



MD 3530 G2 2008.03.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3530** (13) **G2**

(51) Int. Cl.: **B01J 19/24** (2006.01)

B01F 3/08 (2006.01)

C10L 1/02 (2006.01)

C07C 67/02 (2006.01)

C11C 3/10 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2007 0020 (22) Data depozit: 2007.01.26	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2008.03.31, BOPI nr. 3/2008
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE TEHNICĂ AGRICOLĂ "MECAGRO", MD (72) Inventatori: HĂBĂȘESCU Ion, MD; CEREMPEI Valerian, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE TEHNICĂ AGRICOLĂ "MECAGRO", MD	

(54) **Instalație pentru transesterificarea în flux a uleiurilor vegetale**

(57) **Rezumat:**

1

Invenția se referă la o instalație pentru transesterificarea în flux a uleiurilor vegetale pentru obținerea combustibilului lichid pentru motoarele cu ardere internă și poate fi utilizată în industriile chimică, prelucrătoare și alimentară.

Instalația pentru transesterificarea în flux a uleiurilor vegetale conține vase pentru ulei vegetal (14) și metanol catalizat (13), bloc de transesterificare, rezervoare de acumulare a esterului (33) și glicerinei (29), ejectoare (10, 19), pompe de înaltă presiune (9, 18), traductoare de nivel (39, 40, 41, 42), de temperatură (26) și presiune (17, 25). Vasele pentru ulei vegetal (14) și metanol catalizat (13) sunt unite cu blocul de transesterificare, format din trei vase cilindrice coaxiale cu fund comun, vasele central (4) și extern (5) fiind predestinate pentru recepția și decantarea amestecului de reacție obținut respectiv după prima și a doua trepte de transesterificare, în fiecare vas din cele două menționate sunt montate dispozitive de recepție (16, 24) și de evacuare a esterilor obținuți (22, 31) și racorduri de evacuare a glicerinei, totodată fiecare dispozitiv de recepție este executat în formă de conductă, la capătul inferior al căreia este montat un căuș parțial închis, orientat cu fanta formată între capacul și fundul lui spre peretele vasului de decantare, căușul fiind amplasat mai sus de fundul vasului la

