



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01356**

(22) Data de depozit: **16.12.2010**

(41) Data publicării cererii:
30.07.2012 BOPI nr. 7/2012

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
- DEZVOLTARE PENTRU TEHNOLOGII
IZOTOPICE ȘI MOLECULARE,
STR.DONATH NR.71-103, CLUJ-NAPOCA,
CJ, RO

(72) Inventatori:
• GLIGAN MIHAI LIVIU, CALEA FLOREȘTI
NR.81, BL.V5, AP.261, CLUJ-NAPOCA, CJ,
RO

(54) PROCEDU ȘI DISPOZITIV DE EVAPORARE CONTROLATĂ A LICHIDULUI ÎN FIERBĂTORUL INTERMEDIAR AL UNEI INSTALAȚII DE DISTILARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de evaporare controlată a lichidului din fierbătorul intermediar al unei instalații de distilare, și la un dispozitiv de evaporare a lichidului. Procedeu conform invenției constă din urmărirea continuă și precisă a cantității de vapor generați prin conversia integrală a puterii electrice în căldură, ce este transmisă lichidului, prin convecție și radiație, de peretele fierbătorului. Dispozitivul conform invenției constă din fierbătorul unei instalații de distilare, atașat etanș la partea inferioară a unei coloane (1) primare de distilare și la cea superioară a unei coloane (11) finale, cuprinzând un încălzitor (5) electric introdus într-un spațiu cilindric umplut cu gaz sub presiune, puterea electrică fiind reglată de un bloc de reglare, și transmisă unui calculator și/sau elementelor de execuție, prin intermediul unor interfețe specifice, și încălzitorului prin conductorii (9) electrici, și transformată integral în căldură care este transmisă radiativ și convectiv corpului fierbătorului, de unde este preluată de lichidul care se evaporă, în care datele privind cantitatea de vapor sunt achiziționate computerizat, fiind posibil controlul și/sau transmisia comenzilor unor elemente de execuție.

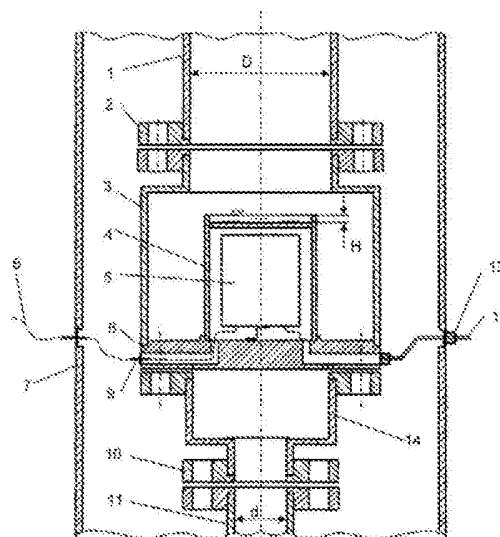


Fig. 1

Revendicări: 5
Figuri: 2

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



Descrierea invenției

OFICIUL DE STAT AL INVENȚIILOR ȘI MĂRCII
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2010 01356
Data dep. 16-12-2010

**PROCEDEU ȘI DISPOZITIV DE EVAPORARE CONTROLATĂ A LICHIDULUI ÎN
FIERBĂTORUL INTERMEDIAR AL UNEI INSTALAȚII DE DISTILARE**

Invenția se referă la un procedeu și dispozitiv de evaporare controlată a lichidului într-un fierbător intermediar al unei instalații de distilare, în domeniile separărilor izotopice prin distilare criogenică, separării și purificării unor gaze sau amestecuri de gaze sau în cel al unor aplicații fizico-chimice.

Fierbătorul intermediar al unei instalații de distilare are rolul de a asigura vaporizarea unei parti a lichidului și trimiterea vaporilor (reflux) în coloana (primară) de separare amplasată deasupra sa, unde se vor deplasa ascendent, în contracurent cu lichidul care coboară și de a trimite lichidul rămas neevaporat într-un colector sau direct în coloana (finală), cu un diametru mai mic decât cea superioară, amplasată sub fierbător. Cunoașterea cu precizie a volumului de vapori care parcurge coloanele de distilare este esențială pentru corecta utilizare a instalației și pentru obținerea unui produs la calitatea dorită.

Fierbătoarele ale instalațiilor de distilare, încălzite electric, au elementul de încălzire la exteriorul fierbătorului, în interiorul acestuia sau atât în interior cât și în exterior (1,2). În aceste cazuri, fierbătorul are forma unui pahar plin cu lichid, iar coloanele primară și finală nu sunt amplasate pe aceeași verticală, excesul de lichid din fierbătorul coloanei superioare scurgându-se în cea de a doua. Un alt tip de încălzitor intermediar, folosit în special la temperaturi joase, utilizează conducția termică a unei bare de cupru încălzită în exteriorul instalației (3).

