

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

**0 257 250**  
**B1**

(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:  
**29.08.90**

(51)

Int. Cl.<sup>5</sup>: **E04B 1/343, E04H 1/02**

(21)

Numéro de dépôt: **87109659.0**

(22)

Date de dépôt: **04.07.87**

(54)

**Habitation préfabriquée transportable modulaire.**

(30)

Priorité: **28.08.86 CH 3459/86**

(43)

Date de publication de la demande:  
**02.03.88 Bulletin 88/9**

(45)

Mention de la délivrance du brevet:  
**29.08.90 Bulletin 90/35**

(84)

Etats contractants désignés:  
**DE FR GB IT SE**

(56)

Documents cités:  
**DE-A- 1 958 809**  
**FR-A- 2 414 104**  
**FR-A- 2 426 784**  
**US-A- 3 230 673**  
**US-A- 4 480 414**

(73)

Titulaire: **Nierle, Pierre, 35, Avenue Eugène Lance,  
CH-1212 Grand-Lancy(CH)**

(72)

Inventeur: **Nierle, Pierre, 35, Avenue Eugène Lance,  
CH-1212 Grand-Lancy(CH)**

(74)

Mandataire: **Meylan, Robert Maurice et al, c/o BUGNION  
S.A. 10, route de Florissant Case Postale 375,  
CH-1211 Genève 12 - Champel(CH)**

**EP 0 257 250 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention a pour objet une habitation préfabriquée transportable modulaire comprenant au moins un module susceptible d'être assemblé à au moins un autre module pour constituer un ensemble et dans laquelle chaque module est constitué d'une ossature triangulée indéformable dont l'enveloppe définit un volume géométrique ayant une base polygonale et un toit en forme de pyramide dont le sommet est situé sur la verticale passant par le centre de la base.

Les habitations transportables utilisées à ce jour sont soit des habitations montées sur roues et tractables par un véhicule ou des cellules sans roues transportables sur le pont d'un camion. Ces habitations sont de forme rectangulaire et leur largeur et leur hauteur sont limitées par les impératifs des transports routiers. Ces habitations sont donc forcément relativement étroites et leur agencement intérieur doit s'adapter à des conditions très restrictives. En ce que concerne les habitations tractées du type "mobihome", elles ne sont en outre pas juxtaposables de manière à réaliser un ensemble plus grand.

Du document FR-A 2 426 784 on connaît un module de construction comprenant une ossature triangulée, dont la base est hexagonale et dont le couverture est formée de trois surfaces planes perpendiculaires entre elles, se rejoignant en haut et en un point situé au centre au-dessus de la base hexagonale. L'ossature triangulée assure une rigidité qui permettrait son transport, mais un transport par hélicoptère s'avérerait très difficile en raison de l'écoulement difficile du flux d'air engendré par ce flux. Les possibilités d'assemblage de plusieurs modules sont en outre peu nombreuses.

La présente invention a pour but de réaliser une habitation préfabriquée transportable modulaire non soumise aux contraintes dimensionnelles des transports routiers, c'est-à-dire une habitation susceptible d'être transportée par la voie des airs, plus précisément par hélicoptère. A cet effet, le module d'habitation doit être aussi léger que possible et indéformable. Il doit en outre présenter verticalement une forme aérodynamique telle que le flux d'air déplacé par l'hélicoptère s'écoule facilement sur le module sans engendrer une réaction empêchant l'hélicoptère d s'élever. Le module doit en outre être d'une forme juxtaposable à d'autres modules, ce qui signifie que sa base ne peut être que triangulaire, carrée ou hexagonale. La forme doit en outre s'intégrer facilement dans le paysage.

Ce but est atteint par l'habitation préfabriquée telle que définie par la revendication 1. L'ossature est par exemple en métal, de préférence en alliage léger, les barres du système triangulé peuvent être tubulaires ou profilées. L'ossature pourrait toutefois être également en matière synthétique ou en fibres minérales telle que fibres de verre ou fibres de carbone.

La pente des pans constituant la toiture, supérieure à 45°, permet non seulement le transport des modules d'habitation par hélicoptère, mais facilite également le glissement de la neige.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, quelques formes d'exécutions de l'invention.

La figure 1 est une vue schématique en élévation de module à base triangulaire.

La figure 2 est une vue schématique et en plan d'un module à base triangulaire.

La figure 3 est une vue schématique en élévation d'un module à base hexagonale.

La figure 4 est une vue schématique en plan d'un module à base hexagonale.

La figure 5 est une vue schématique en élévation d'un module à base carrée.

La figure 6 est une vue schématique en plan d'un module à base carrée.

La figure 7 est une vue en perspective de l'ossature d'un module à base carrée.

La figure 8 est une vue en élévation d'un module à base carrée terminé et installé.

La figure 9 est une demi-coupe verticale axiale du module de la figure 8.

