



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00190**

(22) Data de depozit: **26.02.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.04.2013** BOPI nr. **4/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.06.2010 BOPI nr. **6/2010**

(73) Titular:
• **RAAL S.A., STR.INDUSTRIEI NR.4,
BISTRIȚA, BN, RO**

(72) Inventatori:
• **ILIEȘ PAUL-ADRIAN, BD.DECEBAL
NR.29, SC.A, AP.8, BISTRIȚA, BN, RO;**
• **DAVID MIRCEA, STR.IULIU HOSSU
NR.16, BISTRIȚA, BN, RO;**

• **TĂNĂSESCU OVIDIU,
STR.INDEPENDENȚEI NR.3, BL.3, SC.A,
AP.8, BISTRIȚA, BN, RO;**
• **GIVAN SERGIU, STR.MARTIRILOR
NR.958, PRUNDU BĂRGĂULUI, BN, RO;**
• **ENEA MIRCEA,
STR.GEN.GRIGORE BĂLAN NR.33, SC.B,
AP.23, BISTRIȚA, BN, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**EP 1593924 A2; EP 2124010 A2;
EP 1464887 A1**

(54) **PROCEDEU DE SEPARARE A UMIDITĂȚII PROVENITE
DIN AERUL COMPRIMAT DE LA COMPRESOARELE
INDUSTRIALE, ȘI EVAPORATOR CU SEPARATOR DE
CONDENS ÎNCORPORAT, PENTRU USCAREA AERULUI
COMPRIMAT**



RO 125510 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de separare a umidității provenite din aerul
comprimat de la compresoarele industriale și la un evaporator cu separator de condens
3 încorporat, pentru uscarea aerului comprimat.

5 Se cunoaște un evaporator cu separator de condens încorporat, pentru uscarea
aerului comprimat, conform cererii de brevet de invenție **EP 1593924 A2**, care este alcătuit
dintr-un grup format din mai multe schimbătoare de căldură, care include un schimbător de
7 căldură gaz-gaz, un evaporator, un separator de condens și un schimbător de căldură cu
agent refrigerent. Schimbătorul de căldură gaz-gaz este prevăzut cu o secțiune de prerăcire,
9 în care intră amestecul de aer comprimat ce trebuie uscat, o secțiune de încălzire, pentru
amestecul de gaze uscate care ies din separatorul de condens, un vaporizator cu o secțiune
11 de răcire, precum și cu o secțiune de evaporare. Evaporatorul cuprinde niște plăci cu
aripioare ieșite în relief, astfel poziționate, încât să creeze un flux în contracurent

13 Având în vedere importanța mare pe care o au aceste echipamente în domeniul
producerii și utilizării aerului comprimat, la ora actuală, există o mare diversitate constructivă
15 a acestor echipamente. Echipamentele existente pe piață, în momentul de față, deși au
principiu asemănător de funcționare, au soluții constructive diferite. Unul dintre procedeele
17 utilizate la ora actuală prevede un sistem de răcire în contracurent atât pe partea de
recuperare, cât și pe partea de răcire.

19 Din punct de vedere constructiv, aceste echipamente cuprinse în stadiul tehnicii nu
au toate, pe ambele schimbătoare de căldură, circulație în contracurent a fluidelor ce le
21 parcurs, iar puținele care îndeplinesc această condiție, au deficitară separarea umidității fie
din cauza vitezelor mari de circulație a aerului, fie din cauza volumului insuficient al unității
23 de separare.

25 Problema tehnică, pe care o rezolvă prezenta invenție, constă în uscarea aerului
comprimat, provenit de la compresoarele industriale, înainte de a fi introdus în instalațiile de
aer comprimat.

