

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

**0041 044
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:
02.01.85

(51)

Int. Cl.³: **E 04 B 2/36, E 04 C 1/39,
E 02 D 29/02, E 02 D 17/20**

(21)

Numéro de dépôt: **81810182.6**

(22)

Date de dépôt: **12.05.81**

(54)

Structures hexagonales.

(30)

Priorité: **27.05.80 CH 4089/80
28.08.80 CH 6470/80**

(73)

Titulaire: **Jenni, Hermann, 43, route d'Hermance,
CH-1222 Vésenaz/Genève (CH)**

(43)

Date de publication de la demande:
02.12.81 Bulletin 81/48

(72)

Inventeur: **Jenni, Hermann, 43, route d'Hermance,
CH-1222 Vésenaz/Genève (CH)**

(45)

Mention de la délivrance du brevet:
02.01.85 Bulletin 85/1

(74)

Mandataire: **Micheli, Michel Pierre et al, MICHELI &
CIE 118, Rue du Rhône Case Postale 47,
CH-1211 Genève 6 (CH)**

(84)

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56)

Documents cités:
**DE - A - 2 359 977
DE - A - 2 646 875
DE - A - 2 737 322
GB - A - 601 957**

EP 0 041 044 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 un système de structures formées par des cellules à section hexagonale constituées essentiellement par des éléments unitaires comportant des parties planes et formant entre elles un angle de 120°, les dits éléments constituant des parois communes à plusieurs cellules adjacentes.

On connaît déjà quelques exemples de structures hexagonales présentant quelques similitudes avec l'un ou l'autre type de structures selon la présente invention. Un exemple proche du type alvéolaire (DE-A-2 359 977) n'est toutefois constitué que d'éléments qui ne comportent que deux plans formant un angle de 120° et ne présente de ce fait ni la stabilité permettant de se passer d'étais provisoires, ni la répétitivité simple et uniforme des opérations de montage des structures selon la présente invention. Un autre exemple, proche du type nid d'abeilles (GB-A-601 957) est constitué d'éléments à trois plans formant calotte pyramidale, chaque plan ayant deux côtés communs avec les autres plans. Ces éléments ne permettent pas la réalisation de cellules ayant une certaine profondeur ou, s'ils comportent des plans additionnels pour constituer les parois latérales, ils ne sont plus empilables sous un faible volume comme c'est le cas avec tous les éléments selon la présente invention.

Le but de la présente invention est de permettre la réalisation aisée des structures formées par des cellules à section hexagonale et d'augmenter la stabilité de celles-ci.

Le premier type de structure hexagonale selon la présente invention dit structure alvéolaire est caractérisé dans la revendication 1.

Il se distingue par le fait qu'il comporte des éléments unitaires constituant chacun au moins une paroi de trois alvéoles hexagonales adjacentes, par le fait que ces éléments unitaires sont empilables sous un faible volume et par le fait qu'ils comportent des formations d'assemblage permettant de les fixer les uns aux autres dans leur position de service assemblée pour créer ladite structure.

Ce type alvéolaire permet notamment la constitution de structures de rangement, telle un bouteiller, ou une structure de soutènement particulièrement utile pour la réalisation de talus anti-bruit raides, ou encore des claustras ou brise-soleils très décoratifs.

Le deuxième type de structure selon la présente invention dit structure nid d'abeilles est caractérisé dans la revendication 2.

Le troisième type de structure hexagonale selon la présente invention dit structure rhomboédrique est caractérisé dans la revendication 3.

La structure rhomboédrique parachève la série des structures à section hexagonale. Elle a pour objet, toujours au moyen d'éléments empilables sous un faible volume, une structure faite de cellules hexagonales fermées juxtaposées dont toutes les parois consécutives forment en-

tre elles des angles de 120°. La transmission des efforts à travers et dans une construction faite selon ce type de structure se fait donc dans les meilleures conditions de résistance des matériaux que peuvent ainsi être mis en œuvre le plus économiquement possible.

Une construction faite selon ce type de structure peut se développer dans l'espace selon six axes principaux, orthogonaux deux à deux, et six axes secondaires, soit dans vingt-quatre directions différentes.

Le but de ce troisième type de structure selon la présente invention est de permettre la réalisation aisée de constructions multiples telles que: viaducs, digues, radiers légers et rigides pour fondations en très mauvais terrain, caissons flottants, silos et citernes, voire plate-forme satellite construite en orbite, etc. de dimensions pratiquement illimitées, en évitant notamment des opérations de coffrage et de coulée de béton sur le chantier, ou la transport d'éléments encombrants et peu maniables.

Ce type de structure se distingue par le fait qu'il comporte des éléments unitaires composés de six parties planes en forme de losanges constituant chacun trois et quatre parois consécutives de deux cellules juxtaposées plus cinq fois une paroi appartenant à cinq autres cellules contigües soit: douze parois par élément ou six fois deux faces, c'est à dire une cellule complète par élément.

Il se distingue lui aussi par le fait que ces éléments sont empilables et qu'ils comportent des formations d'assemblage permettant de les fixer les uns aux autres pour créer ladite structure.

Ces trois types de structure selon l'invention sont exposés ci-après plus en détail à l'aide de dessins représentant seulement un mode d'exécution.

La figure 1 est une vue en perspective d'une structure du type alvéolaire. Elle est formée d'éléments unitaires 1, 2, assemblés les uns aux autres et reposant sur une semelle 3 et entre deux murs d'extrémité 4, 5.

La figure 2 en est une coupe transversale à plus grande échelle.

Les figures 3 et 4 illustrent deux éléments unitaires formant ce type de structure.

La figure 5 est une vue en perspective d'un morceau de structure du type nid d'abeilles. aaa, bb, ccc, ee, fff, hhh, sont des éléments unitaires.

La figure 6 comporte une vue de face et une coupe transversale de la structure.

La figure 7 illustre en perspective un élément unitaire formant la structure tandis que les figures 8 et 9 représentent des demi-éléments de finition pour le raccordement avec des surfaces rectilignes.

Les figures 11 à 14 exposent un mode de réalisation du troisième type de structure dit: rhomboédrique.

La figure 11 est une vue en perspective d'un morceau de structure. AAAAA, BBBBBB,

CCCCC, DDDDD, sont des éléments unitaires entiers.

La figure 12 est un élément unitaire entier.

La figure 13 montre le développement à plat d'un élément unitaire entier dans le cas de réalisation en matériau laminé et plié.

Enfin, la figure 14 représente des éléments fractionnaires de finition.

Les éléments entiers, figure 12, comportent six parties planes de forme losangée formant entre elles des angles de 120° . Les angles obtus des losanges ayant une ouverture de $109^\circ 28'16''$ selon le calcul, soit pratiquement $109^\circ 30'$.

Les éléments fractionnaires de finition, figure 14, comportent respectivement cinq, quatre, deux et une partie planes de forme losangée formant entre elles des angles de 120° . Ils permettent d'arrêter la construction par des rhomboèdres fermés, sans les amorces de prolongement de la structure.

La structure alvéolaire illustrée à la figure 1 en perspective est une structure hexagonale formée d'éléments unitaires 1, 2, assemblés les uns aux autres et reposant sur une semelle 3 et entre deux murs d'extrémité 4, 5.

Cette structure hexagonale occupant un grand volume est réalisée par l'assemblage de deux types d'éléments unitaires 1, 2. Les éléments unitaires 1, utilisés au début et à la fin de la structure, comportent deux parties planes formant entre-elles un angle de 120° tandis que les éléments 2, comportent trois parties formant également entre-elles des angles de 120° , les deux parties extrêmes étant situées dans des plans parallèles.

Ces éléments unitaires 1, 2, sont donc facilement empilables pour leur transport et, dans cette position empilée, occupent une fraction seulement, environ un sixième dans le cas d'une exécution en béton, du volume de ce type de structure montée.

Chaque partie plane d'un élément unitaire constitue la paroi séparant deux alvéoles adjacentes. De plus, les deux parties d'un élément unitaire 1, appartiennent à trois alvéoles adjacentes tandis que les trois parties d'un élément unitaire 2, appartiennent à quatre alvéoles adjacentes.

La structure illustrée à la figure 1 repose sur une semelle 3, et est limitée latéralement par des parois 4, 5, en béton. La semelle 3, peut être horizontale ou inclinée et les murs latéraux 4, 5, verticaux ou obliques.

Une telle structure peut constituer un mur de soutènement anti-bruit comme illustré en coupe à la figure 2.

