



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00589**

(22) Data de depozit: **01/08/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/03/2017** BOPI nr. **3/2017**

(41) Data publicării cererii:
26/02/2016 BOPI nr. **2/2016**

(73) Titular:
• **POTROCEA DAN,**
ALEEA BRÂNDUȘELOR NR.3, BL.Z-2,
AP.51, CONSTANȚA, CT, RO

(72) Inventatori:
• **POTROCEA DAN,**
ALEEA BRÂNDUȘELOR NR.3, BL.Z-2,
AP.51, CONSTANȚA, CT, RO

(74) Mandatar:
VLAD CONSTANTIN,
BD. 1 DECEMBRIE 1918, NR. 5, BL. F16,
AP. 34, CONSTANȚA

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 201173588 Y; CN 2021191018 U

(54) **DISPOZITIV DE EXTRAGERE A CĂLDURII DIN TUBULATURI**



RO 130934 B1

1 Invenția se referă la un dispozitiv de extragere a căldurii din tubulaturi, având o capa-
citate mare de transfer termic, care este destinat răcirii fluidelor din instalații industriale de
3 mare putere, având la bază principiul de funcționare al tubului termic.

5 Se cunoaște un tub termic, conform documentului **US 2350348**, care este compus
dintr-o incintă metalică etanșă, de formă cilindrică, vidată la interior. Pereții interiori sunt
căptușiți cu un strat de material poros, formând o structură capilară, care se îmbibă cu un
7 agent de lucru fluid. Încălzind unul dintre capetele tubului, se produce vaporizarea fluidului
conținut în porii structurii capilare, vaporii îndreptându-se spre capătul opus, care este mai
9 rece, unde, prin condensare, cedează căldura mediului exterior. Condensul ajunge din nou
în zona de vaporizare prin structura capilară, ciclul de funcționare menținându-se atâta timp
11 cât există o diferență de temperatură între zona de vaporizare și cea de condensare. Viteza
foarte mare cu care se deplasează vaporii determină o rată înaltă de transfer termic.

13 Dezavantajele tubului termic constau în faptul că sfera sa de aplicare este limitată la
sarcini termice reduse și pe distanțe scurte, întrucât, pentru transferuri mari de căldură și pe
15 distanțe lungi, sporirea dimensiunilor ar fi făcut ca performanțele termodinamice să fie afec-
tate de pierderi termice importante. Ca să se evite aceste limitări, au fost realizate diferite
17 modificări structurale ale tubului termic clasic, cum ar fi încorporarea unor tuburi arteriale în
stratul de material poros sau separarea spațială a fazelor lichidă și de vapori ale fluidului de
19 lucru, în secțiunea de transport.

21 Se cunoaște o placă termică, conform documentului **RO 128584**, care cuprinde, la
exterior, un separator metalic orizontal, situat la mijlocul plăcii termice, și niște nervuri de
întărire pe exteriorul pereților corpului, cu rolul de a mări rezistența mecanică a plăcii și de
23 a-i spori suprafața de transfer de căldură. Cu toate că, prin dimensiunile crescute, această
placă termică permite aplicații macro și capacități mari de transfer de căldură, ea prezintă,
25 totuși, dezavantajul că, din cauza poziționării ei între cele două medii care transferă căldură,
cu partea sa inferioară (zona de vaporizare) scufundată în mediul cald și cu cea superioară
27 (zona de condensare) în mediul rece, accesul pentru montare/demontare și întreținere
periodică reclamă operații pregătitoare complicate și cronofage; în plus, pentru disiparea
29 cantității mari de căldură transferate, trebuie asigurată o circulație rapidă a mediului rece în
zona de condensare, în caz contrar placa termică nemaifuncționând la parametri nominali.

31 Problema tehnică obiectivă pe care invenția revendicată își propune să o rezolve este
reprezentată de creșterea eficienței termice la schimbătoarele de căldură.

