

(19)



(11)

EP 1 764 452 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

21.03.2007 Bulletin 2007/12

(51) Int Cl.:

E04B 7/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05447207.1**

(22) Date de dépôt: **19.09.2005**

(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**

Etats d'extension désignés:

AL BA HR MK YU

(71) Demandeur: **Centre de Recherche de l'Institut
Gramme (CRIG)
4031 Angleur (BE)**

(72) Inventeurs:

- **Gerard, Sébastien
6673 Gouvry (BE)**

- **Boeraeve, Philippe
4053 Embourg (BE)**
- **Dehard, Jacques
4020 Jupille sur Meuse (BE)**
- **Bleus, Jean-Marie
4432 Angleur (BE)**
- **Bortolotti, Emmanuel
4120 Neupre (BE)**

(74) Mandataire: **Van Malderen, Michel et al
Office van Malderen
85/043 Boulevard de la Sauvenière
4000 Liège (BE)**

(54) **Structure comprenant des poutres en treillis préfabriquées et préprotégées**

(57) La présente invention se rapporte à une ferme, poutre ou châssis en treillis (4) comprenant des membrures (5,5',...) reliées par des diagonales (6,6',6'',...) espacées régulièrement entre les membrures, de manière telle qu'au moins une extrémité de chaque diagonale (6)

est reliée à la fois à une membrure (5,5',...) et à une extrémité d'une diagonale (6') adjacente, caractérisé en ce que plusieurs, de préférence toutes, les diagonales (6,6',...) sont réalisées dans un profilé en une pièce unique ayant la forme d'une ligne brisée continue.

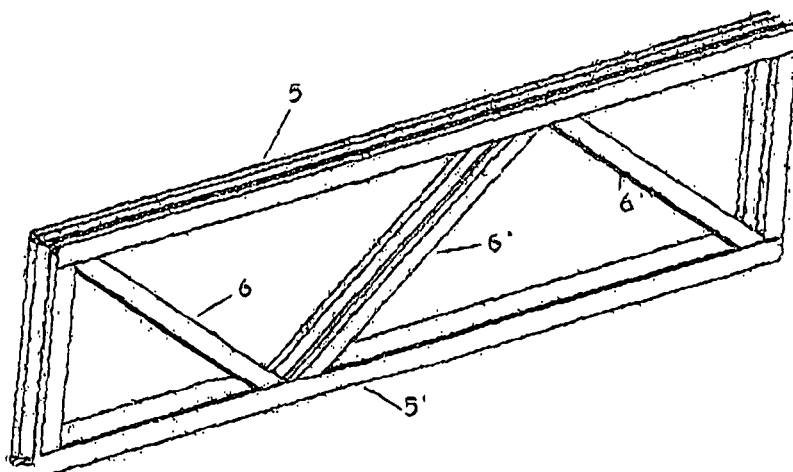


FIG. 2

EP 1 764 452 A1

Description**Objet de l'invention**

- 5 **[0001]** La présente invention se rapporte à une structure ou charpente avec fondations, y compris en kit, à architecture simple et modulaire de type portique, comprenant des poutres en treillis préfabriquées et préprotégées, destinée principalement à la construction de bâtiments non résidentiels tels que halls ou hangars agricoles, industriels et de stockage.
- [0002]** Un autre domaine d'application possible est celui de la construction de bâtiments dans le secteur tertiaire (hôtels, bureaux, ...) ou de parkings.
- 10 **[0003]** L'invention concerne également le procédé d'assemblage en atelier de (pré-)fabrication des poutres en treillis préfabriquées ainsi que le procédé de montage sur site de la structure finale.

Arrière-plan technologique

- 15 **[0004]** Le monde de la construction de bâtiments non résidentiels présente de multiples visages. Du siège social d'une multinationale à un hangar agricole, en passant par une école, les attentes et les besoins des utilisateurs sont fortement variables, ce qui influence directement les composantes architecturale et économique des constructions.
- [0005]** Ainsi, la construction de bâtiments à vocation industrielle, de stockage, commerciale ou encore à destination des entreprises de logistique se caractérise par une architecture simple et modulaire. Basées sur ce constat, des solutions
- 20 de plus en plus préfabriquées sont aujourd'hui proposées aux utilisateurs (solutions "acier", "béton" ou "bois"), intensifiant la concurrence entre les matériaux traditionnels de construction.
- [0006]** Différentes solutions ont été proposées pour la réalisation de halls. Ceux-ci sont généralement construits au cas par cas du fait de la multitude de portées et hauteurs pouvant être requises.
- [0007]** L'architecture en est relativement simple (en jargon, "boîte à chaussures"). La structure illustrée sur la figure
- 25 1 présente une succession de portiques 1 créant de multiples travées 2 le long du bâtiment.
- [0008]** Les dimensions caractéristiques d'un bâtiment de ce type sont principalement sa hauteur et sa portée. La longueur n'est aucunement un souci puisqu'elle dépend uniquement du nombre de portiques utilisés.
- [0009]** Il y a lieu de distinguer trois fonctions différentes :
- 30 - l'enveloppe qui rend le bâtiment fermé et transmet les charges de vent et de neige à la structure portante ;
- la structure proprement dite qui supporte l'ensemble des charges (poids propre, vent, neige, éventuelles charges d'exploitation comme un pont roulant) et qui les reporte sur les fondations. On distingue encore :
- 35 - la structure principale constituée de portiques : poteaux 3 verticaux et placés longitudinalement et fermes 4 (encore appelés treillis ou arbalétriers) horizontales et disposées transversalement ;
- la structure secondaire ; les pannes de toiture et les lisses ;
- les fondations qui diffusent les efforts dans le sol.
- 40 **[0010]** Chacune de ces fonctions peut être remplie par des éléments de nature différente. L'enveloppe est réalisée en acier ou en béton. Les produits en acier sont des bardages simple peau et des panneaux sandwich. Les structures principale et secondaire sont réalisées en acier, en béton ou en bois. Les produits en acier sont des poutrelles laminées à chaud, des treillis en tube, des profilés à froid et des poutres reconstituées soudées. Les fondations sont réalisées en béton. La majorité des produits en acier sont obtenus à partir d'acier plat au carbone (bobines d'acier nu, galvanisé et
- 45 pré-peint). La plupart de ces différents produits peuvent être combinés selon les désirs du concepteur et du maître d'oeuvre. Notons que chacun de ces éléments a ses propres caractéristiques selon son prix, son poids, sa disponibilité et ses performances structurelles (portée et résistance au feu), thermiques et acoustiques qui influencent le choix des consommateurs.
- [0011]** Sur le marché actuel des halls de grande portée (supérieure à 20 m), quatre types de solutions sont proposées :
- 50 - halls classiques en acier (poutrelles laminées à chaud), les plus répandus ;
- halls en béton préfabriqué ;
- halls en profilés à froid ;
- kits, soit à monter par le particulier, soit à intégrer dans la construction par le monteur.
- 55 **[0012]** La solution "acier" est la plus souvent retenue, notamment de par le faible coût des outils de production pour la construction en acier en comparaison avec les outils nécessaires pour la solution "béton".
- [0013]** Par halls en kit, on entend généralement des halls de petite taille réalisés avec un profilé mince unique formé

à froid et non pas une structure en treillis.

[0014] D'autres halls de portée plus importante sont conçus principalement en profilés laminés à chaud ou en tubes.

Etat de la technique

[0015] Les documents EP-B-0 864 702 et WO-A-00 73598 portent sur des structures modulaires constituées de deux profilés assemblés. Les structures proposées ne sont pas constituées de treillis.

[0016] Le document AU-A-85655/91 propose des structures en profilés métalliques à hauteur variable. On ne peut pas parler ici de structures en treillis car l'âme de ce profilé est une plaque. Cette technique se rapproche donc plus de celle des profilés reconstitués soudés.

[0017] Le document GB-A-2 147 025 décrit plus particulièrement une méthode d'assemblage de profilés minces applicable à la construction de maisons d'habitation à ossature en acier.

[0018] Les brevets américains US-A-4 435 940 et US-A-4 616 453 décrivent chacun une méthode d'assemblage particulière de profilés minces formés à froid pour des structures en treillis applicable à des bâtiments de faible portée. On y décrit également une méthode d'agencement de profilés dans le cas des murs et cloisons de bâtiments résidentiels. Ces brevets n'évoquent pas un système de charpente en treillis déclinable dans diverses portées de halls.

[0019] Les brevets US-A-5 577 353 et US-A-6 009 681 proposent des petites fermes en treillis composés de quelques diagonales seulement. Elles sont préférentiellement construites en bois pour le premier document et en profilés minces pour le deuxième. Les diagonales ne sont pas solidaires les unes des autres.

[0020] Le document CA-A-1 309 832 propose des systèmes de connexion entre différentes poutres en treillis où chaque portion de treillis est elle-même la membrure d'une structure en treillis plus imposante.

[0021] Le brevet US-A-4 201 021 propose des portiques complets en treillis réalisés en profilés minces. La technique utilisée consiste en la création de plusieurs modules différents que l'on assemble de manière spécifique pour élaborer la structure finale en treillis. On ne met pas en évidence une modularité de la portée du hall ni une continuité des diagonales entre elles.

[0022] Le brevet US-A-6 293 057 propose également un portique réalisé complètement en treillis. La caractéristique de ce brevet est de proposer un système permettant à partir des quatre morceaux de treillis de faire varier l'inclinaison de la toiture à l'aide de 3 pièces en forme de coin placé entre les différents morceaux de treillis. Aucune revendication en terme de modularité de la portée et de continuité des diagonales n'est à constater.

[0023] Par ailleurs, le document EP-A-1 348 819 propose des assemblages de profilés SIGMA formés à froid (le terme SIGMA désignera dans la suite de ce document des profilés dont la forme de la section rappelle la lettre grecque sigma majuscule, sans qu'il s'agisse d'un nom de marque). Il s'agit toutefois d'un système qui est utilisé dans des planchers et non pas dans des charpentes de halls. Les découpes sont réalisées dans les pièces pour leur permettre de s'emboîter facilement.

[0024] Le document EP-A-1 031 669 propose un système d'assemblage utilisant des profilés SIGMA pour réaliser un plancher. Le système propose de découper les solives à chaque extrémité pour en faire des plis qui seront utilisés pour accrocher ces solives au profilé principal.

