



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00751

(22) Data de depozit: 20.12.2013

(41) Data publicării cererii:
30.07.2015 BOPI nr. 7/2015

(71) Solicitant:
• RED DOME SHETLER S.R.L.,
STR. BRADULUI NR. 1, SC. B, AP. 8,
MIERCUREA CIUC, HR, RO

(72) Inventatori:
• GRECU VASILE,
STR. REVOLUȚIEI DIN DECEMBRIE NR. 3,
AP. 4, MIERCUREA CIUC, HR, RO;
• GRECU VASILE CRISTIAN,
STR. REVOLUȚIEI DIN DECEMBRIE NR.3,
AP. 4, MIERCUREA CIUC, HR, RO;
• MOCREI LIVIU, STR. CULMEI NR. 13,
MIERCUREA CIUC, HR, RO;
• TIEREAN MIRCEA,
STR. FÂNTÂNA ROȘIE NR. 3, BRAȘOV,
BV, RO;

• STOICA EMIL, STR. NICOLAE BĂLCESCU
NR. 18, BRAȘOV, BV, RO;
• MIRON GABRIEL,
STR. TUDOR VLADIMIRESCU NR. 25,
SC. E, AP. 16, MIERCUREA CIUC, HR, RO;
• SÂRBU ANGELA-LUCICA,
BD. TIMIȘOAREI NR. 3, AP. 208,
MIERCUREA CIUC, HR, RO;
• BOTA SORIN ANDREI, STR. BRADULUI
NR. 1, AP. 8, MIERCUREA CIUC, HR, RO;
• ȚOȚU IOAN, PIAȚA SFATULUI NR.29,
AP.2, BRAȘOV, BV, RO;
• GRECU OCTAVIAN,
STR. REVOLUȚIEI DIN DECEMBRIE NR. 3,
AP. 4, MIERCUREA CIUC, HR, RO

(54) STRUCTURĂ MODULARĂ SUB FORMĂ GEODEZICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o structură modulară de tip geodezic, destinată unei game variate de construcții, cum ar fi refugii montane, adăposturi pentru situații de urgență, parcuri de biciclete, garaje auto sau observatoare de animale. Structura conform invenției este realizată din două tipodimensiuni de module constructive sub formă de triunghiuri isoscele, plane, astfel încât, prin îmbinări latură cu latură, conjugate de tip nut și feder, configurează o alternanță de pentagoane (A), hexagoane (B) cu vârfurile și centrele situate pe sfera generică a geodomului, iar la bază fiind o alternanță de triunghiuri (C).

Revendicări: 4
Figuri: 6

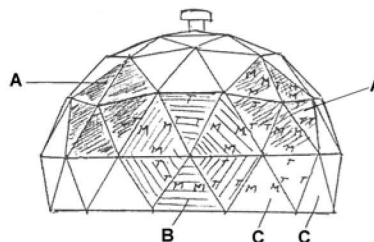


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Structură modulară sub formă geodezică

Invenția se refera la o structura modulara ecologica de tip geodezic destinata unei game variate de constructii: *refugii montane, adaposturi pentru situatii de urgență, mini sere ornamentale, parcări de biciclete, garaje auto, adaposturi subterane, locuinte ecologice, standuri expoziționale, observatoare de animale și păsări, bungalowuri pentru campinguri etc.*

Structura modulara sub forma geodezica se bazează pe un concept potrivit căruia pot fi configurate diverse tipuri de adaposturi din module de dimensiuni relativ mici, ușor de transportat și de montat. Forma și dimensiunea modulelor este dată de modelele matematice de descompunere a semisferei în poligoane.

Se cunosc structuri modulare geodezice, majoritatea realizate pe o structura metalica sau din lemn. Majoritatea abordeaza geodomul ca fiind o structura din bare conectate, acoperite ulterior cu diverse materiale, nu ca o reuniune de corpuri 3D conectate între ele după modelul „mamă -tată”.

În general principalul inconvenient al structurilor de tip geodezic folosite până în prezent este dat de modalitatea de asamblare. La vârfuri sunt necesari conectori speciali și necesita un cadru metalic sau din lemn, peste care se aplică un material de acoperire și izolație. Se cunoaște conectorul stea al îmbinării, care a fost brevetat în 2007 de Blair F. Wolfram și conectorul conic, brevetat de Richard T. Robinson în 1983. Acest gen de structuri au un cost ridicat, o greutate mare și sunt conditionate uneori de accesul la locația de montare a unor utilaje care să permită manevrarea materialelor.