33 Dispozitivul de extragere a căldurii din tubulaturi, conform invenției, cuprinde un corp
acoperit, la exterior, cu un strat dintr-un material termoizolant, și străbătut la partea inferioară
35 de o tubulatură caldă, iar la partea superioară de o tubulatură rece, capetele tubulaturilor
situate în exteriorul corpului fiind racordate, prin intermediul unor flanșe, la circuitele fluidelor
37 respectiv, având ambele tubulaturi prevăzute pe porțiunile din interiorul corpului cu serii de
aripioare radiante circulare, interiorul corpului fiind vidat accentuat prin intermediul unui
39 orificiu, după care este introdusă o cantitate de fluid de lucru care acoperă tubulatura caldă,
restul spațiului rămânând vidat, iar orificiul fiind etanșat definitiv.

41 Fluidele din cele două tubulaturi circulă în sensuri contrare, lungimea tubulaturilor
fiind limitată de diferențele dintre temperaturile fiecărui fluid, măsurate la intrarea și ieșirea
43 din dispozitiv, și a căror valoare trebuie să fie de aproximativ 10°C sau aproximativ 20% din
valoarea avută la intrare.

45 Dispozitivul de extragere a căldurii din tubulaturi, conform invenției, prezintă
următoarele avantaje:

- 47 - separarea celor două medii de căldură;
- aplatizarea câmpului de temperaturi;

RO 130934 B1

- controlul facil al temperaturilor;	1
- transportul unidirecțional al căldurii (fenomenul de diodă termică);	
- lărgirea aplicațiilor datorită diversificării posibilităților de utilizare, amplasare, montare/demontare și întreținere;	3
- scăderea considerabilă a prețului de fabricație datorită simplității constructive, în paralel cu creșterea robusteții și fiabilității.	5
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 și 2, astfel:	7
- fig. 1 reprezintă o secțiune transversală prin dispozitiv;	9
- fig. 2 reprezintă o secțiune longitudinală prin dispozitiv.	
Dispozitivul de extragere a căldurii din tubulaturi, conform invenției, cuprinde un corp 1 , acoperit la exterior cu un strat dintr-un material termoizolant și străbătut la partea inferioară de o tubulatură caldă 2 , iar la partea superioară de o tubulatură rece 3 , capetele tubulaturilor situate în exteriorul corpului 1 fiind racordate, prin intermediul unor flanșe 5 , la circuitele fluidelor respective, având ambele tubulaturi 2, 3 prevăzute pe porțiunile din interiorul corpului 1 cu serii de aripioare radiante circulare 4 , interiorul corpului 1 fiind vidat accentuat prin intermediul unui orificiu 6 , după care este introdusă o cantitate de fluid de lucru a , care acoperă tubulatura caldă 2 , restul spațiului rămânând vidat, iar orificiul 6 fiind etanșat definitiv.	11
Fluidele din cele două tubulaturi 2, 3 circulă în sensuri contrare, lungimea tubulaturilor fiind limitată de diferențele dintre temperaturile fiecărui fluid, măsurate la intrarea și ieșirea din dispozitiv, să fie de aproximativ 10°C sau aproximativ 20% din valoarea avută la intrare.	13
Este esențial ca nivelul fluidului de lucru (apa distilată) să rămână deasupra tubulaturii calde, chiar și în timpul regimului optim de lucru, când o parte din acesta se transformă în vapori. Vidarea făcută în interiorul corpului conduce la coborârea în mod substanțial a temperaturii de vaporizare a apei distilate.	15
Partea inferioară a dispozitivului constituie zona de vaporizare (vaporizatorul), unde căldura tubulaturii calde este transferată apei distilate, iar partea superioară constituie zona de condensare (condensorul), unde căldura conținută de vaporii de apă distilată este cedată tubulaturii reci.	17
Apa din zona de vaporizare, sub influența căldurii tubulaturii calde, se vaporizează, iar vaporii urcă instantaneu în zona de condensare, unde cedează căldura tubulaturii reci și se condensează, transformându-se în picături, care se preling sub acțiunea gravitației și ajung din nou în zona de vaporizare, fenomenul continuând atâta timp cât există o diferență semnificativă de temperatură între cele două tubulaturi. Viteza cu care vaporii de apă circulă de la vaporizator la condensor este determinată de diferența presiunilor de vapori, care, la rândul ei, este în funcție de diferența de temperatură dintre cele două tubulaturi, fiind limitată teoretic de viteza sunetului în acest mediu de vapori și practic de efectul de antrenare inversă a picăturilor. Pe de altă parte, deoarece cantitatea de căldură transferată fluidului rece este foarte mare, este necesar ca acesta să circule cât mai repede pentru a disipa căldura absorbită și a menține o temperatură cât mai coborâtă în zona de condensare. După cum se poate constata, dispozitivul funcționează atât ca o placă termică, cât și ca un termosifon bifazic. Spre deosebire însă de placa termică, unde mediile cald și rece se aflau în exteriorul ei, în cazul de față, ele străbat interiorul dispozitivului prin niște tubulaturi, fapt care îi conferă acestuia o mai mare disponibilitate constructivă și funcțională.	19
Dispozitivul are următoarele avantaje: se poate monta direct pe circuitele fluidelor cald și rece, este mai ușor de amplasat, controlat și întreținut la bordul navelor decât o placă termică de dimensiuni echivalente, și ar avea un gabarit mult mai mic decât orice alt schimbător de căldură clasic echivalent, cu tuburi sau cu plăci, și ar fi cu mult mai fiabil.	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 130934 B1

