

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00208

(22) Data de depozit: 21/03/2018

(41) Data publicării cererii:  
30/07/2018 BOPI nr. 7/2018

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN  
BRAȘOV, B-DUL EROILOR NR. 29,  
BRAȘOV, BV, RO

(72) Inventatori:  
• VIȘA ION, STR. CLOȘCA NR. 48, BRAȘOV,  
BV, RO;  
• MOLDOVAN MACEDON DUMITRU,  
STR. LIVIU CORNEL BABEȘ NR. 13, BL. 15,  
SC. D, AP. 33, BRAȘOV, BV, RO;

• NEAGOE MIRCEA, STR. MOLIDULUI  
NR. 103, SĂCELE, BV, RO;  
• DUȚĂ CAPRĂ ANCA,  
STR. ALBATROSULUI, NR. 8, AP. 17,  
BRAȘOV, BV, RO;  
• ISAC LUMINIȚA ANIȘOARA,  
STR. PARCUL MIC, NR. 14, BL. 13, SC. B,  
AP. 7, BRAȘOV, BV, RO;  
• PERNIU DANA, STR. DOBROGEA NR. 52,  
AP. 11, BRAȘOV, BV, RO

(54) COLECTOR SOLAR TERMIC PLAN PLAT TRIUNGHIULAR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un colector solar termic, destinat conversiei energiei solare în energie termică utilizată pentru prepararea apei calde menajere sau încălzire, în special pentru aplicații de integrare pe/în fațade a unor sisteme solare termice cu acceptanță socială și arhitecturală ridicată. Colectorul conform invenției este compus dintr-o carcasă (A) izolată termic, un corp (B) central și un capac (C); corpul (B) central are o formă triunghiulară cu vârfuri teșite, cu dimensiuni adecvate pentru a fi introdus în carcasa (A), și este format dintr-o cuvă (6) prevăzută în interior cu niște distanțiere (K) cilindrice pe care se fixează o placă (8) absorbantă prin intermediul unor șuruburi (13) și al unor garnituri (14) plate, dintr-o ramă (9) superioară și o garnitură (7) de etanșare pe contur, în cuvă (6) fiind realizate, în opoziție, două orificii (I și J) pentru admisia/evacuarea unui agent termic între/dintre placa (8) absorbantă și cuvă (6).

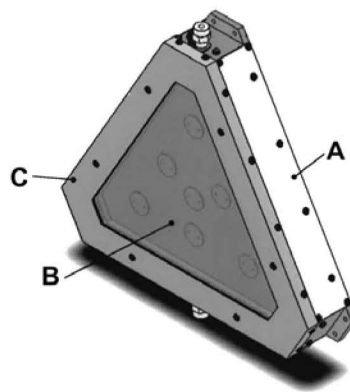


Fig. 1

Revendicări: 2  
Figuri: 12

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).



Nr. înt. B.P.I. 159/28.03.18

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI  
Cerere de brevet de invenție  
Nr. .... a 2018 00 2018  
Data depozit .... 21-03-2018

42

## COLECTOR SOLAR TERMIC PLAN PLAT TRIUNGHULAR

**Invenția se referă la** un colector solar termic plan plat triunghiular, de dimensiuni relativ mici (de exemplu, având aria  $A < 0,1 \text{ m}^2$ ), format dintr-o carcasă triunghiulară izolată termic, dintr-un corp central triunghiular în interiorul căruia circulă un agent termic în contact direct cu o cuvă și cu o placă absorbantă și dintr-un capac triunghiular prevăzut cu o placă vitrată cu transmitanță ridicată pentru radiația solară, **destinat** conversiei energiei solare în energie termică, utilizată pentru prepararea apei calde menajere sau încălzire, în special pentru aplicații de integrare pe/în fațade a unor sisteme solar termice cu acceptanță socială și arhitecturală ridicată.

**Este cunoscut** un colector solar termic cuprinzând diverse soluții pentru susținerea și fixarea în colector a registrului de țevi pentru circulația agentului termic (*Solar collector comprising means for fluid conduit location and support, brevet nr. GB2462174A/2010*), în configurație plană (de forma circulară, rectangulară, poligonală, curbilinie etc.) sau spațială (de forma conică, tronconică, piramidală etc.).

**Mai este cunoscut** un colector solar termic plan plat cu formă exterioară de triunghi echilateral sau isoscel, destinat integrării arhitecturale în acoperișuri de diverse configurații geometrice pentru o acoperire superioară a suprafețelor disponibile prin diverse moduri de combinare și legare hidraulică a colectoarelor triunghiulare, care conține un registru de țevi cu puncte de alimentare / evacuare situate în colțurile triunghiului (*Sonnenenergiekollektor, DE4219909A1/1993*). Registrul de țevi conține două țevi principale amplasate de-a lungul a două laturi ale triunghiului, interconectate prin țevi transversale, paralele cu cea de-a treia latură, aflate în contact cu placa absorbantă a colectorului.

**Mai este cunoscut** un colector solar termic plan plat triunghiular, destinat integrării într-o cupolă de formă sferică aproximată prin fațete triunghiulare (*Coupole pour le captage de l'energie solaire, FR2288954A1/1976*), care conține un registru de țevi realizat sub forma unor circuite triunghiulare de diverse dimensiuni, dispuse echidistant față de laturile colectorului și interconectate hidraulic succesiv pe colțuri și, respectiv, pe mijlocul laturilor, care are trei intrări/ieșiri dispuse pe centrul laturilor colectorului solar termic.

Soluțiile prezentate au dezavantajul unor mase relative mari ale colectoarelor prin utilizarea unui registru complex de țevi pentru circulația agentului termic, precum și un transfer cu eficiență mai redusă a căldurii produse către agentul termic ca urmare a contactului limitat dintre placa absorbantă și registrul de țevi și stocarea unei cantități semnificative de căldură în materialul țevilor și al elementelor de susținere și fixare a acestora în colector.

J. P. I. 159/28.03.18

42

**Problema pe care o rezolva invenția este** îmbunătățirea transferului termic de la placa absorbantă către agentul termic pentru colectoarele solar-termice de formă triunghiulară destinate integrării estetic-arhitecturale în structura fațadelor, acoperișurilor etc., în condiții de simplitate constructivă și costuri reduse.