La figure 10 montre schématiquement en plan un exemple de combinaison de modules à base triangulaire.

La figure 11 montre schématiquement en plan un exemple de combinaison de modules à base hexagonale.

La figure 12 montre schématiquement, en plan, un exemple de combinaison mixte de modules à base triangulaire et hexagonale avec un module de transition.

La figure 13 montre un exemple de combinaison de modules à base carrée.

La figure 14 représente schématiquement l'ossature tubulaire d'un pan d'un module selon la figure 8.

La figure 15 est une vue en coupe diagonale d'un pan d'un module selon la figure 8.

Le module représenté aux figures 1 et 2 est obtenu à partir d'une pyramide triangulaire 1 dont la base est constituée par un triangle équilatéral et dont les faces ont été coupées par trois plans verticaux 2, 3 et 4 passant par les milieux A, B et C des côtés du triangle de base. On obtient ainsi un module de base triangulaire présentant trois pans 5, 6 et 7 en forme de losange laissant subsister trois côtés correspondant aux plans verticaux 2, 3 et 4, ces côtés constituant des parois verticales dans lesquelles on pratique fenêtres et portes et qui permettent en outre d'accoler un module à un autre module, les côtés accolés pouvant rester ouverts. Il est sans autre possible de partir d'une pyramide triangulaire présentant un angle au sommet tel que la pente des pans 5, 6 et 7 soit supérieure à 45°. Cette pente peut sans autre atteindre 60°.

Le module selon les figures 3 et 4 est obtenu à partir de la même pyramide triangulaire que le premier module. Il en diffère en ce que la pyramide n'est pas coupée par trois plans verticaux mais par six plans verticaux 8, 9, 10, 11, 12 et 13 passant chacun par l'un des milieu des côtés de la base A, B et C et par le milieu D, E et F d'un arête. Ces six pans verticaux définissent une base hexagonale et trois pans de toit obliques 14, 15 et 16 à nouveau en forme de losange dont un sommet coïncide avec l'un des som-

ments A, B et C de la base du module. Les plans de sectionnement verticaux définissent 6 côtés verticaux qui sont munis de parois ou qui permettent la juxtaposition du module avec un autre module hexagonal. La surface au sol et le volume habitable de la cellule hexagonale sont naturellement sensiblement plus grands que ceux de la cellule triangulaire.

Les figures 5 et 6 montrent schématiquement un module d'habitation à base carrée. Ce module est obtenu à partir d'une pyramide 17 à base carrée dont les arêtes sont inclinées à environ 45°. Le volume du module est obtenu par le sectionnement de cette pyramide par quatre plans verticaux passant par les milieux G, H, I et J des côtés de la base. On obtient ainsi quatre pans de toit en forme de losanges équilatéraux 18, 19, 20 et 21 dont la pente est supérieure à 45°. Ce module à quatre pans présente également quatre façades verticales triangulaires 22, 23, 24 et 25 qui sont fermées par des panneaux munis des portes et fenêtres ou laissés ouverts pour la juxtaposition du module à un autre module semblable.

La figure 7 montre, à titre d'exemple, l'ossature triangulée d'un module à base carrée selon les figures 5 et 6. Cette ossature entièrement triangulée est constituée de barres métalliques telles que 26, 27 et 28. Les barres sont soit tubulaires soit profilées. Les noeuds sont soudés ou boulonnés sur des pièces de liaison. Les noeuds pourraient être également constitués de pièces massives dans lesquels les extrémités des barres sont encastrées et vissées ou soudées. Le sommet de l'ossature est muni d'un crochet de suspension 29 pour le transport du module par hélicoptère.

Les figures 8 et 9 montrent un module d'habitation terminé. Le plancher est constitué d'une structure secondaire 30 portée par les barres de l'ossature. Sur cette structure secondaires 30 est posée l'isolation thermique et le revêtement de sol 31. Les pans du toit sont constitués d'une structure légère combinée avec l'isolation thermique et le tout est recouvert d'une couverture formée de plaques 32 ou d'une enveloppe en matière synthétique. Une ventilation naturelle est assurée par des ouvertures réglable 33 et 34 ménagées au bas et respectivement au haut de chaque pan de toit. Elles permettent, en été, d'éliminer la chaleur par effet de cheminée. Les façades sont fermées par des parois 35 constituées par des éléments normalisés vitrés ou pleins. Ces parois sont montées en atelier sur les modules. Elles sont protégées par des encadrements en matière synthétique tels que 36, 37 et 38 fixés directement sur le module et dont la forme en gouttière conduit la pluie et la neige. La forte pente assure un bon écoulement. L'aménagement intérieur est réalisé en fonction des dimensions de l'habitation avec des éléments normalisés. En altitude et dans les pays nordiques, le module d'habitation sera de préférence monté sur des piliers 39 et 40, de telle sorte que la neige puisse glisser du toit durant tout l'hiver. La jonction 41 avec un autre module 42 est réalisée au moyen d'un joint souple en matière plastique exécuté sur place.

