

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00235

(22) Data de depozit: 15.03.2013

(41) Data publicării cererii:  
30.10.2013 BOPI nr. 10/2013

(71) Solicitant:  
• RAAL S.A., STR.INDUSTRIEI 4/A,  
BISTRIȚA, BN, RO

(72) Inventatori:  
• ILIEȘ PAUL-ADRIAN,  
STR. VALEA BUDAȚULUI NR. 105,  
BISTRIȚA-NĂSĂUD, BN, RO;  
• DAVID MIRCEA, STR.IULIU HOSSU  
NR.16, BISTRIȚA, BN, RO;

• COCIAN GRIGORE,  
STR. ANDREI MUREȘANU NR. 15, AP. 15,  
BISTRIȚA, BN, RO;  
• BOLDOR GEORGEL ALVIU,  
STR.GH.POP DE BĂSEȘTI NR. 1, SC.E,  
AP.57, BISTRIȚA-NĂSĂUD, BN, RO;  
• DUMITRU GHEORGHE-ROMULUS,  
STR. CONSTANTIN ROMAN-VIVU NR. 6,  
SC. C, AP. 33, BISTRIȚA, BN, RO

(54) PROCEDEU DE SCHIMB TERMIC ȘI SCHIMBĂTORUL DE  
CĂLDURĂ CU SUPRAFEȚE EXTINSE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de schimb termic și la un schimbător de căldură cu suprafețe extinse, care au, ca fluid rece, aerul, iar ca fluid cald, apa, uleiul sau aerul, care este utilizat în domeniul industrial, agricol, construcției, în industria auto și feroviară. Procedeu conform invenției, în care fluidul cald trece prin circuitul de răcire format din niște aripioare (4) ce asigură transferul termic către mediu, fluidul rece circulând prin circuitul format din niște aripioare (1) înclinate, datorită înclinării formându-se canale de curgere mai lungi, cu suprafețe de schimb extinse, fiind asigurată curgerea fluidului rece atât în contracurent, cât și în curent încrucișat cu fluid cald. Schimbătorul conform invenției, pentru realizarea procedeuului, în care fluidul este introdus printr-un colector (2) înclinat, dirijat prin circuitul de răcire ce utilizează aripioare (4) drepte, cu aripioare (1), înclinate, prin care circulă fluidul rece, fluidul răcit este evacuat printr-un colector (3) înclinat, iar într-o altă variantă constructivă, fluidul cald se introduce și se evacuează prin niște colectoare (6 și 7), sistemul având aripioarele (1) înclinate pe ambele circuite de fluid, fiind asigurată curgerea fluidelor în contracurent total, pe toată suprafața unor aripioare (9), în rest curgerea fiind realizată parțial în contracurent, datorată unei aripioare (8) înclinate, a fluidului rece, o matrice (5) conținând ambele circuite de răcire.

Revendicări: 3  
Figuri: 12

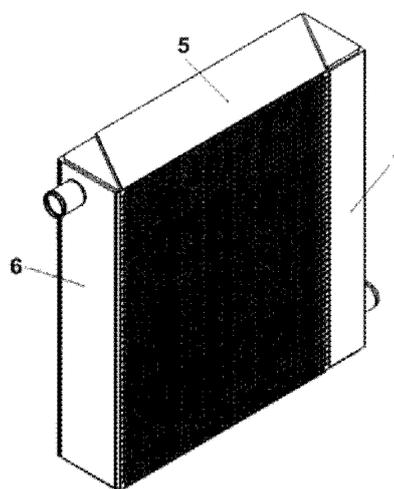


Fig. 7

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, 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).



## PROCEDEU DE SCHIMB TERMIC SI SCHIMBATORUL DE CALDURA CU SUPRAFETE EXTINSE

Inventia se refera la un procedeu de schimb termic si la un echipament integrat in sistemele de racire, solutia intrand in componenta schimbatoarelor de caldura care au ca fluid rece – aerul, iar ca fluid cald - apa, uleiul sau aerul, ce este utilizat in domeniul industrial, agricultura, constructii, in industria auto si feroviara.

Avand in vedere importanta pe care o au aceste tipuri de echipamente, la ora actuala exista o diversitate constructiva a acestora. Echipamentele existente pe piata in momentul de fata, desi au principii asemanatoare de functionare, au solutii constructive diferite. Unul din procedeele utilizate la ora actuala prevede un sistem de racire care asigura curgerea fluidului rece in curent incrucisat cu fluidul cald. Din punct de vedere constructiv, aceste echipamente cuprinse in stadiul tehnicii, au racirea deficitara, dat fiind randamentul scazut cu care se realizeaza schimbul de caldura intre fluidul rece si cel cald.