Un astfel de exemplu este invenția „SYSTEM AND METHOD FOR MODULAR CONSTRUCTION OF A DOME STRUCTURE AND ASSEMBLY COMPONENTS FOR FACILITATING SAME”, de Salah ELDELIB, cu nr. de publicatie WO 2008/014587 A1. Realizarea structurii necesita un mijloc de transport precum și o masinarie de asamblare. În acest caz masinaria trebuie calibrata și modificata în funcție de cerințele clientului.

Un alt exemplu este invenția „MODULAR CONSTRUCTION FOR A GEODESIC DOME”, a inventatorului James A Gavette, US Patent Nr. 5,628,154. Rezistența structurii prezentate rezida în forma geodezica care menține o forma de icosaedru sferic, însă are dezavantajul că sistemul rigid de îmbinare nu permite o flexibilitate ridicată în cazul unor condiții externe extreme.

Sistemul de îmbinare a elementelor exemplificat în invenția de mai sus, deși este unul simplu, vine cu o serie de dezavantaje. În primul rând rigidizează structura și o face mai vulnerabilă la elemente externe extreme. Altfel, deoarece sistemul îmbinării presupune o deformare convexă în exterior la zona de îmbinare, scade aerodinamica structurii, aspect care poate duce la amplificarea sunetului în interior în caz de vânturi puternice.

Aceste dezavantaje ale dispozitivelor din stadiul tehnicii releva structuri complicate cu manopera și costuri de asamblare ridicate improprie amenajărilor de refugii montane amplasate în locuri greu accesibile.

Scopul invenției este de a stabili o structură de tip dom geodezic realizată dintr-un număr minim de elemente modul diferite, interconectabile între ele.

Un alt scop al invenției este de a stabili o structură de tip dom geodezic realizată prin asamblarea unor elemente modul care să asigure integral structura de rezistență

a construcției fără a mai fi nevoie de cadre interne de susținere sau de nervuri suplimentare de rigidizare.

Un alt scop al invenției este de a reduce costurile construcției și costurile de montare prin realizarea unor elemente modul prefabricate, predefinite ca formă și dimensiuni în funcție de mărimea structurii și de destinația acesteia.

Un alt scop al invenției constă în realizarea unei structuri modulare geodezice destinată realizării unor construcții cu diferite funcții prin care:

se asigură posibilitatea realizării unor adaposturi alpine cu o structură rezistentă, ecologică, fără a fi fixate cu fundație .

se asigură posibilitatea realizării unor adaposturi în traseele de cicloturism pentru biciclete

se asigură realizarea unor sere de dimensiuni mici pentru uz gospodăresc

se asigură posibilitatea realizării unor adaposturi subterane cu rezistență crescută datorită formei geodezice și a îmbinărilor ce permit o ușoară modificare a formei sub presiuni externe (acoperite cu pământ)

se asigură posibilitatea realizării unor adaposturi pentru situații de urgență (calamități naturale, tabere de refugiați) montabile-demontabile foarte rapid , ușor de transportat și având minimul de confort necesar.

se asigură posibilitatea realizării unor locuințe ecologice prin folosirea unor module termoizolante din material lemnos

se asigură posibilitatea realizării unor bungalouri sub forme diverse (gen iurtă sau iglu) în campinguri.

Structura modulară sub formă geodezică conform invenției este realizată din elemente modul prefabricate care se îmbină printr-un sistem flexibil fapt care elimină dificultatea respectării riguroase a unghiului diedru de îmbinare a elementelor și dificultățile produse de imperfecțiunile suprafeței pe care se va amplasa construcția .

Modul de realizare a structurii, numărul mic de tipodimensiuni de module prefabricate și lipsa unei fundații fac din invenție o structură foarte rezistentă, ecologică, ușor de instalat, toate acestea presupunând implicit și un cost redus.

În funcție de aplicația necesară, structura se poate adapta schimbând numărul de module componente și dimensiunea modulelor.

Se cunosc procedee matematice de determinare a formei, a dimensiunilor optime a modulelor precum și a numărului de module, în funcție de dimensiunile construcției.

