



MD 909 Z 2016.01.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **909** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *F28D 1/053* (2006.01)
F28D 1/06 (2006.01)
F28F 13/06 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2014 0043 (22) Data depozit: 2014.03.28	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2015.05.31, BOPI nr. 5/2015
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: ȘCHILEOV Vladimir, MD; BOLOGA Mircea, MD; COJEVNICOV Igor, MD; GROSU Feodor, MD; MOTORIN Oleg, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD	

(54) **Schimbător de căldură convectiv**

(57) **Rezumat:**

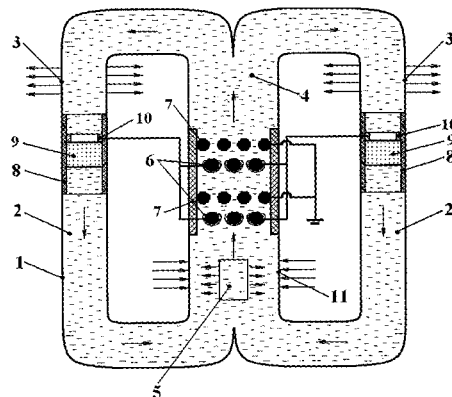
Invenția se referă la schimbătoarele de căldură convective destinate răcirii elementelor și nodurilor aparaturii radioelectronice.

Schimbătorul de căldură convectiv include un corp (1), executat în formă de canal închis, cu o parte ascendentă (4) cu o zonă de admisie a căldurii (11) în partea de jos a ei, și două părți descendente (2) cu zone de evacuare a căldurii (3) în partea de sus a lor. În partea ascendentă (4) a corpului (1), în zona de admisie a căldurii (11), este instalată o sursă de căldură (5), în partea de sus a căreia sunt amplasați în perechi, transversal părții ascendente (4) a corpului (1), niște electrozii (6) și niște electrozi (7), legați la pământ. În părțile descendente (2) ale corpului (1), mai jos de zonele de evacuare a căldurii (3), este amplasat câte un perete despărțitor poros (9) din material dielectric, în partea de sus a cărora este instalat câte un colector de sarcină (10), fiecare fiind conectat cu electrozii-emitor (6). Porțiunile corpului (1) la nivelul peretelui despărțitor poros (9) sunt

executate din material dielectric (8). Corpul (1) este umplut cu un lichid dielectric.

Revendicări: 4

Figuri: 1



MD 909 Z 2016.01.31

(54) Convective heat exchanger

(57) Abstract:

1

The invention relates to convective heat exchangers intended for cooling elements and assemblies of electronic equipment.

The convective heat exchanger comprises a housing (1), made in the form of a closed channel, with an ascending part (4) with a heat supply zone (11) in its lower part, and two descending parts (2) with heat removal zones (3) in their upper part. In the ascending part (4) of the housing (1), in the heat supply zone (11), is installed a heat source (5), in the upper part of which are placed in pairs, transversely to the ascending part (4) of the housing (1), emitter electrodes (6) and grounded electrodes

2

(7). In the descending parts (2) of the housing (1), below the heat removal zones (3), is placed one porous partition (9) of dielectric material, in the upper part of which is installed one charge collector (10), each connected to the emitter electrodes (6). The portions of the housing (1) at the level of the porous partition (9) are made of dielectric material (8). The housing (1) is filled with dielectric fluid.

Claims: 4

Fig.: 1

(54) Конвективный теплообменник

(57) Реферат:

1

Изобретение относится к конвективным теплообменникам предназначенным для охлаждения элементов и узлов радиоэлектронной аппаратуры.

Конвективный теплообменник включает корпус (1), выполненный в виде замкнутого канала, с восходящей частью (4) с зоной подвода тепла (11) в нижней ее части, и двумя нисходящими частями (2) с зонами отвода тепла (3) в их верхней части. В восходящей части (4) корпуса (1), в зоне подвода тепла (11), установлен источник тепла (5), в верхней части которого расположены попарно, поперечно восходящей части (4) корпуса (1), электроды-эмиттеры (6) и заземленные

2

электроды (7). В нисходящих частях (2) корпуса (1), ниже зон отвода тепла (3), расположено по одной пористой перегородке (9) из диэлектрического материала, в верхней части которых установлено по одному коллектору заряда (10), каждый подключенный к электродам-эмиттерам (6). Участки корпуса (1) на уровне пористой перегородки (9) выполнены из диэлектрического материала (8). Корпус (1) заполнен диэлектрической жидкостью.

