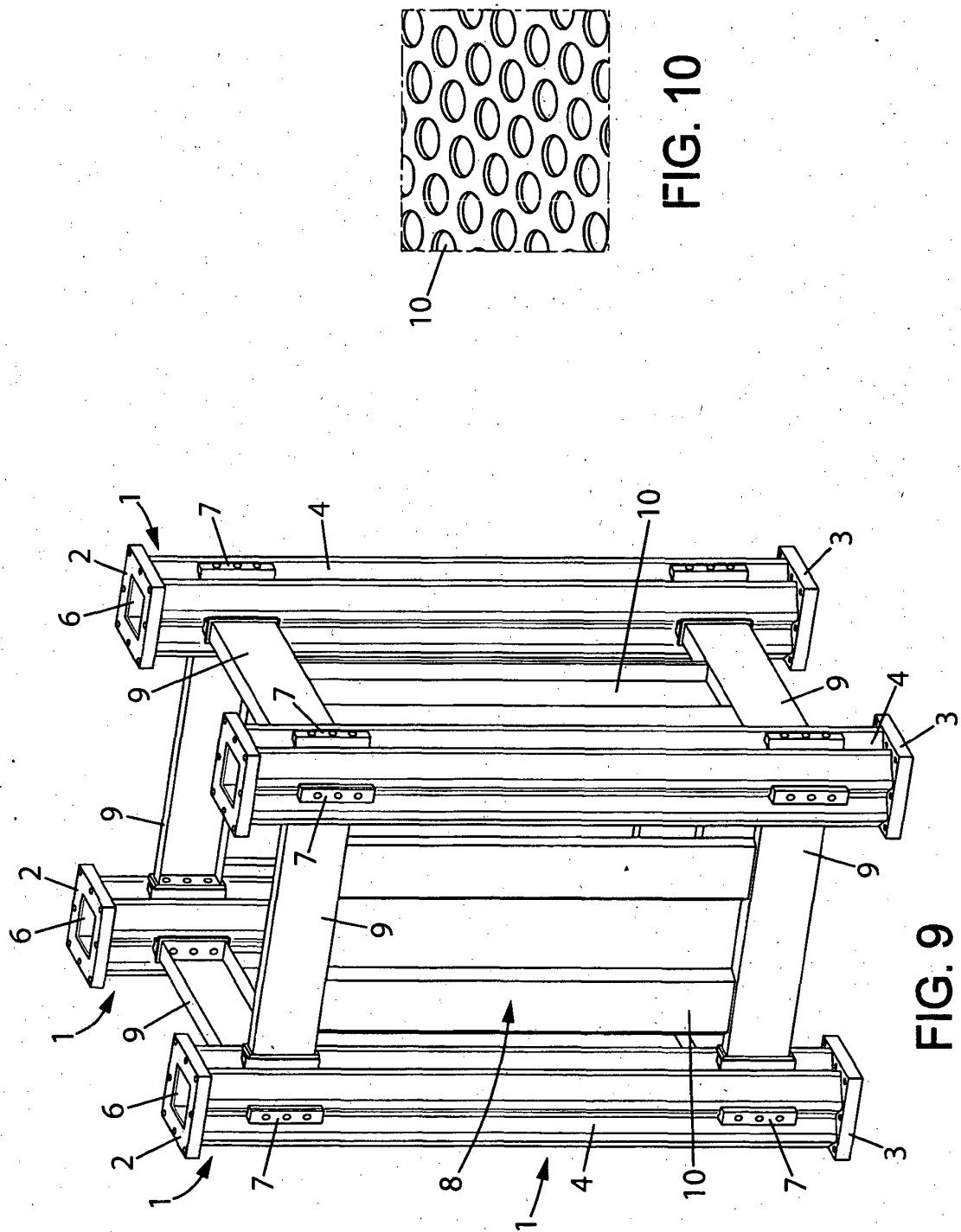


FIG. 8





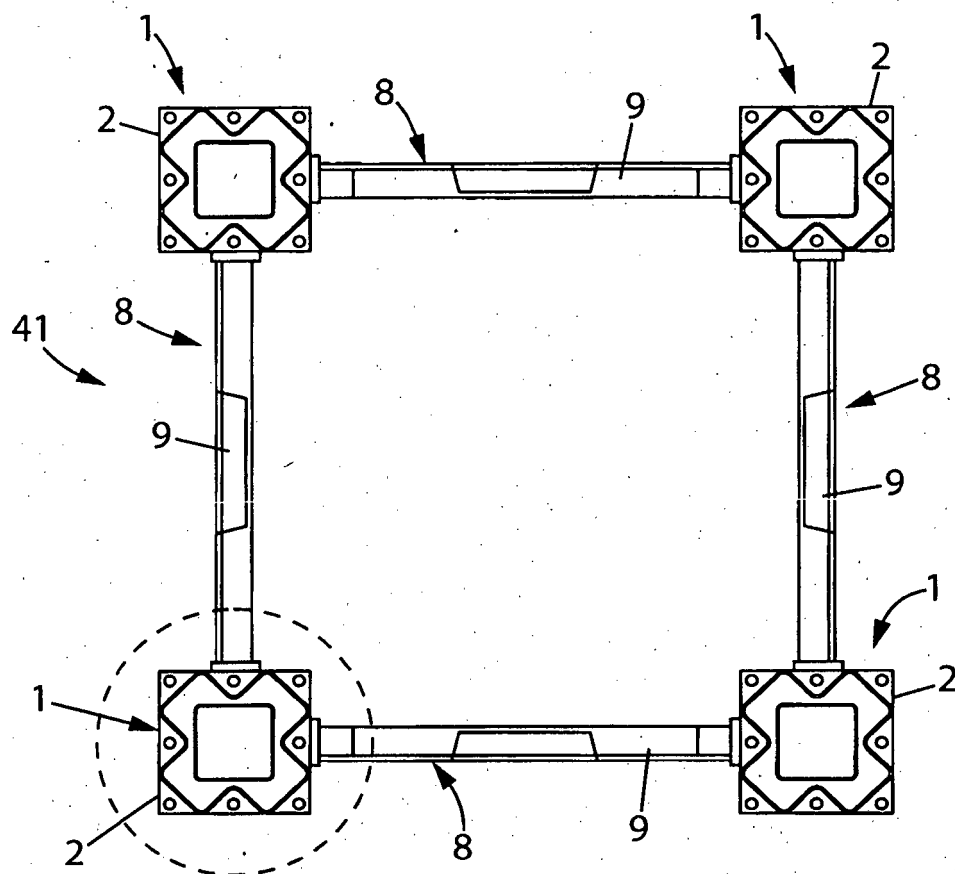


FIG. 11

