MD 2958 C2 2006.01.31

REPUBLICA MOLDOVA

(19) Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **2958** (13) **C2**

(51) **Int. Cl.:** ***C10L 1/02*** (2006.01), ***B01F 3/00*** (2006.01) ***B01F 3/08*** (2006.01), ***C11C 3/10*** (2006.01) ***C07C 67/02*** (2006.01), ***B01J 19/18*** (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. depozit: a 2004 0091
(22) Data depozit: 2004.04.22
(41) Data publicării cererii:
2005.10.31, BOPI nr. 10/2005

(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
2006.01.31, BOPI nr. 1/2006

(71) Solicitant: DOMINAS Valeriu, MD

(72) Inventatori: DOMINAS Valeriu, MD; SULEIMANOV Zaifula Hamit-Naghimov, MD; CROTEVICI Valeriu, MD

(73) Titular: DOMINAS Valeriu, MD

(74) Reprezentant: ANISIMOVA Liudmila, MD

(54) Instalație pentru obținerea combustibilului biodiesel din uleiuri vegetale

(57) Rezumat:

1

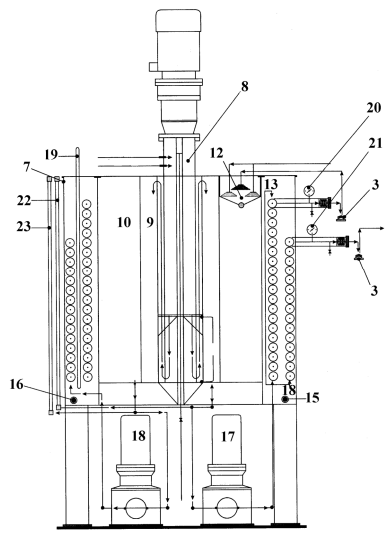
Invenția se referă la utilajele pentru obținerea combustibilului lichid din uleiuri vegetale şi alcooli inferiori şi poate fi aplicată în industriile chimică, alimentară şi de prelucrare.

Instalația pentru obținerea combustibilului biodiesel din uleiuri vegetale constă din reactor de esterificare (1), reactor de spălare, reactor de amestecare (13), schimbătoare de căldură, separatoare (3) şi răcitor. Reactorul de esterificare include o coloană-malaxor multicompartimentală (8), două recipiente de recepție şi distribuire, un recipient de recepție şi evacuare şi un subansamblu de amestecare (12). Coloana-malaxor multicompartimentală este constituită dintr-un corp cilindric, in interiorul căruia este amplasat un arbore vertical. Pe arbore, perpendicular pe axa lui, şi pe suprafața interioară a corpului sunt fixate discuri cu orificii, care divizează spațiul coloanei-malaxor in *n* camere de amestecare. Reactorul de amestecare, amplasat pe suprafața exterioară a corpului reactorului de esterificare, este executat în formă de spirală, în care prin intermediul unor vergele de fixare, răsucite intr-o spirală cilindrică, sunt montate discuri cu orificii, formand camere de amestecare. Reactorul de spălare este executat ca un cilindru cu o coloană-tampon de amestecare instalată în centru şi este divizat de către schimbătorul de căldură în recipiente de spălare şi de vaporizare cuplate între ele, totodată coloana-tampon de amestecare este cuplată cu recipientul de spălare cu ajutorul unui injector.

2

Revendicări: 1

Figuri: 5



MD 2958 C2 2006.01.31

Descriere:

Invenţia se referă la utilajele pentru obţinerea combustibilului lichid din uleiuri vegetale şi alcooli inferiori şi poate fi aplicată în industriile chimică, alimentară şi de prelucrare.

Cea mai apropiată de invenţia revendicată este instalaţia pentru producerea continuă a esterilor alchilici ai acizilor graşi [1], care este constituită din reactoare de esterificare, reactor de amestecare, reactor de spălare, agitatoare, schimbătoare de căldură, separatoare, uscător şi răcitor. Mai mult decât atât, toate dispozitivele sunt unite succesiv, fapt care şi determină dezavantajele ei – construcţie masivă şi, ca rezultat, cheltuieli majorate de metal şi energie.

