



MD 187 Z 2010.04.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **187** ⁽¹³⁾ **Z**

(51) Int. Cl.: *C02F 3/28* (2006.01)
B01J 19/32 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)
C02F 1/02 (2006.01)
C02F 101/32 (2006.01)
C02F 103/20 (2006.01)
C02F 103/22 (2006.01)
C02F 103/32 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2009 0015 (22) Data depozit: 2009.02.04	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2010.04.30, BOPI nr. 4/2010
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOV Victor, MD; COVALIOVA Olga, MD; UNGUREANU Dumitru, MD; JALBĂ Vitalie, MD; HAREA Vasile, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) **Procedeu de obținere a încărcăturii volumice pentru fixarea microflorei și reactor anaerob cu utilizarea acesteia pentru epurarea biochimică a apelor uzate**

(57) **Rezumat:**

1

Invenția se referă la un procedeu de obținere a încărcăturii volumice pentru fixarea microflorei și la un reactor anaerob cu utilizarea acesteia pentru epurarea biochimică a apelor reziduale la obiectele industriale legate de formarea deșeurilor organice lichide.

Procedeul de obținere a încărcăturii volumice pentru fixarea microflorei include fabricarea unor blocuri pentru flux continuu din țesătură de poli-propilenă împletită, întinsă pe carcase, în formă de sectoare cilindrice cu bazele superioare deschise, umplute cu ramuri de viță-de-vie tăiate și uscate cu grosimea de 2...5 mm cu suprafața volumică a încărcăturii de 140...160 m²/m³ cu acoperire polimerică hidrofilă, obținută prin tratarea consecutivă a ramurilor de viță-de-vie cu soluție hidroalcoolică de 7...10% de rășină polivinilică, având raportul volumic alcool etilic și apă de (10...45):(55...90),

2

5 și cu soluție apoasă de cloruri și/sau sulfati de sodiu, calciu și/sau magneziu, clorură și/sau sulfat de fier (III) și formaldehidă în următorul raport al ingredientelor, % mas.:

10	cloruri și/sau sulfati de sodiu,	90...93
	calciu și/sau magneziu	
	clorură și/sau sulfat de fier (III)	3...5
	formaldehidă	4...5,

15 timp de 15...30 min la temperatura de 80...95°C cu uscarea ulterioară la soare timp de 1...2 zile și încălzirea în flux de aer circulant la temperatura de 100...120°C. În calitate de soluție apoasă de cloruri și/sau sulfati de sodiu, calciu și/sau magneziu se utilizează eluate obținute la regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni în procesul dedurizării apei.

Reactorul anaerob cu aplicarea încărcăturii volumice obținute include corp (1), racorduri de alimentare (9) și de evacuare (10) a apei tratate, racord pentru evacuarea biogazului cu hidroinchi-

MD 187 Z 2010.04.30

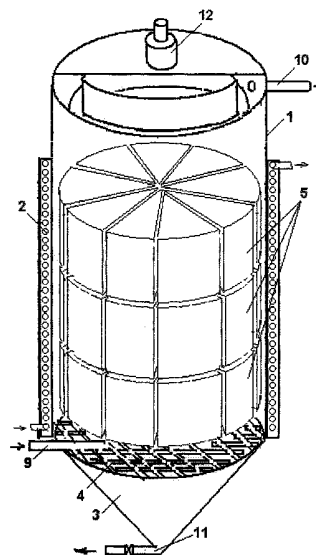
MD 187 Z 2010.04.30

3

zător (12), schimbător de căldură (2) și racord (11) pentru evacuarea reziduului. Corpul (1) este executat ca un cilindru cu fundul conic (3), în care pe o bază cu sită (4) sunt amplasate radial și etajat blocuri de încărcătură identice (5), care ocupă 80...90% din volumul corpului, totodată înălțimea blocului este egală cu 0,5...1,0 m.

Revendicări: 4

Figuri: 2



Descriere:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a încărcăturii volumice pentru fixarea microflorei și la un reactor anaerob cu utilizarea acesteia pentru epurarea biochimică a apelor reziduale la obiectele industriale legate de formarea deșeurilor organice lichide.