Aceste tipuri de fierbătoare au dezavantajul că energia electrică nu este transmisă integral lichidului (există pierderi greu de estimat cu exactitate) și, prin urmare, cantitatea de lichid evaporată nu este precis cunoscută, ca acumulează o cantitate destul de mare de lichid, și ca necoaxialitatea coloanelor produce complicații constructive și o cădere de presiune suplimentară vaporilor ascendenți.

Procedeul conform invenției înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că permite evaporarea controlată a unei cantități precise de lichid din fierbătorul unei

instalații de distilare, fierbătorul fiind special construit, montat pe verticală și încălzit electric, puterea electrică fiind, într-o primă etapă, integral transformată în căldură, căldura fiind transmisă prin convecție (prin intermediul unui gaz sub presiune) și radiație peretelui metalic al fierbătorului într-o a doua etapă, de unde este preluată, într-o a treia etapă, de lichidul de lucru care spală suprafața fierbătorului. Cantitatea de lichid acumulată este foarte mică, evaporarea producându-se la nivelul unui film de lichid, iar coloanele sunt montate pe aceeași axa verticală.

Dispozitivul pentru aplicarea procedeului conform invenției este alcătuit din:

- fierbătorul instalației de distilare și încălzitorul electric de tip rezistiv, care au rolul de a converti integral energia electrică în căldură și de a produce vaporizarea cantității dorite de lichid;
- un circuit de alimentare capabil să producă variația continuă a puterii electrice de alimentare a încălzitorului;
- o interfață cu un calculator compatibil PC;
- o interfață de reglare și comandă.

Procedeul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- permite evaporarea continuă a unei cantități precis determinate de lichid la fierbătorul intermediar al unei instalații de distilare;
- metoda de încălzire electrică permite:
 - interfațarea cu un calculator de proces compatibil PC,
 - posibilitatea varierii continue a puterii electrice de alimentare;
- posibilitatea transmiterii de comenzi unor elemente de execuție și reglaj.
- simplitate și flexibilitate în ceea ce privește aplicarea acestuia;
- adaptabilitate la diferite aplicații

Dispozitivul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- conversia puterii electrice în căldură care este transmisă în totalitate lichidului de lucru;
- reglarea precisă a cantității de vapori generați de fierbătorul intermediar,
- este adaptat condițiilor fizice și tehnologice ale instalației de distilare;
- dispozitivul este un sistem inteligent, în sensul că permite atât înregistrarea permanentă a puterii electrice din fierbătorul intermediar al instalației de distilare, cât

și transmiterea de comenzi către elementele de execuție ale instalației de automatizare cu care este prevăzută instalația de distilare.

Se prezintă în continuare un exemplu de aplicare a invenției, în legătură cu figurile 1 și 2 care reprezintă:

Figura 1. Această figură reprezintă schema fierbătorului intermediar al instalației de distilare.

Fierbătorul este atașat etanș la partea inferioară a coloanei primare (1), cu diametrul (D), prin flanșa (2) și la partea superioară a coloanei finale (11), cu diametrul (d), prin flanșa (10). Fierbătorul are formă cilindrică și este alcătuit din carcasa fierbătorului (3), corpul fierbătorului (4), distribuitorul (14) atașat la flanșa (8). Intregul ansamblu este introdus în mantaua de izolație termică (7) vidată sau umplută cu materiale izolatoare termic. Încălzitorul electric (5) este alimentat cu tensiune prin 2 conductoare izolate (6), unul nefigurat, și prin trecerile electrice (9). Gazul sub presiune este introdus prin conducta (12) și racordul etanș (13).

Figura 2. Această figură reprezintă schema bloc a dispozitivului de alimentare cu energie electrică a fierbătorului.

Sursa stabilizată ($U \sim$), cu $\tilde{U} = \text{ct.}$ alimentează blocul de reglare ($R\uparrow$). Tensiunea de la bornele blocului de reglare este transmisă rezistenței electrice a încălzitorului (R_I). Valorile tensiunii electrice de alimentare a R_I și intensității curentului care o străbate sunt măsurate și afișate cu voltmetrul (V) și ampermetrul (I). Valorile tensiunii și curentului sunt transmise la interfața de reglare și control (IRC) și la interfața PC (IPC).

Procedeul conform invenției permite evaporarea controlată a unei cantități precise de lichid din fierbătorul unei instalații de distilare, fierbătorul fiind special construit, montat pe verticală și încălzit electric, presupunând următoarele etape:

- conversia energiei electrice în căldură
- transmiterea căldurii prin convecție și radiație peretelui metalic al fierbătorului
- conversia lichidului în vapori
- achiziția datelor cu ajutorul unui PC și/sau transmiterea de comenzi unor elemente de execuție

Dispozitivul conform invenției, în legătură cu figura 1, are în alcătuire fierbătorul intermediar al instalației de distilare. Fierbătorul intermediar are rolul de a asigura vaporizarea unei părți a lichidului și trimiterea vaporilor (reflux) în coloana primară (1), unde se vor deplasa ascendent, în contracurent cu lichidul care coboară.

