



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00256**

(22) Data de depozit: **23.03.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.03.2015** BOPI nr. 3/2015

(41) Data publicării cererii:
30.04.2012 BOPI nr. 4/2012

(73) Titular:
• **STAICOVICI N. MIHAIL-DAN,**
STR.MIHAI EMINESCU NR.81 B, ET.4,
AP.9, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **STAICOVICI N. MIHAIL-DAN,**
STR.MIHAI EMINESCU NR.81 B, ET.4,
AP.9, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO a 2006 00748 A2; DE 19538348 A1

(54) **PROCEDEU DE RĂCIRE HIBRID CU EFECT MULTIPLU CU
CICLURI CU COABSORBANT ȘI INSTALAȚIE DE APLICARE**



RO 127334 B1

1 Inventția se referă la un procedeu de răcire hibrid, cu efect multiplu, cu cicluri cu
coabsorbant, și la o instalație de aplicare, destinate răcirii fluidelor în aplicații industriale și
3 casnice, cu ajutorul surselor de căldură regenerabile sau clasice.

5 Se cunoaște un procedeu și o instalație de răcire cu surse de căldură cu nivel termic
scăzut, conform cererii de brevet de invenție **RO 2006-00748**. Procedeu trunchiază ciclul
cu coabsorbant, astfel că, între treptele cu procese cuplate de presiune joasă, de desorbție
7 și absorbție, și de presiune înaltă, de generare și de resorbție, absorbantul de concentrație
medie unică, generat de amestecul absorbantilor proveniți din procesele de presiune joasă,
9 suferă treptele i , $i = 1, 2, \dots, n-1$, de procese cuplate izobare, de generare și de resorbție, cu
presiune crescătoare, alimentate prestabilit de amestecuri ale absorbantilor de concentrație
11 medie unică, cu cel provenit din generarea treptei $i=2$, pentru treapta $i=1$, a celui provenit din
resorbția treptei $i-1$, cu cel provenit din generarea treptei $i+1$, pentru treptele "i", și de cel pro-
13 venit din resorbția treptei $i=n-1$, pentru treapta de presiune înaltă, și procese de mărire, scă-
dere a presiunii, recuperare a căldurii între trepte, destindere între presiunile înaltă și joasă,
15 și desorbție a absorbantului pentru răcire, ca să încheie ciclul.

17 Instalația are în componență un desorbitor și un asorbitor de joasă presiune, un generator
și un resorbitor de presiune înaltă, un absorbant de concentrație medie unică, format dintr-un
mixer, de absorbantii proceselor de presiune joasă, parcurge cu niște pompe, cu niște robinete
19 și cu niște recuperatoare termice de gaz și de soluție o treaptă de presiune intermediară, cu
un generator și un resorbitor cuplate, alimentată prestabilit de un absorbant format într-un
21 mixer, de absorbantul de concentrație medie unică și provenit din generator, pentru a fi destins,
în final, într-un robinet, între presiunea înaltă și joasă, și produce răcirea în desorbitor.

23 Răcirea fluidelor se bazează pe utilizarea unui ciclu frigorific, hibrid, cu coabsorbant
cu efect multiplu sau mai simplu, n -efect, $n \geq 2$, $n \in N$, cu trepte de presiune, rezultat din
25 optimizarea schimbului de căldură recuperativ intern și maximizarea n -efectului pentru o
sursă caldă dată, desfășurat într-o instalație care include un desorbitor la o presiune joasă
27 de desorbție, încălzit cu fluidul ce trebuie răcit, un absorbitor la o presiune joasă de
absorbție, mai mare ca cea de desorbție, răcit extern, o serie de trepte de presiune
29 crescătoare, prevăzute, fiecare, cu câte un generator și un resorbitor izobare, astfel încât
generatorul treptei de presiune inferioară este încălzit recuperativ de la resorbitorul treptei
31 de presiune, imediat superioare, și o ultimă treaptă de presiune înaltă, cu un resorbitor și un
generator încălzit extern, schimbătoare de căldură recuperatoare, pompe de soluție, ventile,
33 un mixer pentru concentrația medie și un dispozitiv de ridicare a presiunii vaporilor desorbiți
de la presiunea de desorbție la cea de absorbție.

35 Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în răcirea fluidelor cu ajutorul
surselor de căldură regenerabile

37 Procedeu conform invenției rezolvă problema tehnică, prin aceea că ciclul cu
absorbție cu coabsorbant este făcut să funcționeze hibrid, în așa fel încât, mai întâi, i se
39 coboară presiunea de desorbție sub valoarea presiunii de absorbție, ceea ce micșorează
comparativ intervalul de concentrații pe care se desfășoară procesele de resorbție și cel de
41 desorbție, pentru o aceeași temperatură minimă de desorbție, și drept pentru care, devine
posibilă creșterea relativă a n -efectului pentru o sursă caldă dată, iar apoi se ridică, prin pom-
43 pare, presiunea absorbantului provenit din desorbție, pentru a se amesteca cu absorbantul
provenit din absorbție, pentru generarea absorbantului cu o concentrație medie unică,
45 precum și a vaporilor proveniți din desorbție, până la valoarea presiunii de absorbție, prin
comprimare mecanică de vapori, pentru a permite desfășurarea procesului de absorbție, ca
47 în rest, ciclul să funcționeze în modul cu absorbție, descris în cererea de brevet, menționată
mai sus.

