



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00071

(22) Data de depozit: 06/02/2019

(41) Data publicării cererii:  
28/08/2020 BOPI nr. 8/2020

(71) Solicitant:  
• FETCU DUMITRU, S  
TR.BISERICII ROMÂNE NR.27, BRAȘOV,  
BV, RO

(72) Inventatori:  
• FETCU DUMITRU,  
STR.BISERICII ROMÂNE NR.27, BRAȘOV,  
BV, RO

(54) TUB TERMIC ROTATIV ÎN PLANURI MULTIPLE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un tub termic rotativ în planuri multiple, destinat transferului de căldură de tip convectiv-conductiv în aplicații care presupun rotația permanentă a acestuia în planuri multiple, cum ar fi cazul turnării de mase plastice în forme rotative. Tubul termic, conform invenției, este alcătuit dintr-o țevă (1) lisă pe partea în contact cu o formă (2) de turnare, o țevă (3) cu aripioare pe partea în contact cu aerul cald, și are o structură (4) capilară corespunzătoare din plasa fixată pe interior numai pe lungimea țevii cu aripioare care corespunde zonei de vaporizare, reglajul fluxului de căldură făcându-se prin manevrarea unui manșon (5) care poate obtura o parte mai mică sau mai mare a zonei aripate.

Revendicări: 2  
Figuri: 3

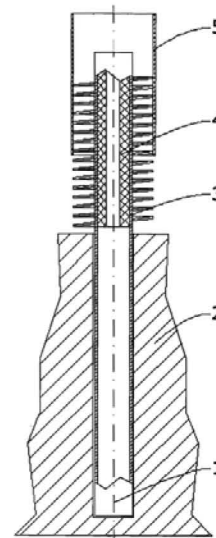


Fig. 1



## Tub termic rotativ in planuri multiple

Descrierea inventiei

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. ....	a 219 000 79
Data depozit .....	06-02-2019

Prezenta invenție se referă la un nou tip de tub termic destinat în principal, dar nu exclusiv, transferului de caldura de tip convectiv-conductiv in aplicatii care presupun rotatia permanenta a acestuia in planuri multiple, cum ar fi cazul turnarii de mase plastice in forme rotative. Cu alte cuvinte, tubul termic rotativ trebuie sa preia prin convecție o cantitate de caldura de la un mediu gazos, cum ar fi aerul cald si sa o cedeze prin conductie catre un material solid, cum ar fi o piesa din otel, componenta a unei forme rotative de turnare.

Un tub termic conventional se compune dintr-o teava continand o anumita cantitate de fluid de lucru, vidata si inchisa la ambele capete. La interiorul tubului termic poate exista si o structura capilara de o anumita forma care are in general rolul de a asigura circulatia lichidului cand tubul termic functioneaza impotriva gravitatiei. Tubul termic functioneaza prin intermediul fluidului de lucru, de exemplu apa bidistilata, in stare de vapori si lichid aflat in echilibru de faza la saturatie corespunzator temperaturii sau presiunii. Aplicand caldura in zona lichidului acesta vaporizeaza pe seama caldurii absorbite, vaporii indreptandu-se spre zona mai rece unde condenseaza pe baza cedarii caldurii latente de

vaporizare. In felul acesta tubul termic realizeaza un transfer permanent de caldura de la un fluid cald la altul rece datorita ciclului de vaporizare-condensare a fluidului de lucru. Curgerea fluidului de lucru condensat dinspre capatul mai rece spre capatul mai cald se face de cele mai multe ori sub influenta gravitatiei. Aceasta presupune ca tubul termic este astfel orientat incat capatul mai rece se afla intotdeauna mai sus decat capatul mai cald. In aplicatii care presupun rotatia tubului termic impreuna cu forma de turnare exista momente cand capatul mai cald este deasupra celui rece, reintoarcerea condensului trebuind sa se faca impotriva gravitatiei. In aceste cazuri tubul termic trebuie sa fie prevazut la interior cu o structura poroasa care, datorita fortei capilare dezvoltate, sa readuca lichidul in zona de vaporizare.

