



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00469

(22) Data de depozit: 11/07/2017

(41) Data publicării cererii:
30/01/2019 BOPI nr. 1/2019

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA PETROL-GAZE DIN
PLOIEȘTI, BD. BUCUREȘTI NR. 39,
PLOIEȘTI, PH, RO

(72) Inventatori:
• OPREA FLORIN, STR.DOMNIȘORI NR.11,
BL.12D, SC.A, AP.14, PLOIEȘTI, PH, RO;

• FENDU ELENA MIRELA, STR. VORNICEI
NR. 4, PARTER, AP. 2, PLOIEȘTI, PH, RO;
• NICOLAE MARILENA,
SAT TÂRGUȘORUL NOU NR. 39,
COMUNA ARICEȘTII RAHTIVANI, PH, RO;
• SPÎNU DUMITRIȚA, RAIONUL SÎNGEREI,
COMUNA DUMBRĂVIȚA, MD

(54) PROCES PENTRU SEPARAREA ȘI PURIFICAREA CLORURII
DE VINIL PRIN UTILIZAREA COLOANEI CU PERETE
DIVIZANT

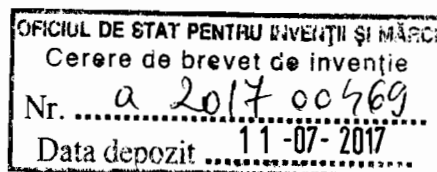
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu pentru separarea și purificarea clorurii de vinil rezultate prin procesul de obținere prin oxiclорurare. Procedeul, conform invenției, constă în aceea că alimentarea constând din efluentul de reacție de la fabricarea clorurii de vinil prin oxiclорurare este separată într-un flux de vapori și un flux de lichid, fiind introduse pe două talere ale secțiunii de alimentare ale unei coloane cu perete divizant,

secțiunea din stânga, la vârful coloanei rezultând componenții volatili în faza de vapori, clorura de vinil de înaltă puritate rezultând pe un teler din secțiunea din dreapta a peretelui divizant și reziduul la baza coloanei.

Revendicări: 1
Figuri: 3





PROCES PENTRU SEPARAREA ȘI PURIFICAREA CLORURII DE VINIL PRIN UTILIZAREA COLOANEI CU PERETE DIVIZANT

Prezenta invenție se referă la un procedeu nou de separare și/sau purificare a clorurii de vinil [1] așa cum rezultă aceasta din diferite procedee de obținere [2], aplicarea acestuia conducând la reducerea costurilor de investiție și a consumului energetic. Procedeu utilizează o coloană cu perete divizant [3, 4, 5, 6].

La ora actuală procedeul cel mai utilizat este oxiclорurarea etilenei. Acesta constă din clorurarea directă a etilenei cu obținerea 1,2 – diclорetanului urmată de piroliza acestuia cu obținerea clorurii de vinil. Acidul clorhidric rezultat este consumat complet în etapa de oxiclорurare a etilenei. Procesul este completat de o fază intermediară de purificare a 1,2 – diclорetanului. La final, indiferent de procedeul utilizat, se obține un amestec extrem de complex care conține foarte mulți componenți, amestec care constituie alimentarea fazei finale de separare și purificare a clorurii de vinil, scopul final fiind o concentrație finală de cel puțin 99,9%. Concentrația clorurii de vinil în aceste tipuri de amestecuri este în general mai mare decât 35% masă.

Problema principală în ceea ce privește separarea acestui amestec este compoziția, acest amestec fiind extrem de complex și el poate conține în diverse proporții: etilenă, clor, diclорetan, tetracлорură de carbon, clorоform, clorometan, metan, diclорometan, oxid de carbon, dioxid de carbon, tetracлor etilena, hexaclor etan, tricлoretilenă, acetilenă, cis și trans-1,2-diclорetilenă, 1,1-diclорetilenă, 1,1,2,2 și 1,1,1,2-tetracлoretan, clorură de vinil, 1,1,1 și 1,1,2-tricлoretan, 1,1 dicлoretan, clorură de dicлor acetyl, vinil acetilenă, clorură de etil, propadienă, cloropren, 1,3 butadienă, benzen, acid clorhidric, oxigen, azot, apă și mulți alți componenți care nu sunt prezenți în proporții semnificative pentru a influența decisiv separarea. Concentrațiile acestor componenți depind de operarea secțiunilor instalației descrise anterior. Este important să observăm că acești componenți, alții decât clorura de vinil, se pot grupa în două categorii: (1) componenți mai volatili decât clorura de vinil și (2) componenți mai puțin volatili decât clorura de vinil. Această observație plasează această instalație de separare și purificare în categoria separărilor cu trei



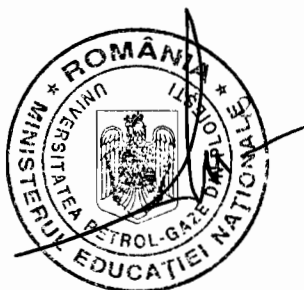
produse. Aceste trei produse ale sistemelor de coloane sunt denumite în continuare: (1) Volatile; (2) Clorura de vinil și (3) Grele.