Colectorul solar termic plan plat triunghiular, conform invenției, **soluționează problema tehnică** prin eliminarea registrului de țevi și asigurarea contactului direct cu placa absorbantă a unui agent termic având viteze relativ uniforme de curgere pe întreaga suprafață a plăcii absorbante, fiind compus dintr-o carcasă izolată termic, un corp central și un capac vitrat. Se elimină astfel caldura care se consumă pentru aducerea țevilor la echilibru termic în sistem. Corpul central este format dintr-o cuvă de înălțime redusă și asamblată etanș pe contur cu placa absorbantă. Pentru a minimiza efectele negative ale circulației agentului termic în corpul central al colectorului, legate de presiunea care poate deforma placa absorbantă, colectorul are dimensiuni relativ reduse (care sprijină și conceptul de integrare arhitecturală) și un sistem nou de prindere a plăcii absorbante de cuvă. Fixarea plăcii absorbante față de cuvă se realizează în mai multe puncte interioare conturului triunghiular al cuvei prin intermediul unor distanțiere cilindrice cu găuri filetate și al unor șuruburi și garnituri de etanșare.

**Invenția prezintă următoarele avantaje:**

- Transfer de căldură mai eficient de la placa absorbantă către agentul termic ca urmare a contactului direct între acestea și a vitezei de curgere a agentului termic relativ uniformă pe întreaga suprafață a plăcii absorbante a colectorului;
- Masă mai redusă a colectorului solar-termic prin eliminarea registrului de țevi pentru circulația agentului termic;
- Simplitate constructivă pentru un transfer tehnologic cu costuri reduse.

**Se prezintă în continuare un exemplu de realizare** a invenției, în legătură cu *fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 și 12*:

*Fig. 1. Vedere 3D a unui colector solar termic plan plat triunghiular asamblat*

*Fig. 2. Vedere 3D a unui colector solar termic plan plat triunghiular secționat transversal median, după axa racordurilor hidraulice de intrare-ieșire a colectorului*

*Fig. 3. Vedere 3D a subansamblurilor unui colector solar termic plan plat triunghiular*

*Fig. 4. Vedere 3D în explozie a carcasei și termoizolației colectorului solar termic plan plat triunghiular*

*Fig. 5. Vedere 3D a corpului central al unui colector solar termic plan plat triunghiular*

*Fig. 6. Vedere 3D în explozie a corpului central al colectorului solar termic plan plat triunghiular*

*Fig. 7. Vedere din față a corpului central al unui colector solar termic plan plat triunghiular*

J. Pina M. M.

et al.<sup>2</sup>

et al.

*Fig. 8. Vedere 3D a cuvei corpului central*

*Fig. 9. Vedere din față a cuvei corpului central*

*Fig. 10. Reprezentare a distribuției vitezelor de curgere a fluidului termic prin secțiunea longitudinală mediană a corpului central*

*Fig. 11. Exemplu de legare hidraulică în serie a patru colectoare solar termice plan plate triunghiulare identice, dispuse în plan vertical, după o linie orizontală, în configurație de tip paralelogram*

*Fig. 12. Exemplu de legare hidraulică în paralel a patru colectoare solar termice plan plate triunghiulare identice, dispuse în plan vertical, după o linie orizontală, în configurație de tip paralelogram.*

**Colectorul solar termic plan plat triunghiular** conform invenției, în legătură cu fig. 1 ...9, are forma geometrică a unei prisme drepte cu baza un triunghi echilateral sau isoscel cu vârfuri teșite și este compus dintr-o carcasă **A** izolată termic, un corp **B** central și un capac **C**, subansambluri componente compatibile dimensional și de formă asemenea cu forma colectorului.

Carcasă **A** izolată termic este realizată sub forma unei cutii fără capac, cu baza de formă triunghiulară cu vârfuri teșite, și este prevăzută la interior cu o termoizolație **1** realizată dintr-un material cu proprietăți termoizolatoare, de ex. polistiren celular extrudat grafitat, dispusă pe suprafețele laterale și pe suprafața posterioară a carcasei **A**. Termoizolația **1** este formată dintr-o termoizolație **1a** posterioară, o termoizolație **1b** laterală, o termoizolație **1c** racord intrare și o termoizolație **1d** racord ieșire, fig. 4. Carcasa **A** poate fi în construcție integrală, realizată monobloc din același material, sau în construcție modulară obținută prin asamblarea unor pereți **2a** laterali, a unei rame **2b** inferioare și a unui capac **2c** posterior, precum exemplul din fig. 4 în care carcasa **A** este obținută prin asamblare demontabilă cu șuruburi. Carcasa **A** are materializate suprafețele teșiturilor prin niște colțare **3**, prevăzute pe zona posterioară cu niște găuri **D** pentru montajul colectorului, de ex. prin asamblări cu șuruburi, pe o structură de fixare solidarizată pe fațadă. Unul dintre colțarele **3** are realizată în zona anterioară o degajare **E** pentru montarea unui racord **4** hidraulic de ieșire al corpului **B** central, fig. 3; o degajare **F** identică geometric cu degajarea **E** este realizată în zona mediană a marginii opuse colțarului în care s-a realizat degajarea **E**, pentru montarea unui racord **5** hidraulic de intrare al corpului **B** central.

Corpul **B** central este un subansamblu de formă triunghiulară cu vârfuri teșite, cu dimensiuni adecvate pentru a fi introdus în carcasa **A**, format dintr-o cuvă **6**, o garnitură **7** de etanșare, o placă **8** absorbantă, o ramă **9** superioară, niște distanțiere **10** plate și racordurile **4** și **5** hidraulice, fig. 5 și 6.