Este cunoscut un procedeu de obținere a încărcăturii volumice pentru fixarea microflorei cu utilizarea acesteia la epurarea biochimică a apelor reziduale, care prevede folosirea blocurilor din materiale polimerice inerte cu suprafață mare, care sunt aranjate în bioreactorul anaerob, ce conține un corp închis, în care este amplasată încărcătura din material polimeric pentru fixarea microflorei, conducte de alimentare și evacuare a apei și o conductă de evacuare a biogazului [1].

Dezavantajul acestui procedeu constă în aceea că suprafața activă a încărcăturii obținute nu este suficientă pentru realizarea cu succes a procesului anaerob de epurare a apelor reziduale, iar confecționarea acestei încărcături pentru fixarea microflorei este costisitoare.

Este cunoscut bioreactorul anaerob pentru epurarea apelor reziduale cu concentrații sporite de impurități, care conține o carcasă cu încărcătură din material polimorf inert pentru fixarea microflorei, și anume din pânză de polipropilen, întinsă pe niște rame fixate între ele cu tije orizontale, formând blocuri tridimensionale tip grilă de formă paralelipipedică cu secțiune transversală deschisă pe înălțime, care sunt aranjate în bioreactor și servesc în calitate de containere de colectare, care sunt stivuite în straturi cu orientarea inversă a unghiului fiecărui strat și formează deschizături în formă de zigzag pe toată înălțimea bioreactorului și/sau vertical în poziția longitudinal-transversală [2].

Dezavantajul bioreactorului cu utilizarea acestei încărcături este adeziunea slabă a microflorei la substrat, de aceea majoritatea particulelor de biomasă care aderă la plăcile netede se rup de la baza solidă a încărcăturii și sunt scoase din bioreactor. Mai mult, această încărcătură este instabilă și necesită substituție periodică.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în ieftinirea procedurii de obținere a încărcăturii pentru fixarea mai durabilă a microflorei și sporirea eficacității procesului biochimic, majorarea cantității de biogaz și a gradului de epurare a apelor reziduale.

Esența invenției constă în aceea că procedeul propus de obținere a încărcăturii volumice pentru fixarea microflorei include fabricarea unor blocuri pentru flux continuu din țesătură de polipropilenă împletită, întinsă pe carcase, în formă de sectoare cilindrice cu bazele superioare deschise, umplute cu ramuri de viță-de-vie tăiate și uscate cu grosimea de 2...5 mm cu suprafața volumică a încărcăturii de 140...160 m²/m³ cu acoperire polimerică hidrofilă, obținută prin tratarea consecutivă a ramurilor de viță-de-vie cu soluție hidroalcoolică de 7...10% de rășină polivinilică, având raportul volumic alcool etilic și apă de (10...45):(55...90), și cu soluție apoasă de cloruri și/sau sulfați de sodiu, calciu și/sau magneziu, clorură și/sau sulfat de fier (III) și formaldehidă în următorul raport al ingredientelor, % mas.:

cloruri și/sau sulfați de sodiu,	
calciu și/sau magneziu	90...93
clorură și/sau sulfat de fier (III)	3...5
formaldehidă	4...5,

timp de 15...30 min la temperatura de 80...95°C cu uscarea ulterioară la soare timp de 1...2 zile și încălzirea în flux de aer circulant la temperatura de 100...120°C. În calitate de soluție apoasă de cloruri și/sau sulfați de sodiu, calciu și/sau magneziu se utilizează eluate obținute la regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni în procesul dedurizării apei.

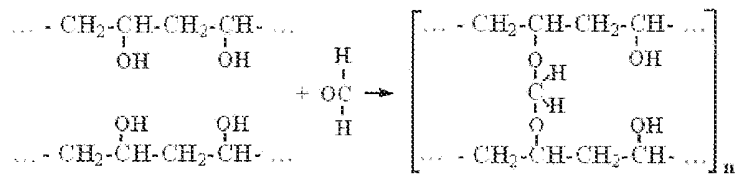
Reactorul anaerob cu aplicarea încărcăturii volumice obținute include corp, racorduri de alimentare și de evacuare a apei tratate, racord pentru evacuarea biogazului cu hidroînchizător, schimbător de căldură și racord pentru evacuarea reziduului. Corpul este executat ca un cilindru cu fundul conic, în care pe o bază cu sită sunt amplasate radial și etajat blocuri de încărcătură identice, care ocupă 80...90% din volumul corpului, totodată înălțimea blocului este egală cu 0,5...1,0 m.