Este cunoscut un sistem cu tuburi termice pentru izothermalizarea capului de injectie mase plastice, conform brevetului US 4389002, care este compus dintr-un fascicol de tuburi termice (26) dispus in jurul capului de injectie mase plastice pe care il mentine la temperatura constanta. Tuburile termice sunt prevazute cu structura capilara pe toata lungimea lor. Acest tip de tub termic ar putea functiona intr-o aplicatie ca cea care face obiectul prezentei inventii dar ar avea dezavantajul prezentat in continuare.

- Deoarece structura capilara este montata pe toata lungimea tubului termic reintoarcerea



condensului in zona de vaporizare nu se face suficient de rapid datorita rezistentei la curgere a acesteia pe portiunea zonei de condensare.

Este cunoscut un sistem pentru realizarea unei raciri izoterme controlate a formei de turnare de precizie, conform brevetului US 4338068, care este compus dintr-un fascicol de tuburi termice (8) care mentine la temperatura constanta parti din forma de turnare. Tuburile termice sunt prevazute cu structura capilara pe toata lungimea lor. Daca acest tip de tub termic ar functiona intr-o aplicatie ca cea care face obiectul prezentei inventii ar avea dezavantajul prezentat in continuare.

- Deoarece structura capilara este montata pe toata lungimea tubului termic reintoarcerea condensului in zona de vaporizare nu se face suficient de rapid datorita rezistentei la curgere a acesteia pe portiunea zonei de condensare.

Se cunosc tuburi termice cu structura capilara din materiale sinterizate (US 4274479), tuburi termice cu structuri capilare combinate formate din plasa si caneluri (US 9618275 B1), tuburi termice cu structuri capilare avand pori diferiti (US 3754594), tuburi termice cu structuri capilare formate din plasa si artere (US 7124810 B2). Daca acest tip de tuburi termice ar functiona intr-o aplicatie ca cea care face



obiectul prezentei inventii ar avea aceleasi dezavantaje ca cele prezentate mai sus.

Este cunoscut un sistem pentru introducerea controlata a caldurii in formele rotative de turnare mase plastice, conform brevetului de inventie US 4638854. Acest sistem este compus din tuburi termice (10) care au zona de vaporizare (16) in curentul de aer fierbinte si zona de condensare (14) in interiorul formeii de turnare. Astfel, transferul de caldura prin ciclul de vaporizare-condensare a fluidului de lucru are loc intotdeauna de la aerul fierbinte catre interiorul formeii de turnare. Ciclul de vaporizare-condensare a fluidului de lucru are loc asistat gravitational atunci cand, in timpul rotatiei, zona de vaporizare (16) este mai jos decat zona de condensare (14) astfel incat condensul se reintoarce gravitational in zona de vaporizare. Cand, in timpul rotatiei, zona de vaporizare este mai sus decat zona de condensare condensul trebuie sa ajunga antigravitational din nou in zona de vaporizare numai pe seama fortelor de capilaritate dezvoltate in structura poroasa aflata la interiorul tubului termic. Deoarece tubul termic este in permanenta rotatie reintoarcerea condensului trebuie sa aiba loc cu viteza cat mai mare. Pentru marirea suprafetei de schimb convectiv de caldura in zona de vaporizare (16) tubul termic (10) este prevazut cu aripioare rectangulare lise (20) montate cu ajutorul unor piulite de strangere (24). Controlul fluxului de

caldura introdus in acest fel in forma de turnare se face prin adaugarea sau indepartarea unor aripioare. Daca acest tip de tub termic ar functiona intr-o aplicatie ca cea care face obiectul prezentei inventii ar avea dezavantajele prezentate in continuare.