Problema pe care o rezolvă invenţia revendicată constă în obţinerea unui combustibil lichid de calitate înaltă din uleiuri vegetale, reducând totodată dimensiunile de gabarit ale instalaţiei şi cheltuielile de metal şi energie.

Problema a fost soluţionată datorită creării unei instalaţii pentru obţinerea combustibilului biodiesel din uleiuri vegetale, ce constă din reactor de esterificare, reactor de spălare, reactor de amestecare, schimbătoare de căldură, separatoare şi răcitor. Reactorul de esterificare include o coloană-malaxor multicompartimentală, două recipiente de recepţie şi distribuire, un recipient de recepţie şi evacuare şi un subansamblu de amestecare. Coloana-malaxor multicompartimentală este constituită dintr-un corp cilindric, in interiorul căruia este amplasat un arbore vertical. Pe arbore, perpendicular pe axa lui, şi pe suprafaţa interioară a corpului sunt fixate discuri cu orificii, care divizează spaţiul coloanei-malaxor in *n* camere de amestecare. Reactorul de amestecare, amplasat pe suprafaţa exterioară a corpului reactorului de esterificare, este executat în formă de spirală, în care prin intermediul unor vergele de fixare, răsucite într-o spirală cilindrică, sunt montate discuri cu orificii, formând camere de amestecare. Reactorul de spălare este executat ca un cilindru cu o coloană-tampon de amestecare instalată în centru şi este divizat de către schimbătorul de căldură în recipiente de spălare şi de vaporizare cuplate între ele, totodată coloana-tampon de amestecare este cuplată cu recipientul de spălare cu ajutorul unui injector.

Amplasarea reactorului de amestecare pe suprafaţa exterioară a corpului reactorului de esterificare devine posibilă datorită executării lui în formă de spirală. Astfel este posibilă utilizarea unor schimbătoare de căldură pentru încălzirea amestecului de lucru atât în reactorul de esterificare, cât şi în reactoarele de amestecare, ceea ce asigură reducerea cheltuielilor de energie ale instalaţiei.

Divizarea spaţiului funcţional al reactorului de spălare prin intermediul schimbătorului de căldură în recipient de spălare şi recipient de vaporizare de asemenea reduce cheltuielile de energie ale instalaţiei.

Utilizarea coloanei-malaxor multicompartimentale propuse divizează amestecul de lucru, în care parţial deja s-a produs reacţia, de la amestecul nou debitat. În plus, amplasarea fiecărei camere de amestecare intre discurile rotativ şi imobil cu orificii conduce la aceea că are loc amestecarea turbulentă a amestecului şi separarea parţială a glicerinei.

Utilizarea în reactorul de amestecare a vergelelor de fixare răsucite în spirală permite crearea unei construcţii care uşor se supune modelării (încovoierii) spaţiale.

Invenţia se explică prin desenele din fig. 1…5, care reprezintă:

- fig. 1, schema-bloc a instalaţiei;
- fig. 2, reactorul de esterificare în secţiune;
- fig. 3, reactorul de spălare în secţiune;
- fig. 4, coloana-malaxor multicompartimentală a reactorului de esterificare în secţiune;
- fig. 5, un fragment al reactorului de amestecare de tip spiroidal în secţiune.

Instalaţia conţine reactor de esterificare 1, reactor de spălare 2, separator 3, recipient pentru colectarea glicerinei 4, bloc de răcire 5 şi bloc de filtrare 6.

Reactorul de esterificare 1, reprezentat în fig. 2, include o coloană-malaxor multicompartimentală 8, care este constituită dintr-un corp cilindric 7, în centrul căruia este amplasat un arbore vertical, iar spaţiul de lucru dintre corpul cilindric 7 şi coloana-malaxor 8 este divizat în două recipiente de recepţie şi distribuire 9 şi 10 şi un recipient de recepţie şi evacuare 11. În partea superioară a recipientului de recepţie şi distribuire 10 este amplasat subansamblul de amestecare 12. Pe suprafaţa superioară a corpului 7 sunt amplasate reactoarele de amestecare 13 şi 14 şi încălzitoarele electrice tubulare 15 şi 16. Recipientele de recepţie şi distribuire 9 şi 10 sunt cuplate prin pompele-dozatoare 17 şi 18 cu reactoarele de amestecare 13 şi 14, respectiv. Între reactoarele de amestecare 13 şi 14 este instalat un termometru 19, iar la ieşirea acestora este instalat un traductor de presiune 20 şi 21, respectiv. Pentru determinarea nivelului lichidului in recipientele de recepţie şi distribuire 9 şi 10 sunt instalate nivelmetrele 22 şi 23, respectiv. Ieşirile reactoarelor de amestecare 13 şi 14 sunt cuplate cu separatorul 3.