Problema tehnica pe care o rezolva prezenta inventie este aceea ca asigura un schimb termic mai eficient fata de solutiile actuale.

Se cunoaste faptul ca in cazul in care schimbul de caldura are loc intre fluide ce curg in contracurent, creste semnificativ eficienta acestor schimburi, dupa cum este prezentat in fig. 6, unde  $w_w$  - viteza fluidului cald,  $w_a$  - viteza fluidului rece, care se poate descompune in  $w_{ac}$  - viteza fluidului rece pentru curgere in contracurent si  $w_{ai}$  - viteza fluidului rece pentru curgere in curent incrucisat, astfel incat pentru un unghi  $\varphi$  de inclinatia al aripioarei avem relatia:  $w_a = w_{ac} \cdot \cos \varphi + w_{ai} \cdot \sin \varphi$ , observindu-se ca odata cu cresterea unghiului  $\varphi$ , cresc performantele schimbatorului de caldura, varianta noastra constructiva asigurand o parte din curgerea fluidelor cald-rece in contracurent tocmai din acest motiv.

**Procedeu** de schimb termic propus de noi pentru a fi brevetat, conform inventiei, rezolva problema tehnica mentionata si inlatura dezavantajele de mai sus prin aceea ca fluidul cald fiind introdus sub presiune in interiorul schimbatorului de caldura, trece fortat printr-un circuit de racire specific format din aripioare drepte fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, in timp ce fluidul rece care asigura transferul termic de la fluidul cald catre mediu, circula la exteriorul schimbatorului de caldura printr-un

circuit format din aripioare inclinate fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura sub un unghi  $\phi$ , care datorita inclinarii formeaza canale de curgere mai lungi, rezultand suprafete de schimb mai mari, in paralel fiind asigurata curgere fluidului rece atat in contracurent, cat si in curent incrucisat cu fluidul cald, in final fluidul racit fiind evacuat din instalatie.

**Schimbatorul de caldura** cu aripioare inclinate propus de noi pentru a fi brevetat, conform inventiei, rezolva problema tehnica mentionata si inlatura dezavantajele de mai sus prin aceea ca fluidul cald este introdus sub presiune in interiorul schimbatorului de caldura prin intermediul unui colector de intrare inclinat, cu rol de a elimina posibilitatea formarii zonelor moarte de curgere, dupa care este dirijat printr-un circuit de racire care utilizeaza aripioare drepte fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, prin care circula fluidul cald, cu aripioare inclinate fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, prin care circula fluidul rece, in final fluidul racit fiind evacuat prin intermediul unui colector de iesire, de asemenea inclinat, tot in scopul eliminarii posibilitatii de formare a zonelor moarte de curgere.

Intr-o alta varianta constructiva (fig. 7-12), fluidul cald se introduce fortat si este evacuat din schimbatorul de caldura tot prin doua colectoare inclinate, cu rol de a elimina posibilitatea formarii zonelor moarte de curgere, solutia constructiva adoptata fiind cea a aripioarelor inclinate fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, prezente atat pe circuitul fluidului cald, cat si pe circuitul fluidului rece, astfel incat sa fie asigurata curgerea fluidelor in contracurent total pe toata suprafata aripioarelor fluidului cald, in rest curgerea se realizeaza partial in contracurent datorata aripioarei inclinate a fluidului rece, ambele circuite fiind cuprinse intr-o matrice, proiectata si ea astfel incat sa asigure eliminarea posibilitatii de formare a zonelor moarte de curgere.

Procedeul de schimb termic si schimbatorul de caldura cu aripioare inclinate, conform inventiei, au urmatoarele avantaje:

- constructie compacta;
- randament semnificativ crescut datorita maririi suprafetei de schimb si a realizarii curgerii in contracurent a fluidelor cald si rece;
- dimensiuni de gabarit mai mici, cu performante net superioare solutiilor clasice;
- greutate redusa a schimbatorului de caldura;



A handwritten signature in black ink.

- eliminarea posibilitatii de formare a zonelor moarte de curgere.