П. формулы: 4

Фиг.: 1

Descriere:

Invenția se referă la schimbătoarele de căldură convective destinate răcirii elementelor și nodurilor aparaturii radioelectronice.

- 5 Este cunoscut schimbătorul de căldură convectiv, folosit la răcirea emițătorului Roentgen, care este constituit din două părți principale – anod și catod, care se află sub tensiuni diferite. Elementul cel mai solicitat termic, care necesită răcire, este anodul. Autonom, fără aplicarea potențialelor la anod și catod, un astfel de schimbător de căldură nu poate funcționa. Atât schimbătorul de căldură, cât și emițătorul Roentgen legat cu el sincron, 10 necesită o sursă exterioară de tensiune înaltă [1].

Dezavantajele acestui schimbător de căldură constau în utilizarea numai a unei perechi de electrozi, ceea ce permite obținerea unei convecții foarte slabe, și în utilizarea în el a electrozilor cu proeminențe ascuțite, ceea ce duce la o degradare rapidă a lichidului dielectric.

- 15 Este cunoscut schimbătorul de căldură convectiv, care conține un corp cu zone de admisie și evacuare a căldurii, electrozi în formă de fire amplasați în pereche, acoperiți cu material dielectric și conectați la polii negativi ai sursei de tensiune, și electrozi neacoperiți, conectați la polii pozitivi ai sursei [2].

- Dezavantajul acestui schimbător de căldură constă în amplasarea zonelor de admisie și evacuare a căldurii. Zona de admisie a căldurii este amplasată în partea de sus, iar cea de 20 evacuare în partea de jos. O așa amplasare a zonelor de admisie și evacuare a căldurii exclude complet convecția naturală. La exploatarea schimbătorului de căldură convectiv, care funcționează în câmpul de gravitație, este necesar de a îndeplini toate condițiile la care convecția naturală și electroconvecția nu concurează între ele, ci din contra, contribuie la intensificarea schimbului de căldură. La fel trebuie de menționat că în această soluție, practic, 25 lipsește turbionarea lichidului dielectric, imediat deasupra suprafeței de admisie și evacuare a căldurii. Intensificarea procesului de transmisie a căldurii se realizează numai din contul fluxului, dezvoltat de două perechi de electrozi, care formează o pompă electrohidrodinamică cu două trepte. Acest schimbător necesită o sursă externă de tensiune, nu generează tensiune electrică înaltă și, prin urmare, poate fi util numai pentru răcirea aparaturii de tensiune 30 înaltă.

Cea mai apropiată soluție este schimbătorul electrohidrodinamic convectiv, care conține canale descendent cu o zonă de admisie a căldurii și ascendent cu o zonă de evacuare a căldurii, o sursă de tensiune și electrozi-emitori, conectați la sursa de tensiune înaltă exterioară [3].

- 35 Dezavantajele acestui schimbător de căldură constau în necesitatea unei surse exterioare de tensiune înaltă, necesitatea prezenței unor conductoare de racordare și a convertizoarelor de tensiune joasă și înaltă. Ca rezultat asemenea schimbătoare de căldură nu sunt utilizabile pentru regiunile îndepărtate.

- 40 Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în realizarea unui schimbător de căldură convectiv, care nu necesită o sursă exterioară de tensiune.