Reactorul de spălare 2, reprezentat în fig. 3, la rândul său, este constituit din corp 24, în centrul căruia este amplasată coloana-tampon de amestecare 25. Totodată, spaţiul funcţional dintre corpul 24 şi coloana-tampon de amestecare 25, prin intermediul schimbătorului de căldură 26, cu încălzitoarele termoelectrice 27 amplasate în el, este divizat în recipient de spălare 28 şi recipient de vaporizare 29, care sunt unite cu

injectorul 30. Pentru determinarea nivelului lichidului in coloana-tampon de amestecare 25, recipientul de spălare 28 şi de vaporizare 29 sunt instalate nivelmetrele 31, 32 şi 33, respectiv. Recipientul de spălare 28 prin pompa-dozator 34 şi injectorul 30 este cuplat cu recipientul de vaporizare 29, iar coloana-tampon de amestecare 25 prin pompa-dozator 35 şi injectorul 30 este cuplată cu recipientul de spălare 28.

Coloana-malaxor multicompartimentală a reactorului de esterificare constă dintr-un corp 36, in centrul căruia este amplasat un arbore de acţionare 37, pe care sunt fixate rigid discuri rotative 38. Pe suprafaţa interioară a corpului 33 sunt fixate rigid discurile imobile 39. Şi discurile rotative şi cele imobile sunt dotate cu orificii de trecere 40. Între discurile rotative 38 şi discurile imobile 39 se formează o cameră de amestecare 41. Pentru debitarea in coloană a lichidelor de amestecare coloana conţine un racord de alimentare 42.

Reactoarele de amestecare 13 şi 14 constau dintr-un tub 43, ce reprezintă corpul reactorului, în interiorul căruia cu ajutorul vergelelor de fixare 44 sunt fixate discuri 45 cu orificii.

Instalaţia funcţionează în modul următor.

Componentele iniţiale – grăsimile şi uleiurile, acizii conţinând grăsimi superioare (C_6 până la C_{24}), in cazul concret de rapiţă, metanolul şi catalizatorul NaOH sunt debitate în reactorul de esterificare 1, unde conform parametrilor prestabiliţi ai vitezei, temperaturii şi presiunii are loc amestecarea turbulentă, separarea parţială a glicerinei (în continuare – faza G) cu evacuarea ulterioară a ei în recipientul pentru colectarea fazei G 4. Amestecul trecut prin reactorul de esterificare 1 se orientează în separatorul 3, unde faza G se scurge în recipientul 4, iar amestecul de reacţie separat se debitează în reactorul de spălare 2, unde are loc normalizarea şi spălarea. După trecerea prin reactorul 2 amestecul se debitează în separatorul 2 şi în continuare în răcitorul 5 şi filtrul 6. Ca rezultat are loc separarea fazei G, regenerarea catalizatorului în sediment, separarea prin distilare a alcoolilor inferiori şi formarea esterilor de acizi graşi (biodiesel).

Reactorul de esterificare 1 funcţionează în modul următor.

Componentele iniţiale – ulei de rapiţă, metanol şi catalizatorul NaOH, se debitează în coloana-malaxor multicompartimentală 8, unde se asigură amestecarea turbulentă propulsivă a componentelor.

