



MD 2422 F1 2004.04.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 2422 (13) F1
(51) Int. Cl.⁷: B 01 D 11/04;
C 02 F 1/26

(12) BREVET DE INVENȚIE

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării	
(21) Nr. depozit: a 2002 0288 (22) Data depozit: 2002.12.10	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2004.04.30, BOPI nr. 4/2004
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOV Victor, MD; COVALIOVA Olga, MD; SUMAN Ion, MD; MEREUȚĂ Aliona, MD; DUCA Gheorghe, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) Aparat pentru extragerea lichid-lichid

(57) Rezumat:

Invenția se referă la aparate pentru extragerea lichid-lichid destinate separării lichidelor omogene nemiscibile și poate fi utilizată în industria chimică, a produselor petroliere, farmaceutică, hidrometalurgică și în alte ramuri ale industriei.

Aparatul pentru extragerea lichid-lichid conține o carcasă cilindrică cu racorduri și ventile pentru admisie și evacuarea fazelor ușoară și grea de lichid, dispozitive pentru amestecarea fazelor și despărțituri. Noutatea invenției constă în aceea că carcasa cilindrică este amplasată orizontal, la un capăt al căreia este instalat vertical un rezervor de captare a fazei ușoare de lichid. În interiorul carcasei este amplasată vertical o despărțitură cu un orificiu care delimitează un compartiment de colectare a fazei grele de lichid înzestrat cu un racord cu instalație sifon. În carcasă de asemenea sunt instalate cu joc între ele plăci ondulate orizontale, în partea ondulată superioară a cărora sunt amplasate coaxial unele față de altele orificii.

Partea inferioară a carcasei conține un decantor conic cu racord de evacuare a sedimentului, iar în partea opusă de la rezervorul vertical de captare a fazei ușoare de lichid pe partea inferioară a carcasei sunt instalate blocuri cilindrice de fluidizare magnetică înzestrate cu racorduri de admisie separată a fazelor ușoară și grea de lichid și cu ventile racordate la un panou de comandă. În interiorul blocurilor cilindrice pe o plasă este situată o umplutură magnetică sferică, iar în partea exterioară a blocurilor sunt instalați solenoidii, uniți prin regulatoare de tensiune la panoul de comandă.

Rezultatul constă în majorarea eficacității extragerii lichid-lichid datorită îmbunătățirii dispersării fazelor ușoară și grea de lichid și formării regimului laminar de curgere a lichidului între plăcile ondulate orizontale.

Revendicări: 3

Figuri: 1

MD 2422 F1 2004.04.30

MD 2422 F1 2004.04.30

3

Descriere:

Invenția se referă la aparate pentru extragerea lichid-lichid destinate separării lichidelor omogene nemiscibile și poate fi utilizată în industria chimică, a produselor petroliere, farmaceutică, hidro-metalurgică și în alte ramuri ale industriei.

5 Este cunoscut aparatul pentru extragerea lichid-lichid, care include o carcasă cilindrică cu ștuțuri de introducere și evacuare a fazelor lichide ușoare și grele, pereți despărțitori orizontali inelari, discuri plane instalate pe axa rotorului în interiorul carcasei, și zonele de decantare [1]. Pereții despărțitori orizontali inelari sunt fixați imobil și separă carcasa în mai multe secții cu volume mici, iar rotirea discurilor plane asigură circulația fazelor spre peretele utilajului și totodată circulația fazei în sus și în jos, datorită cărui fapt faza mai ușoară (extragentul) se mișcă în contracurent cu cealaltă fază. 10 Dezavantajul acestui aparat este formarea zonelor moarte și dereglarea uniformității curenților de lichid în utilaj. În afară de aceasta, aparatul mai include elemente mecanice de rotire, ceea ce duce la complicarea construcției și a condițiilor de exploatare.