- Schimbătorul de căldură convectiv include un corp, executat în formă de canal închis, cu o parte ascendentă cu o zonă de admisie a căldurii în partea de jos a ei, și două părți descendente cu zone de evacuare a căldurii în partea de sus a lor. În partea ascendentă a corpului, în zona de admisie a căldurii, este instalată o sursă de căldură, în partea de sus a 45 căreia sunt amplasați în perechi, transversal părții ascendente a corpului, niște electrozi-emitor și niște electrozi, legați la pământ. În părțile descendente ale corpului, mai jos de zonele de evacuare a căldurii, este amplasat câte un perete despărțitor poros din material dielectric, în partea de sus a cărora este instalat câte un colector de sarcină, fiecare fiind conectat cu electrozii-emitor. Porțiunile corpului la nivelul peretelui despărțitor poros sunt 50 executate din material dielectric. Corpul este umplut cu un lichid dielectric.

- La alte particularități putem atribui faptul că în calitate de sursă de căldură poate fi utilizat un container cu substanțe radioactive, sau o porțiune a părții ascendente poate fi executată din material transparent, iar în calitate de sursă de căldură este folosit un acumulator de căldură, încălzit de un concentrator solar. De asemenea, în calitate de sursă de căldură poate fi folosită 55 și o baterie din LED-uri.

Rezultatul invenției constă în generarea tensiunii înalte datorită mișcării convective a lichidului dielectric în interiorul corpului și folosirea acestei tensiuni la intensificarea transferului de căldură.

Invenția se explică prin desenul din figură, care reprezintă schema schimbătorului de căldură convectiv.

Schimbătorul de căldură convectiv include un corp 1, executat în formă de canal închis, cu o parte ascendentă 4 cu o zonă de admisie a căldurii 11 în partea de jos a ei, și două părți descendente 2 cu zone de evacuare a căldurii 3 în partea de sus a lor. În partea ascendentă 4 a corpului 1, în zona de admisie a căldurii 11, este instalată o sursă de căldură 5, în partea de sus a căreia sunt amplasați în perechi, transversal părții ascendente 4 a corpului 1, niște electrozi-emitor 6 și niște electrozi 7, legați la pământ. În părțile descendente 2 ale corpului 1, mai jos de zonele de evacuare a căldurii 3, este amplasat câte un perete despărțitor poros 9 din material dielectric, în partea de sus a cărora este instalat câte un colector de sarcină 10, fiecare fiind conectat cu electrozii-emitor 6. Porțiunile corpului 1 la nivelul peretelui despărțitor poros 9 sunt executate din material dielectric 8. Corpul 1 este umplut cu un lichid dielectric.

Schimbătorul de căldură convectiv funcționează în modul următor.

La admisia căldurii spre zona de admisie a căldurii 11 lichidul dielectric se încălzește și se ridică prin partea ascendentă 4 a corpului 1. Deoarece zonele de evacuare a căldurii 3 sunt amplasate în partea de sus a părților descendente 2 ale corpului 1, lichidul dielectric se scurge în părțile descendente 2 ale corpului 1. Acțiunea comună a zonelor de admisie a căldurii 11 și de evacuare a căldurii 3 creează o circulație continuă a lichidului dielectric în interiorul corpului 1. La trecerea lichidului dielectric prin pereții despărțitori poroși 9 spre colectori de sarcină 10, se generează tensiune înaltă. La conectarea colectoarelor de sarcină 10 cu electrozii-emitori 6 curgerile convective și electroconvective se însumează, ceea ce contribuie la creșterea vitezei de circulație a lichidului, deci la răcirea sursei de căldură 5 și la sporirea tensiunii înalte la colectori de sarcină 10. Toate aceste trei elemente – sursa de căldură 5, zonele de evacuare a căldurii 3 și sistemul de electrozi-emitori 6 cu electrozii 7 legați la pământ contribuie la amplificarea convecției în interiorul corpului 1.

Sursa de căldură 5 cu substanță radioactivă poate degaja căldură și menține convecția în interiorul corpului 1 o perioadă îndelungată, prin urmare, poate genera o tensiune înaltă la colectori de sarcină 10. De asemenea, la funcționarea unui așa schimbător de căldură în pustiu, unde pe parcursul zilei, de regulă, luminează soarele, drept sursă de căldură poate fi utilizat un acumulator de căldură, încălzit de un concentrator solar. În acest caz o porțiune a părții ascendente 4 poate fi executată din material transparent. Volumul acumulatorului de căldură se calculează cu condiția menținerii căldurii pe timp de noapte. Aceasta permite funcționarea schimbătorului convectiv de căldură și pe durata nopții. O parte din energia generată poate fi folosită și în alte scopuri, de exemplu, la încărcarea condensatorului de tensiune înaltă și emițătorului ce funcționează în regim cu impulsuri.