Que les modules soient de base triangulaire, carrée ou hexagonale, il est possible de les juxtaposés

de diverses manières et en nombre illimité pour obtenir la surface habitable désirée. La figure 10 montre un exemple d'habitation réalisée au moyen de cinq modules triangulaires quatre modules étant disposés de manière à former un parallélogramme.

La figure 11 montre un exemple d'habitation réalisée au moyen de trois modules hexagonaux.

La figure 12 montre un exemple d'habitation réalisée au moyen de trois modules triangulaires et d'un module hexagonal relié par un module de transition 43 constitué à partir d'un module hexagonal coupé par un plan vertical passant par deux des sommets non diamétralement opposés de la base, c'est-à-dire par les milieux de deux côtés de la pyramide triangulaire d'origine. Si les modules triangulaires et hexagonaux ont pour origine la même pyramide triangulaire, les ouvertures 44 et 45 sont identiques et juxtaposables.

La figure 13 montre schématiquement un exemple d'habitation réalisée au moyen de modules carrés à base carrée.

Un exemple de réalisation de structure légère des pans du module selon les figures 8 et 9 est représenté schématiquement aux figures 14 et 15. La structure comprend une ossature triangulée tubulaire représentée schématiquement à la figure 14. Dans l'exemple considéré l'ossature est constituée de tube d'acier d'un diamètre de 80 mm. Les tubes tels que 46, 47 et 48 limitant le losange ont une longueur de 4,14 m. et une épaisseur de paroi de 4 mm. L'ossature comprend en outre un tube diagonal horizontal 49 d'une épaisseur de paroi de 4 mm. parallèlement auquel sont disposés deux tubes 50 présentant une paroi de 2 mm. et deux tubes 51 présentant une paroi de 1 mm. Les tubes énumérés ci-dessus sont croisillonnés par des tubes de 1 mm. de paroi tel que les tubes 52 à 61.

Sur ces tubes est soudé un fin treillis métallique 62 dont la gandeur des mailles correspond à celle d'un treillis à moustiques. Sur chaque côté de ce treillis on projette successivement deux couches de mousse de polyuréthane 63 et 64 d'une épaisseur de 50 mm., selon une méthode connue en soi. La mousse enrobe de préférence également les tubes de l'ossature tubulaire, comme on peut le voir sur le dessin pour le tube 49. On obtient ainsi un panneau en mousse de polyuréthane armé dont la résistance est parfaitement suffisante. Au essai, ces panneaux ont supporté une charge de 5.000 N/m<sup>2</sup>.

## Revendications

1. Habitation préfabriquée transportable modulaire comprenant au moins un module susceptible d'être assemblé à au moins un autre module pour constituer un ensemble, et dans laquelle chaque module est constitué d'un ossature triangulé indéformable (26, 27, 28) dont l'enveloppe définit un volume géométrique ayant une base polygonale et un toit en forme de pyramide dont le sommet est situé sur la verticale passant par le centre de la base, caractérisée par le fait que la base polygonale est triangulaire, carrée ou hexagonale et que le toit présente trois ou quatre pans (5 à 7; 14 à 16; 18 à 21) dont la pente est supérieure à 45°, ce volume géométrique

résultant du sectionnement des faces d'une pyramide de base triangulaire, respectivement carrée, par des plans verticaux passant par les milieux des côtés de la base de ladite pyramide, et en plus par les milieux des arêtes de ladite pyramide pour les modules à base hexagonale, le module étant en outre muni d'un plancher (30), d'une couverture étanche (32) des pans obliques, les parties sectionnées verticales non contiguës à un autre module étant pourvues de parois munies le cas échéant de portes et fenêtres, les parties sectionnées ouvertes servant à la juxtaposition de modules entre eux et le sommet de l'ossature étant muni d'un moyen de suspension (29) destiné au transport du module par hélicoptère.

2. Habitation selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle comprend au moins un module de transition (43) permettant la juxtaposition d'un module à base triangulaire avec un module à base hexagonale réalisé à partir de la même pyramide triangulaire, ce module de transition étant constitué à partir d'un module hexagonal coupé par un plan vertical passant par deux sommets non opposés de sa base, c'est-à-dire par les milieux de deux côtés de la base de la pyramide d'origine.

3. Habitation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que les pans obliques sont constitués d'une ossature tubulaire triangulée (46 à 61) supportant un panneau en mousse de polyuréthane (63, 64) armée d'un treillis métallique (62) soudé sur l'ossature.

