

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 844 862**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **02 11823**

⑤1 Int Cl⁷ : F 16 S 3/06, E 04 B 1/38, E 04 C 3/08

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25.09.02.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.03.04 Bulletin 04/13.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *GIAT INDUSTRIES Société anonyme*
— FR.

⑦2 Inventeur(s) : HUBSCH ALAIN.

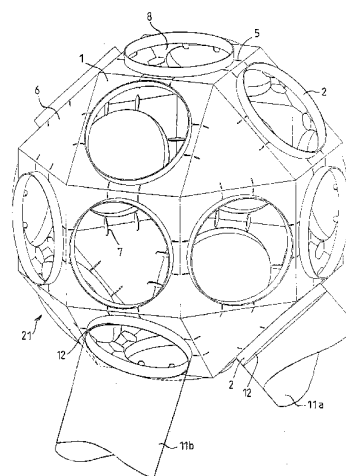
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET CELANIE.

⑤4 NOEUD DE STRUCTURE POUR LA LIAISON DE POUTRES CREUSES.

⑤7 L'invention concerne un noeud de structure 21, permettant de relier des poutres creuses 11 entre elles.

Il est constitué d'un polyèdre creux comportant au moins six faces de liaison 1 destinées à recevoir une poutre creuse, comportant un élément de jonction avec ces poutres creuses 2, soudées entre elles par soudure laser ou par un procédé classique, et étant éventuellement associées à des faces aveugles 6, chaque soudure étant renforcée par des éléments internes de renforcement 7. Chaque élément de jonction 2 avec les poutres creuses 11 est constitué d'un tronçon creux dont la forme et la taille sont adaptées à celles de la poutre creuse associée. Les poutres creuses 11 sont métalliques et de section ronde ou polyédrique. Les faces 1 et 6 sont constituées par des plaques métalliques.



FR 2 844 862 - A1



Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs servant à relier des poutres métalliques creuses entre elles, dans le domaine des structures métalliques, de la mécano-soudure, des charpentes 5 métalliques, des ossatures de bâtiments ou encore dans la réalisation de grosses structures (ponts, télescopes, etc...).

Des éléments permettant de relier entre eux un certain nombre de poutres creuses sont connus. Ils sont généralement limités à trois poutres creuses, lesquelles sont fixées par 10 des moyens appropriés, par exemple par soudure. Ces éléments ne permettent pas d'orienter les poutres creuses dans toutes les directions de l'espace et l'élément de liaison devient très vite volumineux et difficile à utiliser.

Une autre méthode pour fixer des poutres creuses consiste 15 à en positionner une première, puis à découper les autres que l'on souhaite fixer, de façon à ce qu'elles s'emboîtent avec la première, puis à les souder les unes aux autres.

Ce procédé présente divers inconvénients. Tout d'abord, il ne permet qu'une précision géométrique moyenne. Sur un 20 assemblage de grande taille (plusieurs centaines de mètres), une erreur de quelques millimètres à la pose peut avoir des répercussions non négligeables sur la structure finale.

Un autre inconvénient inhérent à ce procédé est la 25 difficulté qui se présente lorsque l'on veut raccorder des poutres creuses de types différents entre elles. En effet, la différence de taille et de forme entre deux poutres creuses rend leur raccordement par soudure difficile.

Un autre inconvénient réside dans le type de soudure 30 utilisé. En effet, les différentes poutres creuses sont raccordées entre elles par soudure traditionnelle. Or, ce sont justement les soudures qui provoquent de nombreuses déformations des structures auxquelles elles sont appliquées.

Enfin, un autre inconvénient de cette méthode est le 35 poids de l'assemblage obtenu, souvent très conséquent, ce qui, encore une fois, peut devenir préoccupant sur une structure d'ensemble de plusieurs centaines de mètres, présentant de nombreux raccords entre de nombreuses poutres creuses.

L'invention a donc pour but de pallier ces inconvénients en proposant un nœud de structure permettant de relier des poutres creuses entre elles de manière simple.

L'invention concerne un nœud de structure permettant de
5 relier des poutres creuses entre elles, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un polyèdre creux comportant au moins six faces de liaison destinées à recevoir une poutre creuse, comportant un élément de liaison, soudées entre elles par soudure laser, et étant éventuellement associées à des faces
10 aveugles, chaque soudure étant renforcée par des éléments internes.

Selon une première caractéristique de l'invention, chaque face du polyèdre destinée à recevoir une poutre creuse est munie d'un élément de jonction, en fait un tronçon
15 correspondant en taille et en forme à la poutre creuse choisie. Il est ainsi moins compliqué de raccorder les poutres creuses, puisqu'il suffit de souder deux poutres creuses de même forme et de même taille, orientées dans le même sens et ce pour toutes les poutres creuses raccordées au
20 nœud de structure. Cela réduit la difficulté technique de la soudure ainsi que la déformation causée par toute soudure.

Selon une autre caractéristique de l'invention, différents types de poutres creuses peuvent être fixés sur le nœud de structure. Elles peuvent être de section ronde,
25 carrée, rectangulaire, plate, carrée à ailes, rectangulaire à ailes ou autre. De même, différents types de poutres creuses peuvent être reliés entre eux par un même nœud de structure. Il suffit pour cela de modifier la forme des éléments de jonction fixés sur les faces de liaison du polyèdre. Ainsi,
30 on augmente la flexibilité sur les produits que l'on peut utiliser sans difficultés dans ces structures.