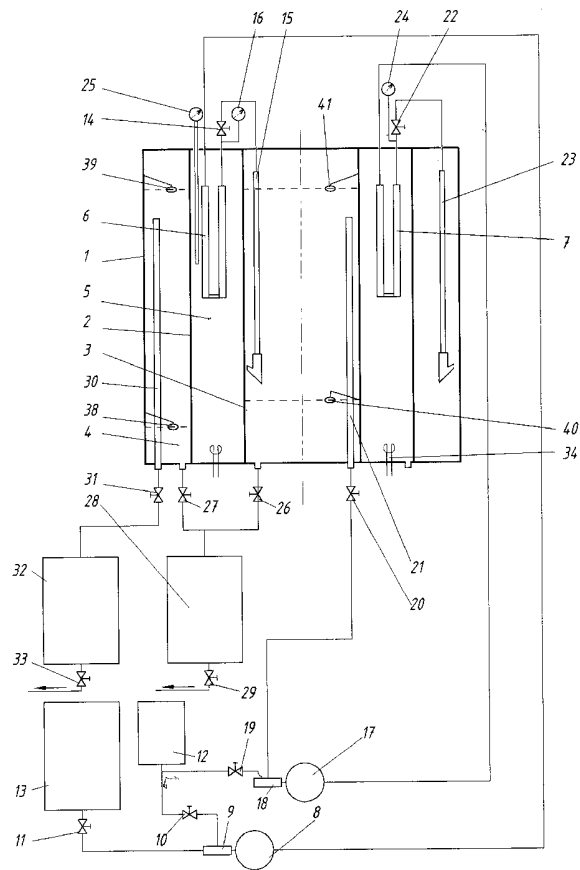
2

0,2 din înălțimea lui. Dispozitivele de evacuare (22, 31) sunt montate astfel încât capetele lor deschise sunt amplasate mai jos de capacul blocului de transesterificare. Între vasele de decantare (4, 5) este situat schimbătorul de căldură (6), în care sunt montate două reactoare (7, 8) respectiv al primei și al celei de a doua trepte de transesterificare, totodată intrarea în primul reactor (7) prin pompa (9), ejectorul (10) și robinetele (11, 12) este conectată cu vasele pentru metanol catalizat (13) și ulei vegetal (14), iar ieșirea lui — cu dispozitivul de recepție (16), montat în vasul central de decantare (4). Intrarea în reactorul al doilea (8) prin pompa (18), ejectorul (19) și robinetele (20, 21) este conectată cu vasul pentru metanol catalizat (13) și cu dispozitivul de evacuare (22), montat în vasul central de decantare (4), iar ieșirea — cu dispozitivul de recepție (24), montat în vasul extern de decantare (5). Diametrul conductei dispozitivului de recepție în partea superioară este cu mult mai mic decât în partea inferioară, lângă căuș. În fiecare vas de decantare sunt instalate câte două traductoare de nivel al esterului (40, 42) și glicerinei (39, 41) pentru dirijarea vitezei de evacuare-recepție a lor.

Revendicări: 3

Figuri: 3

MD 3530 G2 2008.03.31



Descriere:

Invenția se referă la o instalație pentru transesterificarea în flux a uleiurilor vegetale pentru obținerea combustibilului lichid pentru motoarele cu ardere internă și poate fi utilizată în industriile chimică, prelucrătoare și alimentară.

5 Este cunoscută instalația pentru obținerea esterilor metilici din acizi grași, care include rezervoare pentru ulei vegetal, pentru soluția alcalină, dispozitive pentru amestecarea reagenților și purificarea esterilor metilici. Dispozitivul pentru purificarea esterului include un filtru, o instalație de distilare și o conductă de reciclare a amestecului, care nu a trecut procesul de esterificare, cu un separator centrifugal ce comunică cu reactorul. Separarea fazelor în reactor se execută prin filtrare în câteva etape [1].

10 De asemenea este cunoscută instalația pentru obținerea esterilor metilici din uleiuri vegetale, care conține vase pentru ulei vegetal și metanol catalizat, dispozitive de amestecare a componentelor, un separator centrifugal pentru despărțirea fazelor ușoare și grele și un filtru cu tambur cu un strat de perlită [2].

15 Cea mai apropiată de invenția revendicată este instalația care include un bloc de transesterificare, format din vase instalate coaxial cu reactoare de transesterificare, schimbător de căldură, racorduri de debitare a reagenților și de evacuare a glicerinei și a esterilor obținuți, rezervoare de reagenți și de acumulare a esterului și glicerinei, ejectoare, pompe de înaltă presiune, traductoare de nivel, de temperatură și presiune. Componentele inițiale – uleiul și metanolul catalizat, sunt debitate în primul reactor de esterificare, unde are loc amestecarea turbulentă și separarea parțială a glicerinei. După trecerea
20 prin al doilea reactor amestecul este îndreptat spre separator [3].

Dezavantajele instalațiilor cunoscute pentru esterificarea în flux a uleiurilor vegetale sunt necesitatea de a utiliza pentru separarea glicerinei de ester a separatoarelor centrifugale separate, care sporesc cheltuielile, îndeosebi când isterizarea se efectuează în două trepte (sunt necesare două separatoare), fiabilitatea redusă, întrucât sunt utilizate un număr mai mare de dispozitive.

25 Problema pe care o soluționează această invenție este de a simplifica și ieftini utilajul de producere în flux a esterilor metilici, care ar permite automatizarea procesului tehnologic.

Problema se soluționează prin aceea că instalația pentru transesterificarea în flux a uleiurilor vegetale include un bloc de transesterificare format din vase instalate coaxial cu reactoare de transesterificare, schimbător de căldură, racorduri de debitare a reagenților și de evacuare a glicerinei și a esterilor obținuți, rezervoare de reagenți și de acumulare a esterului și glicerinei, ejectoare, pompe de înaltă presiune, traductoare de nivel, de temperatură și presiune. Blocul de transesterificare care format din vase cilindrice
30 coaxiale cu fund comun, vasele central și extern fiind predestinate pentru recepția și decantarea amestecului de reacție obținut respectiv după prima și a doua trepte de transesterificare, în fiecare vas din cele două menționate sunt montați un dispozitiv de recepție și un dispozitiv de evacuare a esterilor obținuți și racorduri de evacuare a glicerinei, totodată fiecare dispozitiv de recepție este executat în formă de conductă, la capătul inferior al căreia este montat un căuș parțial închis, orientat cu fanta formată între capacul și fundul lui spre peretele vasului de decantare, căușul fiind amplasat mai sus de fundul vasului la 0,2 din înălțimea lui, dispozitivele de evacuare sunt montate astfel încât capetele lor deschise sunt
35 amplasate mai jos de capacul blocului de transesterificare. Intre vasele de decantare este situat schimbătorul de căldură, în care sunt montate două reactoare respectiv al primei și al celei de a doua trepte de transesterificare, totodată intrarea în primul reactor prin pompă, ejector și robinete este conectată cu vasele metanol catalizat și ulei vegetal, iar ieșirea lui – cu dispozitivul de recepție montat în vasul central de decantare, intrarea în reactorul al doilea prin pompă, ejector și robinete este conectată cu vasul pentru metanol catalizat și cu dispozitivul de evacuare, montat în vasul central de decantare, iar ieșirea –
40 cu dispozitivul de recepție montat în vasul extern de decantare. Diametrul conductei dispozitivului de recepție în partea superioară este mai mic decât în partea inferioară lângă căuș. În fiecare vas de decantare sunt instalate câte două traductoare de nivel al esterului și glicerinei pentru dirijarea vitezei de evacuare-recepție a lor.

