

(12)

MODEL DE UTILITATE ÎNREGISTRAT

(21) Nr. cerere: **U 2016 00042**

(22) Data de depozit: **16/11/2016**

(45) Data publicării înregistrării și eliberării modelului de utilitate: **29/09/2017** BOPI nr. 9/2017

(73) Titular:

• **KOBER S.R.L.**,
STR. GHEORGHE CARANFIL NR. 2,
DUMBRAVA ROȘIE, NT, RO

(72) Inventatori:

• **KOBER AUREL**,
STR. CETATEA ARGEȘULUI NR. 9,
PIATRA NEAMȚ, NT, RO

(74) Mandatar:

**INVENTA - AGENȚIE DE PROPRIETATE
INTELECTUALĂ S.R.L.**,
BD. CORNELIU COPOSU NR. 7, BL. 104,
SC. 2, AP. 31, SECTOR 3, BUCUREȘTI

Data publicării raportului de documentare întocmit
conform art. 18 : 29/09/2017

(54)

SCHIMBĂTOR DE CĂLDURĂ ȘI PROCEDEU DE REALIZARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un schimbător de căldură folosit pentru prepararea agentului termic, necesar încălzirii și producerii apei calde menajere, utilizat pentru cazane murale cu ardere normală. Schimbătorul conform invenției este constituit dintr-o primă parte (A) metalică, care asigură schimbul de căldură între gazele fierbinți și agentul termic și care este formată din niște conducte (1) drepte, pe care sunt asamblate niște aripioare (2), capetele conductelor (1) fiind fixate la câte un ansamblu colector format din niște piese (3) de capăt și din niște colectoare (9), toate asamblate nedemontabil, și dintr-o a doua parte (B) de colectare și legătură cu o centrală termică, care poate fi metalică sau din material plastic compozit.

Revendicări: 8

Figuri: 16

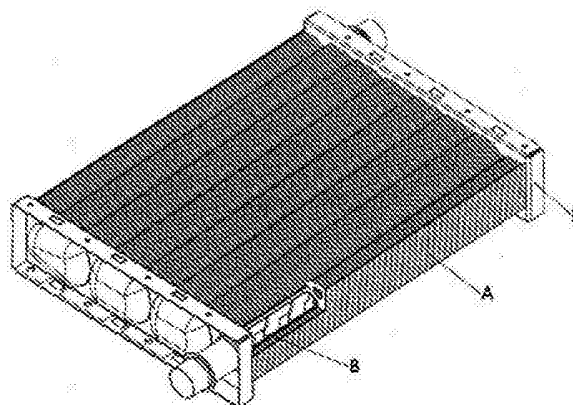


Fig. 1



Hotărârea de înregistrare a modelului de utilitate a fost luată fără examinarea condițiilor privind noutatea, activitatea inventivă și aplicabilitatea industrială. Modelul de utilitate înregistrat poate fi anulat pe toată durata, la cerere, în temeiul Legii nr. 350/2007, privind modelele de utilitate.

RO 2016 00042 U1

SCHIMBĂTOR DE CĂLDURĂ ȘI PROCEDEU DE REALIZARE

Invenția se referă la un schimbător de căldură gaze-lichid și a unui procedeu de realizare a acestuia, schimbător destinat transferului termic al căldurii, de la un mediu primar, combustibil de ardere, furnizor de gaze arse fierbinți sau de la altă sursă de gaze fierbinți, la un mediu secundar, lichid, utilizat pentru prepararea agentului termic, necesar încălzirii și producerii apei calde menajere, sau a încălzirii unui habitacul, schimbător de căldură ce poate fi utilizat pentru cazane murale cu ardere normală, în principal, dar care prin suprapunere și închidere etanșă a camerei de ardere poate fi extins și la centrale în condensatie.

Schimbătorul de căldură, conform invenției, este format dintr-o serie de țevi metalice drepte, asamblate la fiecare capăt al lor la câte un asamblu colector independent, comun țevelor, care asigură circulația agentului termic lichid, care a preluat căldura de la mediul primar, prin țevi, în sensuri succesiv opuse, asigurând un traseu lung al lichidului, respectiv, care asigură un schimb de căldură mare și dintr-o serie de aripioare metalice fixate de țevi, toate elementele fiind din oțel, cu precădere, inoxidabil.

Toate elementele metalice sunt asamblate între ele prin brazare în cuptor cu atmosferă controlată.

Aripioarele, prin forma geometrică, urmăresc dirijarea gazelor fierbinți pe un traseu de curgere care să spele cât mai bine țevile care intră în componența schimbătorului și să rupă curentul de gaze în curenți cu grosimi de 3-4 mm, dirijați în vecinătatea intimă a țevelor schimbătorului, rezultatul fiind îmbunătățirea transferului termic.

Aliajul de lipit este sub formă de pastă și este depus pe suprafața țevelor cu ajutorul unor seringi multiple, prin decupări special practicate în aripioare, astfel că, datorită capilarității, aliajul topit va umple doar interstițiul format datorită dilatărilor termice între țevi și bordurările aripioarelor.

Aripioarele au un anumit unghi în zona bordurărilor, astfel încât, în momentul creării pachetului de aripioare și a montării acestuia pe țevi, între aripioare să existe un pas constant și bine controlat, întregul schimbător fiind ambalat termic uniform, fără să existe zone ale acestuia solicitate diferit.

Sunt cunoscute soluțiile tehnice ale propunerii de invenție românească cu

titlul schimbător de căldură și procedeu de realizare, firma Kober, depozit nr. a 2011 00445/ 09.05.2011, în care schimbătorul de căldură este format dintr-un tub metalic, prin care curge un lichid, ca agent care preia căldura de la mediul primar, și dintr-o serie de aripioare metalice fixate de acesta, toate din oțel inoxidabil, tub metalic constituit dintr-o țevă continuă cu porțiuni drepte și curbe între acestea sau din mai multe porțiuni de țevă dreaptă, interconectate între ele prin elemente de întoarcere, pe toate acestea fiind montate elemente de capăt, pentru racordarea la sursa de agent termic, țeava pe care se monteaza aripioare prin sudare, sau aplicate din turnare, în cazul utilizării aluminiului.

Acest tip de schimbător de căldură prezintă principalele dezavantaje legate de modul de realizare, implicând manoperă multă, după cum urmează:

- realizarea schimbătorului dintr-o țevă continuă implică operații de îndoire a acesteia, la rece sau la cald și sudarea la capetele acesteia a racordurilor de intrare și ieșire a agentului termic;
- realizarea schimbătorului din mai multe porțiuni de țevă dreaptă, interconectate între ele prin elemente de întoarcere și racorduri de intrare și ieșire a agentului lichid, toate asamblate prin sudură;
- introducerea aripioarelor pe conductă, pentru schimbul de căldură, presupune orificii care să permită îmbrăcarea lor, cu implicații asupra preciziei de formare a ansamblului schimbător.

Sunt cunoscute soluțiile constructive prezentate în brevetul canadian CA 2759525 A1 2010/10/28, respectiv WO 2010/123249 și PCT/KR2010/002445, cu denumirea: Procedeu de brazare-sudare a unei plăci de fixare și a unui capac pentru formarea canalelor de curgere a unui schimbător de căldură și modul de realizare al acestuia.