[0025] Le brevet US-A-6 430 881 revendique la paternité des charpentes vendues par la firme américaine Aegis (Chesterfield, MO, USA). Ces structures utilisent des profilés spécifiques qui ne sont pas des standards du marché. Les charpentes sont utilisées dans des bâtiments résidentiels mais également dans des structures plus importantes. Les profilés sont plus minces et les charpentes sont beaucoup plus rapprochées qu'à l'habitude.

[0026] Le document CA-A-2 423 807 propose un assemblage spécifique pour les profilés utilisés également dans le brevet US-A-6 430 881. La particularité de cet assemblage relève de son utilisation pour connecter les profilés de deux bâtiments contigus.

Buts de l'invention

[0027] La présente invention vise à fournir une solution qui permette de s'affranchir des inconvénients de l'état de la technique.

[0028] L'invention a ainsi pour but général une optimisation technico-économique des divers postes de fabrication d'une structure comprenant des poutres en treillis.

[0029] En particulier, l'invention vise à réduire le temps de mise en forme, d'assemblage et de protection des profilés, en utilisant autant que possible une machine unique de production.

[0030] L'invention vise également à permettre la standardisation des structures, à les rendre plus légères et plus stables pour une résistance donnée, à moduler leur portée, à optimiser les stocks et le délai de livraison ainsi qu'à minimiser les frais de transport.

[0031] L'invention a encore pour but de faciliter et sécuriser le montage final sur site, sans nécessiter des moyens de manutention trop importants.

[0032] L'invention a encore pour but de faciliter la réalisation de bâtiments ayant une certaine esthétique.

[0033] Enfin, l'invention vise à simplifier le calcul de stabilité des structures en fonction de l'altitude et de l'exposition au vent notamment.

5 Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0034] La présente invention, décrite selon les termes de la revendication 1, se rapporte à une ferme, poutre ou châssis en treillis comprenant des membrures reliées par des diagonales espacées régulièrement entre les membrures, de manière telle qu'au moins une extrémité de chaque diagonale est reliée à la fois à une membrure et à une extrémité d'une diagonale adjacente, caractérisé en ce que plusieurs, de préférence toutes, les diagonales sont réalisées dans un profilé en une pièce unique ayant la forme d'une ligne brisée continue.

[0035] Un autre objet de l'invention, selon les termes de la revendication 10, concerne un portique pour la réalisation de halls ou hangars, de préférence en kit, comprenant deux poteaux extérieurs essentiellement parallèles reliés en hauteur par une ferme, une poutre ou un châssis en treillis tel que décrit ci-dessus.

[0036] Un autre objet encore de l'invention, selon les termes de la revendication 13, concerne une structure de hall ou hangar, de préférence en kit, comprenant une pluralité de portiques tels que décrits ci-dessus, à disposer parallèlement les uns par rapport aux autres dans le sens longitudinal, de manière à créer des travées régulières entre les portiques.

[0037] Un autre objet de l'invention, selon les termes de la revendication 17, se rapporte à un procédé de fabrication d'une ferme, d'une poutre ou d'un châssis tel que décrit ci-dessus, caractérisé par les étapes successives suivantes :

- on effectue des prédécoupes dans des feuilles d'acier mince laminées à froid et pré-protégées, par exemple par galvanisation, les prédécoupes définissant des zones de pliage et/ou des orifices pour des fixations mécaniques ;
- on plie lesdites feuilles prédécoupées pour réaliser en profilés SIGMA d'une part des membrures et d'autre part des diagonales sous la forme d'un profilé unique en ligne brisée continue ;
- on assemble avec un moyen de fixation mécanique les membrures et le profilé des diagonales.

[0038] Un dernier objet de l'invention, selon les termes de la revendication 19, concerne un procédé de montage d'une structure de hall ou hangar en kit décrite plus haut, caractérisé par les étapes successives suivantes :

- on assemble les fermes, et éventuellement les portiques par fixation des poteaux aux fermes, en atelier de préfabrication ou sur site, au sol ;
- après assemblage des portiques, on met en place tous les portiques sur site, essentiellement couchés sur le sol, parallèlement les uns aux autres, le système d'ancrages articulé par des rotules étant relié aux fondations en béton armé en partie préfabriquées, préparées dans le sol ;
- on redresse la structure d'une pièce à partir du centre des portiques au moyen d'un engin de levage ;
- on scelle les pieds des portiques aux ancrages,

[0039] Les revendications dépendantes respectives 2 à 9, 11 et 12, 14 à 16 et 18 décrivent des modes d'exécution préférés de l'invention.

Brève description des figures

[0040] La figure 1, déjà mentionnée ci-dessus, représente une typologie de la structure d'un bâtiment industriel faisant l'objet de la présente invention.

[0041] La figure 2 représente une poutre en treillis assemblée, avec diagonale en une seule pièce, selon la présente invention.

[0042] La figure 3 représente la diagonale en une seule pièce de la poutre de la figure 2.

[0043] Les figures 4.1 à 4.3 représentent des vues de détail de la diagonale de la figure 3.

[0044] La figure 5 représente un portique avec ferme en treillis selon la présente invention.

[0045] La figure 6 représente schématiquement la fabrication et la mise en oeuvre de profilés selon l'invention.

[0046] La figure 7 représente une illustration de la tôle de départ pour la réalisation des profilés, avec les trous et les lignes de pliage.

[0047] La figure 8 représente le détail des découpes à réaliser dans la tôle de la figure 7.

[0048] La figure 9.1 représente un portique de portée de 24 m.

[0049] La figure 9.2 représente le même portique où on a enlevé une maille de chaque côté du centre du treillis sur une largeur totale de 2 m.

[0050] La figure 9.3 représente le portique reconstitué avec une portée de 22 m.

[0051] La figure 9.4 représente un portique obtenu de la même manière à partir du portique de la figure 9.3, avec une

portée de 20 m.

[0052] La figure 9.5 représente un portique selon l'invention en kit avec ses quatre éléments constitutants.

[0053] La figure 9.6 représente un portique avec quatre hauteurs de pied différentes.

[0054] La figure 10 représente trois portiques de même portée T1 à T3 mais réalisés avec des profilés de résistance décroissante.

[0055] La figure 11 représente deux halls réalisés avec des pannes de longueurs différentes.

[0056] Les figures 12 à 14 représentent différentes vues des dispositifs rotulés pour les pieds de la structure de l'invention, permettant le redressement sur site de la structure après montage des portiques au moyen d'un engin de manutention.

[0057] Les figures 15.1 à 15.3 représentent des vues du poteau de fondation en béton armé préfabriqué correspondant à un poteau de portique, spécialement développé dans le cadre de la présente invention.

[0058] La figure 16 représente différents types de rivets AVDELOCK® utilisés de préférence pour l'assemblage des différents profilés de la structure selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0059] La présente invention se base sur un système d'assemblage de poutres en treillis réalisées au départ d'un profilé mince (par exemple SIGMA), unique pour la réalisation en continu de chacune des diagonales. Le système d'assemblage de poutres est illustré sur la figure 2 (poutre triangulée de type Warren ou éventuellement de type Pratt). La poutre est composée de trois éléments : deux membrures sans rebord 5 et les diagonales 6 qui sont réalisées au départ d'un seul profilé plié en forme de "ligne brisée". Les membrures sont définies comme les poutres extérieures de la ferme tandis que les diagonales désignent les poutres transverses reliant les membrures. On remarquera que l'on peut utiliser de préférence des membrures avec rebord sauf à l'endroit de l'assemblage avec les diagonales. En effet, cela permet une plus grande standardisation de la gamme, les profilés SIGMA avec rebord étant en outre 30 à 40% plus efficaces que ceux sans rebord.

[0060] La figure 3 illustre encore la diagonale multiple 6, 6', 6'', etc. utilisée dans cette poutre. On réalise au droit des points de jonction les découpes nécessaires pour pouvoir plier la diagonale de la façon représentée (repère 8, figure 8). Le pli se réalise donc au niveau de l'âme du profilé.

[0061] Les figures 4.1 à 4.3 montrent les détails de découpe et pliage de la diagonale en profilé SIGMA où l'on voit clairement la continuité de la matière au droit du point de jonction.

[0062] Un "hall en kit" est généralement constitué de plusieurs portiques identiques, espacés par des travées régulières de quelques mètres, sur lesquels repose la structure secondaire qui reçoit la couverture. Comme mentionné ci-dessus, la longueur du hall est fonction du nombre de portiques que l'on met en place.

[0063] Les structures, qui constituent le produit, sont avantageusement réalisées avec des fermes en treillis pour réduire le poids et la quantité de matière à mettre en oeuvre. Grâce à cette conception en treillis, les portées que l'on peut atteindre avec l'utilisation de profilés minces sont bien plus importantes. La standardisation est essentiellement concentrée sur les structures, ce qui fait partie de l'innovation décrite ci-dessous.

[0064] L'invention consiste donc à utiliser des portiques en treillis, comme décrit sur la figure 5, qui peuvent s'adapter à des halls de différentes portées. Ceci permet de minimiser le nombre de structures différentes pour couvrir le plus grand marché possible. Avec quelques structures treillis en stock, on peut toujours répondre dans un délai très court à la demande des clients. Outre la variation de portée, si on adapte de manière adéquate la distance entre les portiques (ce qui impose la charge à reprendre par la structure), les profilés sont toujours utilisés le plus rationnellement, c'est-à-dire au maximum de leur résistance intrinsèque.

[0065] Au niveau du procédé de construction, les halls conçus dans ce projet sont avantageusement modulables, faciles à monter et peuvent recevoir n'importe quelle couverture. Une gamme standardisée propose toutes les dimensions extérieures de bâtiments que l'on rencontre sur le marché. Les structures et tous les éléments des parois font l'objet d'une étude logistique afin d'optimiser au mieux l'acheminement du hall sur site.

[0066] Le concept d'industrialisation s'étend également au calcul de la stabilité de l'ouvrage. On définira, pour une altitude et une exposition au vent données, le type de structure à construire pour assurer la stabilité de l'ouvrage. Les charges pour lesquelles les structures sont dimensionnées correspondent aux charges de l'Eurocode, mais peuvent être adaptées à toute autre norme de sollicitations.

Description d'une forme d'exécution préférée de l'invention

[0067] La Demanderesse a mis au point un prototype utilisant l'assemblage au moyen de profilés minces SIGMA. Pour rappel, le système prévoit que toutes les diagonales des poutres en treillis proviennent d'un même profilé continu. Ces différentes diagonales sont reliées les unes aux autres par l'âme dudit profilé SIGMA. De plus, les profilés, tant membrures que diagonales, sont pré-perçés. Il suffit simplement de plier au droit des points d'assemblage et de placer

les éléments d'assemblage (par exemple, rivets de type AVDELOCK®).