La semelle 3, est inclinée vers l'arrière et les éléments 1, 2, sont empilés pour former les alvéoles. La terre 6, est maintenue à l'arrière de cette structure et prend sa pente naturelle, environ 30° , à l'intérieur des alvéoles. On peut ainsi réaliser un mur de soutènement ou anti-bruit beaucoup plus raide que les 30° de la pente naturelle. Ainsi, on peut pour une hauteur donnée utiliser bien moins de terrain tout en améliorant

l'angle d'interception par rapport à la source du bruit qui, d'autre part, est capté et amorti dans les alvéoles. Ces dernières, partiellement remplies de terre, peuvent recevoir des végétaux ce que est important pour intégrer de telles structures dans le paysage et absorber le bruit.

Dans la réalisation de murs de soutènement ou anti-bruit les éléments 1, 2, sont réalisés en béton, éventuellement armé.

Dans la figure 2 on a montré que les éléments superposés 2, peuvent être décalés pour augmenter la raideur du mur de soutènement. Dans ce cas, des éléments plus étroits 2', sont utilisés pour empêcher la terre de ruisseler. On arrive, par cet artifice, à réaliser des talus ayant une face frontale pratiquement verticale.

Ces éléments 1, 2, comportent des formations d'assemblage qui peuvent être constituées par des trous 7, et des tiges noyées 8, (figure 3) ou des douilles noyées et des boulons. Il est évident que d'autres formations d'assemblage peuvent être envisagées.

C'est le cas de l'élément 2, également en béton, illustré à la figure 4. Dans cette exécution, l'élément comporte des renforts 9, évitant une rupture de celui-ci le long de ses arêtes.

Les formations d'assemblage sont ici constituées par des saillies 10, (tenons) respectivement des creusures 11, (mortaises) en forme de pyramides situées sur les tranches 12, respectivement 13, de l'élément 2. Lors de l'assemblage de deux éléments les formations mâles s'engagent dans les formations femelles et fixent les éléments. Ce mode d'assemblage peut se faire à sec ou à l'aide d'un liant ou d'une colle.

Dans une autre application, les éléments de la structure peuvent être en matière plastique, en aggloméré de bois, en fibro-ciment ou en métal, et la structure obtenue peut être utilisée comme rangement, notamment comme bouteiller. Dans ce cas, les formations d'assemblage peuvent être formées par des rainures et des languettes, des agrafes, rivetages, etc.

La structure nid d'abeilles illustrée en perspective à la figure 5 est aussi une structure à section hexagonale. En application du même principe: décomposition en éléments empilables sous un faible volume, il a pour objet une structure alvéolaire double-face, semblable à la structure hexagonale des cellules dans un rayon d'abeilles avec sa cloison médiane, pouvant notamment constituer des écrans anti-bruit en béton d'une hauteur importante sans nécessiter des fondations excessives, des voûtes ou des coupes légères et d'une grande portée, des huisseries métalliques ou d'autres matières, planes, cylindriques ou émiphériques, notamment portes de hangar d'aviation, écluses, etc., qui, en raison de leurs dimensions, doivent être assemblées sur place.

Le type de structure nid d'abeilles selon la présente invention est une structure semblable à la structure des cellules hexagonales dans un rayon d'abeilles. Elle se distingue par le fait qu'elle comporte des éléments unitaires consti-

tuant chacun deux fois une paroi commune à deux alvéoles adjacentes, de part et d'autre de la cloison médiane, plus une part proportionnelle de cette cloison fermant le fond des alvéoles.

Elle se distingue également par le fait que ces éléments sont empilables et qu'ils comportent des formations d'assemblage permettant de les fixer les uns aux autres pour créer ladite structure.

Quand à la structure rhomboédrique illustrée en perspective à la figure 11, elle est un développement de la structure nid d'abeilles dans lequel les parois latérales des cellules devenues des losanges semblables aux facettes de la cloison médiane, sont à leur tour prolongées par d'autres losanges semblables de façon à obtenir des cellules fermées à douze faces, parallèles deux à deux, et se juxtaposant parfaitement, de manière à pouvoir remplir tout l'espace nécessaire. Cette structure est, elle aussi, décomposée en éléments qui peuvent être empilés sous un volume considérablement réduit pour le stockage et le transport.

Revendications

1. Structures formées par des cellules hexagonales constituées essentiellement par des éléments unitaires (2) comportant des parties planes et formant entre elles un angle de 120° , lesdits éléments constituant des parois communes à plusieurs cellules adjacentes, caractérisées en ce que lesdits éléments (2) sont constitués par trois parties planes dont une partie centrale forme avec les deux parties extrêmes situées dans deux plans parallèles des angles de 120° et que lesdits éléments sont disposés de sorte à former entre eux des angles de 120° , les arêtes d'extrémité venant s'appuyer sur les arêtes délimitant la partie centrale d'un élément contigu.

2. Structures selon le préambule de la revendication 1 caractérisées en ce que lesdits éléments (figure 7) sont constitués par trois parties planes dont une partie centrale forme avec les deux parties extrêmes, situées dans deux plans parallèles des angles de 120° , la partie centrale étant un parallélogramme ayant les angles obtus de $109^\circ 30'$, les parties extrêmes étant des quadrilatères dont les angles adjacents aux angles obtus du parallélogramme central sont également de $109^\circ 30'$ et que lesdits éléments sont disposés dans trois directions à 120° , de sorte que les angles obtus des parallélogrammes, de trois éléments adjacents aient un sommet commun.

3. Structures selon le préambule de la revendication 1, les parties planes ayant la forme de losanges, caractérisées en ce que lesdits éléments (figures 12, 13) sont constitués par 6 losanges (1, 2, 3, 4, 5, 6) ayant un seul côté commun 1' un avec 1' autre, dont 4 losanges périmétraux (2, 3, 4, 5) sont adjacents aux côtés d'un losange central (1), les losanges opposés (2, 3 et 4, 5) étant inclinés du même côté du losange central

et dont un sixième losange (6) a une arête commune avec un losange périmétral (5) et le sommet d'un de ses angles aigus commun avec un avec un angle aigu du losange central (1) et que lesdits éléments sont disposés de manière à obtenir des cellules fermées comportant douze faces parallèles deux à deux en forme de losanges.

4. Structures selon les revendications 1 et 2, caractérisées par le fait qu'elle comportent plusieurs types d'éléments unitaires ou fractionnaires, ceux destinés à la construction de structures planes, ou de faible courbure avec interposition de cales calibrées, telles que murs anti-bruit, dalles nervées, voûtes et coupoles de grande portée, et ceux destinés à la construction de structures à courbure plus prononcée.

5. Structures selon l'une des revendications précédentes, caractérisées par le fait que les éléments sont en béton, ou autres agglomérés, armés ou non, et qu'ils comportent des renforts le long de leurs arêtes.

6. Structures selon l'une des revendications précédentes, caractérisées par le fait que les éléments unitaires sont en métal, ou en matière plastique, laminés et pliés, ou moulés ou matriqués en profilés longs et tronçonnés.

7. Structures selon la revendication 5, caractérisées par le fait que les formations d'assemblage sont constituées par des creusures (mortaises), respectivement des saillies (tenons), en forme de pyramides ou de troncs de cônes, situées sur les tranches des éléments, ou (et) par des douilles taraudées noyées dans les tranches et des boulons vissés dans ces douilles à travers les arêtes renforcées.

8. Structures selon la revendication 6, caractérisées par le fait que les formations d'assemblage sont constituées par des rainures, respectivement des languettes, ou des onglets agrafés, vissés, rivetés ou soudés.

9. Utilisation des structures selon une des revendications 1 à 3, pour la construction d'ouvrages anti-bruit, avec ou sans application d'un enduit destiné à améliorer le coefficient de réduction de la propagation du bruit, ou pour la construction d'ouvrages de génie civil faisant appel aux propriétés de légèreté et de rigidité desdites structures, tels que voûtes, coupoles, dalles nervées, viaducs, digues, radiers pour fondations en mauvais terrain, caissons flottants, silos et citernes, etc.

10. Utilisation des structures selon l'une des revendications 1 à 3, pour la réalisation d'ouvrages de serrurerie et de constructions métalliques, tels que structures de rangement (bouteiller), huisseries métalliques ou d'autres matières, planes, cylindriques ou émipériques (portes de hangars d'aviation, écluses, etc.) capteurs solaires, stations orbitales, etc.

Patentansprüche

1. Bauwerke, welche aus hexagonalen Zellen

gebildet sind, die im wesentlichen aus Einheits-
elementen (2) bestehen, die ebene Teile aufwei-
sen, die zwischen sich einen Winkel von 120°
einschließen, wobei die Einheits-elemente meh-
reren benachbarten Zellen gemeinsame Wände
bilden, dadurch gekennzeichnet, daß die Ein-
heits-elemente (2) von drei ebenen Teilen gebil-
det sind, von welchen ein mittlerer Teil mit den
zwei in zwei zueinander parallelen Ebenen lie-
genden Endteilen Winkel von 120° einschließen
und daß die Einheits-elemente solcherart ange-
ordnet sind, daß zwischen ihnen Winkel von 120°
gebildet werden, wobei sich die Endkanten auf
den den mittleren Teil begrenzenden Kanten ei-
nes angrenzenden Einheits-elementes abstützen.