Brevetul respectiv face referire la metoda de preasamblare în scopul brazării a unor colectoare de capăt montate pe un schimbător de căldură realizat dintr-o multitudine de țevi, deschise la ambele capete, care prezintă următorul dezavantaj:

- montarea capacului pe placa de fixare se face dificil, necesitând introducerea acestuia pe o latură și apăsarea lui pe cealaltă latură, înaintea brazării pieselor.

Schimbătorul de căldură, conform invenției, înlătură dezavantajul de mai sus și prezintă următoarele avantaje:

- realizat din oțel inoxidabil are un coeficient de schimb de căldură dezavantajos în comparație cu cele din cupru și aluminiu, dar prețul oțelului inoxidabil este mai redus decât al acestora;
- forma geometrică a aripioarelor îmbunătățesc transferul termic, urmărind un traseu de curgere care să spele cât mai bine țevile și să rupă curentul de gaze fierbinți pentru a fi dirijat în vecinătatea intimă a țevilor schimbătorului;
- realizarea unor decupa⁴ri care permit prin introducerea unor seringi ca aliajul de lipit să se depună chiar pe suprafața țevilor permițând acestuia să curgă prin capilaritate doar în interstițiul format prin dilatare termică între țevi și bordurările aripioarelor;
- realizarea unui unghi între 7 și 9 grade în zona bordurărilor, care obligă ca în momentul creării pachetului de aripioare și a montării acestuia pe țevi, între aripioare să existe un pas constant și bine controlat, astfel schimbătorul se va ambala termic uniform și nu vor exista zone ale acestuia solicitate diferit;
- realizarea unui unghi în zona de depunere a aliajului de lipit, depus cu ajutorul celor două seringi, care are rolul de a obliga aliajul să spele în momentul topirii cu preferință conturul țevii;
- realizarea unor decupări și a unor urechi în cadrul elementelor care compun colectoarele, care, prin construcția lor, permit un mod de asamblare mult mai ușor, în sensul că este necesară o simplă presare și nu introducerea pe o latură și apăsarea pe cealaltă latură, dar care asigură practic același mod ferm de fixare înaintea brazării a celor două piese care constituie colectorul;
- la temperatura mediului ambiant este necesar ca aripioarele să se monteaze pe țevi cu strângere, deoarece datorită formei geometrice țevile și aripioarele au direcții de dilatare diferită, fapt care duce la apariția unui joc în timpul încălzirii pentru brazare, joc care este umplut de aliajul de lipit prin capilaritate;
- la realizarea ansamblului colector, datorită faptului că forma geometrică le conferă același tip de dilatare la temperatura de brazare, trebuie prevăzut la premontaj un spațiu de umplere cu aliaj de lipit, motiv pentru care pe una din cele două piese au fost prevăzute deformări adecvate.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1...16, care reprezintă:

- figura 1 – vedere axonometrică a unui ansamblu schimbător de căldură cu partea de colectare și legătura cu centrala termica toate din otel, de preferinta inoxidabil, solidarizate între ele prin brazare;
- figura 2 – vedere axonometrică a unui ansamblu schimbător de căldură cu partea de colectare din⁴material plastic compozit și legatura cu centrala termică, prin șuruburi și etanșare cu inele O din cauciuc rezistent la temperatură;
- figura 3 - vedere axonometrică a unui ansamblu schimbător de căldură cu două rânduri de țevi, cu partea de colectare din material plastic compozit și legătura cu centrala termică prin șuruburi și etanșare cu inele O din cauciuc rezistent la temperatură;
- figura 4 – vedere în plan a unui ansamblu schimbător de căldură format din conducte drepte, aripioare (nu sunt figurate integral) și ansambluri colectoare, realizat prin brazare;
- figura 5 – secțiune prin conductele drepte ale unui ansamblu schimbător de căldură;
- figura 6 – secțiune prin conductele drepte ale unui ansamblu schimbător de căldură, care au montate la interior șicane;
- figura 7 – vedere în plan a modului de calibrare interioara cu o broșă a conductelor;
- figura 8 – vedere axonometrică, a unei aripioare 2a, pentru conducte circulare și elipsoidale așezate pe un rând, a unui ansamblu schimbător de căldură;
- figura 9 – vedere axonometrică, a unei aripioare 2b, pentru conducte circulare pe un rând, a unui ansamblu schimbător de căldură;
- figura 10 – vedere axonometrică, a unei aripioare 2c, pentru două rânduri de conducte circulare, rândul de sus care furnizează energia termică direct din arderea combustibilului, rândul de jos, care furnizează energia termică provenită din căldura latentă de condensare;
- figura 11 – secțiune printr-un dispozitiv pentru depunerea aliajului de lipit a aripioarelor de conducte;

- figura 12 – unghiurile aripioarelor pentru asigurarea interstițiului și pasului între aripioare la montaj și ușurării depunerii materialului de lipit la brazare;
- figura 13 - vedere axonometrică a unui ansamblu colector metalic ce se fixează la capetele conductelor ansamblului schimbător de căldură;
- figura 14 - vedere axonometrică a unei piese de capăt 3;
- figura 15 – secțiune printr-un ansamblu colector metalic;
- figura 16 - vedere axonometrică a unui ansamblu colector din material plastic compozit fixat cu șuruburi și etanșat cu inele O din cauciuc rezistent la temperatură.

Schimbătorul de căldură conform invenției este format din două părți, dintr-o parte metalica **A**, figurile 1, 2 și 3, care asigură schimbul termic și dintr-o parte de colectare și legătură cu centrala termica **B**, metalica, figura 1 și din plastic compozit figurile 2 și 3.

Partea de schimb de căldură este constituită, figura 4, din niște conducte drepte **1**, prin care circulă agentul termic furnizat de o centrală termică, nepoziționată, în sine cunoscută, conducte pe care sunt asamblate niște aripioare **2**, iar capetele conductelor sunt fixate la câte un ansamblu colector format dintr-o piesă de capăt **3** și un colector metalic **9** figura 13, toate asamblate nedemontabil prin brazare în cuptor cu atmosferă controlată.

Cele două ansambluri colectoare, figura 13, prin construcția lor, asigură circulația agentului termic între intrarea și ieșirea lui din schimbător pe conducte în sensuri succesiv opuse, lungind traseul circuitului, pentru un mai bun schimb de căldură.

Conductele pot avea o secțiune circulară, **1a** sau elipsoidală **1b**, figura 5.

Pentru creșterea schimbului de căldură cu mediul ambiant, pe conductele **1** se montează niște șicane **4**, respectiv **4a** pentru conducte circulare și **4b** pentru conducte elipsoidale, figura 6, formate din table de lungimi aproximativ egale cu lungimea conductelor **1**, care au aripioare obținute prin decupare și deformare.

Conductele **1** au dimensiuni controlate și prin intermediul unui dispozitiv se introduc pe ele aripioarele **2**, procesul de brazare presupunând existența unor distanțe minime între suprafețele exterioare ale conductelor și suprafețele interioare ale aripioarelor, pentru pătrunderea aliajului de lipit.

