



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00733**

(22) Data de depozit: **12.08.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.07.2013** BOPI nr. **7/2013**

(41) Data publicării cererii:  
**28.01.2011** BOPI nr. **1/2011**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN  
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,  
BV, RO**

(72) Inventatori:  
• **VIȘA ION, STR.CLOȘCA NR.48, BRAȘOV,  
BV, RO;**

• **DUȚĂ-CAPRĂ ANCA, STR.HĂRMANULUI  
NR.15 A, BL.211, SC.C, ET.3, AP.8,  
BRAȘOV, BV, RO;**  
• **ȚOȚU IOAN, PIAȚA SFATULUI NR.29,  
AP.2, BRAȘOV, BV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**CN 101408352 A; BG 1214 U1**

(54) **CAPTATOR SOLAR TERMIC PLAN CU TUBURI PLATE**



# RO 125994 B1

1           Invenția se referă la un captator solar - termic plan, cu tuburi plate de circulație a  
agentului termic.

3           Se cunoaște un colector solar- termic plat, din plastic, conform cererii de brevet  
CN 101408352 A, care este alcătuit din niște tuburi plate, circulare, racordate la două țevi  
5           colectoare de agent termic. Tuburile și țevile colectoare sunt dispuse într-o carcasă  
prevăzută cu material termoizolant, carcasă care este prevăzută, la partea superioară, cu  
7           o suprafață vitrată, transparentă, de protecție împotriva intemperiilor.

          Dezavantajul soluției prezentate anterior îl reprezintă structura grea și complicată a  
9           carcasei, care are una sau mai multe rame de fixare a unuia sau mai multor geamuri și care  
are o grosime semnificativ mărită, datorită stratului termoizolant, amplasat în spatele plăcii  
11          absorber, sub traseele de agent termic.

          Scopul invenției constă în realizarea unei structuri constructive modularizate a  
13          elementelor active tub-absorber plat și circuitul hidraulic, care să permită flexibilitate  
tehnologică și funcțională la configurarea captatorilor solari-termici plani, potrivit condițiilor  
15          specifice fiecărui amplasament, în vederea integrării optime în mediul construit (acoperișuri,  
fațade, copertine etc.). Un alt obiectiv al invenției constă în îmbunătățirea randamentului  
17          termic, intern, al captatorului solar-termic, la nivelul transferului termic de la tubul-absorber  
plat la agentul termic, cu pierderi energetice proprii reduse.

19          Un alt obiectiv specific al invenției îl constituie realizarea unui captator solar -termic  
plan, cu consum redus de material, cu greutate proprie redusă. Un alt obiectiv al invenției îl  
21          reprezintă diminuarea fenomenului de vaporizare-condensare, întreținut de umiditatea din  
interiorul captatorului, concomitent cu reducerea riscului de coroziune și de apariție a  
23          culturilor microbiene.

          Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în captarea energiei solare și  
25          transformarea acesteia în energie termică.

          Captatorul solar- termic plan, cu tuburi plate, conform invenției, rezolvă problema  
27          tehnică menționată și înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că tuburile  
absorber plate sunt dispuse alăturat, astfel încât formează o suprafață extradados cu rol de  
29          absorber și o suprafață intrados, și au capetele circulare orientate cu suprafața absorber în  
aceeași direcție, colectoarele sunt prevăzute cu niște elemente modulare în formă de T,  
31          interconectabile între ele, la capetele colectoarelor, fiind prevăzute niște racorduri multiple,  
care permit o flexibilitate de racordare cu instalația exterioară a captatorului.

33          Forma aplatizată a tuburilor cu agent termic și faptul că o față a acestora este chiar  
suprafața absorber prezintă avantajul că permit o mai mare flexibilitate în configurarea  
35          captatorului termic plat, potrivit condițiilor specifice ale amplasamentului dat (potențial  
energetic solar, amplasament, necesitățile utilizatorului, spații de amplasare disponibile,  
37          încadrarea în mediul construit etc.); flexibilitatea tehnologică rezidă în faptul că, utilizând  
câteva lungimi de tuburi absorber plate, prin cuplări hidraulice convenabile, se pot realiza,  
39          cu aceeași pregătire tehnologică de fabricație, tipodimensiuni de captatori particularizate,  
pentru diverse amplasamente date.

