



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00589

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

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

(71) Solicitant:
• 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

Data publicării raportului de documentare:
26/02/2016

(54) DISPOZITIV DE EXTRAGERE A CĂLDURII DIN TUBULATURI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de extragere a căldurii din tubulaturi, destinat răcirii instalațiilor industriale de mare putere. Dispozitivul conform invenției este compus dintr-un corp (1) etanș și rezistent, prevăzut cu un orificiu (6) prin care se videază spațiul interior, apoi se introduce o cantitate de fluid de lucru care să umple o fracțiune de volum, după care orificiul (6) este închis și blocat definitiv, transferul de căldură realizându-se în interiorul dispozitivului, între o tubulatură (2) caldă, prin care circulă fluidul care cedează căldura, și o tubulatură (3) rece, prin care circulă fluidul care absoarbe căldura, prin circulația vaporilor fluidului de lucru, eficiența transferului de căldură fiind maximă dacă fluidele circulă prin cele două tubulaturi (2 și 3), caldă și, respectiv, rece, în sensuri contrare, iar lungimea tubulaturilor (2 și 3) caldă și, respectiv, rece este limitată astfel încât diferențele dintre temperaturile fiecărui fluid, măsurate la intrarea și la ieșirea din dispozitiv, să fie în jur de 10°C sau de circa 20% din valoarea avută la intrare.

Revendicări: 3
Figuri: 2

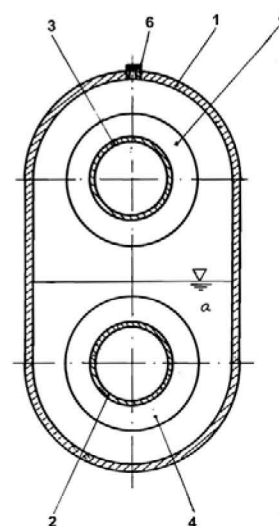


Fig. 1

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).



7

DISPOZITIV DE EXTRAGERE A CĂLDURII DIN TUBULATURI

Invenția se referă la un dispozitiv de extragere a căldurii din tubulaturi cu capacitate mare de transfer termic, destinat răcirii instalațiilor industriale de mare putere, bazat în funcționare pe principiul tubului termic.

Se cunoaște un tub termic, conform brevetului **US 2350348**, care este 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 agent de lucru fluid. Încălzind unul din capetele tubului, se produce vaporizarea fluidului conținut în porii structurii capilare, vaporii îndreptându-se spre capătul opus care este mai 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 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.

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 distanțe lungi, sporirea dimensiunilor ar fi făcut ca performanțele termodinamice să fie afectate de pierderi termice importante. Ca să se evite aceste limitări, au fost realizate diferite modificări structurale ale tubului termic clasic, cum ar fi incorporarea unor tuburi arteriale în stratul de material poros sau separarea spațială a fazelor lichidă și de vapori ale fluidului de lucru în secțiunea de transport. Oricum, tehnologia de fabricare a tubului termic clasic este destul de complicată, ducând la un preț de cost ridicat, ce ajunge să fie prohibitiv pentru transferuri termice mari.

Se mai cunoaște o placă termică, conform **CBI a 2011 01459**, 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 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 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 (zona de condensare) în mediul rece,

1

accesul pentru montare/demontare și întreținere periodică reclamă operații pregătitoare complicate și cronofage; în plus, pentru disiparea cantității mari de căldură transferate, trebuie asigurată o circulație rapidă a mediului rece în zona de condensare, în caz contrar placa termică nemaifuncționând în parametri.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în schimbarea circulației celor două medii, cald și rece, din exteriorul plăcii termice, în interiorul acesteia.

Dispozitivul de extragere a căldurii din tubulaturi, conform invenției, rezolvă problema tehnică și înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că transferul de căldură se realizează în interiorul acestuia, între o tubulatură caldă prin care circulă fluidul care cedează căldura, și o tubulatură rece prin care circulă fluidul care absoarbe căldura, prin circulația vaporilor unui fluid de lucru care umple parțial dispozitivul.

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

- separarea celor două medii de căldură;
- aplatizarea câmpului de temperaturi;
- controlul facil al temperaturilor;
- transportul unidirecțional al căldurii (fenomenul de diodă termică);
- lărgirea aplicațiilor macro datorită diversificării posibilităților de utilizare, amplasare, montare/demontare și întreținere;
- scăderea considerabilă a prețului de fabricație datorită simplității constructive, în paralel cu creșterea robusteții și fiabilității.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1 și 2 care reprezintă:

- fig. 1 – secțiune transversală prin dispozitiv;
- fig. 2 – secțiune longitudinală prin dispozitiv.