27 Procedeu de separare a umidității provenite din aerul comprimat, conform invenției,
rezolvă problema tehnică menționată și înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că
29 acesta constă în separarea umidității din tot debitul de aer introdus sub presiune în
evaporator prin intermediul unui colector de intrare, într-un schimbător de căldură aer-aer,
31 cu rol de prerăcitor, prerăcirea fiind asigurată de către aerul deja uscat care parcurge același
schimbător în contracurent, după care aerul trece printr-un colector intermediar, cu rol de
33 separare a condensului parțial eliminat, aerul fiind condus apoi într-un schimbător de căldură
freon-aer, unde are loc răcirea propriu-zisă, eliminarea condensului făcându-se gravitațional,
35 pe la partea inferioară a evaporatorului, prin intermediul unui colector-decantor, aerul intrând
în contact cu pereții acestuia și cu un deflector, fiind ghidat apoi să intre într-un colector de
37 întoarcere, iar pentru a fi uscat complet, parcurge și separatorul de umiditate, trecând apoi,
din nou, prin schimbătorul inițial de căldură aer-aer, pe care-l parcurge în contracurent cu
39 aerul umed ce intră în instalație, prerăcindu-l, după care este evacuat din evaporator.

41 Evaporatorul cu separator de condens, încorporat, pentru uscarea aerului comprimat,
prin care umiditatea este extrasă și evacuată, conform invenției, rezolvă problema tehnică
43 menționată și înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că este alcătuit dintr-un colector
de intrare aer, în care pătrunde aerul comprimat, după care acesta intră într-un schimbător
45 de căldură aer-aer, prin care circulă în contracurent cu aerul deja uscat de instalație, reali-
zându-se astfel o prerăcire a acestuia, aerul umed, prerăcit în acest mod, fiind ghidat apoi
47 printr-un colector intermediar, după care este condus în schimbătorul de căldură freon-aer,
în care se realizează răcirea propriu-zisă a acestuia și condensarea umidității, răcirea aerului
fiind asigurată de agentul refrigerent care circulă în contracurent cu aerul, aerul răcit traversând

RO 125510 B1

apoi un deflector și un colector-decantor, aflat la partea inferioară, în care se adună, și este	1
apoi evacuat condensul prin intermediul conexiunii, după care aerul este dirijat, prin	
intermediul unei fante, în colectorul de întoarcere, fiind forțat să treacă printr-un separator	3
de umiditate, acesta trecând apoi, din nou, prin schimbătorul de căldură aer-aer, pe care-l	
parcurge în contracurent cu aerul umed ce intră în instalație, prerăcindu-l, după care este	5
evacuat, din prin intermediul colectorului de ieșire aer.	
Procedeul de separare a umidității provenite din aerul comprimat, provenit de la	7
compresoarele industriale și evaporatorul cu separator de condens încorporat, pentru	
uscarea aerului comprimat, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	9
- are o construcție compactă;	
- are niște dimensiuni de gabarit mai mici decât la vechile instalații;	11
- creșterea eficacității separării umidității, datorită modului de dispunere a celor două	
schimbătoare de căldură, prin reducerea vitezei de circulație a aerului în zona separatorului	13
și prin amplasarea unui separator de aer mai voluminos, ce asigură o suprafață de contact	
mărită;	15
- creșterea randamentului instalației, inclusiv, prin reducerea căderilor de presiune	
pe circuitul de aer;	17
- riscul apariției by-pass-ului în zona separatorului este redus la maximum.	
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...10,	19
care reprezintă:	
- fig. 1, schema evaporatorului cu separator de condens încorporat;	21
- fig. 2, vedere laterală a evaporatorului;	
- fig. 3, secțiune transversală prin evaporator;	23
- fig. 4, secțiune longitudinală prin evaporator;	
- fig. 5, vedere de ansamblu a vaporatorului,	25
- fig. 6, traseul aerului umed prin evaporator,	
- fig. 7, circuitul aerului uscat prin evaporator,	27
- fig. 8, secțiune longitudinală prin evaporator,	
- fig. 9, vedere tridimensională a evaporatorului,	29
- fig. 10, vedere tridimensională a evaporatorului.	
Procedeul de separare a umidității provenite din aerul comprimat, conform invenției,	31
elimină umiditatea din aerul comprimat, provenit de la compresoarele industriale, aerul	
comprimat fiind introdus, prin intermediul unui colector de intrare 8 , într-un schimbător de	33
căldură aer-aer 6 , cu rol de prerăcitor, prerăcirea fiind asigurată de către aerul deja uscat,	
care parcurge același schimbător în contracurent prin circuitul de evacuare din instalație, în	35
această zonă, având loc și o condensare parțială a aerului umed ce intră, temperatura	
acestuia scăzând aici cu câteva grade, după care aerul trece forțat printr-un colector	37
intermediar 5 , cu rol de separare a condensului parțial eliminat, aerul fiind condus apoi,	
într-un schimbător de căldură freon-aer 3 , unde are loc răcirea propriu-zisă a acestuia,	39
eliminarea condensului făcându-se gravitațional, pe la partea inferioară a evaporatorului, prin	
intermediul unui colector-decantor 11 , aerul intrând în contact cu pereții acestuia și cu	41
deflectorul 14 , fiind ghidat apoi să intre în colectorul de întoarcere 10 , iar pentru a fi uscat	
complet, parcurge și separatorul de umiditate 13 , acesta trecând apoi, din nou, prin	43
schimbătorul inițial de căldură aer-aer 6 , pe care-l parcurge în contracurent cu aerul umed	
ce intră în instalație, preparându-l, după care este evacuat din instalație. Prin acest	45
procedeu, uscarea completă a aerului este garantată de trecerea acestuia prin patru	
componente ale evaporatorului, respectiv, prin colectorul intermediar 5 , în care este preluată	47