#### Patentansprüche

1. Modulares, transportables, vorgefertigtes Wohnhaus, das wenigstens einen Modul aufweist, der mit wenigstens einem anderen Modul zusammengebaut werden kann, um ein Ganzes zu bilden, wobei jeder Modul aus einem nicht verformbaren, aus Dreiecken zusammengesetzten Tragwerk (26, 27, 28), dessen Einhüllende ein geometrisches Volumen mit einer polygonalen Basis definiert, und aus einem Dach in Form einer Pyramide besteht, deren Scheitel auf der durch das Zentrum der Basis gehenden Vertikalen angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die polygonale Basis dreieckförmig, quadratisch oder hexagonal ist und dass das Dach drei oder vier Dachflächen (5 bis 5; 14 bis 16; 18 bis 21 aufweist), deren Neigung grösser als 45° ist, dass dieses geometrische Volumen daraus resultiert, dass die Flächen einer Pyramide mit dreieckförmiger bzw. quadratischer Basis von vertikalen Ebenen geschnitten werden, die durch die Mitten der Seiten der Basis der erwähnten Pyramide und ausserdem, im Falle der Moduln mit hexagonaler Basis, durch die Mitten der Kanten der erwähnten Pyramide verlaufen, dass der Modul ausserdem mit einem Fussboden (30) und einer dichten Abdeckung (32) der schrägen Dachflächen versehen ist, dass die vertikalen geschnittenen Teile, welche nicht unmittelbar an einen anderen Modul grenzen, mit Wänden versehen sind, die gegebenenfalls Türen und Fenster haben, dass die offenen geschnittenen Teile zum Aneinanderfügen von Modulen dienen und dass der Scheitel des Tragwerks mit einem Aufhängemittel (29) versehen ist,

das zum Transport des Moduls mit einem Hub-schrauber bestimmt ist.

2. Wohnhaus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es wenigstens einen Uebergangsmo-dul (43) aufweist, der das Anfügen eines Moduls mit dreieckförmiger Basis an einen Modul mit hex-agonaler Basis erlaubt, welcher aus derselben drei-eckförmigen Pyramide entstanden ist, und dass die-ser Uebergangsmo-dul aus einem durch eine vertikale Ebene abgeschnittenen hexagonalen Modul gebildet ist, wobei diese vertikale Ebene durch zwei nicht ge-genüberliegende Scheitelpunkte der Basis, das heisst durch die Mitten zweier Seiten der Basis der ursprünglichen Pyramide, verläuft.

3. Wohnhaus nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die schrägen Dachflächen aus einem rohrförmigen, aus Dreiecken zusammen-gesetzten Tragwerk (46 bis 61) bestehen, das Plat-ten aus Polyurethanschaumstoff (63, 64) trägt, wel-cher mit einem auf das Tragwerk geschweissten me-tallischen Gitter (62) armiert ist.

#### Claims

1. A prefabricated transportable modular residen-tial building comprising at least one module adapted to be joined to at least one other module to form a whole, wherein each module is composed of an inde-formable triangulated framework (26, 27, 28) whose envelope defines a geometrical volume having a po-lygonal base and a roof having a form of a pyramid whose apex is located on the vertical crossing the center of the base, characterized by the fact that the polygonal base is triangular, square or hexago-nal and that the roof has three or four faces (5 to 7; 14 to 16; 18 to 21) whose slope is greater than 45 de-grees, this geometrical volume resulting from the di- vision of the faces of a pyramid having a triangular or square base by vertical planes passing through the centers of the sides of the base of said pyramid and in addition through the centers of the edges of said pyramid in the case of modules having a hexa-gonal base, the module being further composed of a floor (30), a leakproof covering (32) of the oblique faces, the vertical divided portions not contiguous to another module being provided with walls which may optionally be equipped with doors and windows, the open divided portions serving for the juxtaposi-tion of modules one against the other, while the apex of the framework is provided with a suspension means (29) intended for transport of the module by helicopter.

2. A residential building according to Claim 1, characterized by the fact that it comprises at least one transition module (43) allowing the juxtaposition of a module having a triangular base with a module having a hexagonal base produced from the same triangular pyramid, said transition module being formed from a hexagonal module intersected by a vertical plane passing through two non-opposite ap-ices of its base, that is to say through the centers of two sides of the base of the basic pyramid.

3. A residential building according to Claim 1 or 2, characterized by the fact that the oblique faces are composed of a triangulated tubular framework (46

to 61) supporting a panel of polyurethane foam (63, 64) reinforced with metal trelliswork (62) welded to the frame.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig. 1