Modul de funcţionare a coloanei-malaxor multicompartimentale 8 este ilustrat in fig. 4. Prin racordul de alimentare 42 componentele iniţiale se debitează pe discurile rotative superioare 38 şi în continuare se deplasează propulsiv prin toate camerele funcţionale 41 ale coloanei, formate între discurile rotative 38 şi imobile 39. Această construcţie permite de a realiza amestecarea în flux, evitând amestecarea fracţiei nou debitate de amestec cu cea debitată anterior. Amestecarea turbulentă se finalizează în recipientul de recepţie şi evacuare 11, unde se produce separarea parţială şi înlăturarea fazei G în recipientul 4. Partea mai uşoară a amestecului de reacţie se ridică până la sectorul de sus al coloanei şi prin orificiile speciale (nu se prezintă) se scurge în recipientul de recepţie şi distribuire 9, unde prin intermediul pompei-dozator 17 amestecul de reacţie se debitează în reactorul de amestecare 13, în care se realizează amestecarea amestecului de reacţie cu parametrii prestabiliţi ai vitezei, temperaturii şi presiunii. Pentru schimbarea acestor parametri se utilizează termometrul 19, manometrul 20 şi nivelmetrul 22. În amestecul de reacţie, trecut prin reactorul de amestecare 13, se stabileşte echilibrul reacţiei de esterificare şi reacţia se întrerupe. Pentru a o reiniţia amestecul de reacţie cu adăugarea unei cantităţi calculate de sodiu metoxid în flux se orientează în separatorul 3, unde are loc separarea ulterioară a fazei G, datorită căruia fapt reacţia de esterificare se restabileşte. Amestecul separat cu exces adăugat de sodiu metoxid prin subansamblul de amestecare 12 se debitează în recipientul de recepţie şi distribuire 10, de unde, prin intermediul pompei-dozator 18 se avansează în reactorul de amestecare 14, în care are loc amestecarea ulterioară a amestecului de reacţie cu parametrii prestabiliţi ai vitezei, temperaturii şi presiunii. În reactoarele de amestecare 13 şi 14 amestecul de reacţie se deplasează sub o presiune reglabilă prin camerele de amestecare (fig. 5), formate în tubul 43 de discurile 45 cu orificii, fixate cu ajutorul vergelelor de fixare 44. Datorită faptului că diametrul curentului se modifică la intrarea şi ieşirea din cameră are loc amestecarea turbulentă a amestecului de reacţie. Conform invenţiei, vergelele de fixare sunt răsucite într-o spirală cilindrică, parametrii căreia – pasul şi unghiul de rotaţie a vergelei, se calculează pentru fiecare instalaţie ţinându-se cont de randamentul prestabilit. Intr-o variantă concretă de executare a reactorului de amestecare fiecare disc are un orificiu central pentru avansarea amestecului şi trei orificii amplasate sub un unghi de 120° unul faţă de altul pentru a instala în ele vergelele de fixare. În procesul fixării fiecărui disc ulterior pe vergea, ultima se roteşte cu 120°, ceea ce asigură obţinerea spiralei cilindrice, în care între trei vergele de fixare sunt fixate *n* discuri cu orificii pentru avansarea amestecului.

Amestecul avansat prin reactorul de amestecare 14, este debitat ulterior in separatorul 3. Amestecul de reacţie separat împreună cu soluţia de acizi minerali se debitează în coloana-tampon de amestecare 27 a reactorului de spălare 2, unde are loc neutralizarea amestecului de reacţie şi dizolvarea resturilor de glicerină, săpun şi catalizator. Din coloana-tampon de amestecare 25 amestecul normalizat după esterii de acizi graşi (biodiesel) se scurge în recipientul de spălare 28, unde, prin intermediul injectorului 30, se debitează apă demineralizată pentru spălarea amestecului normalizat. Pentru ca reacţiile de normalizare şi spălare să decurgă la temperatura prestabilită în schimbătorul de căldură 26 cu ajutorul încălzitoarelor termoelectrice 27 se menţine temperatura necesară. Amestecul spălat din recipientul de spălare 28, trecând

prin separatorul 3 şi prin injectorul 30 concomitent cu aburul direct se debitează în recipientul de vaporizare 29, de unde produsul obţinut se debitează în separatorul 3 şi în continuare în răcitorul 5 şi filtrul 6.