Particularitățile acestui proces de rectificare impun ca fierbătorul:

- să aibă o suprafață de schimb termic suficient de mare pentru a asigura refluxul dorit la baza coloanei primare;
- să acumuleze un volum cât mai mic de lichid, pentru a asigura un timp minim de intrare în regim staționar a instalației de distilare;
- să asigure funcționarea continuă a fierbătorului, fără schimbarea încălzitorului electric al acestuia;
- să asigure un nivel de etanșeitate foarte bun față mantaua de izolație termică și față de exteriorul instalației;
- să asigure conectarea electrică a încălzitorului electric în condiții de siguranță;
- să fie construit din materiale compatibile cu procesul

Având în vedere aceste cerințe, fierbătorul este construit integral din oțel inoxidabil sau materiale compatibile cu procesul de distilare. Cuplarea fierbătorului la coloanele primară și finală se face prin flanșele (2) și (10), etanșarea făcându-se prin intermediul unor garnituri din cupru electrolitic, teflon sau alte materiale compatibile cu procesul. Încălzirea se realizează cu ajutorul unui încălzitor electric (5) de tip rezistiv. Izolarea termică a fierbătorului este asigurată prin mantaua izolație termică (7) a instalației, vidată sau umplută cu materiale izolatoare termic plasate în interiorul mantalei (nefigurate în desene).

În timpul funcționării instalației, lichidul curge gravitațional prin coloana primară (1) și picură pe suprafața frontală a corpului încălzitorului (4). Lichidul umple volumul de înălțime H și se prelinge de-a lungul corpului încălzitorului, unde primește căldură de la încălzitorul electric (5). O parte din lichid se evaporă, iar surplusul se scurge prin orificiile practicate în flanșa (8), nefigurate în figura 1, parcurge distribuitorul (14) și pătrunde în coloana (11). Întreaga putere electrică transmisă încălzitorului rezistiv este convertită în căldură, care este transmisă prin radiație și prin convecție (prin intermediul unui gaz sub presiune) corpului fierbătorului și flanșei (8). Lichidul care udă la exterior corpul fierbătorului și flanșa preia întreaga căldură transmisă. Vaporii care urcă prin coloana finală (11) trece prin orificiile flanșei (8), nefigurate în figura 1

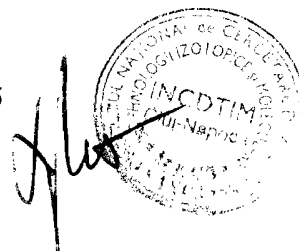
și pătrunde în coloana primară, împreună cu vaporii proveniți din fierbătorul intermediar. Gazul sub presiune, se introduce prin conducta 12 și racordurile 13 și umple spațiul interior delimitat de corpul fierbătorului și încălzitor.

Dispozitivul conform invenției, în legătură cu figura 2 este alcătuit din sursa stabilizată ($U \sim$), cu $\tilde{U} = ct.$ care alimentează un bloc de reglare ($R\uparrow$), rezistența electrică a încălzitorului (RI), interfața de reglare și control (IRC) și interfața PC (IPC). Puterea electrică de alimentare a rezistenței (RI) se reglează prin varierea tensiunii la bornele sale cu ajutorul blocului de reglare. Datorită faptului că aceasta putere electrică este integral transformată în căldură și transmisă lichidului cu ajutorul dispozitivului în legătură cu figura 1, se poate cunoaște cantitatea de vaporii care părăsește ascendent fierbătorul intermediar.

Valorile tensiunii și intensității curentului sunt transmise la interfața de reglare și control (IRC) și la interfața PC (IPC).

Bibliografie

1. Distillation, E.S. Perry and A. Weissberger, Interscience Publishers, p. 367 – 369, 1965
2. Separation of isotopes, H. London, George Newnes Limited, p. 76 – 77, 1961
3. Nitric oxide distillation plant for isotope separation, McInteer and al, I&EC process Design and Development 4(1), p 37, 1965