Instalația conform invenției rezolvă problema tehnică, prin aceea că, față de cea cu absorbție cu coabsorbant, este modificată să funcționeze hibrid, în așa fel încât, mai întâi, absorbantul provenit din resorbitorul primei trepte de presiune este subrăcit recuperatoriu, este destinat până la presiunea desorbitorului, mai mică decât cea a absorbitorului, ceea ce permite micșorarea relativă a intervalului de concentrație pe care funcționează resorbitorii și desorbitorul, pentru o aceeași temperatură minimă de desorbție, și drept pentru care, devine posibilă creșterea relativă a numărului de trepte izobare de generare și de resorbție, pentru o sursă caldă dată, iar apoi se ridică, prin pompare, presiunea absorbantului provenit din desorbitor până la presiunea de absorbție, pentru a se amesteca cu absorbantul provenit din absorbitor, pentru generarea, în mixer, a absorbantului de concentrație medie unică, precum și a vaporilor proveniți din desorbitor, până la presiunea de absorbție prin comprimare mecanică de vapori, pentru a permite desfășurarea procesului de absorbție în absorbitor, astfel ca, în rest, instalația să funcționeze în modul cu absorbție descris în cererea de brevet, menționată mai sus.

Avantajele pe care le oferă invenția sunt următoarele:

- mărește COP și fezabilitatea instalației de răcire hibridă cu coabsorbant cu n-efect cu trepte de presiune comparativ cu cea cu absorbție.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...3, care reprezintă:

- fig. 1, funcționarea hibridă a ciclului cu absorbție cu coabsorbant;

- fig. 2, ilustrarea, în diagrama $\log p - 1/T$, a unui ciclu de răcire hibrid cu absorbție cu coabsorbant cu n-efect, cu trepte de presiune;

- fig. 3, ilustrarea, în diagrama $\log p - 1/T$, a instalației de aplicare a unui ciclu de răcire hibrid cu coabsorbant cu n-efect, cu trepte de presiune.

Procedeul conform invenției folosește un ciclu de răcire hibrid, cu coabsorbant cu n-efect, cu trepte de presiune, provenit dintr-un ciclu de răcire cu absorbție cu coabsorbant cu n-efect, cu trepte de presiune, rezultat din suprapunerea în cascadă, de tip GAX, a n , $n \geq 2$, $n \in \mathbb{N}$ cicluri de răcire cu coabsorbant netrunchiate, cu absorbția și desorbția neizobare, numite în continuare fractali de răcire sau, mai simplu, doar fractali, fiecare fractal i , $i = 1, \dots, n$ având proprietatea că este conectat la aceleași surse, rece pentru procesul de absorbție, respectiv, cea care trebuie răcită în procesul de desorbție și fiind caracterizat de concentrația medie unică, $y_{M,i} = y_M = \text{const.}$, presiunea joasă a proceselor de desorbție și absorbție, cuplate pe partea de vapori, $P_{0,D,i} = P_{0,D} = \text{const.}$, respectiv, $p_{0,i} = p_0 = \text{const.}$, cu $p_{0,D} < p_0 < p_i$, presiunea proceselor cuplate pe partea de vapori de resorbție i și de generare i la p_i , astfel ca $p_{i-1} < p_i$ și concentrațiile de ieșire din procesele de resorbție i și generare i , $y_{RO,i} = y_{RO} = \text{const.}$, respectiv, $y_{GO,i} = y_{GO} = \text{const.}$, în așa fel încât, prin superpoziție, parametrii de stare extensivi ca, de exemplu, debitele masice de același sens, dobândesc valori cumulate, iar cei intensivi ca, de exemplu, temperatura și concentrația, dobândesc valori medii, astfel că ciclul în cascadă comasează toate procesele de joasă presiune în două procese unice de desorbție și de absorbție la $p_{0,D}$, respectiv, p_0 , absorbantul provenit din desorbție suferă mai întâi o ridicare a presiunii de la $p_{0,D}$ la p_0 , apoi o preîncălzire, pe seama subrăcirii recuperatorii a absorbantului cu parametrii de ieșire din procesul de resorbție $i = 1$ la P_1 , vaporii desorbți suferă o ridicare a presiunii de la $p_{0,D}$ la p_0 , sunt supraîncălziți prin subrăcirea recuperatorie a absorbantului cu parametrii de ieșire din procesul de resorbție $i = 1$ la p_1 , și apoi suferă procesul de absorbție, absorbantii rezultați din procesele de desorbție și absorbție generează, la p_0 , absorbantul de concentrație y_M , cumulat, acesta suferă un proces de ridicare a presiunii de la p_0 la p_1 , este preîncălzit recuperatoriu prin subrăcirea absorbantului cu parametrii de ieșire din procesul de generare $i = 1$ la p_1 , o parte din acesta alimentează, în proporții prestabilite, procesele de