Practica inginerescă clasică prevede că acest tip de amestec se poate separa utilizând două coloane de fracționare, fie în secvența directă (vezi figura 1), fie în secvența indirectă (vezi figura 2), total neadecvată în acest caz deoarece clorura de vinil s-ar obține ca produs de bază ceea ce ar impune o purificare suplimentară, evident cu costurile aferente. În primul caz la vârful primei coloane se separă componenții mai volatili decât clorura de vinil, ceilalți componenți fiind introduși în cea de a doua coloană, produsul final, purificat fiind obținut la vârful primei coloane.

Secvența directă are o serie de neajunsuri legate atât de posibilitatea condensării la vârful celor două coloane, cât și de prezența compușilor volatili în clorura de vinil produs final, ultimele cerințe impunând un conținut extrem de redus de volatile.

Din acest motiv s-a recurs la o schemă alternativă pentru cea de a doua coloană de fracționare, soluție prevăzută în [7] (vezi figura 3). Această soluție conduce la realizarea condiției de puritate prin extragerea clorurii de vinil de pe un taler lateral și utilizarea unei stripări suplimentare, dar are dezavantajul unor costuri ridicate. Funcționarea coloanei de separare/purificare poate fi îmbunătățită prin divizarea alimentării în două faze, una vapori și cealaltă lichid, introduse pe talere diferite (faza vapori pe un taler mai apropiat de vârful coloanei decât cea lichidă, rezultând o reducere a costurilor prin creșterea eficienței de separare a coloanei de fracționare).

În ultimii 30 de ani o străpungere tehnologică importantă în ingineria proceselor de separare au constituit-o sistemele complexe de fracționare și în special coloana cu perete divizant [4, 5, 6]. Prin utilizarea coloanelor cu perete divizant se aduc importante reduceri de cheltuieli de investiție și de operare. În mod normal separarea amestecurilor în scopul obținerii a trei produse se face utilizând două coloane de fracționare. Utilizarea coloanelor Petlyuk de tipul II și a coloanelor cu perete divizant se face utilizând fie două coloane mai mici, fie o singură coloană care, chiar dacă este mai mare decât fiecare din cele două coloane simple, are un cost de investiție cu cel puțin 30% mai mic prin reducerea cantității totale de metal, reducerea numărului de condensatoare și



refierbătoare. Costurile de operare suferă reduceri substanțiale de cel puțin 30% prin îmbunătățirea eficienței termice a procesului de fracționare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este separarea și/sau purificarea clorurii de vinil dintr-un amestec complex rezultat la obținerea clorurii de vinil prin clorurare directă, separare care utilizează o coloană cu perete divizant caracterizată prin aceea că alimentarea este introdusă pe un taler al secțiunii de alimentare a coloanei cu perete divizant (secțiunea din stânga peretelui divizant), la vârful coloanei obținându-se componenții mai ușori decât clorura de vinil în fază vapori, produsul final clorura de vinil de mare puritate, peste 99.9% masă, se obține de pe un taler din zona de culegere produs a coloanei cu perete divizant (secțiunea din dreapta peretelui divizant), iar reziduul se obține la baza coloanei (vezi figura 4).

Avantajele prezentei invenții sunt următoarele:

- fluxurile interne din coloana de fracționare sunt separate în cele două secțiuni;
- secțiunea din stânga, funcționând ca o coloană de prefracționare, are rolul de a face o separare brută între componenții ușori și cei grei din amestecul de alimentare;
- secțiunea din dreapta funcționează ca o coloană de purificare; fluxurile din secțiunea din dreapta au concentrații ridicate în clorură de vinil;
- efectul separării fluxurilor în cele două secțiuni este reducerea considerabilă a efortului de separare, prin reducerea reamestecărilor din coloană;
- coloana este alimentată cu două fluxuri care provind din materia primă a instalației prin utilizarea unei vaporizări parțiale: un flux de vapori și un flux de lichid, fluxul de vapori fiind alimentat pe un taler plasat deasupra talerului de alimentare cu fluxul de lichid;
- efectul global este reducerea substanțială a consumului de abur din baza coloanei cu cel puțin 30%;
- costurile de investiție sunt reduse cu cel puțin 30%.