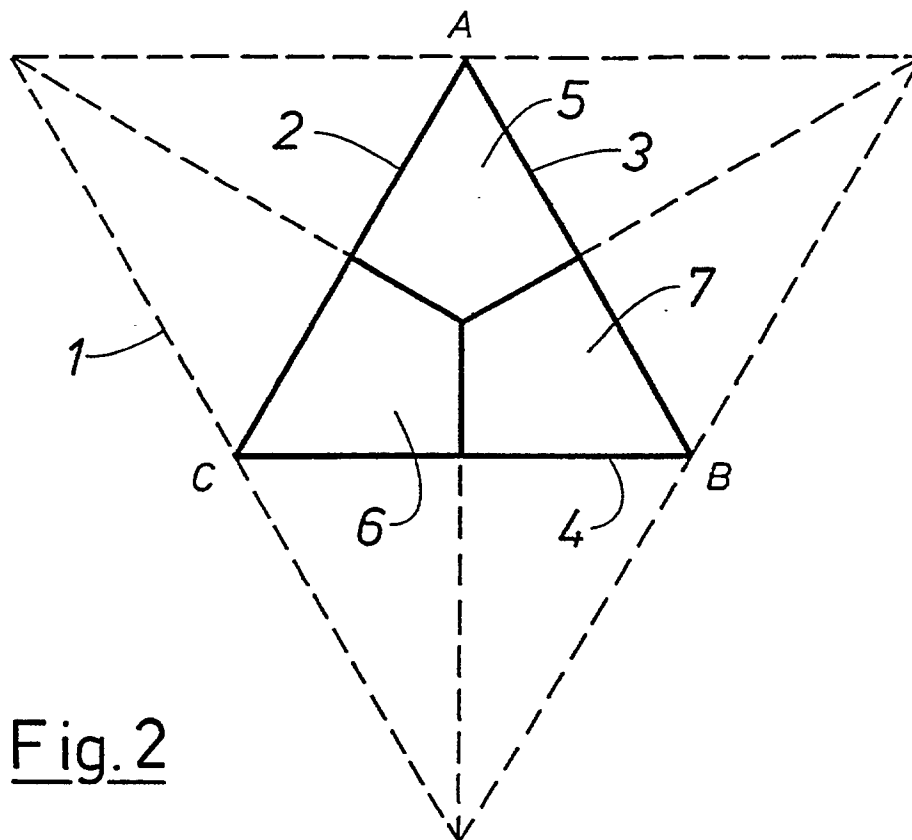
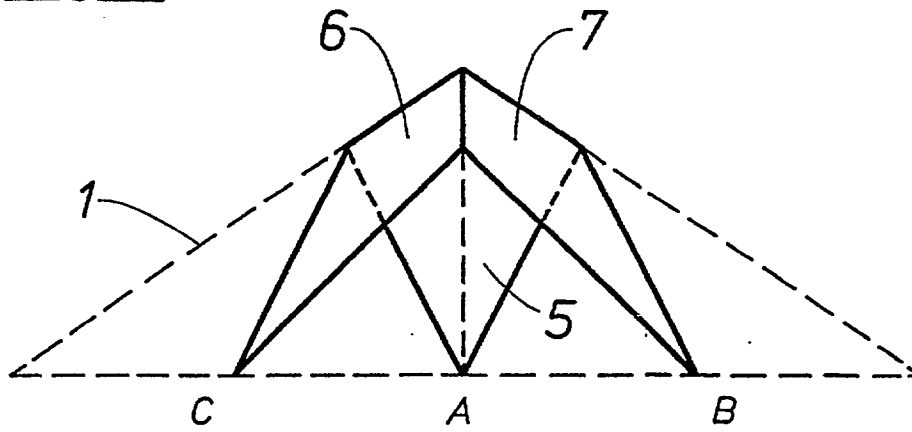