Mai aproape de esența tehnică și rezultatul obținut este aparatul pentru extragerea lichid-lichid, care include o carcasă cilindrică cu ștuțuri și ventile pentru introducerea soluției inițiale și a extragentului, și evacuarea lichidului – rafinatului și a extractului, în interiorul carcasei sunt dispuse dispozitive pentru amestecarea fazelor ușoare și grele, și pereți despărțitori orizontali inelari [2]. Un astfel de aparat se construiește sub formă de coloană verticală cu pereți despărțitori orizontali ce au formă de discuri sau inele cu tăieturi, care asigură curgerea peliculară a lichidului și coalescența 15 picăturilor fazei ușoare, care se spală cu faza grea. Dezavantajul acestui aparat este gradul de eficacitate mic din cauza intensității transferului de masă micșorat la amestecarea și dispersarea fazelor ușoare și grele ale lichidelor, ceea ce duce la un grad redus de extracție a substanțelor valoroase din soluțiile inițiale, cât și al transferului de masă, condiționat de coalescența insuficientă a picăturii de extragent, ce duce la pierderi și la impurificarea produsului finit.

25 Problema pe care o rezolvă invenția constă în majorarea eficacității extracției substanțelor valoroase și în majorarea gradului de puritate a produsului finit, care se datorează îmbunătățirii dispersării fazelor ușoare și grele, și asigurării condițiilor mai bune pentru petrecerea coalescenței extractului în procesul de extracție lichidă a substanței.

Esența invenției constă în aceea că aparatul pentru extragerea lichid-lichid include o carcasă cilindrică cu racorduri și ventile pentru admisia și evacuarea fazelor ușoară și grea de lichid, 30 dispozitive pentru amestecarea fazelor și despărțituri, totodată carcasa cilindrică este amplasată orizontal, la un capăt al ei este instalat vertical un rezervor de captare a fazei ușoare de lichid, în interiorul carcasei este amplasată vertical o despărțitură cu un orificiu care delimitează un compartiment de colectare a fazei grele de lichid înzestrat cu un racord cu instalație sifon, în carcasă de asemenea sunt instalate cu joc între ele plăci ondulate orizontale, în partea ondulată superioară a căroră sunt executate coaxial unele față de altele orificii, partea inferioară a carcasei conține un decantor conic cu racord de evacuare a sedimentului, iar în partea opusă de la rezervorul vertical de captare a fazei ușoare de lichid, de asemenea pe partea inferioară a carcasei sunt instalate blocuri cilindrice de fluidizare magnetică înzestrate cu racorduri de admisie separată a fazelor ușoară și grea 40 de lichid, racordurile de admisie a fazei ușoare fiind dotate cu ventile racordate la un panou de comandă, în interiorul blocurilor cilindrice pe o plasă este situată o umplutură magnetică sferică, iar în partea exterioară a blocurilor sunt instalați solenoi, uniți prin regulatoare de tensiune la panoul de comandă.

Spațiul dintre plăcile ondulate orizontale constituie 7...15 mm, diametrul orificiilor (d_0) fiind de 45 2...10 mm, cu un pas de (1,5...3) d_0 .

În calitate de încărcătură magnetică sferică se folosesc particule calcinate din hexaferit de bariu cu diametrul de 3...5 mm, magnetizate până la saturație, cu acoperire din gumă, înzestrate cu ștuțuri pentru introducerea separată a fazei grele a soluției apoase inițiale și a fazei ușoare organice în calitate de extragent, aceste operații fiind dirijate de ventilele instalate pe ștuțurile de introducere a fazei 50 ușoare în contact cu aparatul de comandă, în interiorul blocurilor pe o plasă este dispusă umplutura sferică magnetică, iar în partea exterioară a blocurilor sunt instalați solenoi, uniți prin regulatoarele de tensiune la aparatul de comandă, ceea ce permite de a include și închide ventilele și totodată de a controla tensiunea la solenoi pentru a regla gradul de lichifiere magnetică și dispersare a mediului bifazic. Spațiul dintre plăcile ondulate orizontale constituie 7...15 mm, diametrul orificiilor d_0 este de 55 2...10 mm cu pasul $t=(1,5...3) d_0$, iar în calitate de încărcătură magnetică sferică se folosesc particule calcinate din hexaferit de bariu, cu diametrul de 3...5 mm, magnetizate până la saturație, cu acoperire din gumă.