41          Un alt avantaj al acestei soluții este dat de cantitatea mare de agent termic ce poate  
fi cuprinsă în colector și supusă transferului termic, crescând astfel viteza de încălzire a  
43          agentului termic (și prin aceasta randamentul transferului termic), fapt important, mai ales  
iarna și în anotimpurile de tranziție (primăvara, toamna) când aportul de căldură din  
45          radiația solară este mai redus, înglobarea ansamblului de tuburi plate și racorduri hidraulice  
într-un bloc de material termoizolant prezintă avantajul că, prin polimerizare, se constituie  
47          într-o structură monobloc, rigidă și stabilă, impermeabilă la umiditatea atmosferică, cu  
greutate redusă și cu rezistența mecanică ridicată.

# RO 125994 B1

Un alt avantaj al termoizolației realizate conform invenției îl constituie faptul că, prin pulverizare și polimerizare direct pe extradadosul sistemului de tuburi plate și racorduri hidraulice, aceasta aderând etanș la suprafețe, este împiedicată pătrunderea umidității atmosferice între tuburile-absorber și izolația termică, precum și între izolație și carcasă, eliminându-se pierderile de căldură prin evaporare-condensare și diminuând astfel cantitatea de condens pe suprafața vitrată, îndepărtând riscul apariției coroziunii sau a culturilor microbiene. Un alt avantaj al invenției este dat de faptul că structura monobloc, compusă din tuburi - absorber, plate - circuit hidraulic și termoizolație având o rezistență mecanică ridicată, permite realizarea unei carcase din materiale ușoare, nemetalice, carcasa având rol de fixare a suprafeței vitrate și de etanșare a întregului colector.

Un alt avantaj al invenției este faptul că numărul de țevi - absorber poate fi variabil și cu lungimi diferite, permițând realizarea de colectoare solare cu dimensiuni și forme diferite, adaptate cerințelor de integrare în fațadele clădirilor.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...7, care reprezintă:

- fig. 1, secțiune transversală printr-un tub absorber plat, circular;
- fig. 2, secțiune transversală printr-un tub absorber plat, realizat prin îndoire și îmbinare longitudinală;
- fig. 3a, vedere laterală a unui tub absorber plat;
- fig. 3b, vedere frontală a unui tub absorber plat;
- fig. 4, vedere laterală a circuitului hidraulic al captatorului termic plan, cu tuburi absorber plate;
- fig. 5, circuitul hidraulic al captatorului termic plan, cu tuburi absorber plate;
- fig. 6, secțiune transversală prin captatorul solar-termic plan, cu tuburi absorber plate;
- fig. 7, vedere frontală a captatorului solar - termic plan, cu tuburi - absorber plate.

Captatorul solar - termic plan, cu tuburi plate, conform invenției, este prezentat în două variante constructive, de realizare a tuburilor-absorber plate, în fig. 1 și 2, dintr-un element tubular **1**, circular (fig. 1), realizat prin tragere, după tehnologia de realizare a țevilor sau dintr-o fâșie de tablă (fig. 2), realizat prin îndoire urmată de îmbinare longitudinală prin sudare sau fâlțuire. În fig. 3a, se prezintă o vedere laterală a unui tub absorber **1** plat, iar în fig. 3b, se prezintă o vedere frontală a tubului absorber **1** plat.

Capetele tubului **1** pot fi circulare sau rectangulare, iar în funcție de aceasta, se realizează elementele de racord ale tuburilor **1** în rețeaua hidraulică. Pe una dintre fețele tubului **1** (extrados), este depus un material termoabsorbant, de tip cermet, oxid negru de cupru, vopsea etc., aceasta devenind un element de suprafață absorber, suprafață care transmite căldura absorbită direct agentului termic care circulă prin tubul **1** plat, fără alte elemente constructive, intermediare.