Se dau, in continuare, doua exemple de realizare a inventiei in legatura cu fig. 1...12, care reprezinta:

- fig. 1 - vedere frontala a schimbatorului de caldura;
- fig. 2 - sectiune prin schimbatorul de caldura la nivelul aripioarei inclinate de fluid rece;
- fig. 3 - sectiune prin schimbatorul de caldura la nivelul aripioarei de fluid cald;
- fig. 4 - vedere de ansamblu a schimbatorului de caldura;
- fig. 5 - schema de curgere a fluidului rece prin aripioara inclinata;
- fig. 6 - schema cu distributia vitezelor fluidelor;
- fig. 7 - vedere de ansamblu a schimbatorului de caldura cu aripioare inclinate atat pentru fluidul cald cat si fluidul rece;
- fig. 8 - vedere frontala a schimbatorului de caldura cu aripioare inclinate;
- fig. 9 - sectiune prin schimbatorul de caldura la nivelul aripioarei inclinate de fluid rece;
- fig. 10 - sectiune prin schimbatorul de caldura la nivelul aripioarei inclinate de fluid cald;
- fig. 11 - schema de curgere a fluidului rece prin aripioara inclinata;
- fig. 12 - schema de curgere a fluidului cald prin aripioara inclinata.

**Procedeu** de schimb termic, conform inventiei, asigura racirea eficienta, fluidul cald fiind introdus sub presiune in interiorul schimbatorului de caldura, el trecand fortat printr-un circuit de racire specific format din aripioarele **4**, drepte fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, in timp ce fluidul rece care asigura transferul termic de la fluidul cald catre mediu, circula la exteriorul schimbatorului de caldura printr-un circuit format din aripioarele **1** - inclinate fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura sub un unghi  $\phi$ , care datorita inclinarii formeaza canale de curgere mai lungi, rezultand suprafete de schimb mai mari, in paralel fiind asigurata curgerea fluidului rece atat in contracurent, cat si in curent incrucisat cu fluidul cald, in final fluidul cald racit fiind evacuat din instalatie.



*Handwritten signature*

**Schimbatorul de caldura** cu aripioare inclinate, conform inventiei, asigura un schimb termic mai eficient, fluidul cald fiind introdus sub presiune in interiorul schimbatorului de caldura prin intermediul unui colector de intrare inclinat **2**, inclinarea avand rol de a elimina posibilitatea formarii zonelor moarte de curgere, dupa care fluidul cald este dirijat printr-un circuit de racire care utilizeaza aripioare **4**, drepte fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, prin care circula fluidul cald, cu aripioare **1**, inclinate fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, prin care circula fluidul rece, in final fluidul racit fiind evacuat prin intermediul unui colector de iesire **3**, de asemenea inclinat in scopul eliminarii posibilitatii de formare a zonelor moarte de curgere.

Intr-o alta varianta constructiva a schimbatorului de caldura (fig. 7-12), fluidul cald se introduce fortat si este evacuat din schimbator de caldura tot prin doua colectoare inclinate, respectiv **6** si **7**, cu rol de a elimina posibilitatea formarii zonelor moarte de curgere, solutia constructiva adoptata fiind cea a aripioarelor inclinate fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, prezente pe ambele circuite de fluid - cald si rece, astfel incat sa fie asigurata curgerea fluidelor in contracurent total pe toata suprafata aripioarelor fluidului cald **9**, in rest curgerea se realizeaza partial in contracurent datorata aripioarei inclinate a fluidului rece **8**, ambele circuite fiind cuprinse intr-o matrice **5**, proiectata si ea astfel incat sa asigure eliminarea posibilitatii de formare a zonelor moarte de curgere.



