



(12)

**BREVET DE INVENȚIE CORECTAT**  
Notă: Datele bibliografice reflectă ultima situație

(15) Informația corectă:

Versiunea corectată nr. 2 (W2B1)  
Corectură în: vezi Descriere  
Versiune corectată anterior: BOPI nr. 11 din data de 30.11.2010

(48) Corectură menționată în BOPI nr. 1 din data de 28.01.2011

(21) Nr. cerere: a 2006 00748

(22) Data de depozit: 26.09.2006

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: 30.09.2010 BOPI Nr. 9/2010

(41) Data publicării cererii:  
28.03.2008 BOPI Nr. 3/2008

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

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

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
RO 2006 00135; RO 2006 00542

(54) **PROCEDEU DE CREȘTERE A EFICIENȚEI ȘI  
APLICABILITĂȚII UNUI CICLU DE RĂCIRE CU  
COABSORBANȚ NETRUNCHIAT, ȘI INSTALAȚIE DE  
APLICARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de răcire cu surse de căldură cu nivel termic scăzut. Procedeu conform invenției constă în trunchierea unui ciclu cu coabsorbant, astfel încât între treptele cu procese cuplate de presiune joasă, de desorbție și absorbție, și de presiune înaltă, de generare și resorbție, absorbantul de concentrație medie unică, generat de amestecul absorbantilor proveniți din procesele de presiune joasă, suferă niște trepte  $i = 1, 2, \dots, n-1$ , de procese cuplate izobare, de generare și resorbție, cu presiune crescătoare, alimentate prestabil de amestecuri ale absorbantilor de concentrație 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 cu cel provenit din resorbția treptei  $i = n-1$ , pentru treapta de presiune înaltă și procese de mărire, scădere a presiunii, recuperare a căldurii între trepte, destindere între presiunile înaltă și joasă, și desorbție a absorbantului pentru răcire, ca să încheie ciclul. Instalația conform invenției are în componență un desorbitor (1) și un absorbitor (9) de joasă presiune, și un generator (27) și un resorbitor (8) de presiune înaltă. Absorbantul de concentrație medie unică (20) este format într-un mixer (19), de absorbantii proceselor de presiune joasă și parcurge, cu niște pompe (21, 36), cu niște robinete (15, 29) și cu niște recuperatoare (16, 17) termice de

gaz și de soluție (13, 22, 38, 28), o treaptă de presiune intermediară, cu un generator (14) și un resorbitor (33) cuplate, alimentată prestabil de un absorbant (30) format într-un mixer (23) și de absorbantul (20) de concentrație medie unică, și provenit din generator (27), pentru a fi destins în final într-un robinet (10), între presiunile înaltă și joasă, și produce răcirea într-un desorbitor (1).

Revendicări: 4  
Figuri: 3

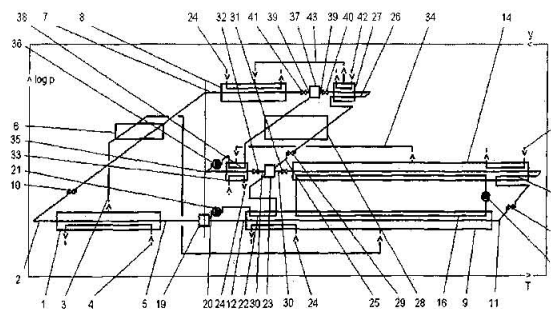


Fig. 3



# RO 123082 B9

1           Invenția se referă la un procedeu de creștere a eficienței și aplicabilității unui ciclu de  
răcire cu coabsorbant netrunchiat și la o instalație de răcire cu coabsorbant, de aplicare a  
3 procedurii, destinate domeniului industrial și casnic, pentru răcirea fluidelor cu ajutorul  
surselor de căldură regenerabile (de exemplu, soare, energie geotermală) sau al unor surse  
5 de căldură uzate sau clasice.

Recent, autorul a elaborat o nouă clasă de cicluri termodinamice, care stau la baza  
7 tehnologiei cu coabsorbant, mult mai generală. Această clasă înglobează tehnologia  
absorbției, deja cunoscută, bazată pe ciclurile cu condensare. Ciclurile cu coabsorbant au  
9 fost descrise în două cazuri particulare anterioare, prin ciclul transformator de căldură,  
netrunchiat, neizobar sau hibrid, pe scurt, ciclul pompei de căldură hibride, în cererea de  
11 brevet de invenție **RO 2006-00135**, și prin ciclul de răcire netrunchiat, neizobar sau hibrid,  
în cererea de brevet anterioară, **RO 2006-00542**.