2. Bauwerke nach dem Oberbegriff des An-
spruches 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
Einheits-elemente (Fig. 7) von drei ebenen Teilen
gebildet sind, von welchen ein mittlerer Teil mit
den zwei in zwei zueinander parallelen Ebenen
liegenden Endteilen Winkel von 120° einschlie-
ßen, wobei der mittlere Teil ein Parallelogramm
mit stumpfen Winkeln von $109^\circ 30'$ ist und die
Endteile Vierecke sind, deren an die stumpfen
Winkel des mittleren Parallelogramms anschlie-
ßende Winkel ebenfalls $109^\circ 30'$ betragen und
daß die Einheits-elemente in drei Richtungen zu
 120° solcherart angeordnet sind, daß die stump-
fen Winkel der Parallelogramme von drei anein-
andergrenzenden Einheits-elementen einen ge-
meinsamen Scheitel besitzen.

3. Bauwerke nach dem Oberbegriff des An-
spruches 1, worin die ebenen Teile die Form von
Rhomben besitzen, dadurch gekennzeichnet, daß
die Einheits-elemente (Figuren 12, 13) von
sechs Rhomben (1, 2, 3, 4, 5, 6) gebildet sind,
welche lediglich eine einzige Seite mit einem
anderen Rhombus gemeinsam haben und von
welchen vier am Umfang befindliche Rhomben
(2, 3, 4, 5) an die Seiten eines mittleren Rhombus
(1) angrenzen, wobei die einander gegenüberlie-
genden Rhomben (2, 3 und 4, 5) zur selben Seite
des mittleren Rhombus hin geneigt sind und wo-
bei ein sechster Rhombus (6) mit einem am Um-
fang befindlichen Rhombus (5) eine Kante ge-
meinsam hat und die Spitze eines seiner spitzen
Winkel gemeinsam ist mit der Spitze eines spit-
zen Winkels des mittleren Rhombus (1), und daß
die Einheits-elemente solcherart angeordnet
sind, daß geschlossene Zellen erhalten werden,
welche zwölf paarweise zueinander parallele
rautenförmige Seitenflächen besitzen.

4. Bauwerke nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, daß sie mehrere Arten
von Einheits-elementen oder Unterelementen,
u. zw. solche für die Errichtung von ebenen Bau-
werken oder unter Zwischenschaltung von kali-
brierten Zwischenstücken schwach gekrümmten
Bauwerken, wie Schallschluckmauern, gerippten
Böden, Gewölben und Kuppeln großer Trag-
fähigkeit, und solche für die Errichtung von stär-
ker gekrümmten Bauwerken aufweisen.

5. Bauwerke nach irgendeinem der vorherge-
henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
die Einheits-elemente aus bewehrtem oder

nicht bewehrtem Beton oder anderen Agglo-
meraten bestehen und daß sie entlang ihrer Kanten
Verstärkungen aufweisen.

6. Bauwerke nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die
Einheits-elemente aus gewalztem und gefalteten
oder aus zu langen und dann abgelängten Profi-
len geformten oder geschmiedeten Metall oder
Kunststoff besehen.

7. Bauwerke nach Anspruch 5, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Verbindungsglieder von
auf den Rändern der Einheits-elemente befindli-
chen, pyramidenförmigen oder kegelförmigen
kleinen Vertiefungen (Zapfenlöcher) bzw.
Vorsprüngen (Zapfen) oder (und) von in den Rän-
dern versenkten Gewindelöchern und von in die-
se Gewindelöcher durch die verstärkten Kanten
hindurch eingeschraubten Schraubbolzen gebil-
det sind.

8. Bauwerke nach Anspruch 6, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Verbindungsglieder von
Nuten bzw. von Federn oder von angehakten,
angeschraubten, angenieteten oder ange-
geschweißten Falzen gebildet sind.

9. Verwendung von Bauwerken nach einem
der Ansprüche 1 bis 3, für die Errichtung von
Schalldämmgebilden zusammen mit oder ohne
einem Überzug zum Verbessern des Reduktions-
koeffizienten für die Schallausbreitung oder zum
Errichten von Konstruktionen des Ingenieurbau-
wesens, beispielsweise Gewölben, Kuppeln, ge-
rippten Böden, Viadukten, Dämmen, Betten für
Fundamente in schlechtem Gelände, Schwimm-
kästen, Silos und Zisternen usw., bei welchen
geringes Gewicht und Steifigkeit der Konstruk-
tion erforderlich ist.

10. Verwendung von Bauwerken nach einem
der Ansprüche 1 bis 3, für die Errichtung von
ebenen, zylindrischen oder halbkugelförmigen
Schlossereierzeugnissen und Metallkonstrukti-
onen, z. B. Gestellen (Flaschenständer), Türeinfas-
sungen (Türen für Flugzeughangars, Schleusen-
tore usw.) aus Metall oder anderen Materialien,
Sonnenkollektoren, Orbitalstationen usw.

Claims

1. Structures formed by hexagonal cells made
merely by unitary elements (2) comprising flat
portions and making an angle of 120° between
them, the said elements constituting walls which
are common to several adjacent cells, character-
ized in that the said elements (2) are formed of
three plan portions of which a central portion
makes with the two end portions, which are lo-
cated in two parallel plans, angles of 120° and
that the said elements are located in such a man-
ner as to form angles of 120° between them, the
end edges resting on the edges limiting the cen-
tral portion of an adjacent element.

2. Structures according to the preamble of
claim 1 characterized by the fact that the said
elements (figure 7) are made of three plane por-
tions of which a central portion makes with the

two end portions, located in two parallel plane angles of 120° , the central portion being a parallelogram having obtuse angles of $109^\circ 30'$, the end portions being quadrilaterals the angles of which adjacent to the obtuse angles of the central parallelogram are also of $109^\circ 30'$, and that said elements are located in three directions of 120° , so that the obtuse angles of the parallelograms of three adjacent elements have a common summit.

3. Structures according to the preamble of claim 1, the plane portions having the shape of lozenges, characterized by the fact that the said elements (figures 12, 13) are formed by 6 lozenges (1, 2, 3, 4, 5, 6) having only one common side the one with the other, of which 4 peripheral lozenges (2, 3, 4, 5) are adjacent to the sides of a central lozenge (1), the opposite lozenges (2, 3 and 4, 5) being inclined towards the same side of the central lozenge and a sixth lozenge of which (6) has a common edge with a peripheral lozenge (5) and the summit of one of its acute angles common with an acute angle of the central lozenge (1) and that the said elements are disposed in such a manner as to obtain closed cells comprising twelve faces parallel two to two having a lozenge shape.

4. Structures according to claims 1 and 2, characterized by the fact that they comprise several types of unitary elements or fractions of elements, the ones intended to the construction of plane structures, or with a small curvature with interposition of calibrated wedges, such as anti-noise walls, nervurated slabs, vault and domes of wide range, and the ones intended for the construction of structures having a greater curvature.

5. Structures according to one of the preceding claims characterized by the fact that the elements are made of concrete, or other agglomerated, reinforced or not, and that they have reinforcements along their edges.

6. Structures according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the unitary elements are made of metal or in plastic material, laminated and folded, or moulded or forged as long profiles and cut to length.

7. Structures according to claim 5, characterized by the fact that the assembling formations are formed of recesses (slots), respectively projections (pins), having a pyramidal shape or a frusto-conical shape, located on the edges of the elements or (and) by threaded sleeves embedded in the edges and bolts threaded in said sleeves through the reinforced edges.

8. Structures according to claim 6, characterized by the fact that the assembling formations are made by grooves, respectively ribs, or clipped, screwed, riveted or welded angulas.

9. Use of the structures according to one of claims 1 to 3 for the construction of anti-noise wallings with or without application of a layer intended to ameliorate the coefficient of reduction of the noise propagation, or for the construction of civil work needing properties of

lightness and of rigidity of the said structures such as vaults, domes, ribed slabs, viaducts, dams, foundation slabs in bad ground, floating cases, siles, containers, etc.