RO 127334 B1

1 generare $i = 1$ și resorbție $i = 1$ la p_1 , procesul de generare $i = 1$ la p_1 recuperează căldura
evacuată în procesul de resorbție $i = 2$ la p_2 , într-un proces de transfer termic de tip GAX1,
3 vaporii de agent frigorific, generați în procesul de generare $i = 1$ la p_1 , sunt resorbiți în
procesul de resorbție $i = 1$ la p_1 , căldura evacuată în procesul de resorbție $i = 1$ la p_1 și de
5 către absorbantului cu parametrii de ieșire din procesul de resorbție $i = 2$ la p_2 sunt transferate
sursei reci pe care o încălzește, conferind ciclului o a doua calitate, de a cogenera căldură
7 utilă, în afară de frig, restul absorbantului de concentrație y_M suferă o ridicare a presiunii
succesiv, de la p_{i-1} la p_i , $i = 2, \dots, n-1$, este preîncălzit recuperatoriu prin subrăcirea simultană
9 a absorbantilor cu parametrii de ieșire din procesele de generare i la p_i și resorbție $i + 1$ la p_{i+1} ,
 $i = 2, \dots, n-1$, o parte din absorbantului de concentrație y_M rămas alimentează, în proporții
11 prestabilite, procesele de generare i și de resorbție i la p_i , $i = 2, \dots, n-1$, procesul de generare
 i la p_i recuperează căldura evacuată în procesul de resorbție $i + 1$ la p_{i+1} , într-un proces de
13 transfer termic de tip GAX i , $i = 2, \dots, n-1$, vaporii de agent frigorific, generați în procesul de
generare i la p_i , sunt resorbiți în procesul de resorbție i la p_i , ultima parte a absorbantului de
15 concentrație y_M suferă un ultim proces de ridicare a presiunii de la p_{n-1} la p_n , este preîncălzit
recuperatoriu prin subrăcirea absorbantului provenit din procesul de generare n la p_n ,
17 alimentează, în proporții prestabilite, procesele de generare n și de resorbție n la p_n , procesul
de generare n la p_n este alimentat extern cu energie termică de la sursa caldă a ciclului,
19 absorbantii cu parametrii ieșirii din procesele de resorbție $n-i$ și de generare $n-i$ la p_{n-i} , $i =$
 $0, 1, \dots, n-1$ și cu concentrația y_{RO} , respectiv, y_{GO} , sunt recuperați termic, succesiv, în modul
21 descris mai sus, până când esențial ajung la parametrii de ieșire din procesele de resorbție
 $n-i-1$, respectiv, de generare $n-i-1$, la p_{n-i-1} , $i = 0, 1, \dots, n-2$, sunt destinați în continuare succesiv
23 de la p_{n-1} la p_{n-i} , $i = 0, 1, \dots, n-2$, se amestecă cu absorbantii proveniți din procesele de resorbție
 $n-i-1$, respectiv, de generare $n-i-1$, la p_{n-i-1} , $i = 0, 1, \dots, n-2$, suferind procesul de cumulare a
25 parametrilor extensivi și de mediere a celor intensivi, dacă este cazul, absorbantului cu
parametrii de ieșire din procesul de generare $i = 1$ la p_1 este recuperat termic în modul
27 descris mai sus, până aproape de temperatura sursei reci, este destins de la p_1 la p_0 și
participă la procesul de absorbție de la p_0 , absorbantului cu parametrii de ieșire din procesul
29 de resorbție $i = 1$ la p_1 este subrăcit de absorbantului și de vaporii de agent frigorific, rezultați
în urma procesului de desorbție la p_{OD} , după cum s-a menționat mai sus, și este destins de
31 la p_1 la $p_{0,D}$, și participă la procesul de desorbție de la p_{OD} , unde are loc procesul de răcire
util, pentru a încheia ciclul.

33 Funcțional, procedeul conform invenției este reprezentat în diagrama log p - 1/T a
combinației de lucru agent frigorific-absorbant, pentru absorbant, în fig. 2, în care ciclul de
35 răcire hibrid cu coabsorbant cu n-efect cu trepte de presiune rezultă din suprapunerea în
cascadă, de tip GAX, a n , $n \geq 2$, $n \in N$, fractali de răcire ce au absorbția și desorbția
37 neizobare, $Mi - GRI - GOi - Ali - AOi - Mi - GRI - ROi - Dli - Doi - Mi$, $i = 1, \dots, n$, fiecare fractal
 i având proprietatea că este conectat la aceleași surse, rece internă $Mi = M$, $i = 1, \dots, n$, pentru
39 procesul de absorbție $Ali - AOi$, respectiv, cea care trebuie răcită în procesul de desorbție $Dli -$
 DOi și fiind caracterizat de concentrația medie unică, $y_{M,i} = y_M = const.$, presiunea joasă a
41 proceselor de desorbție și de absorbție, cuplate pe partea de vapori, $V_{D,i}$, $p_{0,D,i} = p_{0,D} = const.$,
respectiv, $P_{0,i} = P_0 = const.$, cu $p_{0,D} < p_0 < p_i$, presiunea p_i a proceselor de resorbție $GRI - ROi$
43 și de generare $GRI - GOi$, cuplate pe partea de vapori V_i , astfel ca $p_{i-1} < p_i$, și concentrațiile
de ieșire din procesele de resorbție $GRI - ROi$ și de generare $GRI - GOi$, $y_{RO,i} = y_{RO} = const.$,
45 respectiv, $y_{GO,i} = y_{GO} = const.$, în așa fel încât, prin superpoziție, parametrii de stare extensivi
ca, de exemplu, debitele masice $Vg_{1,i}$ și $Vr_{1,i}$ de același sens, cu entalpiile lor, dobândesc
47 valori cumulate, iar cei intensivi ca, de exemplu, temperatura și concentrația, dobândesc
valori medii, astfel că ciclul în cascadă comasează toate procesele de joasă presiune în