1 Din calculele și din simulările făcute pe calculator, a rezultat că eficiența termică a
dispozitivului este maximă dacă cele două fluide, cald și rece, circulă prin tubulaturi în
3 senzuri contrare, iar lungimea tubulaturilor este limitată astfel încât diferențele dintre tempe-
raturile fiecărui fluid, măsurate la intrarea și la ieșirea din dispozitiv, să fie de aproximativ
5 10°C sau de circa 20% din valoarea temperaturii de intrare.

7 Dispozitivul de extragere a căldurii din tubulaturi, din exemplul de realizare dat, este
destinat unor aplicații în gama temperaturilor medii, însă el poate fi utilizat și pentru alte
domenii de temperatură, iar în aceste cazuri, apa distilată va fi înlocuită cu alte fluide de lucru
9 potrivite, de la gaze, în domeniul criogenie, și până la metale lichide, în domeniul temperatu-
rilor foarte înalte.

11 Dispozitivul de extragere a căldurii din tubulaturi, conform invenției, este constituit
dintr-un schimbător de căldură foarte eficient, care poate fi utilizat pentru gama de
13 temperaturi ale fluidelor întâlnite la instalațiile industriale de mare putere, cum ar fi, de
exemplu, motoarele navale. În acest caz, mediul cald ar fi uleiul de ungere al motorului sau
15 apa de răcire a acestuia, iar mediul rece ar fi apa de mare.

RO 130934 B1

Revendicări

1. Dispozitiv de extragere a căldurii din tubulaturi, ce cuprinde un corp (1) acoperit la exterior cu un strat dintr-un material termoizolant, și care este străbătut la partea inferioară de o tubulatură caldă (2), iar la partea superioară de o tubulatură rece (3), capetele tubulaturilor (2, 3) situate în exteriorul corpului (1) fiind racordate, prin intermediul unor flanșe (5), la circuitele fluidelor respective, **caracterizat prin aceea că** ambele tubulaturi (2, 3) sunt prevăzute, pe porțiunile din interiorul corpului (1), cu serii de aripioare radiante circulare (4), spațiul din interiorul corpului (1) este vidat accentuat prin intermediul unui orificiu (6) prin care este introdusă o cantitate de fluid de lucru (a) care acoperă numai tubulatura caldă (2), restul spațiului rămânând vidat, iar orificiul (6) este etanșat definitiv. 11
2. Dispozitiv conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** fluidele din cele două tubulaturi (2, 3) circulă în sensuri contrare, lungimea tubulaturilor fiind limitată astfel încât diferențele dintre temperaturile fiecărui fluid, măsurate la intrarea și ieșirea din dispozitiv, să fie de aproximativ 10°C sau aproximativ 20% din valoarea avută la intrare. 15