RO 125510 B1

1 o parte din umiditatea aerului prerăcit, apoi la contactul cu pereții colectorului-decantor **11**
și cu deflectorul **14**, o altă parte din umiditate fiind eliminată la contactul cu peretele
3 colectorului de întoarcere **10**, uscarea completă fiind asigurată de trecerea acestuia prin
separatorul de umiditate **13**.

5 Evaporatorul cu separator de condens încorporat, pentru uscarea aerului comprimat,
prin care umiditatea este extrasă și evacuată, conform invenției, este alcătuit dintr-un
7 schimbător de căldură aer-aer **6**, prin care aerul umed, introdus prin colectorul de intrare aer
8, circulă în contracurent cu cel deja uscat de instalație, realizându-se astfel o prerăcire a
9 acestuia. Aerul prerăcit în acest mod este ghidat, printr-un colector intermediar **5**, după care
intră într-un alt schimbător de căldură freon-aer **3**, dispus la 90° față de schimbătorul de
11 căldură aer-aer **6**, în care se realizează răcirea propriu-zisă a aerului și condensarea
umidității, răcirea aerului fiind asigurată de agentul refrigerent (freon), care circulă în
13 contracurent cu aerul, freonul intrând prin conexiunea **2** și ieșind prin conexiunea **4**. În
continuare, aerul răcit traversează deflectorul **14** și colectorul-decantor **11**, aflat la partea
15 inferioară, în care se adună și este apoi evacuat condensul prin intermediul conexiunii **12**,
după care aerul este condus, pentru a fi uscat complet, prin intermediul unei fante, în
17 colectorul de întoarcere **10**, fiind forțat să treacă printr-un separator de umiditate **13**,
amplasat oblic față de direcția de deplasare a acestuia în interiorul instalației, aerul trecând
19 apoi, din nou, prin schimbătorul inițial de căldură aer-aer **6**, pe care-l parcurge în
contracurent cu aerul umed ce intră în instalație, prerăcindu-l, după care este evacuat din
21 instalație, prin intermediul colectorului de ieșire aer, care este amplasat în poziția **7**, atunci
când nu există probleme de spațiu. Într-o altă variantă constructivă, colectorul de ieșire aer
23 poate fi amplasat în poziția **9**, atunci când se dorește o variantă mai compactă a
evaporatorului. Suportul senzor **1** permite amplasarea unui senzor, care să dea informații
25 privitoare la punctul de rouă realizat.