(57) Revendicare:

Instalaţie pentru obţinerea combustibilului biodiesel din uleiuri vegetale ce constă din reactor de esterificare, reactor de spălare, reactor de amestecare, schimbătoare de căldură, separatoare, recipiente de recepţie şi răcitor, **caracterizată prin aceea că** reactorul de esterificare include o coloană-malaxor multi-compartimentală, două recipiente de recepţie şi distribuire, un recipient de recepţie şi evacuare şi un sub-ansamblu de amestecare, totodată coloana-malaxor multicompartimentală este constituită dintr-un corp cilindric, în interiorul căruia este amplasat un arbore vertical, pe arbore, perpendicular pe axa lui, şi pe suprafaţa interioară a corpului sunt fixate discuri cu orificii, care divizează spaţiul coloanei-malaxor in *n* camere de amestecare; reactorul de amestecare, amplasat pe suprafaţa exterioară a corpului reactorului de esterificare, este executat în formă de spirală, în care prin intermediul unor vergele de fixare, răsucite într-o spirală cilindrică, sunt montate discuri cu orificii, formând camere de amestecare; reactorul de spălare este executat ca un cilindru cu o coloană-tampon de amestecare instalată în centru şi este divizat de către schimbătorul de căldură în recipiente de spălare şi de vaporizare cuplate între ele, totodată coloana-tampon de amestecare este cuplată cu recipientul de spălare cu ajutorul unui injector.

(56) Referinţe bibliografice:

1. US 5354878 1994.10.11

Director Departament: JOVMIR Tudor

Examinator: BANTAŞ Valentina

Redactor: LOZOVANU Maria

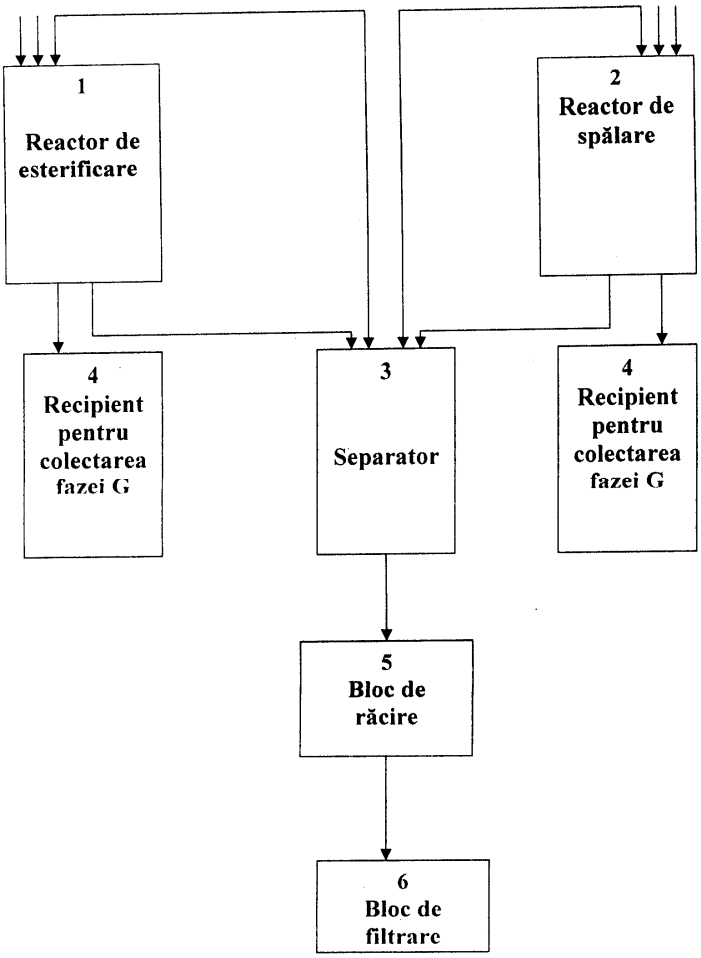

1
Reactor de esterificare
2
Reactor de spălare
4
Recipient pentru colectarea fazei G
3
Separator
4
Recipient pentru colectarea fazei G
5
Bloc de răcire
6
Bloc de filtrare