Rezultatul tehnic la implementarea acestei elaborări constă în construcția materialului portant din coarde subțiri de viță-de-vie, obținute în urma curățirii planificate a plantelor în perioada iarna-primăvară. Învelișul polimeric pe baza alcoolului polivinilic asigură hidrofilitatea suprafeței necesare pentru imobilizarea și dezvoltarea mai bună a microflorei în procesele anaerobe de epurare anaerobă a apelor reziduale și în același timp asigură fiabilitatea aceste încărcături.

Polimerizarea alcoolului polivinilic este legată de formarea lanțului $\text{CH}_2\text{CHOCH}_2\text{CHOCH}_2\text{CHO}$ datorită ionilor de fier care formează complecși de polimerizare, jucând astfel un rol de catalizator, care inițiază formarea și creșterea lanțului polimeric. Gradul de polimerizare a acestui lanț este 1200...1700. La încălzire în soluția de săruri a metalelor alcaline sau alcalino-pământoase – natriu, calciu și/sau magneziu, în procesul iradierii ultraviolete, iar apoi cu un curent de aer fierbinte, masa moleculară a polimerului se mărește datorită deshidratării intermoleculare. În calitate de soluție a sărurilor minerale poate fi folosită soluția obținută la regenerarea rășinilor folosite în procesele de dedurizare a apei.

MD 187 Z 2010.04.30

La interacțiunea grupelor hidroxilice ale macromoleculelor alcoolului polivinilic cu formaldehida în prezența sărurilor minerale, se formează un compus polimeric după schema următoare:



5

Ca rezultat se formează un produs de polimerizare – polivinilacetat cu masa moleculară mare, care se caracterizează prin insolubilitate în apă, fiabilitate și proprietăți adezive și hidrofile puternice, necesare pentru imobilizarea microflorei în bioreactor.

10 În așa fel, pe suprafața viței-de-vie o asemenea acoperire se depune într-un strat foarte subțire, apoi ea se încărcă în containere și se introduce în bioreactor asigurând o suprafață mare pe care se imobilizează microflora, în același timp permițând trecerea apei.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1,2, care reprezintă:

15 - fig. 1, reactorul anaerob, în secțiune, și schema de amplasare a segmentelor pentru imobilizarea microflorei,

- fig. 2, schema de aranjare a încărcăturii volumice pentru imobilizarea microflorei tratată cu material polimeric hidrofil.

20 Reactorul anaerob cu aplicarea încărcăturii volumice obținute include corp 1, racorduri de alimentare 9 și de evacuare 10 a apei tratate, racord pentru evacuarea biogazului cu hidroînchizător 12, schimbător de căldură 2 și racord 11 pentru evacuarea reziduului. Corpul 1 este executat ca un cilindru cu fundul conic 3, în care pe o bază cu sită 4 sunt amplasate radial și etajat blocuri de încărcătură identice 5 din țesătură de polipropilenă împletită 6, întinsă pe carcasa 7 în formă de sectoare cilindrice cu bazele superioare deschise, umplute cu ramuri de viță-de-vie 8 tăiate și uscate cu grosimea de 2...5 mm, având suprafața volumică a încărcăturii de 140...160 m²/m³ cu

25 acoperire polimerică hidrofilă, care ocupă 80...90% din volumul corpului, totodată înălțimea blocului este egală cu 0,5...1,0 m. Astfel se formează segmente separate care se introduc prin suprapunere în interiorul corpului 1 al bioreactorului. Înălțimea acestor segmente trebuie să fie egală cu înălțimea apei în bioreactor.