RO 127334 B1

două procese unice de desorbție $Dli - DOi = DI - DO$ și de absorbție $Ali - AOi = AI - AO$ la $p_{0,D}$, 1
respectiv, p_0 , $i = 1, \dots, n$, absorbantul $V_D d_1$, provenit din desorbție, suferă mai întâi o ridicare a 3
presiunii de la $p_{0,D}$ la p_0 , apoi o preîncălzire pe seama subrăcirii recuperatorii a absorbantului 3
cu parametrii de ieșire din procesul de resorbție $i=1$ la p_1 , vaporii V_D desorbiți suferă o ridicare 5
a presiunii de la $p_{0,D}$ la p_0 , sunt supraîncălziți prin subrăcirea recuperatorie în continuare a 5
absorbantului cu parametrii de ieșire din procesul de resorbție $i = 1$ la p_1 și apoi suferă 7
procesul de absorbție, absorbantii $V_D d_1$ și $V_D a_1$, rezultați din procesele de desorbție, respectiv, 7
de absorbție generează, la p_0 , în M , absorbantul de concentrație y_M , cumulat, f_M , acesta suferă 9
un proces de ridicare a presiunii de la p_0 la p_1 , este preîncălzit recuperatoriu până aproape 9
de $GR11$, prin subrăcirea absorbantului cumulat cu parametrii $GO1$, o parte din acesta 11
alimentează, în proporții prestabilite, $V_1 g_1$ și $V_1 r_1$, procesele de generare $GR11-GO1$, respectiv, 11
de resorbție $GR11-RO1$, procesul de generare $GR11-GO1$ are loc prin recuperarea căldurii 13
evacuate în procesul de resorbție $GR12 - RO2$, într-un proces de transfer termic de tip $GAX1$, 13
vaporii V_1 de agent frigorific, generați în procesul de generare $GR11 - GO1$, sunt resorbiți în 15
procesul de resorbție $GR11-RO1$, căldura evacuată în procesul de resorbție $GR11-RO1$ și de 15
către absorbantul cumulat cu parametrii $RO2$ sunt transferate sursei reci pe care încălzește, 17
cogenerând căldura utilă, restul absorbantului cu concentrația y_M suferă o ridicare a presiunii 17
succesiv, de la p_{i-1} la p_i , $i=2, \dots, n-1$, este preîncălzit recuperatoriu prin subrăcirea simultană 19
a absorbantilor cu parametrii GOi și $ROi+1$, $i = 2, \dots, n-1$, o parte din absorbantul de 19
concentrație y_M rămas alimentează, în proporții prestabilite $V_i g_i$ și $V_i r_i$, procesele de generare 21
 $GRli-GOi$ și de resorbție $GRli-ROi$, $i = 2, \dots, n-1$, procesul de generare $GRli-GOi$ are loc prin 21
recuperarea căldurii evacuate în procesul de resorbție $(GRli + 1)-(ROi + 1)$ într-un proces de 23
transfer termic de tip $GAXi$, $i = 2, \dots, n-1$, vaporii V_i de agent frigorific, generați în procesul de 23
generare $GRli-GOi$, sunt resorbiți în procesul de resorbție $GRli-ROi$, ultima parte a 25
absorbantului de concentrație y_M suferă un ultim proces de ridicare a presiunii de la p_{n-1} la 25
 p_n , este preîncălzit recuperatoriu prin subrăcirea absorbantului provenit din procesul de 27
generare $GRIn - GOn$, alimentează, în proporții prestabilite $V_n g_n$ și $V_n r_n$, procesele de generare 27
 $GRIn - GOn$, respectiv, de resorbție $GRIn - RO_n$, procesul de generare $GRIn - GOn$ este 29
alimentat extern cu energie termică de la sursa caldă a ciclului, absorbantii cu parametrii RO_n-i 29
și $GOn-i$ de ieșire din procesele de resorbție $(GRIn-i)-(RO_n-i)$, respectiv, de generare $(GRIn-i)-$ 31
 $(GOn-i)$ la p_{n-1} , $i = 0, 1, \dots, n-1$ și concentrație y_{RO} , respectiv, y_{GO} , sunt recuperați termic succesiv 31
în modul descris mai sus, până când esențial ajung la parametrii de ieșire din procesele de 33
resorbție $(GRIn - i - 1) - (RO_n-i-1)$, respectiv, de generare $(GRIn - i - 1) - (Gon - i - 1)$, la p_{n-i-1} , 33
 $i = 0, 1, \dots, n-2$, sunt destinați în continuare succesiv de la p_{n-1} la p_{n-i-1} , $i = 0, 1, \dots, n-2$, se amestecă 35
cu absorbantii proveniți din procesele de resorbție $(GRIn-i-1) - (RO_n-i-1)$, respectiv, de 35
generare $(GRIn-i-1) - (GOn-i-1)$, la p_{n-i-1} , $i = 0, 1, \dots, n-2$, suferind procesul de cumulare a 37
parametrilor extensivi și de mediere ale celor intensivi, dacă este cazul, absorbantul cumulat 37
cu parametrii $GO1$ de ieșire din procesul de generare $GR11-GO1$ este recuperat termic în 39
modul descris mai sus, până aproape de temperatura internă a sursei reci, este destins de 39
la p_1 , la p_0 , și participă la procesul de absorbție $AI-AO$ de la p_0 , absorbantul cumulat cu 41
parametrii $RO1$ de ieșire din procesul de resorbție $GR11 - RO1$ la p_1 este subrăcit mai întâi 41
de absorbatul provenind din procesul de desorbție și apoi de către de vaporii V_D de agent 43
frigorific, rezultați în urma procesului de desorbție $DI - DO$ la $p_{0,D}$, care se supraîncălzesc, este 43
destins de la p_1 la $p_{0,D}$ și participă la procesul de desorbție $DI - DO$ la $p_{0,D}$, unde are loc 45
procesul de răcire util, iar vaporii V_D de agent frigorific desorbiți sunt supraîncălziți în modul 45
arătat mai sus și apoi sunt absorbiți în procesul de absorbție $AI - AO$, pentru a încheia ciclul.

RO 127334 B1

1 Instalația conform invenției folosește un ciclu de răcire hibrid cu coabsorbant cu n-efect
cu trepte de presiune, rezultat din suprapunerea în cascadă de tip GAX a n , $n \geq 2$, $n \in N$,
3 fractali de răcire ce au absorbția și desorbția neizobare, fiecare fractal i , $i = 1, \dots, n$ având
proprietatea că este conectat la aceleași surse, rece **1**, pentru absorbitor, respectiv, răcită
5 **2**, pentru desorbitor, și fiind caracterizat de concentrația medie unică $y_{M,i} - y_M = const.$,
presiunea joasă a desorbitorului și a absorbitorului cuplate pe partea de vapori, $p_{0,D,i} = p_{0,D} =$
7 $const.$, respectiv, $p_{0,i} = p_0 = const.$, cu $p_{0,D} < p_0 < p_i$, presiunea resorbitorului i și a genera-
toarelor i , cuplate pe partea de vapori la p_i , cu $p_{i-1} < p_i$ și concentrațiile de ieșire din
9 resorbitorul i și generatoarele i , $y_{RO,i} = y_{RO} = const.$, respectiv, $y_{GO,i} - y_{GO} = const.$, în așa
fel încât, prin superpoziție, parametrii de stare extensivi dobândesc valori cumulate, iar cei
11 intensivi dobândesc valori medii, astfel că ciclul în cascadă comasează toate aparatele de
joasă presiune în două aparate unice de desorbție **3**, respectiv, de absorbție **4**, la $p_{0,D}$,
13 respectiv, p_0 , absorbantii rezultați din aceste aparate generează, în mixerul **5**, absorbantul
de concentrație y_M , cumulat **6**, acesta suferă un proces de ridicare a presiunii de la p_0 la p_1 ,
15 cu pompa **7**, este preîncălzit recuperatoriu în schimbătorul de căldură **8**, prin subrăcirea
absorbantului cu parametrii de ieșire din generatorul **9**, la p_1 , o parte din acesta alimentează
17 în proporții prestabilite generatorul **9** și resorbitorul **10**, la p_1 , cu ajutorul ventilelor de reglaj
11, generatorul **9**, la p_1 , recuperează căldura evacuată în resorbitorul **10** la p_2 , printr-o buclă
19 **12**, cu fluid intermediar de transfer termic și o pompă de circulație **13**, vaporii de agent
frigorific **14**, generați în generatorul **9** la p_1 , sunt resorbiți în resorbitorul **10** la p_1 , căldura
21 evacuată în resorbitorul **10** la p_1 și de către absorbantul cu parametrii de ieșire din resorbitorul
10 la p_2 , prin schimbătorul de căldură **15**, sunt transferate sursei reci **1** pe care o încălzește,
23 cogenerând căldura utilă, restul absorbantului **6** suferă o ridicare a presiunii succesiv de la
 p_{i-1} la p_i , cu pompele **7**, $i = 2, \dots, n-1$, este preîncălzit recuperatoriu în schimbătoarele de căldură
25 **16**, $i = 2, \dots, n-1$, prin subrăcirea simultană a absorbantilor cu parametrii de ieșire din gene-
ratoarele **9** la p_i și resorbitorul **10**, la p_{i+1} , $i = 2, \dots, n-1$, o parte din absorbantul **6** rămas
27 alimentează, în proporții prestabilite, generatoarele **9** și resorbitorul **10**, la p_i , $i = 2, \dots, n-1$,
cu ajutorul ventilelor de reglaj **11**, generatorul **9**, la p_i , recuperează căldura evacuată în
29 resorbitorul **10**, la p_{i+1} , cu ajutorul buclei **12** cu pompa **13**, $i = 2, \dots, n-1$, vaporii de agent
frigorific **14**, generați în generatoarele **9**, la p_i , sunt resorbiți în resorbitorul **10**, la p_i , $i = 2, \dots, n-$
31 1 , ultima parte a absorbantului **6** suferă un ultim proces de ridicare a presiunii de la p_{n-1} la p_n ,
cu pompa **7**, este preîncălzit recuperatoriu prin subrăcirea absorbantului provenit din
33 generatorul **9** la p_n , folosind schimbătorul de căldură **17**, alimentează în proporții prestabilite
generatorul **9** și resorbitorul **10**, la p_n , cu ajutorul ventilelor de reglaj **11**, generatorul **9** la p_n
35 este încălzit extern cu sursa caldă **18**, vaporii **14**, generați în generatorul **9**, sunt resorbiți
în resorbitorul **10**, absorbantii cu parametrii ieșirii din resorbitorul **10** și generatoarele
37 **9**, la p_{n-i} , $i = 0, 1, \dots, n-1$ și concentrație y_{RO} , respectiv, y_{GO} , sunt recuperați termic succesiv în
modul descris mai sus, până când esențial ajung la parametrii de ieșire din resorbitorul **10**,
39 $i = 0, 1, \dots, n-2$, sunt destinați în continuare succesiv
de la p_{n-i} la p_{n-i-1} , cu ajutorul ventilelor de laminare **19**, $i = 0, 1, \dots, n-2$, se amestecă în mixerele
41 de treapta **20**, $i = 0, 1, \dots, n-2$ cu absorbantii proveniți din resorbitorul **10**, respectiv,
generatoarele **9**, la p_{n-i-1} , $i = 0, 1, \dots, n-2$, suferind procesul de cumulare a parametrilor
43 extensivi și de mediere a celor intensivi, dacă este cazul, absorbantul cu parametrii de ieșire
din generatorul **9** la p_1 este recuperat termic în modul descris mai sus, până aproape de
45 temperatura sursei reci **1**, este destins de la p_1 la p_0 , în ventilul de laminare **19** și participă
la procesul de absorbție de la p_0 în absorbitorul **4**, absorbantul cu parametrii de ieșire din

RO 127334 B1

resorbitorul **10**₁, la p_1 , este subrăcit mai întâi în subrăcitorul **21**, pe seama preîncălzirii absorbanului provenit din desorbitorul **3**, apoi este subrăcit în subrăcitorul **22**, pe seama supraîncălzirii vaporilor de agent frigorific **14**₀, rezultați în urma procesului de desorbție la $p_{0,D}$ în desorbitorul **3**, este destins de la p_1 la $p_{0,D}$, în ventilul de laminare **19**₀ și participă la procesul de desorbție de la $p_{0,D}$ în desorbitorul **3**, unde are loc procesul de răcire util, vaporii de agent frigorific **14**₀ desorbiți sunt comprimați de la $p_{0,D}$ la p_0 , cu mijlocul de comprimare mecanică de vapori **23**, se supraîncălzesc recuperatoriu în subrăcitorul **22** și apoi sunt absorbiți în absorbitorul **4**, iar absorbantul provenit din desorbitorul **3** este pompat de la $p_{0,D}$ la p_0 , cu pompa **7**₀, este preîncălzit recuperatoriu în subrăcitorul **21**, în modul arătat, și participă, împreună cu absorbantul provenit din absorbitorul **4**, la generarea absorbantului de concentrație y_{M_1} cumulat **6**, în mixerul **5**, menționat deja mai sus, pentru a încheia ciclul.