Selon encore une autre caractéristique, des éléments de renforcement des soudures sont prévus sous la forme de plaques métalliques disposées sous chaque soudure reliant
35 deux faces contiguës du polyèdre entre elles, et disposées perpendiculairement à ces faces à l'intérieur du polyèdre. De cette manière, la solidité du polyèdre, déjà très grande, comme il sera expliqué plus loin, est encore augmentée par

des renforcements sur les points faibles du polyèdre, les soudures. Cela sans alourdir le polyèdre outre mesure.

Selon encore une autre caractéristique, les éléments de renforcement peuvent être des plaques métalliques hexagonales 5 comportant au moins une languette sur deux de leurs côtés adjacents, s'insérant dans deux fentes, l'une étant percée dans une face du polyèdre, l'autre dans une autre face contiguë à la première, pour former une configuration en tenon mortaise soudée par laser. La conception de ces 10 éléments de renforcement et de leur jonction avec les plaques métalliques constituant le polyèdre permet d'obtenir une structure extrêmement résistante sans l'alourdir.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, le polyèdre comporte dix faces de liaison.

15 Selon un autre mode de réalisation, le polyèdre comporte dix-huit faces de liaison.

Selon un autre mode de réalisation, le polyèdre constituant le nœud de structure s'approche par sa forme d'une sphère. Il s'agit donc d'une structure isotropique, sur 20 laquelle toutes les contraintes imposées par les poutres creuses se compensent mutuellement car elles sont égales dans toutes les directions et s'exercent dans des directions opposées.

Les faces de liaison et les faces aveugles sont 25 avantageusement des plaques métalliques, par exemple en fer, ou en inox.

D'autres avantages, détails et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture du complément de description donné ci-après à titre 30 d'illustration en relation avec des dessins sur lesquels :

- la figure 1 représente une face de liaison du polyèdre en vue de face,

- la figure 2 montre une face de liaison du polyèdre en perspective,

35 - la figure 3 montre une coupe transversale d'un polyèdre à dix-huit faces de liaison,

- la figure 4 montre en détail la fixation d'un élément de renforcement des soudures,

- la figure 5 montre en détail la soudure par tenon mortaise de cet élément de renforcement,

- la figure 6 montre une vue isométrique d'un polyèdre à dix-huit faces de liaison avec des poutres creuses soudées à
5 deux des faces de liaison,

- la figure 7 montre une vue isométrique d'un polyèdre à six faces de liaison,

- la figure 8 montre une vue isométrique d'un polyèdre à dix faces de liaison, et

10 - la figure 9 montre des exemples de différents types de poutres creuses que l'on peut fixer sur l'invention.

Sur la figure 1 est représentée une face de liaison 1, vue de face, d'un polyèdre comportant dix-huit faces de liaison. On peut voir que sur cet exemple la plaque
15 métallique constituant cette face 1 est de forme carrée, et que l'élément de jonction 2 présente une section circulaire. Les soudures 3 avec les plaques voisines 4 y sont représentées. On peut également voir les fentes 5 dans
20 lesquelles s'insèrent les languettes des éléments de renforcement comme il sera expliqué ci-après. Chaque face 1 est munie d'une ouverture 8 sur les bords de laquelle l'élément de jonction 2 est soudé.

Sur la figure 2, on peut voir une face de liaison, vue en perspective, d'un polyèdre comportant dix-huit faces de
25 liaison. On y voit l'élément de jonction 2 en volume, la plaque métallique 1, les soudures 3 avec les plaques voisines 4, les fentes 5 et, à travers l'orifice de cette plaque, on peut voir une face aveugle 6, ici triangulaire, de ce
30 polyèdre, ainsi qu'un certain nombre d'éléments de renforcement 7. On voit encore que l'élément 2 se présente sous la forme d'un tube de faible hauteur.

Sur la figure 3 est représentée une coupe transversale d'un polyèdre 20 comportant dix-huit faces de liaison avec des poutres creuses. On peut voir sur cette figure cinq faces
35 de liaison 1 de forme carrée et quatre faces aveugles triangulaires 6. Les cinq faces de liaison 1 comportent chacune un orifice 8, ici circulaire, bordé par un élément de jonction 2 de même taille. Les soudures 3 entre les

différentes plaques sont renforcées par des éléments de renforcement 7, insérés dans les fentes 5 percées dans les faces soudées. Par ailleurs, sur la figure sont représentés deux cercles, notés B et C, correspondant aux zones 5 représentées et agrandies sur les figures 4 et 5.

La figure 4 montre le détail agrandi noté B sur la figure 3. Ce détail représente un angle du polyèdre où se rejoignent une face de liaison 1, de forme carrée, et une face aveugle 6, de forme triangulaire à titre d'exemple. Les faces de liaison 1 traversées par la coupe portent des éléments de jonction avec les poutres creuses 2 qui sont visibles sur cette figure. L'élément de renforcement 7 est aussi représenté. On peut en voir les languettes 9 engagées dans les fentes 5 percées dans les faces de liaison 1 liées par la soudure 3 et encastrées dans la paroi 10 des éléments de jonction avec les poutres creuses 2.

La figure 5 montre le détail noté C sur la figure 3 et illustre le détail de réalisation de la soudure en tenon-mortaise qui lie les languettes 9 de l'élément de renforcement 7 avec les fentes 5 percées dans les plaques métalliques constituant deux faces 1 adjacentes ou deux faces 1 et 6. La vue d'ensemble est sensiblement identique à celle de la figure 4, avec l'angle situé entre une face de liaison 1 et une face aveugle 6 ainsi que les éléments de jonction avec les poutres creuses 2 des faces traversées par la coupe. La coupe transversale passe au niveau de la soudure en tenon-mortaise, qui peut être réalisée au laser ou selon un procédé conventionnel. On peut voir les deux languettes 9 de l'élément de renforcement 7 engagées dans les fentes 5 percées chacune dans une des deux faces de liaison 1 reliées par une soudure au laser 3 renforcée par cet élément de renforcement 7. On peut également voir la jonction entre les plaques métalliques 1 et les parois 10 des éléments de jonction avec les poutres creuses 2.

