



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00107**

(22) Data de depozit: **10/02/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/09/2016** BOPI nr. **9/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2014 BOPI nr. **7/2014**

(73) Titular:
• **DFR SYSTEMS S.R.L., DRUMUL TABEREI
NR.46, BL.OS 2, AP.23, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **PETRESCU GABRIEL, DRUMUL TABEREI
NR.46, BL.OS 2, AP.23, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **NĂȘĂRÎMBĂ- GRECESCU
BOGDAN-DUMITRU,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.313,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MOGA IOANA CORINA,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 313,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 126399 A0; RO 109426 B1;
US 2003/0106860 A1; RO 93798;
US 2012/0199524 A1**

(54) **DECANTOR VERTICAL**



RO 129628 B1

1 Invenția se referă la un decantor vertical, destinat utilizării în cadrul stațiilor de
epurare a apelor uzate municipale și industriale.

3 Se cunoaște, din documentul **US 2012/0199524 A1**, un decantor vertical care este
alcătuit dintr-un compartiment cilindric superior, ce se continuă cu un compartiment conic,
5 apoi cu sistemul de evacuare nămol. În partea superioară se află o țeavă centrală, iar în inte-
riorul acesteia se introduce apă uzată, floclanți și substanțe chimice pentru ajustarea pH-ului.
7 Tot aici se află imersat un mixer. Țeava centrală este perforată, fiind create orificii prin care
lichidul poate pătrunde în tot volumul decantorului. Mixerul are rol de a asigura o bună
9 amestecare între substanțele chimice și apa uzată, în vederea corectării pH-ului și a formării
flocoanelor de nămol. Dezavantajul acestui echipament este acela că utilizează substanțe
11 chimice pentru înlăturarea suspensiilor solide cu greutatea specifică apropiată de cea a apei.
De asemenea, există și un consum energetic necesar funcționării mixerului. Un alt dezavantaj
13 al invenției mai sus amintite este dat de faptul că timpul de reacție dintre apa uzată și
substanțele chimice este destul de redus, și flocoanele de nămol nu au timp suficient de for-
15 mare. În plus, după o eventuală formare a acestora, ele sunt forțate să treacă prin orificiile
țevii centrale a decantorului. Aici viteza de curgere se mărește și este posibil ca flocoanele
17 de nămol formate să se destrame. În acest mod, doar o cantitate redusă de nămol ajunge
pe radierul decantorului. De asemenea, pe conducta de evacuare nămol nu este dispus niciun
19 robinet, ceea ce înseamnă că procesul de evacuare nămol este continuu. Această soluție
nu este eficientă deoarece se evacuează un nămol cu conținut foarte mare de apă.

21 Se mai cunoaște, din documentul **CN 201317701 (Y)**, un decantor utilizat în cadrul
stațiilor de epurare, care prezintă următoarele dezavantaje: utilizarea de substanțe chimice
23 în vederea formării flocoanelor de nămol, neutilizarea niciunei metode pentru înlăturarea
detergenților din apa uzată.

25 Mai este cunoscut, din documentul **SU 1125013 A1**, un decantor vertical ce oferă
eficiență numai pentru substanțele poluante care au o greutate specifică mai mică decât cea
27 a apei, și care se ridică în mod natural la suprafața liberă, de unde sunt colectate și eva-
cuate. Rămâne și în acest caz nerezolvată problema eliminării substanțelor poluante cu
29 greutatea specifică apropiată de cea a apei.

Documentul **SU 1183148 A1** prezintă un decantor vertical la care evacuarea apei
31 epurate se realizează în apropierea părții centrale a decantorului vertical. Deversorul este
reprezentat de o lamă cilindrică peste care trece apa. Cum deversorul este situat aproape
33 de partea centrală, rezultă că perimetrul acestuia este mai redus față de cazul în care ar fi
fost amplasat către peretele cilindric al decantorului. Fiind perimetrul mai mic, viteza de
35 curgere a apei peste deversor este mai mare. Vitezele apei peste deversor se recomandă
a fi cât mai reduse, în vederea păstrării unui regim laminar de curgere, astfel încât even-
37 tualele particule solide nesedimentate să nu fie antrenate în apa deversată.

Se mai cunoaște, din documentul **SU 1212479 A1**, un decantor care prezintă, pentru
39 înlăturarea substanțelor sedimentate sau plutitoare, niște sisteme cu raclete antrenate de un
motor electric.

41 Este cunoscut, din documentul **RO 126399 A0**, un decantor aferent unei instalații de
flotație cu presurizare, care prezintă două compartimente funcționale, respectiv, un decantor
43 lamelar și o cameră tehnică. Decantorul este prevăzut cu plăci de sedimentare din plastic,
ce constituie treapta finală de decantare din cadrul unei stații de epurare. Circuitul de nămol
45 este format din niște cadre de colectare a nămolului, prevăzute cu robinete, o conductă
principală de colectare, o pompă de nămol și o conductă de evacuare. Decantorul mai este

RO 129628 B1

prevăzut cu o instalație de introducere a amestecului bifazic aer-apă, care conține o conductă principală de transport, care se ramifică în trei subsisteme formate din conducte și pâlnii. Bulele de aer aderă la suprafața particulelor solide mai ușoare decât apa, pe care le antrenează la suprafața apei, spuma astfel formată fiind direcționată către un colector de spumă, de unde este evacuată în afara sistemului.