Fig. 2

Fig.3

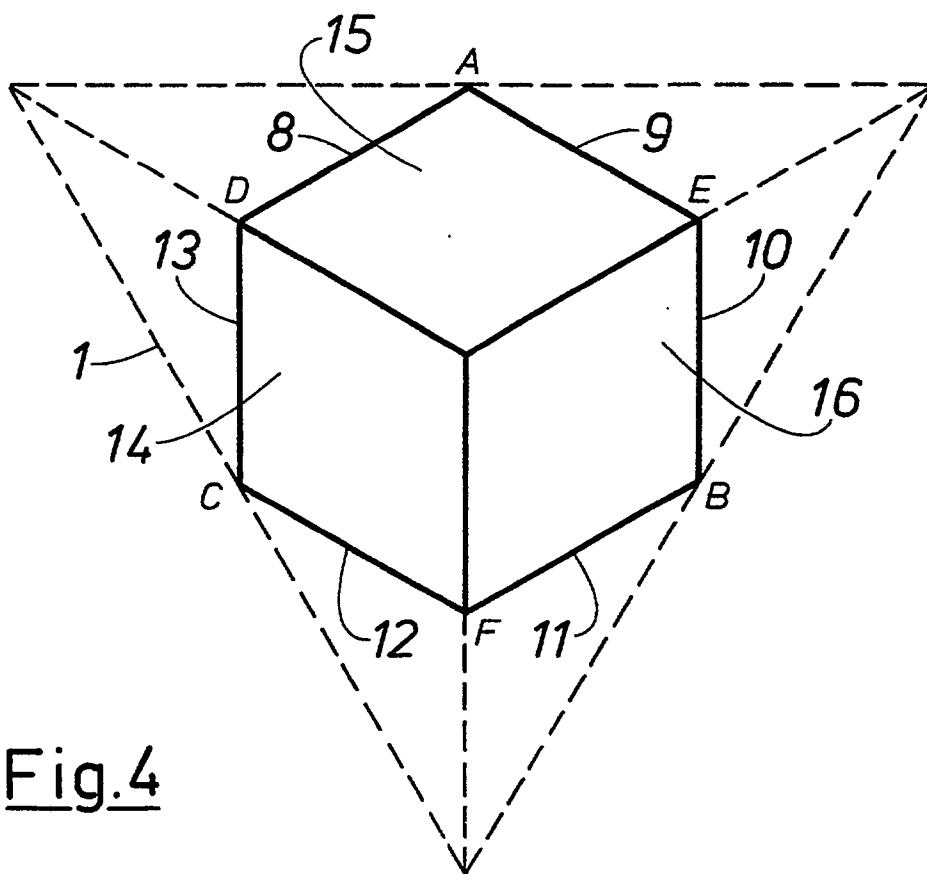
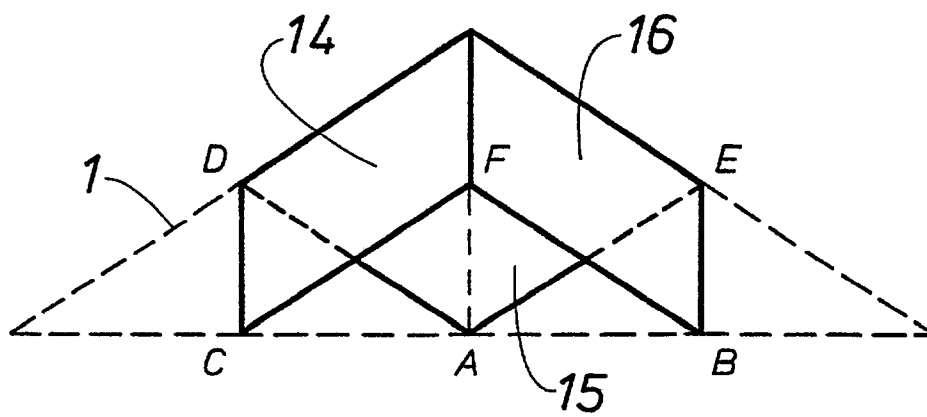