Dispozitivul de extragere a căldurii din tubulaturi, conform invenției, se compune dintr-un corp 1 etanș și rezistent, de formă ovală, și care este acoperit la exterior cu un strat dintr-un material izolant pentru a se asigura o cât mai bună izolare termică față de mediul înconjurător. Corpul 1 este străbătut, la partea inferioară, de o tubulatură caldă 2, prin care circulă fluidul cald care cedează căldura, și, la partea superioară, de o tubulatură rece 3, prin care circulă fluidul rece care absoarbe căldura. Ambele tubulaturi sunt confecționate dintr-un material metalic cu o

bună conductivitate termică, cum ar fi, de exemplu, oțelul austenitic, și au, pe porțiunea din interiorul corpului 1, o serie de aripioare 4 circulare care au rolul de sporire a suprafeței de schimb de căldură, iar la capetele lor, situate în exteriorul corpului 1, niște flanșe 5 prin intermediul cărora se racordează la circuitele fluidelor respective. Printr-un orificiu 6, prevăzut cu un sistem cunoscut de închidere, nefigurat, se efectuează o vidare accentuată a spațiului liber din interiorul corpului 1, apoi imediat se introduce o cantitate de apă distilată (a), ca fluid de lucru, care să umple o fracțiune din volum, în jur de 25 – 30 %, fără însă a se limita la această valoare, după care orificiul se blochează pe poziția închis și se etanșează definitiv printr-un procedeu oarecare (lipire, sudare etc.). Este esențial ca nivelul apei distilate să rămână deasupra tubulaturii calde 2 chiar și în timpul regimului de lucru când o parte din ea se transformă în vapori, vidarea făcută coborând substanțial temperatura de vaporizare a apei.

Partea inferioară a dispozitivului constituie zona de vaporizare (vaporizatorul) unde căldura tubulaturii calde 2 este transferată apei distilate, iar partea superioară constituie zona de condensare (condensatorul) unde căldura conținută de vaporii de apă este cedată tubulaturii reci 3.

Apa din zona de vaporizare, sub influența căldurii tubulaturii calde 2, se vaporizează, vaporii urcă instantaneu în zona de condensare, unde cedează căldura tubulaturii reci 3 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 condensator este determinată de diferența presiunilor de vapori, care, la rândul ei, este 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, fapt care îi conferă acestuia o mai mare disponibilitate constructivă și funcțională.

Din calculele făcute și din simulările pe calculator, a rezultat că eficiența dispozitivului este maximă dacă cele două fluide, cald și rece, circulă în sensuri contrare, iar lungimea tubulaturilor este limitată astfel încât diferențele dintre temperaturile fiecărui fluid, măsurate la intrarea și la ieșirea din dispozitiv, să fie în jur de 10°C sau de cca. 20% din valoarea de intrare.

Dispozitivul de extragere a căldurii din tubulaturi, conform invenției, se constituie într-un schimbător de căldură foarte eficient pentru gama de temperaturi 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 apa dulce de răcire a acestuia, iar mediul rece ar fi apa de mare. Datorită faptului că dispozitivul se poate monta direct pe circuitele fluidelor cald și rece, el este mult mai ușor de amplasat la bordul navelor, controlat și întreținut decât o placă termică de dimensiuni echivalente, ar avea gabarite mult mai mici decât orice alt răcitor clasic echivalent cu tuburi sau cu plăci și ar fi cu mult mai fiabil.

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. În aceste cazuri, apa distilată va trebui să fie înlocuită cu alte fluide de lucru potrivite, de la gaze în domeniul criogenic, și până la metale lichide în domeniul temperaturilor foarte înalte.

REVENDICĂRI

1. Dispozitiv de extragere a căldurii din tubulaturi, compus dintr-un corp **(1)** etanș și rezistent, acoperit la exterior cu un strat dintr-un material termoizolant, prevăzut cu un orificiu **(6)** prin care se vedează spațiul interior și apoi se introduce o cantitate de fluid de lucru **(a)** care să umple o fracțiune din volum, după care orificiul este închis și blocat definitiv, **caracterizat prin aceea că** transferul de căldură se realizează în interiorul dispozitivului, între o tubulatură caldă **(2)** prin care circulă fluidul care cedează căldura, și o tubulatură rece **(3)** prin care circulă fluidul care absoarbe căldura, grație circulației vaporilor fluidului de lucru **(a)**.
2. Dispozitiv de extragere a căldurii din tubulaturi, ca la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru sporirea suprafeței de schimb de căldură, fiecare din cele două tubulaturi sunt prevăzute, pe porțiunea din interiorul corpului **(1)**, cu o serie de aripioare **(4)** circulare, iar la capetele lor din exteriorul corpului **(1)** au niște flanșe **(5)** prin intermediul cărora se racordează la circuitele fluidelor respective.
3. Dispozitiv de extragere a căldurii din tubulaturi, ca la revendicările 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** eficiența transferului de căldură este maximă dacă fluidele circulă prin cele două tubulaturi în sensuri contrare, iar lungimea tubulaturilor este limitată astfel încât diferențele dintre temperaturile fiecărui fluid, măsurate la intrarea și la ieșirea din dispozitiv, să fie în jur de 10°C sau de cca. 20% din valoarea avută la intrare.