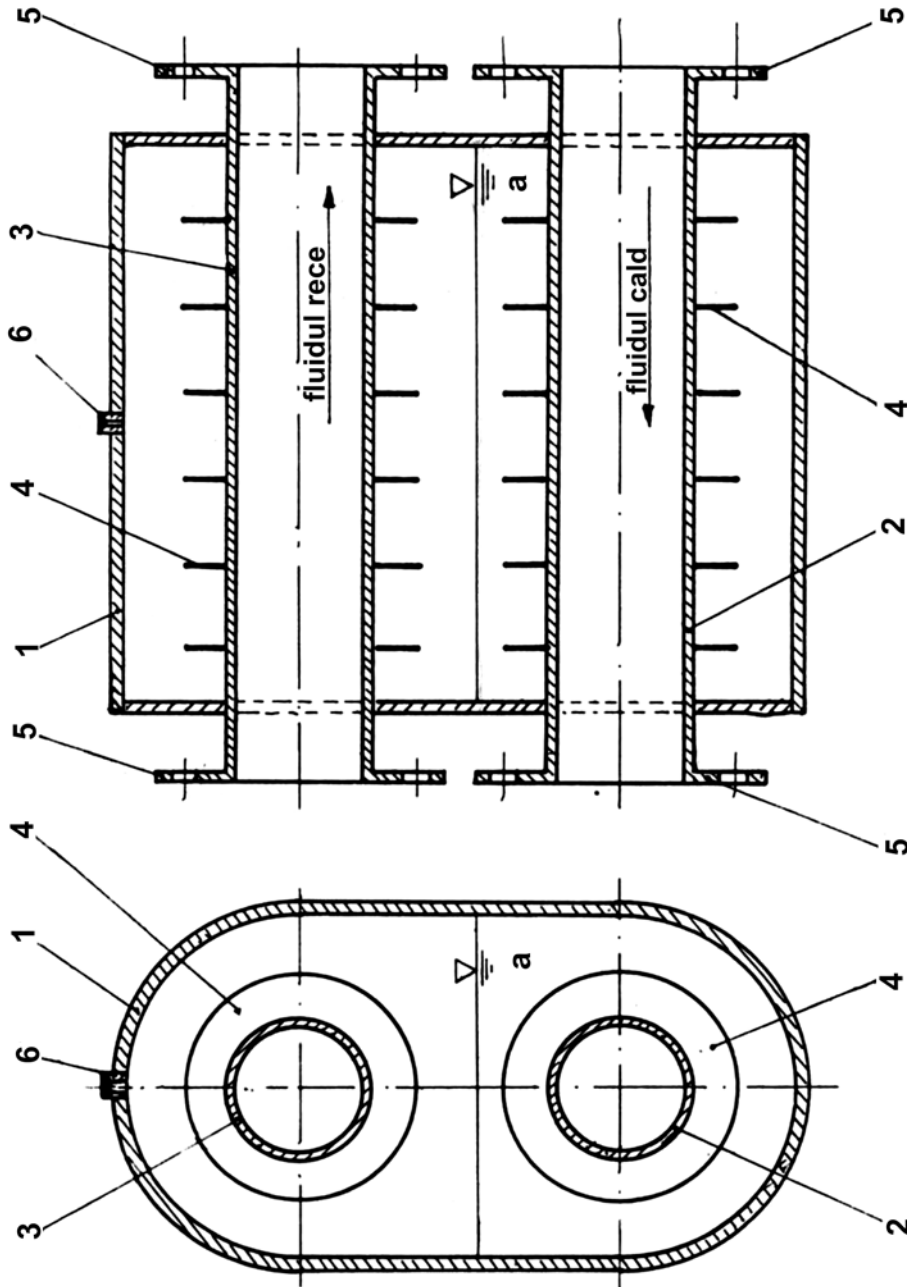


Fig. 2

Fig. 1