Construcția instalației de transesterificare în flux a acizilor grași asigură transesterificarea deplină a uleiului în două trepte cu separarea garantată după fiecare treaptă a glicerinei în spațiul uneia și aceleiași instalații cu utilizarea metodei gravitaționale de decantare.

Rezultatul este utilizarea separatoarelor gravitaționale în componența uneia și aceleiași instalații de esterificare a uleiurilor vegetale pentru separarea glicerinei de ester.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-3, care reprezintă:

- 55 - fig. 1, schema instalației de transesterificare în flux a acizilor grași;
- fig. 2, vederea verticală a capătului deschis al dispozitivului de recepție;
- fig. 3, secția A-A a dispozitivului de recepție.

Blocul de transesterificare, conform invenției, este alcătuit din trei cilindri concentrici 1, 2 și 3, care formează trei vase – central de decantare 4 după treapta întâi de transesterificare, vasul extern de

MD 3530 G2 2008.03.31

4

decantare 5 după treapta a doua de transesterificare, iar între vasele 4 și 5 este situat schimbătorul de căldură 6. În schimbătorul de căldură sunt montate două reactoare separate de transesterificare 7 și 8 al primei și, respectiv, al celei de a doua trepte de transesterificare.

5 Intrarea în reactorul 7 este unită cu pompa de presiune 9, care la rândul ei prin ejectorul 10, robinetele 11 și 12 este conectată cu vasele pentru metanol catalizat 13 și ulei vegetal 14. Ieșirea reactorului 7 prin robinetul 15 este unită cu dispozitivul de recepție 16, executat în formă de conductă, montat în vasul central de decantare 4. Presiunea dezvoltată de pompa 9 este înregistrată de traductorul 17.

10 Intrarea reactorului al doilea 8 prin pompa de înaltă presiune 18, ejectorul 19, robinetele 20 și 21 este conectată cu vasul 13 pentru metanol catalizat și cu dispozitivul de evacuare 22, montat în vasul central de decantare 4. Ieșirea reactorului 8 prin robinetul 23 este unită cu dispozitivul de recepție 24, montat în vasul de decantare 5. Presiunea dezvoltată de pompa 18 este fixată de traductorul 25.

Traductorul 26 măsoară și reglează temperatura în schimbătorul de căldură 6. Faza grea (glicerina cu toate impuritățile) prin robinetele 27 și 28 este evacuată din vasele de decantare 4 și 5 în rezervorul de acumulare a glicerinei 29. Prin robinetul 30 glicerina este transportată pentru prelucrarea ulterioară.

15 Esterul după a doua treaptă de transesterificare prin dispozitivul de evacuare 31, robinetul 32 nimereste în rezervorul de acumulare a esterului 33. Prin robinetul 34 esterul se debitează mai departe pentru purificare, neutralizare și deshidratare. Apa în schimbătorul de căldură este încălzită de elementele termoelectrice 35.

20 La capătul de jos al dispozitivului de recepție 16 și 24 sunt fixate niște căușe formate de capacul 36 și fundul 37. Părțile laterale sunt închise, iar din față fundul și capacul formează o fantă 38. Dispozitivele sunt montate în așa mod ca fanta căușului să se afle de la peretele vasului de decantare la o distanță de 0,2...0,5 mm. Căușul este amplasat mai sus de fundul vasului de decantare la o distanță de 0,2 din înălțimea rezervorului. Diametrul conductei dispozitivului de recepție în partea superioară este cu mult mai mic decât în partea inferioară lângă căuș la înălțimea de $H=150$ mm (fig. 2). Dispozitivele de evacuare a esterului 22 și 31 sunt fixate în vasele de decantare 4 și 5 în așa mod încât capetele lor deschise să fie mai jos de capacul blocului de transesterificare cu 30...40 cm.