RO 127334 B1

Revendicări

1

3 1. Procedeu de răcire hibrid, cu cicluri cu coabsorbant, destinat răcirii fluidelor, în
5 aplicații industriale și casnice, cu ajutorul surselor de căldură regenerabile sau clasice, ce
7 folosește un ciclu de răcire hibrid, cu coabsorbant cu n-efect, cu trepte de presiune, provenit
9 dintr-un ciclu de răcire cu absorbție cu coabsorbant cu n-efect, cu trepte de presiune, rezultat
11 din suprapunerea în cascadă, de tip GAX, a n , $n \geq 2$, $n \in N$ cicluri de răcire cu coabsorbant
13 netrunchiate, cu absorbția și desorbția neizobare, numite în continuare fractali de răcire
15 neizobari sau, mai simplu, doar fractali, fiecare fractal i , $i = 1, \dots, n$ având proprietatea că este
17 conectat la aceleași surse, rece pentru procesul de absorbție, respectiv, cea care trebuie răcită
19 în procesul de desorbție, și fiind caracterizat de concentrația medie unică, $y_{M,i} = y_M = const$,
21 presiunea proceselor cuplate pe partea de vapori de resorbție i și de generare i la p_i , astfel
23 că $p_{i-1} < p_i$ și concentrațiile de ieșire din procesele de resorbție i și de generare i , $y_{RO,i} = y_{RO}$
25 = $const.$, respectiv, $y_{GO,i} = y_{GO} = const.$, în așa fel încât, prin superpoziție, parametrii de stare
27 extensivi ca, de exemplu, debitele masice de același sens, dobândesc valori cumulate, iar
29 cei intensivi ca, de exemplu, temperatura și concentrația, dobândesc valori medii, **caracterizat**

31 **prin aceea că** procesele de desorbție și de absorbție, cuplate pe partea de vapori, au loc la
33 o presiune joasă diferită, $p_{0,D,i} = p_{0,D} = const.$, respectiv, $p_{0,i} = p_0 = const.$, cu $p_{0,D} < p_0 < p_i$, i
35 = $1, \dots, n$, astfel că ciclul în cascadă comasează toate procesele de joasă presiune în două
37 procese unice de desorbție și de absorbție la $p_{0,D}$, respectiv, p_0 , absorbantul provenit din
39 desorbție suferă, mai întâi, o ridicare a presiunii de la $p_{0,D}$ la p_0 , apoi o preîncălzire pe seama
41 subrăcirii recuperatorii a absorbantului cu parametrii de ieșire din procesul de resorbție $i =$
43 1 la p_1 , vaporii desorbiți suferă o ridicare a presiunii de la $p_{0,D}$ la p_0 , sunt supraîncălziți prin
45 subrăcirea recuperatorie, în continuare, a absorbantului cu parametrii de ieșire din procesul
de resorbție $i = 1$ la p_1 și apoi suferă procesul de absorbție, iar absorbantii rezultați din
procesele de desorbție și de absorbție generează, la p_0 , absorbantul de concentrație y_M ,
cumulat, pentru ca, în rest, să funcționeze identic cu ciclul de răcire cu absorbție cu
coabsorbant cu n-efect, cu trepte de presiune.

2. Instalație de răcire hibridă cu coabsorbant cu n-efect, cu trepte de presiune, de
punere în aplicare a procedurii conform revendicării 1, provenită dintr-o instalație de răcire
cu absorbție cu coabsorbant cu n-efect, cu trepte de presiune, rezultată din suprapunerea
în cascadă, de tip GAX, a n , $n \geq 2$, $n \in N$ fractali de răcire cu coabsorbant netrunchiați cu
absorbitoare și desorbitoare neizobare, fiecare fractal, i , $i = 1, \dots, n$, având proprietatea că este
conectat la aceleași surse, rece pentru absorbitoare, respectiv, cea care trebuie răcită în
desorbitoare, și fiind caracterizat de concentrația medie unică, $y_{M,i} = y_M = const.$, presiunea
aparaturii cuplate pe partea de vapori de resorbție i și de generare i la p_i , astfel că $p_{i-1} < p_i$
și concentrațiile de ieșire din aparatele de resorbție i și de generare i , $y_{RO,i} = y_{RO} = const.$,
respectiv, $y_{GO,i} = y_{GO} = const.$, în așa fel încât, prin superpoziție, parametrii de stare extensivi
ca, de exemplu, debitele masice de același sens, dobândesc valori cumulate, iar cei intensivi
ca, de exemplu, temperatura și concentrația, dobândesc valori medii, **caracterizată prin**
aceea că este alcătuită din două aparate unice de desorbție (3) și de absorbție (4) ce lucrează
la $p_{0,D}$, respectiv, p_0 , cu $p_{0,D} < p_0 < p_i$, astfel încât absorbantul cu parametrii de ieșire din
resorbitor (10₁) la p_1 este subrăcit, mai întâi, în subrăcitor (21), pe seama preîncălzirii
absorbantului provenit din desorbitor (3), apoi este subrăcit în subrăcitor (22), pe seama
supraîncălzirii vaporilor de agent frigorific (14₀), rezultați în urma procesului de desorbție la
 $p_{0,D}$, în desorbitor (3), este destins, de la p_1 la $p_{0,D}$, în ventilul de laminare (19₀) și participă

