



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01446

(22) Data de depozit: 22.12.2011

(41) Data publicării cererii:  
30.09.2014 BOPI nr. 9/2014

(71) Solicitant:  
• MECRO SYSTEM SRL, BD. TIMIȘOARA  
NR. 100P, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• MLADIN CRISTIAN,  
STR. DR. ION GHIULAMILA NR. 6,  
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;  
• ȘTEFĂNESCU IOAN,  
BD. NICOLAE BĂLCESCU NR. 4,  
RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO;  
• FERDES OVIDIU SORIN,  
DRUMUL TABEREI NR. 138, BL. 715, SC.A,  
ET. 8, AP. 24, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,  
RO;  
• CROITORU CORNELIA,  
STR. HENRI COANDĂ NR. 33, BL. S2, SC. B,  
AP. 11, RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO;

• PĂUN NADIA, STR. HENRI COANDĂ  
NR. 25, BL. R11, SC. A, AP. 1,  
RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO;  
• CIORTEA CONSTANTIN,  
BD. TINERETULUI NR. 17, BL. A59, SC. A,  
ET. 5, AP. 23, RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO;  
• MOCANU DAN, STR. BUNA VESTIRE  
NR. 17, RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO;  
• TITESCU GHEORGHE,  
STR. MATEI BASARAB NR. 20, BL. 116,  
SC. C, AP. 1, RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO

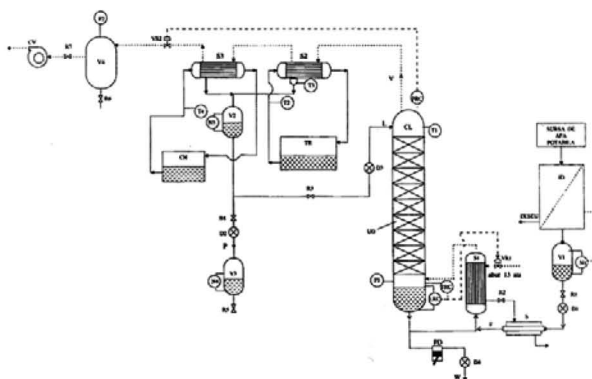
(74) Mandatar:  
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
S.R.L., STR. ALEXANDRU MORUZZI NR. 6,  
BL. B6, SC. 2, ET. 8, AP. 62, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI

## (54) INSTALAȚIE OPTIMIZATĂ PENTRU PRODUCEREA APEI SĂRĂCITE ÎN DEUTERIU

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație optimizată pentru producerea în regim continuu a apei sărăcite în deuteriu, cu concentrație  $25 \pm 5$  ppm D/(D+H), și a derivaților cu concentrații de  $60 \pm 5$  ppm D/(D+H),  $100 \pm 5$  ppm D/(D+H), fără a se limita doar la aceștia. Instalația conform invenției este constituită dintr-o coloană (CL) de distilare izotopică cu o singură zonă de epuizare izotopică, cu un volum minim de umplutură ordonată (UO), respectând relația  $dV_{UO}/dC_R=0$ , unde  $V_{UO}$  este volumul umpluturii ordonate, iar  $C_R$  este cifra de reflux, asigurând o suprafață mare de contact între faza lichidă descendentă și faza ascendentă de vapori, pentru realizarea schimbului izotopic între cele două faze.

Revendicări: 4  
Figuri: 1



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).



8

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. a. 2011 01446	
Data depozit	22-12-2011

## INSTALAȚIE OPTIMIZATA PENTRU PRODUCEREA APEI SĂRĂCITE ÎN DEUTERIU

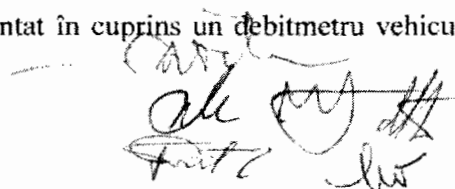
Invenția se referă la o instalație optimizată pentru producerea în regim continuu a apei sărăcite în deuteriu cu concentrație  $25 \pm 5$  ppm D/(D+H) și a derivaților cu concentrații de  $60 \pm 5$  ppm D/(D+H),  $80 \pm 5$  ppm D/(D+H),  $100 \pm 5$  ppm D/(D+H), fără a se limita doar la aceștia.