MD 2422 F1 2004.04.30

4

Rezultatul constă în majorarea eficacității extragerii lichid-lichid datorită îmbunătățirii dispersării fazelor ușoară și grea de lichid și formării regimului laminar de curgere a lichidului între plăcile ondulate orizontale.

5 Rezultatul invenției se asigură pe contul turbulizării jetului de lichid datorită schimbului și transferului de masă intensiv, atins în urma magnetofluidizării mediului lichid bifazic ca rezultat al micșorării haotice intensive a particulelor sferice magnetizate în câmp electromagnetic alternativ, ce sunt însoțite de efecte cavitaționale la ciocnirea particulelor între ele și cu pereții blocurilor cilindrice, în care sunt plasate. Astfel, mărirea magnetofluidizării se poate regla cu schimbarea tensiunii, ce se aplică la solenoid în funcție de viscozitatea mediului și a altor parametri ai procesului de extracție, iar
10 cantitatea de extragent se poate regla cu ajutorul ventilelor. Asupra gradului de dispersare influențează și câmpul magnetic poligradient, aplicat la procesul de extracție. Prezența acoperirii de gumă la suprafața particulelor sferice magnetizate le asigură stabilitate și durabilitate în procesul de magnetofluidizare continuă și proprietăți elastice, ceea ce face posibilă mărirea efectului de pseudofluidizare pe baza creșterii forțelor de respingere între ele la lovirea lor. Toate acestea
15 împreună duc la mărirea gradului de extracție a substanțelor valoroase din soluția inițială cu ajutorul extragentului, mărind astfel cantitatea produsului final. Aparatul lucrează sub presiune pe contul alimentării cu extragent și soluție inițială cu ajutorul pompelor, datorită cărui fapt extractul, saturat cu produsul extras, se acumulează în vasul de acumulare, de unde poate fi dat în regim continuu sau periodic la regenerare.

20 Regimul laminar de curgere a lichidului, care s-a format între plăcile ondulate, asigură condițiile, în care fracția ușoară se separă și se concentrează în partea de sus a valului și după aceea se ridică prin orificiile din aceste plăci de la o placă la alta până când ajunge în partea de sus a carcasei aparatului, unde se acumulează într-un vas de acumulare cilindric. În acest moment faza grea se mișcă treptat în jos. Astfel, o atare mișcare asigură îmbunătățirea condițiilor de coalescență a picăturilor fazei a doua
25 – ușoare, unirea și mărirea lor, ducând la mărirea eficacității separării ei, cât și la mărirea purității produsului final în extras datorită faptului că se micșorează probabilitatea de captare a produselor soluției inițiale de către extragent.

30 Rafinatul, prezentând lichidul inițial regenerat, în proces continuu, curge prin trecerea din partea de jos, formată de peretele despărțitor vertical și peretele de jos al carcasei instalației, ajunge în volumul intermediar de trecere și se elimină prin ștuț în sifon, înălțimea căruia asigură presiunea necesară a lichidului în tot volumul aparatului.

35 Partea conică din partea de jos a carcasei aparatului asigură acumularea și eliminarea particulelor solide și desigur eliberarea totală a aparatului în procesul de profilactică.

40 În figură este prezentată schema aparatului propus.