Numărul, forma și dimensiunile elementelor modul se mai stabilesc și în funcție de condițiile concrete de punere în opera a construcției, căile de acces, posibilitățile de transport , factorii de mediu și destinația construcției.

Fiecare element geometric de descompunere astfel definit (în general poligon cu 3-6 laturi) este transformat într-un modul de construcție. Un modul este format dintr-o ramă cu 3-6 laturi; laturile ramei sunt niște rigle realizate din lemn, metal, masă plastică și au un profil transversal conjugat de tip "mama-tata, nut-feder". Laturile profilului poligonal ale unui modul vor fi astfel asamblate încât două module alăturate să se poată îmbina formând perechea de asamblare "mama-tata, nut-feder". Acest sistem de îmbinare flexibilă între module rezolvă problema preluării impreciziilor de execuție sau de montaj în condiții reale astfel încât în final modulele se vor autopozitiona rezultând forma de dom geodezic cu o precizie suficient de bună

pentru preluarea și transmiterea uniformă a solicitărilor mecanice la care va fi supusă construcția în exploatare. Două module vecine se solidarizează cu elemente de asamblare-strângere a laturilor care vin în contact. În acest mod se ajunge la o construcție autoportantă fără a mai fi necesare grinzi interioare sau nervuri suplimentare de consolidare. Fiecare modul are o față interioară și o față exterioară (poliedre plene) delimitate de conturul ramei. Fața exterioară poate fi realizată din plăci subțiri metalice, din masă plastică, din material compozit, materiale transparente sau opace, cu o bună rezistență la intemperii, la radiațiile solare, la solicitările mecanice la care este supus orice înveliș exterior de construcție; fața interioară poate fi executată dintr-un material ușor, izolator termic, care în general să răspundă cerințelor interiorului unui spațiu de locuit. Între cele două fețe se va introduce un material termoizolant cum ar fi vată minerală, spuma poliuretanică sau chiar aer în funcție de destinația construcției și tot între cele două fețe

Dimensionarea și natura stratului de izolație se fac în funcție de parametrii termici ce trebuie să fie satisfăcuți. Pentru realizarea unor instalații (electrice, sanitare, termice, de supraveghere și securitate, etc.) între laturile profilului de contur, se pot monta în prealabil conducte protectoare prin care la montarea structurii se vor realiza instalațiile dorite. Profilul de contur al modulelor va permite, printr-o îmbinare flexibilă, montarea/demontarea rapidă a structurii, obținerea diedrelor dintre fețe conform descompunerii geodezice alese și realizarea instalațiilor dorite. O parte din module vor avea înglobate în structura lor (fixate între fețe sau de profilul de contur) echipamente și dispozitive ce vor răspunde unor necesități de utilizare (celule fotovoltaice, lămpi solare, suporturi pentru pubelele de gunoi, doze pentru instalații electrice, etc.). Întreaga structură se fixează pe o talpă circulară sau poligonală (interioară sau exterioară) care fixează de sol structura. Dacă greutatea structurii nu este suficientă, se pot folosi metode reversibile de fixare cum ar fi amplasarea unor greutăți pe această talpă. Structura modulară geodezică astfel concepută poate fi configurată în funcție de necesități și redefinită la fiecare montare. De exemplu dacă la o montare modulul cu panouri fotovoltaice este amplasat pe aceeași parte cu ușa (spre sud), la următoarea montare ușa poate fi montată spre nord iar modulul cu panourile fotovoltaice din nou spre sud. Prin dimensionarea corectă a modulelor, transportul se realizează cu ușurință fără a fi nevoie de utilaje sau condiții speciale de transport, în aproape orice tip de mediu sau formă de relief. Structura autoportantă este rezistentă la vânt puternic și la încărcarea cu zăpadă. Toate aspectele menționate conferă conceptului un caracter profund ecologic.

Un impediment în fabricarea modulelor necesare pentru realizarea construcțiilor geodezice fără o structură cadru de consolidare îl reprezintă precizia necesară a fi asigurată la unghiul diedru de îmbinare dintre module. Invenția propune un sistem de îmbinare flexibilă, care să permită adaptarea unghiului în procesul de asamblare, în funcție de suprafața de bază pe care este montat. În acest mod se asigură o formă cvasi-sferică a structurii și se evită introducerea de tensiuni mecanice în structura în faza de asamblare și implicit o repartizare uniformă a solicitărilor datorate greutății propriuzisă a construcției și de solicitările externe – ploaie, vânt, chiciura, zăpadă, etc.