[0068] L'avantage de ce système est qu'il permet de diminuer le nombre de pièces à mettre en oeuvre puisque toutes les diagonales forment une seule pièce. Le temps d'exécution d'une poutre de ce style est considérablement réduit. Au niveau du calcul de structure, ce type d'assemblage permet d'obtenir un excentrement entre les profilés proche de zéro, ce qui est très favorable pour leur dimensionnement.

[0069] Le procédé de fabrication est représenté à la figure 6. On part d'une tôle pré-galvanisée dans laquelle on perce différents trous. D'une part, en plus d'être percée de trous pour accueillir les rivets, la diagonale est prédécoupée aux droits des points d'assemblage et d'autre part les deux membrures ne présentent que des trous pour le passage des rivets. Ensuite, les plats de départ pré-percés sont profilés par pliage pour donner la forme attendue en "SIGMA". Selon l'invention, cette forme est différente pour les membrures et les diagonales. Une fois les SIGMA obtenus, il suffit d'assembler les morceaux en pliant à la main les diagonales de façon à placer les trous en vis-à-vis entre diagonales et membrures.

[0070] La figure 7 est une illustration de la tôle de départ 7 qui va réaliser la diagonale. Les traits représentant les plis ne sont pas dessinés sur la deuxième vue.

[0071] La figure 8 montre un détail des découpes 8 pour deux types d'assemblage à réaliser. Ce genre de découpes sera réalisé dans la majorité des assemblages.

[0072] La standardisation nécessite que l'on diminue considérablement le nombre de structures différentes pour la construction des halls. Si les structures sont standard, on peut maintenir plus aisément un stock et réduire considérablement les délais pour la livraison et la construction.

[0073] Un calcul de la stabilité des structures est normalement réalisé pour chaque construction en fonction d'une altitude et d'une exposition au vent données. Une autre innovation avantageuse consiste ici dans la mise à disposition d'abaques qui définissent, pour une altitude et une exposition données, quel type de construction standardisée il faut retenir. On peut supprimer dès lors le fastidieux calcul de stabilité de la structure pour chaque projet particulier, ce qui rend le produit encore plus économique.

[0074] Une même structure peut être ainsi utilisée pour des halls de diverses portées. Pour que les structures soient toujours dimensionnées de manière la plus économique, on utilise comme base, par exemple, une structure dans un bâtiment de grande portée conçue pour un chargement extérieur faible (chargement relatif aux conditions climatiques : neige et vent) ou dans un bâtiment de plus faible portée conçu pour un chargement extérieur plus élevé.

[0075] Une structure peut s'adapter à diverses portées de halls : pour expliquer le principe et ses avantages, nous présentons un cas réel de halls standardisés. Toutes les dimensions sont données à titre d'exemple et ne constituent pas une limitation pour l'invention.

[0076] La figure 9.1 représente schématiquement une structure réalisée pour un hall de 24 m de portée. Les fermes de cette structure sont constituées de barres en treillis dont les mailles font par exemple 2m de "longueur". Cette dimension correspond approximativement à la projection verticale de la distance entre deux noeuds successifs du treillis sur la membrure supérieure ou inférieure. On voit que la hauteur de la structure augmente linéairement jusqu'au centre du portique. Cette hauteur augmente proportionnellement avec les moments sollicitants à mesure qu'on se rapproche du centre du portique. Ainsi, puisque le bras de levier (c'est-à-dire la hauteur du treillis) augmente, les efforts dans les membrures restent du même ordre de grandeur et les profilés, identiques sur toute la longueur du hall, sont toujours utilisés au maximum de leur capacité portante.

[0077] Un objectif de l'invention est par exemple d'utiliser cette même structure pour un hall de 22, 20 et 18 m de portée. Le procédé mis en oeuvre pour adapter la structure à une portée donnée est le suivant :

- on enlève d'abord une partie de treillis correspondant à la largeur d'une maille, de chaque côté du centre du treillis, soit au total une longueur de 2 m (figure 9.2) ;
- on assemble ensuite les 2 morceaux latéraux restants pour réaliser la nouvelle structure de 22 m de portée (figure 9.3).

[0078] Pour obtenir des portées encore inférieures, on procède de la même façon en enlevant un morceau de 2 m à une structure de 22 m pour obtenir une structure de 20 m (figure 9.4)

[0079] On peut dès lors utiliser une même structure dans des halls de différentes portées en supprimant, de proche en proche, une maille de chaque côté du centre du treillis.

[0080] De manière générale, au départ de la structure de 24 m de portée par exemple, on réalise alors des portées de : $24 - 2k \times \text{taille des mailles (m)}$,
k entier, > 0.

[0081] Soit on réalise une structure de 24 m avec des éléments se trouvant en stock, dont on enlève le nombre de mailles nécessaire pour réaliser la portée voulue, soit on crée une structure de bonne portée directement sur commande. Mais l'avantage non négligeable de ce système est le suivant : on peut réaliser les différentes structures avec les mêmes profilés et le même outil de production (machine automatisée).

[0082] Selon l'invention, lorsque l'on passe d'une portée plus importante à une portée plus faible, la hauteur au centre du portique diminue. Si cette hauteur diminue, c'est le cas également du bras de levier. Si la portée diminue, les sollicitations des profilés diminuent également. Dès lors, les mêmes profilés peuvent être utilisés avec une hauteur de treillis au centre plus faible dans un hall de plus petite portée.

[0083] La structure de l'invention peut être également utilisée pour des hauteurs de halls différentes. Cette structure est conçue et assemblée en atelier en 4 morceaux (voir figure 9.5). Il suffit donc de concevoir des pieds profilés de différentes hauteurs pour répondre à la demande des clients, comme illustré à la figure 9.6, pour des hauteurs de 4, 5, 6, 7 m par exemple.

[0084] Hormis le fait que l'adaptation de la structure est possible pour des halls de diverses portées, on doit également combiner d'autres paramètres du hall pour que la standardisation soit la plus intéressante possible. Les deux autres paramètres à prendre en compte sont la distance entre portiques (donc la longueur des pannes) et la résistance des profilés à mettre en oeuvre. Le meilleur compromis du trinôme portée/longueur pannes/profilés doit être décelé pour utiliser au mieux les profilés SIGMA.

[0085] Selon l'invention, on réalise des structures de capacités portantes différentes tout en gardant une forme unique de structure ; pour ce faire, on utilise simplement des profilés plus "costauds" pour réaliser des structures plus résistantes (figure 10). On ne souhaite qu'une seule forme de treillis pour pouvoir réaliser toutes les structures avec un seul outil de production, voire une seule machine automatisée. Il est en outre nécessaire de prévoir des capacités portantes différentes car les halls sont soumis par exemple à des charges de neige différentes si on se situe au bord de la mer ou en altitude. Le même raisonnement est applicable pour l'exposition au vent de ces structures.

[0086] Pour compléter le plus économiquement possible l'utilisation des treillis standardisés, on se doit de faire varier encore un autre paramètre. On peut utiliser une même structure avec des pannes de longueurs différentes pour pouvoir faire varier le chargement admissible sur la structure. On utilisera des valeurs de longueur de panne habituelles et raisonnables pour l'homme de métier. On fixe par exemple deux longueurs de pannes : 5 m et 6 m (figure 11). Ces longueurs de pannes sont données à titre indicatif. Si la charge à reprendre par la structure diminue, on utilisera les pannes les plus longues pour solliciter au mieux les portiques en treillis.

[0087] Comme déjà mentionné, les charges que l'on utilise pour dimensionner les structures dépendent essentiellement de l'altitude de la construction et de l'exposition au vent. Les charges à prendre en compte peuvent quadrupler si on passe par exemple d'une situation en basse altitude, peu exposée au vent à une situation en haute altitude, fort exposée aux bourrasques de vent.

[0088] Lorsque l'on veut standardiser la construction de halls, on ne peut pas concevoir un hall pour toutes les situations géographiques différentes de construction. Il faut donc définir des zones où une certaine structure pourra être construite comme on peut le voir dans les lignes du tableau 1 ci-dessous. On a défini 4 zones pour lesquelles les halls sont susceptibles d'être sollicités par des charges croissantes. Ces charges sont liées à l'altitude de la construction, en prenant en compte les effets du vent.

[0089] Les différentes portées de hall réalisables avec des portiques standard sont indiquées dans les colonnes du tableau 1. Dès lors, la portée du hall fixée et les sollicitations déterminées selon l'altitude et l'exposition, il suffit de lire dans le tableau le type de hall (T1, T2, T3) ainsi que la longueur de pannes à utiliser.

[0090] Concrètement, on utilisera un "T2" avec des pannes de 5 m pour un hall de 22 m de portée dans la région 2. Si on désire faire un hall de même portée dans la région 1, on utilise la même structure T2 avec des pannes de 6 m. Les portiques sont plus espacés dans ce cas car il y a moins de charges à reprendre. Si maintenant on désire réaliser un hall de 20 m de portée dans la région 2, on utilisera également un T2 mais avec des pannes de 6 m, en adaptant la portée par la technique proposée dans la présente demande de brevet.

Tableau 1

Portée vs. Altitude	26 m	24 m	22 m	20m	18 m	16 m
Région 1 < A (m)	T1, pannes 6m	T2, pannes 5m	T2, pannes 6m	T3, pannes 5m	T3, pannes 6m	
Région 2 > A (m) et < B (m)	T1, pannes 5m	T1, pannes 6m	T2, pannes 5m	T2, pannes 6m	T3, pannes 5m	T3, pannes 6m
Région 3		T1,	T1,	T2,	T2,	T3,

(suite)

Portée vs. Altitude	26 m	24 m	22 m	20m	18 m	16 m
> B (m) et < C (m)		pannes 5m	pannes <u>6m</u>	pannes 5m	pannes <u>6m</u>	pannes 5m
Région 4 > C (m)			T1, pannes 5m	T1, pannes <u>6m</u>	T2, pannes 5m	T2, pannes <u>6m</u>

[0091] La solution en treillis réduit considérablement le poids de la structure. Il est donc possible alors de dresser la charpente avec des engins de manutention plus légers selon une méthode innovante. En effet, on peut assembler les quatre morceaux de la charpente (figure 9.5) au sol et placer aux endroits des ancrages 10 du hall des dispositifs à rotules 9 pour pouvoir redresser la structure. Un exemple d'un tel dispositif est décrit sur les figures 12 à 14. La figure 12 illustre la manière de fonctionner de ce mécanisme pour redresser la structure. On note, sur la figure 14, l'agencement des profilés pour former les pieds de soutien de la charpente de l'invention. Cet agencement permet d'utiliser le même genre de profilés que dans le cas des charpentes avec par exemple un profilé SIGMA sans rebord qui s'insère dans un profilé SIGMA traditionnel. La plaque d'ancrage 10 peut être réglée longitudinalement, transversalement et en hauteur. En effet, la plaque 10 comporte deux trous passants pour l'insertion de barres d'ancrage solidaires des fondations. Ces orifices ont un diamètre supérieur à celui des dites barres, ce qui permet le réglage horizontal. Le réglage en hauteur peut être assuré en utilisant des rondelles entre la plaque et l'écrou de fixation.