13           Răcirea fluidelor se bazează, conform prezentei descrieri de brevet, pe utilizarea unui  
nou ciclu de răcire cu coabsorbant, rezultat din trunchierea unui ciclu de răcire cu coabsor-  
15 bant, netrunchiat, izobar, astfel că între treptele cu procese cuplate de presiune joasă, de  
desorbție și absorbție, și înaltă, de generare și resorbție, absorbantul de concentrație medie  
17 unică, generat de amestecul absorbantilor proveniți din procesele de presiune joasă, suferă  
treptele  $i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n - 1$ , de procese cuplate izobare, de generare și resorbție intermediare,  
19 cu presiune crescătoare, alimentate prestabilit, de amestecuri ale absorbantilor, în modul  
descriș de invenție, și procese de mărire, scădere a presiunii, recuperare a căldurii între  
21 trepte, destindere între presiunile înaltă și joasă, și desorbție a absorbantului pentru răcire,  
desfășurat într-o instalație ce include un desorbitor de joasă presiune, încălzit cu fluidul ce  
23 trebuie răcit, un absorbitor de joasă presiune, răcit extern, un generator de presiune înaltă,  
încălzit extern, un resorbitor de presiune înaltă, răcit extern, un mixer pentru concentrația  
25 medie, o serie de trepte izobare, de generatoare, și resorbitoare cuplate și mixere, cu pre-  
siunea crescătoare între cea joasă și cea înaltă, și mijloace de ridicare și de reducere a  
27 presiunii absorbantului și de recuperare internă a căldurii.

Este deja cunoscut ciclul de răcire cu coabsorbant netrunchiat, izobar, ce include un  
29 generator de presiune înaltă, încălzit extern, care generează vapori de agent frigorific de  
concentrație medie  $Y_{G,m}$ , ce sunt resorbiți izobar, într-un resorbitor de presiune înaltă, răcit  
31 extern, al cărui absorbant are concentrația maximă la ieșire:  $y_{RO}$ , cu  $y_{RO} \leq Y_{G,m}$ .

Dezavantajul acestui procedeu și al instalației de aplicare îl constituie faptul că, din  
33 cauza configurației rigide, în multe aplicații cu absorbantți volatili și salt de temperatură egal  
cu diferența dintre temperatura de absorbție sau condensare și cea de vaporizare a ciclului  
35 mai mare apare problema pragului de concentrație, când ciclul cu coabsorbant netrunchiat  
generează vapori cu concentrația medie mai redusă, la temperaturi destul de ridicate, astfel  
37 că adesea avem  $y_{RO} \geq Y_{G,m}$  și, pentru aceasta, nu pot fi folosite cu parametrii de funcționare  
doriți, iar dacă totuși sunt îndeplinite condițiile de funcționare, COP este scăzut.

39           Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în găsirea unui procedeu de  
creștere a eficienței, fezabilității și versatilității unui ciclu de răcire cu coabsorbant  
41 netrunchiat, concomitent cu reducerea temperaturii de generare la valori mai accesibile.

Procedeu conform invenției rezolvă problema tehnică prin aceea că, pentru răcirea  
43 fluidelor, se folosește un ciclu cu coabsorbant "trunchiat", conectat la două surse, una rece  
și alta caldă, de natură regenerabilă, uzată, sau clasică, între care există o diferență de tem-  
45 peratură de minimum 8-10°C, provenit dintr-un ciclu netrunchiat, ce include procese izobare  
de joasă presiune, de desorbție și absorbție, și de presiune înaltă, de generare și resorbție,  
47 la care absorbantul de concentrație medie unică, rezultat în urma amestecului absorbantilor  
proveniți din procesele de joasă presiune, suferă o serie de  $i$  trepte,  $i = 1, \dots, n-1$ , de procese

# RO 123082 B9

izobare opuse, de generare și resorbție intermediare, cu presiunea crescătoare între presiunea joasă și presiunea înaltă, cuplate pe partea de vapori, vapori ale căror concentrații medii sunt esențial crescătoare  $Y_{G,m,i} \leq Y_{G,m,j}$ ,  $i < j$ , alimentate în proporții prestabilite de amestecuri omogene de absorbant și de concentrații medii crescătoare  $y_{RO,i} < y_{RO,j}$ ,  $i < j$ , provenite, pentru prima treaptă, din amestecul absorbantului de concentrație medie unică cu cel provenit din a doua treaptă de generare, iar pentru celelalte  $i = 2, \dots, n-1$  trepte, din procesele de resorbție  $i-1$ ,  $i = 2, \dots, n-1$ , respectiv, din procesele de generare  $i+1$ ,  $i = 1, \dots, n-1$ , astfel că  $y_{RO,i} \leq Y_{G,m,i}$ , procese ce folosesc efectul gaz și recuperarea internă de căldură sensibilă/latentă și sensibilă/sensibilă, înainte de a suferi procesul de desorbție și a produce efectul util.