25 În fiecare vas de decantare sunt instalate câte două traductoare de nivel al esterului 39, 40, 41 și 42, pentru dirijarea vitezei de acumulare-recepție a lor. Traductoarele 39 și 41 stabilesc nivelul glicerinei, iar 40 și 42 nivelul esterului.

30 Construcția reactoarelor de transesterificare a uleiului vegetal 7 și 8 permite acestora de a suporta presiuni înalte, totodată la mișcarea lichidului se asigură o amestecare intensă a componentelor reacției.

Blocul de transesterificare funcționează în modul următor.

35 În vasul 13 se debitează soluția de metanol cu catalizatorul respectiv în proporția stabilită. Uleiul din vasul 14 prin robinetul 12 și metanolul catalizat din vasul 13 prin robinetul 11 și ejectorul 10 sunt pompate de pompa 9 în reactorul 7. Cu ajutorul robinetului 11 la acționarea pompei 9 se reglează raportul de metanol catalizat, care prin ejectorul 10 intens se amestecă cu uleiul.

40 Cu ajutorul robinetului 15 se stabilește presiunea necesară de transesterificare în reactor. Datorită presiunii înalte, temperaturii și mișcării turbulente, ce provoacă o amestecare intensă, reacția de transesterificare a uleiului decurge rapid. Practic în primul reactor se esterifică până la 95% din ulei. Amestecul de ulei, ester, glicerină, metanol catalizat prin dispozitivul de recepție 16 și căușul de la capătul dispozitivului nimereste în vasul central de decantare 4. Grație căușului, lichidul prin fantă nimereste pe peretele vasului 4 și se prelinge până la fundul lui. Glicerina, ca fază mai grea, se depune la fundul vasului, iar esterul și uleiul neesterificat se ridică în sus. Datorită diametrului mic în partea superioară a conductei dispozitivului de recepție presiunea din țevă învinge presiunea statică a stălpului

45 de lichid, aflat mai sus de căuș, în așa mod se transportă tot amestecul nou format în zona fantei căușului.

Reactorul 8 este acționat atunci când traductorul de nivel 42 indică că vasul 4 este umplut. Deschizând robinetele 21 și 20 amestecul de ester și ulei din vasul 4 prin capătul deschis al dispozitivului de evacuare 22 nimereste în pompa 18, care prin ejectorul 19 aspiră metanolul catalizat din vasul 13. Cantitatea necesară a rămășițelor de ulei din amestec, se reglează cu robinetul 23. Amestecul de ester și glicerină prin dispozitivul de recepție 24 nimereste în vasul extern de decantare 5. Diametrul sporit al conductei în partea inferioară și căușul dispozitivului de recepție asigură lichidului viteză minimă, ce exclude amestecarea straturilor în vas. Treptat glicerina se lasă la fundul vasului 5, iar esterul se ridică în sus. Când traductorul de nivel 40 indică umplerea vasului 5 se deschide robinetul 32. Esterul prin gaura deschisă a dispozitivului de evacuare 31 se acumulează în rezervorul 33. Nivelul admisibil al glicerinei acumulate în vasele 5 și 4 indicate de traductoarele 39 și 41 nu trebuie să depășească fundul căușelor dispozitivelor de recepție 16 și 24. În așa caz drumul parcurs de glicerină la decantare va fi minim, iar condițiile de separare a esterului vor fi cele mai favorabile. Cu aceasta se termină treapta a doua, în care uleiul practic pe deplin se esterifică.

60 Nivelul stabilit și controlat de traductoarele 39 și 41 se menține reglând gradul de deschidere a robinetelor 27 și 28, prin care glicerina cu impuritățile însoțite se acumulează în rezervorul 29.

MD 3530 G2 2008.03.31

5

Funcționarea normală a blocului de transesterificare se asigură prin reglarea minuțioasă a pompelor 9 și 18, productivitatea cărora trebuie să fie coordonată în așa mod ca nivelul lichidului din vasul central de decantare 4 indicat de traductorul 42 să nu scadă mai jos de cel necesar.

5 Esterul din rezervorul 33 conține un șir de impurități, așa ca metanol, săpunuri, catalizator. Purificarea în flux a esterului se efectuează utilizând utilaj și tehnologii tradiționale.