Revendicari

1. procedeu de evaporare controlată a lichidului în fierbătorul intermediar al unei instalații de distilare **caracterizat prin aceea că** permite urmărirea continuă și precisă a cantității de vapori generați.
2. Procedeu de evaporare controlată a lichidului conform cu revendicarea 1 **caracterizat prin aceea că** evaporarea controlată se face utilizând un fierbător intermediar și presupunând următoarele etape:
 - conversia energiei electrice în căldură
 - transmiterea căldurii prin convecție și radiație peretelui metalic al fierbătorului
 - conversia lichidului în vapori.
3. Procedeu de evaporare controlată a lichidului conform cu revendicările 1 și 2 **caracterizat prin aceea că** puterea electrică de alimentare a încălzitorului asigură achiziția datelor cu ajutorul unui PC și/sau transmiterea de comenzi unor elemente de execuție.
4. Dispozitivul de evaporare controlată a lichidului în modul căruia este aplicat procedeul conform revendicărilor 1..3 **caracterizat prin aceea că:** fierbătorul instalației de distilare este atașat etanș la partea inferioară a coloanei de distilare primare și la cea superioară a coloanei finale, încălzitorul electric este introdus într-un spațiu cilindric umplut cu gaz sub presiune, puterea electrică reglată printr-un bloc de reglare și transmisă calculatorului și/sau elementelor de execuție prin intermediul unor interfețe specifice și transmisă încălzitorului prin treceri speciale fiind transformată integral în căldură care este transmisă radiativ și convectiv corpului fierbătorului de unde este preluată de lichidul care se evaporă.
5. Dispozitivul de evaporare controlată a lichidului conform revendicării 4, **caracterizat prin aceea că** soluția tehnică de realizare a dispozitivului este adaptată condițiilor fizice și tehnologice existente în cazul instalațiilor de distilare.

Desene explicative

FIGURA 1

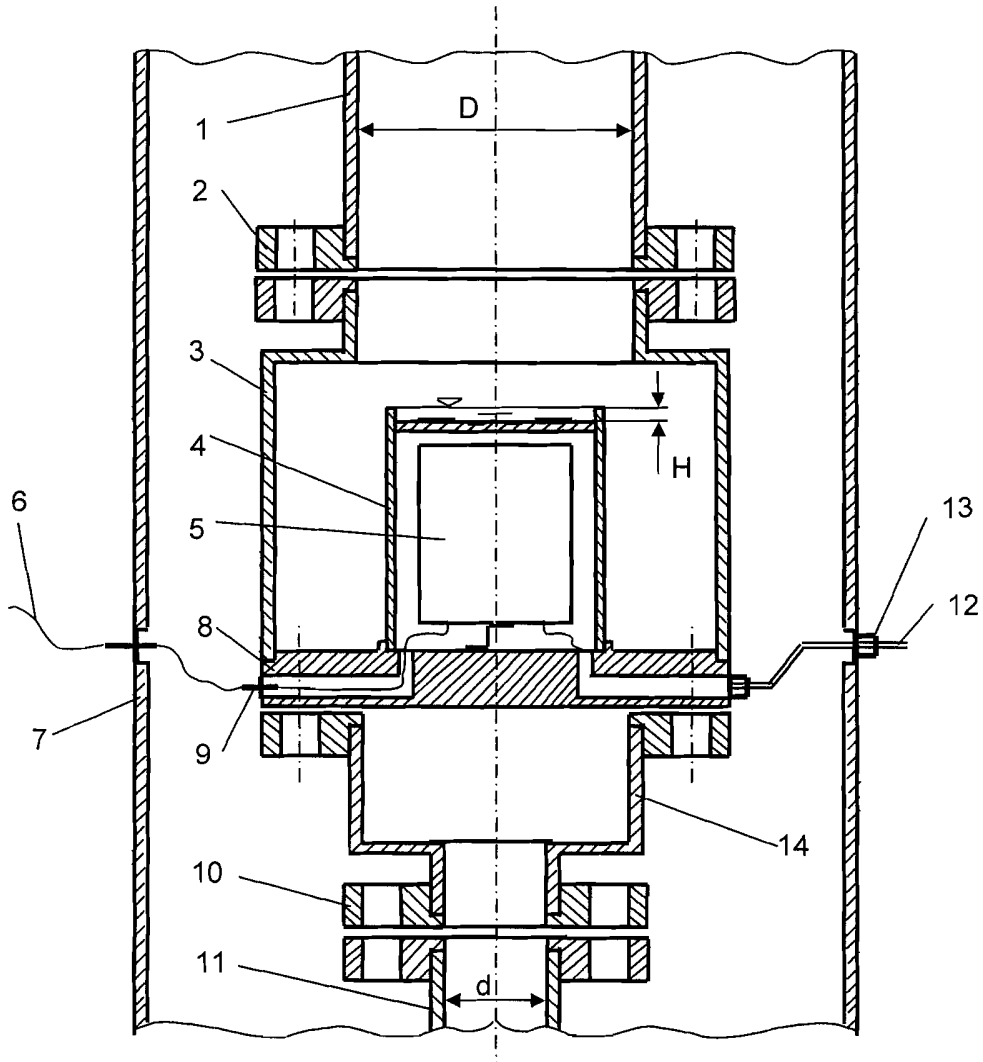


FIGURA 2