10. Use of structures as claimed in claims 1 to 3 for the realization of locksmith's works and metallic constructions, such as storing structures (for bottles), metallic frames or frames in other material, planes, cylindricals or hemisphericals (doors for aircraft shelters, seelock, etc.) solar captors, orbital stations, etc.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

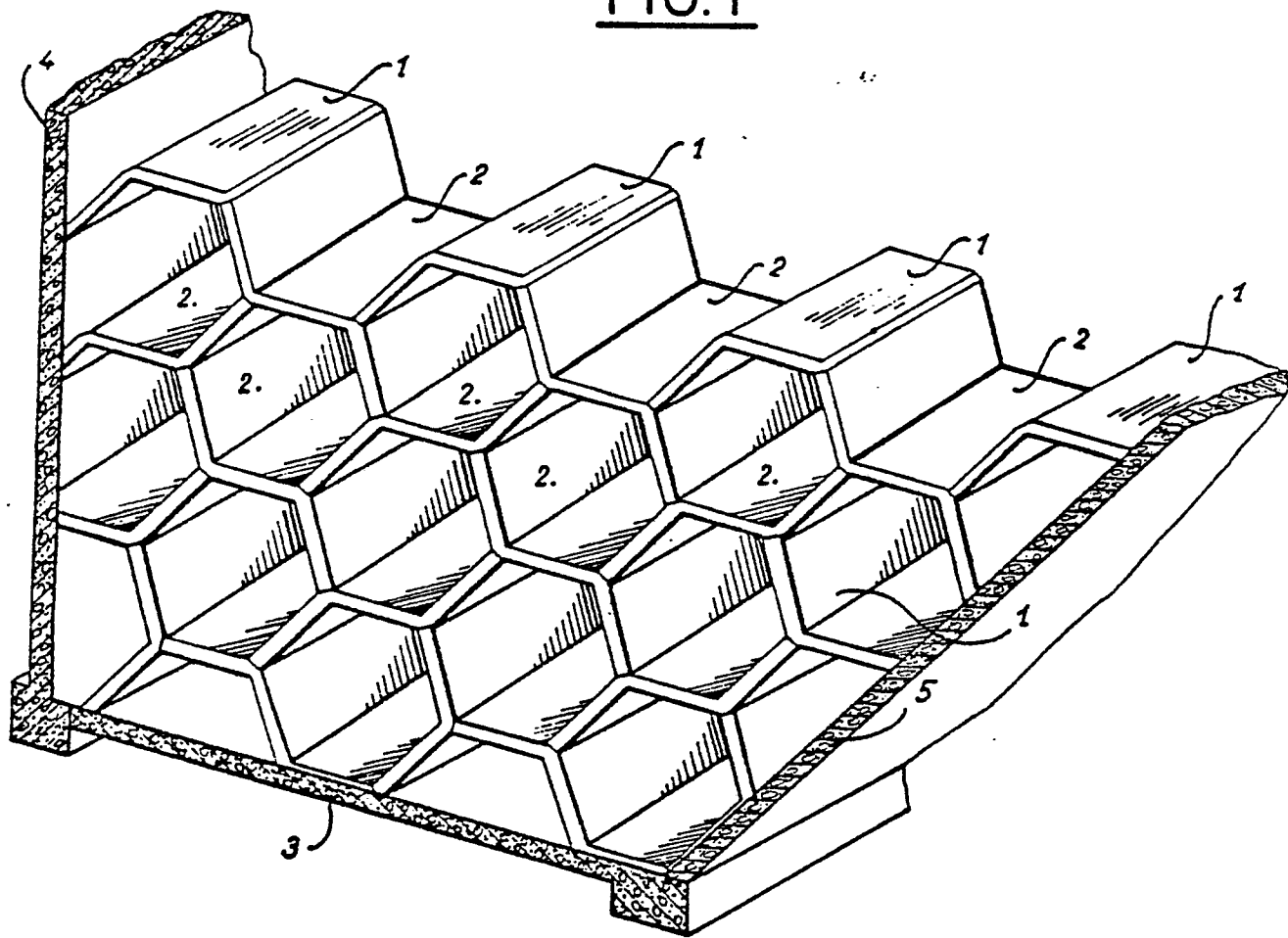
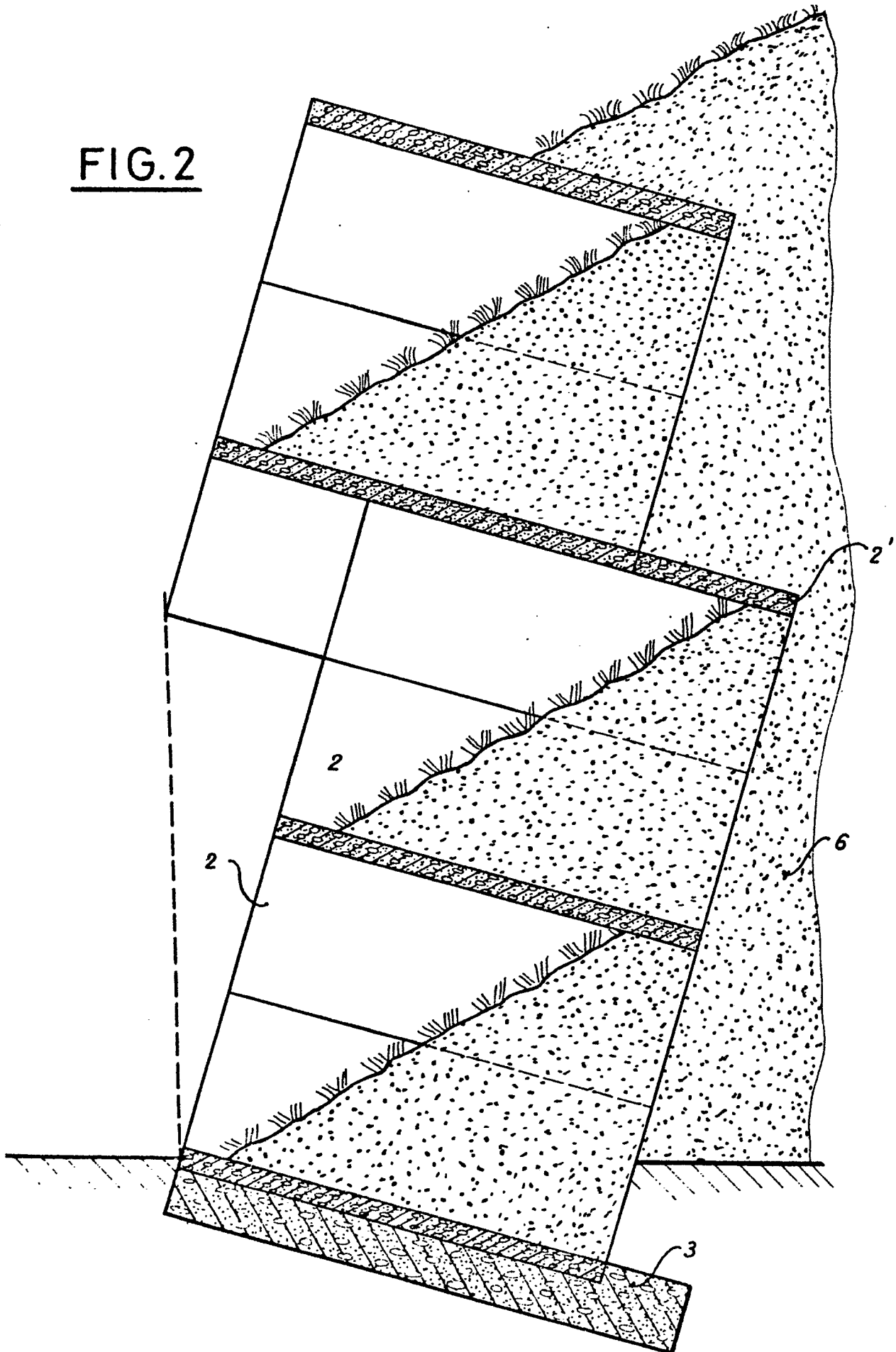