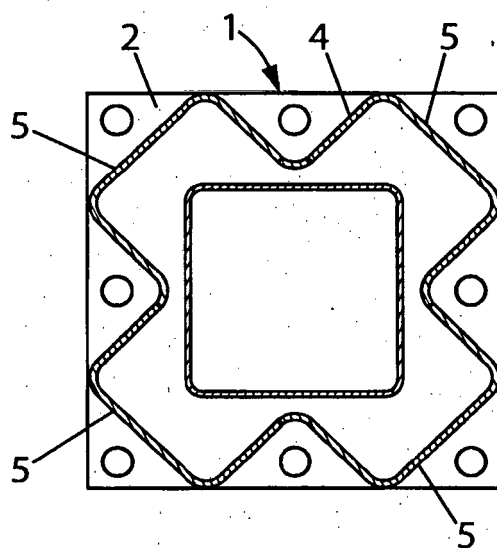


FIG. 12

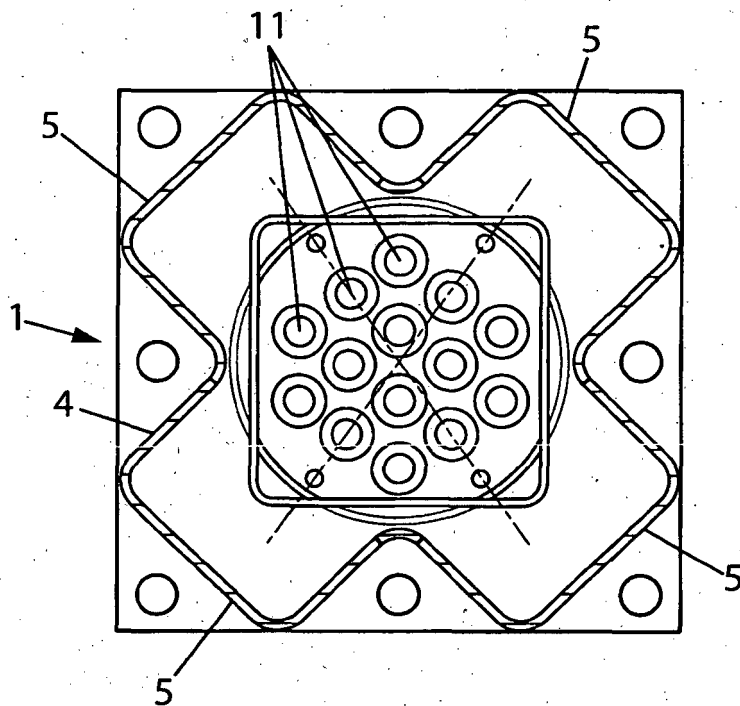


FIG. 13

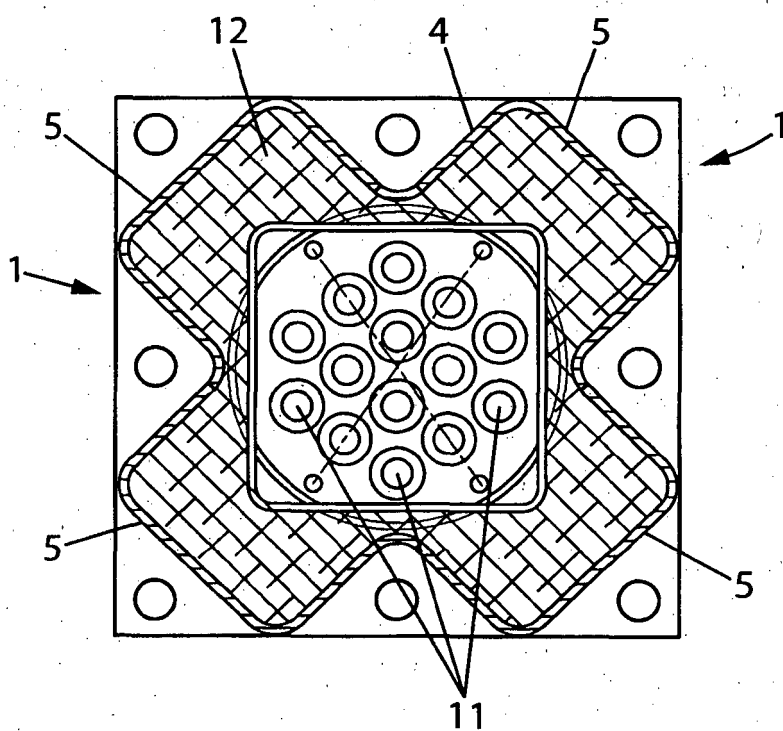