Se dă un exemplu de aplicare a invenției și în legătură cu figura 4.

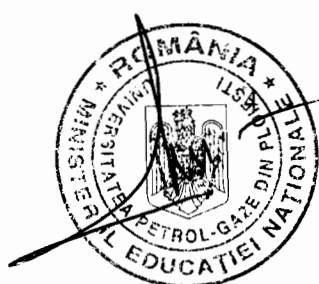


Handwritten signatures and initials, including a large stylized signature and the word 'Spina' written vertically.

Exemplu de aplicare

Figura 4 prezintă coloana de separare/purificare a clorurii de vinil de mare puritate prevăzută cu perete divizant, materia primă constituind-o efluentul de reacție de la fabricarea clorurii de vinil prin oxiclорurare sau fluxul rezultat din prima coloană de separare.

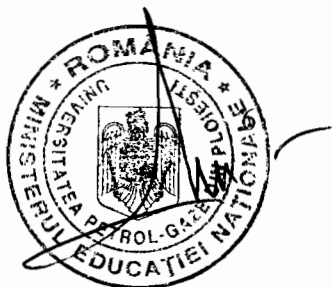
Materia primă, constituită din efluentul produs de reacție este separată prin vaporizare parțială în două fluxuri (vapori și lichid). Ambele fluxuri reprezintă alimentarea coloanei de separare/purificare, fluxul de vapori alimentând coloana pe un taler aflat deasupra talerul de alimentare a fazei lichide, ambele alimentând secțiunea din stânga peretelui divizant. La vârful coloanei, după condensare parțială în condensatorul C și separare în separatorul V, se obține un flux de vapori format din componentii mai volatili (mai ușori decât clorura de vinil) și un flux de lichid care reprezintă refluxul coloanei, împins cu pompa P1 la vârful coloanei. Produsul final, clorura de vinil (puritate peste 99.9% masă) se obține în fază lichidă de pe un taler din zona de culegere produs a coloanei cu perete divizant (secțiunea din dreapta peretelui divizant, vezi figura 4) și este împins cu pompa P2 la depozit după o eventuală răcire, iar reziduul (format din componentii grei) se obține la baza coloanei care este prevăzută cu rețierbătorul R.



[Handwritten signatures and initials]

BIBLIOGRAFIE

1. Măcriș, V., Ingineria derivaților etilenei și propilenei. Derivații propilenei, vol.2, Editura tehnică, București, 1997.
2. Velea, I., Ivănuș, Gh., Monomeri de sinteză, vol.2, Editura tehnică, București, 1990.
3. Strățulă, C., Fraționarea - principii și metode de calcul, Editura tehnică, București, 1986.
4. Z. Olujic, H. Jansen, B. Kaibel, Dividing Wall Column. A Distillation Process Intensification Success Story – What next?, JICEC05, Jordan International Chemical Engineering Conference V, 12-14 September 2005, Amman, Jordan.
5. Igor Dejanović, Ljubica Matijašević, Žarko Olujic, Dividing wall column application for platformate splitter – A case study, 20th European Symposium on Computer Aided Process Engineering – ESCAPE20.
6. Anton A. Kiss – Advanced Distillation Technology, John Wiley and Sons Ltd, Chichester, 2013.
7. Stratulă, C., Oprea, F., ș.a., Procedeu de separare a clorurii devinil de 1,2 diclorețan, Brevet de invenție RO 121593 B1, OSIM, 2004.



Handwritten signatures and initials, including a large signature and the word 'Spre'.

REVENDICARE

Procedeu de separare și purificare a clorurii de vinil rezultată din procesul de fabricare a clorurii de vinil prin oxiclорurare caracterizat prin aceea că utilizează o coloană cu perete divizant având alimentarea divizată prin vaporizare parțială în două faze, una vapori, cealaltă lichid, ambele faze fiind introduse pe talere diferite ale secțiunii de alimentare a coloanei cu perete divizant (secțiunea din stânga peretelui divizant), talerul de introducere a fazei vapori fiind plasat mai sus decât talerul de introducere a fazei lichid, la vârful coloanei obținându-se componentii mai ușori decât clorura de vinil în fază vapori, produsul final clorura de vinil de mare puritate, peste 99.95% masă, obținându-se de pe un taler din zona de culegere produs a coloanei cu perete divizant (secțiunea din dreapta peretelui divizant), iar reziduul se obține la baza coloanei.