Instalația conform invenției rezolvă problema tehnică prin aceea că include un desorbtor și un absorbtor de joasă presiune, cuplate pe partea de vapori, un mixer pentru absorbantul de concentrație medie unică, o serie de  $i$  trepte,  $i = 1, \dots, n$ , de generatoare și resorbtoare izobare, cu presiuni crescătoare între presiunea joasă și presiunea înaltă inclusiv, cuplate pe partea de vapori,  $n-1$  mixere intermediare, de concentrații medii, care alimentează în proporții prestabilite seria de trepte de generatoare și absorbtoare izobare, schimbătoare de căldură recuperatoare, de tip gaz, între generatorul 1 și absorbtor, și între generatorul  $i$  și resorbtorul  $i-1$ ,  $i = 2, \dots, n$ , acolo unde temperaturile lor de funcționare se suprapun, recuperatoare de căldură sensibilă/latentă și sensibilă/sensibilă, și mijloace de transport, ridicare și coborâre a presiunii absorbantului.

Avantajele pe care le oferă invenția sunt următoarele:

- mărește eficiența și fezabilitatea ciclurilor cu coabsorbant;
- lărgeste aria tehnică și geografică de aplicare a ciclurilor cu coabsorbant, având un grad avansat de versatilitate;
- pune în valoare calități ale unor combinații de lucru cu absorbant volatili sau cu câmp de solubilitate limitat, altfel dificil de fructificat.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1, 2 și 3, ce reprezintă:

- fig. 1, ciclu frigorific cu coabsorbant trunchiat, în diagrama  $\log p - 1/T$ ;
- fig. 2, a și b - recuperarea de căldură în subciclurile ciclului frigorific cu coabsorbant trunchiat;
- fig. 3, un exemplu de realizare a unei instalații de aplicare a procedurii de răcire cu cicluri cu coabsorbant trunchiate.

Ciclurile cu coabsorbant și cu coabsorbant hibride au fost deja publicate (Staicovici M.D. (2006), *Coabsorbent cycles*, Proceedings of the 7<sup>th</sup> IIR Gustav Lorentzen Conference on Natural Working Fluids, pp. 219-222, Trondheim, Norway, May 28-31).

Procedeele conform invenției constă în realizarea unui ciclu cu coabsorbant trunchiat, ce provine dintr-un ciclu cu coabsorbant netrunchiat, conectat la două surse, una rece și alta caldă, de natură regenerabilă, uzată sau clasică, între care există o diferență de temperatură de minimum 8-10°C, în care absorbantul de concentrație medie unică, rezultat în urma amestecului absorbantilor proveniți din procesele de desorbție, respectiv, de absorbție, ambele la presiunea joasă, suferă o serie de  $i$  trepte,  $i = 1, \dots, n-1$ , de procese izobare opuse, de generare și resorbție intermediare, cu presiunea crescătoare între presiunea joasă și presiunea înaltă, prevăzute între fiecare treaptă cu elemente adecvate de interconectare, transport, ridicare și reducere a presiunii absorbantilor de concentrație constantă, astfel încât două procese izobare opuse, de presiuni diferite, adiacente, și două mijloace de interconectare (izostere), formând un contur cvasi-închis în diagrama  $\log p - 1/T$  alcătuiesc formal

# RO 123082 B9

1 un "subciclu", cuplate pe partea de vapori generați, ce au concentrații esențial crescătoare,  
2  $Y_{G,m,i} \leq Y_{G,m,j}$ ,  $i < j$ , alimentate în proporții prestabilite de amestecuri omogene de absorbant  
3 de concentrații medii crescătoare,  $y_{RO,i} < y_{RO,j}$ ,  $i < j$ , provenite, pentru prima treaptă, din  
4 amestecul absorbantului de concentrație medie unică cu cel provenit din a doua treaptă de  
5 generare, iar pentru celelalte  $i = 2, \dots, n-1$  trepte, din procesele de resorbție  $i-1$ ,  $i = 2, \dots, n-1$ ,  
6 respectiv, din procesele de generare  $i+1$ ,  $i = 2, \dots, n-1$ , astfel că  $y_{RO,i} \leq Y_{G,m,i}$ , și care, pentru  
7 mărirea eficienței frigorifice, folosesc procese recuperatorii termice tip gax, acolo unde  
8 procesele izobare opuse, de presiuni adiacente, își suprapun temperaturile de funcționare,  
9 respectiv, recuperarea internă de căldură sensibilă/latentă și sensibilă/sensibilă, ca apoi să  
10 fie obligat să alimenteze, cu concentrația  $y_{RO, n-1}$  și într-o proporție prestabilă, ultimele  
11 procese izobare de generare și resorbție  $n$ , la presiunea înaltă, iar absorbantul rezultat din  
12 procesul  $n$  de resorbție să sufere un proces de subrăcire recuperatorie, pe seama supra-  
13 încălzirii vaporilor rezultați din procesul de desorbție, să fie destins de la presiunea înaltă la  
14 cea joasă și să fie supus procesului de desorbție cu efect util, iar absorbantul rezultat din  
15 primul proces de generare ( $i=1$ ) să fie subrăcit într-un proces termic recuperatoriu și să fie  
16 destins de la prima treaptă de presiune la presiunea joasă, pentru a suferi procesul de  
17 absorbție al vaporilor de agent frigorific rezultați din procesul de desorbție, și a încheia ciclul.