[0092] L'invention se rapporte également à un système créé pour les fondations de la structure assurant le placement rapide du dispositif de charnière qui permet d'assembler la structure au sol et de la redresser (voir figures 15.1 à 15.3). Il consiste en un poteau 11 en béton armé préfabriqué en usine permettant de diminuer le temps de montage du hall sur site et aussi de réaliser des halls sur des terrains en pente. Ce poteau 11 est placé sous chaque colonne de portique du hall et peut être conçu en différentes hauteurs pour des terrains accidentés. De plus, il permet de recevoir des plinthes qui retiendront le remblai qui se situe sous la dalle de sol. Ces plinthes ne seront, par contre, pas nécessaires si les remblais peuvent s'étendre au-delà du bâtiment. Ces montants en béton peuvent, soit être interrompus au niveau du sol, soit dépasser de une ou plusieurs hauteurs de dalle. La structure métallique est alors placée au sommet de ces poteaux, ce qui permet d'éviter le contact des profilés avec des produits corrosifs présents au niveau du sol, comme par exemple les déjections animales en milieu agricole.

[0093] Ce dispositif particulier possède à son sommet des tiges dépassantes 12 pour pouvoir venir s'insérer facilement dans le dispositif précité à rotules réglables dans les trois directions. Il est prévu également des douilles 13 sur la face intérieure afin de pouvoir visser un tirant qui relie transversalement les deux montants d'un même portique. Ce tirant est utile pour reprendre les efforts de poussée horizontale du portique et également la poussée des terres de remblai. Le poteau possède également des battées 14 pour recevoir les plinthes préfabriquées en béton de même que des dispositifs de levage.

[0094] Le hall, par l'intermédiaire de ces poteaux, doit reposer sur des fondations plus larges que la section des montants. Pour solidariser les montants à la fondation, il est prévu de laisser des lumières 15 à la base pour pouvoir enfile des barres de béton qui solidariseront chaque montant à la fondation réalisée directement sur le chantier. Ces lumières 15 sont prévues suffisamment larges pour que le béton puisse atteindre le centre du poteau et protéger les armatures.

[0095] Il est également prévu en pied de poteau 11 un plat métallique 16 avec deux tiges filetées qui permettront de régler le poteau en hauteur afin d'éviter de devoir terrasser trop précisément. Ce plat reposera donc sur un béton de propreté réalisé au fond de chaque fouille.

[0096] La structure de l'invention peut donc alors être livrée en kit, en ce compris les éléments de fondation, pour montage par le particulier, pour autant que celui-ci possède les moyens de manutention légers requis.

[0097] La structure sera préférentiellement construite à l'aide de profilés minces formés à froid. On placera des profilés de forme SIGMA pour les membrures et les diagonales. Les membrures auront une hauteur légèrement plus importante pour pouvoir glisser les diagonales SIGMA à l'intérieur. Les membrures n'auront pas non plus, comme déjà mentionné, de retour de matière à l'extrémité des semelles, toujours pour pouvoir y glisser les diagonales continues.

[0098] Toutefois, sans limitation de la présente invention, cette structure en treillis standardisée, à portée variable, peut être réalisée à l'aide de n'importe quels profilés formés à froid, laminés à chaud (par exemple des cornières), profilés tubulaires, etc. Il serait même envisageable de réaliser ces structures modulaires au moyen de profilés en bois

par exemple.

[0099] L'utilisation de profilés métalliques pré-galvanisés pour réaliser ces structures en treillis permet de régler le problème de la protection. Dans les structures traditionnelles en profilés laminés à chaud, lorsqu'il est nécessaire de galvaniser les structures, cette opération est généralement effectuée une fois les structures prêtes à être montées. L'opération est coûteuse car les éléments à galvaniser sont encombrants et nécessitent un transport supplémentaire vers le lieu de galvanisation.

[0100] Pour solidariser les diagonales et les membrures, on place des éléments d'assemblage entre les semelles des profilés SIGMA respectifs.

[0101] Ces assemblages doivent être mis en place facilement et rapidement à tous les noeuds, pour ne pas altérer la couche de pré-protection des profilés à parois minces. De plus, il est nécessaire qu'ils résistent à des efforts relativement élevés.

[0102] Dans ce contexte, des rivets seront avantageusement utilisés pour la fixation, et plus particulièrement des rivets de type AVDELOK® (figure 16). Ces rivets ont l'avantage d'être rapidement mis en place à l'aide d'un outillage réduit. Ils permettent de transmettre des efforts élevés en cisaillement avec un effort de précontrainte toujours le même dans le fût du rivet.

Avantages de l'invention par rapport aux technologies existantes

[0103] Le premier avantage concurrentiel par rapport aux produits existants est sans nul doute l'utilisation d'un seul profilé pré-découpé réalisant les diagonales.

[0104] On peut encore répertorier les différents avantages qui découlent des structures standardisées selon l'invention en plusieurs catégories :

- Production

[0105] Les diagonales continues dans les poutres en treillis apportent plusieurs avantages au niveau de la production. Au lieu de réaliser trois coupes droites dans chaque extrémité de diagonales, il suffit de percer la diagonale avant son profilage en ligne. Ensuite, une seule coupe droite sera nécessaire pour deux extrémités adjacentes des diagonales. Le temps de mise en forme des profilés est donc considérablement réduit.

[0106] Le positionnement des diagonales les unes par rapport aux autres est facilité car le pli au niveau de l'âme du profilé impose directement la distance entre celles-ci. L'utilisation de rivets pour l'assemblage des profilés réduit considérablement leur temps d'assemblage car ceux-ci sont ainsi mis en place plus rapidement en comparaison avec les boulons traditionnels.

- Économique

[0107] Si les structures de l'invention se différencient par les profilés utilisés (nombre, taille, forme), la forme de la structure reste la même dans tous les cas. Une seule machine de production est suffisante pour produire l'ensemble des structures.

[0108] Le coût de ces structures est considérablement réduit par leur standardisation. Il est également réduit par le fait que l'on utilise deux fois moins de matières premières, surtout au vu de la hausse significative actuelle du prix de l'acier.

- Logistique et délais

[0109] Un stock de trois structures telles que mentionnées ci-dessus permet de réaliser l'ensemble des halls de portées courantes. Avec un tel stock, on peut répondre à la demande du client dans un délai très court.

[0110] Le transport est optimisé pour profiter d'une grande zone de chalandise au départ de la région de production en empilant par exemple un hall de 700 m² sur un seul camion.

- Technique

[0111] Les diagonales continues en profilés SIGMA permettent d'annuler les excentrement dans les poutres en treillis. Il n'y a donc aucun moment secondaire engendré dans les éléments des structures en treillis.

[0112] Une diminution du poids de la structure permet de faciliter le transport et le montage du hall. Le montage peut facilement être réalisé par le professionnel particulier, par exemple l'agriculteur qui possède souvent un engin de manutention suffisamment puissant.

[0113] On peut compter sur une bonne durabilité de la structure par une galvanisation préalable des profilés.

- Montage

[0114] Pour monter les halls, les structures sont assemblées au sol (pieds et traverses), des rotules sont placées aux deux ancrages et la structure est levée à l'aide d'un seul moyen de manutention placé au centre de la structure. L'avantage de ce système est d'être beaucoup plus sûr pour les monteurs. Actuellement en effet, ceux-ci doivent assembler les traverses sur les pieds à quelques mètres de hauteur au moyen d'une échelle appuyée sur un pied mal ancré au sol.

[0115] Une intégration facile de tous les composants (pannes, bardage) permet un montage plus aisé et laisse libre choix à l'utilisateur quant au type d'enveloppe à poser sur son hall.

- Esthétique

[0116] Un autre avantage est sans nul doute l'esthétique du bâtiment. On peut utiliser des produits de meilleure qualité que dans l'état de la technique pour la structure, la toiture et le bardage.

[0117] Par rapport aux structure concurrentielles assemblées en profilés à chaud, on peut ajouter que :

- la standardisation nécessite que l'on diminue considérablement le nombre de structures différentes pour la construction des halls. Si les structures sont standard, sur base d'un stock limité de structures, on peut réduire considérablement les délais pour la construction d'un hall ;
- l'utilisation de profilés métalliques pré-galvanisés pour réaliser ces structures en treillis permet de régler le problème de la protection. Dans les structures traditionnelles en profilés laminés à chaud, lorsque il est nécessaire de galvaniser les structures, on réalise cette opération une fois les structures préparées. L'opération est coûteuse car les éléments à galvaniser sont encombrante et nécessite un transport supplémentaire vers le lieu de galvanisation. Toutefois les structures standardisées et modulaires que l'on décrit ici peuvent être réalisées à l'aide de n'importe quels profilés métalliques ou en bois ;
- le calcul de la stabilité des structures est normalement réalisé pour chaque construction en fonction d'une certaine altitude et d'une certaine exposition au vent. La nouveauté ici consiste dans la mise à disposition d'abaques qui définissent, pour une certaine altitude et exposition, quel type de construction standardisée il faut placer. On supprime dès lors le calcul de la stabilité de la structure à chaque construction ce qui rend le produit plus économique à l'achat ;
- le temps nécessaire à l'assemblage des diagonales et membrures des treillis est considérablement réduit par l'utilisation de rivets innovants en construction métallique, par exemple de type AVDELOCK® en lieu et place des traditionnels boulons.

