



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00016**

(22) Data de depozit: **08/01/2016**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/05/2018** BOPI nr. **5/2018**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2016** BOPI nr. **5/2016**

(73) Titular:  
• **MUSCALU GHEORGHE,**  
*BD. ALEXANDRU OBREGIA NR. 15,*  
*BL. R13B, SC. 1, ET. 4, AP. 17, SECTOR 4,*  
*BUCUREȘTI, B, RO*

(72) Inventatori:  
• **MUSCALU GHEORGHE,**  
*BD. ALEXANDRU OBREGIA NR. 15,*  
*BL. R13B, SC. 1, ET. 4, AP. 17, SECTOR 4,*  
*BUCUREȘTI, B, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 114038 B; RO 102341; GB 2427680 A;**  
**US 2008/0216318 A1**

(54) **PROCEDEU DE FABRICARE A UNUI TUB TERMIC  
ȘI DISPOZITIV PENTRU PUNEREA ÎN APLICARE  
A ACESTUIA**



# RO 131146 B1

1 Inventția se referă la un procedeu de fabricare a unui tub termic și la un dispozitiv  
2 pentru punerea în aplicare a acestuia.

3 Se cunoaște un tub termic, un procedeu de fabricare a acestuia, și o instalație de  
4 punere în aplicare a procedeuului conform documentului **RO114038 B**. Procedeu de realizare  
5 a tubului termic constă în introducerea dozată în tubul termic a fluidului de lucru brut,  
6 evacuarea aerului din tubul termic, degazarea acestuia și a fluidului de lucru făcându-se  
7 simultan, prin punerea în funcțiune a tubului termic, la o temperatură la care presiunea de  
8 vaporizare a fluidului de lucru este mai mare decât presiunea mediului ambiant și cel puțin  
9 egală cu presiunea maximă de funcționare a tubului termic, evacuarea aerului și a gazelor  
10 necondensabile din tubul termic făcându-se prin manevrarea corespunzătoare, în etape  
11 succesive, a sistemului de închidere, până când partea cea mai de sus a tubului termic  
12 atinge temperatura vizată, etapele finale ale procedeuului fiind presarea definitivă a  
13 elementului de etanșare și aplicarea unui cordon de etanșare, care se poate face prin  
14 sudare.

15 Instalația pentru punerea în aplicare a procedeuului este alcătuită dintr-un cuptor, un  
16 aparat pentru măsurarea temperaturii, aflat în legătură cu un senzor mobil, montat pe  
17 suprafața țevii tubului termic în partea cea mai de sus a acestuia, capătul țevii tubului termic  
18 pătrunzând într-o cutie de protecție și de colectare a condensului. Instalația cuprinde un  
19 recipient pentru fluidul de lucru racordat, prin intermediul unei conducte și al unui robinet, la  
20 un dispozitiv pentru dozarea fluidului de lucru, dispozitiv prevăzut cu un robinet de dozare  
21 și un ștuț de umplere, care poate pătrunde în orificiul circular al țevii tubului termic.

22 Se cunoaște un procedeu și o instalație de fabricare a tuburilor termice conform  
23 documentului **RO 102341**. Procedeu de fabricare a tuburilor termice constă în încărcarea  
24 tubului termic confecționat din aluminiu, cu acetonă anhidrizată până la un conținut de  
25 maximum 20 ppm umiditate, degazarea acetonei prin încălzire, vidarea tubului termic,  
26 dozarea acetonei și închiderea tubului termic pe ștuț de aluminiu.

27 Instalația de fabricare a tuburilor termice cuprinde un echipament de anhidrizare a  
28 acetonei, un echipament de degazarea acesteia incluse într-un stand de vidare și de umplere  
29 a tuburilor, precum și o instalație de închidere pe ștuț.