La figure 6 représente une vue d'un polyèdre isomérique comportant dix-huit faces de liaison constituant le nœud de structure 21. On y voit des faces de liaison 1 ainsi que des faces aveugles 6, les premières étant de forme carrée et les

secondes triangulaires dans cet exemple. Les éléments de jonction 2 sont ici tubulaires. Les éléments de renforcement 7 sont placés sous les soudures au laser 3, côté intérieur, en reliant ces plaques métalliques entre elles. Les fentes 5 dans lesquelles s'encastrent les éléments de renforcement 7 sont également visibles. Deux tubes 11a et 11b sont représentés, à titre d'illustration, soudés aux éléments de jonction par une soudure 12 traditionnelle ou au laser. On voit que le nœud de structure 21 présente une forme très compacte permettant de répartir les efforts qui s'y exercent dans toutes les directions de l'espace.

La figure 7 représente une vue d'un polyèdre isométrique 22 comportant six faces de liaison 1. Dans cet exemple, le nœud de structure 22 ne comporte que des faces de liaison, en particulier de forme carrée. Les éléments de jonction 2 sont de section carrée. Les soudures 3 sont toujours réalisées au laser et renforcées par des éléments de renforcement 7, liés aux faces adjacentes par une soudure en tenon mortaise réalisée par les fentes 5 percées dans les deux faces soudées 1 et les languettes (non représentées) de ces éléments de renforcement comme cela a été décrit précédemment. Ce nœud 22 métallique est utilisable lorsqu'on souhaite relier un petit nombre de poutres, par exemple inférieur ou égal à 6.

La figure 8 montre une vue d'un nœud de structure 23 sous la forme d'un polyèdre isométrique comportant dix faces de liaison 1, de forme carrée et quatre faces aveugles 6, de forme triangulaire. Ces faces se présentent également sous la forme de plaques métalliques. Les soudures 3 entre les différentes plaques adjacentes sont réalisées à l'aide d'un laser. Les éléments de jonction 2 présente dans cet exemple une section rectangulaire. On peut voir sur la figure les fentes 5 percées dans les différentes faces du polyèdre pour permettre l'insertion des éléments de renforcement non représentés. Bien entendu, les éléments de jonction peuvent d'une autre forme, par exemple de section circulaire, triangulaire, etc...

La figure 9 montre différents exemples de poutres creuses a-d pouvant être reliées entre elles grâce à l'invention.

Cette liste n'est bien entendu, pas exhaustive et n'est donné qu'à titre indicatif. La poutre a est un tube rond classique. Le tube b représente une poutre creuse de forme carrée, le tube c une forme triangulaire et le tube d une forme 5 hexagonale. D'autres formes sont évidemment possibles.

Ces poutres creuses peuvent être reliées grâce au nœud de structure selon l'invention, à d'autres poutres creuses identiques ou non, selon les besoins du client. La mise en œuvre de l'invention permet l'automatisation de la production 10 selon les spécifications données par le client tant pour le type de poutres creuses concerné que pour le nombre de poutres creuses à relier par chaque nœud de structure.

REVENDEICATIONS

1. Nœud de structure (20, 21, 22, 23) permettant de relier des poutres creuses (11) entre elles, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un polyèdre creux comportant au moins six faces de liaison (1) destinées à recevoir une poutre creuse, comportant un élément de jonction (2), soudées entre elles par soudure laser, et étant éventuellement associées à des faces aveugles (6), chaque soudure étant renforcée par des éléments internes de renforcement (7).

2. Nœud de structure selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque élément de jonction (2) avec les poutres creuses (11) est constitué d'un tronçon creux dont la forme et la taille sont adaptées à celles de la poutre creuse associée.

3. Nœud de structure selon une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les poutres creuses (11) sont de section ronde, carrée, rectangulaire, plate, carrée à ailes ou rectangulaire à ailes.

4. Nœud de structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les éléments de renforcement (7) des soudures sont des plaques métalliques disposées sous chaque soudure (3) reliant deux faces contiguës du polyèdre entre elles, et disposées perpendiculairement à ces faces à l'intérieur du polyèdre.

5. Nœud de structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les éléments de renforcement (7) sont des plaques métalliques, par exemple hexagonales comportant au moins une languette (9) sur deux de leurs côtés adjacents, s'insérant dans deux fentes (5), l'une étant percée dans une face du polyèdre, l'autre dans une autre face contiguë à la première, pour former une configuration en tenon mortaise soudée par laser ou par un procédé conventionnel.

6. Nœud de structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le polyèdre (23) comporte dix faces de liaison.

7. Nœud de structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le polyèdre (21) comporte dix-huit faces de liaison

5 8. Nœud de structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le polyèdre défini par les faces de liaison (1) et les faces aveugles (6) s'approche de la forme d'une sphère.

10 9. Nœud de structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les faces de liaison 1 et les faces aveugles (6) sont des plaques métalliques.