*[Handwritten signature]*

## **- REVENDICARI**

1. Procedeu de schimb termic, **caracterizat prin aceea ca**, fluidul cald este introdus sub presiune in interiorul schimbatorului de caldura, el trecand fortat printr-un circuit de racire specific format din aripioarele **4**, drepte fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, in timp ce fluidul rece care asigura transferul termic de la fluidul cald catre mediu, circula la exteriorul schimbatorului de caldura printr-un circuit format din aripioarele **1** – inclinate sub un unghi  $\phi$  prestabilit fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, care datorita inclinarii formeaza canale de curgere mai lungi, rezultand suprafete de schimb mai mari, in paralel fiind asigurata curgerea fluidului rece atat in contracurent, cat si in curent incrucisat cu fluidul cald, in final fluidul racit fiind evacuat din instalatie.
2. Schimbatorul de caldura cu aripioare inclinate, **caracterizat prin aceea ca**, fluidul cald este introdus sub presiune in interiorul schimbatorului de caldura prin intermediul unui colector de intrare inclinat **2**, inclinarea avand rol de a elimina posibilitatea formarii zonelor moarte de curgere, dupa care fluidul cald este dirijat printr-un circuit de racire care utilizeaza aripioarele **4**, drepte fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, prin care circula fluidul cald, cu aripioarele **1**, inclinate fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, prin care circula fluidul rece, asigurandu-se racirea eficienta a fluidului cald, in final fluidul racit fiind evacuat prin intermediul unui colector de iesire **3**, de asemenea inclinat in scopul eliminarii posibilitatii de formare a zonelor moarte de curgere.
3. Schimbatorul de caldura cu aripioare inclinate, conform revendicarii **2**, **caracterizat prin aceea ca**, intr-o alta varianta constructiva utilizata in cazul in care fluidul cald se introduce fortat in schimbatorul de caldura si este evacuat din schimbatorul de caldura tot prin doua colectoare inclinate, respectiv **6** si **7**, cu rol de a elimina posibilitatea formarii zonelor moarte de curgere, solutia constructiva adoptata fiind cea a aripioarelor inclinate fata de normala la suprafata frontala a schimbatorului de caldura, prezente pe ambele circuite de fluid -cald si rece,



astfel incat sa fie asigurata curgerea fluidelor in contracurent total pe toata suprafata aripioarelor fluidului cald **9** si in rest curgerea se realizeaza partial in contracurent datorata aripioarei inclinate a fluidului rece **8**, ambele circuite fiind cuprinse intr-o matrice **5**, proiectata astfel incat sa asigure eliminarea posibilitatii de formare a zonelor moarte de curgere



*[Handwritten signature]* 6

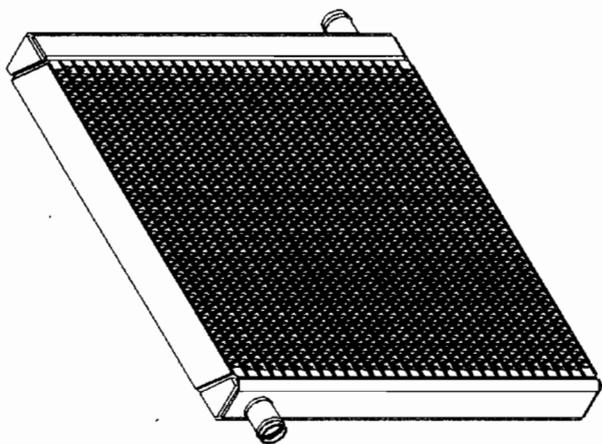


Fig. 4

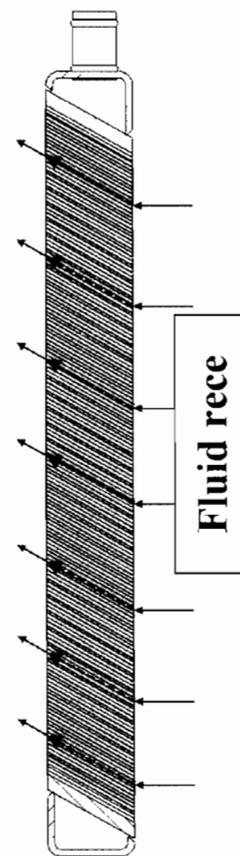


Fig. 5

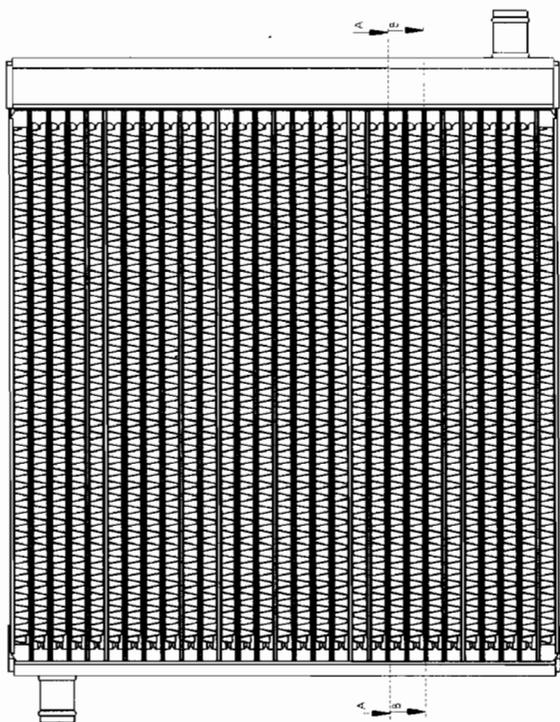
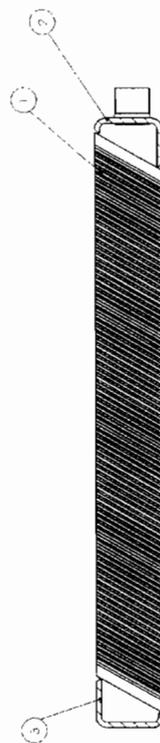