Fig. 1

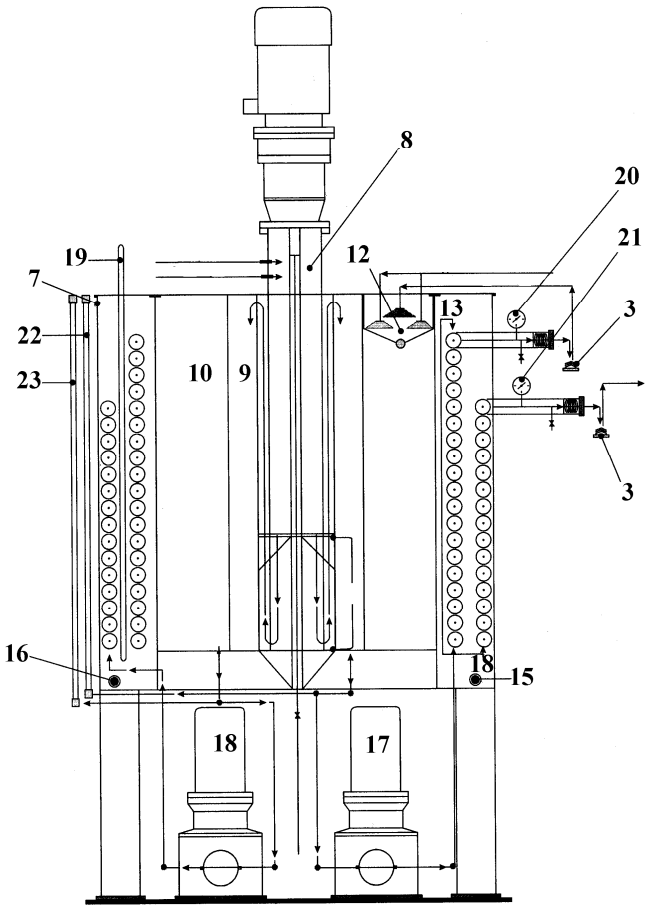


Fig. 2

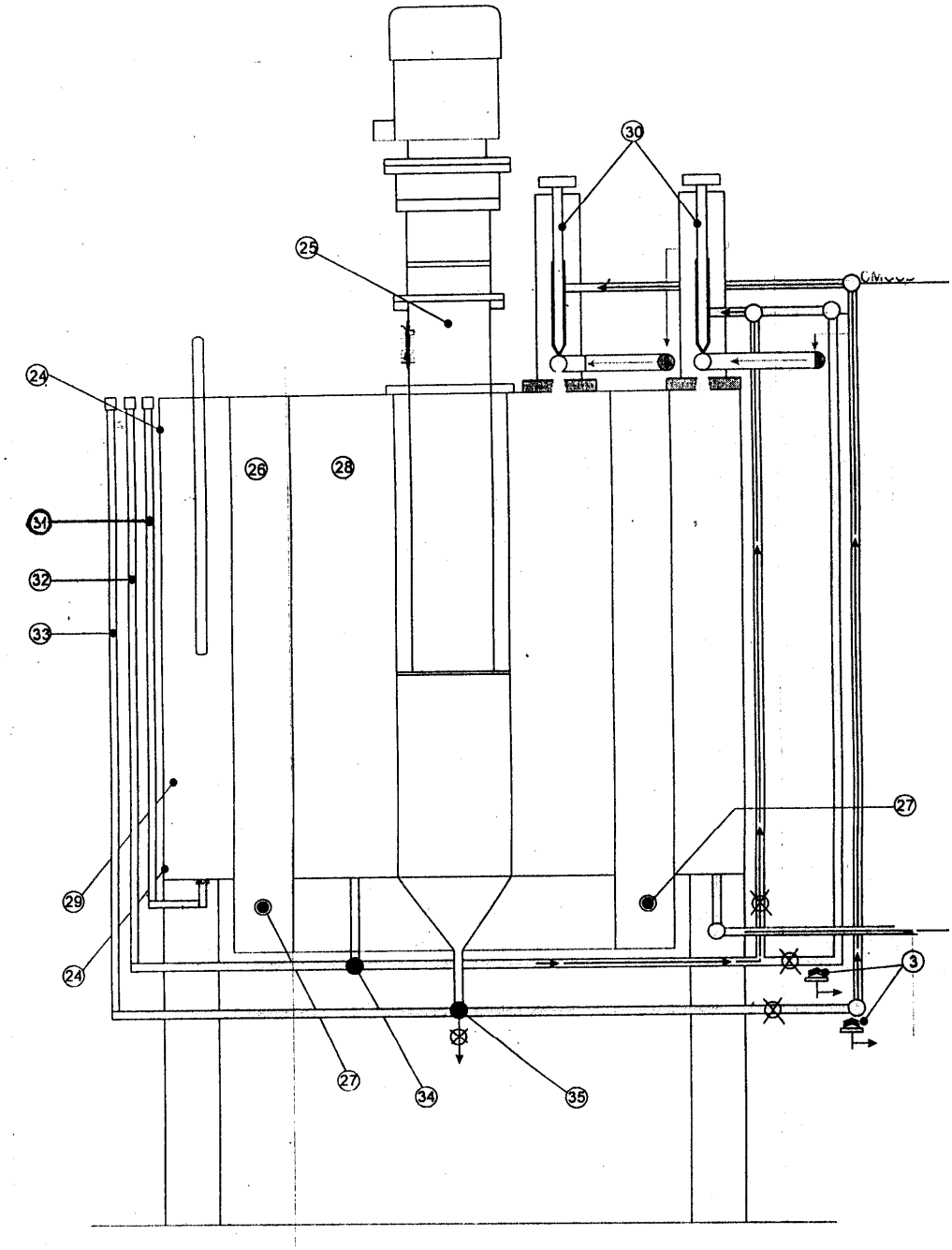