Astfel, se propune un schimbător convectiv autonom, care nu necesită o sursă exterioară de tensiune înaltă. Un astfel de schimbător de căldură poate fi instalat și în pustiu, unde lipsesc chiar și sursele de energie de tensiune joasă.

Exemplu

Schimbătorul de căldură convectiv a fost confecționat din țevi de oțel inoxidabil. Diametrul părților ascendente și descendente constituia, respectiv, 20 mm și 15 mm. Aria fiecăruia din cei doi pereți despărțitori poroși 9 cu gradul de porozitate 100 μm constituia 12,5 cm^2 , iar grosimea lor – 3 mm. Forța de frecare, opusă mișcării lichidului prin pori, constituia $\sim 0,35$ N. În calitate de colectori de sarcină 10 au fost utilizate inele din cupru cu diametrele de 40 mm și 36 mm, respectiv, și grosimea de 8 mm. Colectori de sarcină 10 au fost confecționați din grilă metalică sub formă de cilindri cu diametrul de 40 mm. Dimensiunile ochiurilor grilei constituiau (1,5x1,5) mm. Diametrul canalului în secțiunea corpurilor poroase era de 40 mm. Electrozii 7 au fost confecționați din conductori de cupru $\varnothing$ 1 mm. Electrozii – emitori 6 au fost acoperiți cu material izolator (email). În calitate de sursă de căldură 5 a fost utilizat un reșou electric plasat pe suprafața corpului 1, în zona de admisie a căldurii 11. În zonele de evacuare a căldurii 3 au fost instalate radiatoare standard cu plăci pentru evacuarea căldurii până la 50 W. Suprafețele de contact al radiatorului cu corpul 1 au fost unse cu pastă specială conductoare de căldură. Distanța dintre zonele de admisie a căldurii 11 și de evacuare 3 constituia 450 mm, pe când înălțimea totală a instalației constituia 550 mm, iar perimetrul – 1500 mm.

De menționat că tensiunea înaltă generată de pereții despărțitori poroși 9 depinde de: viteza lichidului prin pori, dimensiunile lor, aria și grosimea despărțitorilor poroase.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Болога М.К., и др. Электроконвективное охлаждение высоковольтной аппаратуры. Электронная обработка материалов. №2, 1985, p. 48-50
2. Жакин А.И., и др. Изучение переходных процессов и влияния поверхностной структуры электродов на теплоотдачу в проволочном ЭГД- теплообменнике. Электронная обработка материалов, том 47, №3, 2011, p. 55-59
3. MD 577 Y 2012.12.31

(57) Revendicări:

1. Schimbător de căldură convectiv, care include un corp (1), executat în formă de canal închis, cu o parte ascendentă (4) cu o zonă de admisie a căldurii (11) în partea de jos a ei, și două părți descendente (2) cu zone de evacuare a căldurii (3) în partea de sus a lor; în partea ascendentă (4) a corpului (1), în zona de admisie a căldurii (11), este instalată o sursă de căldură (5), în partea de sus a căreia sunt amplasați în perechi, transversal părții ascendente (4) a corpului (1), niște electrozi-emitor (6) și niște electrozi (7), legați la pământ, iar în părțile descendente (2) ale corpului (1), mai jos de zonele de evacuare a căldurii (3), este amplasat câte un perete despărțitor poros (9) din material dielectric, în partea de sus a cărora este instalat câte un colector de sarcină (10), fiecare fiind conectat cu electrozii-emitor (6); porțiunile corpului (1) la nivelul peretelui despărțitor poros (9) sunt executate din material dielectric (8), totodată corpul (1) este umplut cu un lichid dielectric.
2. Schimbător de căldură convectiv, conform revendicării 1, în care în calitate de sursă de căldură (5) este folosit un container cu substanțe radioactive.
3. Schimbător de căldură convectiv, conform revendicării 1, în care o porțiune a părții ascendente este executată din material transparent, totodată în calitate de sursă de căldură (5) este folosit un acumulator de căldură, încălzit de un concentrator solar.
4. Schimbător de căldură convectiv, conform revendicării 1, în care în calitate de sursă de căldură (5) este folosită o baterie din LED-uri.

