

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2006 00304**

(22) Data de depozit: **10.05.2006**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.01.2011** BOPI nr. 1/2011

(41) Data publicării cererii:
30.11.2007 BOPI nr. 11/2007

(73) Titular:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ
"GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI,
BD. PROF. D. MANGERON, NR. 67, IAȘI,
IS, RO

(72) Inventatori:
• PETRESCU STELIAN, STR. P. PONI,
NR. 13, BL. 573A, SC. A, ET. 3, AP. 16, IAȘI,
IS, RO;

• MĂMĂLIGĂ IOAN, STR. CLOPOTARI,
NR. 8, BL. 612, SC. B, ET. 1, AP. 1, IAȘI, IS,
RO;
• SIDOR IULIAN-DORU,
STR. TUDOR NECULAI, NR. 75, BL. 972,
SC. C, ET. 3, AP. 15, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4333893 A

(54) INEL RASCHIG DIN MATERIAL CERAMIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un inel Rashig (1) din material ceramic folosit ca umplutură în utilaje tip coloană, pentru realizarea unor procese de transfer în masă, caracterizat prin aceea că promotorul de turbulență este o placă metalică (2) îndoită în forma literei V și cu grosimea de 0,5...1 mm, având practicate orificii circulare (3), cu diametrul de 1...3 mm. Lungimea plăcii metalice (2) poate fi calculată cu relația $L = 1,732 \cdot d$, în care d este diametrul interior al inelului Rashig, iar înălțimea plăcii metalice (2) este egală cu diametrul exterior al acestuia.

Revendicări: 2
Figuri: 3

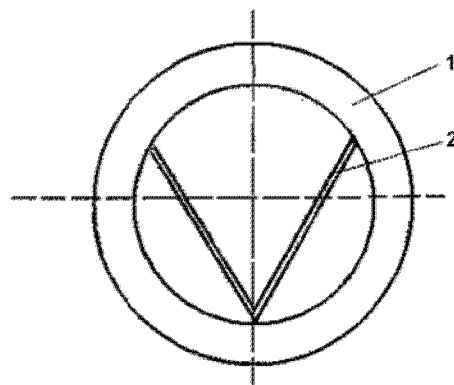


Fig. 1



RO 123171 B1

1 Inventția se referă la un inel Raschig, din material ceramic, folosit ca umplutură în
utilaje tip coloană, pentru realizarea unor procese de transfer de masă (absorbție, distilare,
3 extracție lichid-lichid) în industriile chimică și alimentară, sau în domeniul protecției mediului.

Este cunoscut faptul că în prezent se utilizează umpluturi alcătuite din corpuri de
5 umplere de formă definită, așezate în unul sau mai multe straturi fixe, în utilaje de tip
coloană, care deservesc diferite industrii. Corpurile de umplere cu formă definită sunt umplu-
7 turile cele mai răspândite, în special inelele Raschig, inelele Pall, șei Berl sau Intalox.
Acestea sunt confecționate din materiale ceramice, tablă, carborund sau materiale plastice.
9 Alte umpluturi utilizate sunt variantele de inele Raschig (inelele Raschig cu o punte, cu punte
în formă de cruce sau triunghiulară), inelele perforate, șei Berl cu distanțator, inele din plasă
11 de sârmă, cu și fără punte interioară.

Inelele Raschig actuale, confecționate din diferite metale, materiale ceramice sau
13 mase plastice, reprezintă o umplutură ieftină, dar cu eficacitate mai mică în raport cu
celelalte umpluturi, cum ar fi șeile Intalox sau inelele Pall. Eficacitatea umpluturilor este
15 determinată în primul rând de viteza transferului de masă interfazic.

Brevetul **US 4333893** se referă la un element contactor utilizabil drept umplutură în
17 coloane sau turnuri, având o componentă exterioară sferică sau cilindrică, de tip inel
Raschig, care include sau protejează o componentă internă mai fragilă, având o suprafață
19 foarte mare, și care poate fi din material ceramic sau plastic, alegerea făcându-se în funcție
de situația pentru care este utilizat elementul contactor.

Inelul Raschig din material ceramic, prevăzut cu promotor de turbulență, conform
21 invenției, înlătură dezavantajele celor existente până în prezent prin aceea că promotorul de
turbulență este o placă metalică îndoită în forma literei V și cu grosimea de 0,5...1 mm,
23 având practicate orificii circulare cu diametrul de 1...3 mm.

Lungimea plăcii metalice poate fi calculată cu relația

$$L = 1,732 \cdot d$$

27 în care d este diametrul interior al inelului Raschig, iar înălțimea plăcii metalice este egală
cu diametrul exterior al acestuia.

29 Inele Raschig cu promotori de turbulență, conform invenției, prezintă următoarele
avantaje:

- 31 - viteză de transfer de masă interfazic mai mare, comparativ cu inelele Raschig
clasice;
- 33 - suprafață specifică mai mare decât cea a umpluturilor formate din inele Raschig
clasice;
- 35 - pierdere de presiune mică pentru faza gazoasă, comparabilă cu cea corespun-
zătoare inelelor Raschig clasice;
- 37 - volum liber mai mare decât al inelelor Raschig ceramice, cu punte în formă de
cruce;
- 39 - eficacitate mare;
- construcție simplă.

41 Placa metalică perforată, îndoită în forma literei V, fixată în interiorul inelului cu rol
de promotor de turbulență, creează două efecte: de creștere a turbulenței în ambele faze
43 fluide și de mărire a ariei suprafeței de contact între cele două faze. Ambele efecte conduc
la creșterea vitezei transferului de masă interfazic și, evident, a eficacității umpluturii,
45 constituită din inele Raschig cu promotori de turbulență.

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

- fig. 1 - vedere de sus a unui inel Raschig ceramic, cu promotor de turbulență PTV;
- 49 - fig. 2 - secțiune longitudinală printr-un inel Raschig ceramic, cu promotor de
turbulență PTV;
- 51 - fig. 3 - promotor de turbulență PTV.

RO 123171 B1

Exemplul de realizare a invenției se referă la o umplutură alcătuită din inele Raschig ceramice identice, având dimensiunile 25 x 25 x 3 mm, 50 x 50 x 5 mm sau 100 x 100 x 10 mm. Fiecare inel 1 are fixată în interior o placă metalică 2, cu grosime mică, 0,5...1 mm, pe care sunt practicate orificii circulare 3, cu diametrul cuprins în intervalul 3...10 mm, în funcție de mărimea inelului. Placa metalică este îndoită în forma literei V și constituie promotorul de turbulență PTV. În cazul promotorului PTV, lungimea plăcii poate fi calculată cu relația	1
$L = 1,732 \cdot d$	7
(în care d este diametrul interior al inelului Raschig). La acest tip de promotor înălțimea plăcii perforate este egală cu înălțimea (diametrul exterior) inelului Raschig. Numărul de orificii al promotorului de turbulență depinde de diametrul inelului Raschig și de diametrul orificiilor.	9
În continuare se prezintă rezultatele obținute, privind testarea în funcționare a unei umpluturi alcătuită din inele Raschig ceramice identice, conform invenției. S-a utilizat în acest scop o instalație pilot de absorbție și inele Raschig ceramice 25 x 25 x 3 mm. Umplutura constituită din 422 inele Raschig ceramice 25 x 25 x 3 mm a fost introdusă în coloana de absorbție, având diametral de 0,2 m, prin turnare, realizând un strat fix cu înălțimea de 0,28 m. În experimentări s-a utilizat amestec gazos de amoniac și aer (cu concentrația $1,21 \cdot 10^{-3}$ mol NH ₃ /mol aer), și apă. S-a lucrat la presiunea atmosferică de 756 mm Hg și temperatura de 21°C, debitele de fază gazoasă și apă fiind 3,5 mol/s și, respectiv, 1,05 mol/s. Experimentările au vizat determinarea debitului de amoniac absorbit și a vitezei de absorbție raportată la unitatea de volum de umplutură, obținându-se valorile $1,02 \cdot 10^{-5}$ mol NH ₃ /s și, respectiv, $1,16 \cdot 10^{-3}$ mol NH ₃ /m ³ ·s.	11
De asemenea, s-au efectuat experimentări în aceleași condiții, cu aceeași instalație și utilizând, de această dată, aceleași inele Raschig ceramice 25 x 25 x 3 mm, cu promotori de turbulență PTV. Pentru confecționarea promotorilor de turbulență s-a utilizat tablă de aluminiu cu grosimea de 0,5 mm. Fiecare promotor de turbulență are practicate 10 orificii circulare cu diametrul de 3 mm. Debitul de amoniac absorbit a fost de $1,28 \cdot 10^{-5}$ mol NH ₃ /s, iar viteza de absorbție de $1,455 \cdot 10^{-3}$ mol NH ₃ /m ³ ·s.	13
Comparând rezultatele obținute în cele două cazuri (inele Raschig clasice și inele Raschig ceramice, cu promotori de turbulență metalici), se observă o creștere a debitului de NH ₃ absorbit cu 25,4%, în cazul inelelor Raschig ceramice cu promotori de turbulență, față de inelele Raschig clasice. De asemenea, se obține o mărire cu 36,12% a suprafeței specifice și o creștere cu 25,4% a vitezei de absorbție, în comparație cu inelele Raschig ceramice clasice.	15
	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33

RO 123171 B1

Revendicări

1

3

1. Inel Raschig (1) din material ceramic, prevăzut cu promotor de turbulență, **caracterizat prin aceea că** promotorul de turbulență este o placă metalică (2) îndoită în forma literei V și cu grosimea de 0,5...1 mm, având practicate orificii circulare (3), cu diametrul de 1...3 mm.

5

7

2. Inel Raschig conform revendicării1, **caracterizat prin aceea că** lungimea plăcii metalice (2) poate fi calculată cu relația

9

$$L = 1,732 \cdot d$$

11

în care d este diametrul interior al inelului Raschig, iar înălțimea plăcii metalice (2) este egală cu diametrul exterior al acestuia.

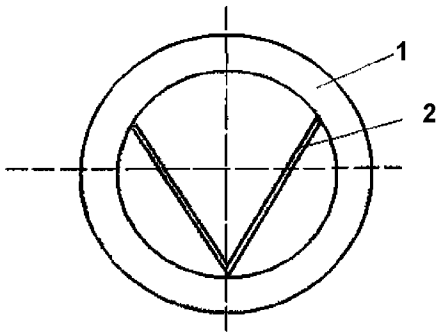


Fig. 1

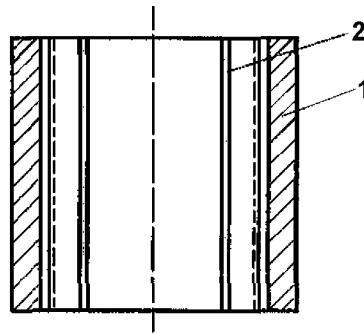


Fig. 2

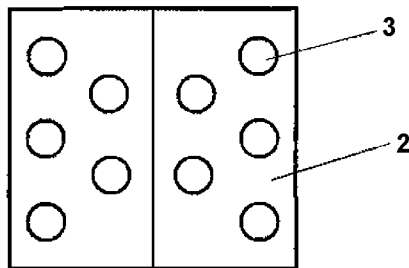


Fig. 3