[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

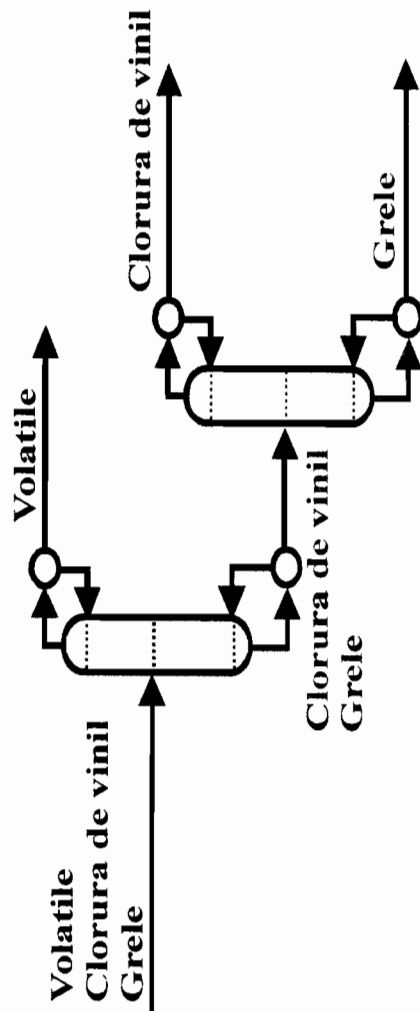


Figura 1 Schema instalației industriale pentru separarea amestecurilor de trei produse utilizând schema directă

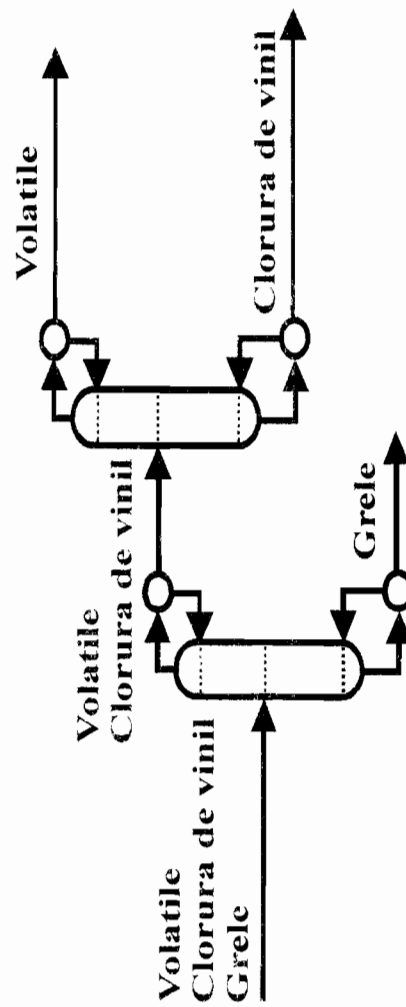


Figura 2 Schema instalației industriale pentru separarea amestecurilor de trei produse utilizând schema indirectă



[Semnături manuscrite]