Întrucât, în cazul conductelor, coeficientul termic de dilatare longitudinală este mai mare decât cel de dilatare transversală, iar în cazul aripioarelor coeficientul de dilatare transversal este mai mare decât cel longitudinal, la o temperatură de brazare de aproximativ 1000 °C, distanța minimă dintre suprafețe având tendința să se marească, considerent pentru care în vederea eliminării acestui neajuns este necesar ca la temperatura mediului ambiant de circa 20°C, între aripioare și țevi să existe un joc egal cu zero sau negativ, situație obținută prin calibrarea dimensiunilor interioare ale conductelor **1** cu o șculă specială, respectiv o broșă **5**, după montarea aripioarelor **2** și a pieselor de capăt **3**, figura 7.

Aripioarele **2** au diverse forme funcție de destinația lor, astfel niște aripioare **2a**, figura 8, pentru schimbător de căldură cu un singur rând de conducte circulare și elipsoidale, pentru utilizarea energiei termice provenite de la arderea combustibilului într-o centrală termică.

Așezarea conductelor în aripioare se face pe bordurări ale acestora; pentru conducte circulare niște bordurări **a**, iar pentru conducte elipsoidale niște bordurări **b**, figura 8.

Aripioarele au bordurări și decupări pentru o încărcare termică uniformă a lor astfel sunt realizate niște bordurări triunghiulare cu colțuri rotunjite **c**, figura 8 și circulare **d**, pentru curgerea controlată a gazelor de ardere, figura 9, iar pentru depunerea aliajului de lipit, sunt realizate niște decupări **e**, figurile 8, 9, 10.

Așezarea conductelor în aripioare se face pe bordurările **b** ale unei aripioare **2a** sau **2c**. Pentru două conducte circulare, rândul de sus, furnizează energia termică directă din arderea combustibilului, rândul de jos, furnizează energia termică provenită din căldura latentă de vaporizare, figura 10.

Pentru depunerea aliajului de lipit prin decupările **e** se utilizează un dispozitiv, figura 11, format din mai multe seringi **6**, egal cu numărul de țevi, pe toată lungimea de conductă acoperită de aripioare, aliajul de lipit fiind împins pe conducte și respectiv la baza aripioarelor de niște cilindri cu piston **8**, acționați manual sau automat.

Pentru asigurarea unui interstițiu necesar brazării cu un pas **p** între aripioare, acestea, prin ambutisare, au un unghi α cuprins între 7°-9° și un unghi β cuprins între 45°-50°, figura 12.

Ansamblul schimbător de căldură, are partea de colectare și legătură cu centrala termică realizată fie printr-un ansamblu colector din oțel, de preferință inox, figura 13, fie din material plastic compozit figura 16.

Colectoarele din oțel, de preferință inox, **9** se solidarizează cu piesa de capăt din oțel, de preferință inox, **3**, pentru realizarea ansamblului colector prin brazare, ceea ce presupune existența unui premontaj bine definit dimensional, obținut prin execuția unor decupări **f**, a unor îndoituri **g** precum și execuția înainte de brazare a unor puncte de sudură **h**, figurile **14** și **15**.

Partea de colectare și legătură cu centrala termică, realizată din material plastic compozit, se fixează la partea de schimbător de căldură prin niște șuruburi **10** și se etanșează cu niște inele O, **11**, partea de legătură formată dintr-un colector **12** și un capac **13** se solidarizează prin lipire sau sudură în zona de contact, figura 16.

REVENDICĂRI

1. Schimbător de căldură gaze-lichid, destinat transferului termic, de la un mediu primar, combustibil de ardere, furnizor de gaze arse fierbinți sau de la altă sursă de gaze fierbinți, la un mediu secundar, lichid, utilizat pentru prepararea agentului termic, necesar încălzirii și producerii apei calde menajere, sau a încălzirii unui habitacul, schimbător de căldură ce poate fi utilizat pentru cazane murale cu ardere normală, în principal, ⁴dar care prin suprapunere și închidere etanșă a camerei de ardere poate fi extins și la centrale în condensatie, **caracterizat prin aceea că** este constituit din două părți, o parte (A), metalică, care asigură schimbul de căldură între gazele fierbinți și agentul termic și o parte (B) de colectare și legătură cu centrala termică, care poate fi metalică sau material plastic compozit.
2. Schimbător de căldură, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** partea metalică (A) este constituită din niște conducte drepte (1), de secțiune circulară sau elipsoidală, pe care sunt asamblate niște aripioare (2), iar capetele conductelor sunt fixate la cate un ansamblu colector format din piesele de capăt (3) și colectoarele (9), toate asamblate nedemontabil.
3. Schimbător de căldură, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** cele două ansambluri colectoare formate din piesele de capata (3) și colectoarele (9), prin construcția lor, asigură circulația agentului termic între intrarea și ieșirea lui din schimbător pe conducte în sensuri succesiv opuse, lungind traseul circuitului, pentru un schimb de caldură mai bun.
4. Schimbător de căldură, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pentru creșterea schimbului de căldură dintre gazele fierbinți și agentul termic, pe conductele (1) sunt montate niște șicane (4a) pentru conducte circulare și (4b) pentru conducte elipsoidale, formate din table de lungimi aproximativ egale cu lungimea conductelor (1).
5. Schimbător de căldură, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** aripioarele (2) au diverse forme funcție de destinația lor, astfel niște aripioare (2a), sunt pentru un singur rând de conducte circulare și elipsoidale, care utilizează energia termică provenită direct din arderea combustibilului într-o centrală

termică, niște aripioare **(2c)** pentru două conducte circulare, rândul de sus, care furnizează energia termică directă din arderea combustibilului, rândul de jos, care furnizează energia termică provenită din căldura latentă de vaporizare.

6. Schimbător de caldură, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** așezarea conductelor în aripioare se face pe bordurări ale acestora, pentru conducte circulare niște bordurări **(a)**, pentru conducte elipsoidale niște bordurări **(b)**.

4

- 7 Schimbător de căldură, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** aripioarele au bordurări și decupări pentru o încărcare termică uniformă a lor, astfel bordurări triunghiulare cu colțuri rotunjite **(c)**, circulare **(d)**, asigurând curgerea controlată a gazelor de ardere.

8. Schimbător de căldură, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** partea de colectare și legătură cu centrala termică, realizată din material plastic compozit, se fixează la partea de schimbător de căldură prin niște șuruburi **(10)** și se etanșează cu niște inele O, **(11)**, partea de legătură fiind formată dintr-un colector **(12)** și un capac **(13)** ce se solidarizează prin lipire sau sudură în zona de contact.