- Deoarece structura capilara este montata pe toata lungimea tubului termic reintoarcerea condensului in zona de vaporizare nu se face suficient de rapid datorita rezistentei la curgere a plasei care este montata pe toata lungimea, deci si pe zona de condensare, dezavantajul aparand mai pregnant atunci cand tuburile termice deservesc forme de turnare de dimensiuni mari.
- Contactul dintre aripioare si tubul termic este de tip mecanic astfel incat inevitabil apare un spatiu liber care induce o rezistenta termica semnificativa la trecerea caldurii de la aripioare la fluidul de lucru din tubul termic. Strangerea fiecărei aripioare intre doua piulite (24) nu imbunatateste transferul de caldura si in plus este o solutie cu productivitate scazuta, si pret de fabricatie ridicat.
- Aripioarele rectangulare sunt lise, nu au promotori de turbulenta fapt care conduce la diminuarea transferului de caldura.
- Controlul fluxului de caldura introdus in forma de turnare se face prin adaugarea sau

6

indepartarea unor aripioare, solutie greoaie din punct de vedere practic.

- Pentru ajustarea numarului de aripioare prin desurubarea/insurubarea piulitelor trebuie asteptata racirea completa a ansamblului, care poate avea si cateva sute de kilograme.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia consta in realizarea un nou tip de tub termic destinat transferului de caldura de tip convectiv-conductiv in aplicatii care presupun rotatia permanenta a acestuia in planuri multiple, cum ar fi cazul turnarii de mase plastice in forme rotative.

Tubul termic, conform inventiei, rezolva problema tehnica expusa si elimina dezavantajele mentionate anterior, prin aceea ca este alcatuit dintr-o teava lisa pe partea in contact cu forma de turnare, o teava cu aripioare pe partea in contact cu aerul cald si are o structura capilara corespunzatoare din plasa fixata pe interior numai pe lungimea tevii cu aripioare ce corespunde zonei de vaporizare, reglajul fluxului de caldura facandu-se prin manevrarea unui manson care poate obtura o parte mai mica sau mai mare a zonei aripate.

Tubul termic, conform inventiei, prezinta urmatoarele avantaje:

- pe partea in contact cu mediul solid tubul termic este format dintr-o teava lisa facilitand astfel

5

- transferral de caldura conductiv prin intermediul unor substante termoconductive corespunzatoare;
- structura capilara este fixata la interior numai pe lungimea tevii cu aripioare din zona de vaporizare astfel incat reintoarcerea condensului in zona de vaporizare se face cu viteza mare, lichidul ne mai fiind franat, in zona de condensare, de catre structura capilara;
  - contactul dintre aripioare si tubul termic exclude orice rezistenta termica aditionala deoarece aripioarele sunt extrudate din peretele tevii ;
  - aripioarele sunt elicoidale, forma care induce turbulenta la curgerea aerului fierbinte, deci un coeficient de convecție mai mare ;
  - controlul fluxului de caldura introdus in forma de turnare se face simplu, prin manevrarea unui manson care poate obtura o parte mai mica sau mai mare a zonei aripate, solutie practica in exploatare ;
  - productivitate mai mare in productie deoarece nu mai trebuie asteptata racirea completa a ansamblului formei de turnare in vederea ajustarii zonei aripate ;
  - cost redus datorita folosirii unei structuri capilare numai pe o portiune a tubului termic si anume cea cu aripioare din zona de vaporizare.

Se prezinta in continuare un exemplu de realizare a inventiei, in legatura cu fig. 1, 2 si 3 care reprezinta :



- Fig. 1, sectiune verticala prin tubul termic introdus in forma de turnare;
- Fig. 2, sectiune orizontala prin zona de vaporizare a tubului termic, prevazuta cu aripioare ;
- Fig. 3, sectiune orizontala prin zona de condensare a tubului termic, formata din teava lisa in contact cu forma de turnare.

Tubul termic, conform inventiei, este alcatuit dintr-o teava lisa **1** pe partea in contact cu forma de turnare **2**, o teava cu aripioare **3** pe partea in contact cu aerul cald si are o structura capilara **4** corespunzatoare din plasa fixata pe interior numai pe lungimea tevii cu aripioare ce corespunde zonei de vaporizare, reglajul fluxului de caldura facandu-se prin manevrarea unui manson **5** care poate obtura o parte mai mica sau mai mare a zonei aripate.