RO 127334 B1

la procesul de desorbție de la $p_{o,D}$, în desorbitor (3), unde are loc procesul de răcire util, vaporii de agent frigorific (14_o) desorbiți sunt comprimați de la $p_{o,D}$ la p_o , cu mijlocul de comprimare mecanică de vapori (23), se supraîncălzesc recuperatoriu în subrăcitor (22) și apoi sunt absorbiți în absorbitor (4), iar absorbantul provenit din desorbitor (3) este pompat, de la $p_{o,D}$ la p_o , cu o pompă (7_o), este preîncălzit recuperatoriu în subrăcitor (21) și participă, împreună cu absorbantul provenit din absorbitor (4), la generarea absorbantului de concentrație y_{Mh} cumulat (6), în mixer (5). 1
3
5
7

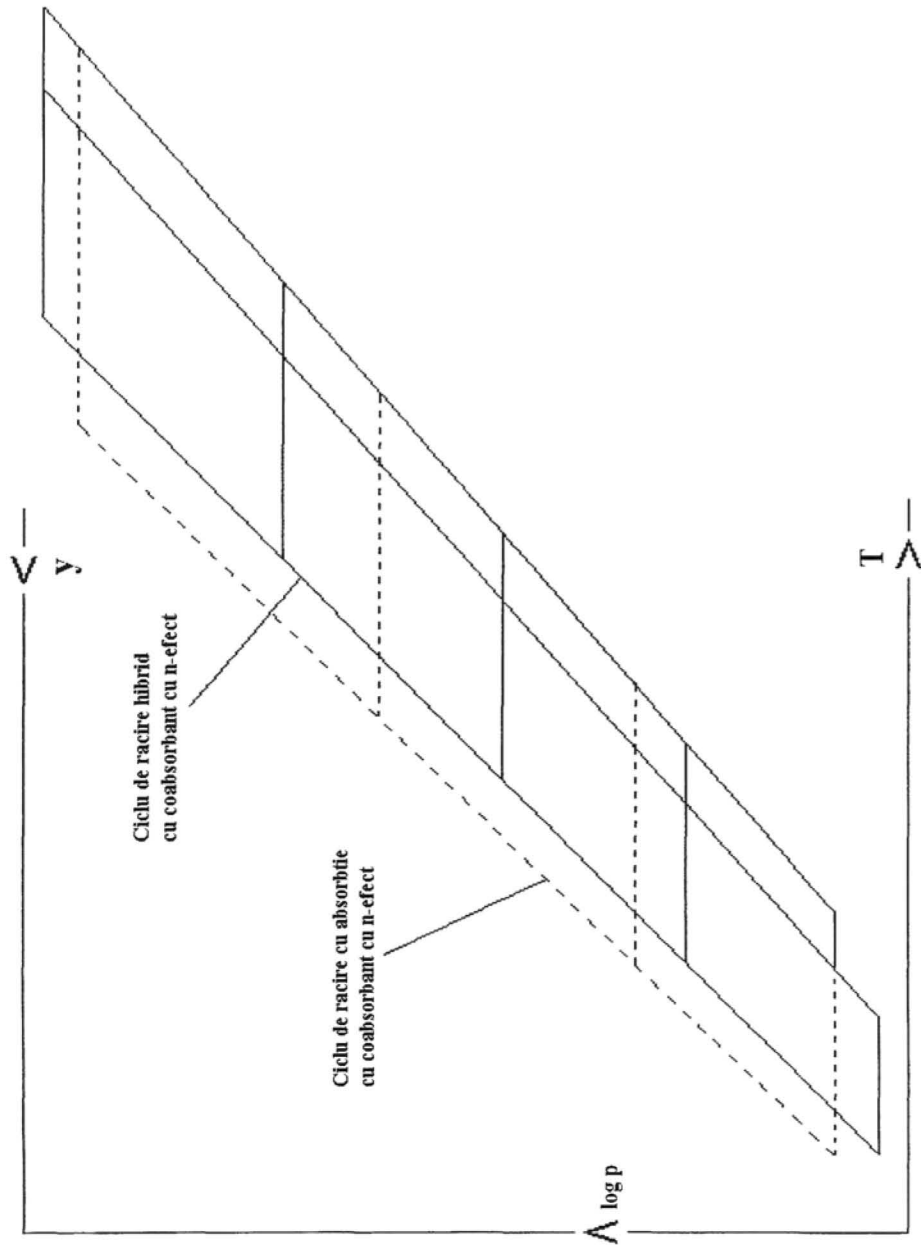


Fig. 1

(51) Int.Cl.
F25B 15/12 (2006.01);
F25B 21/02 (2006.01)