RO 125510 B1

Revendicări

1. Procedeu de separare a umidității din aerul comprimat provenit de la compresoarele industriale, prin care aerul este răcit și umiditatea este extrasă prin condensare, utilizând un echipament de răcire cu circuit refrigerent, **caracterizat prin aceea că acesta constă în separarea umidității din tot debitul de aer introdus sub presiune în evaporator prin intermediul unui colector de intrare (8), într-un schimbător de caldură aer-aer (6), cu rol de prerăcitor, prerăcirea fiind asigurată de către aerul deja uscat care parcurge același schimbător (6) în contracurent, după care aerul trece printr-un colector intermediar (5), cu rol de separare a condensului parțial eliminat, aerul fiind condus apoi într-un schimbător de caldură freon-aer (3), unde are loc răcirea propriu-zisă, eliminarea condensului făcându-se gravitațional, pe la partea inferioară a evaporatorului, prin intermediul unui colector-decantor (11), aerul intrând în contact cu pereții acestuia și cu un deflector (14), fiind ghidat apoi să intre într-un colector de întoarcere (10), iar pentru a fi uscat complet, parcurge și separatorul de umiditate (13), trecând apoi, din nou, prin schimbătorul inițial de caldură aer-aer (6), pe care-l parcurge în contracurent cu aerul umed ce intră în instalație, prerăcindu-l, după care este evacuat din evaporator.** 1
2. Evaporator cu separator de condens încorporat, pentru uscarea aerului comprimat, prin care umiditatea este extrasă și evacuată, utilizând un echipament de răcire cu circuit refrigerent, compus dintr-un colector de intrare (8), un schimbător de caldură freon-aer (3) și un colector de ieșire (7), **caracterizat prin aceea că este alcătuit din colectorul de intrare aer (8), în care pătrunde aerul comprimat, după care acesta intră într-un schimbător de caldură aer-aer (6), prin care circulă în contracurent cu aerul deja uscat de instalație, realizându-se astfel o prerăcire a acestuia, aerul umed, prerăcit în acest mod, fiind ghidat apoi, printr-un colector intermediar (5), după care este condus în schimbătorul de caldură freon-aer (3), în care se realizează răcirea propriu-zisă a acestuia și condensarea umidității, răcirea aerului fiind asigurată de agentul refrigerent care circulă în contracurent cu aerul, aerul răcit traversând apoi un deflector (14) și un colector-decantor (11) aflat la partea inferioară, în care se adună și este apoi evacuat condensul prin intermediul conexiunii (12), după care aerul este dirijat, prin intermediul unei fante, în colectorul de întoarcere (10), fiind forțat să treacă printr-un separator de umiditate (13), acesta trecând apoi, din nou, prin schimbătorul de caldură aer-aer (6), pe care-l parcurge în contracurent cu aerul umed ce intră în instalație, prerăcindu-l, după care este evacuat din instalație, prin intermediul colectorului de ieșire aer (7).** 3
3. Evaporator cu separator de condens încorporat, pentru uscarea aerului comprimat, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că schimbătorul de caldură aer-aer (6) este dispus la 90° în raport cu schimbătorul de caldură freon-aer (3).** 5
4. Evaporator cu separator de condens încorporat, pentru uscarea aerului comprimat, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că separatorul de umiditate (13) este amplasat oblic față de direcția de deplasare a aerului.** 7

(51) Int.Cl.