În afara calității materialului termoabsorbant, pentru o funcționare optimă a captatorului solar-termic plan, este determinant raportul dintre lățimea **a** și grosimea **b** (fig. 1 și 2), care trebuie să asigure că fluxul de căldură absorbit prin suprafața expusă radiației solare axe (unde **c** este lungimea activă de tub, fig. 3a) să poată fi preluat de debitul de agent termic care trece prin secțiunea **a x b**.

În fig. 4, este prezentată o vedere laterală a circuitului hidraulic al captatorului termic plan cu tuburi-absorber plate, iar în fig. 5, se dă un exemplu de realizare a circuitului hidraulic al captatorului termic plan cu tuburi-absorber plate, circuit hidraulic compus din tuburi

# RO 125994 B1

1 absorber 1, plate, circulare, care sunt racordate la capete la două colectoare, de intrare 2 a  
agentului termic și, respectiv, de ieșire 3 a agentului termic, capetele colectoarelor fiind  
3 prevăzute cu niște racorduri multiple 4 de legătură cu instalația exterioară, astfel încât să se  
realizeze încă din etapa de fabricație o flexibilitate de racordare a captatorului cu rețeaua  
5 exterioară. Colectoarele 2 și 3 sunt realizate din niște elementele modulate 5 în formă de "T",  
interconectabile între ele și racordate la tuburile absorber 1 plate, astfel încât mărimea d a  
7 lungimii captatorului, impusă de condițiile specifice amplasamentului, să poată fi realizată  
prin adăugarea unui număr corespunzător de tuburi absorber 1 plate, încă din faza de  
9 asamblare, dimensiunea c putând fi, de asemenea, aleasă, în funcție de aceleași condiții de  
amplasament. Tuburile 1 sunt orientate toate cu fața absorber în aceeași direcție, astfel  
11 încât, prin asamblare, să devină suprafața absorber a captatorului, înlocuind placa absorber.

Fig. 6 reprezentând o secțiune transversală și fig. 7 reprezentând o vedere frontală  
13 a captatorului solar - termic plan, cu tuburi absorber plate, prezintă un exemplu de înglobare,  
în blocul de izolație termică, a circuitului hidraulic, descris în fig. 5, și de realizare a unui  
15 captator solar-termic plan, întreg ansamblul fiind amplasat într-o matriță conținând o carcasă  
6 a captatorului, cu protejarea prealabilă a suprafeței absorber, după care se depune, în  
17 straturi succesive, materialul termoizolant 7, care poate fi de tipul spumă poliuretanică sau  
orice alt material termoizolant cu un indice al conducției termice sub 0,026 W/mK, hidrofug,  
19 ignifug, cu minimum 90% celule închise, aderent la suprafețele pe care este depus și cu  
rezistentă mecanică la compresiune bună, și cu rezistența la rupere fragilă, ridicată. În  
21 matriță, sunt dispuse și niște armături 8 de montaj al captatorului pe un suport din viitorul  
amplasament, astfel încât materialul termoizolant 7, pătrunzând în întreg spațiul carcasei,  
23 rigidizează întreaga structură; pentru carcasa 6, rămâne numai funcția de etanșare a  
suprafeței vitrate 9 și de protecție împotriva intemperțiilor, această carcasă putând fi realizată  
25 dintr-un material subțire, cu rezistență mecanică și greutate reduse, cum ar fi masa plastică  
sau un material compozit de tip fibră de sticlă sau chiar din tablă cu grosime redusă  
27 0,1...0,2 mm, cu profil preformat.