J. Tisa

MH

th 10<sup>3</sup>

th 10<sup>3</sup>

Cuva 6 (fig. 7 și 8) este prevăzută în zona superioară cu o ramă G de lățime redusă, în care sunt realizate mai multe găuri H străpunse, echidistante, utilizate la asamblarea cu șuruburi pe cuva 6 a componentelor rama 9 – placa 8 absorbantă – garnitura 7 de etanșare, fig. 6. Agentul termic (de exemplu, apă, antigel) intră/iese în/din corpul B central prin două orificii I și J, fig. 7 și 8. Orificiul I este realizat pe suprafața unei teșituri a cuvei 6, în care se assemblează etanș racordul 4, iar orificiul J este dispus median pe suprafața laterală opusă orificiului I și este conectat etanș cu racordul 5. Legătura hidraulică a corpului central cu circuitul hidraulic exterior se realizează prin intermediul racordurilor 4 și 5, prevăzute la extremitatea liberă cu adaptoare de cuplare rapidă. În interiorul cuvei 6 sunt poziționate mai multe distanțiere K, cu înălțime egală cu adâncimea cuvei, în care sunt realizate găuri filetate. Distanțierile K pot fi prelucrate din materialul cuvei 6 sau pot fi asamblate de cuvă prin sudare; de asemenea, pot fi piese independente, caz în care au prevăzute axial găuri străpunse, iar placa L inferioară a cuvei 6 are găuri de trecere în punctele de poziționare a distanțierelor K. Distanțierile K sunt utilizate, pe de o parte, fig. 6, pentru fixarea plăcii 8 absorbante față de cuva 6 într-un număr de puncte din interiorul cuvei 6, stabilite din condiția de a minimiza deformația plăcii 8 absorbante sub acțiunea presiunii agentului termic din interiorul cuvei 6; în fig. 9 este prezentată soluția cu 7 puncte de fixare: unul dispus în centrul de greutate al cuvei, celelalte dispuse pe mijlocul fiecărei laturi și respectiv în vârfurile unui triunghi echilateral, având laturile paralele cu laturile cuvei 6 și al cărui centru coincide cu centrul de greutate ale cuvei 6. Pe de altă parte, distanțierile K asigură evitarea curgerii preferențiale a agentului termic în interiorul cuvei 6 direct către orificiul J de evacuare și, implicit, asigură viteze de curgere relativ uniforme pe întreaga suprafață interioară a plăcii 8 absorbante, fig. 10. Distanțierile 10 plate (fig. 5 și 6) sunt fixate de corpul cuvei 6 pe zona suprafețelor teșite, de exemplu prin asamblări cu șuruburi, și permit fixarea corpului B central de carcasa A prin intermediul unor șuruburi 11 înfiletate în corpul distanțierelor 10. Înălțimea interioară a cuvei 6 se stabilește din condiția de optimizare a transferului termic de la placa 8 absorbantă la agentul termic, în funcție de debitul și presiunea acestuia în scopul minimizării cantității de agent termic din colector și implicit minimizarea masei colectorului în funcționare.

Garnitura 7 de etanșare are forma și dimensiunile ramei G a cuvei 6, fig. 8, precum și găuri de trecere corespunzătoare ca diametru și poziție celor din rama G. Garnitura 7 este realizată dintr-un material cu proprietăți de etanșare pentru agentul termic, de exemplu cauciuc.

Placa 8 absorbantă, fig. 6, de asemenea de formă triunghiulară cu vârfuri teșite și dimensiuni plane congruente cu cele ale ramei G a cuvei 6, poate fi monocromă sau multicoloră într-o cromatică care să confere colectorului o acceptanță estetică-architecturală

J. Viora

M.H.

M.H.

4

DR

R. Adam

ridicată la implementarea pe/în fațade. Placa 8 absorbantă are o grosime mică, uzual sub 1...1,5 mm, care îi determină o rigiditate redusă la încovoiere sub acțiunea presiunii agentului termic (uzual, max. 3 bar). Limitarea deformațiilor plăcii 8 absorbante în timpul funcționării colectorului solar termic, în condițiile fixării ei pe contur de cuva 6 prin mai multe asamblări șurub 12a -piuliță 12b, se realizează prin imobilizarea față de cuva 6 a unor puncte ale suprafeței plăcii 8 absorbante corespunzătoare punctelor de poziționare a distanțierelor K. În acest sens, placa 8 absorbantă este perforată în punctele de imobilizare pentru trecerea unor șuruburi 13 cu cap plat, utilizate pentru asamblarea plăcii 8 absorbante de cuva 6 prin intermediul distanțierelor K cu găuri filetate. Etanșarea dintre placa 8 absorbantă și distanțierele K ale cuvei 6 este realizată prin intermediul unor garnituri 14 plate de cauciuc.

Rama 9 superioară este geometric identică cu rama G a cuvei 6 și este utilizată pentru distribuirea uniformă a forței de strângere realizată cu ajutorul șuruburilor 12a și a piulițelor 12b.

Capacul C (fig. 3) este realizat sub forma unei rame triunghiulare cu vârfuri teșite, cu dimensiuni exterioare congruente cu dimensiunile exterioare ale carcasei A, și este prevăzut în zona centrală cu o placă 15 vitrată având performanțe superioare privind transmitanța și reflectanța radiației solare, de ex. sticlă solară. Placa 15 vitrată este fixată în rama capacului C, de exemplu prin elemente de asamblare demontabile M sau prin lipire. În rama capacului C sunt realizate niște găuri N străpunse pentru asamblarea cu șuruburi a capacului C pe carcasa A.

*Colectorul solar termic plan plat triunghiular* conform invenției este prevăzut de asemenea cu elemente tipizate care să-i permită o conectare funcțională cu instalația hidraulică, cum ar fi racorduri flexibile și elemente de conectare rapidă (conectori hidraulici). Colectorul poate funcționa în mod reversibil, cele două racorduri 4, 5 putând fi utilizate atât pentru admisia, cât și pentru evacuarea agentului termic. În fig. 11 este prezentat cazul conectării hidraulice în serie a 4 colectoare triunghiulare, conform invenției, iar în fig. 12 – conectarea lor în paralel.

J. Jina

12/6

12/6

5

12/6

12/6

## REVENDICĂRI

1. Colector solar termic plan plat triunghiular, destinat integrării pe/în fațade în sisteme solar termice cu acceptanță arhitectural-socială ridicată, compus dintr-o carcasă (A) izolată termic, un corp (B) central și un capac (C) cu o placă (15) vitrată având performanțe superioare privind transmitanța și reflectanța radiației solare, subansambluri componente compatibile dimensional și asemenea cu forma colectorului realizat sub formă de prismă dreaptă cu baza un triunghi echilateral sau isoscel cu vârfuri teșite, **caracterizat prin aceea că** corpul (B) central este format dintr-o cuvă (6) prevăzută în interior cu niște distanțiere (K) cu găuri filetate, pe care se fixează o placă (8) absorbantă prin intermediul unor șuruburi (13) și a unor garnituri (14) plate, dintr-o ramă (9) superioară și o garnitură (7) de etanșare prin care se solidarizează etanș, pe contur, ansamblul corpului (B), în cuva (6) fiind realizate în opoziție două orificii (I) și (J) pentru admisia / evacuarea unui agent termic în/din spațiul dintre placa (8) absorbantă și cuva (6).
2. Colector solar termic plan plat triunghiular, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** distanțierele (K) pot fi piese independente, cuva (6) având orificii în punctele de amplasare a distanțierelor (K), ansamblul placă (8) absorbantă – distanțiere (K) – cuvă (6) fiind realizat prin intermediul unor asamblări filetate și garnituri (14) de etanșare.