F28D 9/04 (2006.01),

B01D 53/26 (2006.01),

F17D 3/14 (2006.01)

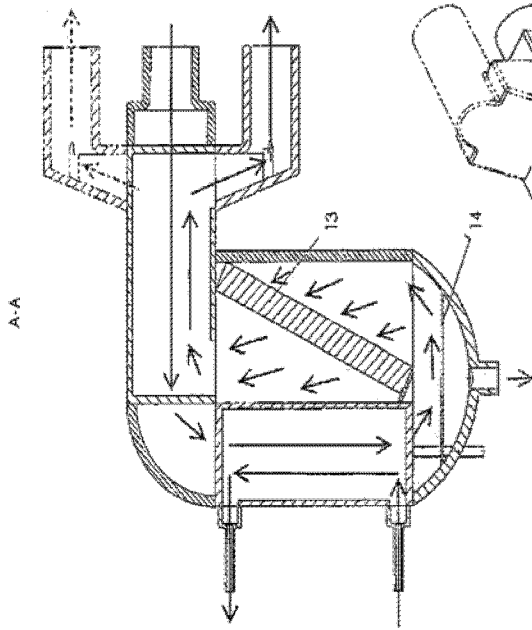


Fig. 3

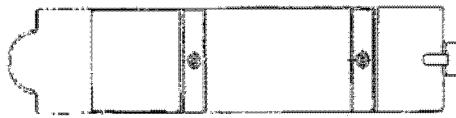


Fig. 2

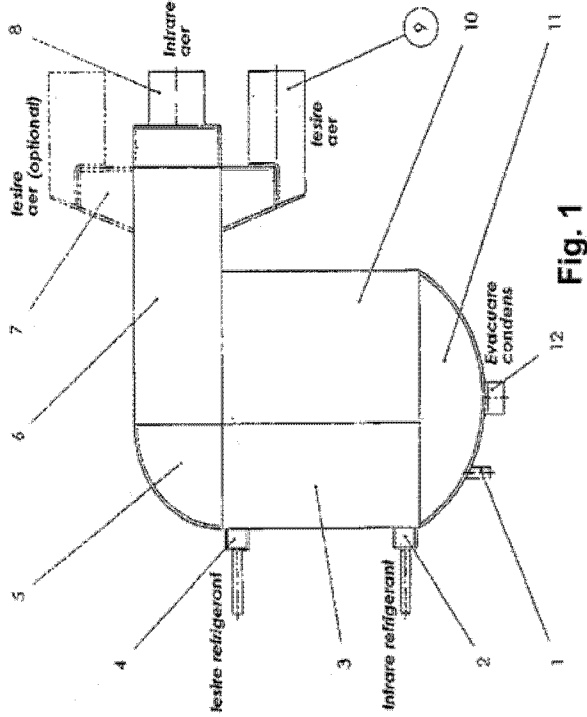


Fig. 1

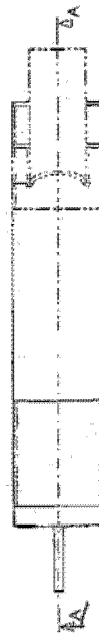


Fig. 4

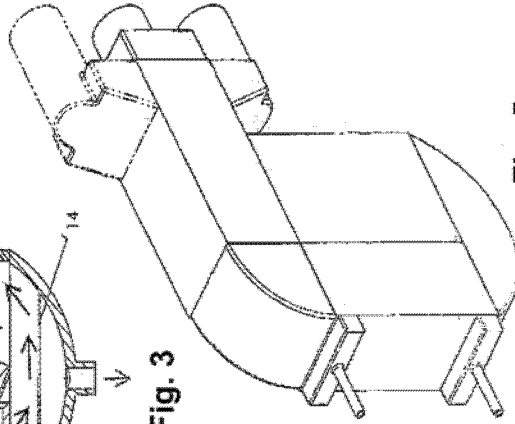