FIG. 14

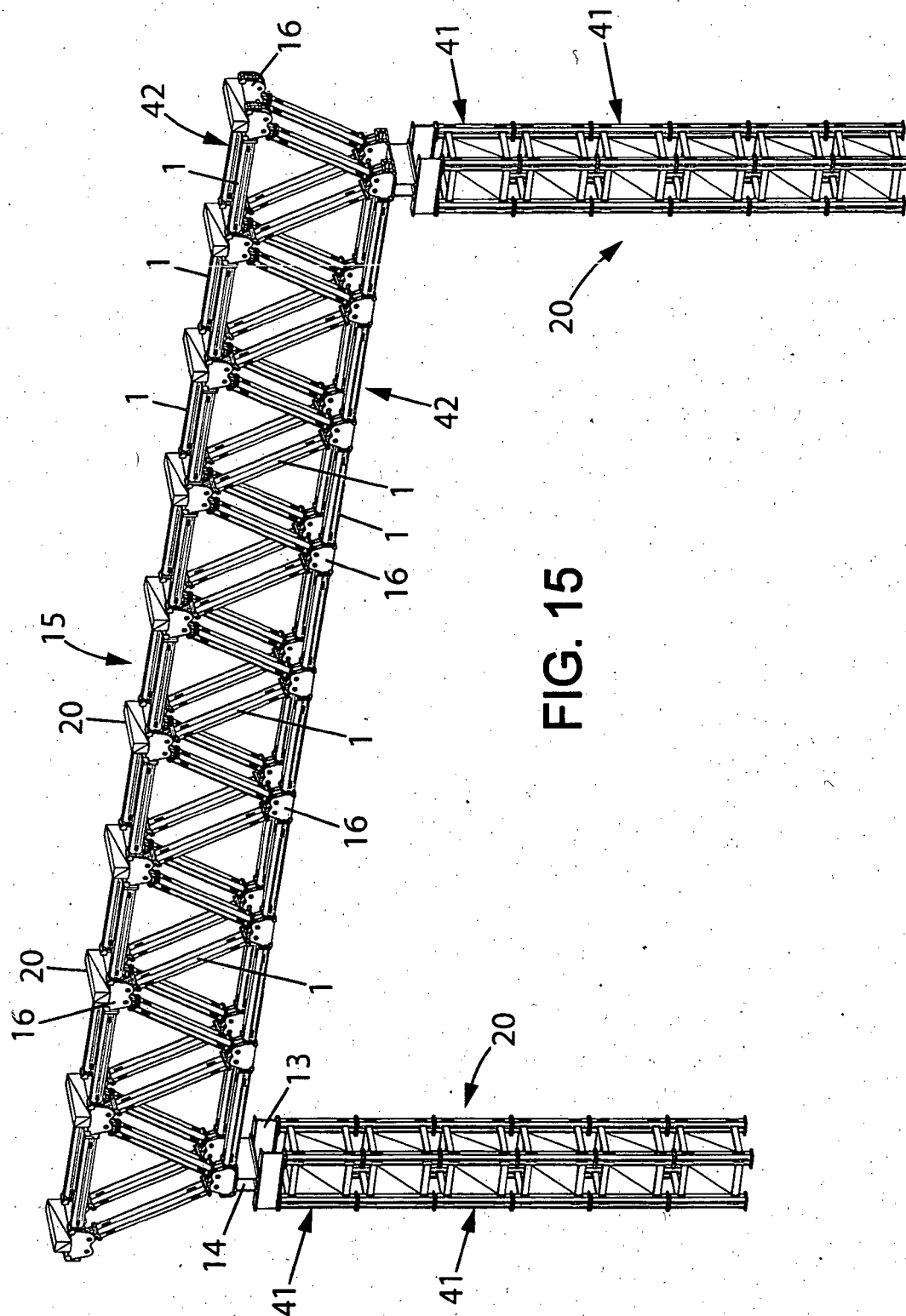


FIG. 15

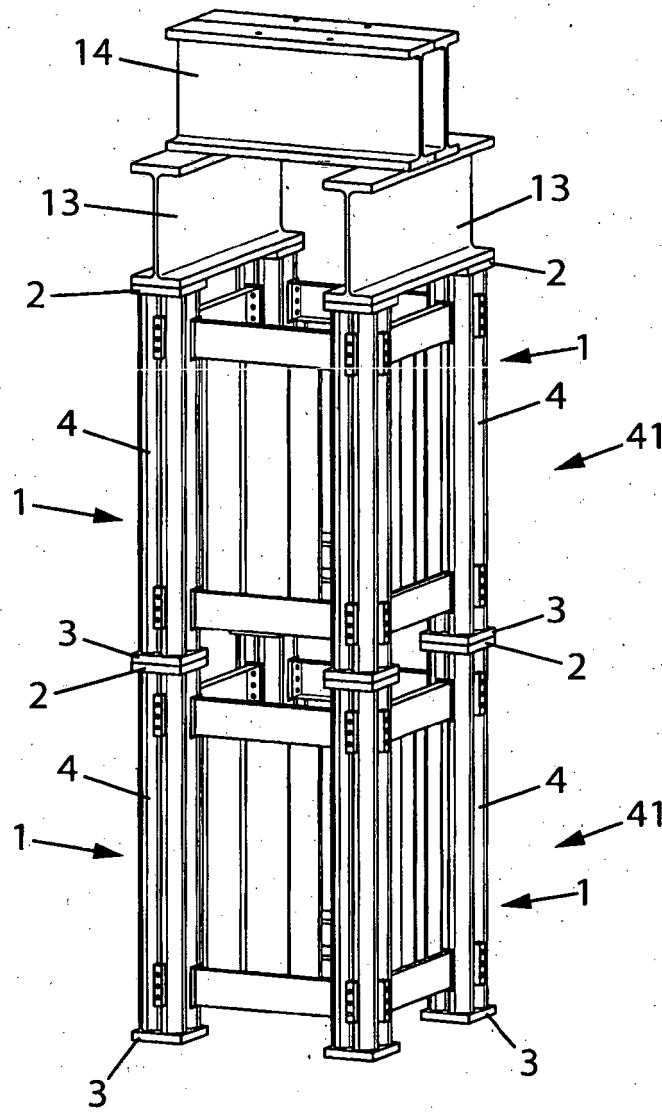


FIG. 16