J. Viza

M.

E

6

A

B

N. H. M.

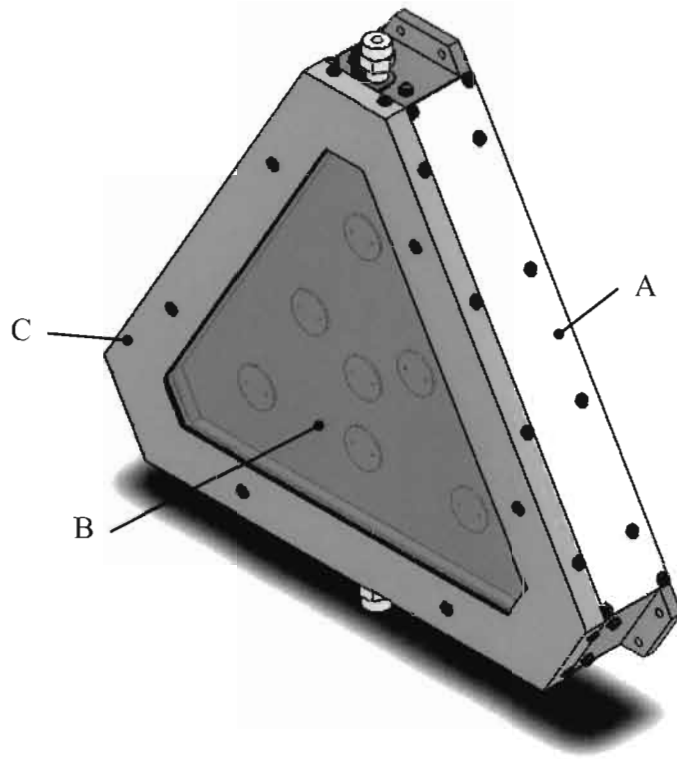


Fig. 1

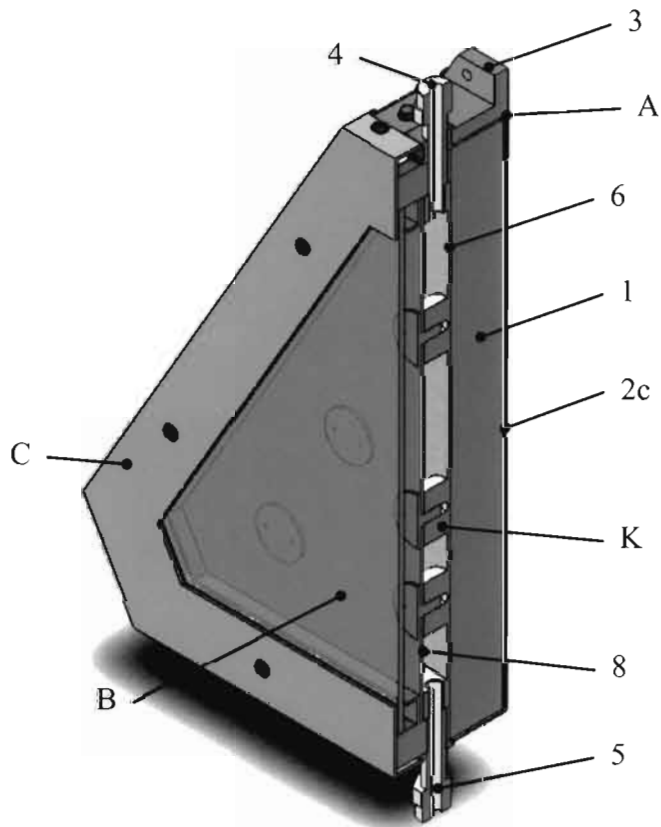


Fig. 2

J. Visa, 14/03/18 7

14/03/18