Fig. 1



A-A

Fig. 2



B-B

Fig. 3



*Jan*

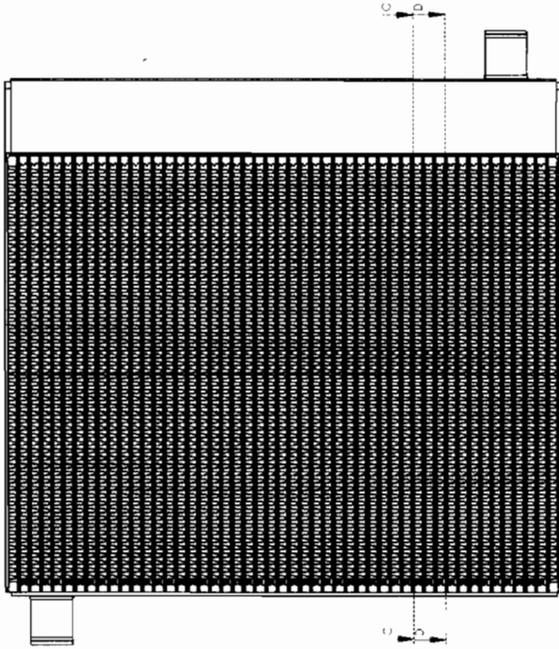


Fig. 8

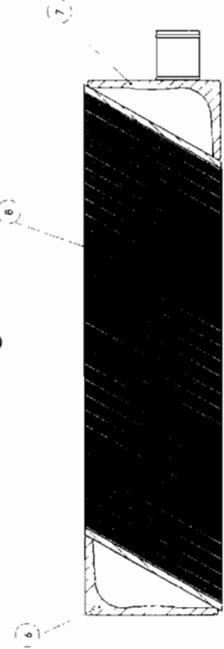


Fig. 9

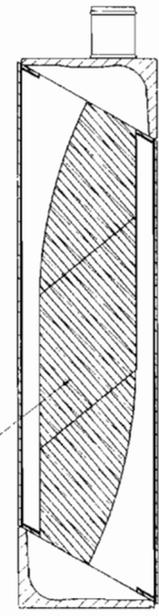


Fig. 10