# RO 125994 B1

## Revendicări

- |   |                        |
|---|------------------------|
|   | 1                      |
| 1. Captator solar - termic plan, cu tuburi plate, compus dintr-o carcasă (6) etanșată cu o suprafață vitrată (9), având, la interior, un ansamblu format din niște tuburi absorber (1) plate, racordate la niște colectoare (3) după un traseu hidraulic în serie sau paralel, <b>caracterizat prin aceea că</b> tuburile absorber (1) plate sunt dispuse alăturat, astfel încât formează o suprafață extradados cu rol de absorber și o suprafață intrados, și au capetele circulare orientate cu suprafața absorber în aceeași direcție, colectoarele (3) sunt prevăzute cu niște elemente modulare (5) în formă de T, interconectabile între ele, la capetele colectoarelor (3), fiind prevăzute niște racorduri multiple (4), care permit o flexibilitate de racordare cu instalația exterioară a captatorului. | 3<br>5<br>7<br>9<br>11 |
| 2. Captator solar-termic plan, cu tuburi plate, conform revendicării 1, <b>caracterizat prin aceea că</b> suprafața extradados a tuburilor absorber (1) plată este acoperită cu un strat termoabsorbant de tip cermet, oxid negru de cupru, iar suprafața intrados este înglobată etanș într-un bloc de material termoizolant (7), împreună cu niște armături de fixare (8) a captatorului.   | 13<br>15               |
| 3. Captator solar-termic plan, cu tuburi plate, conform revendicărilor 1 și 2, <b>caracterizat prin aceea că</b> blocul de material termoizolant (7) este realizat prin depuneri succesive de straturi din polistiren expandat dens și spumă poliuretanică.   | 17<br>19               |
| 4. Captator solar-termic plan, cu tuburi plate, conform revendicărilor 1...3, <b>caracterizat prin aceea că</b> tuburile absorber (1) plate au capetele rectangulare, iar suprafața intrados prezintă o fălțuire.   | 21                     |

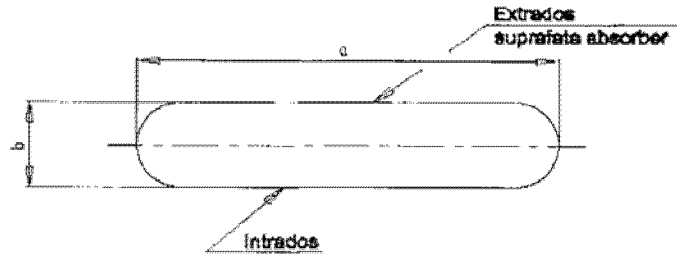


Fig. 1

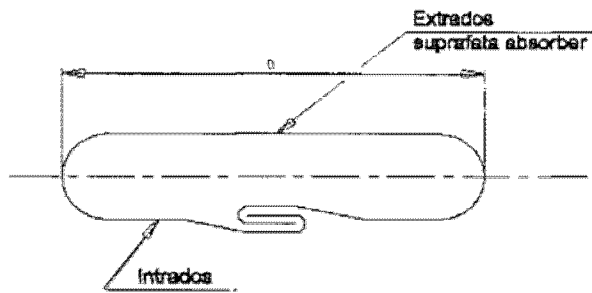
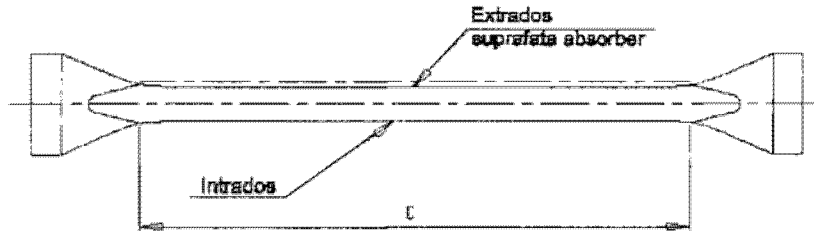