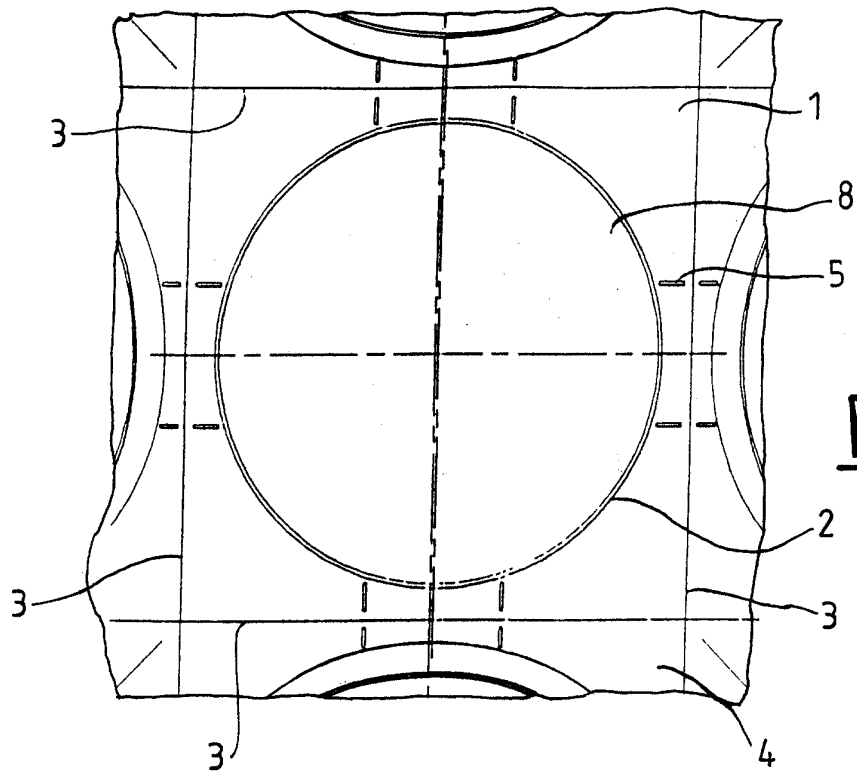


FIG. 1

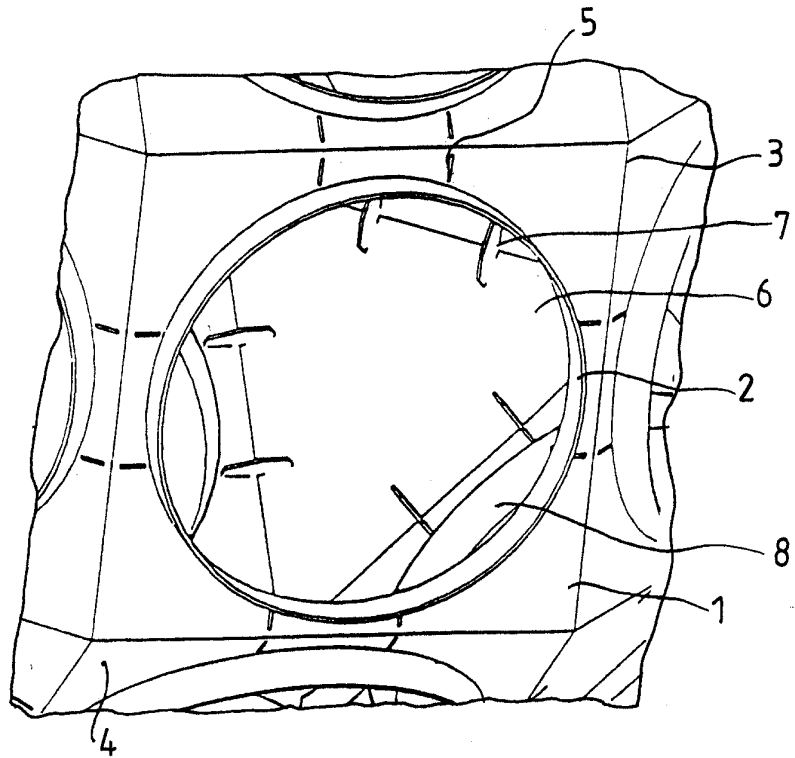
