



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **a 2000 00492**

(22) Data de depozit: **17.05.2000**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
30.01.2001 BOPI nr. 1/2001

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.11.2004 BOPI nr. 11/2004

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 89508; US 5885488

(71) Solicitant: **VODNAR IOAN, CLUJ-NAPOCA, RO; KATONA ANGHELCEV NICOLAE ERNEST, CLUJ-NAPOCA, RO**

(73) Titular: **VODNAR IOAN, BUDAPESTA, HU; KATONA ANGHELCEV NICOLAE ERNEST, CLUJ-NAPOCA, RO**

(72) Inventatori: **VODNAR IOAN, BUDAPESTA, HU; KATONA ANGHELCEV NICOLAE ERNEST, CLUJ-NAPOCA, RO**

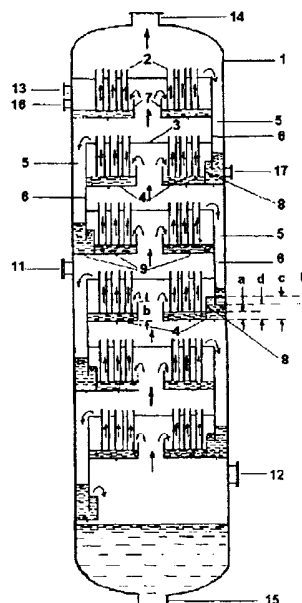
(74) Mandatar:

(54) **COLOANĂ CU TALERE CU TUBURI DE
PELICULIZARE-BARBOTARE**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la o coloană cu talere, în care, o fază lichidă intră în contracurent cu o fază gazoasă, între cele două faze fiind realizat un transfer de masă și de energie. Coloana conform invenției este constituită dintr-un corp (1) în care sunt plasate orizontal niște talere (4) fixate etanș în raport cu corpul (1), precum și de o placă (6) deversoare, pe fiecare taler (4), fiind dispus un fascicul de tuburi (2) de peliculizare-barbotare, montate vertical și fixate etanș în niște plăci (3), în așa fel, încât partea superioară a tuburilor (2) să se deschidă deasupra plăcilor (3), iar partea inferioară a acestora să fie suspendată deasupra talerelor (4), pe care, în timpul funcționării, se menține un nivel de lichid având o înălțime (a) egală cu distanța dintre suprafața talerelor (4) și capătul inferior al tuburilor (2), fiecare placă (3) fiind fixată etanș în raport cu corpul (1), și pe o parte, este continuată în placa (6) deversoare care coboară pe talerul (4) inferior, iar pe partea opusă acesteia, este fixată etanș de placa (6) deversoare care coboară de pe talerul (4) superior, marginile verticale ale plăcilor (6) deversoare fiind fixate etanș de corp (1), alcătuind niște tuburi (5) deversoare, din talere (4) desprinzându-se niște tuburi de acces (7) pentru gaze sau vapori, având un perete cu o înălțime (b) care să îndeplinească condiția $(b) > (a)$, pe taler (4) fiind montat un prag (8) deversor cu o înălțime (c) care, împreună cu partea inferioară a plăcii (6) deversoare, aflată la o distanță (d) față de suprafața talerului (4), asigură o închidere hidrostatică cu o înăl-

țime (h), pentru a se îndeplini condiția: $(h) = (c) - (d) > dp$, în care dp reprezintă căderea de presiune în fasciculul de tuburi (2) de peliculizare-barbotare aparținător talerului (4), talerele (4) fiind prevăzute cu niște orificii (9) de scurgere pentru evacuarea stocului de lichid după încetarea funcționării.

Revendicări: 4
Figuri: 1



Invenția se referă la o coloană cu talere prevăzute cu tuburi de peliculizare - barbotare, utilizată pentru contactarea în contracurent a unei faze lichide cu o fază gazoasă, în vederea realizării unor operații de absorbție, chemosorbție, distilare ș.a.

Sunt cunoscute o serie de aparate de contact, tip coloană cu talere, care sunt utilizate la realizarea operațiilor și proceselor de absorbție, chemosorbție, distilare, rectificare, distilare extractivă, reacții chimice gaz-lichid etc., în care o fază lichidă se contactează în contracurent cu o fază gazoasă, între cele două faze realizându-se transfer de masă și de energie.

Talerele care formează elementele de contact sunt de diverse construcții: talere cu sită, talere cu clopoței, talere cu ștuțuri cu capac glisabil etc., caracteristica comună a acestora fiind formarea pe taler al unui strat de lichid prin care barbotează faza gazoasă.