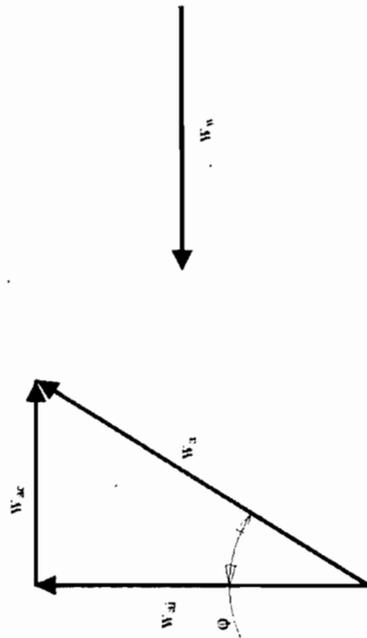


Fig. 6

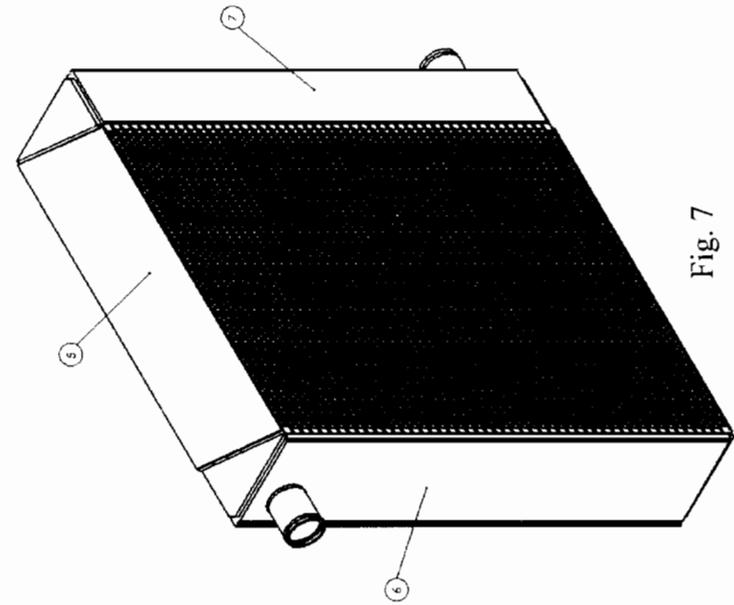


Fig. 7



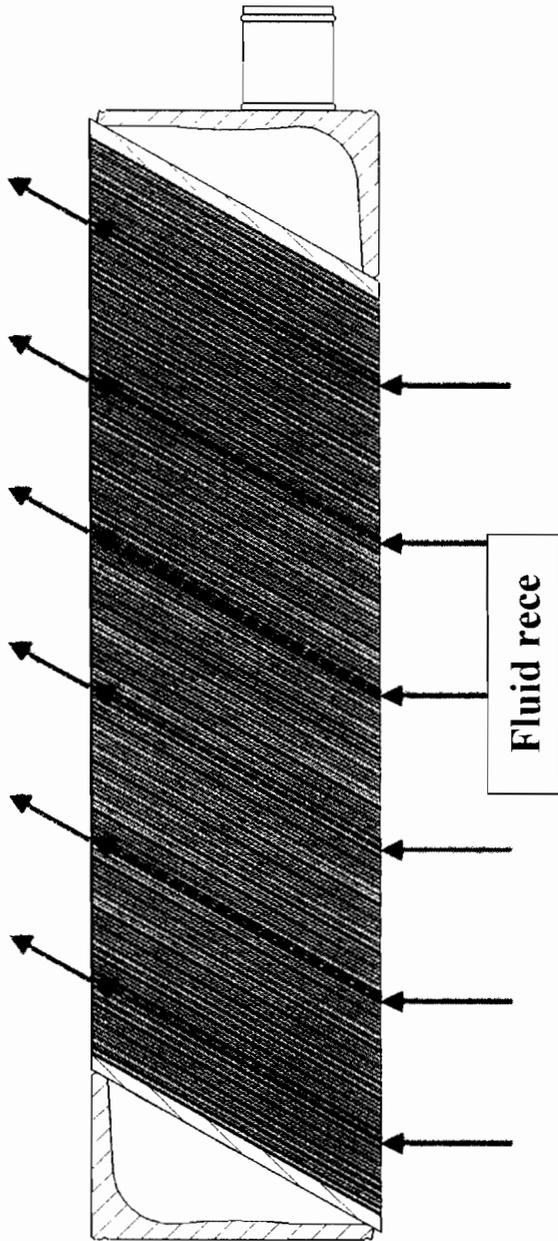


Fig. 11

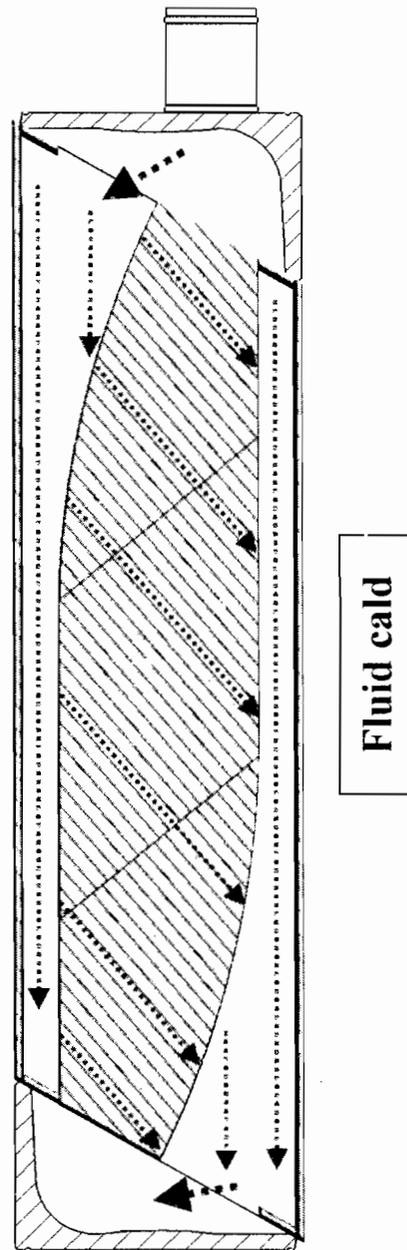


Fig. 12



*Jan*