Structura nu este la fel de rigidă ca alte aplicații asemănătoare din domeniu și poate fi instalată în orice fel de condiții de mediu (teren accidentat, vânt, ploaie, zăpadă). Modalitatea de îmbinare flexibilă elimină problema unghiurilor diedre de îmbinare fixe prestabilite și oferă structurii o flexibilitate crescută pentru a o face rezistentă la forțe exterioare extreme.

Un avantaj al invenției este faptul că este foarte simplu de construit și ieftin de fabricat .

Un alt avantaj al invenției este că structura bazată pe elemente modul poligonale care se îmbină între ele flexibil prin profilele conjugate rezolvă problema preluării impreciziilor de execuție sau de montaj în condiții reale astfel încât în final modulele se vor autopozitiona rezultând forma de dom geodezic cu o precizie suficient de bună pentru preluarea și transmiterea uniformă a solicitărilor mecanice la care va fi supusă construcția în exploatare.

Un alt avantaj al invenției este că modul de asamblare prin profile conjugate ale elementelor modul rezolvă și problema etansării construcției.

Un alt avantaj al invenției este că prin faptul că module vecine au o îmbinare flexibilă și se solidarizează cu elemente de asamblare-strângere a laturilor care vin în contact, se ajunge la o construcție autoportantă fără a mai fi necesare grinzi interioare sau nervuri suplimentare de consolidare.

Un alt avantaj al invenției este că prin realizarea unor elemente modul prefabricate, predefinite ca formă și tipodimensiuni în funcție de mărimea structurii și de destinația acesteia se reduc costurile construcției și costurile de montare nefiind necesare echipamente speciale de montaj

Un alt avantaj al invenției este că întreaga structură poate fi transportată și asamblată în locuri greu accesibile fără a necesita echipamente sau utilaje de transport și fără a necesita amenajări ale amplasamentului care să afecteze mediul.

Un alt avantaj al invenției este că întreaga structură poate fi demontată și relocată asamblările dintre elementele modul fiind demontabile .

Un alt avantaj al invenției este că întreaga structură poate fi adaptată unor utilizări diverse cum ar fi de la refugiile montane la sere, prin simpla înlocuire a fetelor elementelor modul și a izolației termice .

Fără a limita domeniul de aplicare al invenției, se prezintă în continuare **un exemplu de realizare a invenției**, o construcție destinată refugiilor montane, în legătură și cu figurile 1- 6 care reprezintă :

Fig.1. Vedere de ansamblu a geodomului structurat cu elemente modul triunghiulare

Fig.2. Un element modul cu izolație termică.

Fig.3. O asamblare de două elemente modul adiacente

Fig.4. Varianta de asamblare „latura cu latura” tip “mama-tata”

Fig.5. Varianta de asamblare „latura cu latura” tip “nut-feder”

Fig.6. O asamblare de module cu trasee electrice tubulare înglobate

Pentru exemplul dat, elementul-modul îl reprezintă triunghiul isoscel în două game de dimensiuni astfel încât prin îmbinări „latura cu latura” conjugate de tip “mama-tata”, “nut-feder” să poată fi realizată forma spațială de dom geodezic.

In exemplul dat (Fig1) se utilizează două tipodimensiuni de triunghiuri isoscele care prin asamblări prefigurează o alternanță de pentagoane (A), hexagoane (B) cu vârfurile și centrele situate pe sfera generică a geodomonului iar la baza structurii fiind o alternanță de triunghiuri (C).

Elementul modul (Fig.2) se prezintă sub forma de ramă triunghiulară executată din baghete de lemn, metal, masă plastică sau orice alt material compozit, îmbinate la capete. Fețele laterale ale triunghiurilor au fost prelucrate la semiunghiuri diedre $\alpha/2$ care să permită prin asamblare realizarea structurii spațiale cu unghi diedru α dintre două triunghiuri adiacente. Pe aceleași fețe laterale sunt practicate canale sau nuturi longitudinale care să permită asamblarea a două triunghiuri adiacente așa cum se vede în Fig.3 și Fig.4 și Fig.5. Atunci când două laturi adiacente au ambele canale se va folosi pentru îmbinare o rigla-nut longitudinală (6) ca în Fig.5.