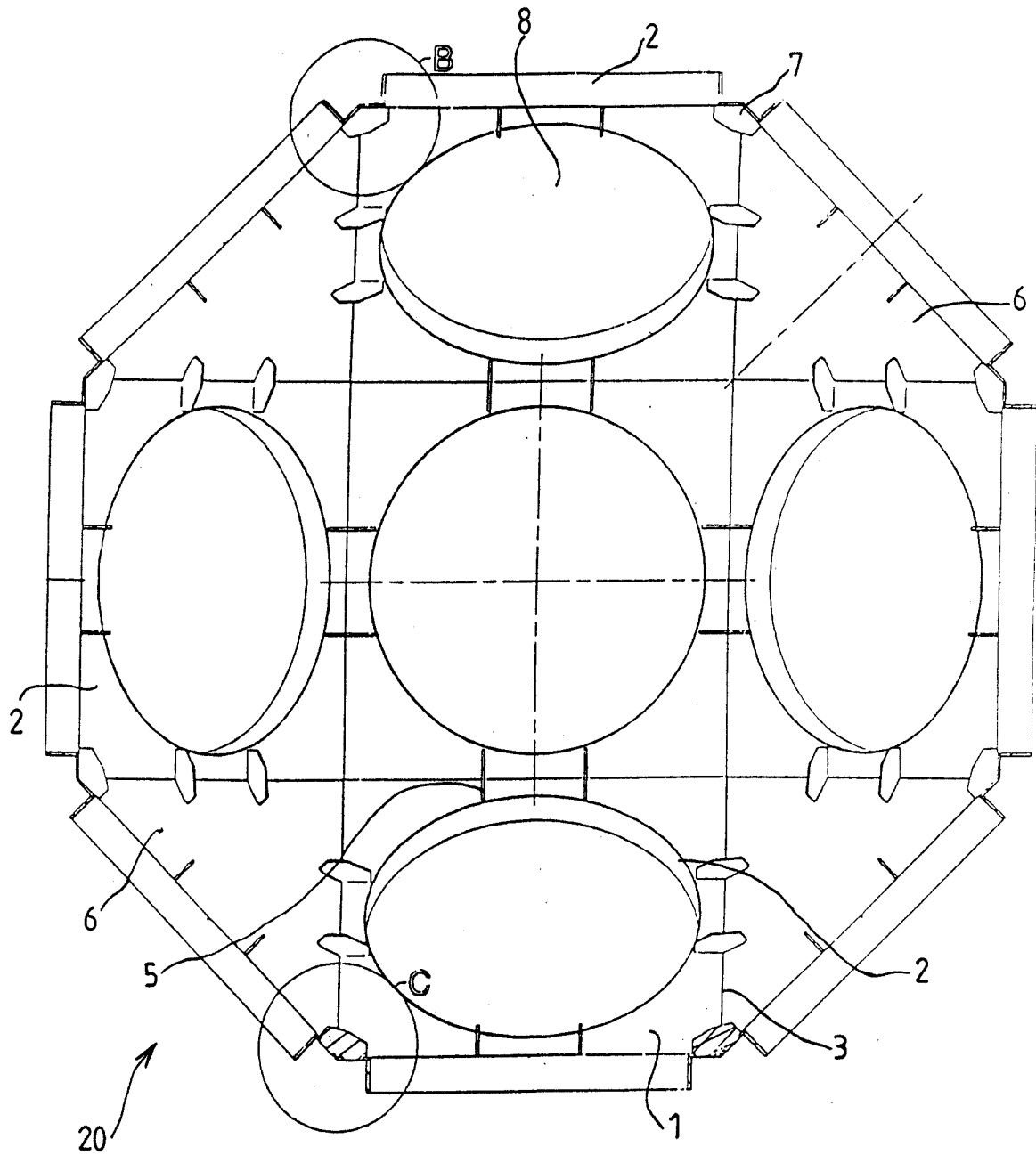
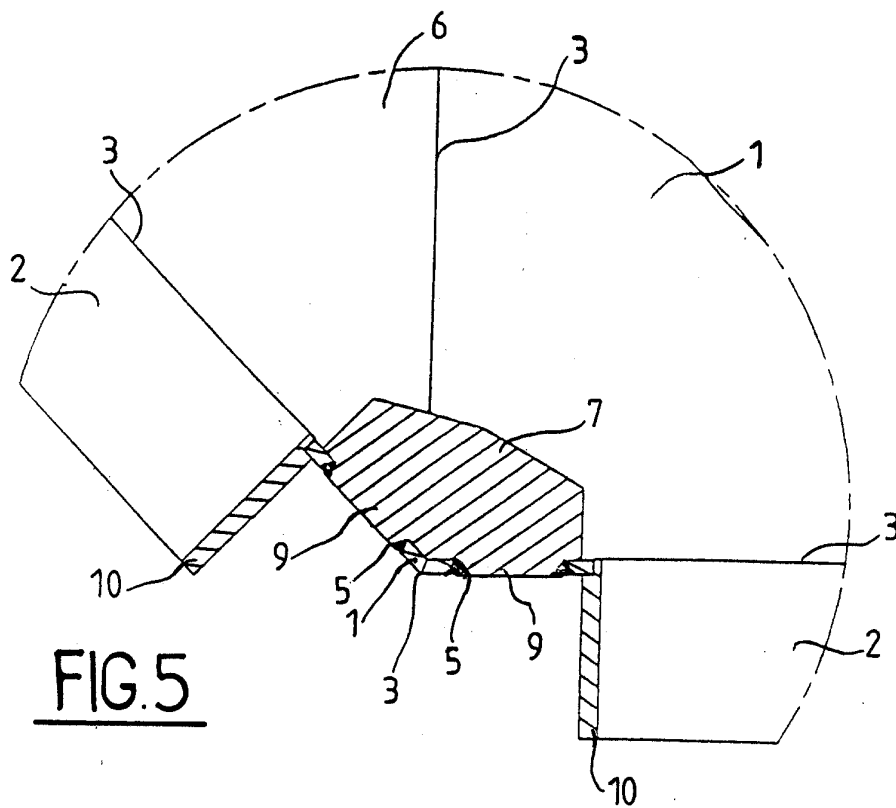
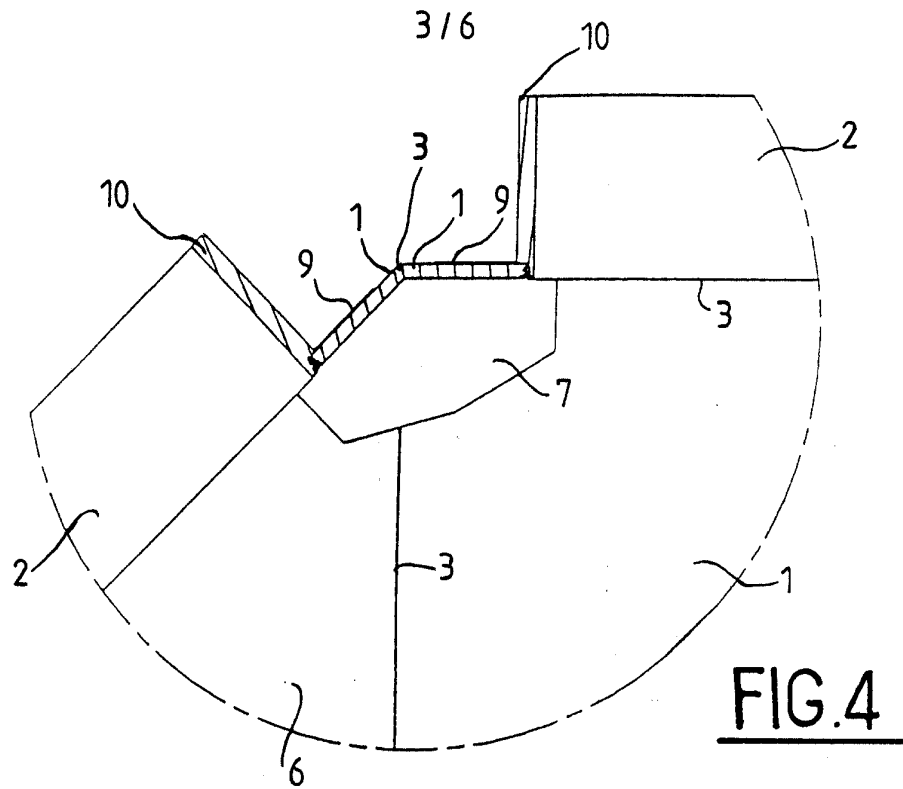