30 Țesătura de polipropilenă împletită 6, de obicei, se folosește pentru confecționarea sacilor. Lățimea obișnuită a firelor din polipropilenă pentru împletirea unui asemenea material constituie 2...3 mm, grosimea 40...50 μm, ceea ce asigură materialului duritate înaltă și elasticitate. Datorită împletirii, un asemenea material are suprafața mai mare, coeficientul de comparație cu suprafața sa vizibilă este de 1,1...1,2.

Reactorul anaerob funcționează în felul următor.

35 Apele reziduale cu concentrație mare de compuși organici sunt introduse în regim de curgere laminară prin racordul de alimentare 9 în interiorul corpului 1 ocupând volumul blocurilor 5, pereții cărora sunt formați din țesătură de polipropilenă împletită 6 întinsă pe carcasa 7, umplute cu ramuri de viță-de-vie 8. Datorită spațiului dintre aceste materiale se asigură trecerea apei prelucrate, iar microorganismele se fixează și se dezvoltă pe aceste materiale. Grosimea stratului imobilizat poate

40 constitui 1...2 mm și mai mult, de aceea spațiul dintre viața-de-vie trebuie fixat ținând cont de aceasta. Procesele de schimb și transfer de masă se asigură datorită fluxului continuu al apelor tratate, recirculării acestor ape, precum și datorită proceselor de difuziune. Prezența schimbătorului de căldură 2 asigură regimul de temperatură necesar pentru fermentarea anaerobă și dezvoltarea optimă a microorganismelor, iar fundul conic 3 cu racordul 11 pentru evacuarea reziduului servesc pentru acumularea și eliminarea nămolului activ. Apa prelucrată se evacuează prin racordul de evacuare 10, iar biogazul trece prin racordul pentru evacuarea biogazului cu hidroînchizător 12.

Elementele de construcție ale încărcăturii volumice sunt destul de fiabile și sunt funcționabile un timp îndelungat (aproximativ 5...10 ani).

50 Așadar, folosirea elaborărilor respective micșorează cheltuielile pentru încărcătura volumică a bioreactorului, mărește eficacitatea procesului biochimic, gradul de epurare a apelor reziduale și cantitatea de biogaz generată.

MD 187 Z 2010.04.30

6

Exemplu

- 5 In calitate de material portant pentru fixarea microflorei se folosesc ramuri de viță-de-vie cu grosimea de 2...5 mm cu suprafața de fixare a microflorei de 140...160 m²/m³, acoperite cu un material polimeric hidrofîl în felul următor: vița-de-vie se imersează consecutiv în soluție de 7...10% de rășină polivinilică în amestec cu alcool etilic și apă, în raport volumic de (10...45):(55...90), și într-o soluție apoasă de săruri ce conține cloruri și/sau sulfat ai metalelor alcaline sau alcalino-pământoase, clorură și/sau sulfat de fier trivalent și formaldehidă, în următoarele concentrații, în % de masă:

cloruri și/sau sulfat de sodiu calciu și/sau magneziu	90...93
clorură și/sau sulfat de fier (III)	3...5
formaldehidă	4...5.

Procesul de polimerizare se efectuează ținând viță-de-vie în decurs de 15...30 min în această soluție la temperatura de 80...95°C cu uscarea ulterioară la lumina solară timp de 1...2 zile și încălzirea până la 100...120°C în flux de aer fierbinte.

- 15 Cercetările au fost efectuate cu folosirea apelor reziduale vinicole, obținute în urma distilării alcoolului din vin, în condiții termofile cu CCO inițial 25530 mg O₂/l, și CBO 14500 mg O₂/l. Eficacitatea procesului biochimic a fost evaluată după cantitatea de biogaz generată, gradul de epurare a apelor reziduale vinicole după parametrii CCO și CBO inițiali și finali și după timpul de fermentare. Pentru comparare în calitate de încărcătură volumică conform condițiilor celei mai apropiate soluții au fost luate sfere perforate cu suprafața specifică de 98 m²/m³.

20

Rezultatele experimentelor sunt prezentate în tabel.