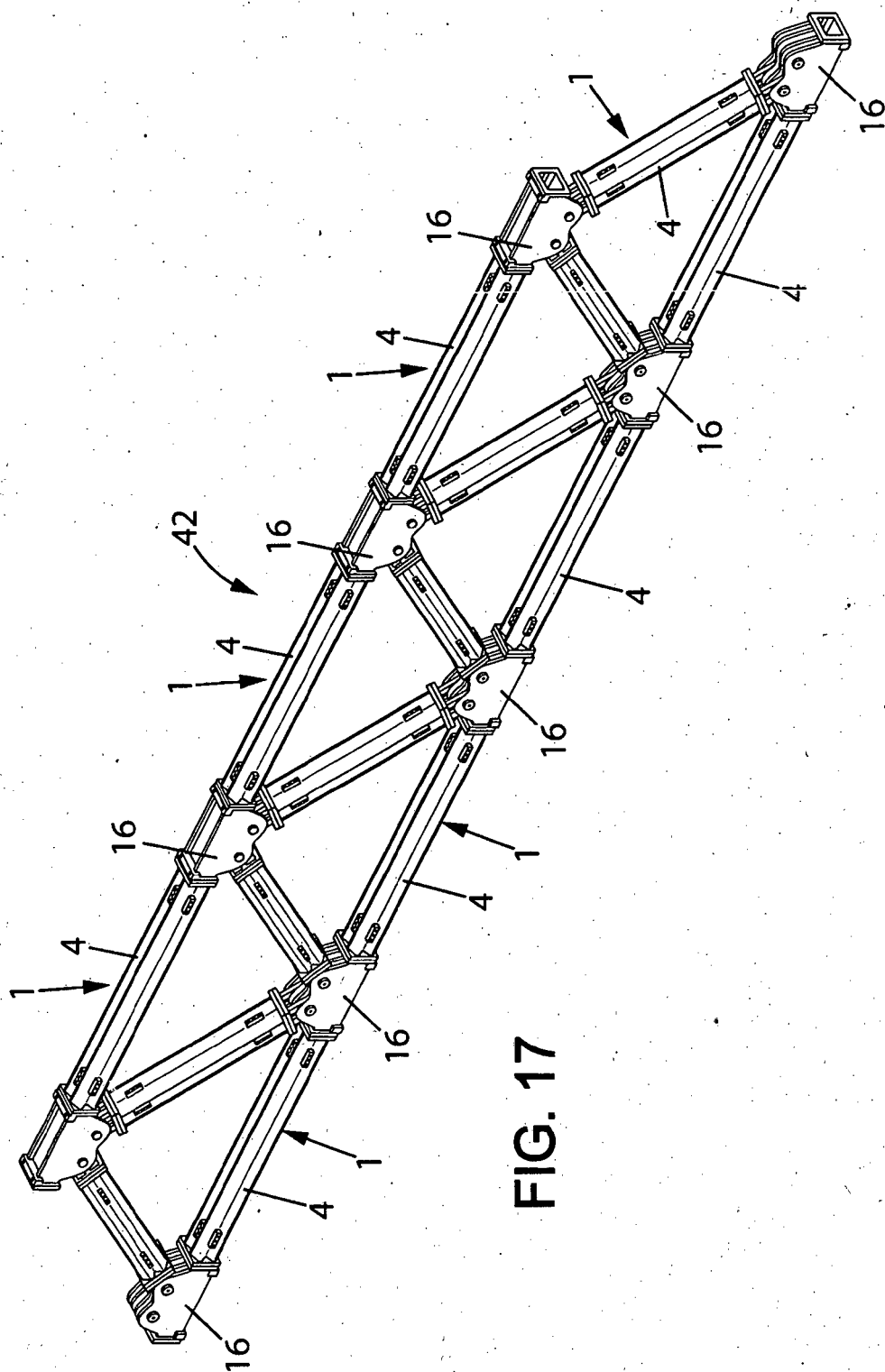


FIG. 17

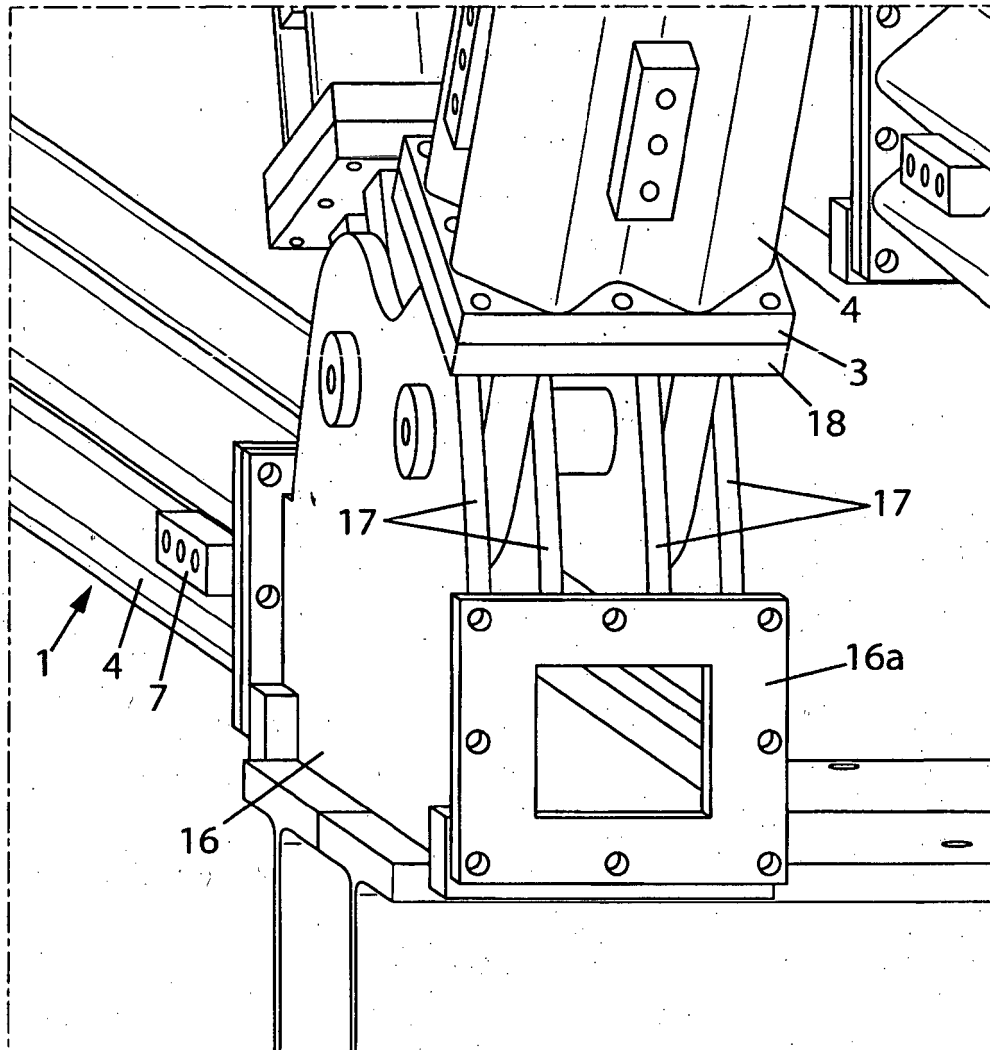


FIG. 18

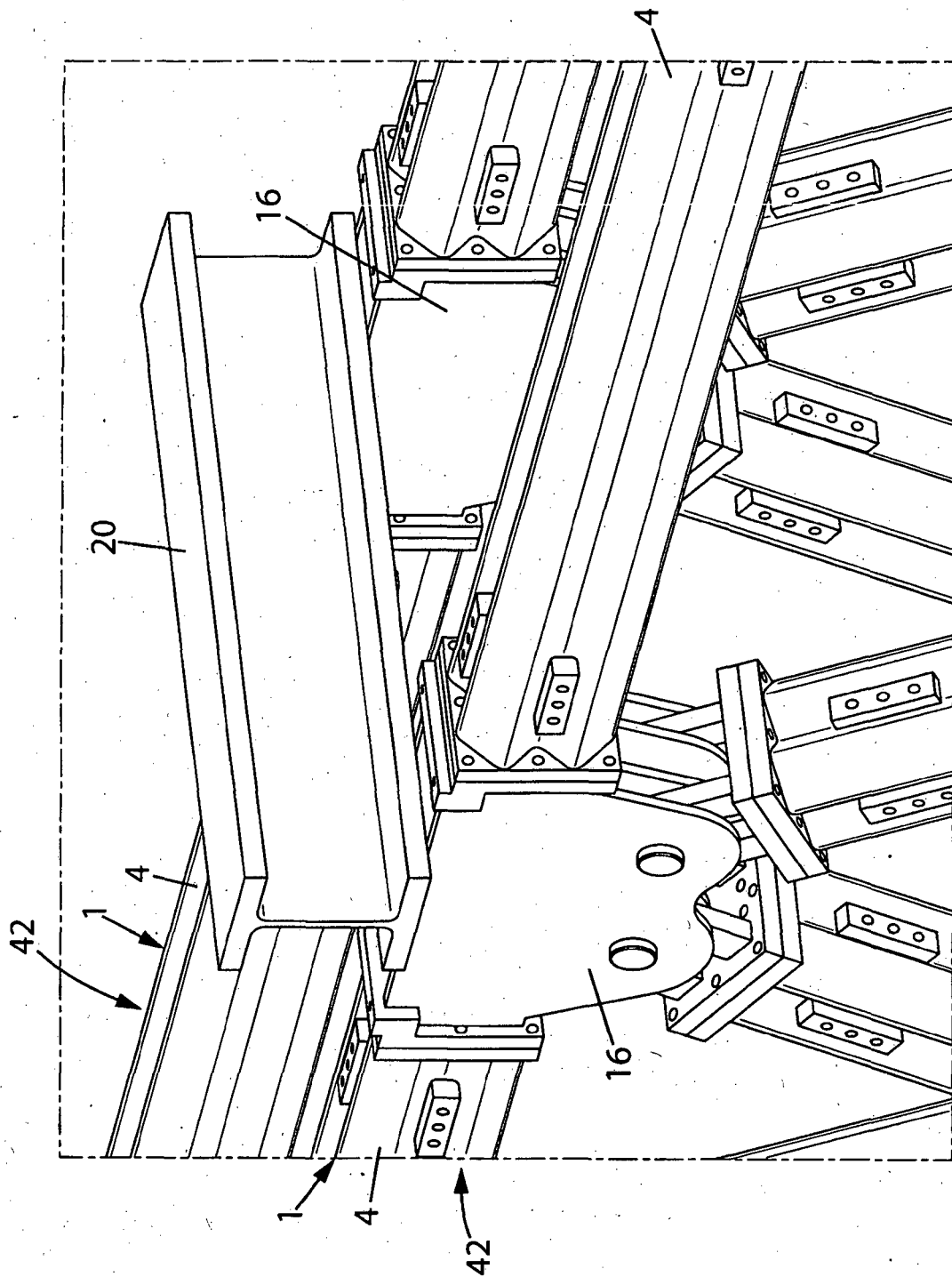