## Revendicari

1. Tub termic construit dintr-o teava lisa **1** pe partea in contact cu forma de turnare **2**, o teava cu aripioare **3** pe partea in contact cu aerul cald, **caracterizat prin aceea ca** are o structura capilara corespunzatoare **4** din plasa fixata pe interior numai pe lungimea tevii cu aripioare ce corespunde zonei de vaporizare.
2. Tub termic conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca** reglajul fluxului de caldura se face prin manevrarea unui manson **5** care poate obtura o parte mai mica sau mai mare a zonei aripate.



Desene

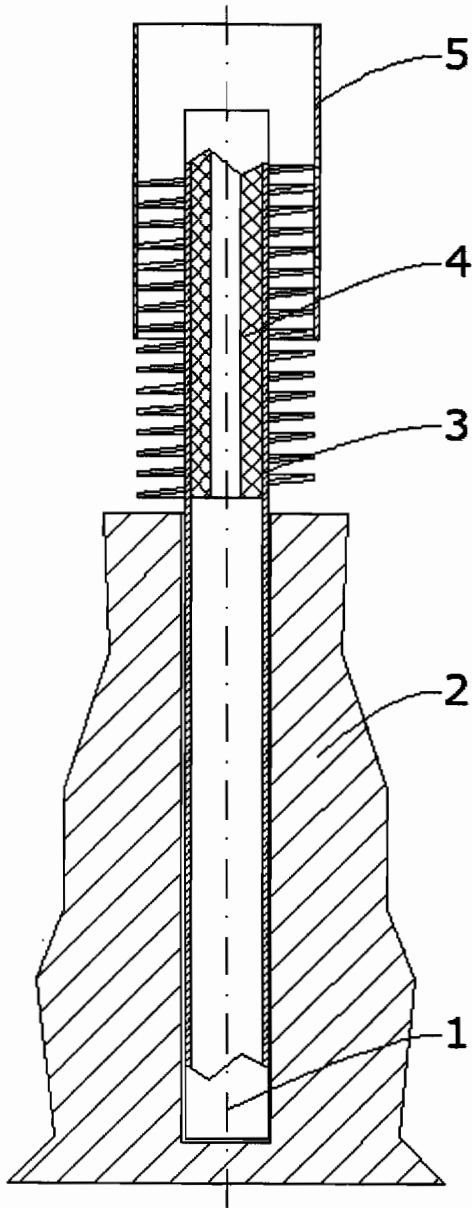


Fig. 1

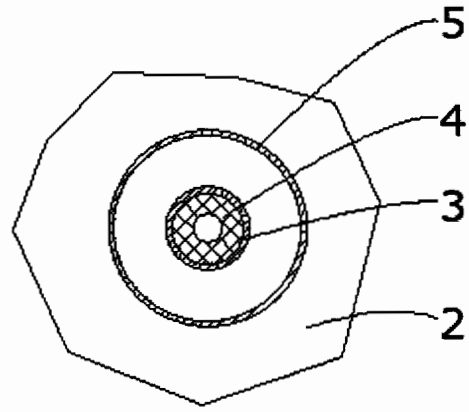


Fig. 2

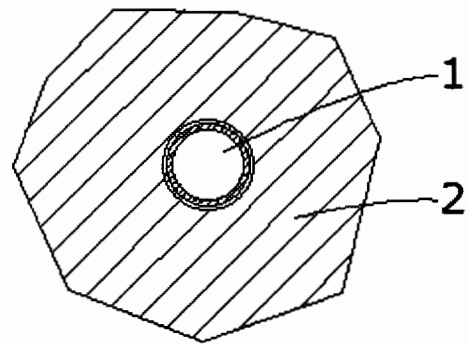


Fig. 3