30 Se cunoaște un procedeu de fabricare a unui tub termic, conform documentului  
31 **GB2427680 A**, care constă degazarea și umplerea unei cavități a tubului termic cu un fluid  
32 de lucru printr-un orificiu practicat pe o suprafață plană a tubului termic, comprimând tubul  
33 termic perpendicular pe suprafața plană, pentru a deforma a parte a acestuia, cu rolul de a  
34 etanșa orificiul. Anterior umplerii cavității, fluidul de lucru, care poate fi apă, alcool metilic sau  
35 alt fluid, este vaporizat. Etanșarea orificiului cuprinde deplasarea unui prim și/sau unui al  
36 doilea element de încărcare, și lipirea sau sudarea la față locului a orificiului. Tehnicile de  
37 lipire pot include lipirea supersonică cu gaz sau cu laser. Gazul poate fi degazat prin  
38 montarea unui disc de aspirare pe orificiu. Discul de absorbție cuprinde o porțiune de  
39 deformare, având o gaură prin care se introduce o țevă de degazare și de umplere a  
40 cavității. Alternativ, o conductă de degazare și de umplere poate fi sudată pe tubul termic,  
41 iar cu ajutorul unui dispozitiv de tăiere se taie conducta și capătul sudat.

42 Un dezavantaj al acestor tuburi este acela că degazarea se face după ce tubul este  
43 umplut cu fluid de lucru, degazarea acestuia fiind una incompletă care, mai târziu, duce la  
44 un randament scăzut al transferului termic; ulterior, montarea acestor tuburi trebuie să se  
45 facă doar prin înfiletare sau bușare pe placa mediană care desparte cele două medii,  
îmbinare la care, datorită coeficienților diferiți de dilatare a materialelor, în timp apar fisuri.

# RO 131146 B1

Este cunoscut un procedeu de fabricare a tuburilor termice, care constă în degazarea fluidului de lucru, prin încălzirea într-un vas special, tubul termic fiind vidat cu o pompă de vid, prin intermediul unei trape reci introduse într-un vas Dewar cu azot lichid, apoi fluidul de lucru este introdus dozat în tubul termic, urmând închiderea acestuia prin presarea unui ștuț de vidare-umplere din țeavă, apoi tăierea ștuțului în zona de presare, urmată de sudarea capătului rămas.

Dezavantajul acestui procedeu de fabricare a tuburilor termice constă în necesitatea degazării termice separate a fluidului de lucru, procedură dificilă sub aspectul normelor de protecție specifice. Un alt dezavantaj al acestui procedeu constă în folosirea vidării cu pompa de vid, fapt care impune și necesitatea unei trape speciale imersate în azot lichid, toate fiind instalații dificil de exploatat.

Situațiile problematice ce pot apărea în alte modele au fost rezolvate cu un tub termic sudat în prealabil pe o placă mediană, tubul termic fiind alcătuit dintr-o țeavă prevăzută la unul din capete cu un dop și, la celălalt capăt, cu un dop cu orificiu central, în care intră un capilar, ce ulterior va fi obturat prin sudură. Umplerea tuburilor cu fluidul de lucru va avea loc după terminarea sudurii întregului subansamblu alcătuit din tuburile termice și placa mediană. Umplerea tuburilor cu fluidul de lucru se face prin încălzirea și răcirea consecutivă a fiecărui tub prin folosirea unui aparat de sudură oxiacetilenic pentru a încălzi țevile la o temperatură la care presiunea de vaporizare a fluidului de lucru este mai mare decât presiunea mediului ambient, astfel încât gazele necondensabile să fie evacuate din tub, urmând înlocuirea cu fluidul de lucru prin răcirea tubului cu apă rece. La final, tubul se încălzește până când partea cea mai de sus a tubului atinge temperatura de lucru și presiunea maximă de funcționare, în timp ce este eliminată cantitatea de fluid calculată, urmând închiderea ștuțului de vidare-umplere și apoi tăierea acestuia după zona de presare, urmată de sudarea capătului rămas.