Revendications

1. Ferme, poutre ou châssis en treillis (4) comprenant des membrures (5,5', ...) reliées par des diagonales (6,6',6", ...) espacées régulièrement entre les membrures, de manière telle qu'au moins une extrémité de chaque diagonale (6) est reliée à la fois à une membrure (5,5', ...) et à une extrémité d'une diagonale (6') adjacente, **caractérisé en ce que** plusieurs, de préférence toutes, les diagonales (6, 6', ...) sont réalisées dans un profilé en une pièce unique ayant la forme d'une ligne brisée continue.
2. Ferme selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les membrures (5,5', ...) et la pièce unique réalisant l'ensemble des diagonales (6,6',6", ...) sont des profilés ou des tubes en acier.
3. Ferme selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les profilés sont des profilés minces laminés à froid.
4. Ferme selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** les profilés sont de type SIGMA.
5. Ferme selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** les diagonales (6, 6', 6" , ...) sont reliées entre elles par l'âme dudit profilé.
6. Ferme selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les membrures (5,5', ...) sont réalisées dans un profilé SIGMA sans rebord vers l'intérieur, pour y permettre l'insertion des diagonales (6,6',6", ...) ou dans un profilé SIGMA avec rebord vers l'intérieur, sauf à l'endroit de l'assemblage où le rebord a été enlevé.
7. Ferme selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** les profilés sont réalisés par pliage à partir de feuilles d'acier pré-protégées, par exemple des feuilles d'acier plat au carbone galvanisées, et prédécoupées.

8. Ferme selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** les prédécoupés correspondent respectivement dans les membrures (5,5', ...) aux trous destinés à accueillir des éléments de fixation mécanique aux diagonales (6,6',6", ...) correspondantes, et dans les diagonales (6,6',6", ...) aux zones pour le pliage du profilé en ligne brisée et aux trous destinés à accueillir lesdits éléments de fixation mécanique aux membrures (5,5', ...) correspondantes.
9. Ferme selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le profilé en une pièce unique ayant la forme d'une ligne brisée continue est prédécoupé selon n diagonales (n entier), la découpe effective en diagonales individuelles pouvant être réalisée après assemblage avec les membrures.
10. Portique (1) pour la réalisation de halls ou hangars, de préférence en kit, comprenant deux poteaux extérieurs (3) essentiellement parallèles reliés en hauteur par une ferme, une poutre ou un châssis en treillis (4) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
11. Portique selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les poteaux (3) sont réalisés en acier pré-protégé, de préférence à partir de profilés minces laminés à froid de type SIGMA emboîtés, avec et sans rebord vers l'intérieur.
12. Portique selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** la ferme (4) présente deux membrures supérieures (5) inclinées reliées entre elles, de préférence au centre du portique, de manière à permettre la réalisation d'un toit en pente, ainsi que deux membrures inférieures (5') correspondant aux membrures supérieures (5), également inclinées ou horizontales et telles que la distance selon la verticale entre une membrure supérieure (5) et la membrure inférieure correspondante (5'), c'est-à-dire la hauteur de la ferme, augmente en allant de l'extérieur vers le centre du portique (1).
13. Structure de hall ou hangar, de préférence en kit, comprenant une pluralité de portiques (1) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, à disposer parallèlement les uns par rapport aux autres dans le sens longitudinal, de manière à créer des travées régulières (2) entre les portiques (1).
14. Structure de hall ou hangar en kit à portée variable, comprenant une pluralité de portiques selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, **caractérisée en ce qu'elle comprend :**
- des membrures (5,5', ...) de longueur prédéterminée variable ;
 - des profilés de diagonales (6, 6', 6", ...) différant par, et éventuellement prédécoupés selon, leur nombre n de diagonales (n entier) ;
- lesdites membrures (5,5', ...) étant assemblables auxdites diagonales (6,6', ...) de sorte que l'augmentation ou la diminution respective du nombre n de diagonales de k unités (k entier, > 0), en ce qui concerne le profilé effectivement choisi, de chaque côté du centre de la structure corresponde à une variation de portée de la structure proportionnelle à 2k.
15. Structure de hall selon la revendication 13 ou 14, **caractérisée en ce que** chaque poteau de portique (3) est terminé par une plaque d'ancrage (10) de position réglable dans les trois dimensions et montée pivotante sur une rotule ou charnière (9), ladite plaque (10) étant munie d'au moins deux trous passants pour l'insertion et la fixation de tiges d'ancrages appartenant aux fondations.
16. Structure de hall selon la revendication 15, **caractérisée en ce qu'elle comprend** un poteau de fondation (11) en béton armé préfabriqué et correspondant à chaque poteau de portique (3), possédant, à son sommet, au moins deux tiges dépassantes (12) insérables dans et solidariables à ladite plaque (10), une douille (13) sur sa face intérieure pour connecter un tirant reliant transversalement deux montants d'un même portique, des battées (14) pour recevoir des plinthes préfabriquées en béton, des lumières (15) pour enfiler des barres de béton solidarissant les poteaux de fondation (11) au reste de la fondation réalisée sur chantier et, à son pied, un plat métallique (16) réglable en hauteur pour l'assise au fond de la fouille.
17. Procédé de fabrication d'une ferme, d'une poutre ou d'un châssis (4) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé par** les étapes successives suivantes :
- on effectue des prédécoupes dans des feuilles d'acier mince laminées à froid et pré-protégées, par exemple par galvanisation, les prédécoupes définissant des zones de pliage et/ou des orifices pour des fixations mécaniques ;

EP 1 764 452 A1

- on plie lesdites feuilles prédécoupées pour réaliser en profilés SIGMA d'une part des membrures (5,5', ...) et d'autre part des diagonales (6, 6', 6", ...) sous la forme d'un profilé unique en ligne brisée continue ;
- on assemble avec un moyen de fixation mécanique les membrures (5, 5', ...) et le profilé des diagonales (6, 6', 6", ...) .

5

18. Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'assemblage avec un moyen de fixation mécanique est le rivetage.

10

19. Procédé de montage d'une structure de hall ou hangar en kit selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, **caractérisé par** les étapes successives suivantes :

- on assemble les fermes (4), et éventuellement les portiques (1) par fixation des poteaux (3) aux fermes (4), en atelier de préfabrication ou sur site, au sol ;
- après assemblage des portiques (1), on met en place tous les portiques (1) sur site, essentiellement couchés sur le sol, parallèlement les uns aux autres, le système d'ancrages (10) articulé par des rotules (9) étant relié aux fondations en béton armé en partie préfabriquées (11), préparées dans le sol ;
- on redresse la structure d'une pièce à partir du centre des portiques (1) au moyen d'un engin de levage ;
- on scelle les pieds des portiques (1) aux ancres (10).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