18 Funcțional, procedeul este reprezentat în diagrama  $\log p - 1/T$  a combinației de lucru  
19 agent frigorific-absorbant, pentru absorbant, în fig. 1 și 2. În urma unui proces izobar de  
20 desorbție la presiunea joasă  $p_{joasa}$ , încălzit extern, cu producere de frig util (stările 1-2, fig. 1),  
21 vaporii reci de agent frigorific suferă mai întâi un proces de supraîncălzire (nereprezentat în  
22 diagramă), pe seama unei subrăciri recuperatorii a absorbantului bogat (stările 4( $\theta_{n,r}$ )-5),  
23 provenit din procesul de resorbție la presiune înaltă  $p_{inalta}$ , răcit extern (stările 3( $\theta_n$ )-4( $\theta_{n,r}$ )),  
24 și apoi suferă un proces de absorbție la presiunea joasă, răcit extern (stările 6-7).  
25 Absorbantul rece, provenit din procesul de desorbție, este amestecat la presiune joasă cu  
26 absorbantul provenit din procesul de absorbție, formând ciclic absorbantul de concentrație  
27 medie unică (starea 8)  $y_{mix}$ . Absorbantul subrăcit (starea 5), provenit din procesul de  
28 resorbție, este destins în continuare, de la presiunea înaltă la cea joasă, pentru a efectua  
29 procesul util de desorbție (stările 1-2). Absorbantul de concentrație medie unică (starea 8)  
30  $y_{mix}$ , de temperatură de răcire minimă  $T_{mix}$ , suferă un proces de ridicare a presiunii de la cea  
31 joasă la cea a unei prime trepte intermediare  $p_1$ , de procese izobare de generare (stările  $\theta_1$   
32 -  $\theta_{1,g}$ ) și resorbție (stările  $\theta_1$  -  $\theta_{1,r}$ ), ( $i = 1$ ), este preîncălzit recuperatoriu și se amestecă cu  
33 absorbantul subrăcit recuperatoriu și destins de la  $p_2$  la  $p_1$ , provenit din procesul de generare  
34 al unei a doua trepte intermediare  $p_2$ , cu  $p_2 > p_1$ , de procese similare de generare (stările  $\theta_2$   
35 -  $\theta_{2,g}$ ) și resorbție (stările  $\theta_2$  -  $\theta_{2,r}$ ), iar absorbantul de concentrație medie  $y_{mix}$  rezultat (starea  
36  $\theta_1$ ) este împărțit, în cantități complementare prestabilite, proceselor de generare, respectiv,  
37 resorbție ale primei trepte. În continuare, absorbantul parcurge o serie de trepte izobare de  
38 generare-resorbție  $i$ ,  $i = 2, \dots, n-1$ , similare, la care absorbantul provenit din resorbtorul  $i-1$   
39 (stările  $\theta_{i-1}$  -  $\theta_{i-1,r}$ ), cu concentrația  $y_{RO,i-1}$ , și temperatura minimă  $T_{mix}$ , suferă un proces de  
40 ridicare a presiunii de la  $p_{i-1}$  la  $p_i$  și de preîncălzire recuperatorie, și se amestecă cu absor-  
41 bantul de concentrație  $y_{GO,i+1}$ , provenit din procesul de generare  $i + 1$  (stările  $\theta_{i+1}$  -  $\theta_{i+1,g}$ ), dar  
42 care a fost mai întâi subrăcit recuperatoriu și apoi destins de la presiunea  $p_{i+1}$  la presiunea  
43  $p_i$ , pentru a forma absorbantul cu starea de concentrație medie  $\theta_i$ , care se împarte în cantități  
44 complementare prestabilite și alimentează procesele de generare (stările  $\theta_i$  -  $\theta_{i,g}$ ), respectiv,  
45 resorbție (stările  $\theta_i$  -  $\theta_{i,r}$ ). La sfârșitul parcurgerii celor  $i$  trepte izobare de generare-resorbție,  
 $i = 2, \dots, n-1$ , absorbantul cu starea  $p_{n-1}$ ,  $T_{mix}$  și  $y_{RO,n-1}$ , provenit din resorbtorul  $n-1$ , suferă un

proces de ridicare a presiunii de la  $p_{n-1}$  la  $p_n$ , cu  $p_n = p_{\text{inalta}}$ , și un proces de preîncălzire recuperatorie, pentru a ajunge în starea 3 ( $\theta_n$ ), fig. 1, a fi împărțit în două cantități complementare prestabilite proceselor izobare de generare (stările 3( $\theta_n$ ) -  $\theta_{n,g}$ ), respectiv, resorbție (stările 3( $\theta_n$ ) - 4( $\theta_{n,r}$ ), cu  $y_{\theta_{n,r}} \leq 1$ ) și a încheia astfel ciclul. Recuperarea internă de căldură în subciclurile unui ciclu cu coabsorbant trunchiat este arătată în fig. 2.