Instalația, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- tubul termic se poate suda pe placa mediană; în acest fel, fluidul de încălzit (apa), nu poate intra în gazele arse, datorită etanșării perfecte între medii, evitându-se potențialele avarii;

- nu există dilatări diferite în materialele care alcătuiesc subansamblul, dilatări care pot duce la spargerea tuburilor, deoarece toate materialele folosite au cupru în concentrație de 94...99,9%;

- fluidul de lucru nu mai trebuie degazat separat, într-o instalație specială, degazarea făcându-se prin încălzire, chiar în interiorul fiecărui tub termic;

- nu mai necesită cuptoare, pompe de vid, trape cu azot lichid, vidul realizându-se automat, după închiderea etanșă, prin răcirea tubului termic;

- pentru realizarea tuburilor nu este nevoie decât de un aparat de sudură oxiacetilenică și un cadru suport, ceea ce semnifică o simplitate a procesului de fabricație;

- realizează însemnate economii de energie și materiale;

- are domeniu larg de aplicare.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, cu referire la fig. 1...6, care reprezintă:

- fig. 1, vedere în secțiune a tubului termic sudat pe placa mediană;

- fig. 2, dispozitiv de prindere a subansamblului alcătuit din tuburile termice sudate pe placa mediană;

- fig. 3, vedere laterală a dispozitivului în faza de încălzire pentru eliminarea gazelor necondensabile;

- fig. 4, vedere laterală a dispozitivului în faza de răcire și umplere cu lichid de lucru a tubului termic;

# RO 131146 B1

1 - fig. 5, vedere laterală a dispozitivului în etapa finală de realizare a tubului termic;  
- fig. 6, vedere laterală a subansamblului în formă finală.

3 Procedeu de fabricare al tuburilor termice sudate pe placa mediană, conform  
invenției, constă în introducerea, în interiorul unei țevi **1**, a unei cantități de fluid de lucru.  
5 Evacuarea aerului din interiorul țevii **1** și degazarea peretelui interior al țevii **1** se face prin  
încălzirea tubului termic, la o temperatură la care presiunea de vaporizare este mai mare  
7 decât presiunea mediului ambiant și cel puțin egală cu presiunea la care este supus tubul  
în timpul funcționării.

9 După sudură, placa mediană este fixată în suportul **7**, aflat pe cadrul **8**, rotația  
acestuia făcându-se prin intermediul lagărelor **9**. Fixarea suportului în cele 3 poziții necesare  
11 formării tuburilor termice se face cu dispozitivul **10**, așa cum se poate observa în fig. 2.

Subansamblul **11** se fixează în suportul **7**, înclinat la un unghi de  $30^\circ$ , așa cum este  
13 prezentat în fig. 3.

În fig. 3 se poate observa cum țeava de cupru **1** este încălzită cu arzătorul **12**,  
15 alimentat de aparatul pentru sudură oxiacetilenică **13**. Gazele necondensabile, împreună cu  
aerul, sunt evacuate prin intermediul capilarului **5**, care este imersat în recipientul **14**, în care  
17 se află fluidul de lucru.

După eliminarea gazelor necondensabile și a aerului din țeava **1**, moment în care nu  
19 se mai observă barbotarea bulelor de aer în recipientul **14**, se oprește procesul de încălzire,  
iar țeava **1** este imersată în tubul **15** care are în interior apă rece, așa cum se poate observa  
21 în fig. 4. Datorită răcirii bruște, presiunea în tub scade brusc, având loc o vacuumare a  
fluidului de lucru ce se află în recipientul **14**. Încălzirea-răcirea se execută în etape  
23 succesive, până când țeava se umple numai cu fluid de lucru, moment în care se sertizează  
capilarul **5**. La terminarea umplerii țevilor de pe o parte, dispozitivul de fixare **10** se rotește  
25 cu un unghi de  $60^\circ$  pentru a se putea umple și celelalte țevi.

Etapele finale ale procedurii pot fi observate în fig. 5: subansamblul este fixat în  
27 poziție verticală, se montează un termometru de contact **16** la capătul inferior al țevii,  
capilarul **5** este tăiat și imersat în recipientul **14**, urmând ca țeava **1** să fie încălzită cu  
29 aparatul de sudură oxiacetilenică **13** până ce partea cea mai de sus a acestuia atinge  
temperatura de lucru și presiunea maximă de funcționare, în timp ce cantitatea de fluid vizată  
31 din țeava **1** este eliminată, urmând închiderea ștuțului de vidare-umplere din capilarul **5** și  
apoi tăierea ștuțului în zona de presare, urmată de sudarea capătului rămas.

33 Subansamblul este finalizat în momentul când toate tuburile sunt formate și închise,  
așa cum se poate vedea în fig. 6.

35 Tubul termic, conform invenției, prezentat în fig. 1, este alcătuit dintr-o țeavă de Cu  
**1**, închisă la unul din capete cu un dop din bară de Cu **3** și la capătul celălalt cu un alt dop  
37 **4**, în care este practică o gaură, unde este introdusă o țeavă subțire de Cu **5**. Țeava de Cu  
**1** este sudată cu un aliaj pe bază de cupru **6**, de o placă mediană de Cu **2**. Toate elementele  
39 sunt sudate cu un aliaj pentru sudură, ce are în componență 94% Cu.

Dispozitivul pentru punerea în aplicare a procedurii este alcătuit dintr-o țeavă **1** și  
41 dintr-un termometru de contact **16**, țeava **1** fiind fixată pe un cadru **8** prevăzut cu un suport  
**7**, de care este prinsă placa mediană **2** și care este prevăzut cu un dispozitiv de blocare a  
43 suportului **10**, care se poate roti în jurul axei cu ajutorul unor lagăre **9**.

# RO 131146 B1

## Revendicări

1. Procedeu de fabricare a unui tubul termic, care cuprinde încălzirea unei țevi (1), montarea unui termometru de contact (16) pe țeavă (1), și sertizarea și sudarea capilarului (5), **caracterizat prin aceea că** umplerea tuburilor cu fluidul de lucru se face prin încălzirea țevii (1), folosind un aparat de sudură oxiacetilenic (13), pentru a atinge temperatura la care gazele necondensabile să fie evacuate din tubul termic, urmând înlocuirea gazelor și aerului cu fluidul de lucru, prin răcirea țevii cu apă rece de 15°C, până ce acesta se umple cu fluid, iar la final, subansamblul este fixat în poziție verticală, se montează un termometru de contact (16) la capătul inferior al țevii (1), capilarul (5) este tăiat și imersat într-un recipient (14), urmând ca țeava (1) să fie încălzită până când partea cea mai de sus a acestuia atinge temperatura de lucru și cantitatea de fluid vizată din țeavă (1) este eliminată, după care, în final, capilarul (5) se sertizează și se sudează.
2. Dispozitiv pentru punerea în aplicare a procedeuului de la revendicarea 1, alcătuit dintr-o țeavă (1) și dintr-un termometru de contact (16), **caracterizat prin aceea că** țeava (1) este fixată pe un cadru (8) prevăzut cu un suport (7) de care este prinsă placa mediană (2) și care este prevăzut cu un dispozitiv de blocare a suportului (10) care se poate roti în jurul axei cu ajutorul unor lagăre (9).

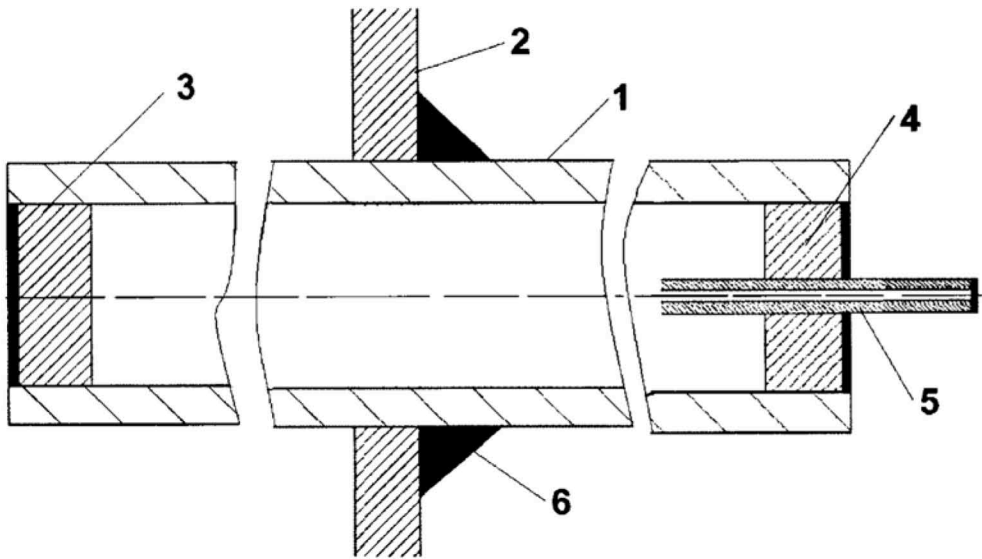


Fig. 1

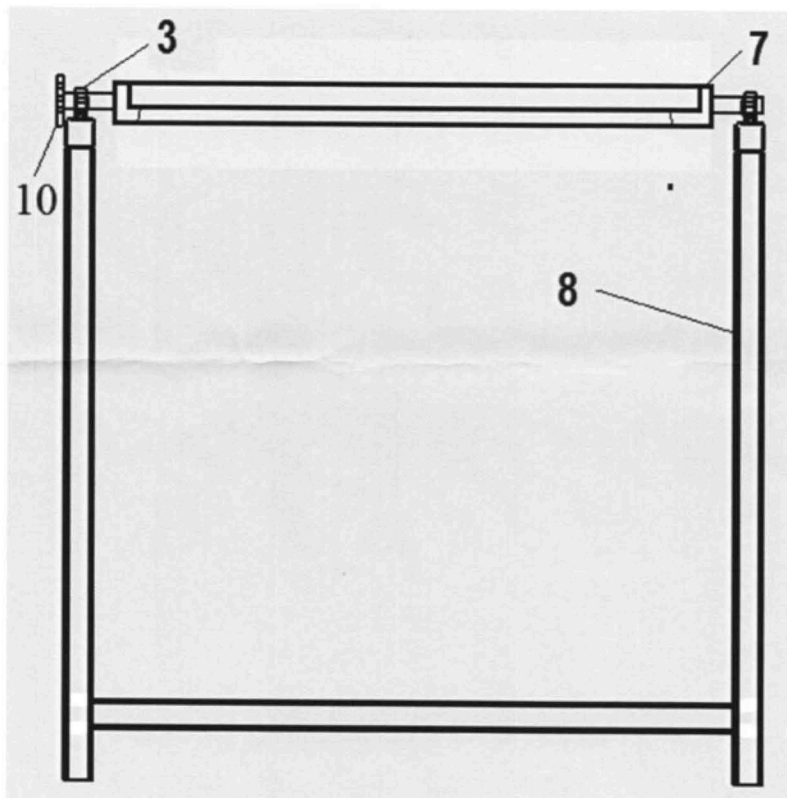


Fig. 2