Pe ramă sunt fixate două plăci laterale triunghiulare extradosul (2) spre exterior și intradosul (3) spre interior, între cele două plăci aflându-se un strat izolator termic (4) din spuma poliuretanică, polistiren, vată minerală sau chiar aer.

În situația în care specificul amplasării și al utilizării construcției permit renunțarea la o izolație termică compactă, un număr de triunghiuri situate în poziții convenabile pot deveni luminoase prin renunțarea la izolația termică și înlocuirea plăcilor opace (2) și (3) cu plăci transparente.

În funcție de specificul amplasării și al utilizării construcției, în exteriorul părții superioare se pot amplasa captatori fotovoltaici care asigură necesarul de energie electrică pentru comunicații radio și/sau iluminat interior, în cazul utilizării construcției ca refugiu/adăpost montan, situație în care între cele două plăci (2) și (3) și trecând prin rame se poziționează niște tuburi (7) Fig.6 pentru cablurile electrice astfel încât să poată fi asigurată posibilitatea realizării circuitelor electrice de alimentare cu energie.

În cazul utilizării construcției ca seră izolația termică dată de stratul de aer dintre cele două plăci transparente este suficientă fapt care reduce costurile de fabricație și greutatea specifică a construcției.



Revendicări

1. **Structură modulară sub formă de dom geodezic**, la care suprafața este descompusă printr-o metoda matematică cunoscută în poliedre elementare plane în funcție de dimensiunile, destinația și solicitările exterioare la care va fi supusă construcție, **caracterizată prin aceea că** este realizată din două tipodimensiuni de module constructive sub formă de triunghiuri isoscele plane astfel încât prin îmbinări „latura cu latura” conjugate de tip „mamă-tată”, „nut-feder” configurează o alternanță de pentagoane (A), hexagoane (B) cu vârfurile și centrele situate pe sfera generică a geodomului iar la baza structurii fiind o alternanță de triunghiuri (C).

2. **Modul constructiv plan** de forma triunghi isoscel din componenta structurii conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că este realizat dintr-o rama triunghiulară din rigle de lemn, metal sau masă plastică, cu fețele laterale prelucrate înclinat față de planul triunghiului la un unghi egal cu jumătate din valoarea unghiului diedru dintre două module consecutive, pe care fețe sunt prelucrate niște canale longitudinale și niște proeminențe conjugate canalelor de îmbinare pe toată lungimea de contact dintre laturile a două module triunghiulare adiacente.

3. **Modul constructiv plan** de formă triunghi isoscel din componența structurii conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pe ramă sunt fixate două plăci laterale triunghiulare extradadosul (2) spre exterior și intradosul (3) spre interior, între cele două plăci aflându-se un strat izolator termic (4) din spumă poliuretanică, polistiren, vată minerală sau chiar aer, placa extradados fiind dintr-un material rezistent la intemperii și solicitări mecanice de tip grindina sau presiunea vântului la solicitări termice și la radiația solară, capabilă să suporte amplasarea unor captatori fotovoltaici, placa din interior fiind dintr-un material anticondens, ambele plăci fiind dintr-un material transparent cu aerul ca izolator termic în cazul modulelor cu rol de luminator.

4. **Modul constructiv plan** de formă triunghi isoscel din componența structurii conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** în funcție de necesitățile de funcționare între cele două plăci (2) și (3) și trecând prin izolația termică și străpungând ramele în poziții corespondente se poziționează niște tuburi (7), pentru realizarea unor instalații electrice de alimentare cu energie, iluminat, radiocomunicații, balizare, supraveghere și securitate, instalații sanitare, termice etc.