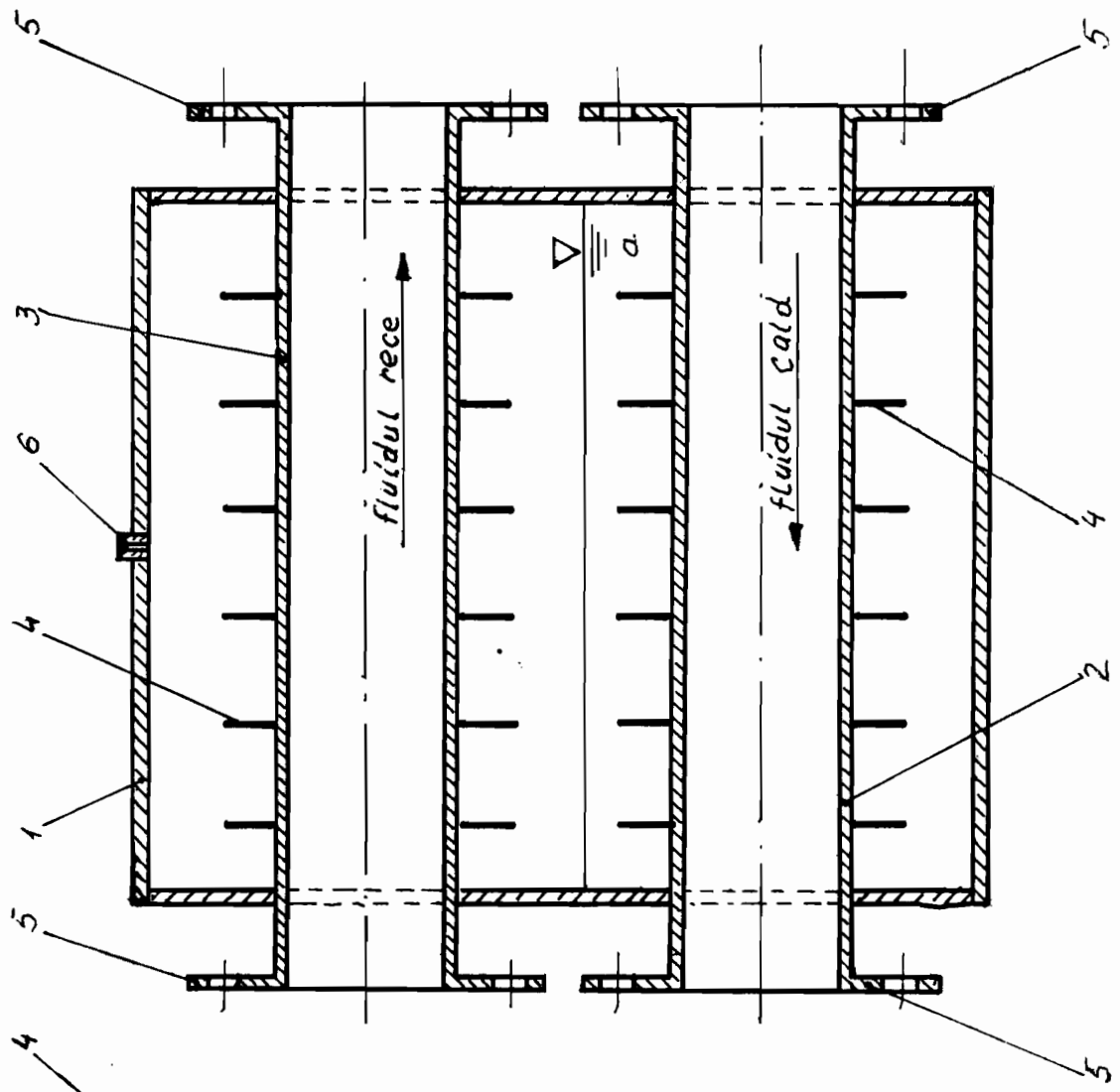


Fig. 2

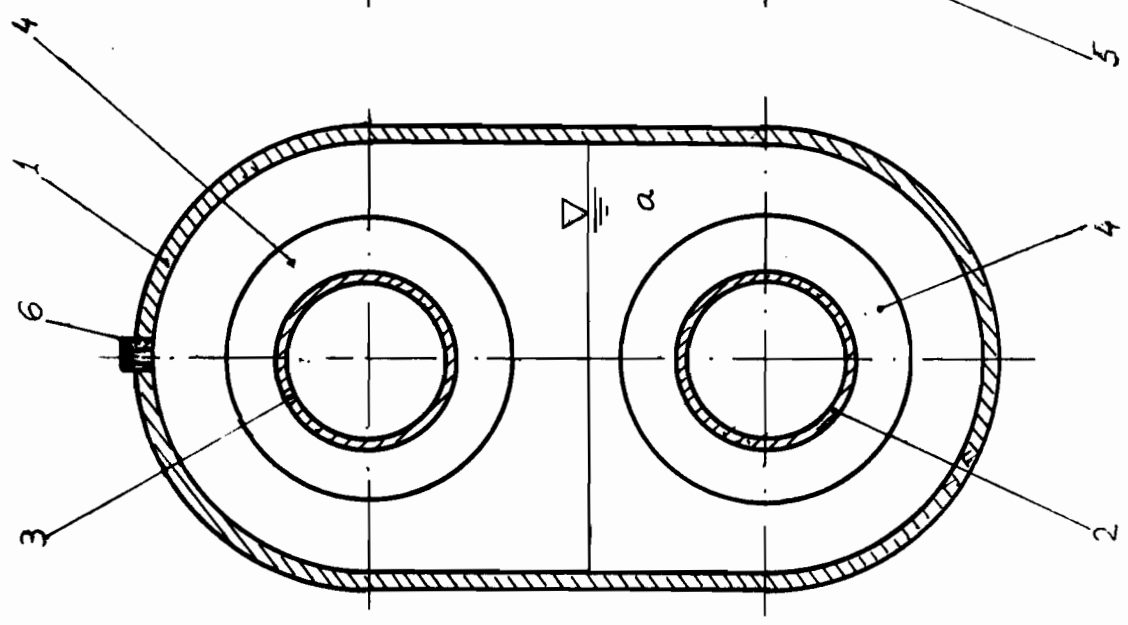


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI



Serviciul Examinare de Fond: MECANICĂ

Cont IBAN: RO29 TREZ 7032 0F36 5000 XXXX
Trezoreria Sector 3, București
Cod fiscal: 4266081

RAPORT DE DOCUMENTARE

CBI nr. a 2014 00589	Data de depozit: 01/08/2014	Data de prioritate
Titlul invenției	DISPOZITIV DE EXTRAGERE A CĂLDURII DIN TUBULATURI	
Solicitant	POTROCEA DAN, ALEEA BRÂNDUȘELOR NR.3, BL.Z-2, AP.51, CONSTANȚA, RO	
Clasificarea cererii (Int.Cl.)	F24H7/02 ^(2006.01) , F28D15/04 ^(2006.01)	
Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	F24H, F28D	
Colecții de documente de brevet cercetate	ROPatentSearch, EPODOC, TXTE	
Baze de date electronice cercetate		
Literatură non-brevet cercetată		

Documente considerate a fi relevante - continuare

Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
X A	CN 201173588 (Y) (DAQING MOENDA ENGINEERING CO. LTD), 31.12.2008 , întregul document	1 2,3
A	CN 201327187 (Y) (LI JIANHAO), 14.10.2009, întregul document	1-3
A	CN 202119101 (U) (ZHAO QUN; ZHAO ZHI), 18.01.2012, întregul document	1-3
A	JP 2001091059 (A) (IZUMI HISAO), 06.04.2001, rezumat PAJ, fig. 1- 4	1-3

Documente considerate a fi relevante – continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
Unitatea invenției (art.19)		
Observații:		

Data redactării: 17.03.2015

Examinator,
Ionescu Cristian



Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
<p>A - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;</p> <p>D - Document menționat deja în descrierea cererii de brevet de invenție pentru care este efectuată cercetarea documentară;</p> <p>E - Document de brevet de invenție având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;</p> <p>L - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);</p> <p>O - Document care se referă la o dezvăluire orală, utilizare, expunere, etc;</p>	<p>P - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;</p> <p>T - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai buna înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția;</p> <p>X - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;</p> <p>Y - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate;</p> <p>& - document care face parte din aceeași familie de brevete de invenție.</p>