FIG.2

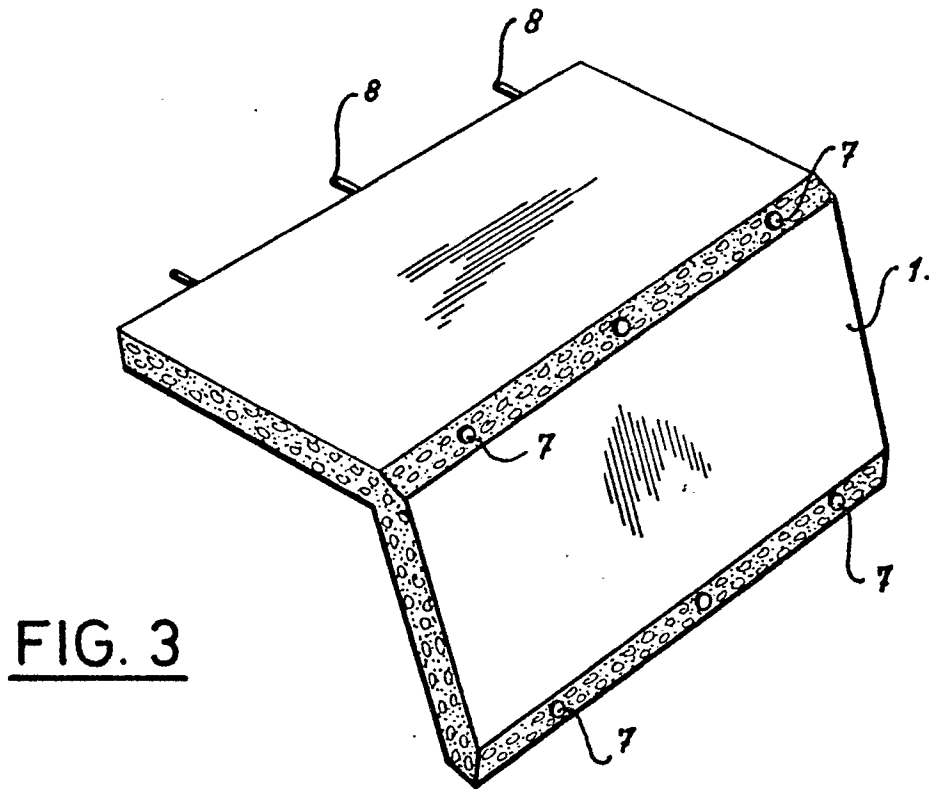


FIG. 3

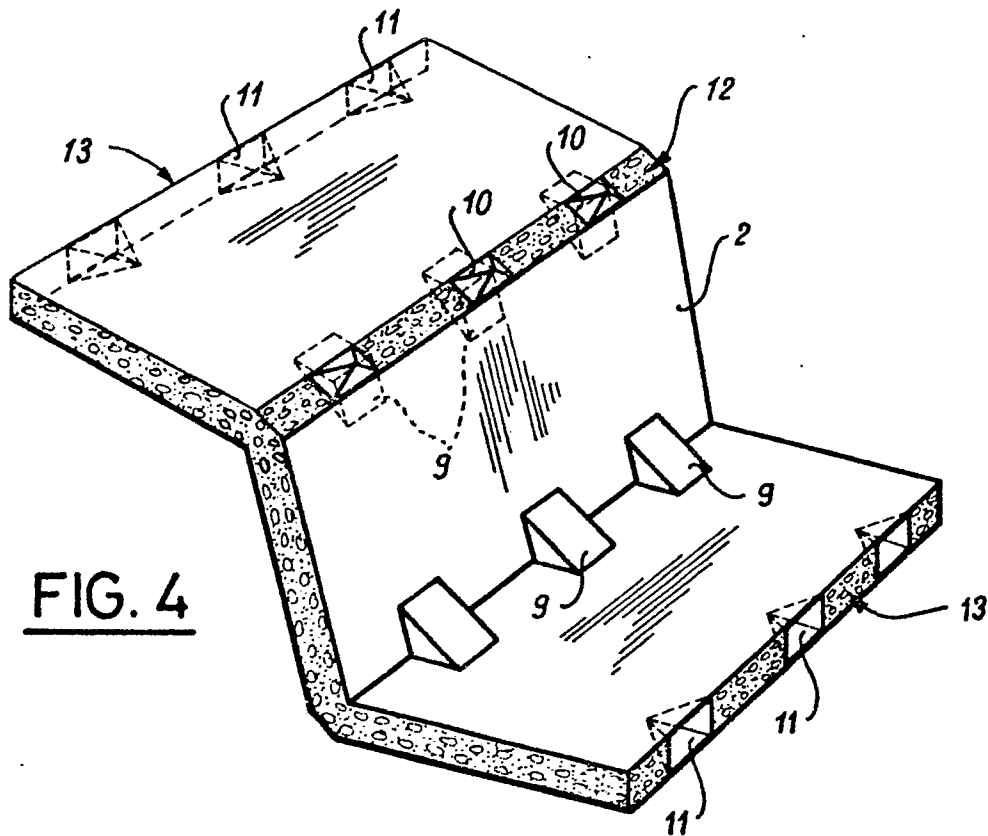


FIG. 4

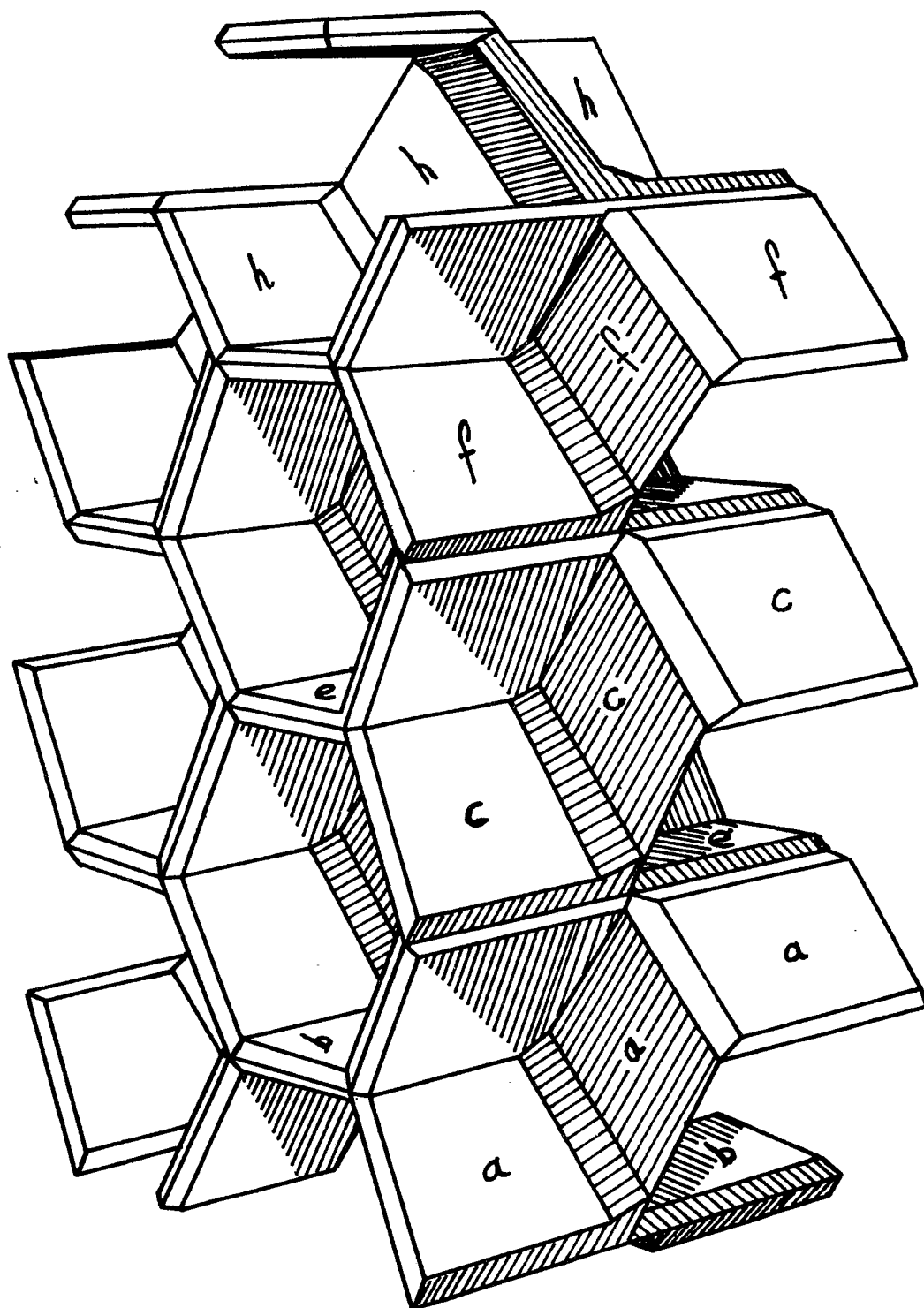
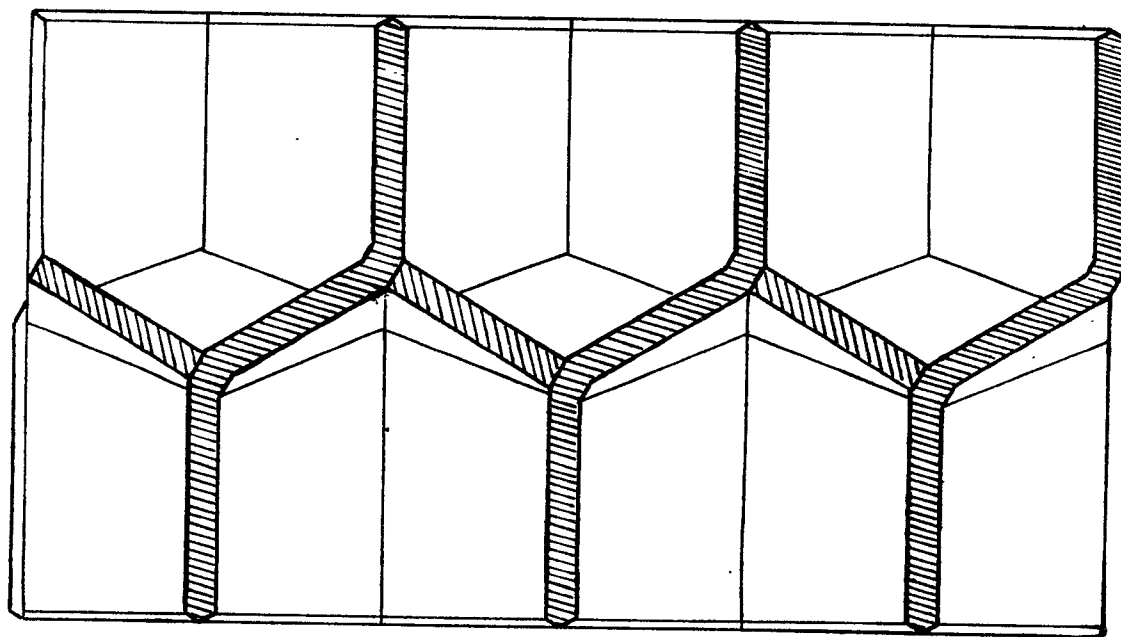