Astfel, pentru subciclurile la care procesul de resorbție (absorbție) (stările b-a, fig. 2a) nu își suprapune domeniul de temperaturi de funcționare cu cel al procesului de generare (stările g-f, fig. 2a), numite aici și subcicluri înalte, recuperarea se face după cum urmează: absorbantul mai sărac, provenit din procesul de generare g-f, este subrăcit succesiv în porțiunea f-d, prin participarea la procesul de generare g-f, și în porțiunea d-b, prin preîncălzirea absorbantului mai bogat în porțiunea c-e, iar absorbantul mai bogat este preîncălzit în porțiunea a-c, prin recuperarea unei părți din căldura degajată în procesul de resorbție (absorbție) (stările b-a, fig. 2a). Pentru subciclurile la care procesul de resorbție (absorbție) (stările h-m, fig. 2b) își suprapune domeniul de temperaturi de funcționare cu cel al procesului de generare (stările l-i, fig. 2b), numite aici și subcicluri lungi, recuperarea se face după cum urmează: absorbantul mai sărac, provenit din procesul de generare l-i, este subrăcit în porțiunea i-h, prin participarea la procesul de generare l-i în porțiunea j-i, se folosește efectul gax în porțiunea h-k, prin care căldura de resorbție (absorbție) este transferată procesului de generare în porțiunea l-j, iar preîncălzirea absorbantului mai bogat se face în porțiunea m-l, prin recuperarea unei părți din căldura degajată de procesul de resorbție (absorbție) h-m în porțiunea k-m. Pentru completitudine, în fig. 1 este reprezentat cu linii întrerupte și ciclul cu coabsorbant netrunchiat izobar, la care absorbantul de concentrație medie unică  $y_{\text{mix}}$  alimentează direct ultima treaptă de procese izobare de generare (stările  $\theta_{n,\text{cnt}} - \theta_{\text{cnt}}$ ) și resorbție (stările  $\theta_{n,\text{cnt}} - \theta_{\text{cnt}}$ ), ( $i = n$ ), la  $p_n = p_{\text{inalta}}$ , în cazul în care funcționarea la parametrii doriți este posibilă. Trebuie menționat, în completare, că unui ciclu netrunchiat îi corespunde o infinitate de cicluri trunchiate și, implicit, o infinitate de instalații de aplicare, care se bazează pe utilizarea subciclurilor lungi și înalte în orice combinație și care aplică procedeul conform invenției. Totalitatea "subciclurilor" formează o coloană de trunchiere folosită de ciclurile trunchiate atât de răcire, cât și de încălzire.

Descrierea instalațiilor de aplicare menționate mai sus este similară și, de aceea, pentru simplitate, în fig. 3 se dă un exemplu de realizare a unei instalații de aplicare a procedeului conform invenției, limitată la materializarea unui ciclu simplu, trunchiat, ce include două subcicluri, unul lung și altul înalt. Conform invenției, instalația cuprinde un desorbitor 1 în care intră un absorbant bogat 2, din care o parte se vaporizează la presiunea joasă, producând vapori de agent frigorific 3, prin încălzirea cu o sursă de căldură externă 4, pe care o răcește, pentru a se obține în acest fel efectul util al instalației, iar cealaltă parte 5 iese din aparat. Vaporii de agent frigorific 3 sunt supraîncălziți într-un subrăcitor 6, unde subrăcesc recuperatoriu un absorbant 7, provenit dintr-un resorbitor de presiune înaltă 8, după care sunt absorbiți într-un absorbitor 9, la o presiune sensibil egală cu cea joasă, iar absorbantul subrăcit 7 este destins de la presiunea înaltă la cea joasă printr-un ventil de laminare 10, pentru a intra în desorbitorul 1. Absorbantul sărac 11 rezultat intră în absorbitorul 9, absoarbe vaporii 3 și părăsește aparatul sub formă de absorbant îmbogățit 12. Înainte de a intra în absorbitorul 9, absorbantul sărac 11 este mai întâi subrăcit recuperatoriu într-un schimbător de căldură 13, furnizând unui generator de presiune intermediară 14, din care provine, o parte din căldura sa de generare necesară, și apoi este destins de la presiunea intermediară la cea joasă, printr-un ventil de laminare 15. O parte din căldura de absorbție a absorbitorului 9 este eliminată prin transferarea ei recuperatorie gax,