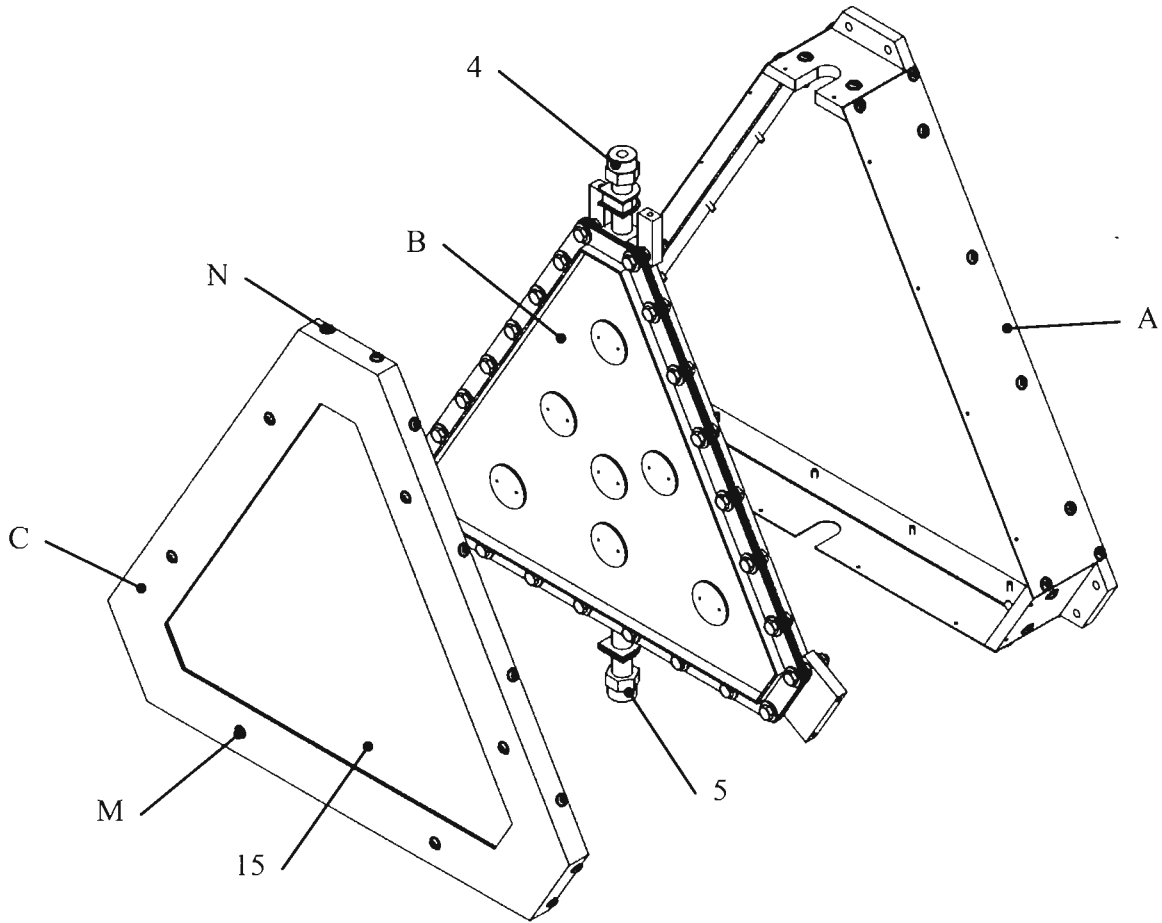


Fig. 3

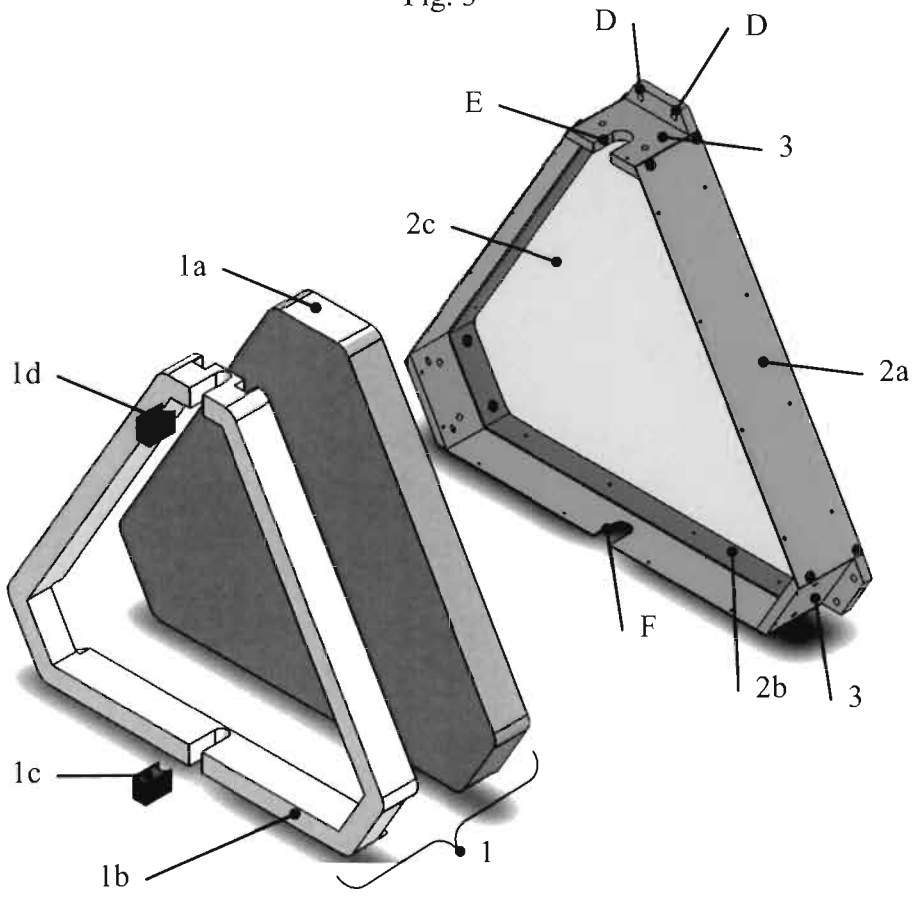


Fig. 4

J. Lisa, M, H, 8, [Signature], [Signature]

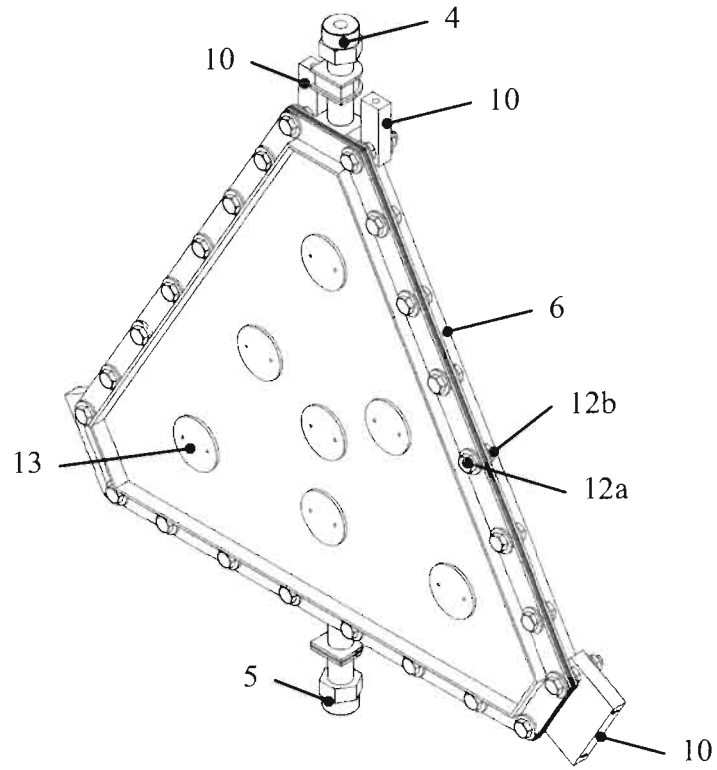