FIG. 2

216

FIG. 3



416

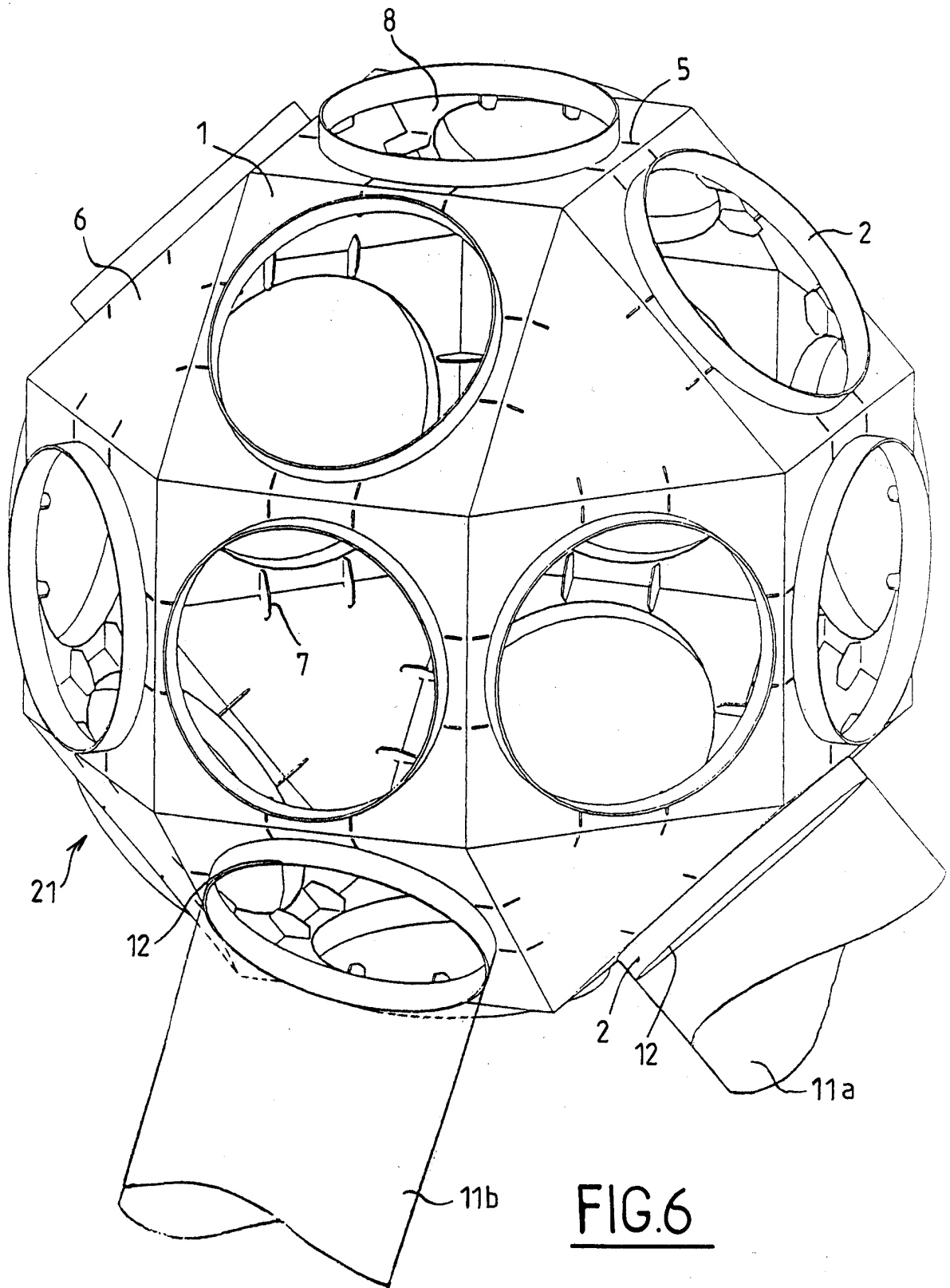