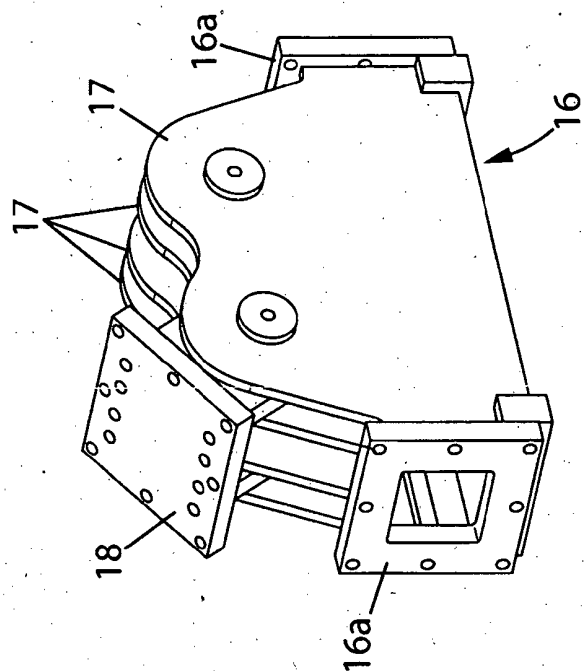
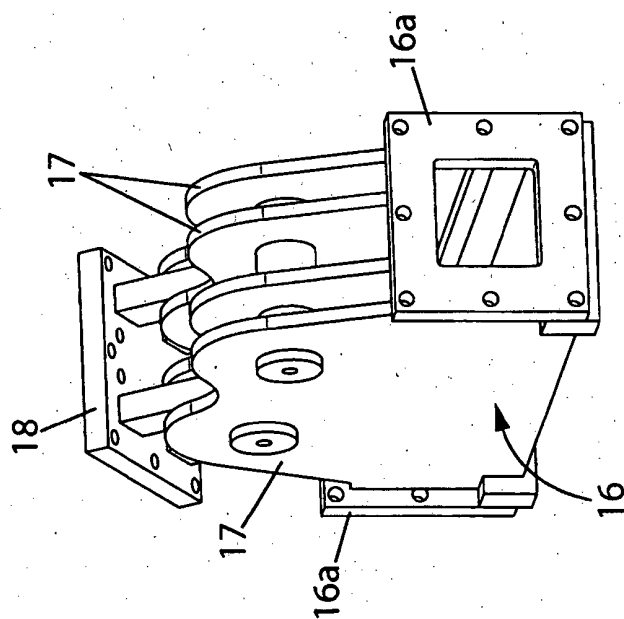
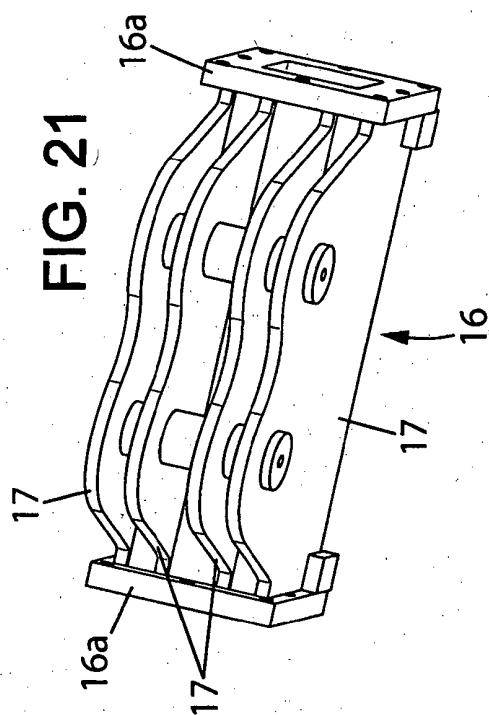