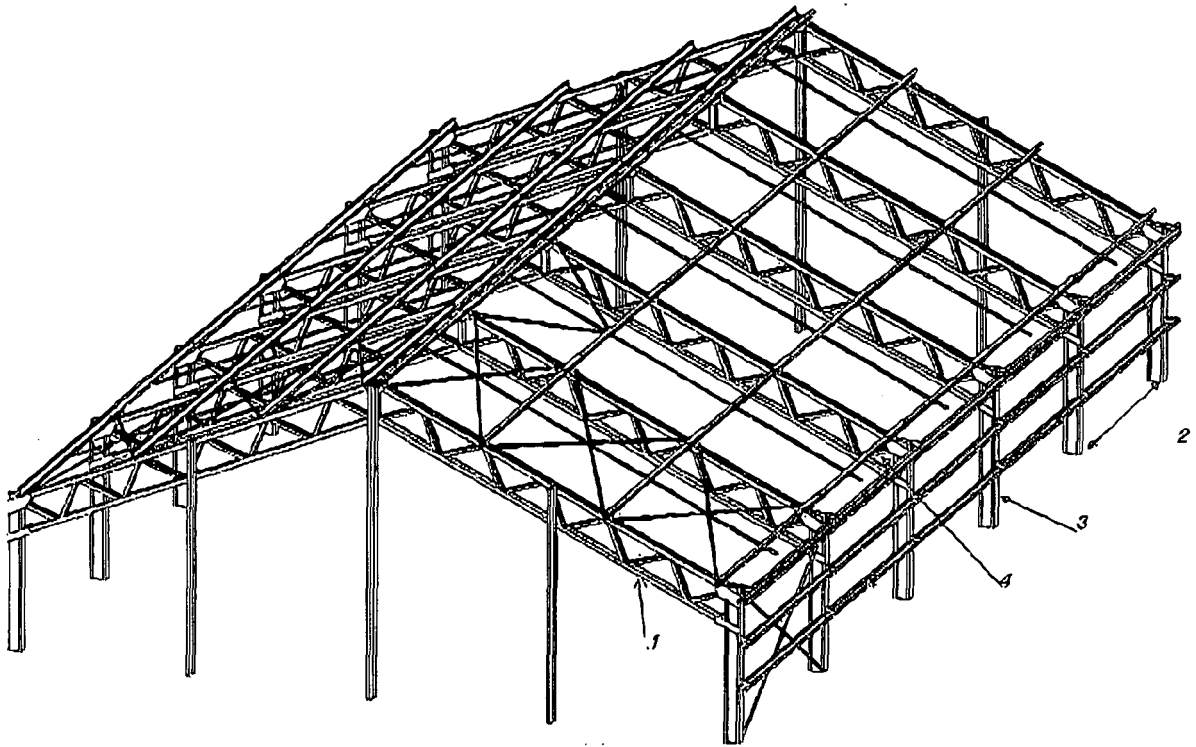


FIG. 1

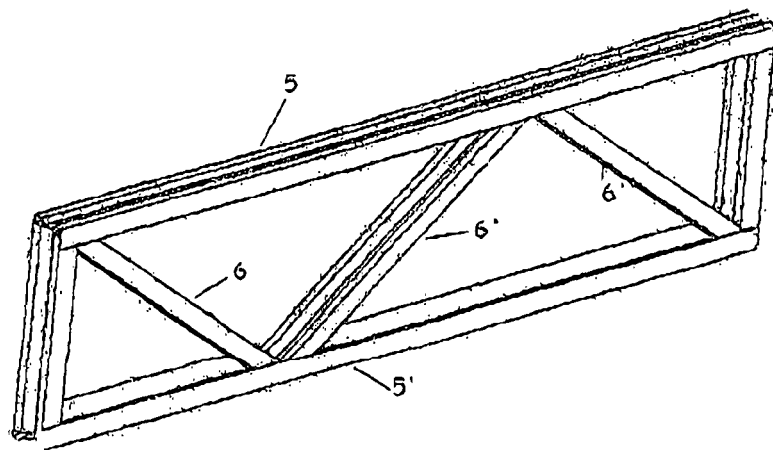


FIG. 2

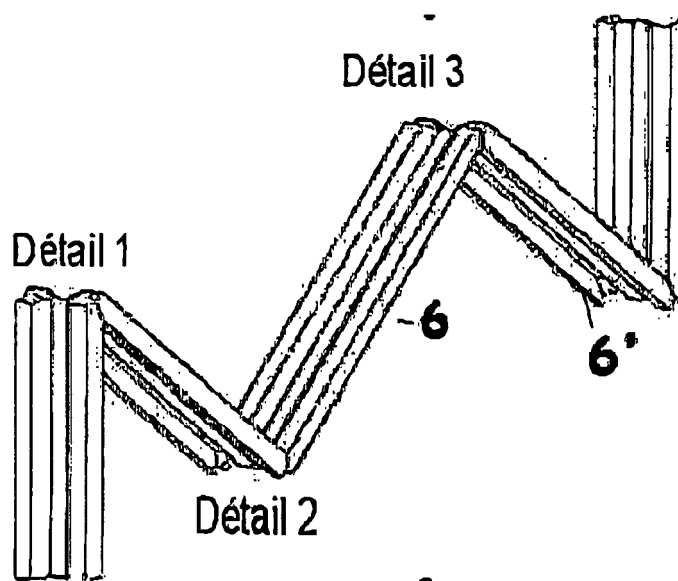
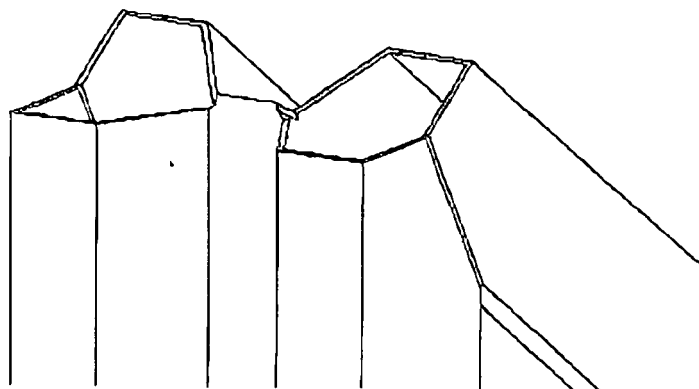
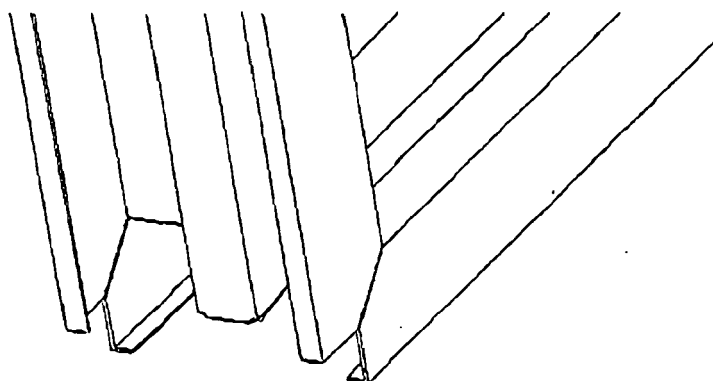