# RO 123082 B9

1 sub formă de căldură de generare, generatorului 14, cu ajutorul unui circuit intermediar de  
transfer de căldură 16, prevăzut cu o pompă de circulație 17. Restul de căldură de generare  
3 este furnizată generatorului 14 cu ajutorul unei surse externe de căldură 18. Absorbantii 5  
și 12, de presiuni sensibil egale, sunt amestecați în mixerul de joasă presiune 19, formând  
5 ciclic absorbantul 20 de concentrație medie unică al instalației, care este apoi pompat cu o  
pompă 21, de la presiunea joasă la cea intermediară, este preîncălzit recuperatoriu într-un  
7 schimbător de căldură 22, preluând o parte din căldura de absorbție a absorbitorului 9, și apoi  
este introdus într-un mixer de presiune intermediară 23. Căldura nepreluată a absorbitorului  
9 este eliminată în final cu ajutorul unei surse de răcire 24 a instalației. În mixerul de presiune  
intermediară 23, absorbantul de concentrație medie unică 20 se amestecă cu absorbantul  
11 25, care mai înainte a suferit succesiv un prim proces de subrăcire recuperatorie într-un  
schimbător de căldură 26, furnizând unui generator de presiune înaltă 27, din care provine,  
13 o parte din căldura sa de generare, un al doilea proces de subrăcire recuperatorie într-un  
schimbător de căldură 28 și o destindere de la presiunea înaltă la cea intermediară, într-un  
15 ventil de laminare 29, formând un absorbant de concentrație medie 30, care este distribuit  
prin niște ventile de reglaj 31 și 32, într-o proporție prestabilită, generatorului de presiune  
17 intermediară 14, respectiv, unui resorbitor de presiune intermediară 33. Vaporii de agent  
frigorific 34, generați de generatorul de presiune intermediară 14, sunt resorbiți izobar, în  
19 resorbitorul de presiune intermediară 33, răcit în principal cu sursa rece 24 a instalației.  
Absorbantul 35, provenit din resorbitorul de presiune intermediară 33, este preluat la  
21 presiunea intermediară de o pompă 36 și pompat până la presiunea înaltă, într-un vas de  
presiune înaltă 37, după ce mai înainte a fost preîncălzit recuperatoriu succesiv, într-un  
23 schimbător de căldură 38, preluând o parte din căldura de resorbție a resorbitorului de  
presiune intermediară 33 și în schimbătorul de căldură 28. Absorbantul 39, provenit din vasul  
25 de presiune înaltă 37, este distribuit prin niște ventile de reglaj 40 și 41, într-o proporție  
prestabilită, generatorului de presiune înaltă 27, respectiv, resorbitorului de presiune înaltă  
27 8. O parte din căldura de generare a generatorului de presiune înaltă 27 este asigurată de  
o sursă externă de căldură 42. Vaporii de agent frigorific 43, generați de generatorul de  
29 presiune înaltă 27, sunt absorbiți izobar în resorbitorul de presiune înaltă 8, răcit cu sursa  
rece 24 a instalației, pentru a încheia ciclul. Pentru instalații cu salturi de temperatură de  
31 maximum 35° C, instalația de aplicare poate fi construită prin materializarea a două subcicluri  
lungi cu recuperare gaz, care este deosebit de performantă termic și a cărei descriere  
33 funcțională se bazează pe cea a ciclului lung, prezentat mai sus.

1. Procedeu de creștere a eficienței unui ciclu de răcire cu coabsorbant, destinat domeniului industrial și casnic, pentru răcirea fluidelor cu ajutorul surselor de căldură regenerabile, cum sunt cea solară sau cea geotermală, a unor surse de căldură uzate sau clasice, care constă în realizarea unui ciclu cu coabsorbant trunchiat, ce provine dintr-un ciclu cu coabsorbant netrunchiat, alcătuit în principal din două procese de joasă presiune, cuplate de absorbție și de desorbție, util, două procese de înaltă presiune, cuplate, de generare și de resorbție, și un proces de generare a unui absorbant de concentrație medie unică, din amestecul absorbantilor proveniți din procesele de joasă presiune, **caracterizat prin aceea că**, după ce absorbantul provenit din procesul de desorbție este amestecat, la presiune joasă, cu absorbantul rezultat din procesul de absorbție, absorbantul rezultat ciclic, de concentrație medie unică, suferă o serie de  $i$  trepte,  $i = 1, \dots, n-1$ , de procese izobare opuse, de generare și resorbție, intermediare, cu presiunea crescătoare între presiunea joasă și presiunea înaltă, prevăzute între trepte cu elemente adecvate de interconectare, transport, ridicare și reducere a presiunii absorbantilor de concentrație constantă, astfel încât două procese opuse, de presiuni diferite, adiacente, și două mijloace de interconectare, izostere, formând un contur cvasi-închis în diagrama  $\log p-1/T$ , alcătuiesc formal un subciclu, cuplate pe partea de vapori generați, vapori ce au concentrații esențial crescătoare  $Y_{G, m, i} \leq Y_{G, m, j}$ ,  $i < j < n-1$ , alimentate în proporții prestabilite, de amestecuri omogene de absorbantți de concentrații medii crescătoare  $y_{RO, i} < y_{RO, j}$ ,  $i < j < n-1$ , provenite, pentru prima treaptă, din amestecul absorbantului de concentrație medie unică, cu cel provenit din a doua treaptă de generare, iar pentru celelalte  $i = 2, \dots, n-1$  trepte, din procesele de resorbție  $i-1$ ,  $i = 2, \dots, n-1$  și, respectiv, din procesele de generare  $i + 1$ ,  $i = 2, \dots, n-1$ , astfel ca  $y_{RO, i} \leq Y_{G, m, i}$ , ca apoi să fie obligat să alimenteze cu concentrația  $y_{RO, n-1}$  și într-o proporție prestabilă, ultimele procese izobare de generare și resorbție  $n$ , la presiune înaltă, iar absorbantul rezultat din procesul  $n$  de resorbție să sufere un proces de subrăcire recuperatorie, pe seama supraîncălzirii vaporilor rezultați din procesul de desorbție, să fie destins de la presiunea înaltă la cea joasă și să fie supus procesului de desorbție, iar absorbantul rezultat din primul proces de generare ( $i = 1$ ) să fie subrăcit într-un proces termic recuperatoriu și să fie destins de la prima treaptă de presiune la presiunea joasă, pentru a suferi procesul de absorbție al vaporilor de agent frigorific rezultați din procesul de desorbție și a încheia astfel ciclul.