FIGURI:

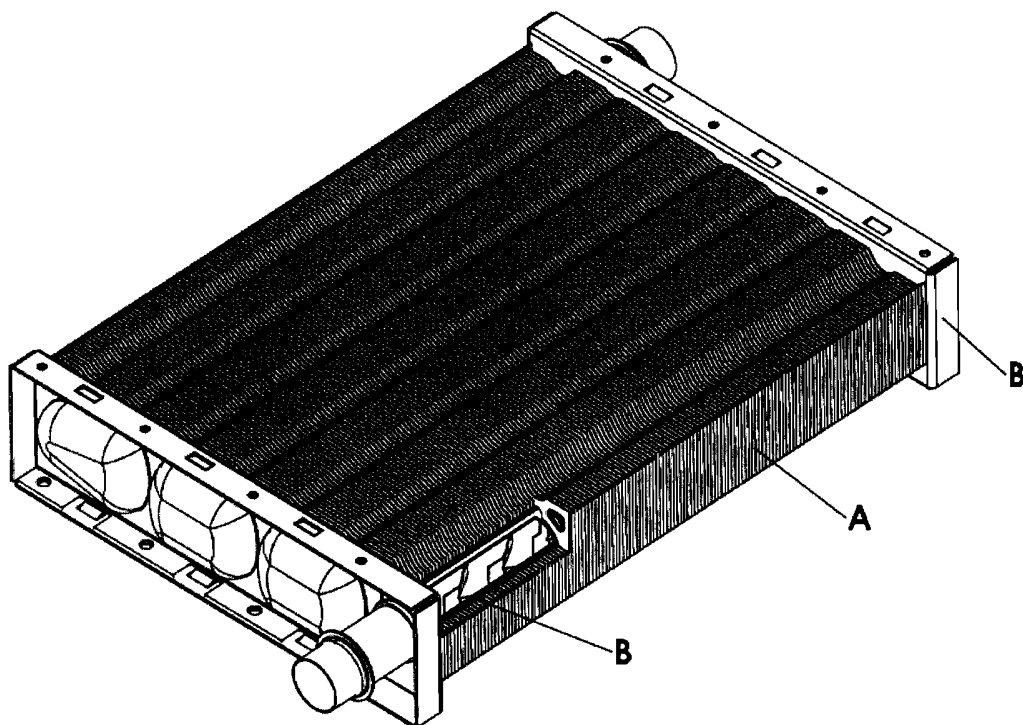


Fig. 1

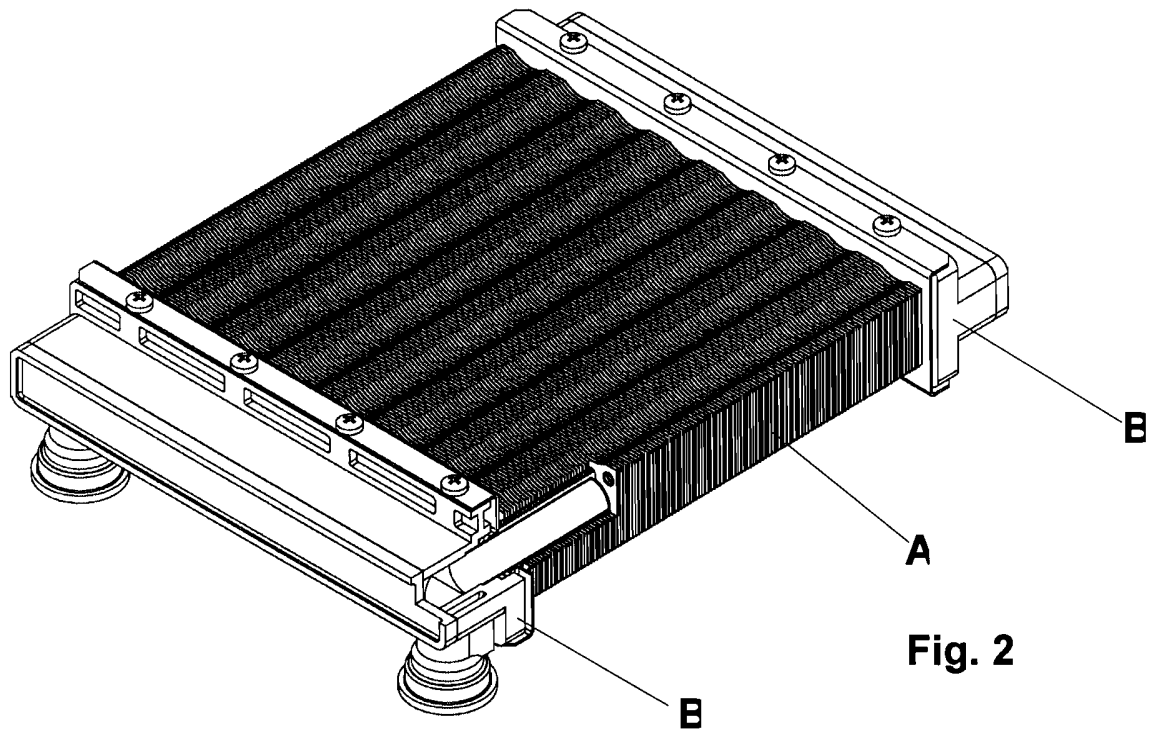
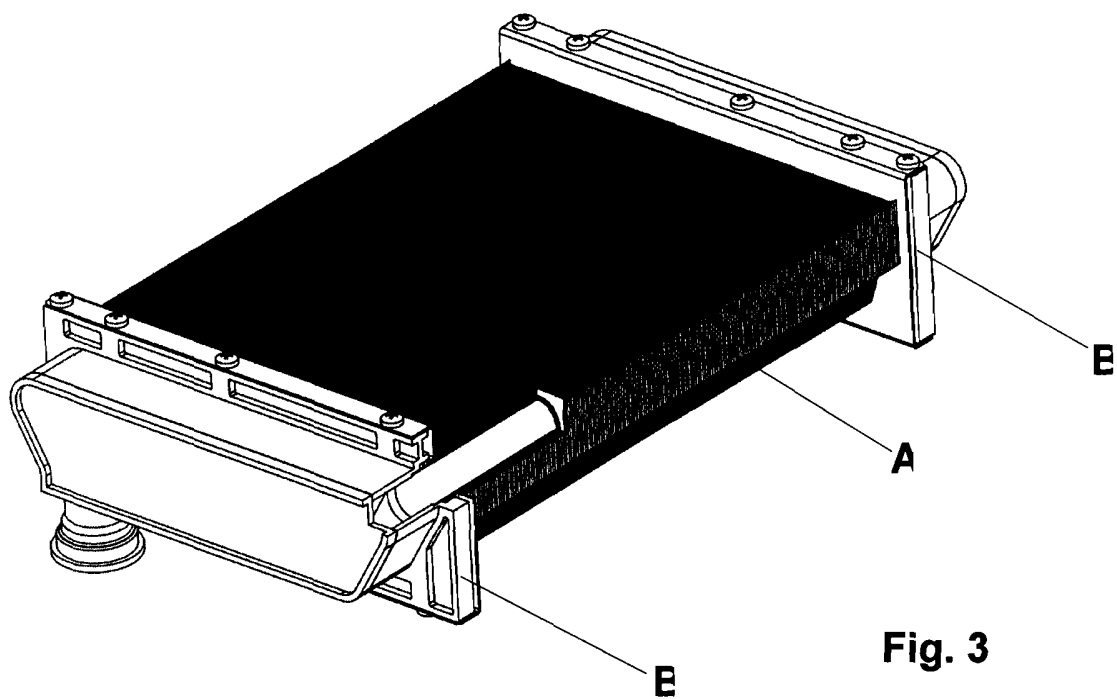