Fig. 5

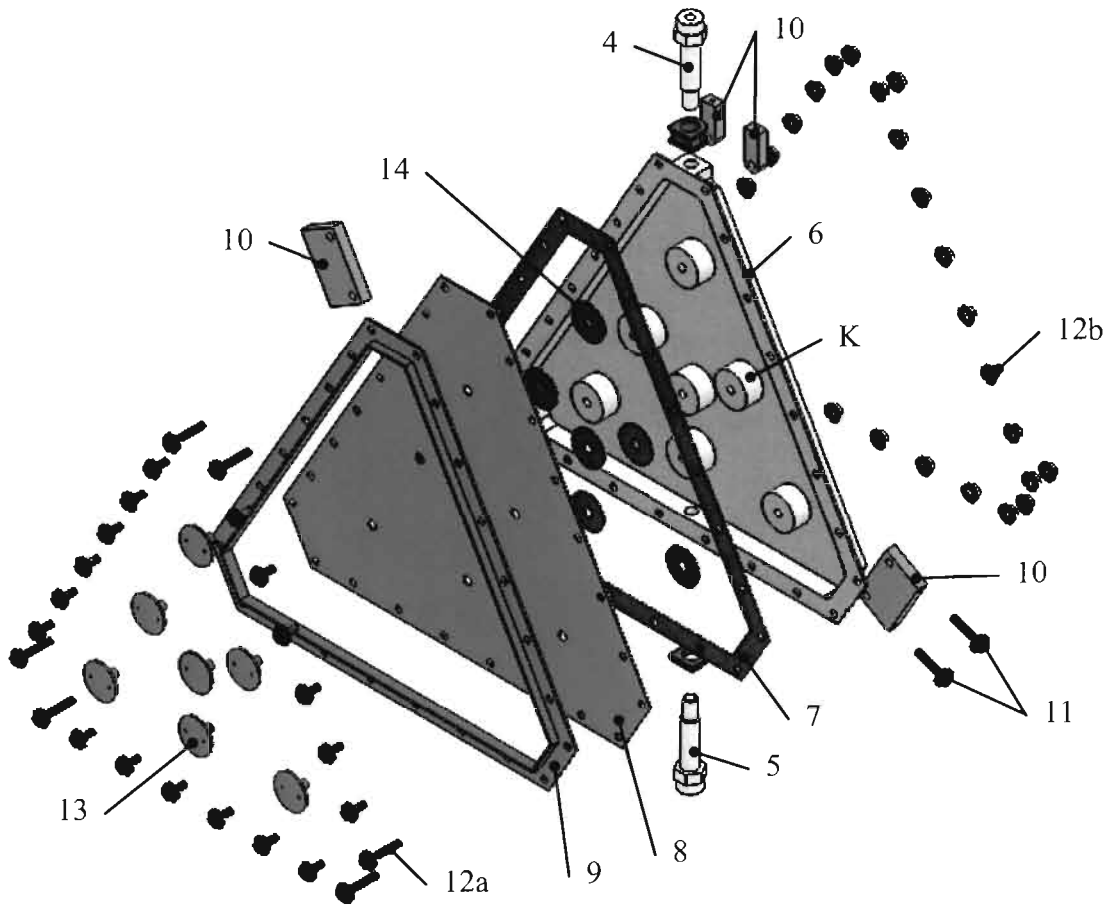


Fig. 6

*J. Visa*

*llh*

*llh*

9

*llh*

*llh*

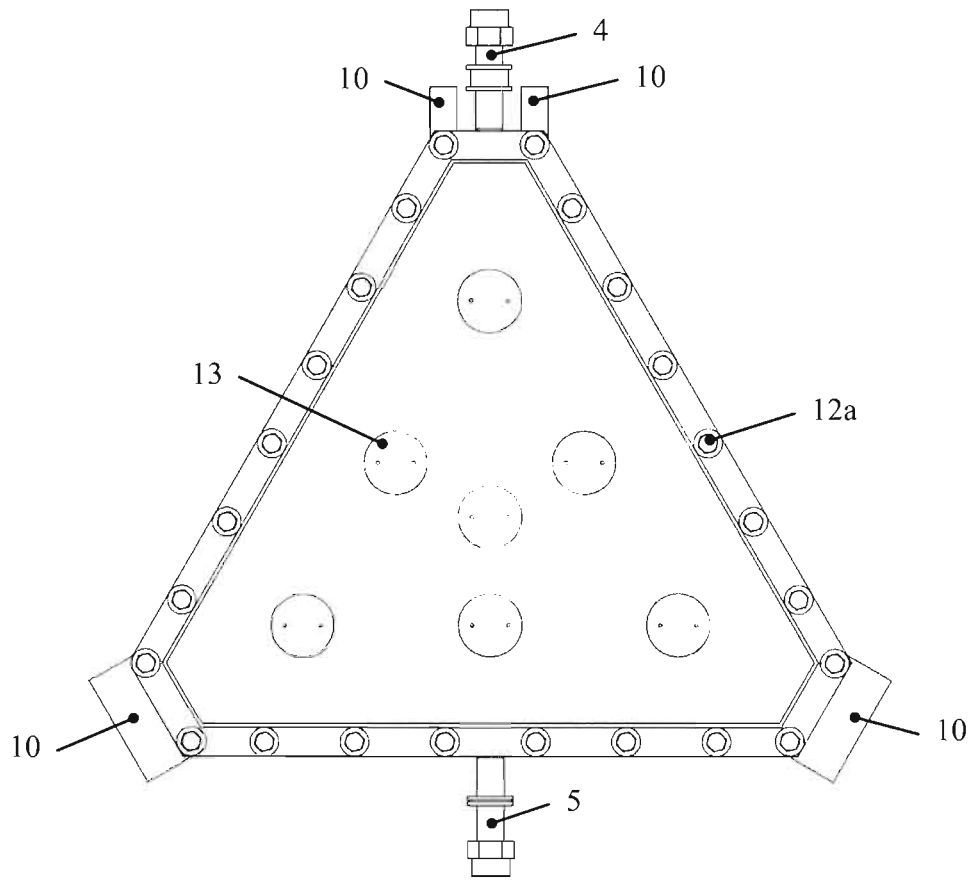


Fig. 7