Fig. 2



a



b

Fig. 3

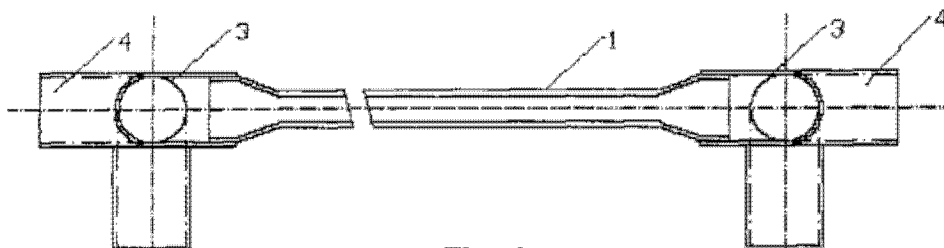


Fig. 4

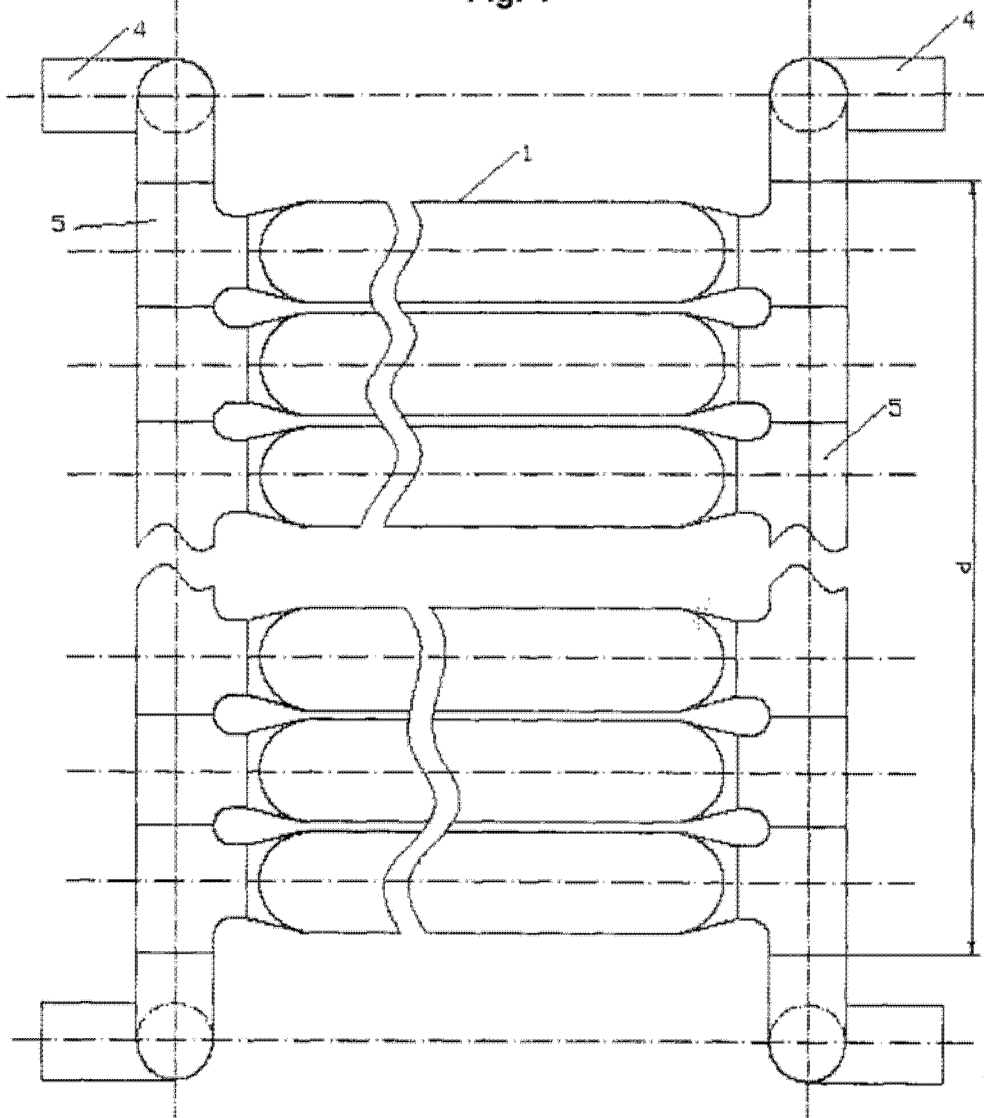