2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru mărirea eficienței frigorifice, în cele " $i$ " subcicluri ale ciclului cu coabsorbant trunchiat,  $i = 1, \dots, n-1$ ,  $n$ , se folosesc procese recuperatorii termice gax, acolo unde procesele izobare opuse își suprapun temperaturile de funcționare, procese recuperatorii de subrăcire a absorbantilor, cu furnizare de căldură de generare proceselor de generare din care provin, procese recuperatorii de preîncălzire a absorbantilor, cu preluare de căldură de resorbție/absorbție de la procesele de resorbție/absorbție din care provin, și procese recuperatorii de transfer de căldură sensibilă, de la absorbantii care trebuie subrăciți la cei care trebuie preîncălziți.

3. Instalație frigorifică cu coabsorbant, de punere în aplicare a procedurii conform revendicărilor 1 și 2, care cuprinde un desorbitor (1) de joasă presiune, încălzit cu fluidul care trebuie răcit, pentru a produce efectul util, cuplat pe partea de vapori cu un absorbitor (9) de joasă presiune, conectat la o sursă rece, un mixer (19) de joasă presiune, pentru amestecarea absorbantului care provine din desorbitor cu cel care provine din absorbitor, pentru a forma absorbantul de concentrație medie unică, **caracterizată prin aceea că** mai cuprinde și o serie de  $i$  trepte,  $i = 1, \dots, n$ , de generatoare (14, 27...) și resorbitoare (33, 8...) izobare, cu presiuni crescătoare între presiunea joasă și presiunea înaltă inclusiv, cuplate pe partea

## RO 123082 B9

1 de vapori și cu intrări și ieșiri pentru absorbant, n-1 mixere intermediare (23...), câte unul pe  
fiecare treaptă de presiune, în care se amestecă absorbantii proveniți din generatoarele i +  
3 1, i = 1, ..., n-1 cu absorbantii proveniți din resorbitorii i - 1, i = 1, ..., n-1 și formează  
absorbantii de concentrație medie intermediară, care alimentează în proporții prestabilite seria  
5 de generatoare și resorbitoare izobare, un vas de presiune înaltă (37), pompe de soluție (21,  
36...), ventile de reglaj pe fiecare treaptă, (31 și 32, 40 și 41...) și ventile de laminare (10, 15,  
7 29...).

4. Instalație conform revendicării 3, caracterizată prin aceea că, pentru mărirea  
9 eficienței instalației frigorifice cu coabsorbant, trunchiată, în subciclurile lungi se folosesc  
schimbătoare de căldură recuperatoare de tip gax, cu un circuit intermediar de transfer de  
11 căldură (16), prevăzut cu pompă de circulație (17), plasat între generator (14) și absorbitor  
(9) și între generatorul i și resorbitorul i - 1, i = 2, ..., n, acolo unde temperaturile lor de  
13 funcționare se suprapun, schimbătoare de căldură recuperatoare (13, 26...), de subrăcire a  
absorbantilor, cu furnizare de căldură de generare proceselor de generare din care provin,  
15 schimbătoare de căldură recuperatoare (22, 38...), de preîncălzire a absorbantilor, cu  
preluare de căldură de resorbție/absorbție de la procesele de resorbție/absorbție din care  
17 provin, în subciclurile înalte se folosesc schimbătoare de căldură recuperatoare (28...), de  
transfer de căldură sensibilă de la absorbantii care se subrăcesc la cei ce se preîncălzesc,  
19 iar pentru subrăcirea absorbantului înainte de intrarea în desorbitor, se folosește  
preîncălzirea vaporilor desorbiți (3) într-un schimbător de căldură recuperator (6).



(51) Int.Cl.