FIG.5

0 041 044

COUPE AA



FACE

A

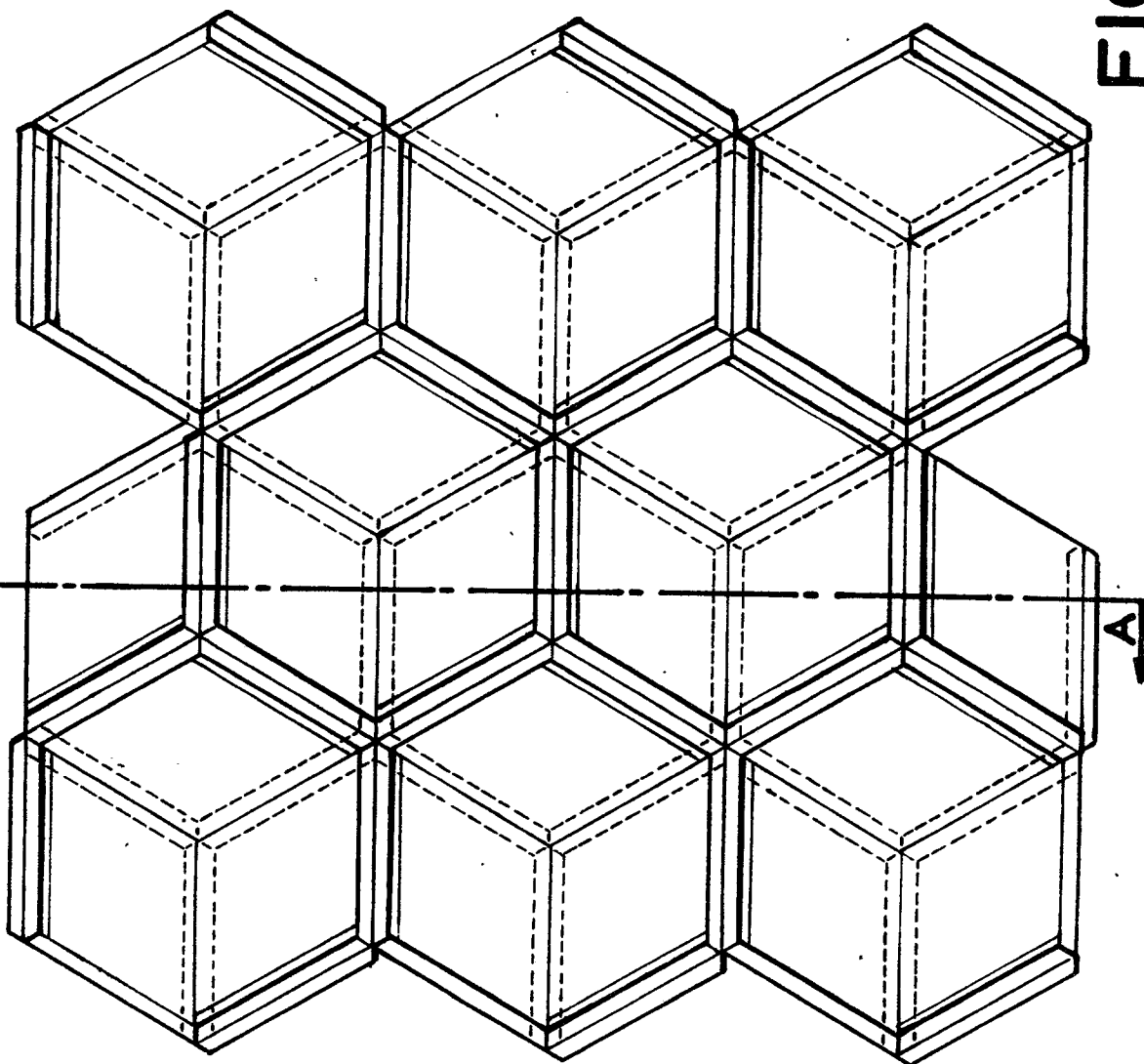
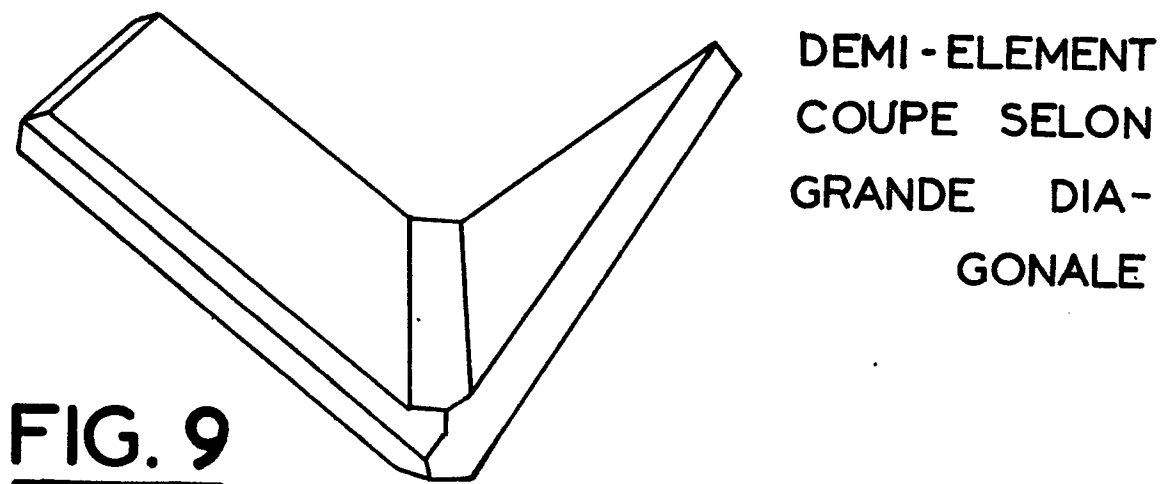
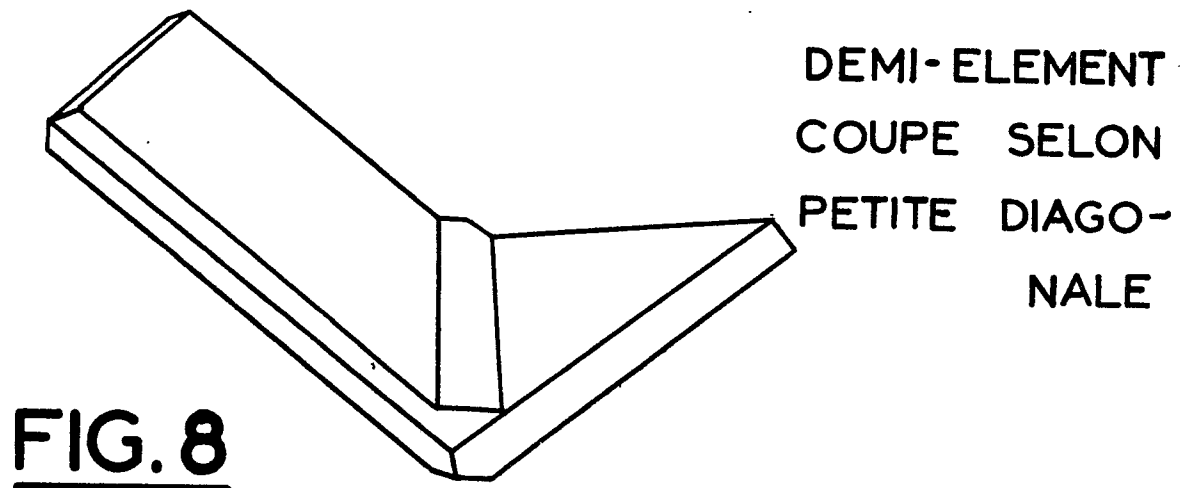
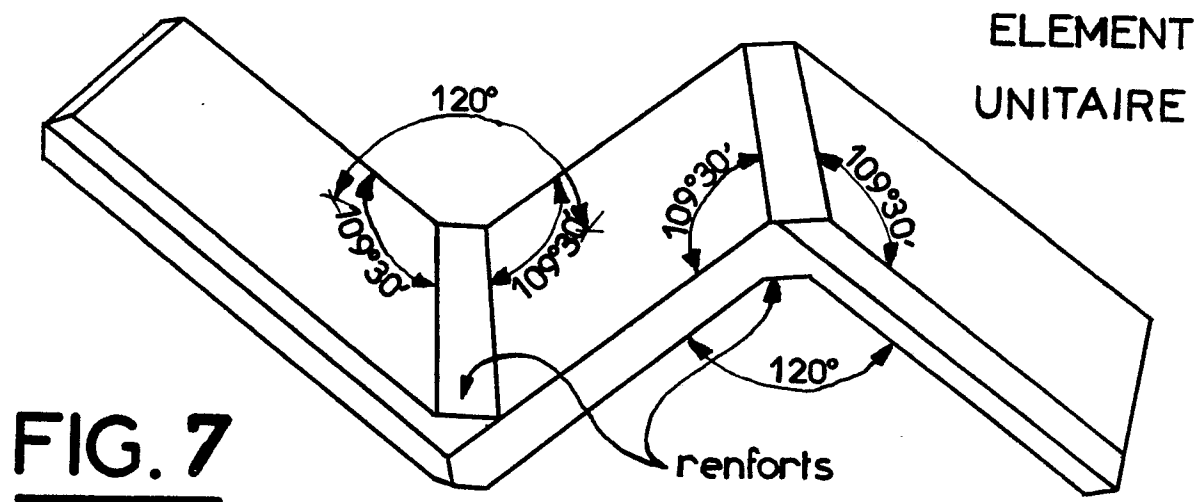