Șef adjunct Direcție Brevete :

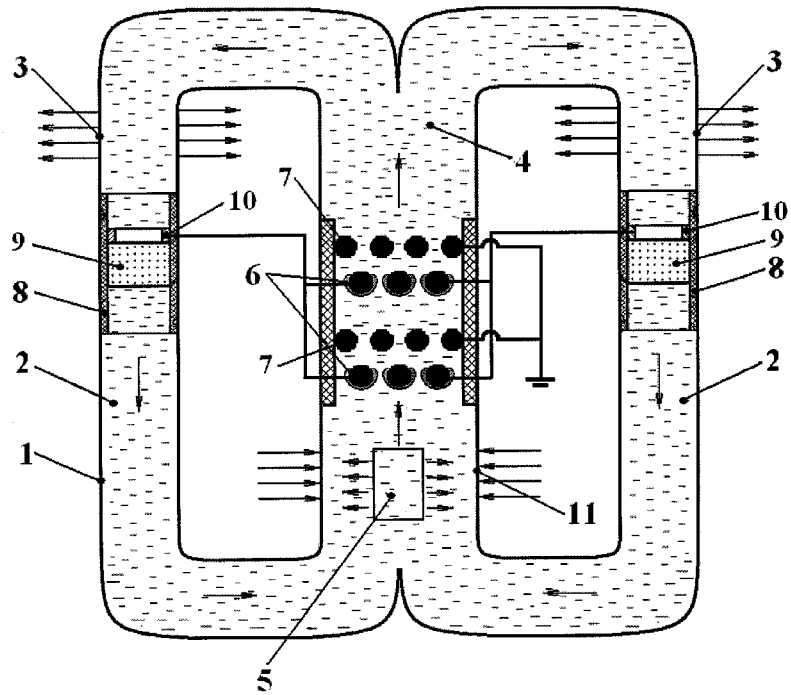
IUSTIN Viorel

Șef Secție Examinare:

LEVIȚCHI Svetlana

Examinator:

GROSU Viorel



RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: s 2014 0043 (22) Data depozit: 2014.03.28 (71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (54) Titlul: Schimbător de căldură convectiv		
II. Clasificarea obiectului invenției:		
(51) Int.Cl: <i>F28D 1/053</i> (2006.01) <i>F28D 1/06</i> (2006.01) <i>F28F 13/06</i> (2006.01)		
III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)		
MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): <i>schimbător de căldură, F28D*, F28F*, convecție</i> EA, CIS (Eapatis): <i>теплообменник, F28D*, F28F*, конвекция</i> SU (nonpublic): <i>теплообменник, F28D*, F28F*, конвекция</i>		
IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate		
www.nigma.ru www.google.md		
V. Documente considerate a fi relevante		
Categorია*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	RU 2150061 C1 2000.05.27	1-4
A	MD 533 Z 2012.07.31	1-4
A,D	Болога М.К., и др. Электроконвективное охлаждение высоковольтной аппаратуры. Электронная обработка материалов. №2, 1985, p. 48-50	1-4
A,D	Жакин А.И., и др. Изучение переходных процессов и влияния поверхностной структуры электродов на теплоотдачу в проволочном ЭГД- теплообменнике. Электронная обработка материалов, том 47, №3, 2011, p. 55-59	1-4
A,D,C	MD 577 Z 2012.12.31	1-4
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
A – document care definește stadiul anterior T – document publicat după data depozitului sau		

general	a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării	
06.03.2015	
Examinator GROSU Viorel	