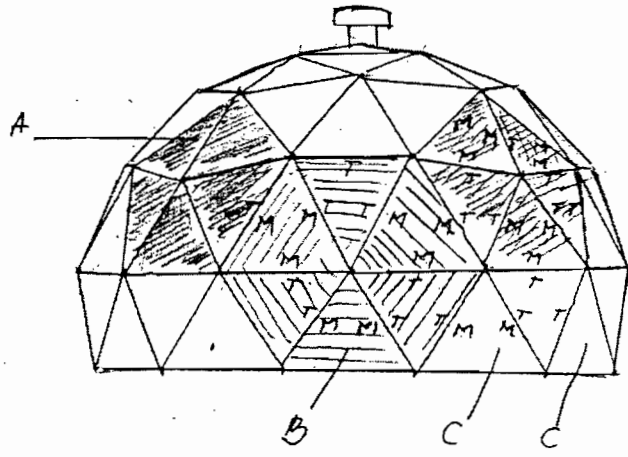


Fig. 1

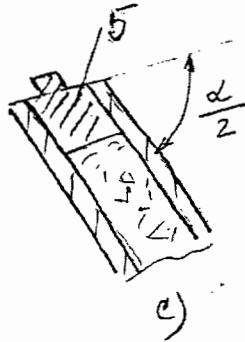
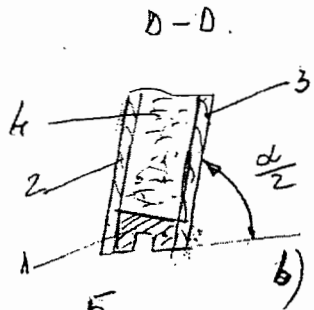
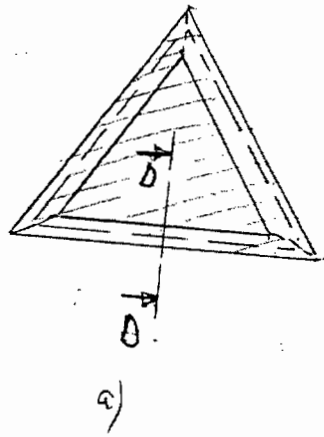


Fig. 2

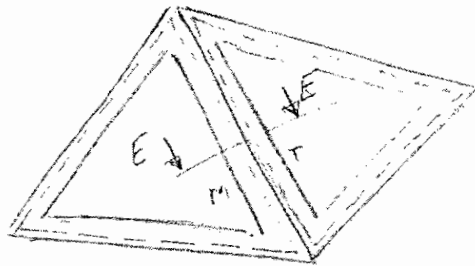


Fig. 3

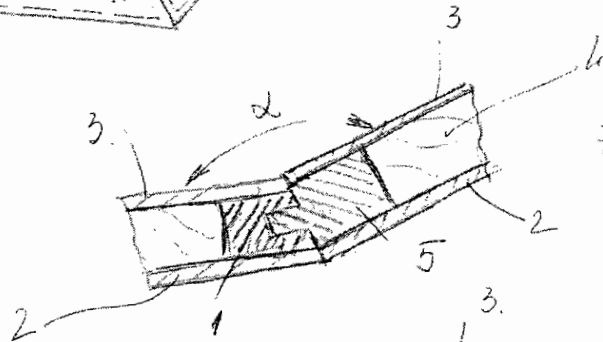


Fig. 4

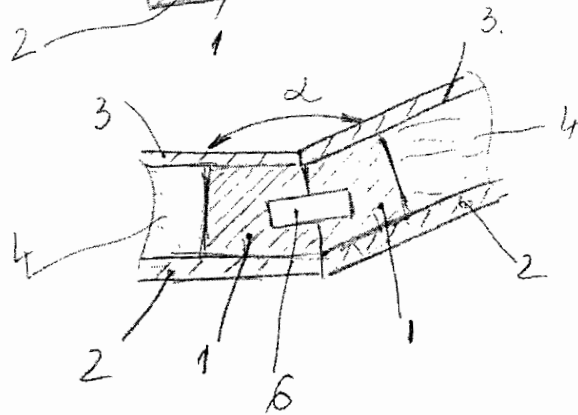


Fig. 5

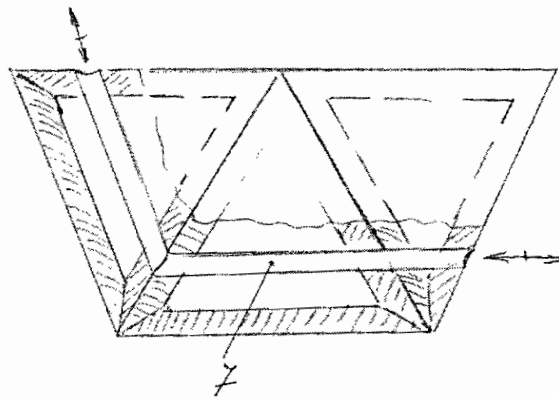


Fig. 6