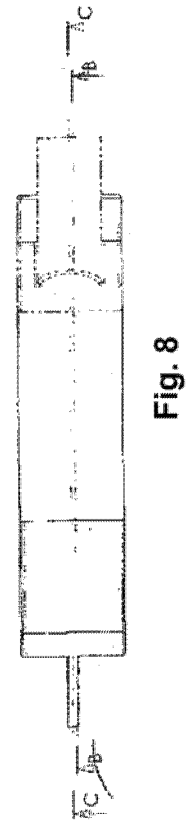
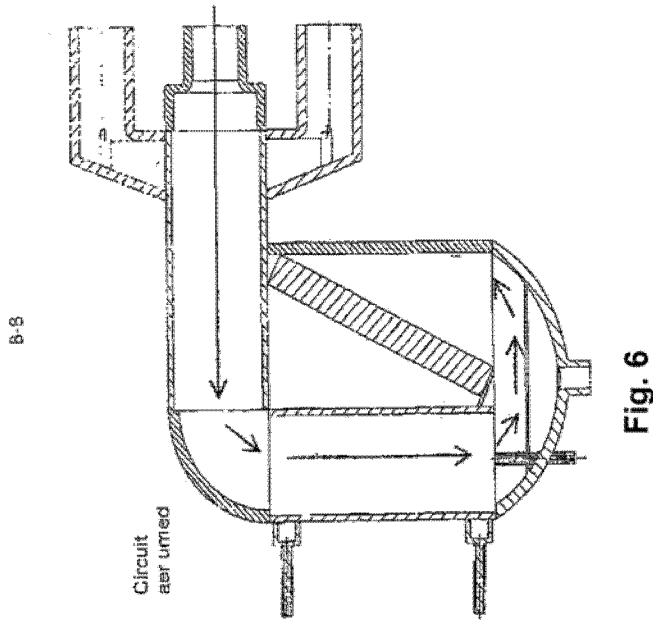
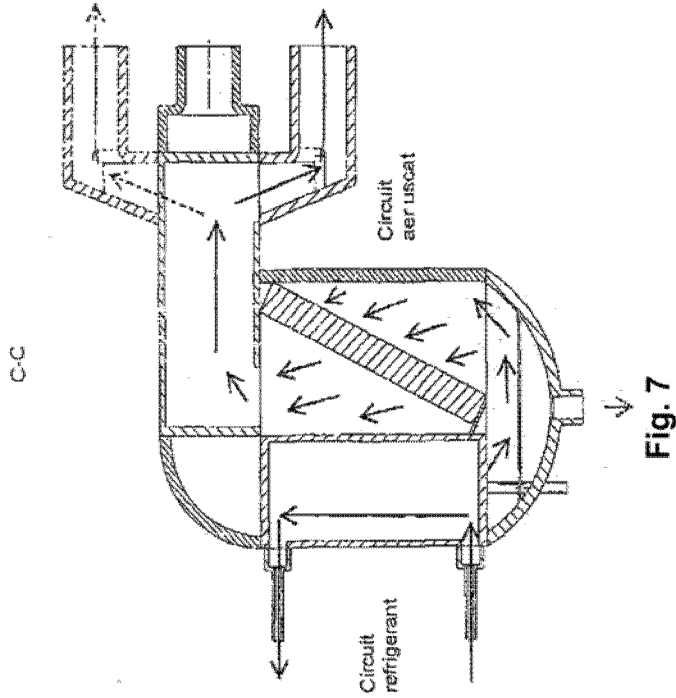


Fig. 5

(51) Int.Cl.
F28D 9/04 (2006.01),
B01D 53/26 (2006.01),
F17D 3/14 (2006.01)



(51) Int.Cl.
F28D 9/04 (2006.01),
B01D 53/26 (2006.01),
F17D 3/14 (2006.01)