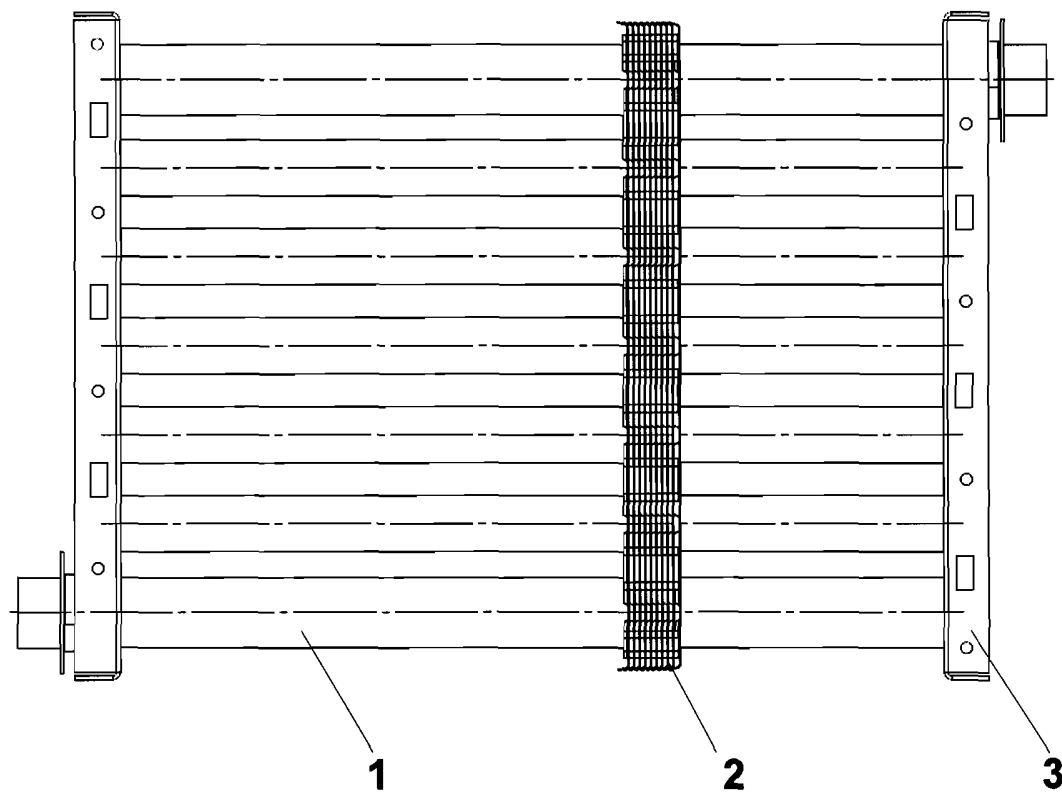
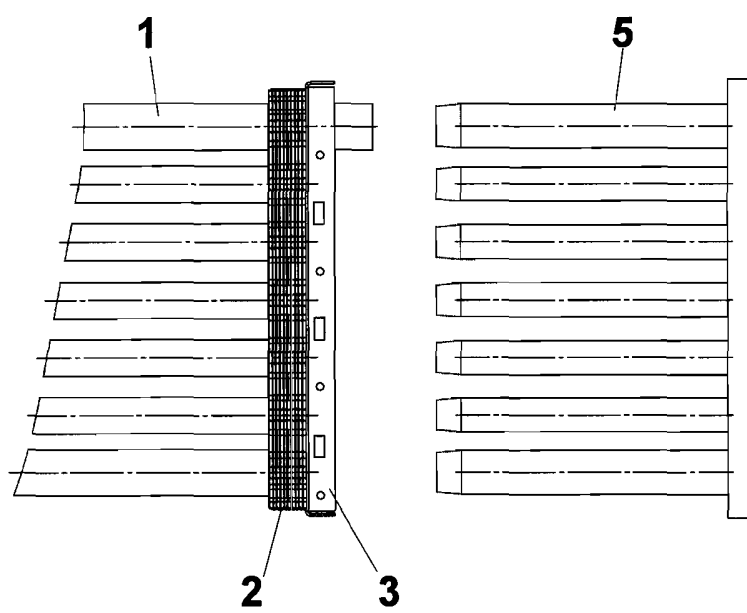
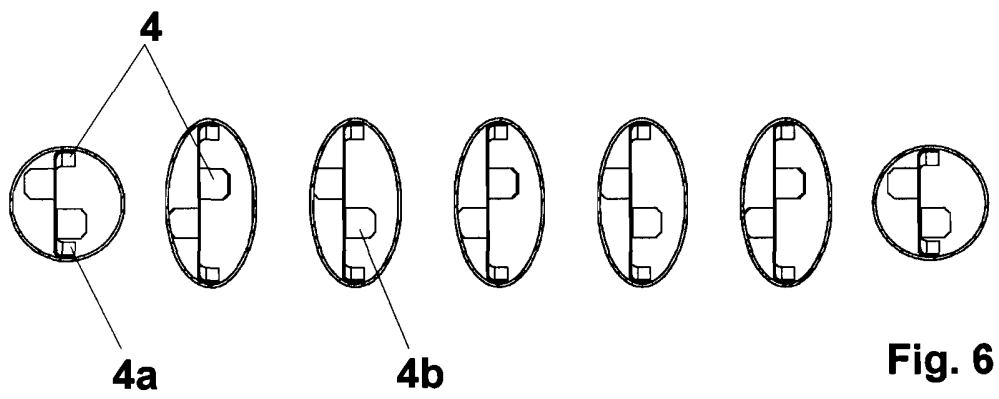
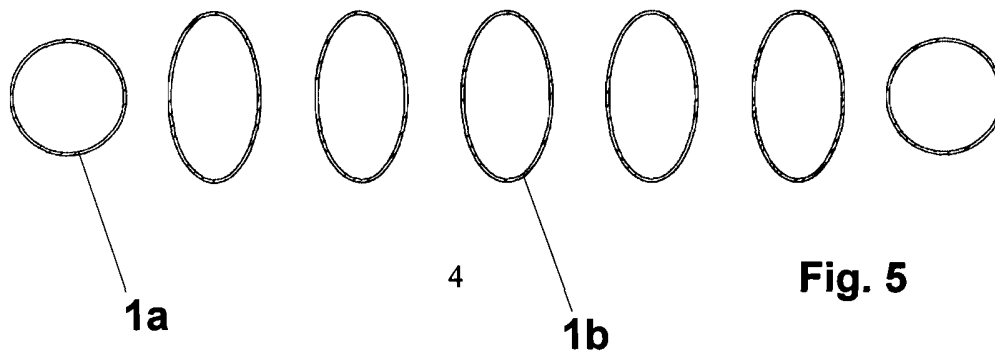