Dezavantajul aparatelor cunoscute constă în faptul că suprafața de contact dintre cele două faze este limitată de mărimea bulelor, ceea ce limitează viteza și eficiența transferului de masă și de energie între faze, fiind necesară construirea unor coloane cu număr mare de talere, cu cheltuieli de execuție și de exploatare ridicate.

Este cunoscut un aparat pentru efectuarea reacțiilor și absorbțiilor în sisteme gaz - lichid - solid, constituit dintr-un corp cilindric vertical, prevăzut la interior cu două plăci tubulare, străbătute de niște tuburi de peliculizare sau de barbotare și eventual străbătute de tuburi de recirculare și amestecare autoindusă, în care tuburile de peliculizare depășesc cele două plăci tubulare cu o lungime care să permită formarea sub placa inferioară a unui spațiu de gaz suficient, iar deasupra plăcii superioare un spațiu pentru realizarea unui strat convenabil de lichid la partea inferioară (**RO 89508**).

Coloana conform invenției, constituită dintr-un corp cilindric vertical, prevăzut la interior cu talere, plăci, tuburi de peliculizare - barbotare și plăci deversoare, elimină dezavantajele de mai sus prin aceea că talerele sunt montate orizontal și fixate etanș la un capăt de corpul coloanei, iar la celălalt capăt, de niște plăci deversoare, pe fiecare taler aflându-se câte un fascicul de tuburi de peliculizare - barbotare montate vertical și fixate etanș de niște plăci, în așa fel încât partea superioară a tuburilor să se deschidă deasupra plăcilor, iar partea inferioară a acestora să fie suspendată deasupra talerelor, astfel încât pe talere să se mențină în timpul funcționării un nivel de lichid de înălțime **a** egală cu distanța dintre suprafața talerelor și capătul inferior al tuburilor, plăcile fixate etanș de corpul coloanei continuându-se la un capăt într-o placă deversoare care coboară pe talerul inferior, iar la celălalt capăt fiind fixate etanș de câte o altă placă deversoare care coboară de pe talerul superior, marginile verticale ale plăcilor deversoare fiind fixate etanș de corpul coloanei, formând astfel niște tuburi deversoare, din talere desprinzându-se niște tuburi de acces pentru gaze și vapori având peretele cu înălțimea **b**, pe talere fiind de asemenea montat câte un prag deversor cu înălțimea **c**, care, împreună cu partea inferioară **a** a plăcilor deversoare, aflate fiecare la o distanță **d** față de suprafața talerelor, asigură o închidere hidraulică de înălțime **h**, talerele fiind prevăzute cu orificii de scurgere pentru evacuarea stocului de lichid după scoaterea din funcțiune a coloanei.

Avantajul pe care îl prezintă coloana, conform invenției, constă în faptul că transferul de masă și de energie dintre faza lichidă și faza gazoasă se realizează în condiții dinamice de mare eficacitate la suprafața unei pelicule de lichid, pe baza faptului că suprafața de contact dintre cele două faze este mai mare, precum și viteza și eficiența transferului de masă și energie, fără a fi necesară echiparea coloanei cu un număr mare de talere.

În coloană, transferul de masă și de energie dintre faza lichidă și cea gazoasă se realizează în condiții dinamice de mare eficacitate la suprafața unei pelicule de lichid care se formează în tuburile de peliculizare-barbotare montate în poziție verticală, lichidul de pe

RO 119440 B1

talor datorită presiunii gazului este împins în tuburi prin deschiderile inferioare și antrenat într-o mișcare ascensională de curgere peliculară. După ieșirea din tub prin partea superioară, cele două faze se separă, lichidul colectat coboară pe talerul inferior, iar gazul se ridică spre talerul superior, astfel faza lichidă și cea gazoasă în interiorul coloanei se deplasează în contracurent, faza lichidă fiind cea descendentă, iar faza gazoasă cea ascendentă.	50
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, cu referire și la fig. 1, care reprezintă o secțiune în plan vertical a coloanei cu talere cu tuburi de peliculizare-barbotare.	55
Coloana este formată din corpul 1 în care se află un număr definit de talere 4 montate orizontal și fixate etanș, de corpul 1 al coloanei, precum și de plăcile deversoare 6. Deasupra fiecărui taler se află câte un fascicul de tuburi 2, de peliculizare-barbotare, montate vertical și fixate etanș în niște plăci 3 în așa fel, încât partea superioară a tuburilor 2 să se deschidă deasupra plăcilor 3, iar partea inferioară a acestorași tuburi să fie suspendată deasupra talerelor 4, pe care, în timpul funcționării, se menține un nivel de lichid de înălțimea a. Placa 3 este fixată etanș de corpul 1 al coloanei, pe o parte este continuată în placa deversoare 6, care coboară pe talerul inferior, iar pe partea opusă acesteia este fixată etanș de placa deversoare 6, care coboară de pe talerul superior. Marginile verticale ale plăcilor deversoare 6 sunt fixate etanș de corpul 1 al coloanei, alcătuind tuburile deversoare 5. Din talerele 4 se desprind tuburile de acces 7, pentru gaze sau vapori, având înălțimea b, îndeplinindu-se relația $b > a$. Pe talerul 4 este montat un prag deversor 8, cu înălțimea c, care, împreună cu partea inferioară a plăcii deversoare 6, care se află la distanța d față de suprafața talerului 4, asigură o închidere hidraulică de înălțimea h, îndeplinindu-se condiția $h = c - d > dp$, unde dp = căderea de presiune în fasciculul de tuburi 2, de peliculizare. Pe corpul coloanei se montează racorduri în funcție de destinația utilajului. În cazul procesului de absorbție, de exemplu, se montează racordurile : 12 - pentru alimentarea gazului, 13 - pentru alimentarea absorbantului proaspăt, 14 - pentru ieșirea gazului purificat, 15 - pentru evacuarea absorbatului saturat. În cazul procesului de rectificare de exemplu, se montează racordurile: 11 - pentru alimentarea amestecului lichid, 13 - pentru introducerea refluxului, 14 - pentru ieșirea vaporilor produsului de vârf, 15 - pentru ieșirea lichidului de blaz, 12 - pentru intrarea vaporilor veniți din fierbător. Dacă la punerea în funcțiune este necesară crearea unui stoc de lichid, pe talere, înainte de alimentarea gazelor prin coloană, se utilizează racordurile 16 și 17. Pe coloană se montează racorduri pentru aparate de măsură și control după necesități, precum și guri de vizitare necesare montării, demontării și controlului vizual al dispozitivelor interioare. Talerele sunt prevăzute cu orificii de scurgere 9, pentru evacuarea stocului de lichid după scoaterea din funcțiune.	60
	65
	70
	75
	80
Atât lichidul, cât și gazul (vapori) utilizat se repartizează uniform și de la sine în tuburile de peliculizare-barbotare, nefiind nevoie în acest scop de utilizarea unor dispozitive mecanice sau a unor elemente structurale.	85
În timpul funcționării, contactul intim între o fază lichidă și una gazoasă, necesar transferului de masă și de energie, se realizează în tuburile de peliculizare-barbotare.	
Lichidul de pe taler este împins în tub datorită presiunii gazului sau vaporilor, prin deschiderea inferioară, și antrenat de către gaz sau vapori într-o mișcare ascendentă, timp în care cele două faze sunt în contact pelicular sau turbulent.	90
În timpul funcționării, faza lichidă și cea gazoasă, după ieșirea din tuburile de peliculizare - barbotare, se separă una de alta, lichidul, printr-un tub deversor, coboară pe talerul inferior, iar gazul, printr-un tub de acces, se ridică pe talerul superior, realizându-se în interiorul coloanei deplasarea celor două faze în contracurent, faza lichidă fiind cea descendentă, iar faza gazoasă, cea ascendentă.	95

Coloana este destinată contactării unei faze gazoase cu o fază lichidă în contracurent, în procesul de absorbție, chemosorbție, desorbție, distilare, rectificare, distilare extractivă, reacții chimice etc., putând fi dotată și cu dispozitive de încălzire - răcire la nivelul unora sau al tuturor talerelor, fie în interiorul, fie în exteriorul coloanei.

Pierderea de presiune în tuburile de peliculizare-barbotare este minimă. Elementele constructive de bază, ca lungimea și diametrul tuburilor, distanța dintre tuburi, numărul tuburilor pe taler, distanța dintre talere etc., se aleg în funcție de natura și eficacitatea procesului.

Se dau în continuare două exemple de aplicare a coloanei cu talere, cu tuburi de peliculizare-barbotare în procese de absorbție, la purificarea aerului de bioxid de sulf.

Exemplul 1. Într-o coloană cu talere cu tuburi de peliculizare-barbotare având trei talere prevăzute cu câte un tub de peliculizare-barbotare cu diametrul interior de 27,5 mm, lungimea totală a tuburilor fiind de 1,72 m, iar suprafața interioară totală a tuburilor, de 0,149385 m², a fost absorbit bioxid de sulf dintr-un amestec gazos de 99,5% v/v aer și 0,5% v/v bioxid de sulf, cu ajutorul absorbantului de trietanolamină, în următoarele condiții de lucru:

- temperatura 20 - 210°C
- debitul de gaz 12,3 m³/h
- debitul de absorbant: 1,2 dm³/h
- căderea de presiune pe
cele trei talere 0,3 m.c.a.
- proces continuu, cu alimentarea rectanților în contracurent.