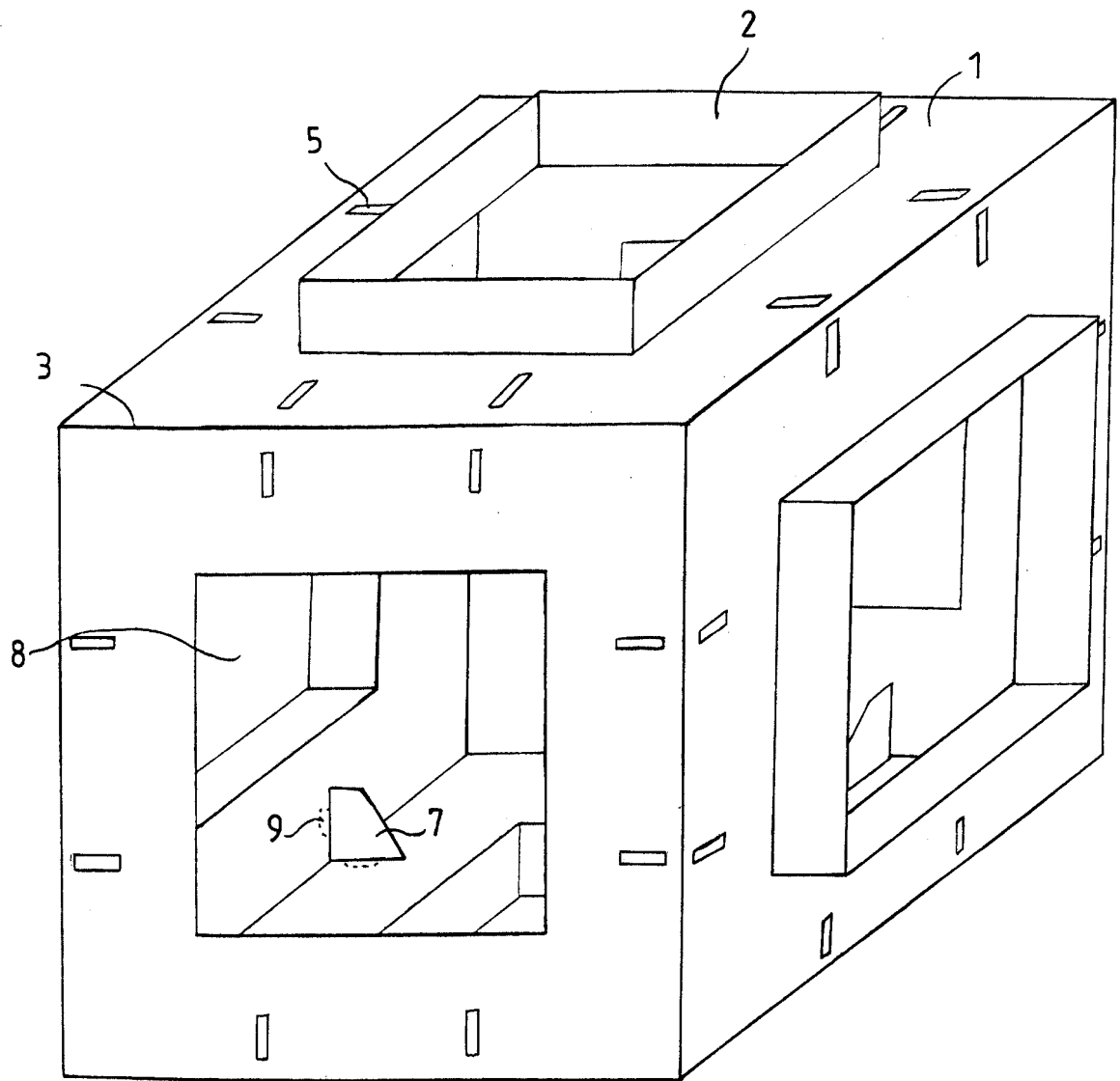