FIG. 19



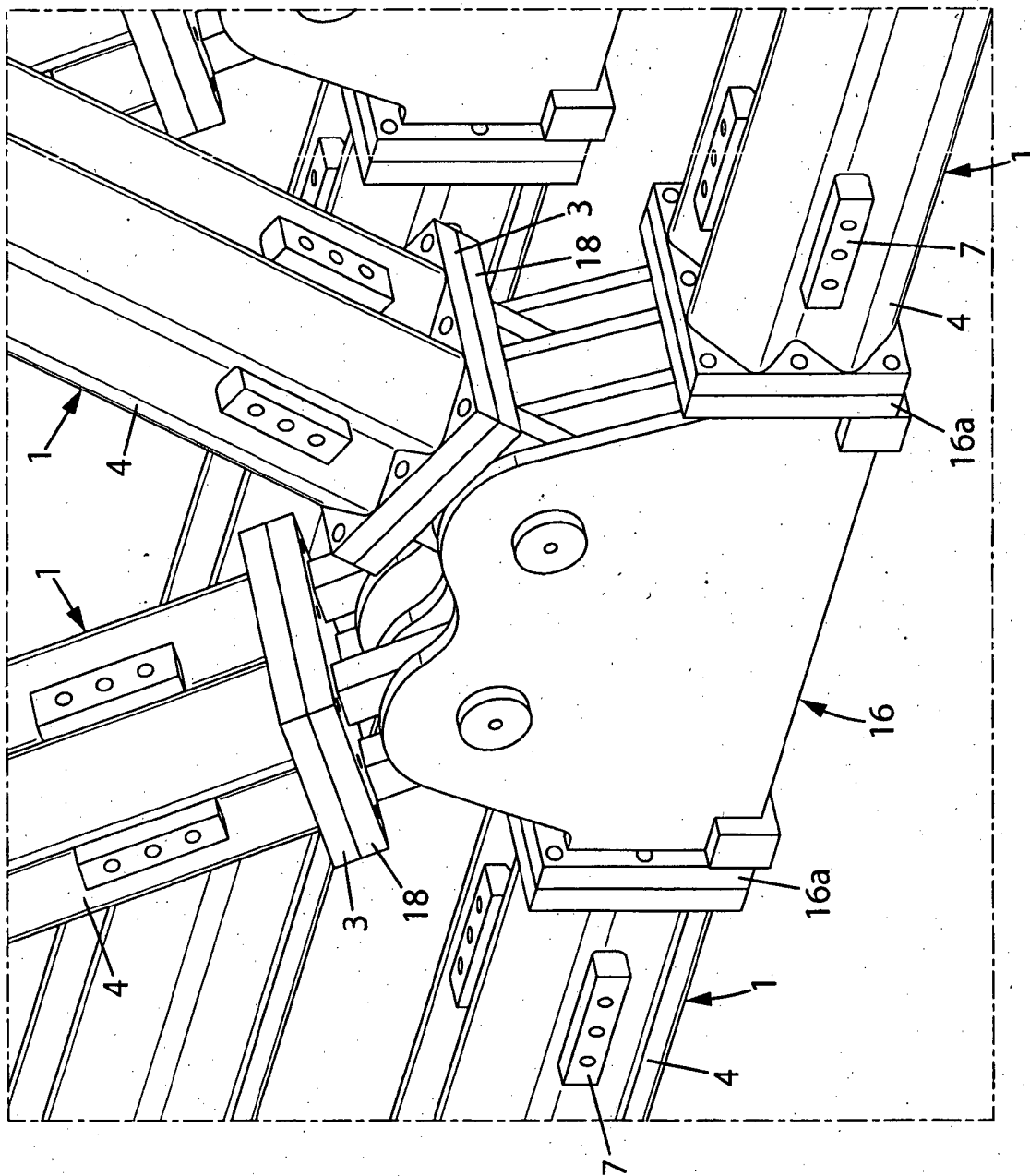


FIG. 23

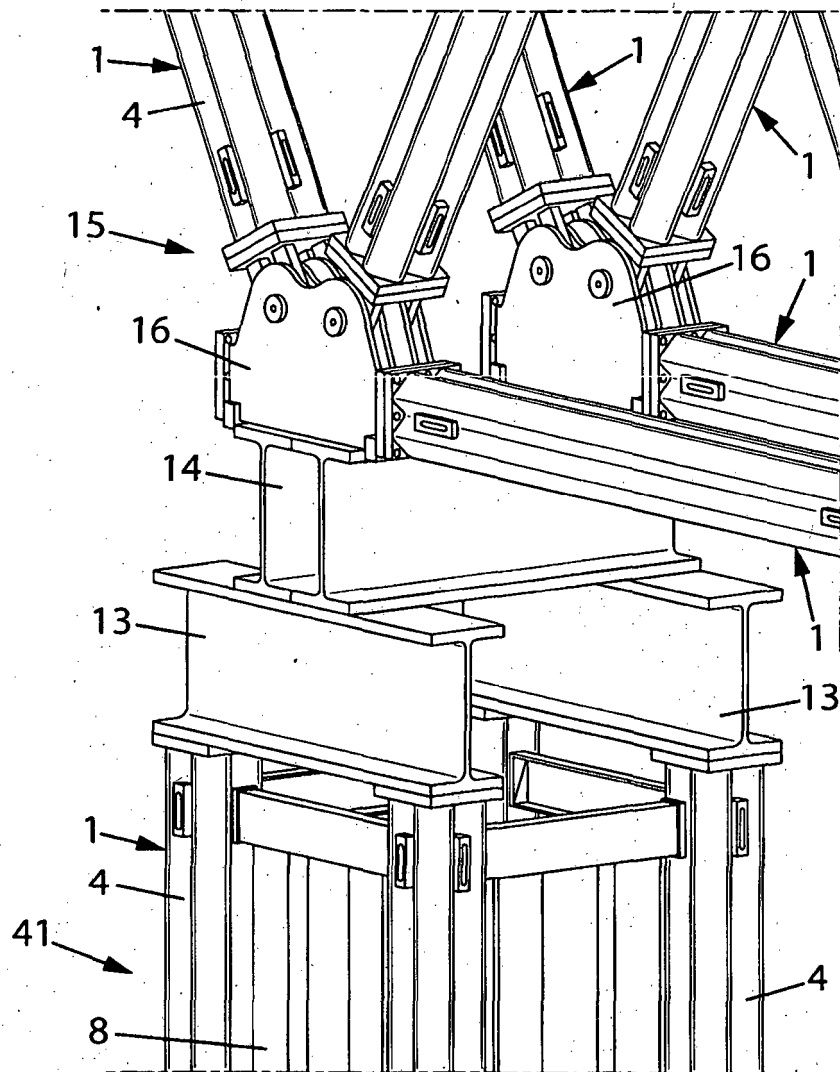


FIG. 24

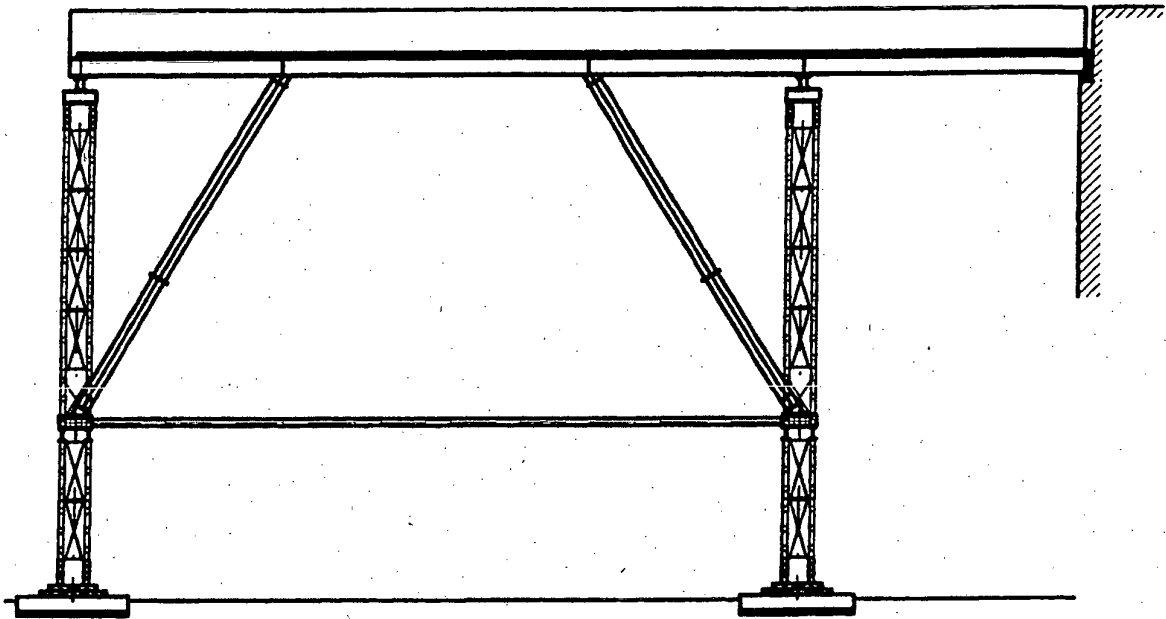