Fig. 3

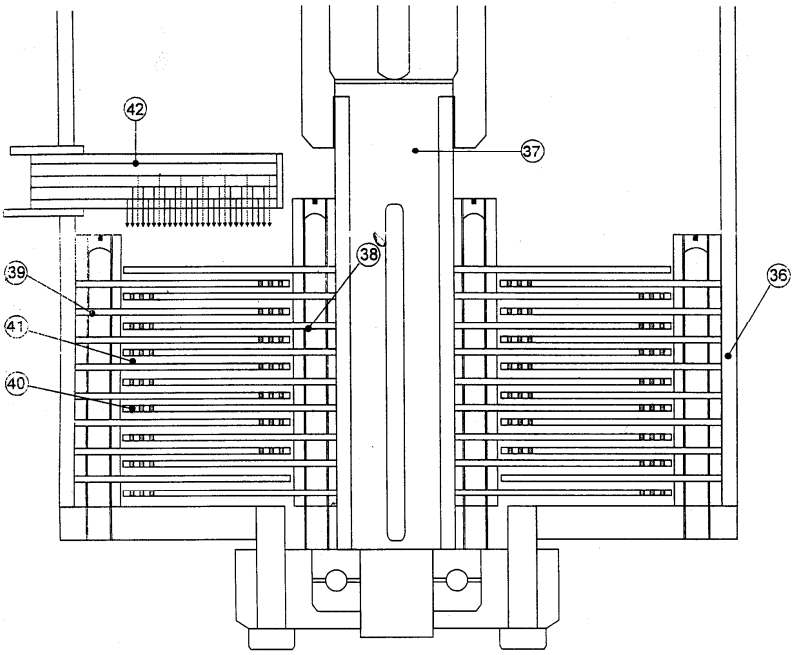


Fig. 4

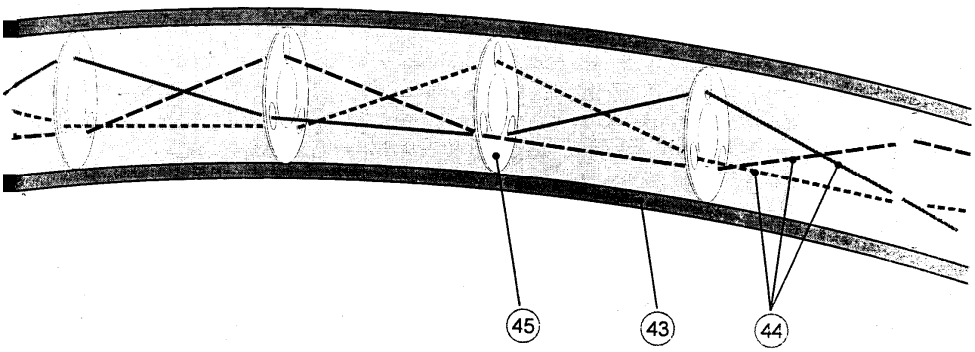


Fig. 5