FIG.6



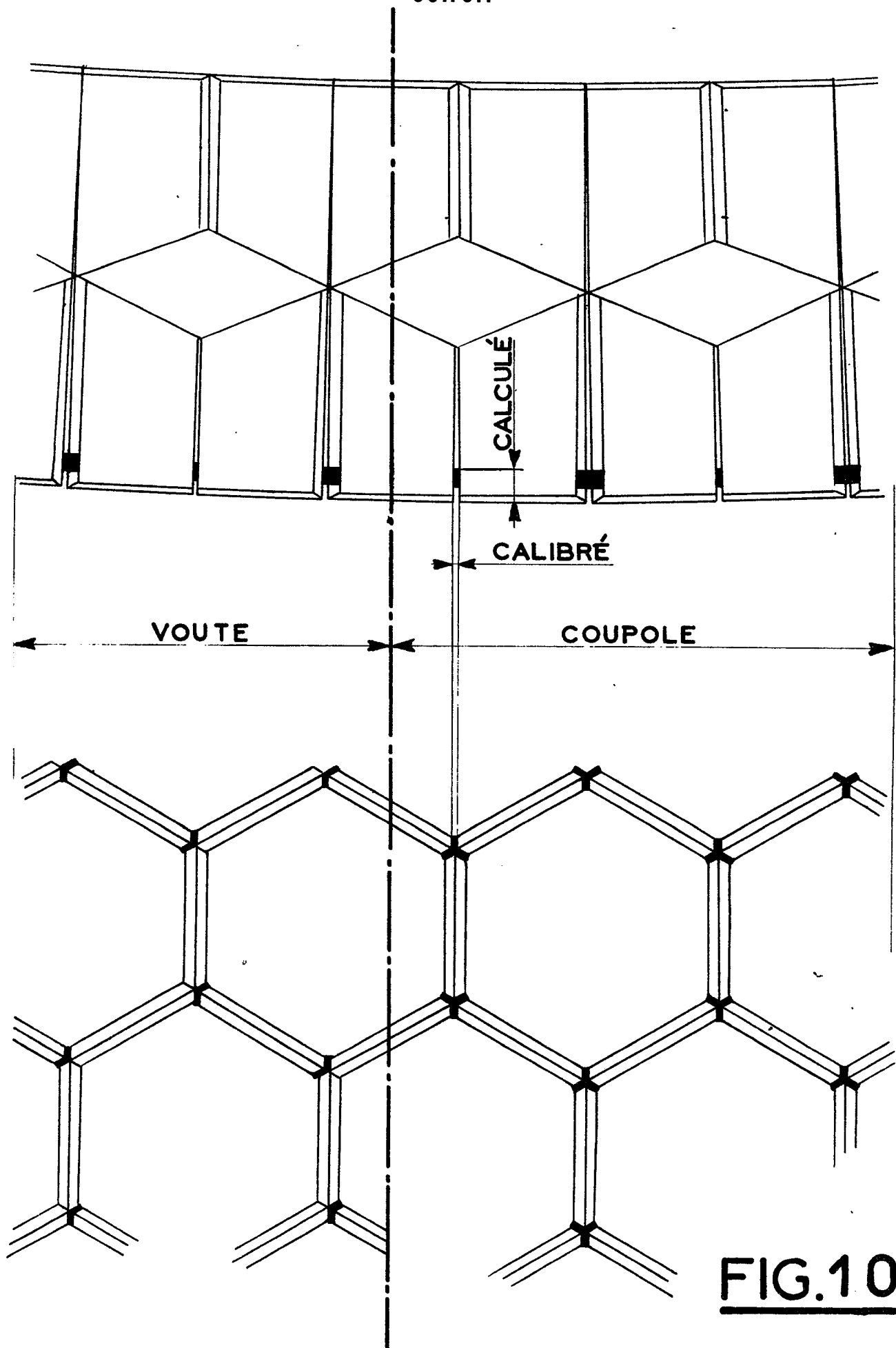


FIG.10

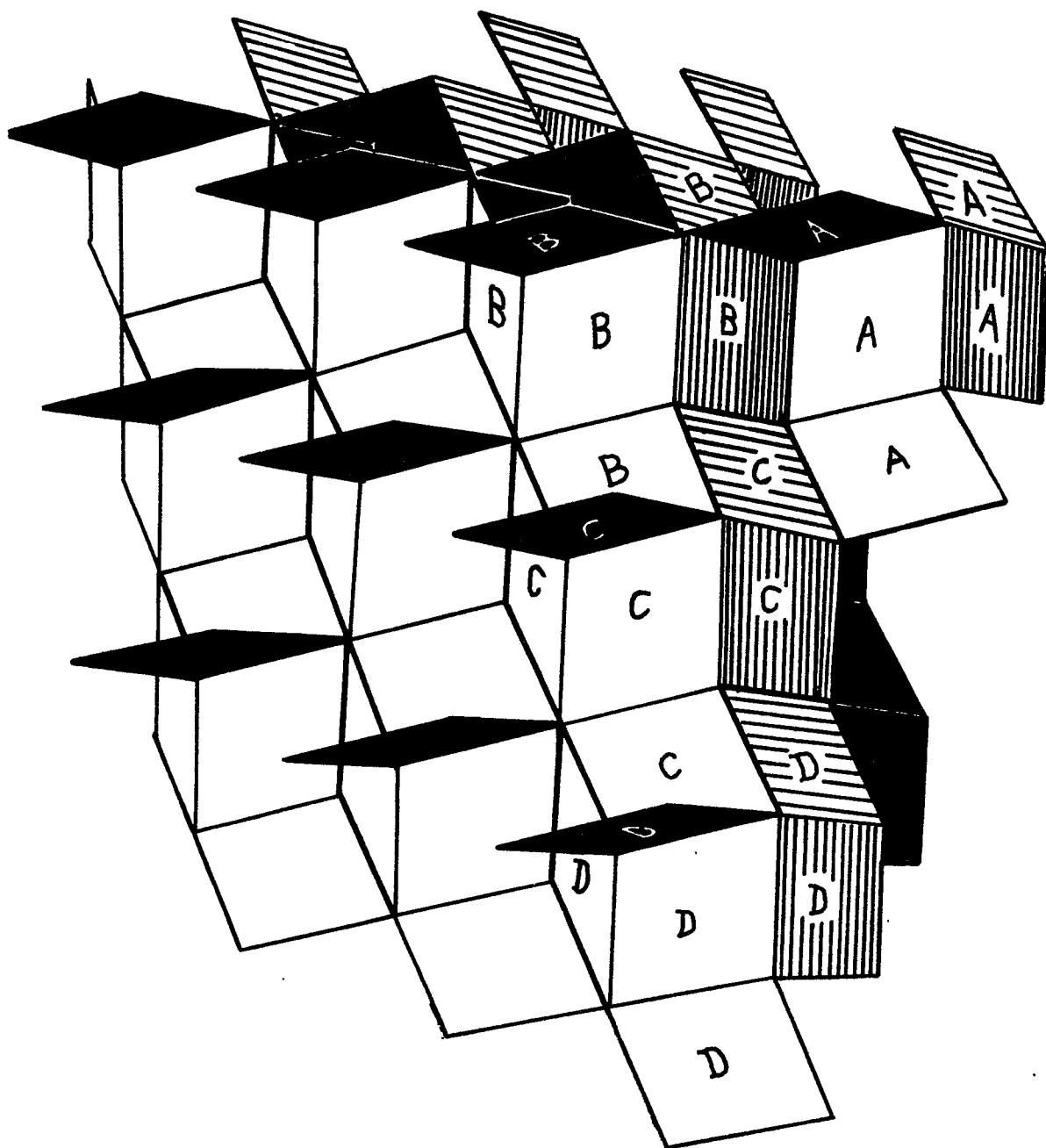


FIG. 11

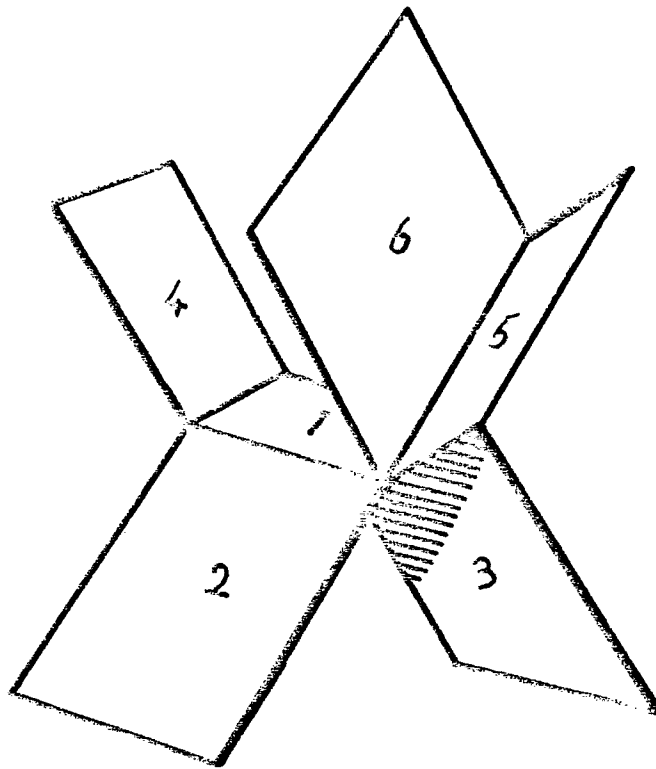