FIG.6



↑
22

FIG. 7

616

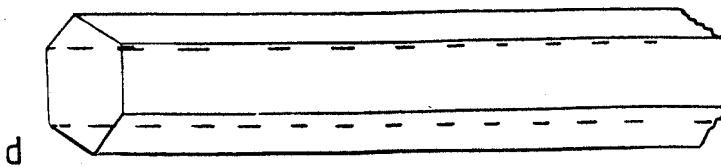
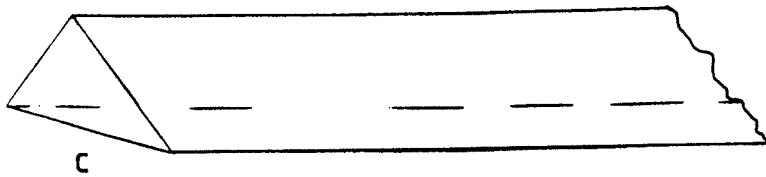
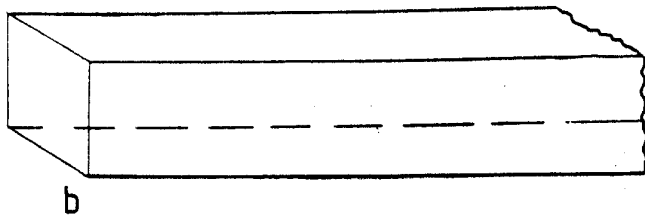
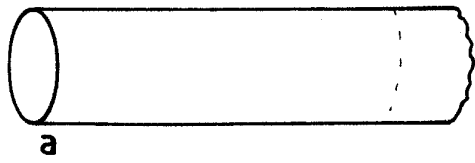
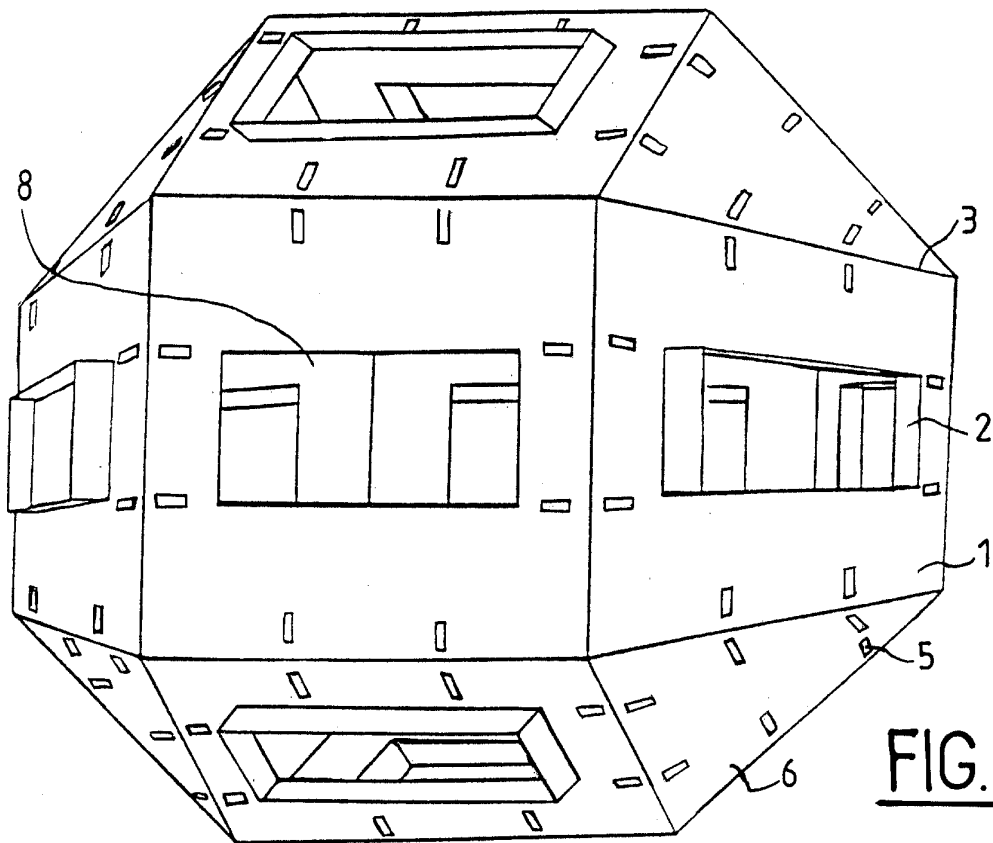


FIG. 9



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 623780
FR 0211823

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|--|---|--|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, des parties pertinentes | | |
| X | DE 195 09 398 A (LEITNER BURKHARDT) 19 septembre 1996 (1996-09-19) | 1,3-6,8, 9 | F16S3/06 E04B1/38 E04C3/08 |
| Y | * colonne 2, ligne 42 - colonne 3, ligne 54; figures 1-5 * | 2,7 | |
| Y | --- | | |
| Y | WO 01 14655 A (SUNHO CORP CO LTD ;PARK YOUNG KU (KR)) 1 mars 2001 (2001-03-01) | 2,7 | |
| A | * page 5, ligne 15 - page 6, ligne 7; figures 1-3 * | 1,4,5 | |
| A | --- | | |
| A | EP 0 601 903 A (MECANIQUE CREUSOT LOIRE) 15 juin 1994 (1994-06-15) | 1,9 | |
| | * page 2, ligne 37 - ligne 50 * * colonne 3, ligne 50 - ligne 54; figures 1,2 * | | |
| A | --- | | |
| A | US 3 921 360 A (BALDWIN PHILIP M) 25 novembre 1975 (1975-11-25) | | |
| | ----- | | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) |
| | | | E04B |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 27 mai 2003 | | Zuurveld, G | |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | | T : théorie ou principe à la base de l'invention | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | | E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. | |
| A : arrière-plan technologique | | D : cité dans la demande | |
| O : divulgation non-écrite | | L : cité pour d'autres raisons | |
| P : document intercalaire | | | |
| | | & : membre de la même famille, document correspondant | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0211823 FA 623780**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **27-05-2003**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|------------------------|---|------------------------|
| DE 19509398 | A | 19-09-1996 | DE 19509398 A1 | 19-09-1996 |
| | | | AU 4942396 A | 02-10-1996 |
| | | | WO 9628623 A1 | 19-09-1996 |
| WO 0114655 | A | 01-03-2001 | KR 2001012011 A | 15-02-2001 |
| | | | AU 3682100 A | 19-03-2001 |
| | | | CN 1371443 T | 25-09-2002 |
| | | | WO 0114655 A1 | 01-03-2001 |
| EP 0601903 | A | 15-06-1994 | FR 2698030 A1 | 20-05-1994 |
| | | | AT 148384 T | 15-02-1997 |
| | | | DE 69307851 D1 | 13-03-1997 |
| | | | DE 69307851 T2 | 22-05-1997 |
| | | | EP 0601903 A1 | 15-06-1994 |
| | | | ES 2096890 T3 | 16-03-1997 |
| US 3921360 | A | 25-11-1975 | AUCUN | |