Tabel

Condițiile de confecționare a încărcăturii			CCO după tratarea apei, mg O ₂ /l, zile				CBO după tratarea apei, mg O ₂ /l, zile				Cantitatea medie de biogaz generată, m ³ /l kg CCO
Material	Suprafața încărcăturii, m ² /m ³	Prelucrarea hidrofilă	1	2	3	4	1	2	3	4	
Conform condițiilor invenției propuse											
Viță-de-vie	150	IIBC	24400	17300	5367	825	12700	2540	680	540	0,53
Conform condițiilor celei mai apropiate soluții											
Forme din material polimeric	120	-	24800	18750	6280	850	13150	3100	735	626	0,50

- 25 După cum se vede din rezultatele obținute, gradul de epurare a apelor reziduale vinicole, viteza de fermentare anaerobă și productivitatea procesului în condițiile invenției propuse sunt cu aproximativ 6% mai mari în comparație cu cea mai apropiată soluție. În același timp se asigură micșorarea considerabilă a cheltuielilor pentru construcția bioreactorului.

30

MD 187 Z 2010.04.30

7

(57) Revendicări:

- 5 1. Procedeu de obținere a încărcăturii volumice pentru fixarea microflorei la epurarea biochimică a apelor reziduale, care include fabricarea unor blocuri pentru flux continuu din țesătură de polipropilenă împletită, întinsă pe carcase, în formă de sectoare cilindrice cu bazele superioare deschise, umplute cu ramuri de viță-de-vie tăiate și uscate cu grosimea de 2...5 mm cu suprafața volumică a încărcăturii de 140...160 m²/m³ cu acoperire polimerică hidrofilă, obținută prin tratarea consecutivă a ramurilor de viță-de-vie cu soluție hidroalcoolică de 7...10% de rășină polivinilică,
- 10 având raportul volumic alcool etilic și apă de (10...45):(55...90), și cu soluție apoasă de cloruri și/sau sulfați de sodiu, calciu și/sau magneziu, clorură și/sau sulfat de fier (III) și formaldehidă în următorul raport al ingredientelor, % mas.:
- | | | |
|----|-------------------------------------|---------|
| | cloruri și/sau sulfați de sodiu, | |
| | calciu și/sau magneziu | 90...93 |
| 15 | clorură și/sau sulfat de fier (III) | 3...5 |
| | formaldehidă | 4...5, |
- timp de 15...30 min la temperatura de 80...95°C cu uscarea ulterioară la soare timp de 1...2 zile și încălzirea în flux de aer circulant la temperatura de 100...120°C.
- 20 2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** în calitate de soluție apoasă de cloruri și/sau sulfați de sodiu, calciu și/sau magneziu se utilizează eluate obținute la regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni în procesul dedurizării apei.
- 25 3. Reactor anaerob pentru epurarea biochimică a apelor reziduale cu utilizarea încărcăturii volumice, obținute conform procedurii revendicate în rev. 1, care include corp, racorduri de alimentare și de evacuare a apei tratate, racord pentru evacuarea biogazului cu hidroînchizător, schimbător de căldură și racord pentru evacuarea reziduului, totodată corpul este executat ca un cilindru cu fundul conic, în care pe o bază cu sită sunt amplasate radial și etajat blocuri de încărcătură identice, care ocupă 80...90% din volumul corpului.
- 30 4. Reactor anaerob conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** înălțimea blocului este egală cu 0,5...1,0 m.

(56) Referințe bibliografice:

1. Ungureanu D. Eliminarea nutrienților din apele uzate la stațiile de epurare din localitățile canalizate. Chișinău, Editura *Bons Offices*, 2005, p.49-57
2. MD 3272 G2 2007.03.31

Șef Secție:

COLESNIC Inesa

Examinator:

BANTAȘ Valentina

Redactor:

LOZOVANU Maria

MD 187 Z 2010.04.30

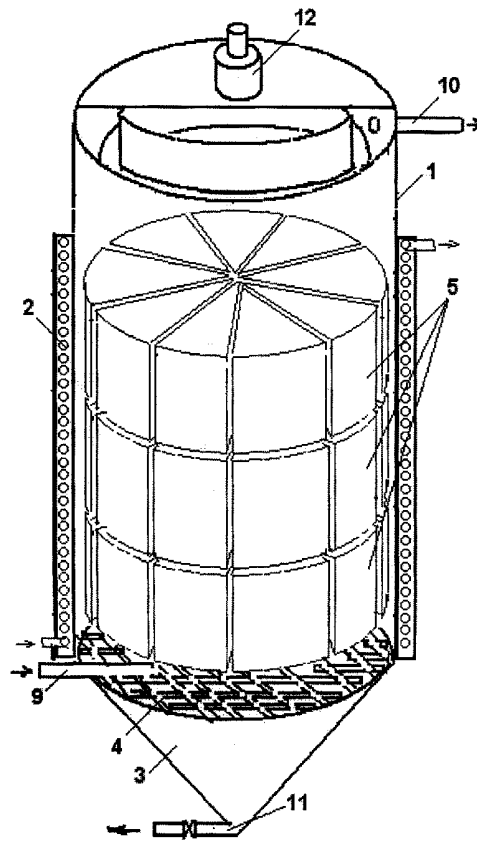


Fig. 1

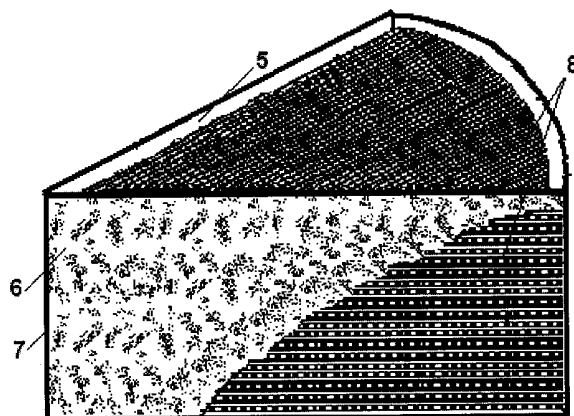


Fig. 2

RAPORT DE DOCUMENTARE

pentru cerere de brevet de invenție de scurtă durată conform art.52(2) a Legii nr. 50/2008

(21) Nr. depozit: s 2009 0015	(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 2009.02.04	(86) Cerere internațională PCT:
Prioritatea invocată: (31) nr.: 32) data: 33) țara: (51) IPC: Int. Cl.: C02F 3/28 (2006.01) B01J 19/32 (2006.01) B09B 3/00 (2006.01) C02F 1/02 (2006.01) C02F 101/32 (2006.01) C02F 103/20 (2006.01) C02F 103/22 (2006.01) C02F 103/32 (2006.01) Alți indici de clasificare: Titlul: Procedeu de obținere a încărcăturii volumice pentru fixarea microflorei și reactor anaerob cu utilizarea acesteia pentru epurarea biochimică a apelor uzate (71) Solicitantul: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	
I. Condiția de unitate a invenției ☐ satisface ☐ nu satisface. Notă:	
II. Minimul de documente consultate: MD, EA	
III. Domeniul de documentare: a) Indicii IPC (ultima redacție): b) Termeni caracteristici, cuvinte-cheie, sinonime: bioreactor anaerob, încărcătură volumică pentru fixarea microflorei, epurarea biochimică a apelor reziduale, viță de vie	
IV. Documente considerate a fi relevante	
Categoria	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente
A	MD 2525 G2 2004.08.31
A	MD 2794 G2 2005.06.30
A	MD 3211 G2 2006.12.31
A	MD 3272 G2 2007.03.31
A	RU 2220918 C1 2004.01.10
A	Ungureanu D. Eliminarea nutrienților din apele uzate la stațiile de epurare din localitățile canalizate. Chișinău, Editura <i>Bons Offices</i> , 2005, p.49-57
Relevant față de revendicarea nr.	
Categorii de documente citate	
A - document care definește stadiul anterior în general	O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere etc.
X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă	P - document publicat înainte de data de depozit dar după data priorității invocate
Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură	T - document publicat după data de depozit sau a priorității invocate, citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria care fundamentează invenția
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după această dată	D - Document menționat în descrierea cererii de brevet
Data finalizării documentării 2010.01.16	

Examinatorul

Bantaş Valentina