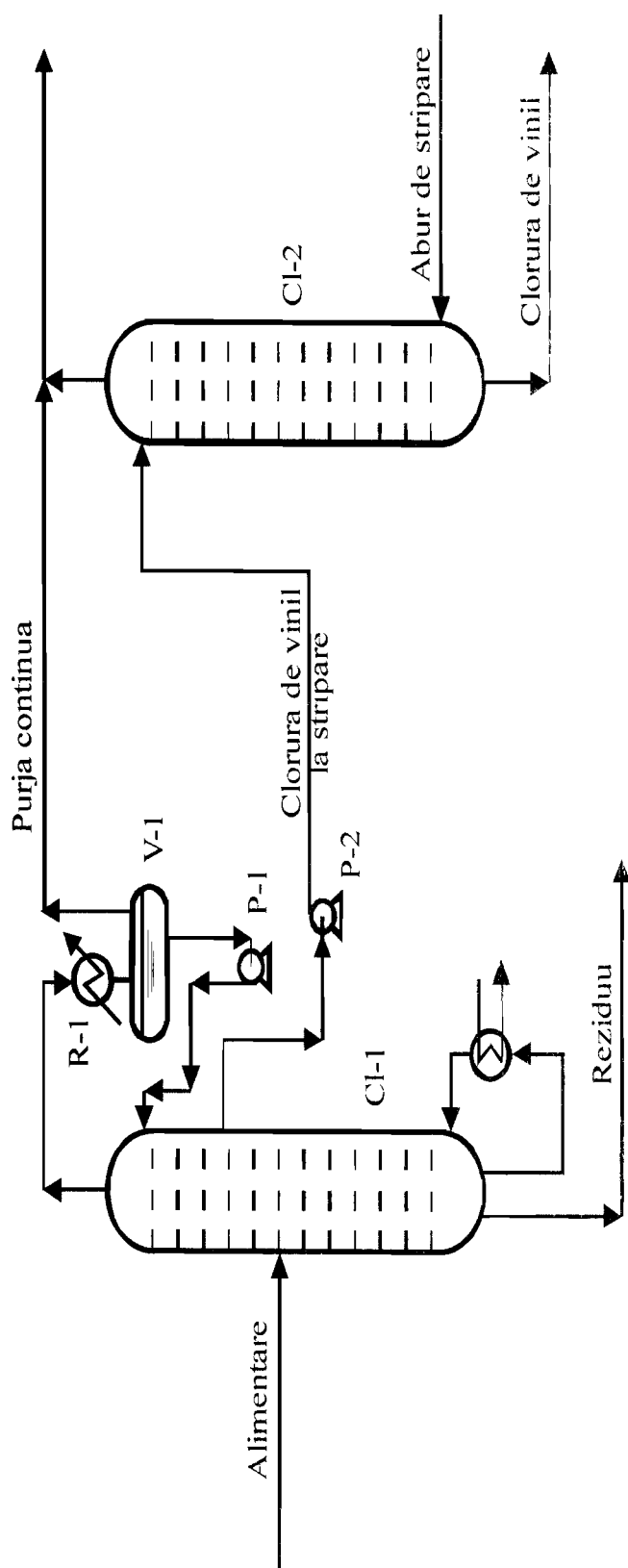
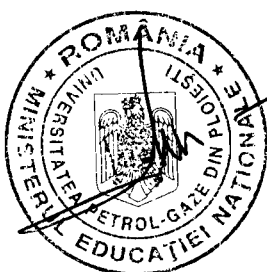


Figura 3 Schema instalației de separare/purificare a clorurii de vinil conform [7]



Handwritten signatures and initials.

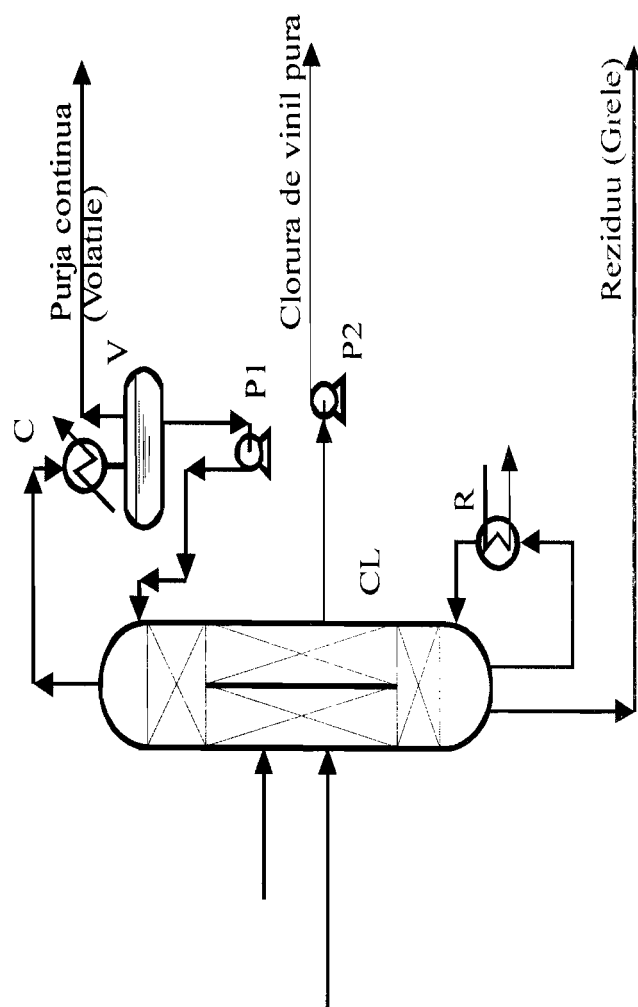
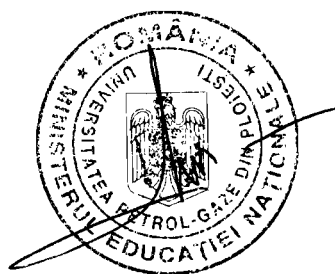


Figura 4 Schema instalației industriale cu coloană cu perete divizant utilizată la separarea/purificarea clorurii de vinil



[Handwritten signatures]