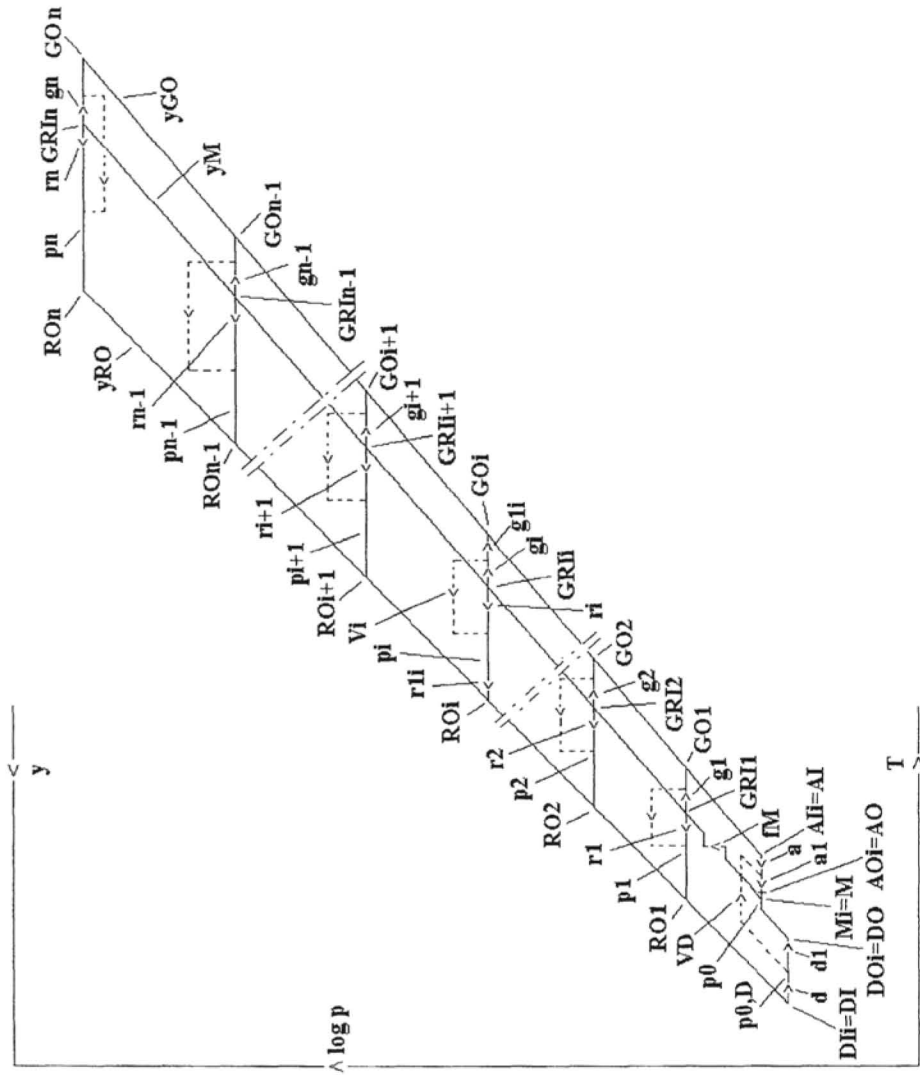


Fig. 2

(51) Int.Cl.
 F25B 15/12 (2006.01),
 F25B 21/02 (2006.01)

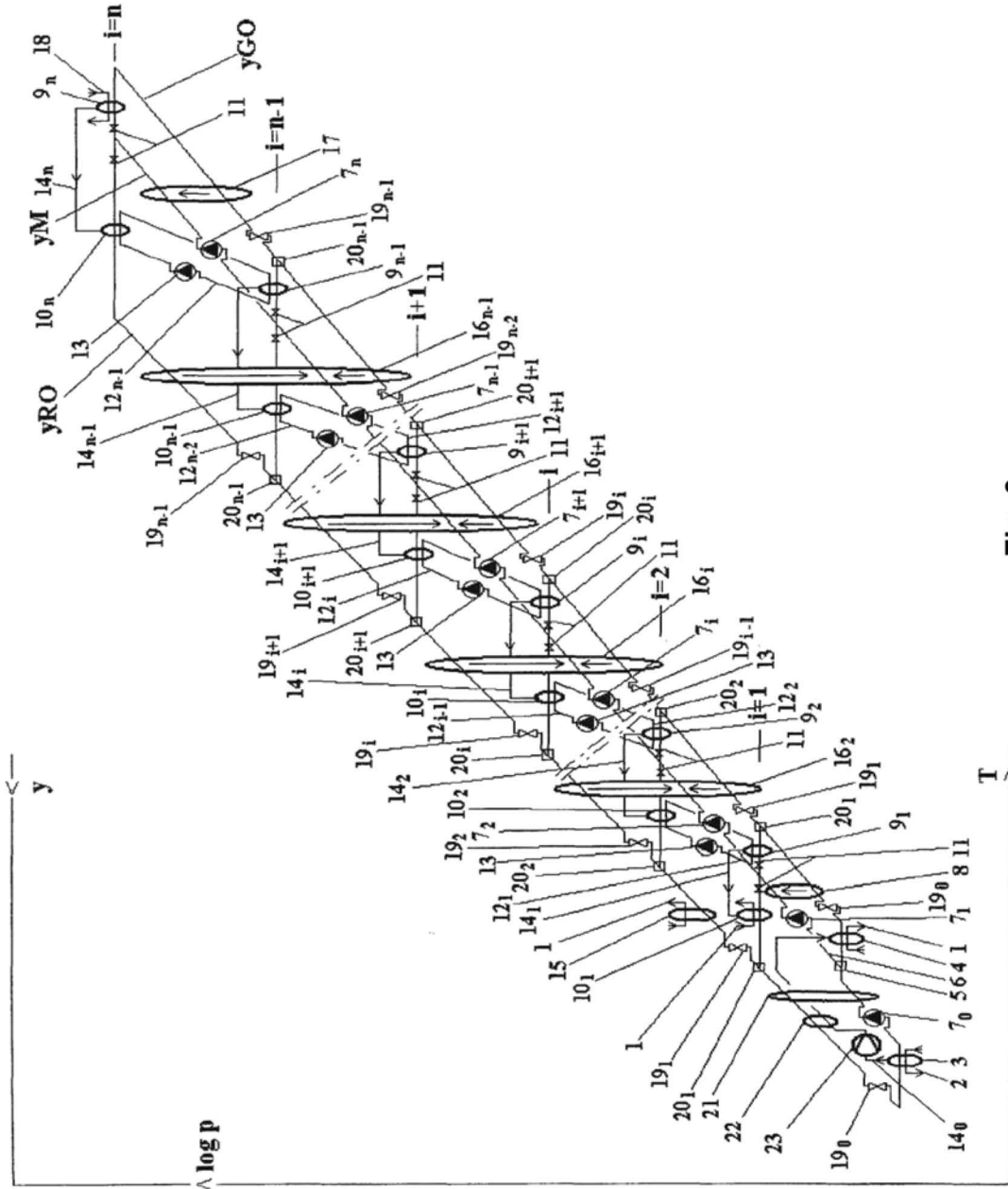


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 133/2013