45 Aparatul include carcasa cilindrică 1, cu racorduri pentru alimentare cu soluție inițială 2, conducta 3, unită cu partea conică a blocurilor cilindrice pentru fluidizarea magnetică E1, E2 și E3, racordul de evacuare 4 cu conducta 5, la conductele de evacuare ale căruia sunt instalate ventilele B1, B2 și B3, unite cu partea interioară a blocurilor cilindrice pentru fluidizarea magnetică, în interiorul căroră pe plasele 6 este instalată umplutura magnetică sferică 7, iar în partea exterioară – solenoizii C1, C2 și C3, care sunt plasați în partea de jos a carcasei 1, în interiorul căreia sunt plasate multe plăci ondulate
50 orizontale 8, ce au orificii în părțile ondulate de sus 9, și peretele vertical 10 cu orificiu 11 care formează curgerea lichidului în spațiul 12 și eliminarea lui prin racordul 13, unit cu instalația sifon 14, în partea de sus a căruia este instalat ventilul tehnologic 15. În partea de sus a carcasei 1 este instalat un rezervor de captare a fazei ușoare de lichid 16 cu fereastra 17, ce are un racord de evacuare
55 18 cu ventilul 19, iar în partea de jos a carcasei 1 – un decantor conic 20 cu racordul 21 și ventilul 22 pentru evacuarea sedimentului, solenoizii C1, C2 și C3 cu ajutorul reguletoarelor de tensiune H1, H2 și H3, și ventilele B1, B2 și B3 – unite cu aparatul de comandă 23, fiind instalate la sursa de curent alternativ.

50 Plăcile ondulate orizontale pot fi fabricate din mase plastice cu proprietăți hidrofobe. Umplutura magnetică sferică se prepară din hexaferit de bariu specific, ca unul dintre cele mai efective materiale cu proprietăți feromagnetice, care se magnetizează până la saturare, datorită cărui fapt își păstrează proprietățile feromagnetice pentru un timp îndelungat de exploatare. Acoperirea de gumă a particulelor sferice se face în nărită lichidă, cu tratarea ulterioară de scurtă durată în soluție de 3...5% de clorură de calciu și vulcanizare termică după tehnologie standard.

55 Procesul de extracție lichid-lichid se realizează în aparatul propus în modul următor.

MD 2422 F1 2004.04.30

5

Soluția apoasă inițială, ce conține substanțe valoroase sau toxice și care prezintă o fază grea, se pompează sub o presiune în exces prin racordul 2 și conducta 3 în blocurile cilindrice pentru fluidizarea electromagnetică pentru amestecare E1, E2 și E3. În același timp prin racordul 4, conducta 5 și ventilele deschise ce se reglează B1, B2 și B3 se pompează extragent, care poate fi un solvent organic ce constituie faza ușoară, ce nu se amestecă cu soluția apoasă, dar care selectiv dizolvă componentele valoroase din ea. După aceasta cu ajutorul aparatului de comandă 23 se aplică tensiune la solenoidii C1, C2 și C3, mărimea căreia se reglează cu ajutorul reguletoarelor de tensiune H1, H2 și H3. În acest caz, umplutura magnetică sferică 7 capătă o mișcare vibratoare intensă, ce asigură turbulizarea șuvoiului și dispersarea rapidă a fazei organice în cea apoasă și extragerea selectivă din ea a componentelor valoroase.

După aceea șuvoiul bifazic de lichid ajunge în spațiul aparatului, care este umplut cu plăci ondulate orizontale 8, ce asigură separarea fazelor datorită prezenței orificiilor 9, plasate coaxial unele față de altele. Astfel se creează un regim laminar de curgere a lichidului, care asigură coalescența picăturilor fazei organice în cea a soluției apoase. Ca rezultat lichidul organic ușor se concentrează în partea de sus a valurilor și se ridică prin orificiile 9 în sus, iar faza apoasă grea își continuă mișcarea în josul plăcilor orizontale 8, curge prin trecerea 11, formată de perețele despărțitor vertical 10, în spațiul 12, iar apoi prin racordul 13 și sifonul 14 se elimină din aparat. Prezența multor plăci ondulate cu intervalul între ele de 7...15 mm și lungimea optimă, care se determină experimental pentru un sistem bifazic concret, asigură practic separarea totală a fazelor. Prezența particulelor solide de sediment în sistemul prelucrat duce la separarea lor în partea decantoare conică 20 a carcasei 1, de unde sunt evacuate prin racordul 21 și ventilul 22.

Faza ușoară care se separă ca rezultat al coalescenței reprezintă extractul substanței separate în lichidul organic, care se ridică în partea superioară a carcasei 1, se colectează în rezervorul vertical 16, în care nivelul este controlat cu ajutorul unui nivelmetru 17, și poate fi evacuat din el în regim continuu sau periodic prin racordul 19 la deschiderea ventilului 19 spre regenerare și obținerea produsului finit. Extragentul regenerat poate fi utilizat de mai multe ori în ciclul de extracție.