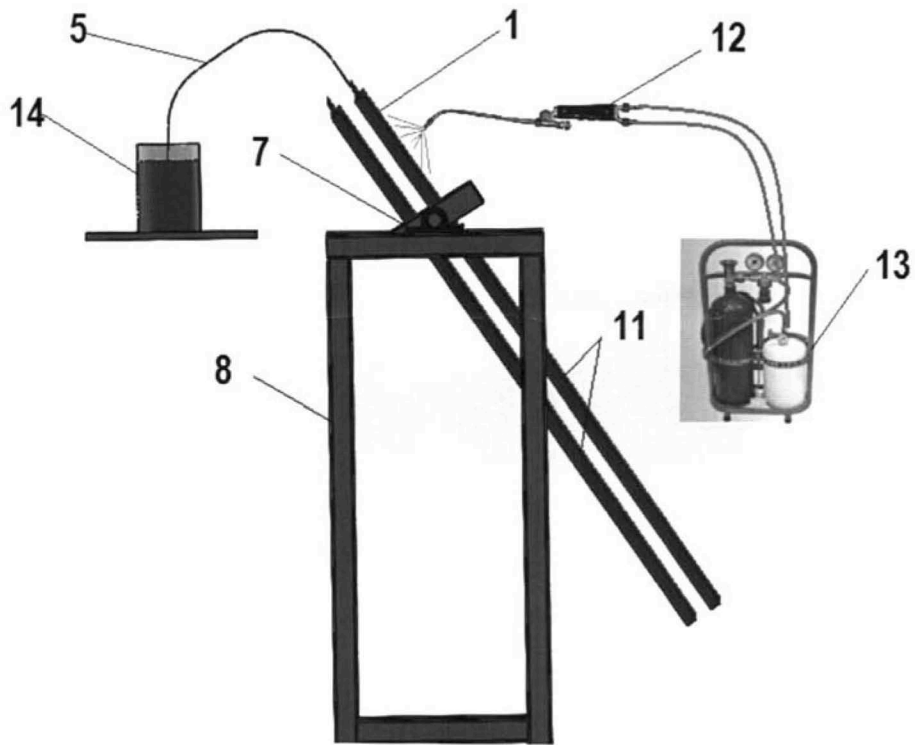


Fig. 3

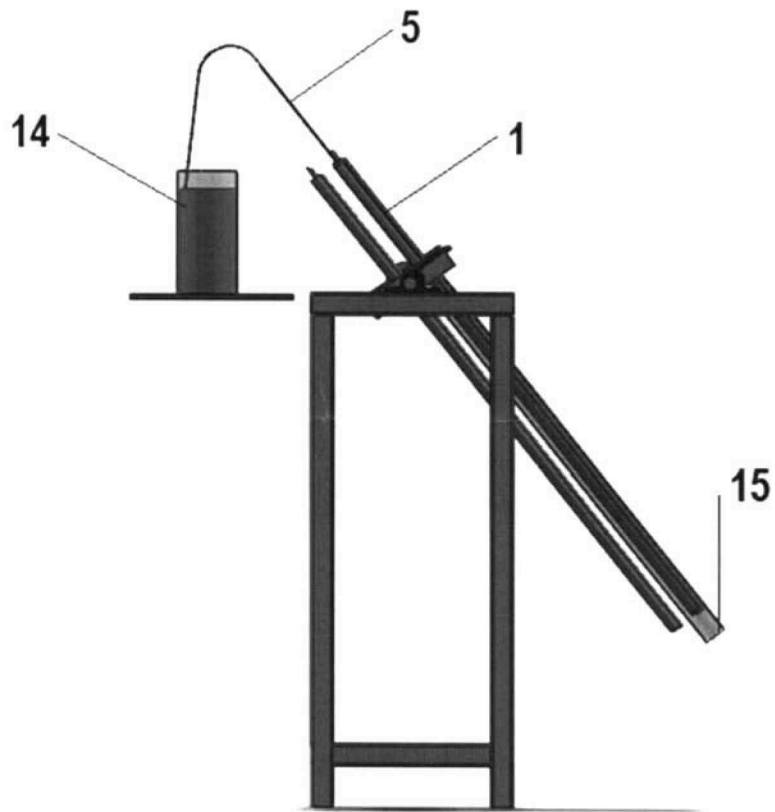


Fig. 4