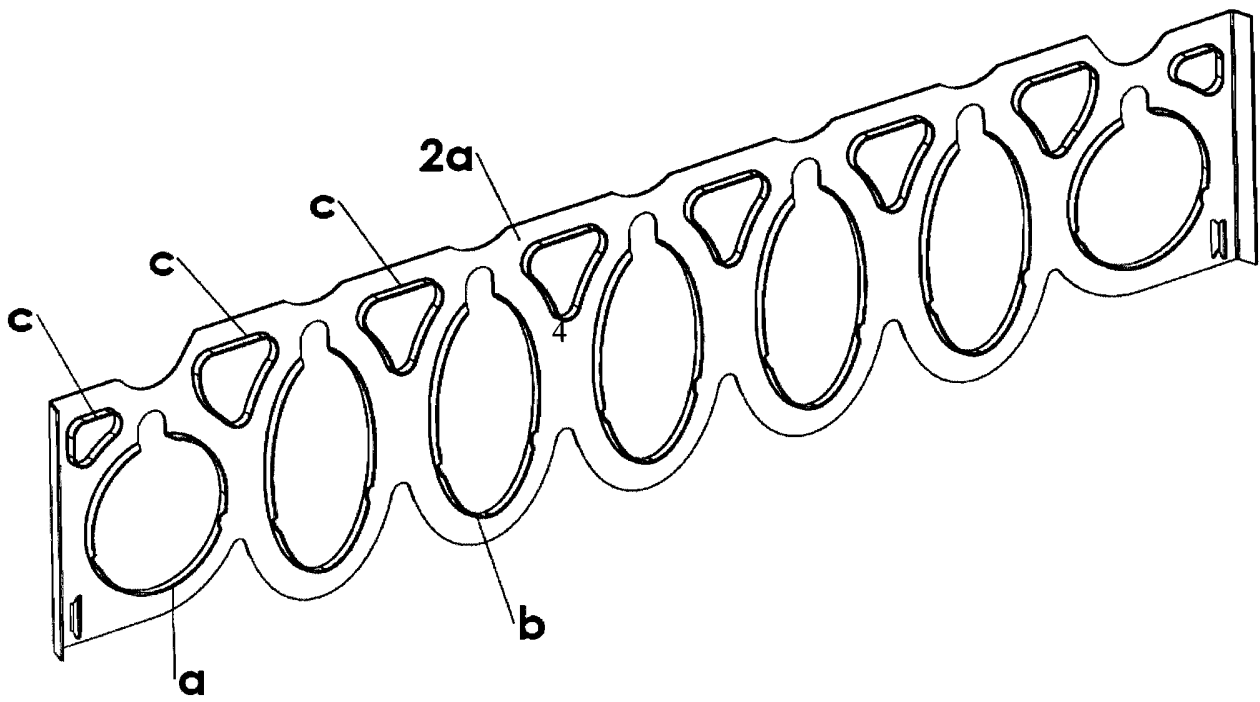
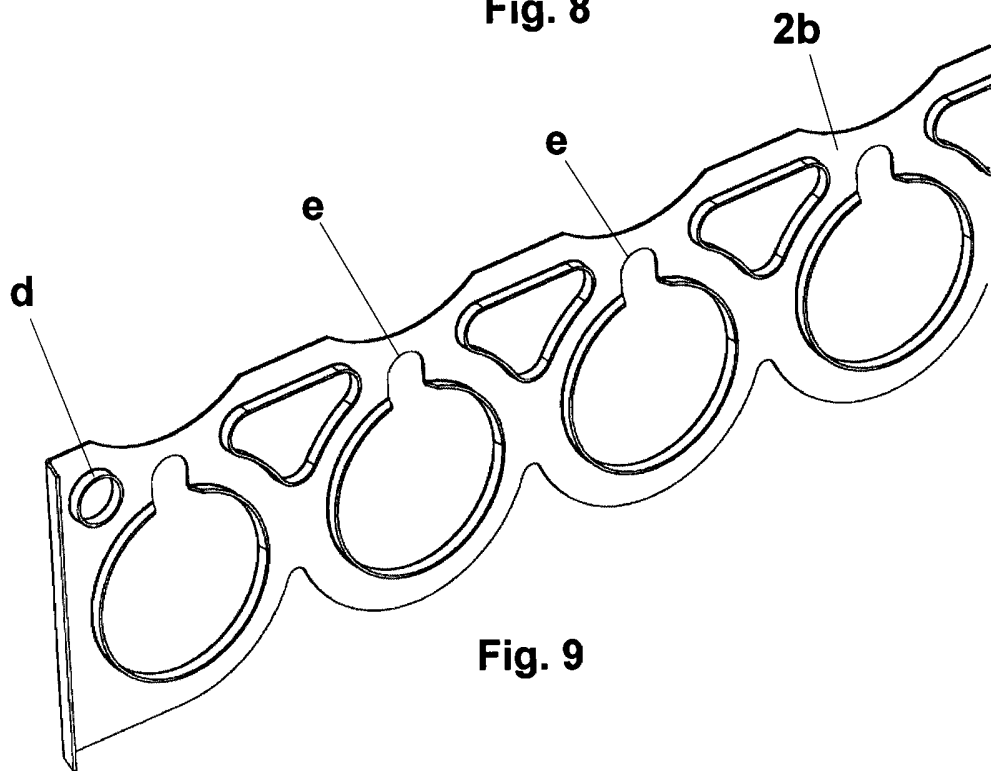
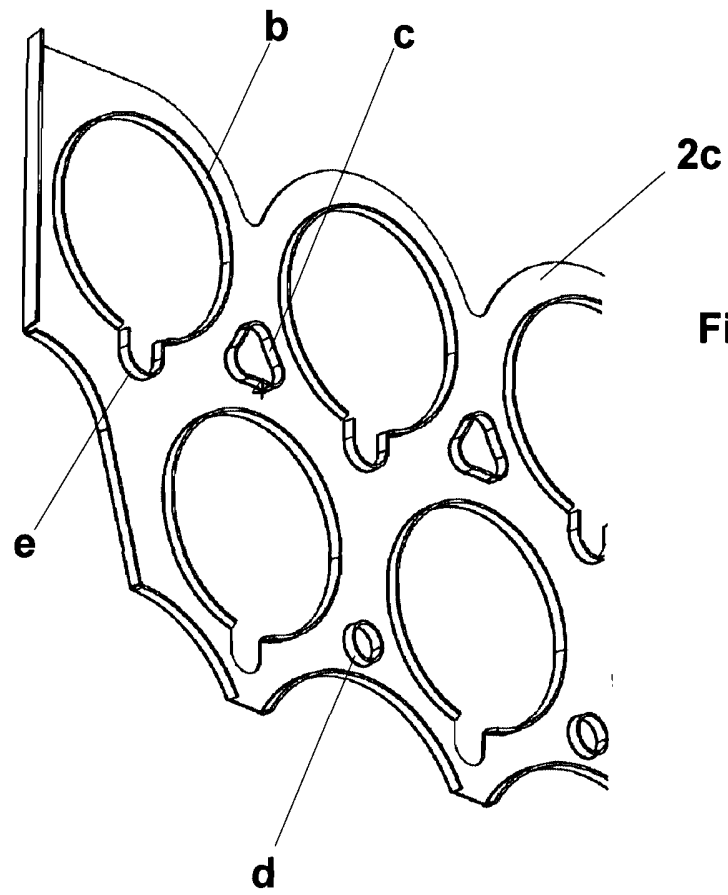
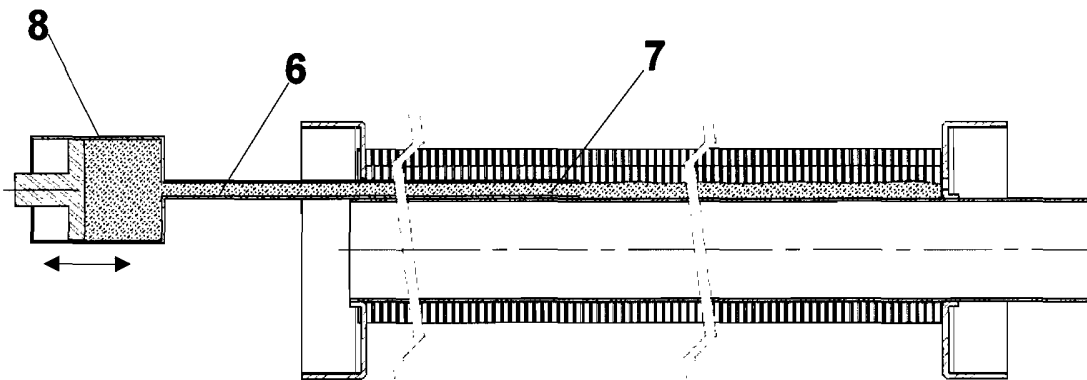