FIG. 25

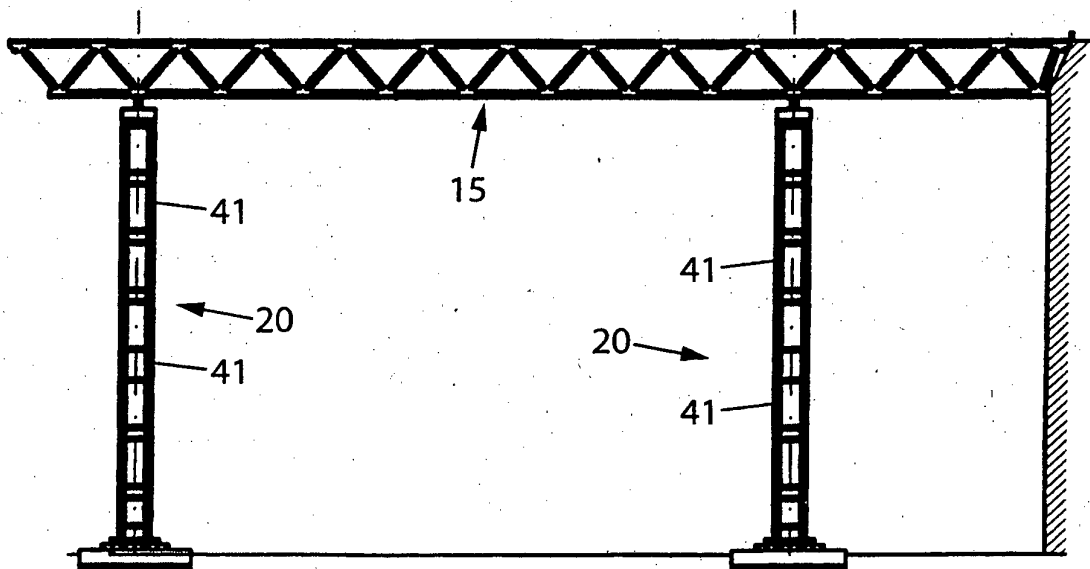


FIG. 26

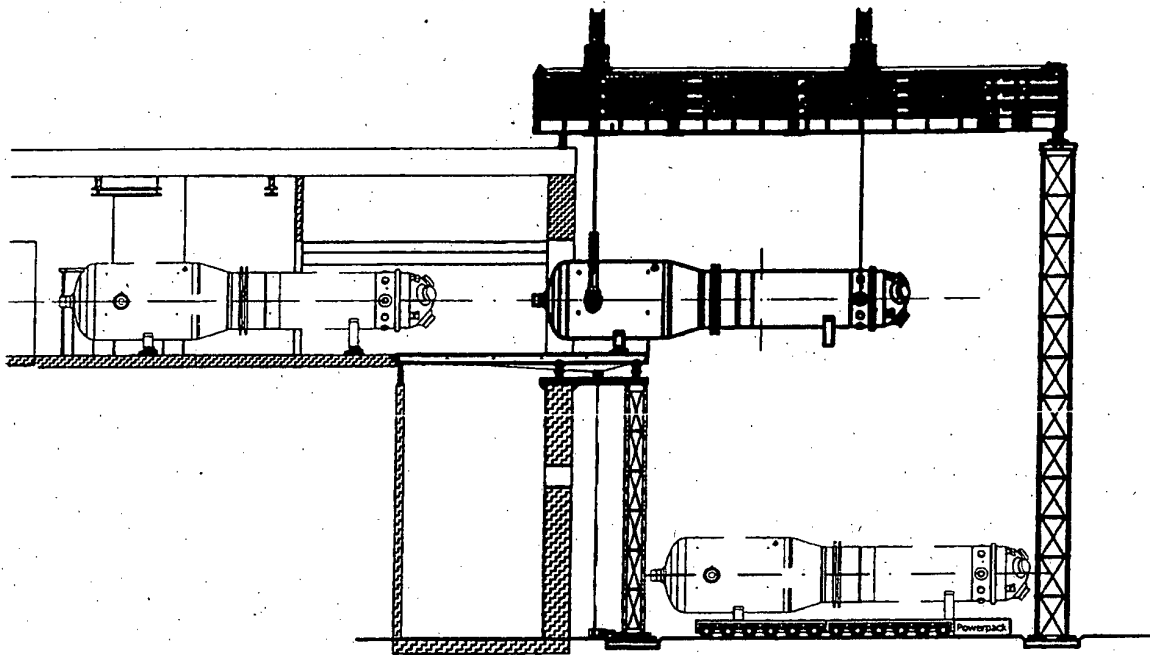


FIG. 27