Sunt cunoscute instalațiile pentru obținerea apei sărăcite în deuteriu în cadrul cărora sunt aplicate procedeele prezentate în brevetul de invenție RO 112422, care au în alcătuire o coloană de distilare, în care este dispusă deasupra unui colector de lichid o umplutură ordonată, la baza coloanei fiind montat un fierbător pelicular încălzit cu abur, racordat la un vas de alimentare cu nivel constant prin intermediul unei conducte, având montate în cuprins un debitmetru, un robinet de reglare și respectiv un recuperator de căldură, colectorul de lichid fiind în legătură, prin intermediul unei alte conducte, în al cărui cuprins sunt montate un robinet, recuperatorul de căldură și un alt debitmetru, cu un vas de colectare, coloana fiind la partea sa superioară în comunicare cu o pompă de vid, prin intermediul unei alte conducte în cuprinsul căreia sunt montate în serie două condensatoare și respectiv un robinet, aceste condensatoare fiind racordate, cu ajutorul unei alte conducte, având montate în cuprins un debitmetru și un schimbător de căldură, încălzit cu abur, cu partea superioară a coloanei, de această ultimă conductă fiind racordată o altă conductă, în cuprinsul căreia sunt montate un robinet și un debitmetru, care este în comunicare cu un alt vas de colectare, care la rândul lui împreună cu celălalt vas de colectare este racordat la pompa de vid. Dezavantajele acestor instalații constau în aceea că au o capacitate relativ mică, iar transpunerea la scara mare de producție, provoacă o amplificare în funcționare a perturbațiilor hidrodinamice, cu efecte defavorabile asupra capacității de producție sau asupra calității produsului.

Sunt cunoscute instalațiile de obținere a apei ușoare prin aplicarea procedeelelor prezentate în brevetul de invenție RO 115148 care au în componență trei coloane de distilare montate în serie ale căror înălțimi sunt egale între ele, care conțin fiecare câte o umplutură ordonată, prima coloană care are un diametru mai mare decât a celorlalte două coloane care au diametre egale între ele fiind prevăzută cu mai multe puncte de alimentare, decalate între ele pe verticală, la baza primei și ultimei coloane fiind amplasat câte un fierbător care asigură fluxul ascendent de vapori la debite constante, la

vârful primei coloane fiind amplasate două condensatoare, două vase tampon, un vas de reflux și o pompă de vid, asigurându-se astfel refluxul introdus în prima coloană, o parte din reflux fiind extrasă ca produs sub formă de apă ușoară, în timp ce în celelalte două coloane fluxul de lichid se concentrează în deuteriu, o parte din acesta fiind extras din refularea unei pompe pentru apă grea. Dezavantajele acestor instalații constau în aceea că au dimensiuni foarte mari, controlul și reglarea diferiților parametri caracteristici unui regim optim de obținere simultană la capetele coloanelor a celor două produse de interes sunt relativ greu de realizat, datorita sensibilitatii sistemului la perturbatiile determinate de variatiile parametrilor de lucru, iar după perturbații se opreste productia, fiind necesare perioade de timp relativ mari de revenire la concentratia dorita de ordinul a zecilor de ore, care impun consumuri specifice mari. Totodata exista pericolul contaminarii produsului apa usoara cu apa grea.

Sunt cunoscute instalațiile pentru obținerea apei sărăcite în deuteriu în cadrul cărora sunt aplicate procedeele prezentate în brevetul de invenție RO 121638, care cuprinde un subansamblu de deionizare și de purificare, aflat în comunicare printr-o conductă cu o sursă de apă potabilă și printr-o altă conductă, având montat în cuprins un debitmetru cu reglare automată a debitului, cu o coloană de distilare izotopică având niște zone de blaz și respectiv de vârf, în apropierea zonei de blaz fiind plasat un fierbător cu abur, racordat prin intermediul unei conducte de alimentare cu coloana în partea superioară a zonei de blaz, inferior în dreptul zonei de blaz de coloană fiind racordată o conductă de evacuare inferioară, având montate în cuprins un robinet și un debitmetru cu reglare automată a debitului și fiind în legătură cu un colector de apă îmbogățită în deuteriu, în amonte de robinet conducta fiind în comunicare cu o conductă racordată inferior la fierbătorul de abur, superior de coloană, în dreptul zonei de vârf, fiind racordată o conductă având montat în cuprins un manovacuumetru, aflată în legătură cu o rampă de realizare a unei depresiuni prestabilite în zona de vârf, fluxul de vapori fiind dirijat din zona de vârf a coloanei printr-o conductă de evacuare superioară într-un condensator primar montat în serie cu un condensator secundar, prin ambele condensatoare circulând apa de răcire vehiculată prin niște conducte, anterioară, intermediară și respectiv posterioară, condensatorul primar fiind în legătură prin intermediul unei conducte cu un vas de reflux la care sunt racordate o conductă inferioară, aflată în comunicare cu aspirația unei pompe centrifuge care printr-o conductă de împingere având montat în cuprins un debitmetru vehiculează