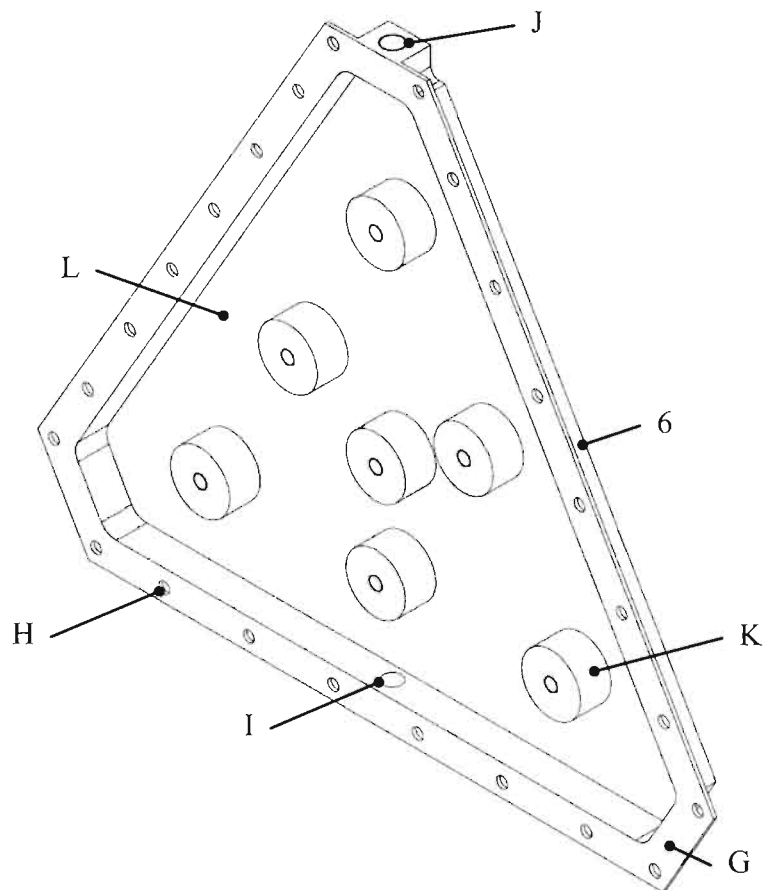


Fig. 8

J. Visa

11/6

11/6

10

11/6

11/6

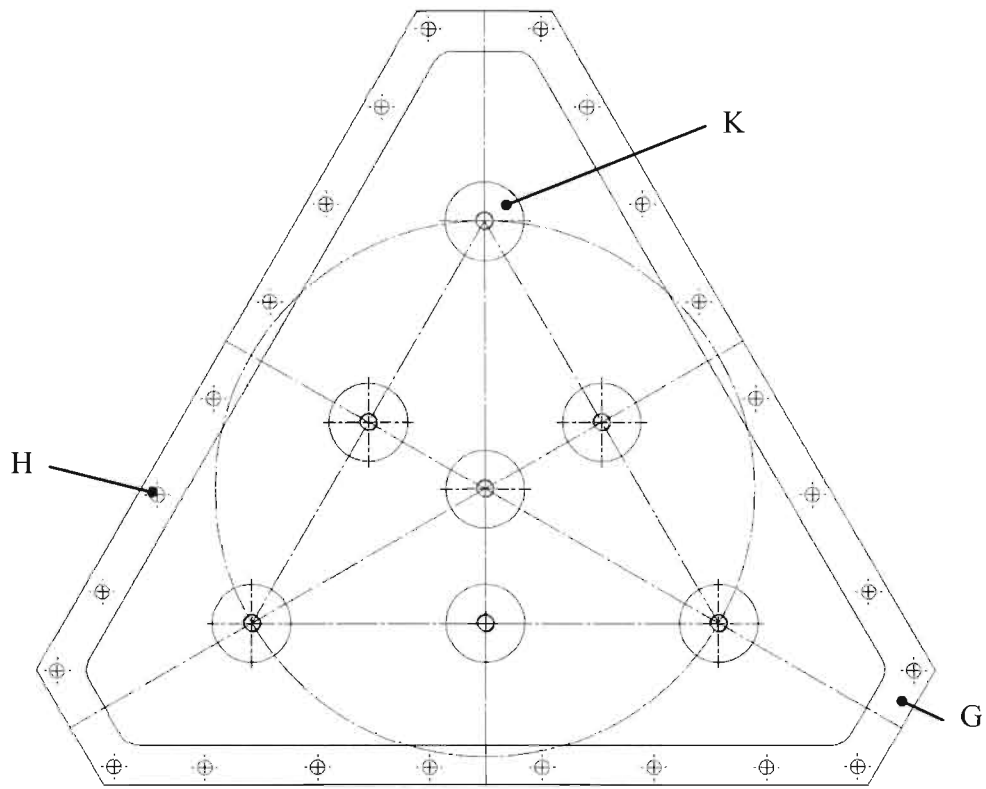


Fig. 9

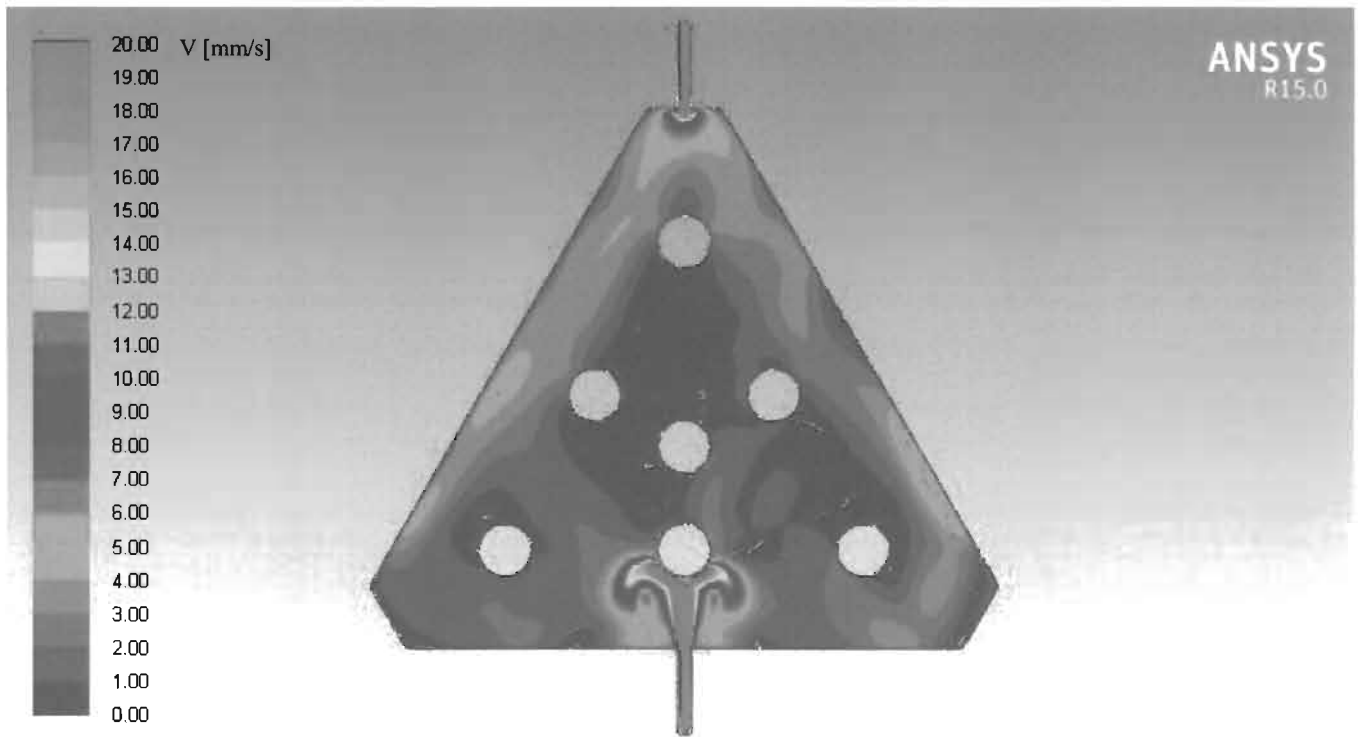