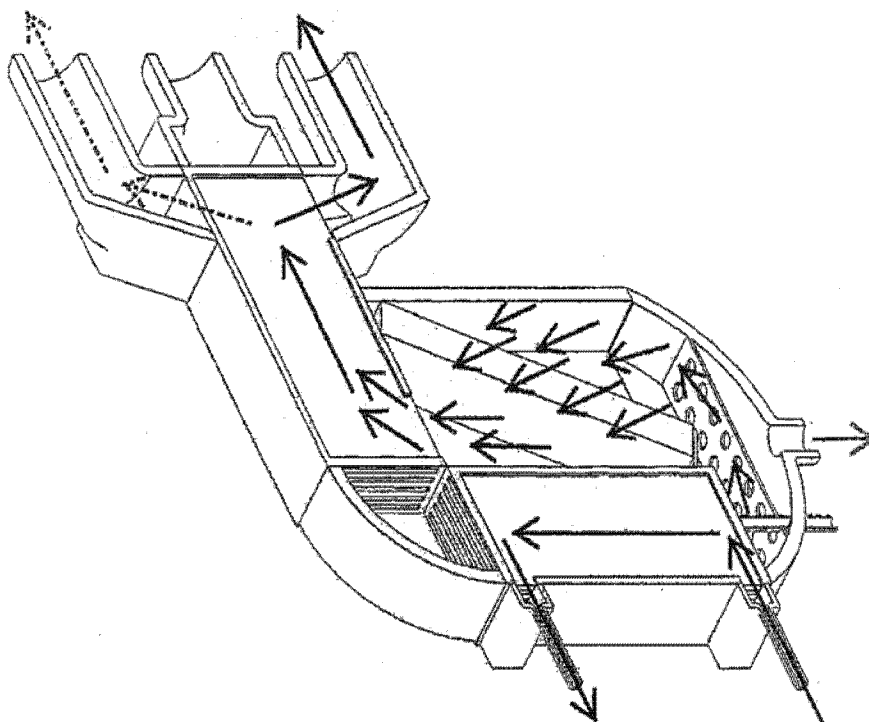


Fig. 10

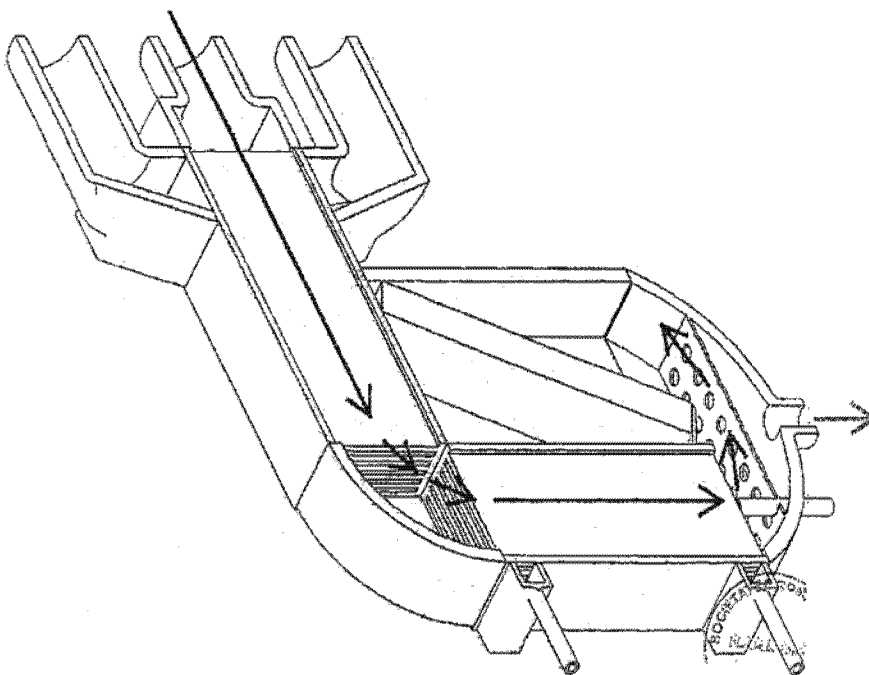


Fig. 9