FIG. 12

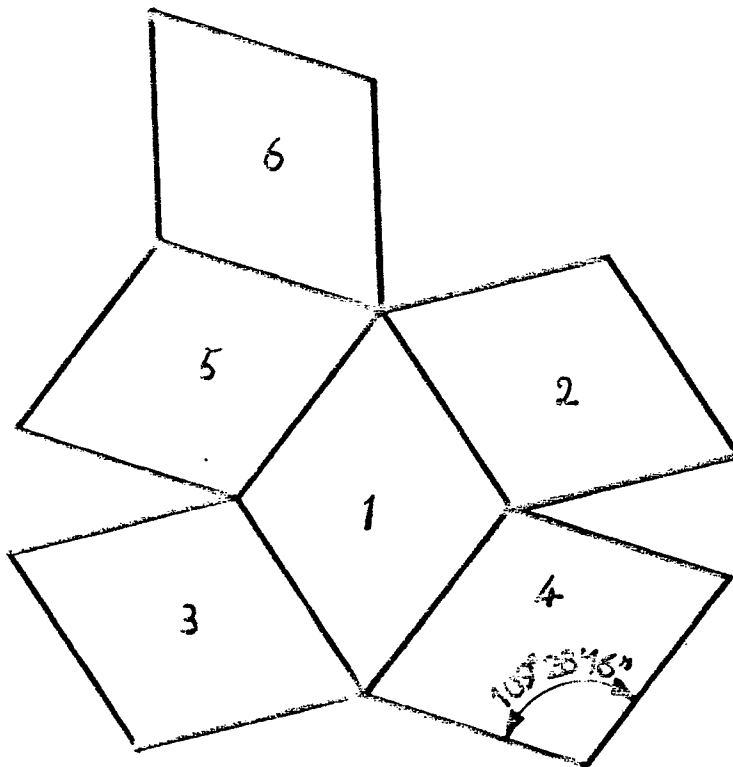


FIG. 13

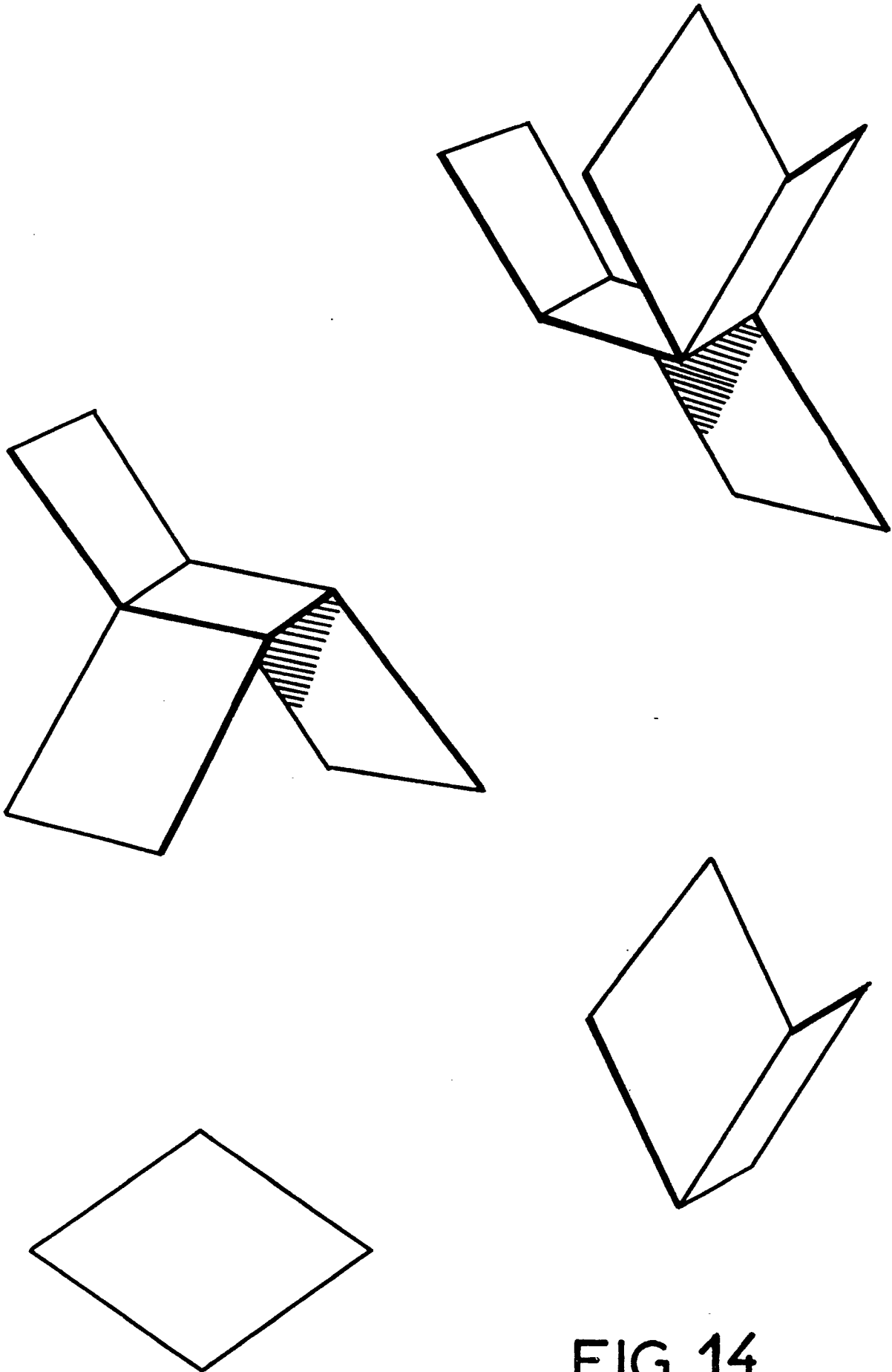


FIG. 14