Fig.4

Fig.5

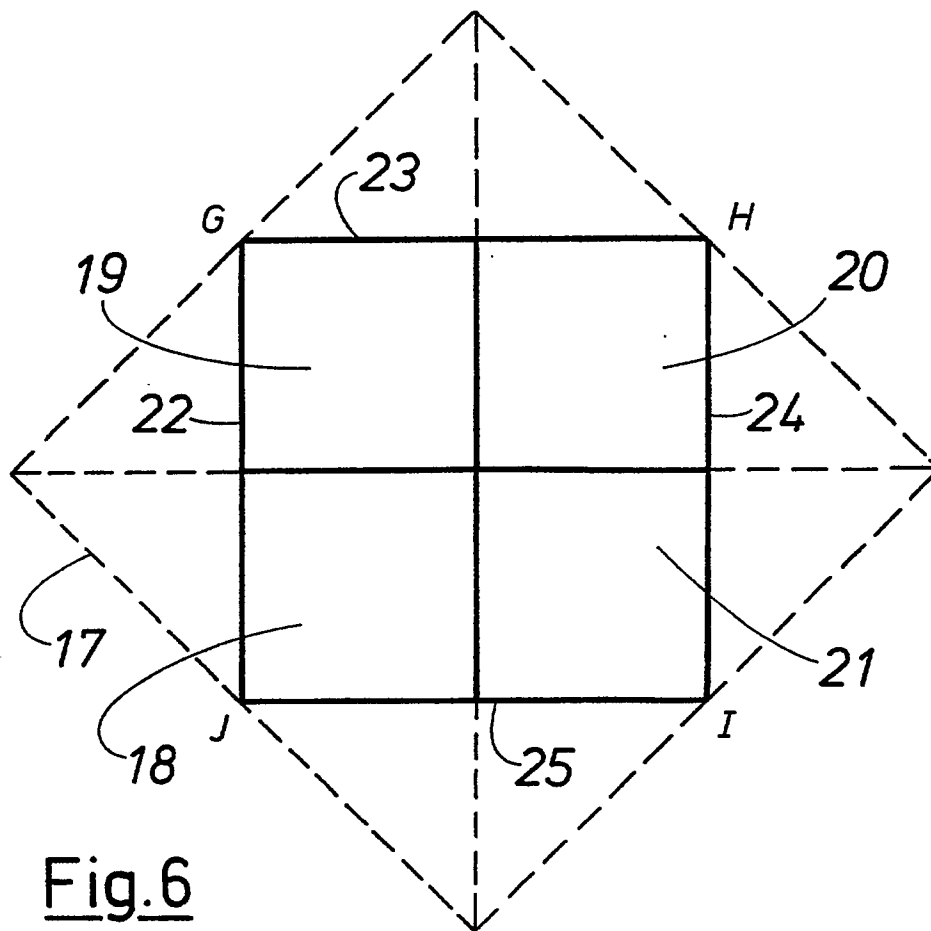
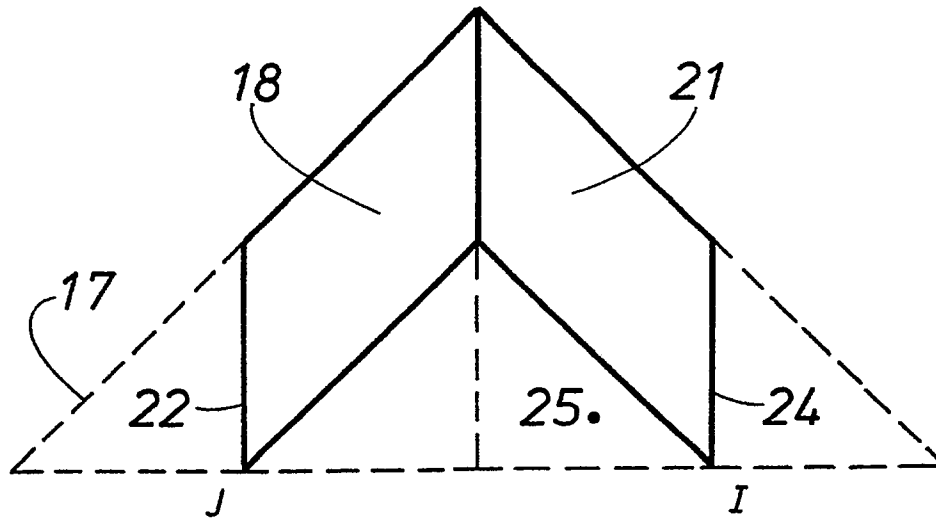