Avantajul instalației propuse constă în aceea că tot procesul tehnologic de transesterificare în flux a uleiului vegetal se produce într-o singură instalație, inclusiv separarea glicerinei de ester fără utilizarea suplimentară a separatoarelor. Datorită decurgerii procesului tehnologic în flux se obține o productivitate mai mare cu utilaj ieftin, întrucât nu sunt utilizate separatoarele centrifugale, care sunt costisitoare.

10

(57) Revendicări:

1. Instalație pentru transesterificarea în flux a uleiurilor vegetale care include un bloc de transesterificare format din vase instalate coaxial cu reactoare de transesterificare, schimbător de căldură, racorduri de debitare a reagenților și de evacuare a glicerinei și a esterilor obținuți, rezervoare de reagenți și de acumulare a esterului și glicerinei, ejectoare, pompe de înaltă presiune, traductoare de nivel, de temperatură și presiune, **caracterizată prin aceea că** blocul de transesterificare este format din trei vase cilindrice coaxiale cu fund comun, vasele central și extern fiind predestinate pentru recepția și decantarea amestecului de reacție obținut respectiv după prima și a doua trepte de transesterificare, în fiecare vas din cele două menționate sunt montați un dispozitiv de recepție și un dispozitiv de evacuare a esterilor obținuți și racorduri de evacuare a glicerinei, totodată fiecare dispozitiv de recepție este executat în formă de conductă, la capătul inferior al căreia este montat un căuș parțial închis, orientat cu fanta formată între capacul și fundul lui spre peretele vasului de decantare, căușul fiind amplasat mai sus de fundul vasului la 0,2 din înălțimea lui, dispozitivele de evacuare sunt montate astfel încât capetele lor deschise sunt amplasate mai jos de capacul blocului de transesterificare; între vasele de decantare este situat schimbătorul de căldură, în care sunt montate două reactoare respectiv al primei și al celei de a doua trepte de transesterificare, totodată intrarea în primul reactor prin pompă, ejector și robinete este conectată cu vasele pentru metanol catalizat și ulei vegetal, iar ieșirea lui - cu dispozitivul de recepție montat în vasul central de decantare, intrarea în reactorul al doilea prin pompă, ejector și robinete este conectată cu vasul pentru metanol catalizat și cu dispozitivul de evacuare, montat în vasul central de decantare, iar ieșirea - cu dispozitivul de recepție montat în vasul extern de decantare.

2. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** diametrul conductei dispozitivului de recepție în partea superioară este esențial mai mic decât în partea inferioară lângă căuș.

35 3. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** în fiecare vas de decantare sunt instalate câte două traductoare de nivel al esterului și glicerinei pentru dirijarea vitezei de evacuare-recepție a lor.

40

(56) Referințe bibliografice:

1. US 6440057 B1 1999.06.03
2. MD 2830 G2 2005.08.31
3. MD 2958 C2 2006.01.31

Șef Secție:

COLESNIC Inesa

Examinator:

BANTAȘ Valentina

Redactor:

LOZOVANU Maria

MD 3530 G2 2008.03.31

6

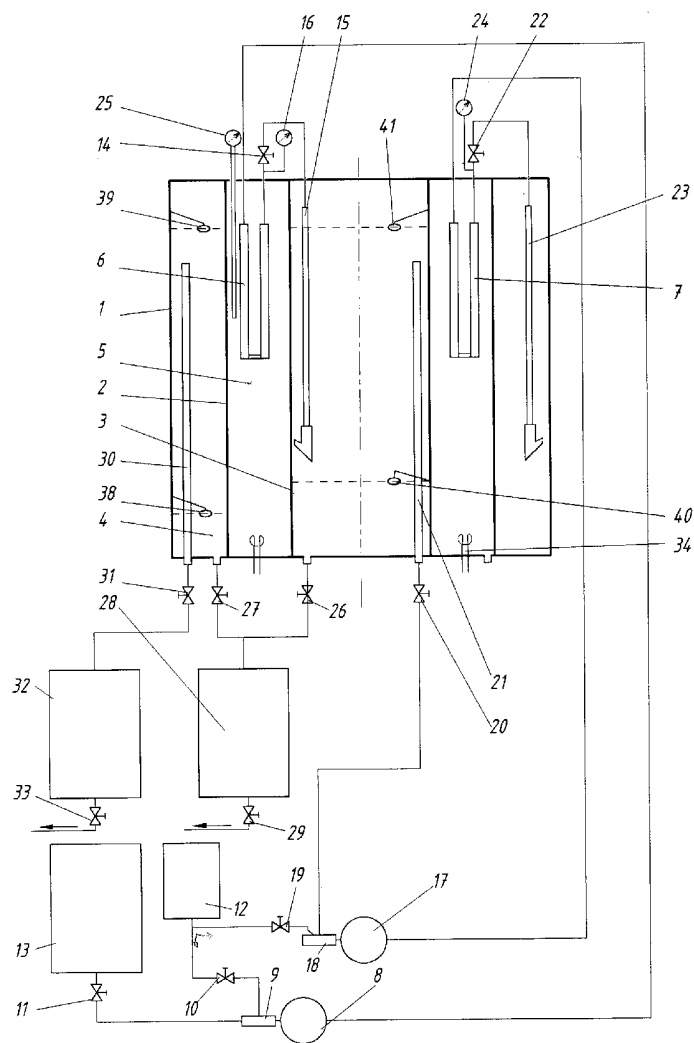


Fig. 1

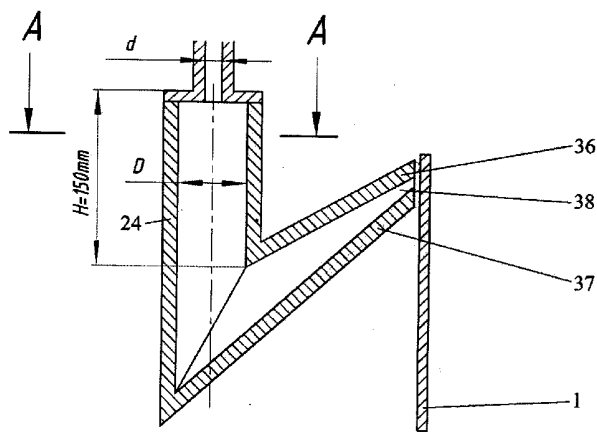


Fig. 2

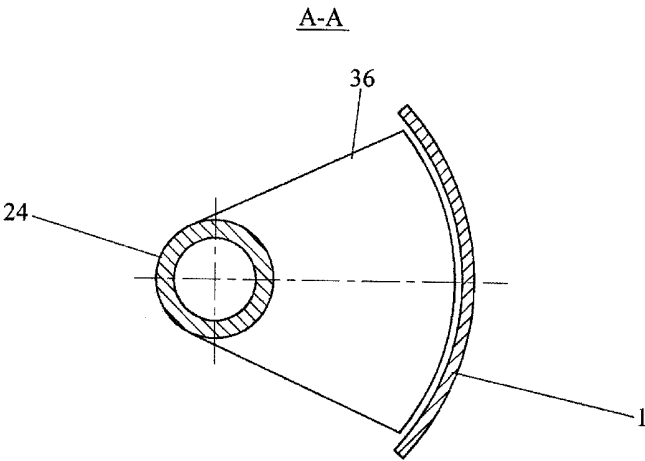


Fig. 3

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2007 0020	(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 2007.01.26	(86) Cerere internațională PCT:
Prioritatea invocată : (31) nr.: 32) data : 33) țara : (51) : Int.Cl: B01J 19/18 (2006.01) C10L 1/02 (2006.01) C07C 67/02 (2006.01) C11C 3/10 (2006.01) Alți indici de clasificare: Titlul : Instalație pentru esterificarea în flux a uleiurilor vegetale (71) Solicitantul : INSTITUTUL DE TEHNICĂ AGRICOLĂ "MECAGRO", MD Termeni caracteristici: ester metilic, uleiuri vegetale, dispozitiv pentru obținerea combustibilului biodiesel, reactor de esterificație	
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.	
MD 1994- 2005, EA 1996-2006, SU fond BRTȘ, inclusiv și colecția „nepublică”	
II. Documente considerate ca relevante	
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente
A	US 2006224005 2006.10.05
A	MD 2058 C2 2006.01.31
A	MD 2830 G2 2005.08.31
A	US 6440057 B1 1999.06.03
Numărul revendicării vizate	
1	
1	
1	
1	
☐ Documentele următoare sunt indicate în continuare a rubricii II	
☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează	
* categoriile speciale ale documentelor consultate:	P - document publicat înainte de data de depozit dar după data priorității invocate
A - document care definește stadiul anterior general	T - document publicat după data de depozit sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria care conține baza invenției
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după aceasta data	X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate, poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)	Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă cand documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă	& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării	2007.12.07
Examinatorul	Bantaș Valentina