Aparatul de comandă 23 poate regla includerea și închiderea ventilelor B1, B2 și B3, cât și a solenoidilor C1, C2, C3 în funcție de caracteristica și concentrația lichidelor prelucrate pentru asigurarea extragerii totale și a purității înalte a componentelor extrași. Gradul de extragere a substanței depinde de intensitatea lichefierii magnetice, determinată de tensiunea aplicată solenoidului și de timpul de dispersare în blocurile magnetice – agitatoare, precum și de numărul de blocuri, care pot fi câteva. Asupra gradului de puritate a produsului finit influențează procesul de coalescență a particulelor emulgative ale fazei organice în faza apoasă, aceasta fiind asigurată de regimul laminar al lichidului între plăcile ondulate orizontale 8 și de lungimea acestor plăci. În așa mod se obține majorarea eficacității procesului de extragere a substanțelor valoroase în comparație cu procesele, care decurg în utilajele cunoscute, și totodată se mărește gradul de puritate a produsului finit, care se datorează îmbunătățirii dispersării fazelor ușoare și grele ale lichidului și asigurării unor condiții îmbunătățite pentru petrecerea coalescenței extractului în procesul de extracție lichidă a substanței.

40

MD 2422 F1 2004.04.30

6

(57) Revendicări:

1. Aparat pentru extragerea lichid-lichid care include o carcasă cilindrică cu racorduri și ventile pentru admisie și evacuarea fazelor ușoară și grea de lichid, dispozitive pentru amestecarea fazelor și despărțituri, **caracterizat prin aceea că** carcasa cilindrică este amplasată orizontal, la un capăt al ei este instalat vertical un rezervor de captare a fazei ușoare de lichid, în interiorul carcasei este amplasată vertical o despărțitură cu un orificiu care delimitează un compartiment de colectare a fazei grele de lichid înzestrat cu un racord cu instalație sifon, în carcasă de asemenea sunt instalate cu joc între ele plăci ondulate orizontale, în partea ondulată superioară a căroră sunt executate coaxial unele faț de altele orificii, partea inferioară a carcasei conține un decantor conic cu racord de evacuare a sedimentului, iar în partea opusă de la rezervorul vertical de captare a fazei ușoare de lichid, de asemenea pe partea inferioară a carcasei sunt instalate blocuri cilindrice de fluidizare magnetică înzestrate cu racorduri de admisie separată a fazelor ușoară și grea de lichid, racordurile de admisie a fazei ușoare fiind dotate cu ventile racordate la un panou de comandă, în interiorul blocurilor cilindrice pe o plasă este situată o umplutură magnetică sferică, iar în partea exterioară a blocurilor sunt instalați solenoizi, uniți prin regulatoare de tensiune la panoul de comandă.
2. Aparat conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** spațiul dintre plăcile ondulate orizontale constituie 7...15 mm, diametrul orificiilor (d_0) fiind de 2...10 mm, cu un pas de (1,5...3) d_0 .
3. Aparat conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** în calitate de încărcătură magnetică sferică se folosesc particule calcinate din hexaferit de bariu cu diametrul de 3...5 mm, magnetizate până la saturație, cu acoperire din gumă.

(56) Referințe bibliografice:

1. Дытневский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Часть 2. Массо-обменные процессы и аппараты. Москва, «Химия», 1995, с. 162
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Москва, «Химия», 1971, с. 570-571

Sef Secție:

GUȘAN Ala

Examinator:

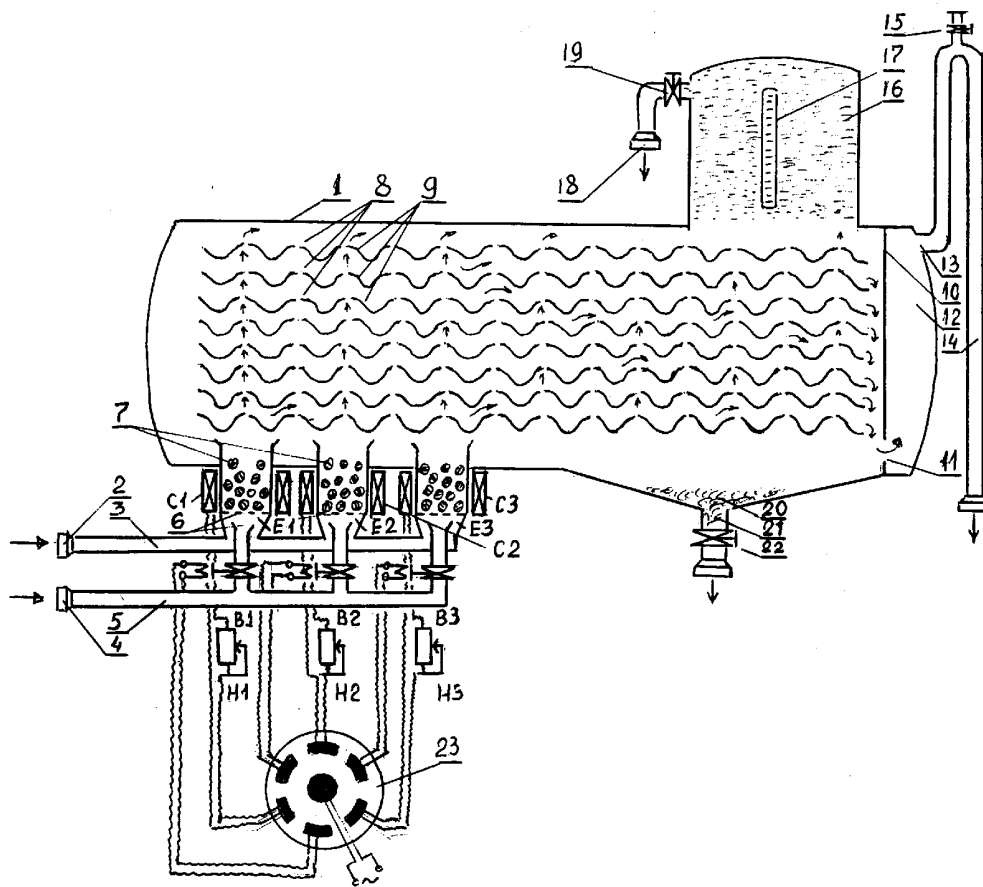
ȘURGALSCHI Ecaterina

Redactor:

CANȚER Svetlana

MD 2422 F1 2004.04.30

7



RUBRICII DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2002 0288	(85) Data fazei naționale PCT:	
(22) Data depozit: 2002.12.10	(86) Cerere internațională PCT:	
Prioritatea invocată : (31) nr.: 32) data : 33) țara : (51) ⁷ : B 01 D 11/04; C 02 F 1/26 Alți indici de clasificare: Titlul : Aparat pentru extragerea lichidă (71) Solicitantul : UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD Termeni caracteristici : extragerea lichidă		
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl. (7)) (MD, EA, SU) Int. CL. ⁷ B 01 D 11/04; C 02 F 1/26		
II. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	1. SU 364328 A 1972.12.28	1
A	2. SU 355963 A 1972.10.23	1
A	3. SU 645668 A 1979.02.05	1
A	4. SU 1005814 A 1983.03.23	1
A	5. Дытневский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Часть 2. Массообменные процессы и аппараты. Москва, «Химия», 1995, с. 162	1
A	6. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Москва, «Химия», 1971, с. 570-571	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 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 revendicăta 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 revendicăta nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când 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 2004.02.12		
Examinatorul		

ȘURGALSCHI Ecaterina

RAPORT DE DOCUMENTARE

Informația referitoare la brevete paralele		(21) Nr depozit:	
Date de identificare ale documentelor citate în raport	Data publicării	Brevete paralele	Data publicării
1	2	3	4