Fig.6



Fig.7

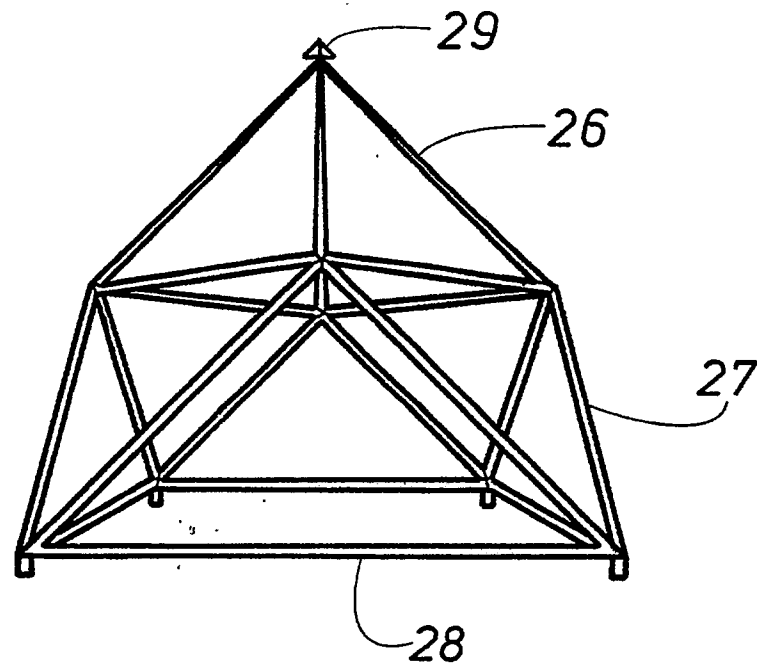


Fig.8

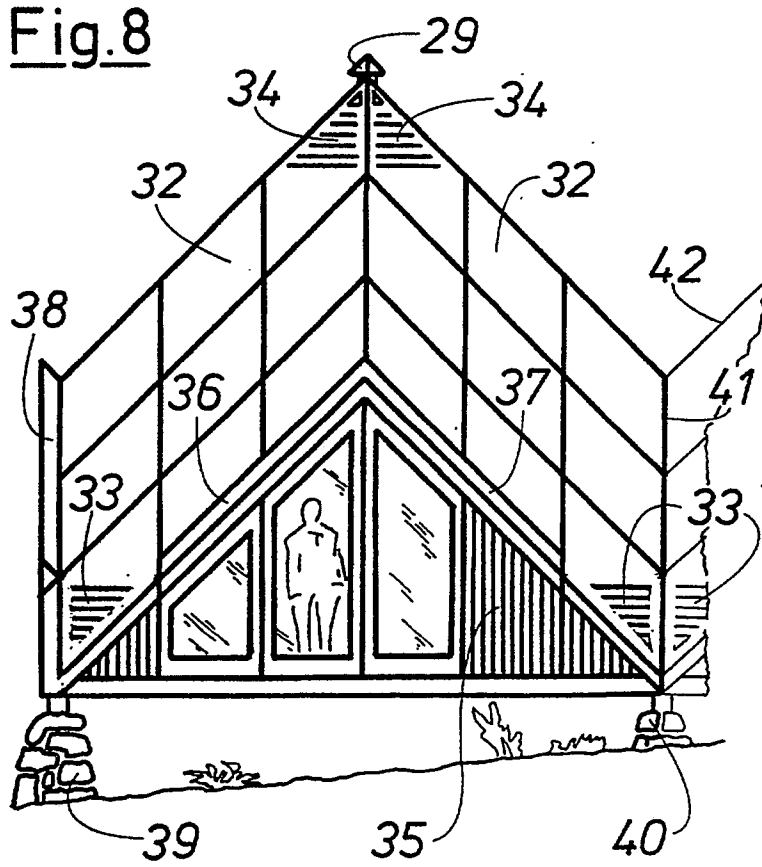


Fig.9

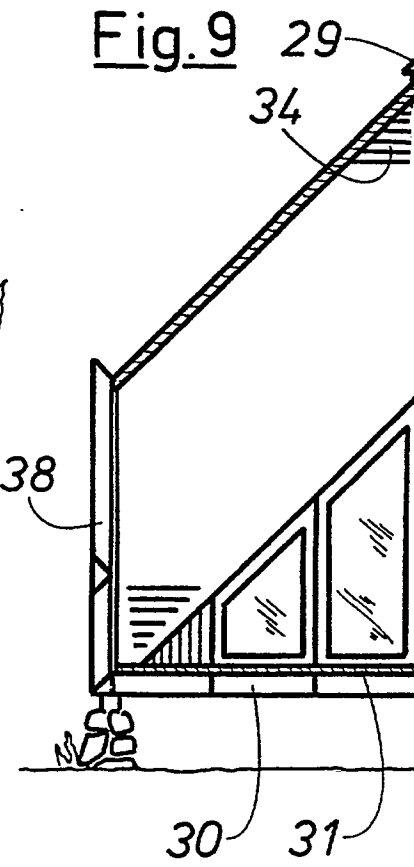


Fig. 10

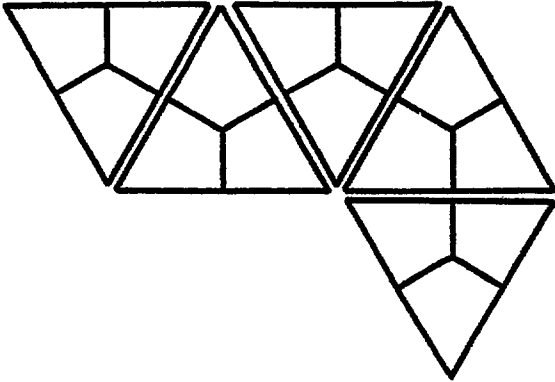


Fig. 11

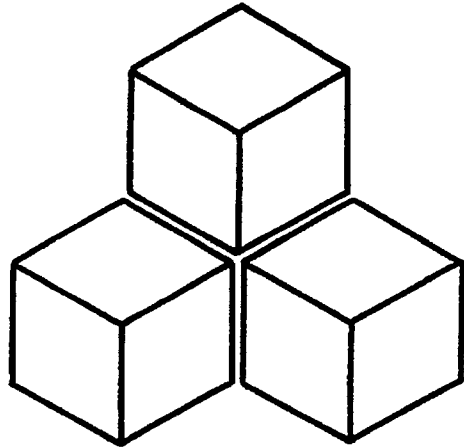


Fig. 12

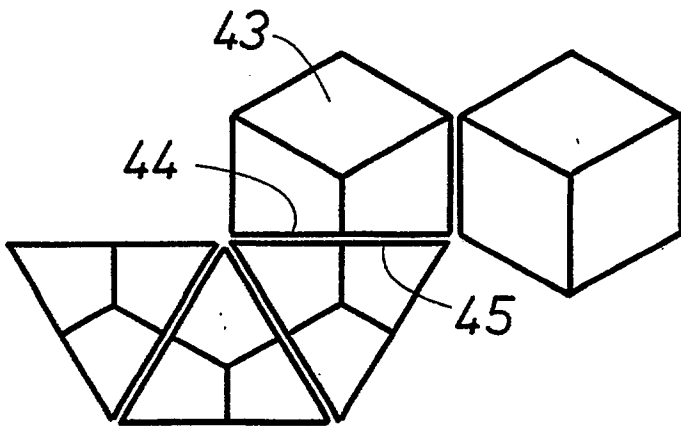


Fig. 13