Fig. 10

J. Jisa

12/6

12/6

11

12/6

12/6

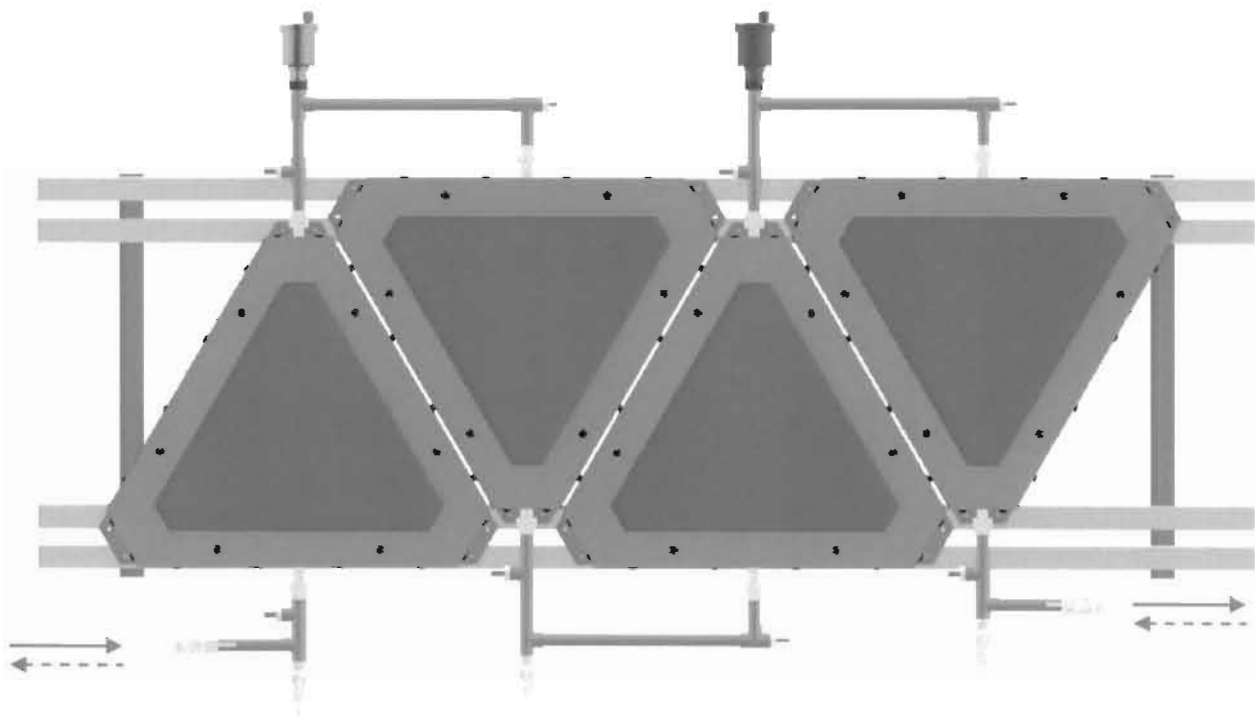


Fig. 11

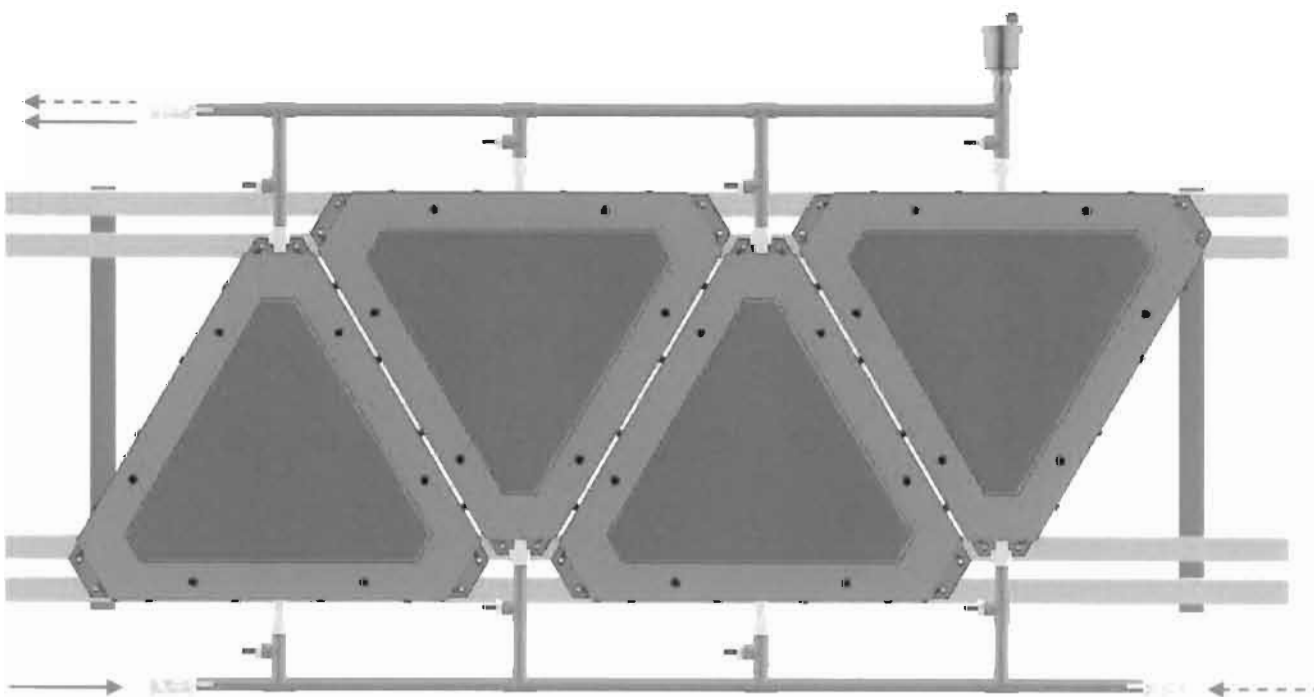


Fig. 12

J. Visa

Mh

12