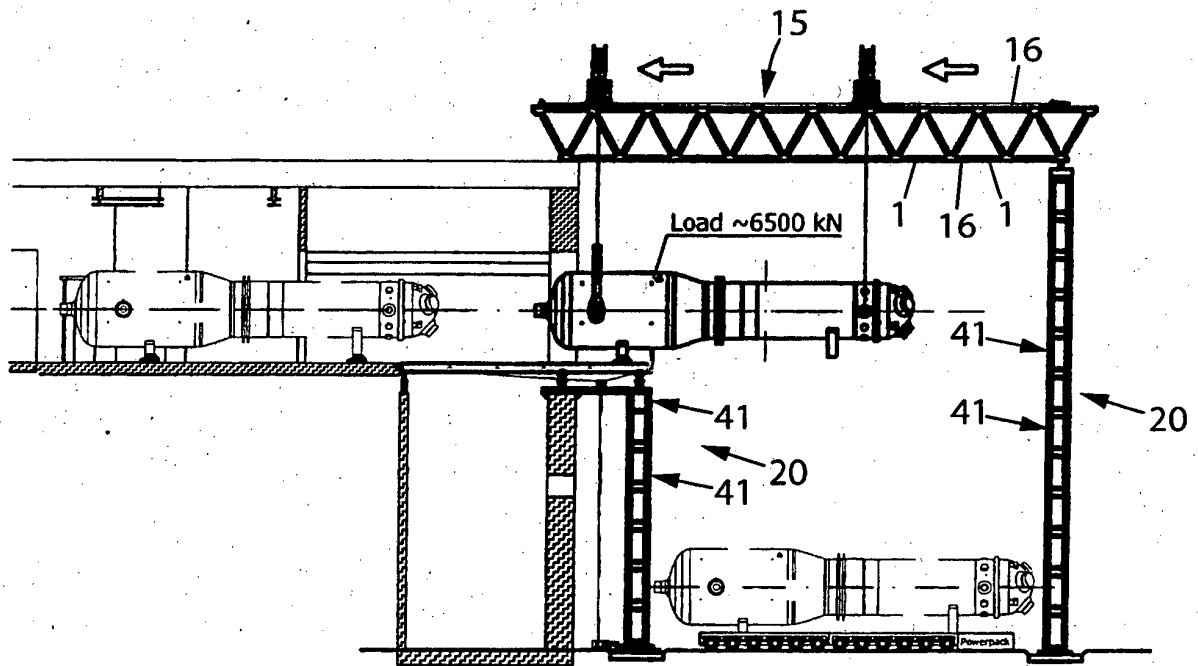
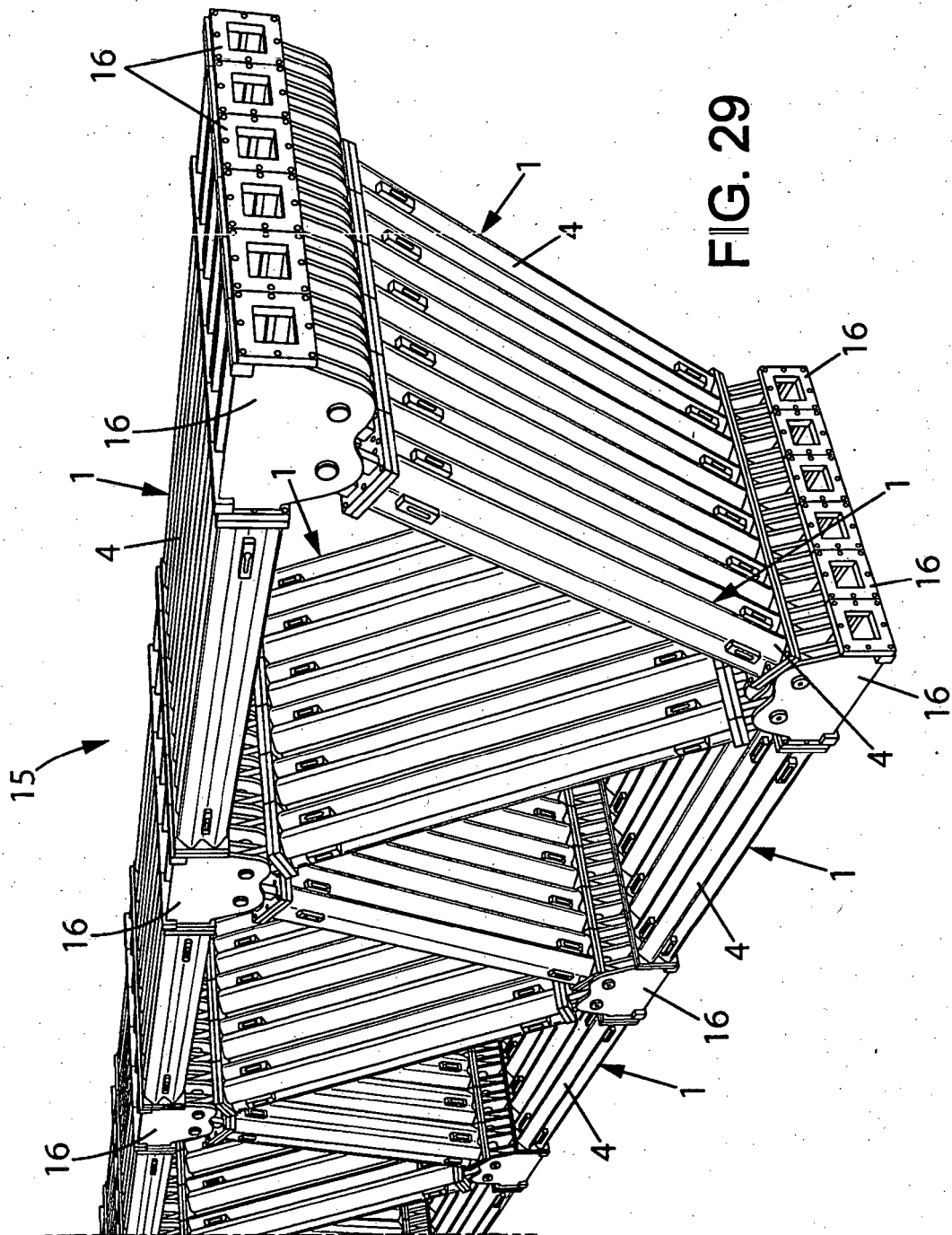


FIG. 28



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 5240089 A [0008]