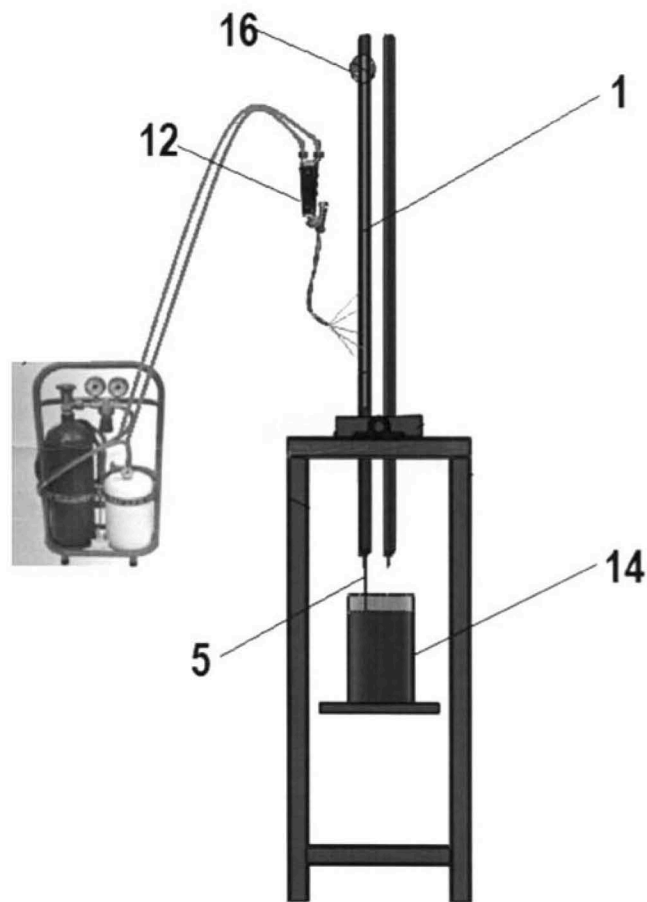


Fig. 5

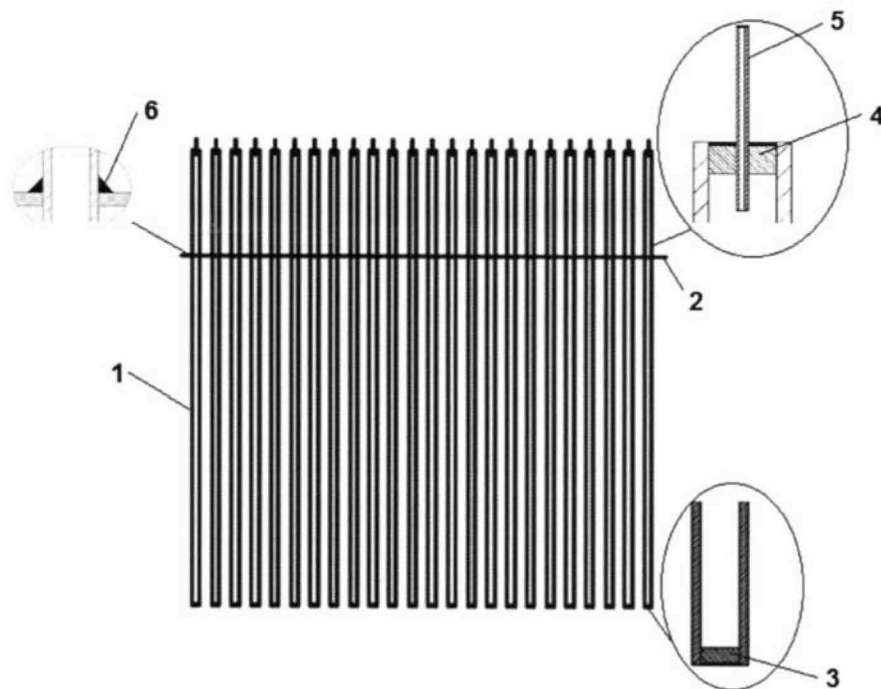


Fig. 6