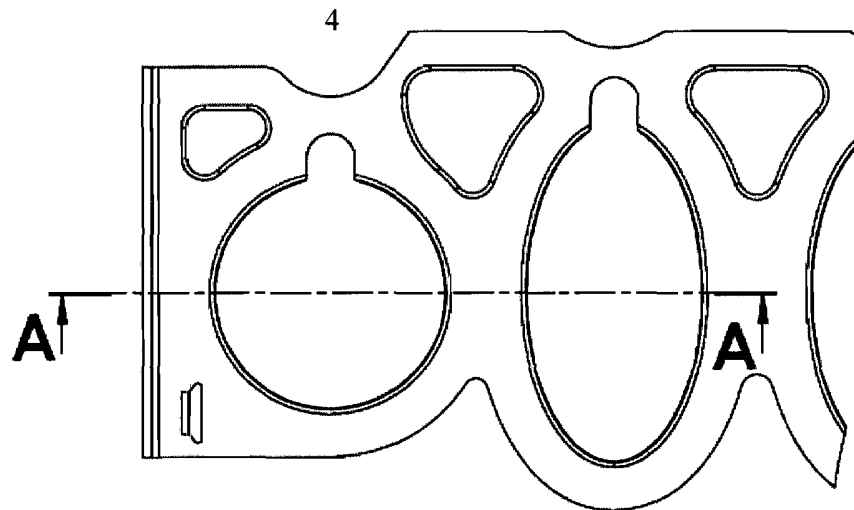
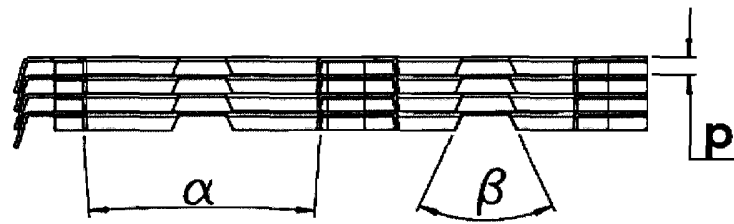
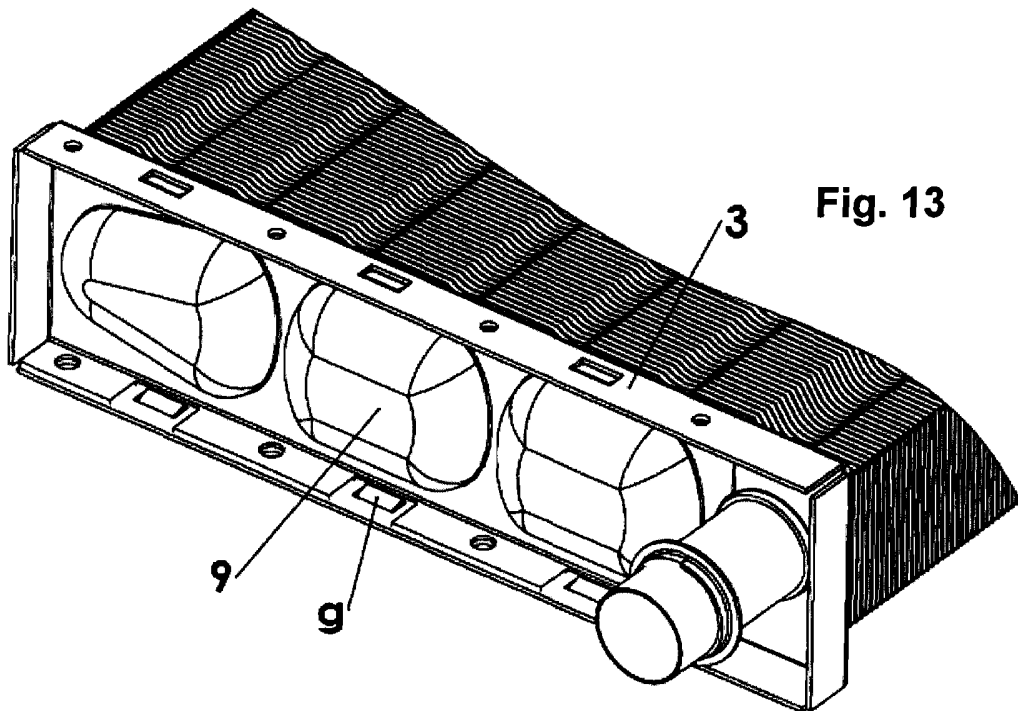
Fig. 2