refluxul de lichid până în zona de vârf a coloanei, și respectiv o conductă de colectare la care este conectată o conductă de capăt și în cuprinsul căreia sunt montate un robinet și un debitmetru cu reglare automată a debitului. Fierbătorul cu abur este în legătură prin intermediul unei conducte cu partea inferioară a unei zone de concentrare inferioară a unei umpluturi care mai conține o zonă de epuizare superioară, la intersecția dintre aceste zone fiind racordată la coloana de distilare izotopică. Dezavantajele acestor instalații constau în aceea că au o capacitatea de producție necorelată cu volumul instalației, respectiv cu volumul de umplutură, care reprezintă o pondere importantă în costul de investiție.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei instalații optimizate dimensional pentru desfășurarea procedurii de obținere a apei sărace în deuteriu în flux continuu, sub vid, având ca criteriu volumul minim de umplutură cu eficiența maximă și cu consumurile specifice reduse.

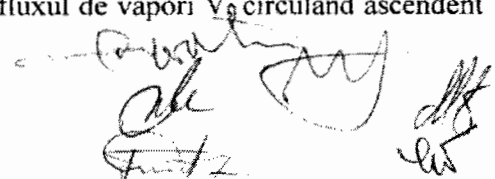
Invenția înlătură dezavantajele arătate mai înainte prin aceea că are o singură coloană de distilare, care prezintă o singură zonă de epuizare izotopică, constituită dintr-un volum minim, bine determinat de umplutură ordonată.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a unei instalații, în legătură cu figura, care reprezintă schema tehnologică a unei instalații optimizate pentru producerea apei sărace în deuteriu.

Instalația, conform invenției, este constituită dintr-o coloană de distilare izotopică (CL), care prezintă o singură zonă de epuizare izotopică, constituită dintr-un volum minim, bine determinat de umplutură ordonată (UO), astfel încât să fie valabilă relația  $dV_{UO}/dC_R = 0$ , unde  $V_{UO}$  este volumul umpluturii ordonate,  $C_R$  este cifra de reflux.

Blazul coloanei CL are o legătură cu un fierbător S1 la care este conectată linia de alimentare F și o legătură cu pompa de evacuare deșeu PD. Linia de alimentare F este constituită dintr-o instalație automatizată de demineralizare cu osmoză inversă ID, care primește apa potabilă pe care o purifică și o stochează într-un vas de stocare a apei demineralizate V1, din care se continuă cu o conductă pe care sunt montate un robinet R1 și un rotametrul D1 spre schimbătorul de căldură S, care are rol de încălzire a apei de alimentare F, cu condens din fierbătorul S1.

Fierbătorul S1 produce vaporizarea lichidului din blazul coloanei CL și a apei de alimentare F, cu intrare în blazul coloanei sub umplutură ordonată UO, fluxul de vapori  $V_0$  circulând ascendent



prin aceasta spre varful coloanei, de unde vaporii sunt dirijati si condensati in condensatorul primar S2, racit cu agent de racire asigurat de turnul de racire TR, avand o capacitate de condensare de peste 98 % din vaporii, si care are legatura cu condensatorul secundar S3, care este racit cu agent racire asigurat de un Chiller CH, cu rol de condensare a urmelor de vaporii. Condensatoarele S2 si S3 au legatura cu vasul de reflux V2. iar condensatorul S3 mai are legatura spre un compresor de vid CV, prin intermediul trapei de vid TR1 si a unui vas tampon V4.

Vasul de reflux V2 are legatura cu vasul de stocare produs apa saracita in deuteriu V3, pe conducta existand un robinet R6 si un rotametu D2 pentru reglare si control al debitului de produs P, care se extrage la o concentratie stabilita, de regula  $25 \pm 5$  ppm D/(D+H) si o legatura spre varful coloanei CL pentru returnare a restului de condens pe conducta existand robinetul R5 si rotametru D3 pentru controlul debitului de reflux L, care cade descendent prin stratul de umplutura UO in contracurent cu vaporii V. Surplusul de apa din instalatie se scoate din blazul coloanei cu pompa PD, iar debitul de deseuri W se poate regla cu rotametru D4.

Instalatia mai contine doua bucle de reglare automata, una pentru reglarea nivelului in blazul coloanei constituita din regulatorul de nivel LRC si ventilul de reglare VR1, care poate lucra in cascada cu regulatorul de temperatura TRC, si cea de-a doua pentru reglarea vidului la varful coloanei CL constituita din regulatorul de presiune PRC2 si ventilul de reglare VR2.

Umplutura ordonata UO are rolul de element de contact intre faza lichida descendenta L si faza ascendenta de vaporii V, asigurand o suprafata totala de contact de min.  $700 \text{ m}^2/\text{m}^3$  si produce o crestere a eficientei de schimb izotopic intre cele doua faze. Relatiile volumice intre fluxurile controlate si masurate sunt  $L/P = 22$ , iar  $V = P + L = L - W + F$ .

*March*  
*ole*  
*...*

## REVENDICĂRI

1. Instalație optimizată pentru producerea a apei sărăcite în deuterium, în regim continuu, cu concentrație  $25 \pm 5$  ppm D/(D+H) și a derivaților cu concentrații de  $60 \pm 5$  ppm D/(D+H),  $80 \pm 5$  ppm D/(D+H),  $100 \pm 5$  ppm D/(D+H), fără a se limita doar la acestia, caracterizată prin aceea că este constituită dintr-o coloană de distilare izotopica (CL), care prezintă o singură zonă de epuizare izotopica, constituită dintr-un volum minim, bine determinat de umplutura ordonată (UO), astfel încât să fie valabilă relația  $dV_{UO}/dC_R = 0$ , unde  $V_{UO}$  este volumul umpluturii ordonate.  $C_R$  este cifra de reflux.

2. Instalatie, conform revendicarii 1, caracterizata prin aceea ca blazul coloanei CL are o legatura cu un fierbator S1 la care este conectata linia de alimentare F constituita dintr-o instalatie automatizata de demineralizare cu osmoza inversa ID, care primeste apa potabila pe care o purifica si o stocheaza intr-un vas de stocare a apei demineralizate V1, din care se continua cu o conducta pe care sunt montate un robinet R1 si un rotamtru D1 spre schimbatorul de caldura S, care are rol de incalzire a apei de alimentare F, cu condens de din fierbatorul S1, fierbator care produce vaporizarea lichidului din blazul coloanei CL si a apei de alimentare F, cu intrare in blazul coloanei sub umplutura ordonata UO, fluxul de vapori V, circuland ascendent prin aceasta spre varful coloanei, de unde vaporii sunt dirijati si condensati in condensatorul primar S2, racit cu agent de racire asigurat de turnul de racire TR, avand o capacitate de condensare de peste 98 % din vapori, si care are legatura cu condensatorul secundar S3, care este racit cu agent racire asigurat de un Chiller CH, cu rol de condensare a urmelor de vapori; condensatoarele S2 si S3 au legatura cu vasul de reflux V2, iar condensatorul S3 mai are legatura spre un compresor de vid CV, prin intermediul trapei de vid TR1 si a unui vas tampon V4; vasul de reflux V2 are legatura cu vasul de stocare produs apa saracita in deuteriu V3, pe conducta existand un robinet R6 si un rotamtru D2 pentru reglare si control al debitului de produs P, care se extrage la o concentratie stabilita, de regula  $25 \pm 5$  ppm D/(D+H) si o legatura spre varful coloanei CL pentru returnare a restului de condens pe conducta existand robinetul R5 si rotamtrul D3 pentru controlul debitului de reflux L, care cade descendent prin stratul de umplutura UO in contracurent cu vaporii V, iar surplusul de apa din instalatie se scoate din blazul coloanei cu pompa PD, iar debitul de deseu W se poate regla cu rotamtrul D4.

3. Instalatie, conform revendicarii 1, caracterizata prin aceea ca contine doua bucle de reglare automata, una pentru reglarea nivelului in blazul coloanei constituita din regulatorul de nivel LRC si ventilul de reglare VR1, care poate lucra in cascada cu regulatorul de temperatura TRC, si cea de-a doua pentru reglarea vidului la varful coloanei CL constituita din regulatorul de presiune PRC2 si ventilul de reglare VR2.

4. Instalatie, conform revendicarii 1, caracterizata prin aceea ca umplutura ordonata UO are rolul de element de contact intre faza lichida descendenta L si fluxul ascendent de vapori V, asigurand o suprafata totala de contact de min.  $700 \text{ m}^2/\text{m}^3$  iar relatiile volumice intre fluxurile controlate si masurate sunt  $L/P = 22$ , iar  $V = P + L = L - W + F$ .

BIBLIOGRAFIE: RO 112422, RO 115148, RO 121638

*Arontu*  
*ale*  
*Paul I*

*[Signature]*  
*[Signature]*

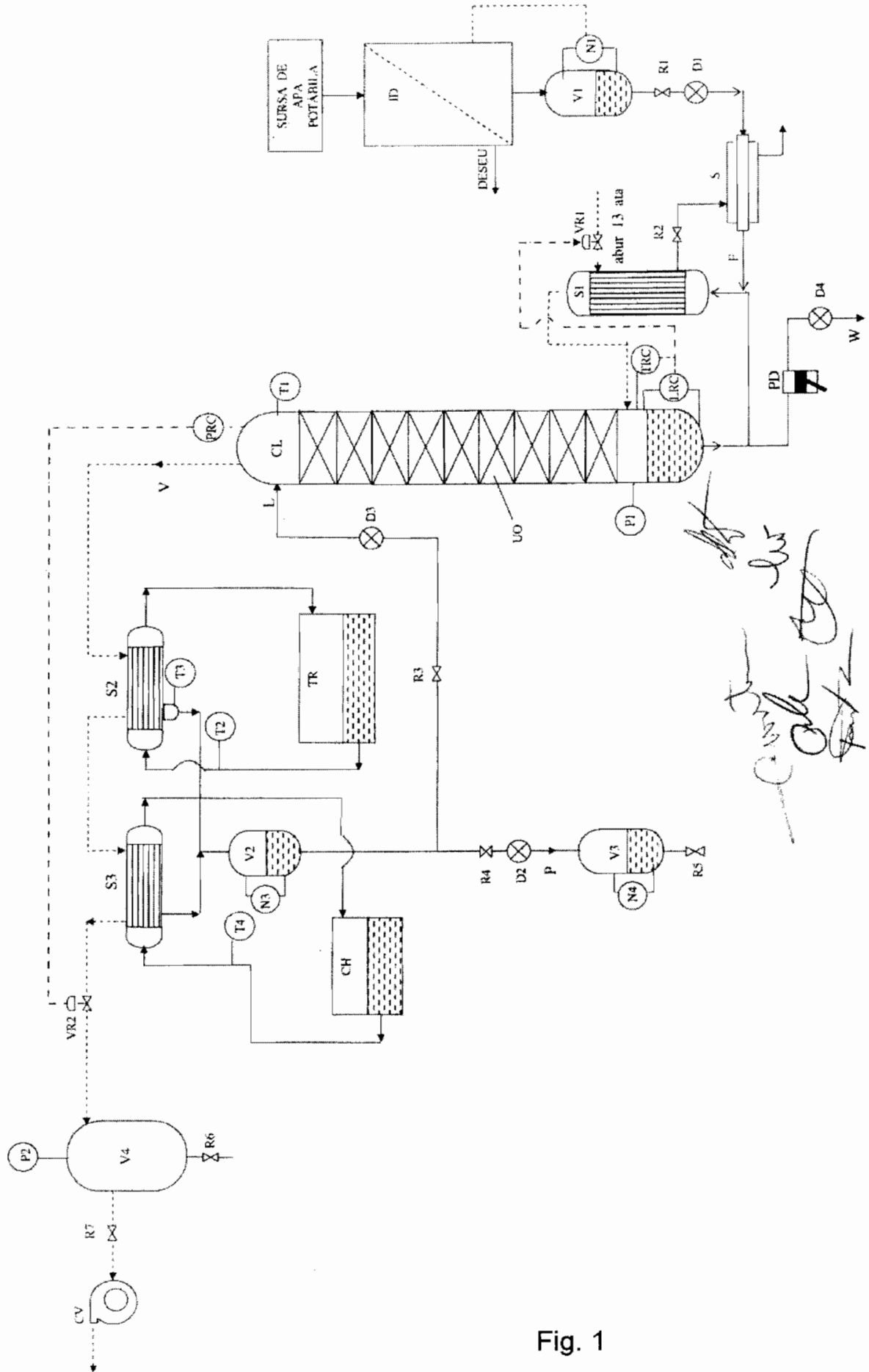


Fig. 1