Fig. 5

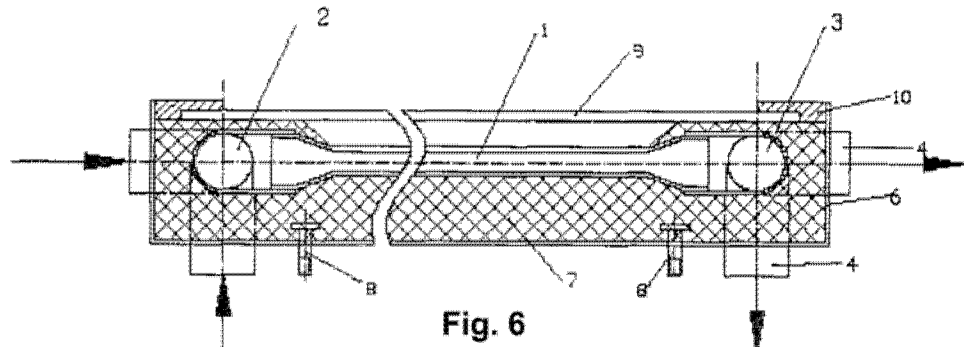


Fig. 6

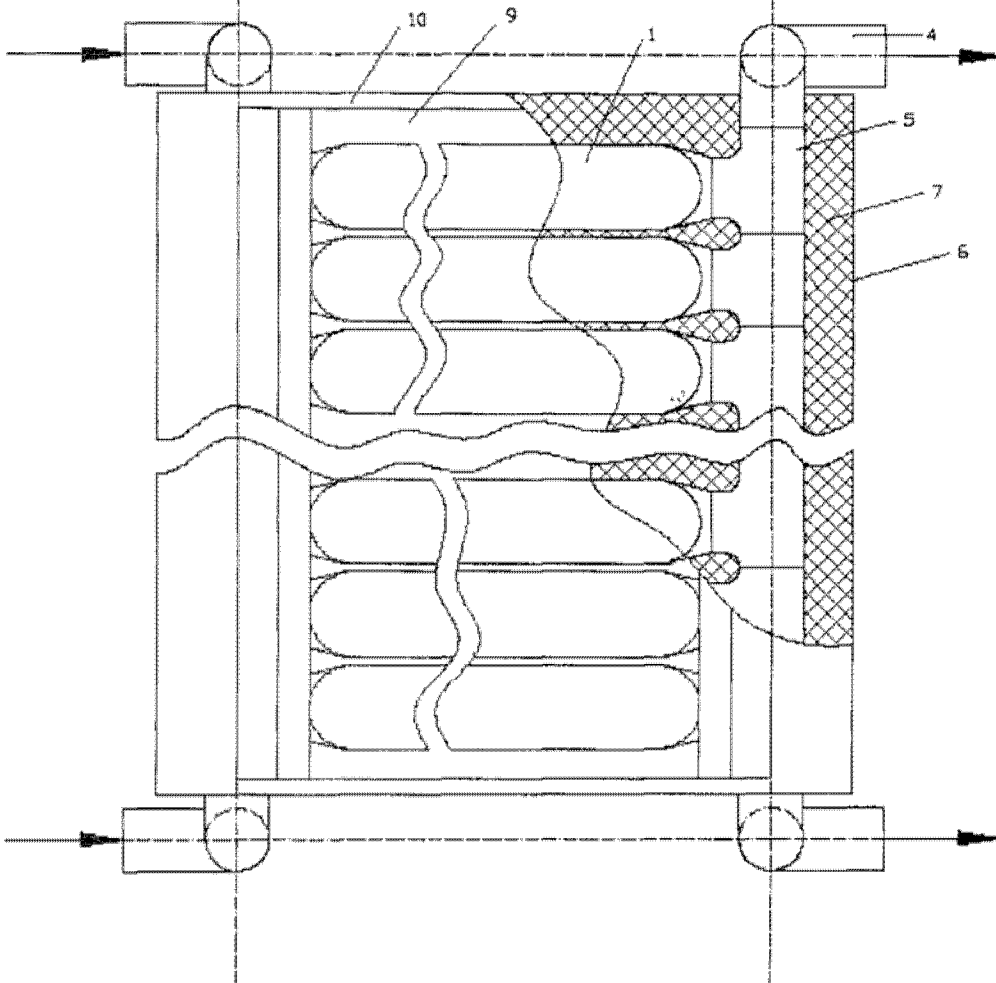


Fig. 7