**Fig. 4**



**Fig. 8****Fig. 9**

**Fig. 10****Fig. 11**

A-A**Fig. 12****Fig. 13**

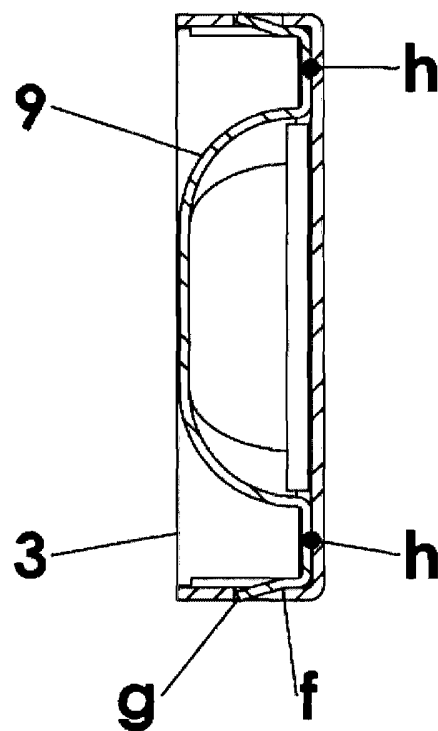
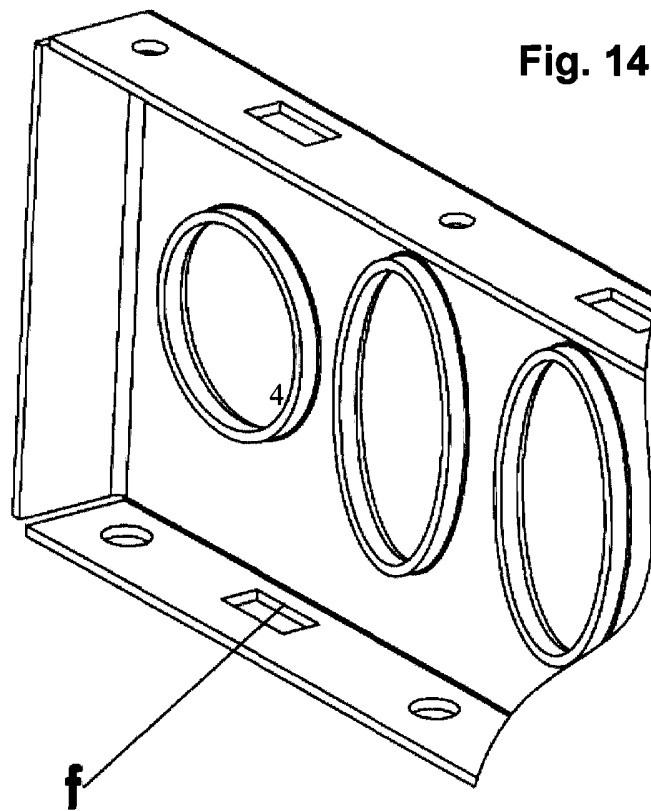
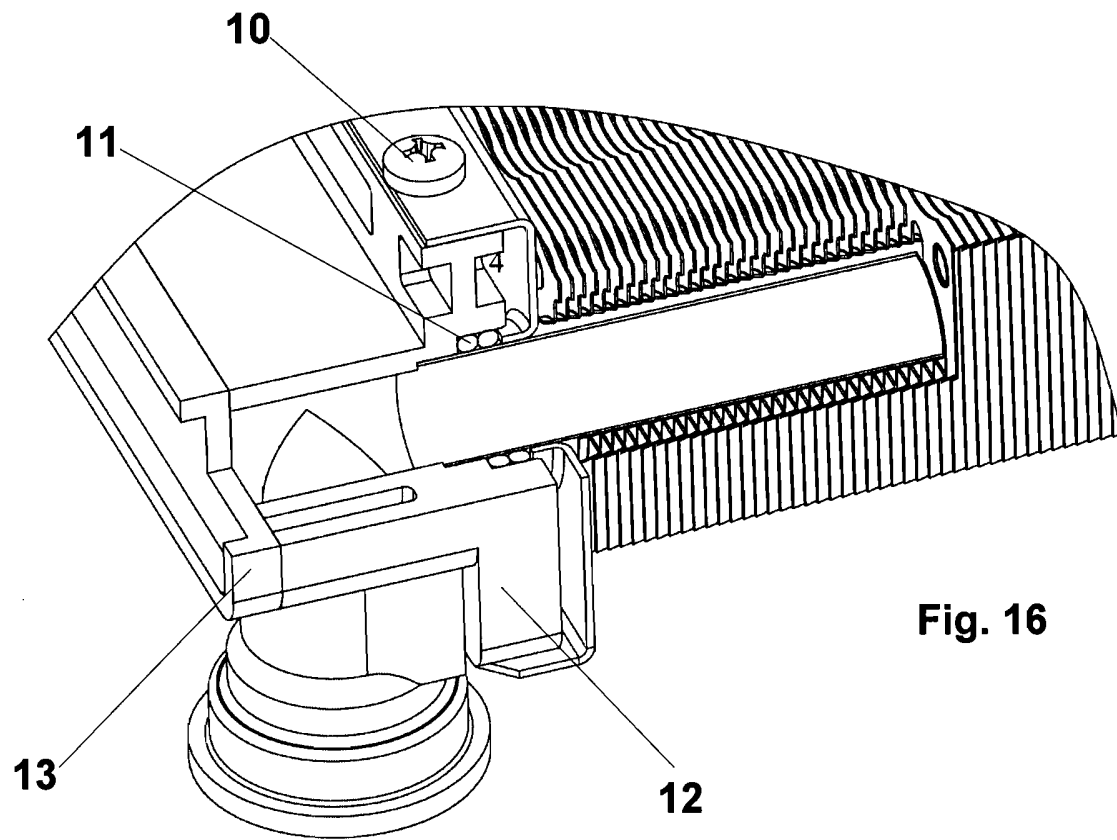


Fig. 15





OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI



DIRECȚIA BREVETE DE INVENȚIE
ȘI SUPT AL INOVĂRII

Serviciul Examinare de Fond: MECANICĂ

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

RAPORT DE DOCUMENTARE

Încadrarea documentelor relevante în categorii de documente citate este orientativă asupra stadiului tehnicii și nu reprezintă o concluzie asupra îndeplinirii condițiilor prevăzute la art.1 alin.(1) din Legea nr.350/2007 privind modelele de utilitate.

CMU nr.: u 2016 00042	Data de depozit: 16/11/2016	Data de prioritate:
-----------------------	-----------------------------	---------------------

Titlul invenției	SCHIMBĂTOR DE CĂLDURĂ ȘI PROCEDEU DE REALIZARE
------------------	--

Solicitant	KOBER S.R.L., STR.GHEORGHE CARANFIL NR.2, DUMBRAVA ROȘIE, RO
------------	--

Clasificarea cererii (Int.Cl.)	F28D 7/16 (2006.01), F28F 21/06 (2006.01), F28F 21/08 (2006.01)
--------------------------------	--

Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	F28D, F28F
-------------------------------------	-------------------

Colecții de documente de modele de utilitate cercetate	RoPatentSearch, EPODOC, TXTE
Baze de date electronice cercetate	
Literatură non-brevet cercetată	

Documente considerate a fi relevante		
Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
X	DE 3202901 A1 (SUEDEDEUTSCHE KUEHLER BEHR, DE) 11.aug.1983 (11.08.1983) - revendicări, fig.1	1 - 8
X	ES2025891 A6 (DIESEL KIKI CO, JP) 01.apr.1992 (01.04.1992) - revendicări, fig.1	1 - 8
A	CN101672553 A (UNIV SOUTH CHINA TECH) 17.mar.2010 (17.03.2010) - revendicări, fig.1	1 - 8

Formular MU02

Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
A, D	RO 128231 A2 (KOBEL S.R.L., RO) 29.mar.2013 (29.03.2013) - întregul document	1 - 8
Observații:		
Notă:	O.S.I.M. nu a luat în considerare, din punctul de vedere al relevanței, cererile de brevet sau de model de utilitate având data de depozit anterioară datei de depozit a C.M.U. pentru care s-a întocmit prezentul, și care nu au fost publicate de O.S.I.M. până la data întocmirii prezentului.	

Data redactării: 01.02.2017

Examinator,

Ing.DUMITRU VLAD GABRIEL



Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
A - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară; D - Document menționat deja în descrierea cererii de model de utilitate pentru care este efectuată cercetarea documentară; E - Document de brevet sau de model de utilitate 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; 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); O - Document care se referă la o dezvoltare orală, utilizare, expunere, etc;	P - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată; T - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai bună înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția; 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; 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; & - document care face parte din aceeași familie de modele de utilitate.