F25B 15/12 (2006.01),

F25B 15/16 (2006.01)

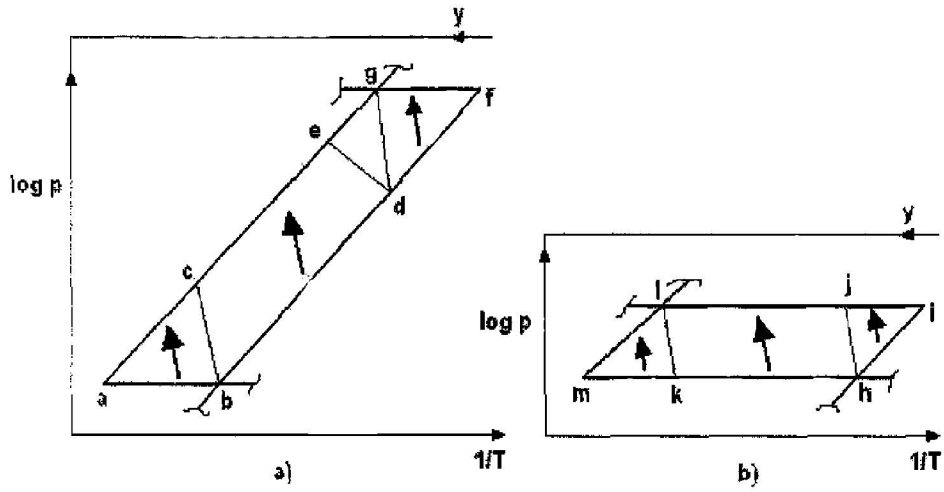


Fig. 2

(51) Int.Cl.

F25B 15/12 (2006.01),

F25B 15/16 (2006.01)

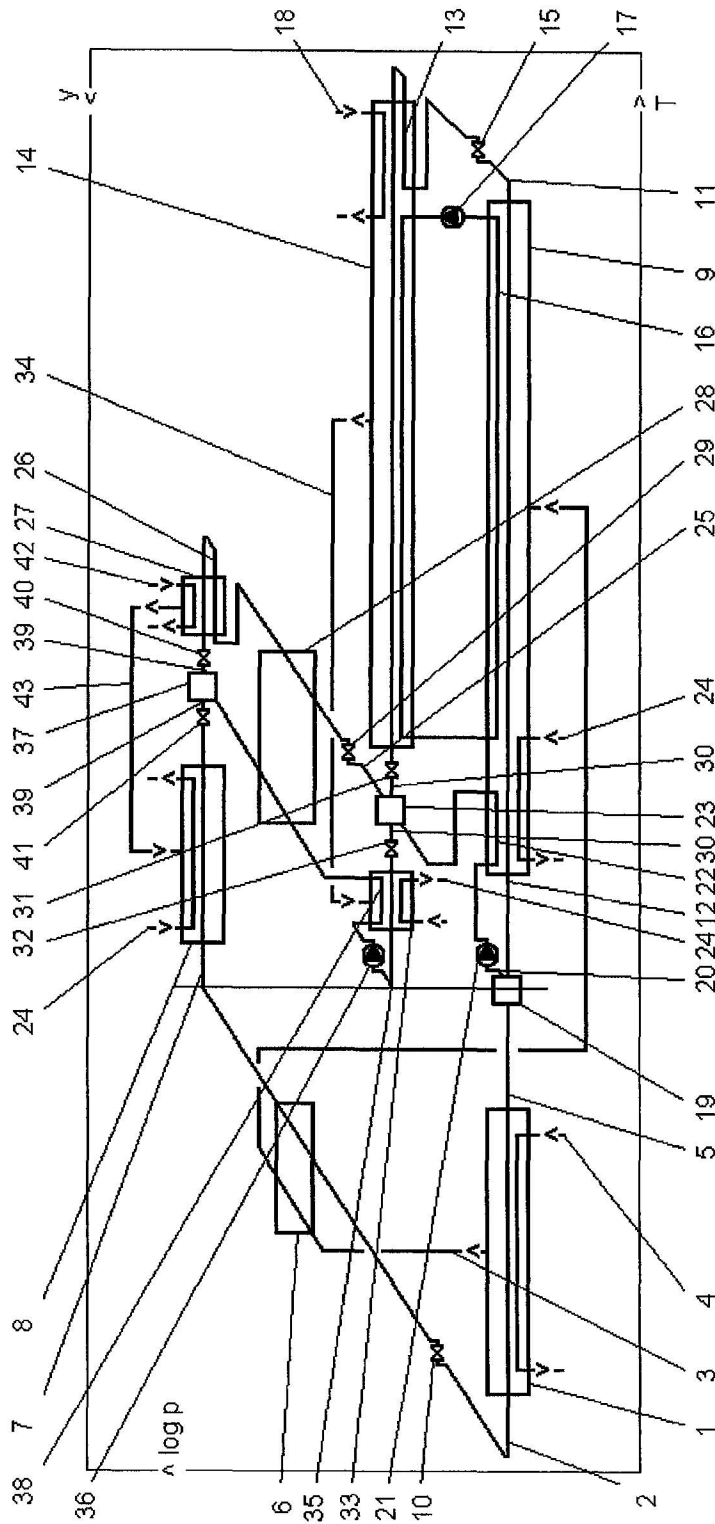


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci