



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00254**

(22) Data de depozit: **08/04/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/10/2017 BOPI nr. 10/2017

(71) Solicitant:
• CRISTESCU ION, STR. SPIRU HARET
NR.1, ROMAN, NT, RO

(72) Inventatori:
• CRISTESCU ION, STR. SPIRU HARET
NR.1, ROMAN, NT, RO

(54) REACTOR HIDROLIZOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un reactor pentru obținerea unor detergenți de tip săpun lichid. Reactorul conform invenției este format dintr-un bloc (T) termic cilindric, căptușit la exterior cu material izolator, cu rol de generare a căldurii de proces, având în interior un compartiment (1) cilindric de hidroliză bazică a materiei prime constând din uleiuri vegetale, fabricat din oțel și în care este asamblat demontabil un rotor (2) de recirculație ascendentă-descendentă a masei de reacție, un compartiment (3) de vidare-condensare vapori de apă, fabricat din oțel, care comunică cu compartimentul (1) prin niște conducte (1e și 3f) cu robinet, respectiv, cu robinet/vană.

Revendicări: 4
Figuri: 3

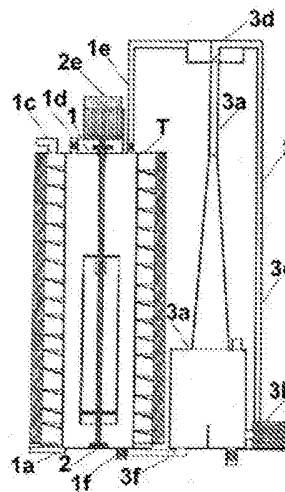
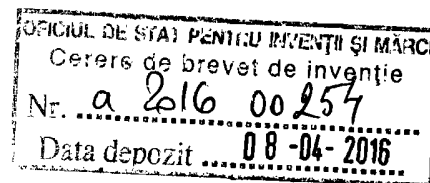


Fig. 1



REACTOR HIDROLIZOR



Invenția se referă la un reactor hidrolizor, sistem chimic omogen destinat producției compoziției detergente sapun lichid și alcoolilor superiori.

Este cunoscut un reactor de saponificare folosit pentru obținerea compozițiilor detergente, format dintr-un bloc paralelipipedic ce conține un compartiment cilindric de hidroliza a grasimilor și un compartiment cilindric de vaporizare în vid a apei și glicerinei, despartite printr-un perete comun și având un circuit primar de încălzire a unui agent caloportor. Blocul paralelipipedic comunica cu un compartiment de condensare vapori de apă și glicerina, printr-o conductă poziționată într-un capac dreptunghiular de închidere a compartimentelor. Principalul dezavantaj al reactorului cunoscut este consumul mare de energie electrică pentru încălzirea agentului caloportor în recirculație prin blocul termic al reactorului.

Scopul invenției este producția performantă de sapun lichid prin procesarea chimică a uleiurilor vegetale extrase din semintele plantelor oleaginoase.

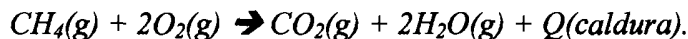
Problema tehnică este dimensionarea, proiectarea și construcția reactorului hidrolizor, sistem chimic continuu/semicontinuu omogen cu recircularea masei de reacție și soluțiilor tehnologice în proces.

Reactor hidrolizor, conform invenției, este format dintr-un bloc termic cilindric **T** și posedă compartiment cilindric de hidroliza bazică **1** a uleiurilor vegetale în care este asamblat demontabil un rotor de recirculație **2** ascendentă-descendentă a masei de reacție, compartiment **1** ce comunica cu un compartiment **3** de vidare, condensare vapori apă, prin intermediul unei conducte cu robinet **1e** și acest compartiment **3** comunica cu compartiment **1** prin conductă cu robinet/vană **3f**.

Se da în continuare un exemplu de realizare a reactorului hidrolizor, în legătură cu figurile care reprezintă:

- figura 1, vedere în secțiune longitudinală a reactorului hidrolizor;
- figura 2, vedere în secțiune longitudinală a compartimentului de hidroliza **1**;
- figura 3, vedere laterală și în secțiune longitudinală a rotorului de recirculație **2**.

Reactor hidrolizor este format din bloc termic cilindric **T** captusit la exterior cu material termoizolator (beton/caramida) și rol funcțional generare căldură de proces necesară reacției endoterme de hidroliza bazică a uleiurilor vegetale, căldură produsă prin combustia metanului. Ecuația chimică a combustiei metanului ca reacție exotermă:



Masele molare ale reactanților și produsilor de ardere, sunt specificate conform tabel:

Metan:	$M_{\text{CH}_4} = 16 \text{ kg/kmol}$
Oxigen molecular:	$M_{\text{O}_2} = 32 \text{ kg/kmol}$
Dioxid de carbon:	$M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ kg/kmol}$
Apa:	$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ kg/kmol}$
Azot molecular:	$M_{\text{N}_2} = 28 \text{ kg/kmol}$

În baza compoziției chimice de masă a aerului atmosferic (23,3% O_2 ; 76,7% N_2), datele tehnice ale combustiei metanului, sunt specificate conform tabel:

2

Consum specific masic de aer atmosferic pentru combustia metanului la un coeficient de exces aer($\alpha=1,1$):	$C_{aer} = \{[(2 \cdot M_{O_2}) / (0,233 \cdot M_{CH_4})] \cdot \alpha\}$ $= 18,884 \text{ kg aer / kg } CH_4$
Masa specifica CO ₂ rezultata:	$m_{CO_2} = (M_{CO_2} / M_{CH_4})$ $= 2,75 \text{ kg CO}_2 / \text{kg } CH_4$
Masa specifica de apa rezultata:	$m_{H_2O} = [(2 \cdot M_{H_2O}) / M_{CH_4}]$ $= 2,25 \text{ kg H}_2\text{O} / \text{kg } CH_4$
Masa specifica de azot molecular:	$m_{N_2} = \{[(0,767 / 0,233) \cdot [(2 \cdot M_{O_2}) / M_{CH_4})] \cdot \alpha\}$ $= 14,484 \text{ kg N}_2 / \text{kg } CH_4$
Masa specifica totala de gaze arse:	$m = (m_{CO_2} + m_{H_2O} + m_{N_2}) =$ $19,484 \text{ kg gaze/kg } CH_4$
Fractie de masa dioxid de carbon:	$f_{CO_2} = (m_{CO_2} / m) = 0,141$
Fractie de masa apa:	$f_{H_2O} = (m_{H_2O} / m) = 0,115$
Fractie de masa azot molecular:	$f_{N_2} = (m_{N_2} / m) = 0,744$
Masa molară medie a gazelor de ardere:	$M = [(f_{CO_2} \cdot M_{CO_2}) + (f_{H_2O} \cdot M_{H_2O}) + (f_{N_2} \cdot M_{N_2})] = 29,106 \text{ kg/kmol}$
Volumul specific al gazelor de ardere la combustia completa a metanului (conditii normale):	$V_N = [(V_M \cdot m) / M] =$ $15 \text{ m}^3 \text{ N / kg } CH_4$

V_M – volumul molar ($V_M = 22,41 \text{ m}^3/\text{kmol}$). Date tehnice ale gazului metan:

Puterea calorica inferioara a metanului:	$P_c = 50060 \text{ kJ/kg} = 11957 \text{ kcal/kg}$
Densitatea metanului in conditii normale:	$\rho = (M_{CH_4} / V_M) = 0,714 \text{ kg/m}^3 \text{ N}$
Temperatura gazelor de ardere la combustia completa a gazului metan:	$T_c = 1900^\circ\text{C}$
Randamentul termic al reactiei de ardere:	$R_t = 88\% \dots 90\%$
Temperatura gazelor de ardere la iesirea din blocul termic al reactorului chimic hidrolizor:	$T_e = 200^\circ\text{C}$

Datele tehnice ale gazelor de ardere, sunt specificate conform tabel:

Caldura specifica molară a dioxidului de carbon, la presiune constantă:	$C_{pCO_2} = 54,1 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$
Caldura specifica molară a apei la presiune constantă:	$C_{pH_2O} = 43,13 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$
Caldura specifica molară a azotului molecular la presiune constantă:	$C_{pN_2} = 33,24 \text{ kJ/kmol}^\circ\text{C}$
Cantitate specifica kmoli dioxid de carbon:	$n_{CO_2} = (m_{CO_2} / M_{CO_2}) = 0,0625 \text{ kmoli/kg } CH_4$
Cantitate specifica kmoli apa:	$n_{H_2O} = (m_{H_2O} / M_{H_2O}) = 0,125 \text{ kmoli/kg } CH_4$
Cantitatea specifica kmoli azot molecular:	$n_{N_2} = (m_{N_2} / M_{N_2}) = 0,5173 \text{ kmoli/kg } CH_4$
Entalpia gazelor de ardere la combustia metanului:	$H_{gc} = \{T_c \cdot [(n_{CO_2} \cdot C_{pCO_2}) + (n_{H_2O} \cdot C_{pH_2O}) + (n_{N_2} \cdot C_{pN_2})]\} = 49338,35 \text{ kJ/kg } CH_4 =$ $11785 \text{ kcal/kg } CH_4$
Entalpia gazelor de ardere la iesirea din blocul termic al reactorului hidrolizor:	$H_{ge} = \{T_e \cdot [(n_{CO_2} \cdot C_{pCO_2}) + (n_{H_2O} \cdot C_{pH_2O}) + (n_{N_2} \cdot C_{pN_2})]\} = 5193,5 \text{ kJ/kg } CH_4 =$ $1240,5 \text{ kcal/kg } CH_4$

In interiorul blocului termic T este asamblat nedemontabil compartiment cilindric de hidroliza bazica a uleiurilor vegetale 1, construit din otel si format din arzator gaz metan



1a la partea inferioara, 10...20 palete **1b** circulare elicoidale inclinate care inconjoara compartiment **1** cu rol functional de circulatie ascendenta a gazelor de combustie si transfer termic al caldurii la peretele cilindric al compartimentului si la masa de reactie, o conducta **1c** de evacuare a gazelor de combustie asamblata nedemontabil la partea superioara, un capac circular cu conducta si robinet/vana **1d** pentru alimentarea compartimentului cu reactanti, ingrediente si inchiderea acestuia in timpul procesarii, o conducta cu robinet **1e** asamblata nedemontabil la partea superioara pentru evacuarea vaporilor de apa din compartiment **1** in compartiment **3** si o conducta cu robinet/vana **1f** la partea inferioara pentru evacuarea masei compozitiei detergente de sapun lichid la expirarea timpului de procesare. In interiorul compartimentului **1** este asamblat demontabil pe rulmenti, un rotor de recirculatie **2** ascendenta-descendenta a masei de reactie, construit din otel si format din ax rotor **2a** pe care sunt asamblate nedemontabil 8...12 palete elicoidale **2b** inclinate ascendent la 30 grade pe circumferinta axului **2a** pentru aspiratia masei de reactie si in interiorul unei tubulaturi cilindrice verticale **2c** pentru refularea masei de reactie pompata de palete **2b** prin 4 orificii dreptunghiulare **2d** pozitionate la partea superioara a tubulaturii **2c** sub unghi de 90 grade pe circumferinta acestei tubulaturi. Acest rotor de recirculatie **2** este actionat in miscarea de rotatie a axului **2a**, de electromotor **2e** ca mijloc tehnic prin intermediul unui cuplaj si transmisia miscarii se efectueaza cu ajutorul rulmentilor axiali-radiali cu labirinti asamblati in capacul **1d** al compartimentului **1**. In continuare, reactorul chimic hidrolizor posedea un compartiment de vidare-condensare **3** vapori de apa, construit din otel, format din bazin colector **3a** prismatic cu sectiune transversala patratica si indicator de nivel gradat din sticla termorezistenta, pentru solutia apoasa hidroxid de sodiu pompata de electropompa **3b** prin conducta cilindrica verticala **3c** cu injector cilindric **3d** in ejector cilindro-conic **3e** cu camera de amestec si bazin **3a** respectiv recirculatie intensa a solutiei pentru a efectua vid/depresiune in compartimentul de hidroliza **1**, aspiratia vaporilor de apa din masa de reactie si condensarea acestora. Acest bazin colector **3a** comunica cu compartimentul de hidroliza **1** prin conducta cu robinet/vana **3f** pentru recircularea solutiei apoase hidroxid de sodiu necesara procesului chimic. Prin conducta de alimentare se introduce apa in bazinul colector **3a** la un grad de umplere 75% din volumul geometric al acestuia, conducta cu robinet/vana **3f** fiind inchisa. Se porneste electropompa **3b** pentru recirculatia continua a apei prin conducta **3c**, injector **3d**, ejector **3e** si bazin **3a** efectuindu-se vid in compartimentul de hidroliza **1**. Prin conducta de alimentare a bazinului colector **3a** se introduce treptat masa de hidroxid de sodiu granule si prin dizolvare exoterma rapida, se realizeaza concentratia de masa 40%...50% NaOH a solutiei tehnologice alcaline. Se deschide robinetul/vana conductei **3f** si prin diferenta de presiune(vid) este aspirata masa solutiei tehnologice 40%...50% NaOH necesara hidrolizei bazice in compartimentul **1**, masa masurata cu indicatorul de nivel gradat al bazinului colector **3a**. Se inchide robinetul/vana conductei **3f** si se deschide robinetul/vana conductei **1d** pentru alimentarea prin diferenta de presiune(vid) a compartimentului **1** cu ulei vegetal dintr-un dozator, masa lichida fiind determinata prin bilant de materiale al procesului chimic. Se inchide robinetul/vana conductei **1d**, se porneste electromotorul **2e**, intra in miscarea de rotatie rotorul **2** de recirculatie a masei de reactie heterogene(emulsie), ascendenta rotatională prin rotor – descendenta rotatională pe peretele cilindric al compartimentului **1**. Se porneste arzatorul **1a**, are loc combustia gazului metan si realizarea temperaturii de

proces 90°C...100°C prin transfer termic al caldurii la masa de reactie din compartimentul de hidroliza 1.

Debitul caloric [D_{ct} (kcal/s)] transferat de la gazele de combustie ale metanului la masa de reactie din compartimentul 1, se determina conform ecuatiei dimensionale:

$$D_{ct} = K_T \cdot A_T \cdot \Delta T_{med}$$

K_T – coeficient total de transfer termic de la gazele de combustie ale metanului la masa de reactie din compartimentul 1 (kcal/m².s.°C); A_T – suprafata cilindrica de transfer termic a compartimentului 1 (m²); ΔT_{med} – diferenta medie logaritmica de temperatura intre gazele de combustie si masa de reactie (°C). Debitul de masa [D_m (kg/s)] al metanului combustibil, se determina conform ecuatiei dimensionale: $D_m = [D_{ct} / (P_c - H_{ge})]$

Debitul volumetric [D_{vm} (m³N/s)] in conditii normale al metanului combustibil, se determina conform ecuatiei dimensionale: $D_{vm} = (D_m / \rho) = \{D_{ct} / [(P_c - H_{ge}) \cdot \rho]\}$

ρ – densitatea in conditii normale a gazului metan ($\rho = 0,714$ kg/m³N).

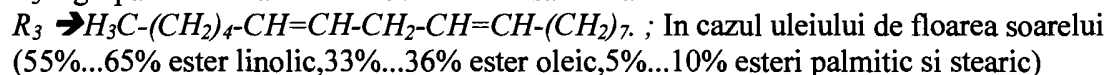
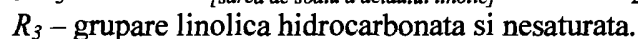
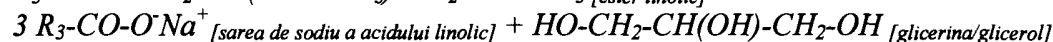
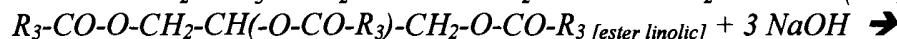
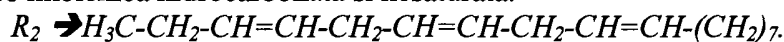
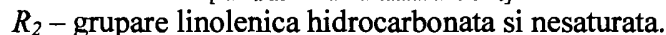
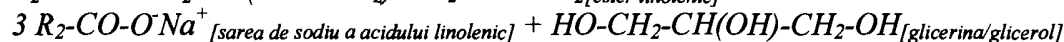
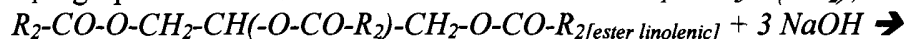
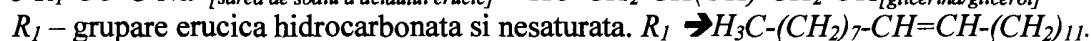
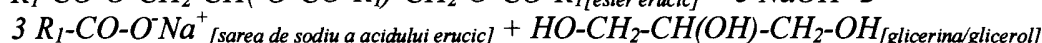
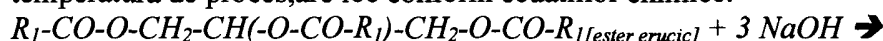
Timpul de incalzire a masei de reactie [t_i (s)], se determina conform ecuatiei dimensionale:

$$t_i = [m_r \cdot C_{pr} \cdot (T_p - T_i)] / D_{ct}$$

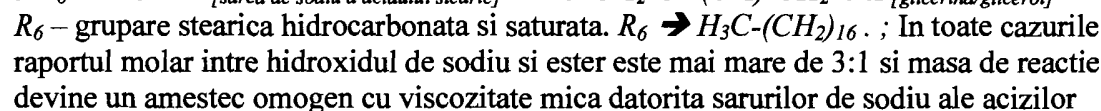
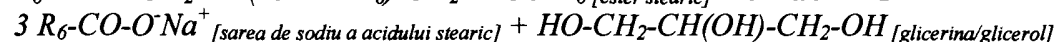
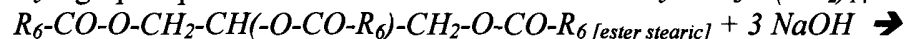
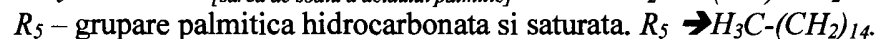
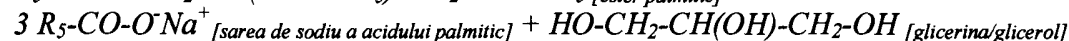
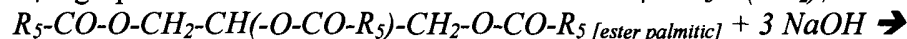
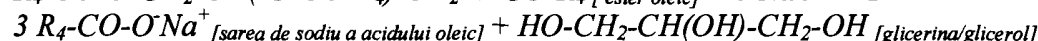
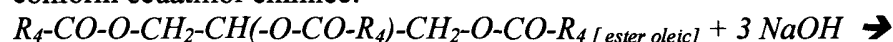
m_r – masa de reactie din compartimentul de hidroliza 1 (kg); C_{pr} – caldura specifica a masei de reactie la presiune constanta (kcal/kg.°C); T_p – temperatura de proces (°C);

T_i – temperatura initiala a masei de reactie din compartimentul de hidroliza 1 (°C).

In cazul uleiului de rapita (50% ester erucic, 30% ester linolenic, 20% ester linoleic) reactia chimica de hidroliza bazica in prezenta hidroxidului de sodiu (NaOH) la temperatura de proces, are loc conform ecuatiilor chimice:



procesul chimic de hidroliza bazica in prezenta hidroxidului de sodiu (NaOH) are loc conform ecuatiilor chimice:



Antun

grasi nesaturati si glicerinei – produsi de reactie. Viteza reactiei de hidroliza bazica este determinata conform ecuatiei cinetice diferentiale dimensionale:

$$V_{rh} = - (dC/dt) = (K \cdot C \cdot C_{OH}) = (K \cdot I_s \cdot C^2) = [K \cdot I_s \cdot C_o^2 \cdot (1 - X)^2]$$

K – constanta cinetica de viteza a reactiei de hidroliza a grasimilor vegetale ($m^3/kg \cdot s$);

V_{rh} – viteza reactiei de hidroliza bazica (saponificare) a uleiurilor vegetale ($kg/m^3 \cdot s$);

C_o – concentratia initiala a uleiului vegetal in masa de reactie (kg/m^3), ce se determina conform ecuatiei dimensionale: $C_o = (m_g^o / V_{ch})$

m_g^o – masa initiala a grasimii vegetale (ulei) destinata hidrolizei bazice in compartimentul 1 (kg); C – concentratia momentana a uleiului vegetal in masa de reactie (kg/m^3), ce se determina conform ecuatiei dimensionale: $C = (m_g / V_{ch})$

m_g – masa grasimii vegetale (ulei) destinata hidrolizei bazice in compartimentul 1 (kg) la un anumit moment de timp de la inceputul reactiei de hidroliza ($m_g < m_g^o$); X – conversia grasimii vegetale (ulei) la saruri de sodiu ale acizilor grasi si se determina conform expresiei adimensionale: $X = [(C_o - C) / C_o] \rightarrow C = [C_o \cdot (1 - X)]$

V_{ch} – volumul total corespunzator masei de reactie in compartimentul de hidroliza 1 (m^3);

I_s – indicele de saponificare (hidroliza) al grasimilor vegetale ($kg \text{ NaOH} / kg \text{ ulei}$), ce se determina conform ecuatiei dimensionale: $I_s = (C_{OH} / C) = (m_{OH} / m_g)$

m_{OH} – masa de hidroxid de sodiu necesara hidrolizei bazice in compartimentul 1 (kg);

C_{OH} – concentratia hidroxidului de sodiu in masa de reactie (kg/m^3), ce se determina conform ecuatiei dimensionale: $C_{OH} = (m_{OH} / V_{ch})$

Durata de stationare a masei de reactie [$t(s)$] in compartimentul 1, se determina conform ecuatiei integrale dimensionale pentru reactor discontinuu cu amestecare perfecta:

$$t = - \int_{C_o}^C [dC / V_{rh}] = [1 / (K \cdot I_s \cdot C_o)] \cdot \int_0^X [dX / (1 - X)^2] = \{ X / [K \cdot I_s \cdot C_o \cdot (1 - X)] \};$$

In modelul reactorului continuu cu recirculatie si amestecare perfecta, durata de stationare [$t(s)$] a masei de reactie in compartimentul 1, se determina conform ecuatiei dimensionale:

$t = [(C_o - C) / V_{rh}] = \{ X / [K \cdot I_s \cdot C_o \cdot (1 - X)^2] \}$. Debitul caloric [$D_{cp} (kcal/s)$] absorbit de reactia chimica de hidroliza, regim izoterm de procesare in compartimentul 1, se determina conform ecuatiei dimensionale: $D_{cp} = (\Delta H \cdot V_{rh} \cdot V_{ch})$

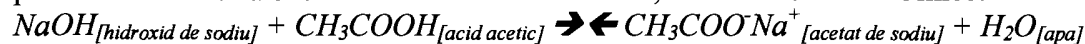
ΔH – variatia entalpiei reactiei de hidroliza bazica a grasimilor vegetale ($kcal/kg$). Caldura necesara vaporizarii in vid a apei din masa de reactie [$Q_v (kcal/s)$], se determina conform ecuatiei dimensionale: $Q_v = (C_{H2O} \cdot m_r \cdot L_v)$

C_{H2O} – concentratia procentuala in procente de masa a apei din masa de reactie (%);

L_v – caldura latentă medie de vaporizare a apei ($kcal/kg$); m_r – masa de reactie (kg).

Durata vaporizarii [$t_v(s)$] a apei din masa de reactie, se determina conform ecuatiei dimensionale: $t_v = (Q_v / D_{ct}) = [(C_{H2O} \cdot m_r \cdot L_v) / (K_T \cdot A_T \cdot \Delta T_{med})]$

La expirarea duratei de stationare a masei de reactie in compartimentul 1, prin deschiderea robinetului conductei 1e sunt aspirati vaporii de apa din masa de reactie si condensati de solutia tehnologica rece recirculata continuu in compartimentul 3. La expirarea duratei de vaporizare a apei din masa de reactie, se inchide robinetul/vana conductei 1e si se deschide robinetul/vana conductei 1d pentru alimentarea masei de reactie datorita depresiei, cu o cantitate de solutie apoasa acid acetic (9% CH_3COOH) pentru neutralizarea excesului de hidroxid de sodiu, conform ecuatiei chimice:



Deplasarea echilibrului chimic spre dreapta, se efectueaza prin vaporizarea apei si eliminarea vaporilor de apa din masa de reactie, cu ajutorul compartimentului 3 prin deschiderea periodica a robinetului conductei 1e. Masa de acid acetic consumata

Stefan

$[m_{AA}(\text{kg})]$ in reactia de neutralizare a excesului de hidroxid de sodiu, se determina conform ecuatiei dimensionale: $m_{AA} = [(M_{AA}/M_{NaOH}) \cdot m_{OH[II]}] = (C_{AA} \cdot m_{sa})$
 C_{AA} – concentratia in procente de masa a acidului acetic in solutia apoasa acetica(%);
 m_{sa} – masa solutiei apoase acetice, utilizata pentru neutralizarea NaOH liber/exces(kg);
 M_{AA} – masa molară a acidului acetic ($M_{AA} = 60 \text{ kg/kmol}$); M_{NaOH} – masa molară a hidroxidului de sodiu ($M_{NaOH} = 40 \text{ kg/kmol}$); $m_{OH[II]}$ – masa hidroxidului de sodiu liber in masa de reactie(kg), determinata conform bilantului de materiale sau prin analiza chimica volumetrica. Pentru concentratii hidroxid de sodiu liber in masa de reactie, mai mici de 40 kg/m^3 : $m_{OH[II]} = [M_{NaOH} \cdot V_{ch} \cdot 10^{(PH-14)}]$
 PH – exponentul concentratiei ionilor de hidroniu $[H_3O^+] = 10^{-PH}]$ ce se determina instrumental cu aparat ph-metru. Masa produsului de reactie acetat de sodiu $[m_{AS}(\text{kg})]$ se determina conform ecuatiei dimensionale: $m_{AS} = [(M_{AS}/M_{NaOH}) \cdot m_{OH[II]}]$
 M_{AS} – masa molară a acetatului de sodiu ($M_{AS} = 82 \text{ kg/kmol}$). In compartimentul de vidare-condensare **3** cu ajutorul electropompei **3b** se recircula solutia apoasa tehnologica a hidroxidului de sodiu prin conducta verticala **3c**, injector **3d**, ejector **3e** si bazin **3a** efectuindu-se vidare (depresiune) in compartiment **1** prin conducta deschisa **1e**, recirculare in conformitate cu ecuatia dimensionala de conservare a energiei hidrodinamice:

$$[(\rho \cdot w_1^2)/2] + P_1 + (\rho \cdot g \cdot H_1) = [(\rho \cdot w_2^2)/2] + P_2 + (\rho \cdot g \cdot H_2)$$

ρ – densitatea lichidului motor, solutia apoasa a hidroxidului de sodiu ($\rho = 1269 \text{ kg/m}^3$ pentru concentratia 40% NaOH in apa); w_1 – viteza de injectare a lichidului motor in ajutorul ejectorului **3e** (m/s) si se determina conform ecuatiei dimensionale a debitului: $w_1 = [(4 \cdot D_{vi})/(\pi \cdot D_1^2)]$; w_2 – viteza de ejectare a lichidului motor din tubulatura conica a ejectorului **3e** (m/s) si se determina conform ecuatiei dimensionale a debitului: $w_2 = [(4 \cdot D_{vi})/(\pi \cdot D_2^2)]$; D_{vi} – debitul volumetric de lichid motor pompat de electropompa **3b** in circuit inchis (m^3/s); D_1 – diametrul mic al ajutorului injector **3d** (m); D_2 – diametrul mare al tubulaturii conice aferenta ejectorului **3e** (m); P_1 – presiunea dinamica in camera de amestec lichid-vapori aferenta injectorului **3d**, ejectorului **3e** si reprezinta depresiunea (vid) in camera de amestec, egala cu presiunea de vaporizare [$P_1 = P_v$]; P_2 – presiunea dinamica a lichidului motor in bazinul condensator **3a** la iesire din tubulatura conica aferenta ejectorului **3e**, presiune egala cu presiunea atmosferica (101350 Pascali);
 g – acceleratia gravitationala ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$); H_1 – inaltimea cea mai mare a ejectorului cilindro-conic **3e** (m); H_2 – inaltimea cea mai mica a ejectorului cilindro-conic **3e**, la nivelul bazinului condensator **3a** (m). In conditia tehnica $P_2 > P_1$ si $H_1 > H_2$, variatia de presiune dinamica $\Delta P_d = (P_2 - P_1)$ in relatie functionala cu variatia de inaltime $\Delta H = (H_1 - H_2)$, se determina conform ecuatiei dimensionale:

$$\Delta P_d = [(\rho/2) \cdot (w_1^2 - w_2^2)] + (\rho \cdot g \cdot \Delta H)$$

Patratele vitezelor w_1 si w_2 variaza invers proportional cu puterea a patra a diametrelor D_1, D_2 si in conditia tehnica in care $D_2 > 5 \cdot D_1 \rightarrow w_2^2 \ll w_1^2$; diferenta de patrate ale vitezelor este aproximativ egala cu w_1^2 , variatia de presiune dinamica se determina conform ecuatiei dimensionale: $\Delta P_d = \{[(\rho \cdot w_1^2)/2] + (\rho \cdot g \cdot \Delta H)\}$.

Datele dimensionale sunt specificate conform tabel:

$w_1(\text{m/s})$:	$\rho(\text{kg/m}^3)$:	$\Delta H(\text{m})$:	$\Delta P_d(\text{Pascali})$:	$P_1 = P_v(\text{Pascali}) (\text{atm})$:
1	1269	1	13084	88266 $\rightarrow 0,87 \text{ atm.}$
1	1269	2	25533	75817 $\rightarrow 0,75 \text{ atm.}$
1	1269	3	37982	63368 $\rightarrow 0,62 \text{ atm.}$
1	1269	4	50431	50919 $\rightarrow 0,50 \text{ atm.}$

Autun

1	1269	5	62880	38470	→0,38 atm.
1	1269	6	75329	26021	→0,26 atm.
1	1269	7	87778	13572	→0,13 atm.

Lungimea tubulaturii conice [$L_d(m)$] ca difuzor aferent ejectorului **3e**, se determina conform ecuatiei dimensionale: $L_d = [(D_2 - D_1)/(2 \cdot tg \alpha)]$; α – unghi de evazare al difuzorului conic; tg – functia tangenta. Se inchide robinetul conductei **1e**, se inchide arzatorul **1a** pentru reducerea temperaturii masei de reactie recirculata continuu, sub $80^\circ C$ si se deschide robinetul/vana conductei **1d** pentru alimentarea ingredientelor in masa de reactie (lichid suport: etanol; spumanti: monoetanol amida polietoxilata, nonil fenol polietoxilat; agent antimicrobian, colorant, parfum) conform compozitiilor detergente cunoscute de sapun lichid. La expirarea timpului de amestecare a ingredientelor cu masa de reactie in scopul omogenizarii compozitiei detergente, se scoate din functiune electropompa **3b**, se deschide robinetul conductei **1e** pentru egalizarea presiunii in compartimentul **1** cu presiunea atmosferica si se deschide robinetul/vana conductei **1f** pentru evacuarea masei compozitiei detergente sapun lichid. In cazul productiei compusilor organici hidroxicilici (alcooli) prin hidroliza bazica a compusilor organici clorurati, in bazinul condensator **3a** se introduce hidroxid de sodiu granule in solutia echimolara apa-etanol pentru dizolvare. Prin deschiderea conductei **3f** solutia bazica reactanta este aspirata in compartimentul **1** concomitent cu compusul organic clorurat prin deschiderea conductei **1d**, are loc reactia de hidroliza ca urmare a recircularii masei de reactie la temperatura de proces si vaporii de apa, etanol, compus hidroxicilic hidrocarbonat, sunt condensati in bazin **3a**. Separarea componentilor se efectueaza prin distilare fractionata si sarea rezultata NaCl – produs secundar se elimina din reactor prin conducta **1f** sub forma de solutie apoasa.

Inventia prezinta urmatoarele avantaje:

- cresterea randamentului termic de transfer al caldurii in reactorul hidrolizor, mai mare de 60% in comparatie cu aparatele, instalatiile cunoscute;
- productivitatea reactorului hidrolizor este mai mare cu cel putin 10% fata de instalatiile cunoscute, datorita vitezei mai mari a reactiei de hidroliza bazica;
- simplificarea instalatiilor cunoscute, reactorul hidrolizor este construit din materiale si componente standardizate accesibile, generindu-se economii de amplasament in investitii concurentiale;
- Reactorul hidrolizor are stabilitate functionala, nu posedea fenomene de coroziune si poluare, transportul lichidelor tehnologice se realizeaza prin depresiune (vid) si reactorul poate fi complet automatizat;
- Reactorul hidrolizor este utilizat si pentru obtinerea compusilor hidroxicilici prin hidroliza bazica a compusilor organici clorurati sau bromurati.

Bibliografie:

Brevet de inventie RO 116349 B1/2001: Reactor de saponificare.

Antun

REVENDICARI:

1. Reactor hidrolizor, **caracterizat prin aceea ca**, este format dintr-un bloc termic (T) si posedea un compartiment cilindric de hidroliza bazica (1) a uleiurilor vegetale in care este asamblat demontabil un rotor de recirculatie (2) ascendenta-descendenta a masei de reactie, compartiment (1) ce comunica cu un compartiment (3) de vidare condensare vapori de apa, prin intermediul unei conducte cu robinet (1e) si acest compartiment (3) comunica cu compartiment (1) prin conducta cu robinet/vana (3f).
2. Reactor hidrolizor, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca**, acest compartiment de hidroliza bazica (1) a uleiurilor vegetale este format din arzator (1a) combustibil gazos la partea inferioara, 10...20 palete (1b) circulare elicoidale inclinate cu rol functional de circulatie ascendenta a gazelor de combustie care inconjoara compartimentul (1) si transfer termic al caldurii la masa de reactie, o conducta (1c) la partea superioara pentru evacuarea gazelor de combustie, un capac circular si conducta cu robinet/vana (1d) pentru alimentarea compartimentului (1) cu reactanti si ingrediente, o conducta cu robinet (1e) la partea superioara pentru evacuarea vaporilor de apa in compartimentul (3) si o conducta cu robinet/vana (1f) la partea inferioara pentru evacuarea masei compozitiei detergente lichide la expirarea timpului de procesare.
3. Reactor hidrolizor, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca**, acest rotor de recirculatie (2) ascendenta – descendenta a masei de reactie este format din un ax rotor (2a) pe care sunt asamblate 8...12 palete elicoidale (2b) inclinate ascendent la 30 grade pe circumferinta axului (2a) pentru aspiratia masei de reactie si in interiorul unei tubulaturi (2c) cilindrice verticale pentru refularea masei de reactie pompata de palete (2b) prin 4 orificii (2d) dreptunghiulare pozitionate la partea superioara a tubulaturii (2c) sub unghi de 90 grade pe circumferinta acestei tubulaturi (2c) si acest rotor (2) este actionat in miscarea de rotatie a axului (2a) cu ajutorul unui mijloc tehnic (2e) prin intermediul unui cuplaj.
4. Reactor hidrolizor, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca**, acest compartiment de vidare-condensare (3) vapori de apa este format din bazin colector (3a) prismatic cu sectiune transversala patratica si indicator de nivel gradat pentru solutia apoasa a hidroxidului de sodiu pompata de mijloc tehnic (3b) printr-o conducta (3c) cilindrica verticala cu injector cilindric (3d) in ejector cilindro-conic (3e) cu camera de amestec si bazin (3a) respectiv recirculatie interna a solutiei pentru a efectua depresiune(vid) in compartimentul de hidroliza (1), aspiratia vaporilor de apa din masa de reactie si condensarea acestora.



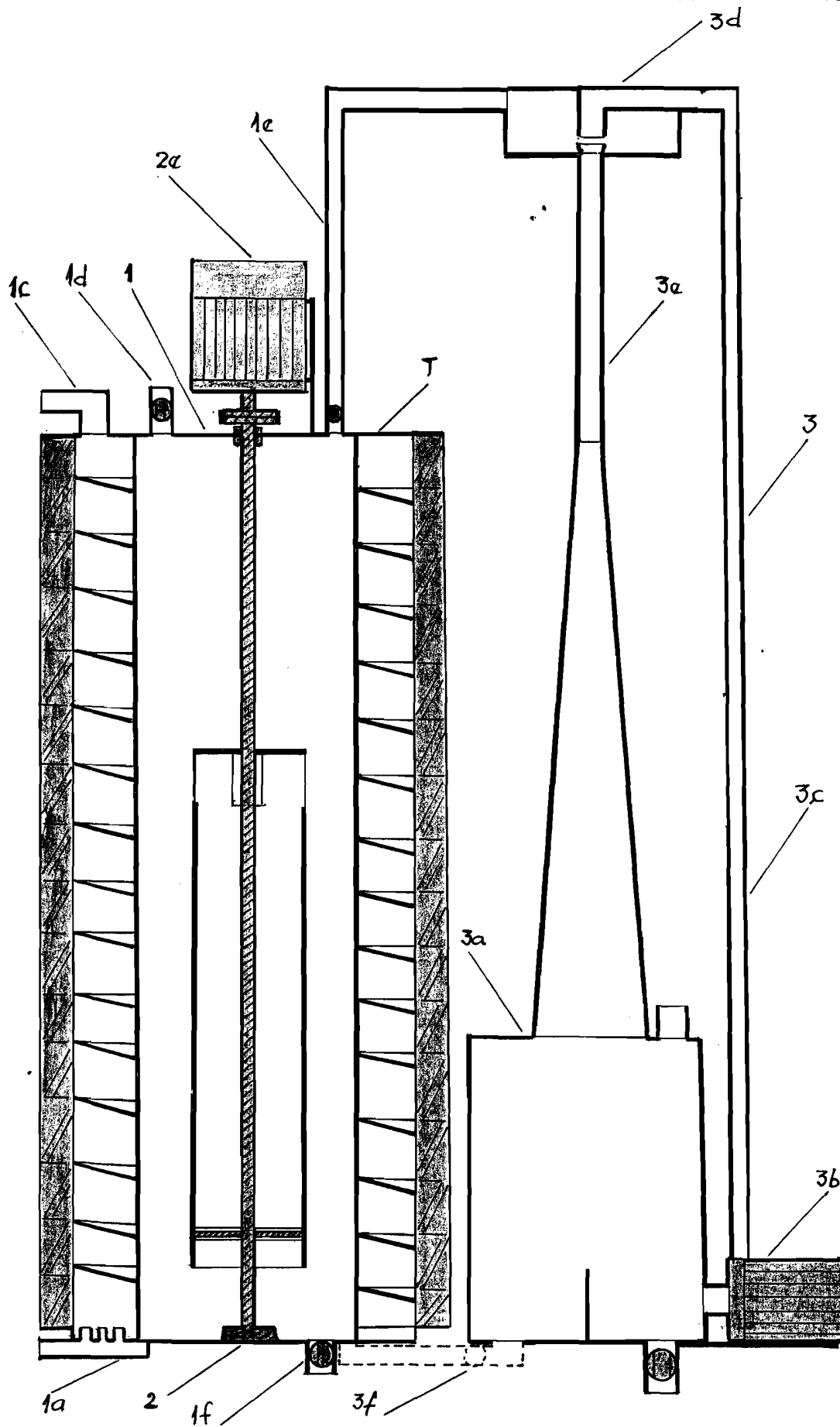


figura 1

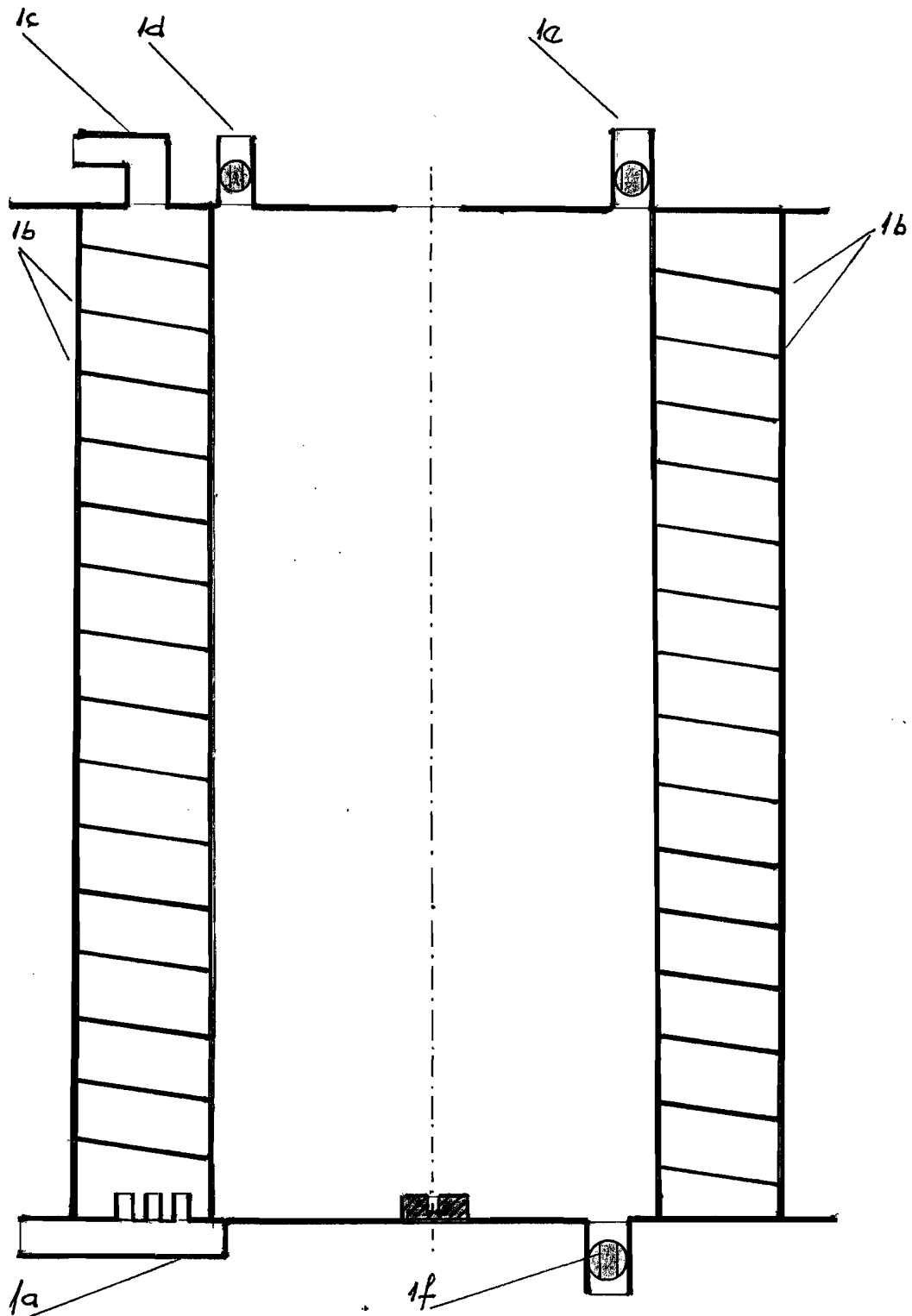


figura 2

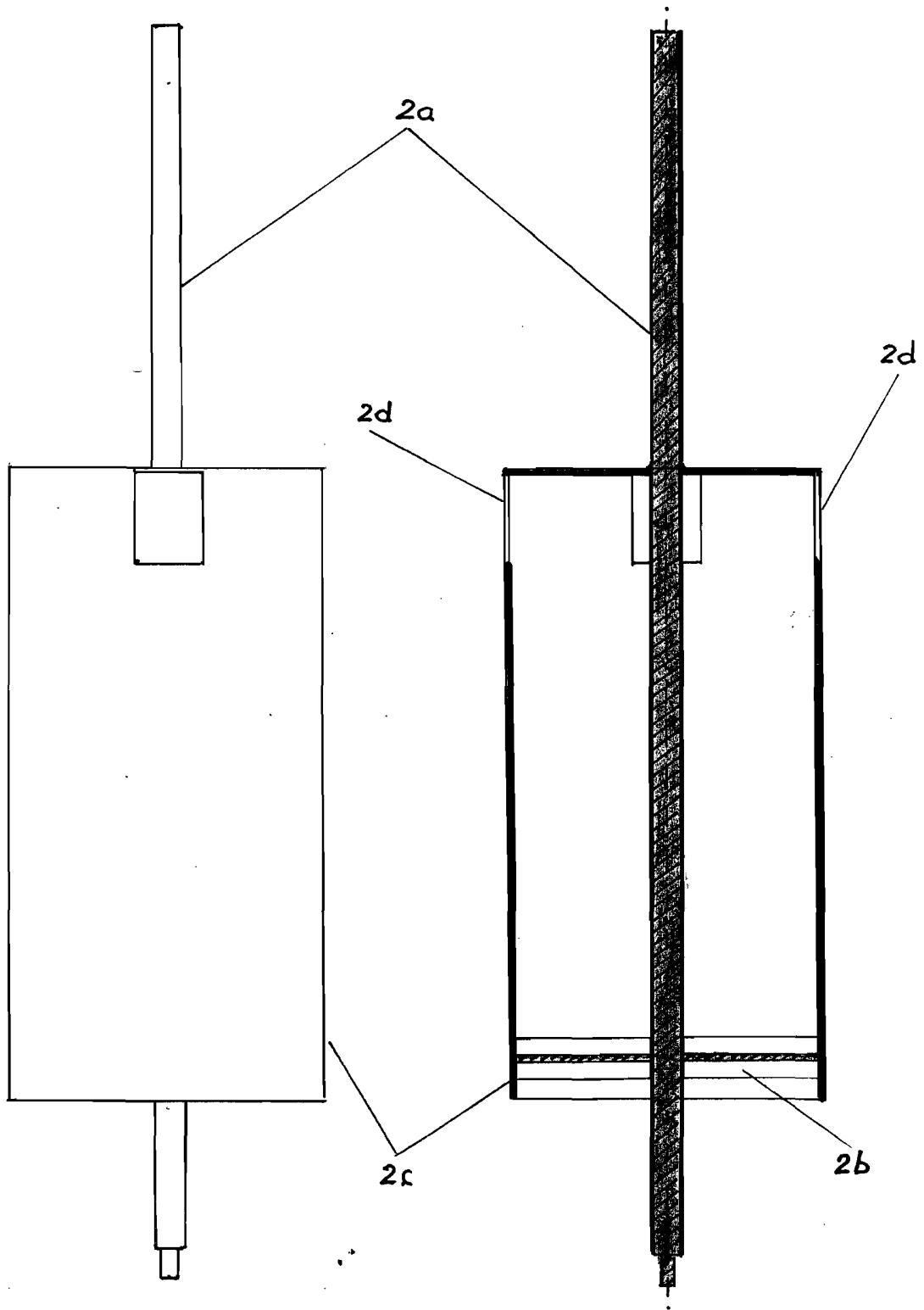


figura 3