FIG. 3



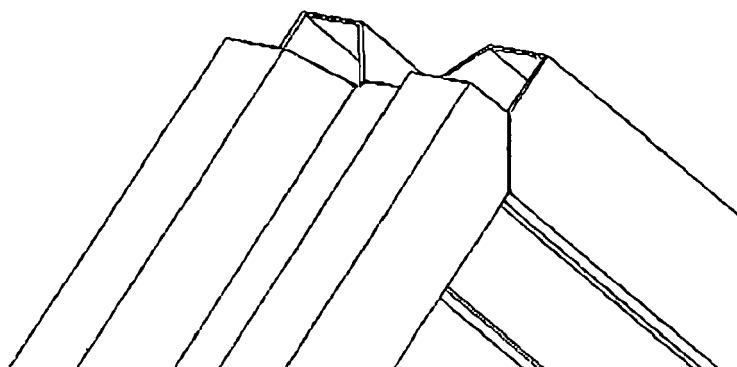
Détail 1

FIG. 4.1



Détail 2

FIG.4.2



Détail 3

FIG.4.3

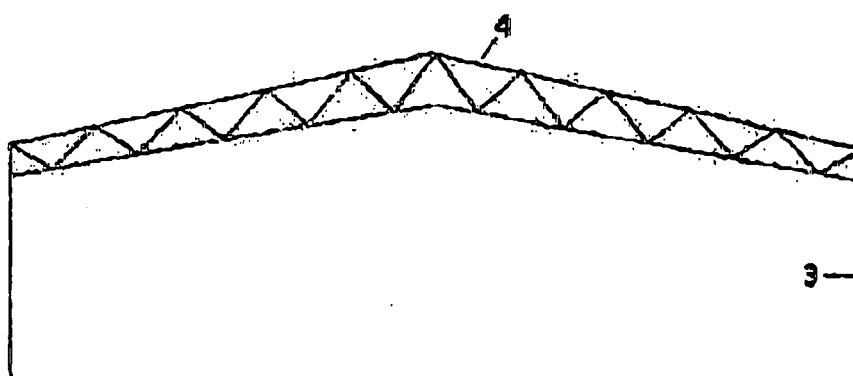


FIG.5

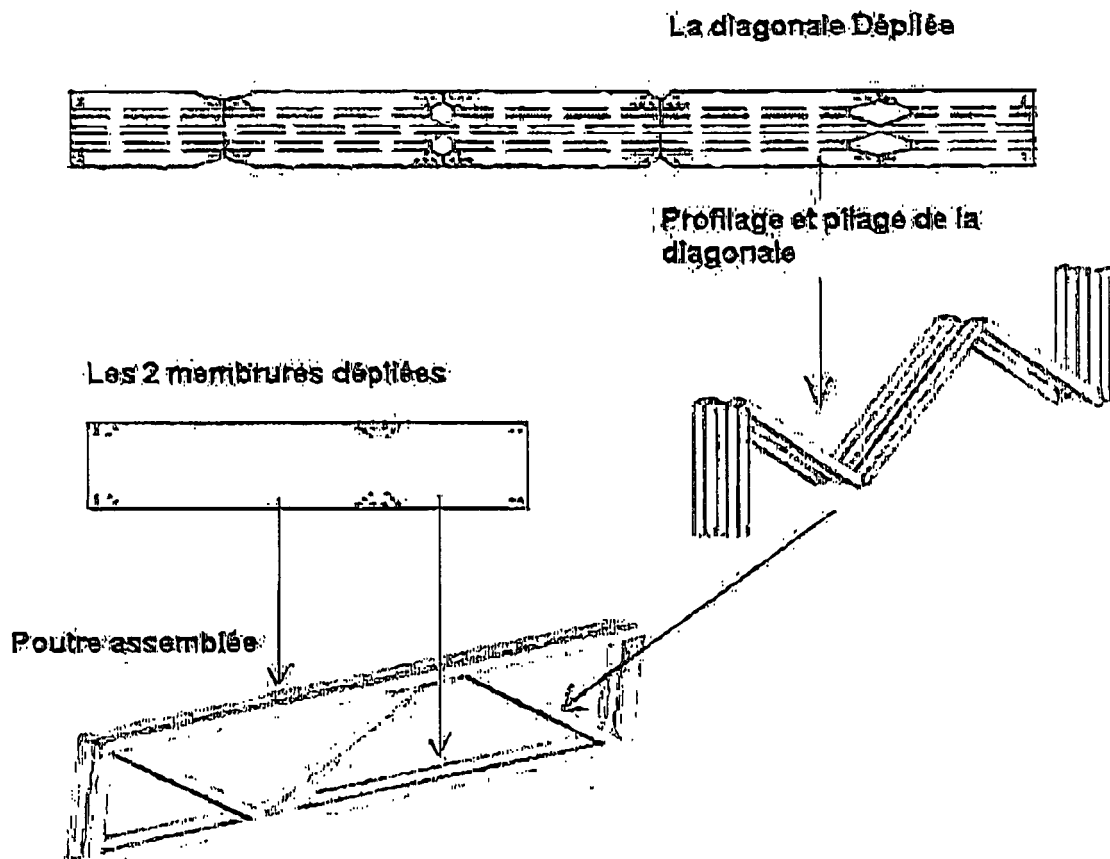


FIG. 6

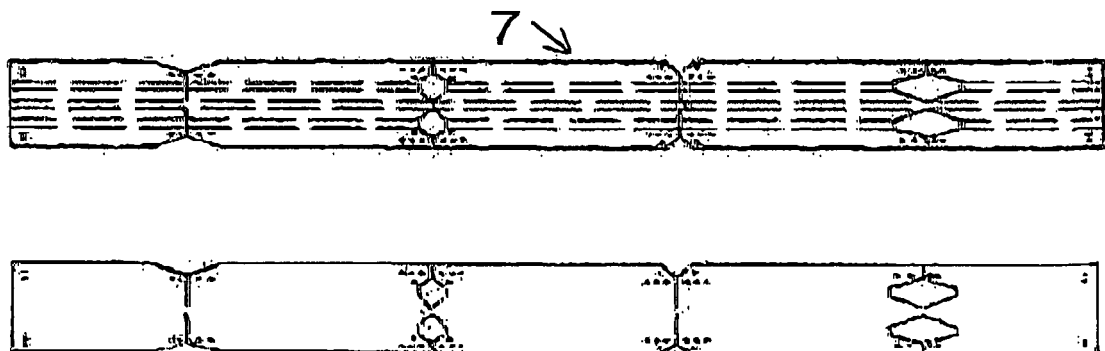


FIG. 7

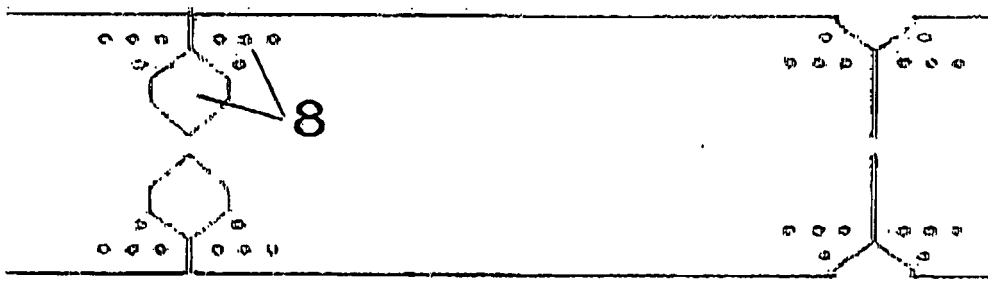


FIG. 8

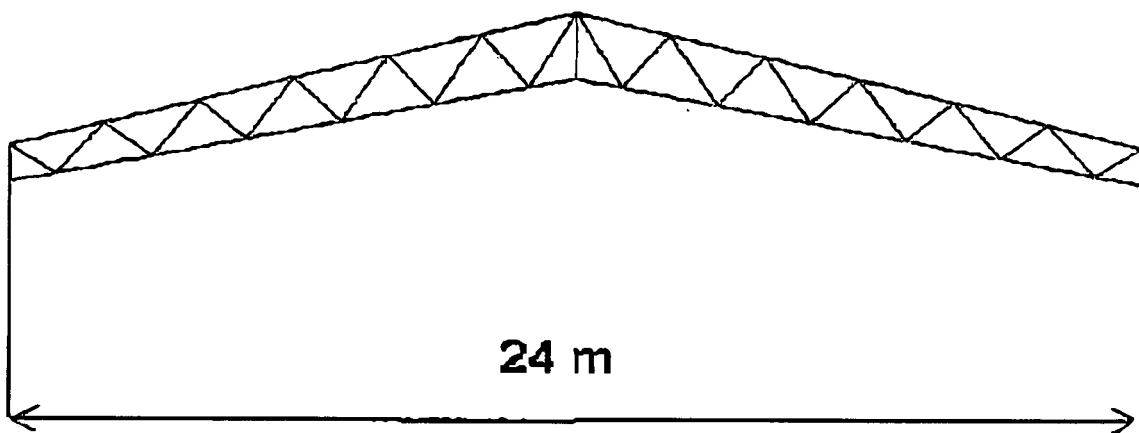


FIG. 9.1

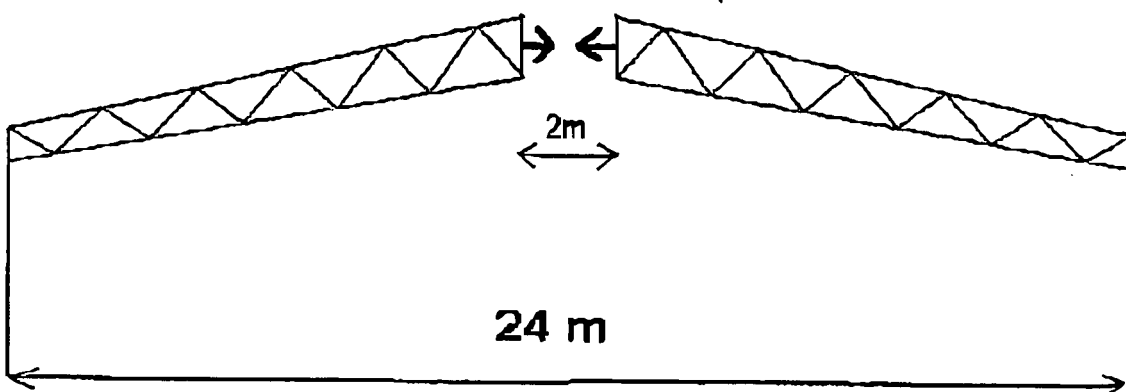


FIG. 9.2

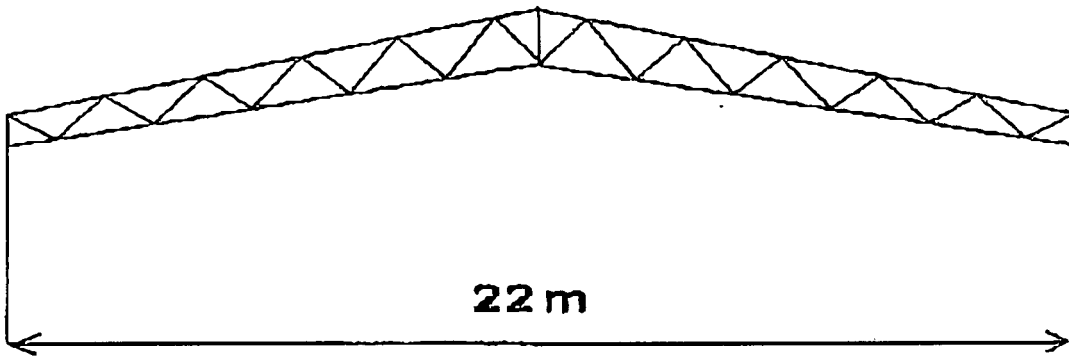


FIG. 9.3

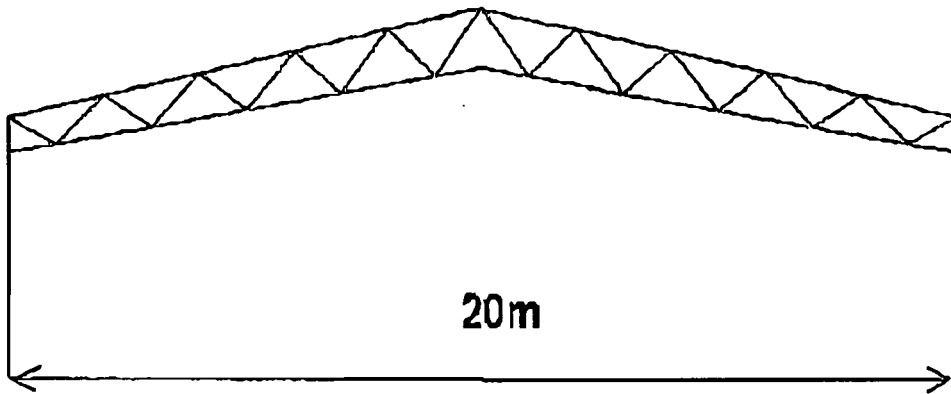


FIG. 9.4

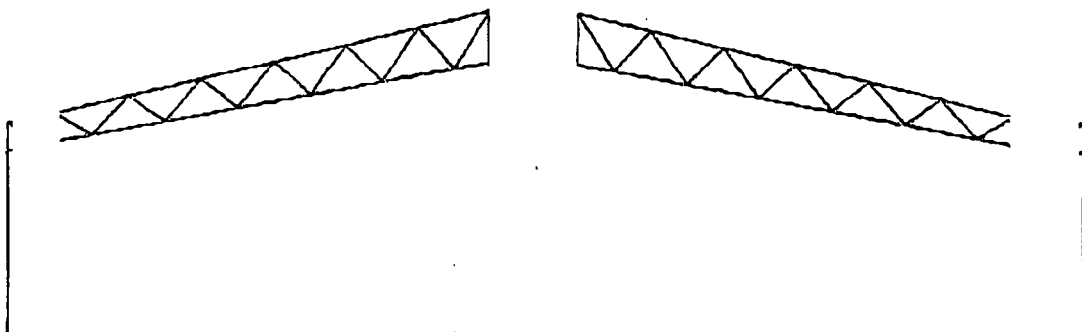


FIG. 9.5

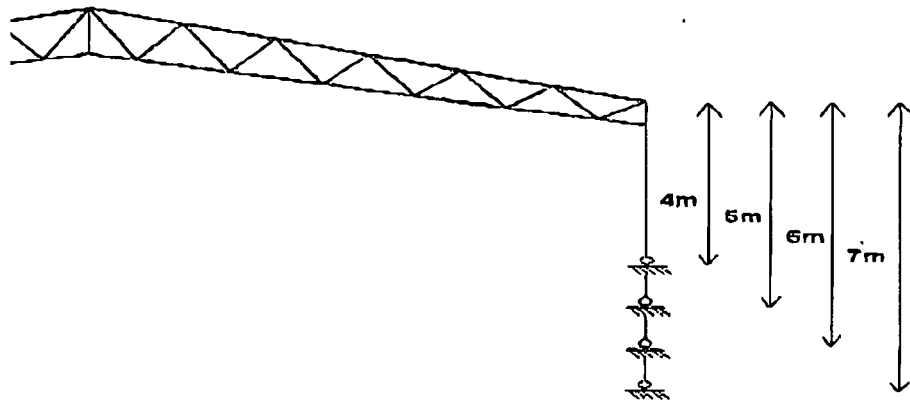


FIG. 9.6

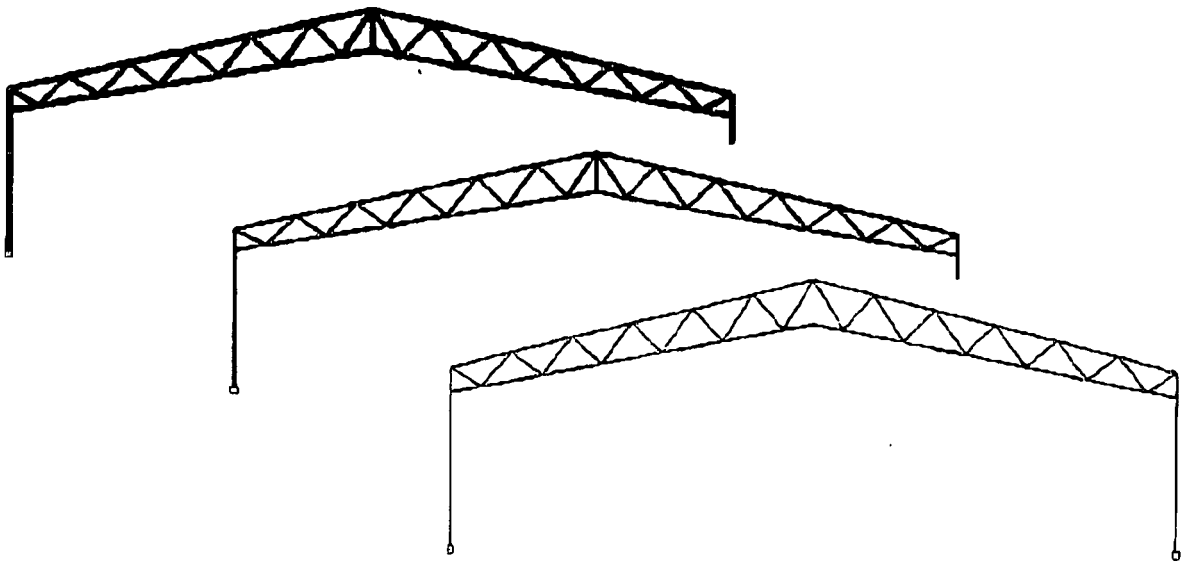


FIG. 10

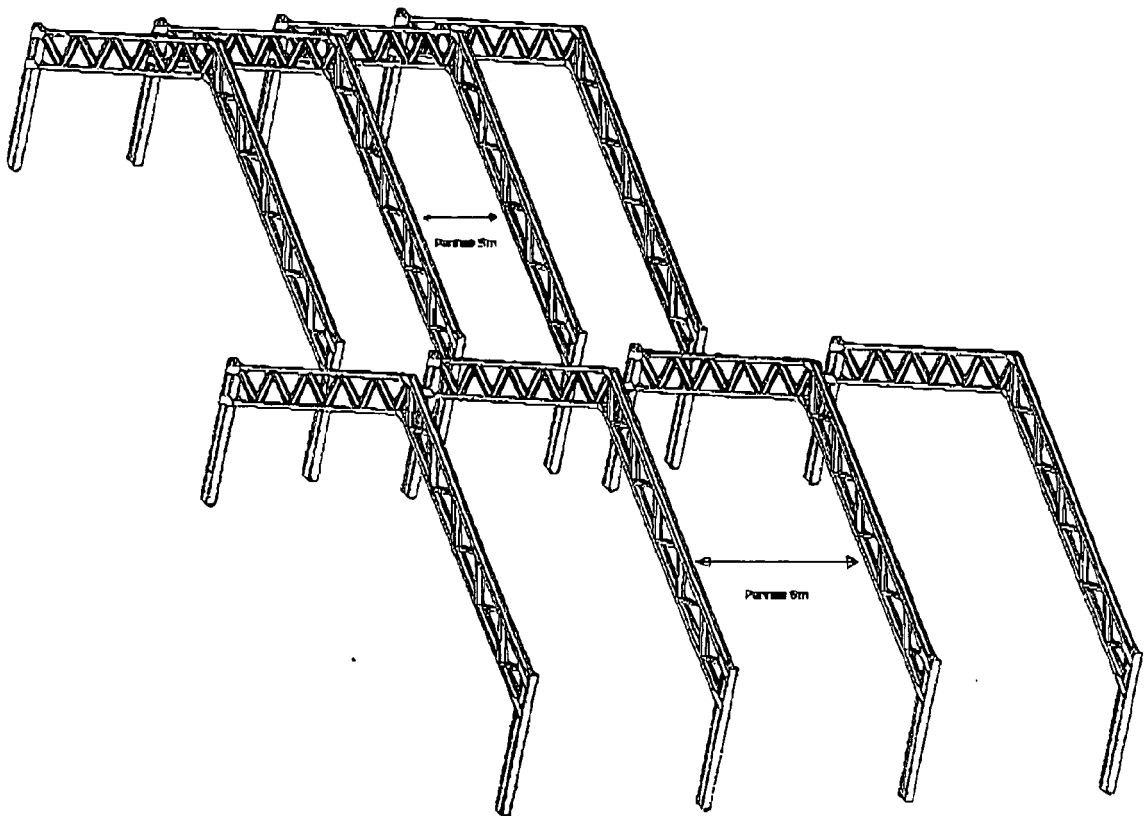


FIG. 11

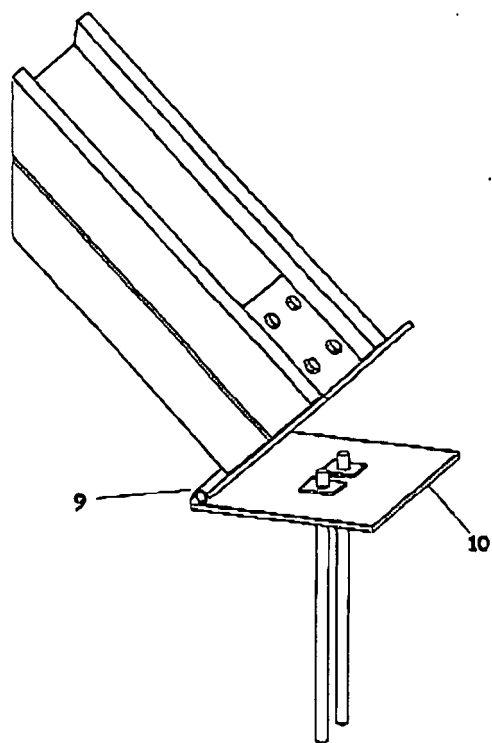


FIG. 12

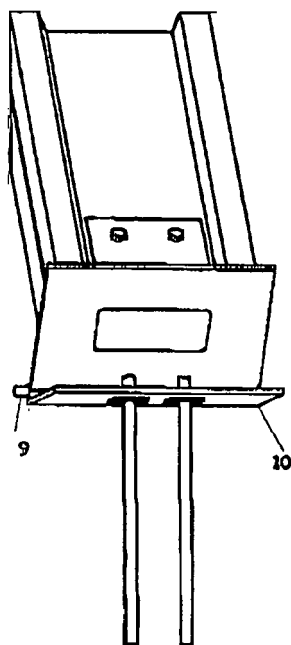


FIG. 13

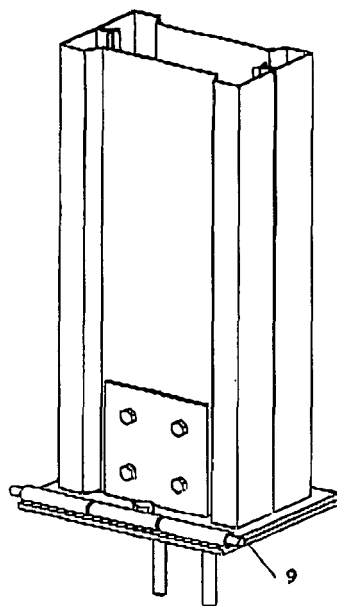


FIG. 14

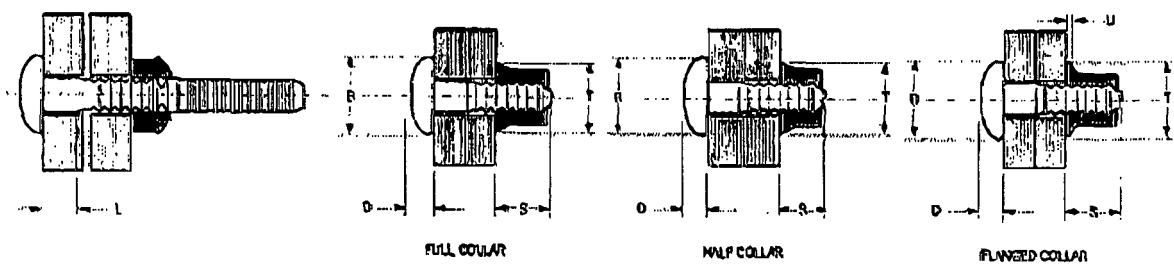


FIG. 16

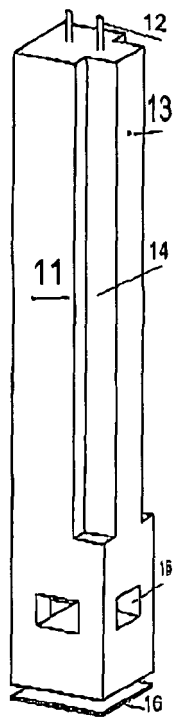


FIG. 15.1

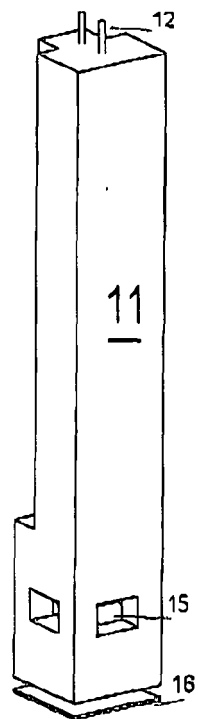


FIG. 15.3

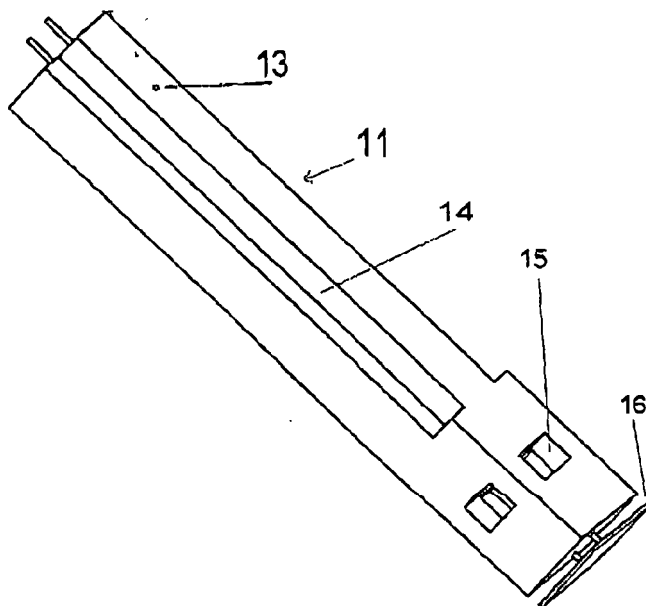


FIG. 15.2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 44 7207

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	AT 302 598 B (WILHELM LAYHER GMBH) 25 octobre 1972 (1972-10-25) * le document en entier *	1-5,7-19	INV. E04B7/02
X	US 1 727 893 A (MOYER FREDELLIA H) 10 septembre 1929 (1929-09-10) * le document en entier *	1-5,7-19	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 12 juillet 2006	Examineur Nilsson, L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P4C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 44 7207

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-07-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
AT 302598	B	25-10-1972	AUCUN	

US 1727893	A	10-09-1929	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

- EP 0864702 B [0015]
- WO 0073598 A [0015]
- AU 8565591 A [0016]
- GB 2147025 A [0017]
- US 4435940 A [0018]
- US 4616453 A [0018]
- US 5577353 A [0019]
- US 6009681 A [0019]
- CA 1309832 A [0020]
- US 4201021 A [0021]
- US 6293057 A [0022]
- EP 1348819 A [0023]
- EP 1031669 A [0024]
- US 6430881 A [0025] [0026]
- CA 2423807 A [0026]