Au fost obținute următoarele rezultate:

- gradul de absorbție a bioxidului de sulf 98 - 99 %
- coeficientul de absorbție 1,155 kg SO₂ / m²h.

Exemplul 2. Într-o coloană cu talere cu tuburi de peliculizare-barbotare, descrisă la exemplul 1, a fost absorbit bioxid de sulf dintr-un amestec gazos de 99,5% v/v aer și 0,5% v/v bioxid de sulf, cu ajutorul absorbantului de N-metilpirolidonă, în următoarele condiții de lucru:

- temperatura 20 - 210°C
- debitul de gaz 12,3 m³ / h
- debitul de absorbant 9,8 dm³ / h
- căderea de presiune pe cele trei talere 0,3 m.c.a.
- proces continuu, cu alimentarea reactanților în contracurent.

Au fost obținute următoarele rezultate:

- gradul de absorbție a bioxidului de sulf 94%
- coeficientul de absorbție 1,1 kg SO₂ / m²h

Revendicări

1. Coloană cu talere cu tuburi de peliculizare-barbotare, destinată contactării unei faze gazoase, cu o fază lichidă în contracurent, constituită dintr-un corp cilindric (1) vertical, prevăzut la interior cu talere (4), tuburi de peliculizare - barbotare (2), plăci (3), și plăci deversoare (6), **caracterizată prin aceea că** talerele (4) sunt montate orizontal și fixate etanș la un capăt de corpul (1) al coloanei, iar la celălalt capăt, de niște plăci deversoare (6), pe fiecare taler (4) aflându-se câte un fascicul de tuburi (2) de peliculizare - barbotare montate vertical și fixate etanș de niște plăci (3) în așa fel, încât partea superioară a tuburilor (2) să se deschidă deasupra plăcilor (3), iar partea inferioară a acestora să fie suspendată

- deasupra talerelor (4), astfel încât pe talerele (4) să se mențină în timpul funcționării un nivel de lichid de înălțime (a) egală cu distanța dintre suprafața talerelor (4) și capătul inferior al tuburilor (2), plăcile (3) fixate etanș de corpul (1) coloanei continuându-se la un capăt în câte o placă deversoare (6), care coboară pe talerul inferior, iar la celălalt capăt fiind fixate etanș de câte o altă placă deversoare (6), care coboară de pe talerul superior, marginile verticale ale plăcilor deversoare (6) fiind fixate etanș de corpul (1), formând astfel niște tuburi deversoare (5), din talerele (4) desprinzându-se niște tuburi de acces (7) pentru gaze și vapori, având peretele cu înălțimea (b), pe talerele (4), fiind de asemenea montat câte un prag deversor (8) cu înălțimea (c) care, împreună cu partea inferioară a plăcilor deversoare (6), aflate fiecare la o distanță (d) față de suprafața talerelor (4), asigură o închidere hidraulică de înălțime (h), talerele (4) fiind, de asemenea, prevăzute cu niște orificii de scurgere (9) pentru evacuarea stocului de lichid după scoaterea din funcțiune a coloanei. 150
2. Coloană conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, între înălțimea (b) a peretelui tuburilor de acces (7) și înălțimea (a) a nivelului de lichid ce se menține pe talerele (4) în timpul funcționării, se asigură condiția $(b) > (a)$. 160
3. Coloană conform revendicării 1 și 2, **caracterizată prin aceea că** pragul deversor (8) cu înălțimea (c), împreună cu partea inferioară a plăcii deversoare (6) aflată la o distanță (d) față de suprafața unui taler (4), asigură o închidere hidraulică de înălțimea (h) îndeplinindu-se condiția $(h) = (c) - (d) > (dp)$ unde dp este căderea de presiune în fasciculul de tuburi (2) de peliculizare - barbotare. 165
4. Coloană conform revendicării 1...3, **caracterizată prin aceea că** pe corpul (1) al coloanei se montează racorduri de alimentare și evacuare în funcție de destinația utilajului respectiv, absorbție, chemosorbție, desorbție, distilare, rectificare, distilare extractivă, iar în funcție de parametrii tehnologici necesari proceselor, pot fi prevăzute dispozitive de încălzire - răcire, fie la nivelul unora sau al tuturor talerelor (4), fie în exteriorul corpului (1) al coloanei. 170

Președintele comisiei de examinare: **ing. Hăulică Mariela**

Examinator: **ing. Georgescu Mirela**