Mai este cunoscut, din documentul **RO 109426 B1**, un aparat pentru purificarea apelor de canalizare, care cuprinde un amestecător în care se realizează amestecul apei contaminate cu substanțele chimice de purificare, de unde acest amestec pătrunde într-un rezervor de purificare în care are loc separarea componentelor anorganice și organice în trei fracții, respectiv, o componentă flotantă, sedimentul și lichidul purificat. Pentru favorizarea procesului de purificare, aparatul este prevăzut cu un injector ce are rolul de a injecta în interiorul rezervorului de purificare un amestec de gaz și lichid la presiune și viteze ridicate. Lichidul purificat este colectat prin intermediul unei conducte de preaplin, montată la partea superioară a rezervorului de purificare, în timp ce evacuarea materialelor flotante se realizează printr-o conductă superioară de aspirație, iar a sedimentelor, printr-o conductă situată la partea inferioară a rezervorului de purificare.

Problema tehnică pe care invenția își propune să o rezolve constă în realizarea unui decantor vertical care să permită eliminarea eficientă a poluanților în cadrul stațiilor de epurare a apelor uzate municipale și industriale, cu un consum minim de energie, și fără folosirea de substanțe chimice.

Decantorul vertical, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată prin aceea că este prevăzut cu o țevă centrală în care pătrunde conducta orizontală de alimentare cu apă uzată, și o țevă de alimentare cu amestec bifazic aer-apă, și care, totodată, delimitează zona de formare și evacuare a suspensiilor solide ușoare, spuma rezultată fiind evacuată prin intermediul unei țevi verticale, din interiorul țevii centrale, capătul liber al țevii verticale aflându-se la suprafața liberă a apei, țeava verticală continuându-se la partea inferioară cu un cot și cu o țevă orizontală de evacuare spumă, care străbate țeava centrală și apoi virola decantorului.

Eficiența eliminării suspensiilor solide provine din faptul că aceasta se realizează prin două modalități. Suspensiile „grele” se sedimentează la partea inferioară a decantorului vertical, ca urmare a acțiunii forței gravitaționale, iar suspensiile „ușoare” se alipesc la microbulele de aer formate în interiorul decantorului, și sunt urcate la suprafața liberă, de unde sunt evacuate. Decantorul vertical, la partea superioară (la suprafața liberă a apei), are foarte bine delimitate zonele de formare și evacuare spumă, și zona de evacuare apă epurată. Microbulele de aer se formează ca urmare a destinderii amestecului de apă cu aer dizolvat. Acest amestec provine de la un sistem de flotație (care nu face obiectul prezentei invenții) în care se introduc apă și aer sub presiune. În condiții de presiune ridicată, aerul se dizolvă în masa de apă, iar în momentul în care amestecul ajunge în decantorul vertical, prin intermediul torului aflat în interiorul țevii centrale a decantorului, se destinde. Aici se formează microbulele de aer, care se ridică la suprafață. Cum torul este situat în interiorul țevii centrale, microbulele de aer se formează numai în această zonă, implicit spuma se formează numai la suprafața liberă din interiorul țevii centrale. Cu ajutorul unei țevi ce are capătul liber la suprafața apei și care se continuă în jos, se colectează și evacuează spuma din decantor. În acest fel, în apa epurată nu sunt antrenate particule solide sub formă de spumă. Decantorul vertical conferă o eficiență de eliminare a suspensiilor solide fără ajutorul substanțelor chimice care ajută la formarea flocoanelor de nămol, și fără ajutorul unor echipamente consumatoare de energie electrică. De asemenea, oferă posibilitatea eliminării substanțelor solide cu greutatea specifică apropiată de cea a apei.

RO 129628 B1

- 1 Decantorul vertical, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:
- 2 - eliminarea eficientă a impurităților, cu consum redus de energie electrică;
 - 3 - eliminarea eficientă a impurităților, fără consum de substanțe chimice care să favorizeze formarea flocoanelor de nămol;
 - 4 - prezintă o amprență minimă la sol;
 - 5 - eliminarea eficientă a suspensiilor solide decantabile;
 - 6 - eliminarea eficientă a suspensiilor solide cu densitatea apropiată sau mai mică decât cea a apei;
 - 7 - eliminarea posibilității de colmatare a decantorului.

8 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1 și 2,
9 ce reprezintă:

- 10 - fig. 1, secțiune axială prin decantorul vertical;
- 11 - fig. 2, vedere de sus a decantorului vertical.

12 Decantorul vertical **1**, conform invenției, este alcătuit dintr-un compartiment care este
13 format din două porțiuni, o virolă **1a** și un fund conic **1b**. Decantorul vertical **1** este prevăzut
14 cu un sistem de alimentare cu apă uzată **3**, cu un sistem de alimentare cu amestec bifazic
15 aer-apă **7**, un sistem de evacuare spumă **4**, la partea superioară, cu un sistem de evacuare
16 efluent **5**, iar la partea inferioară, cu un sistem de evacuare nămol **6**.

17 Decantorul vertical **1** este alimentat cu apă uzată prin intermediul sistemului de ali-
18 mentare cu apă uzată **3**, care este alcătuit dintr-o conductă orizontală de alimentare cu apă
19 uzată **3a**, ce pătrunde în decantor prin virola **1a**. Conducta orizontală de alimentare cu apă
20 uzată **3a** ajunge în interiorul decantorului, și străbate o țeavă centrală **1f**. Pentru direcționa-
21 rea jetului de apă în interiorul țevii centrale **1f**, este prevăzut un cot **3b** la 90° orientat în jos.
22 În acest fel decantorul vertical **1** este alimentat cu apă uzată. La exteriorul decantorului
23 vertical **1**, conducta orizontală de alimentare cu apă uzată **3a** este rigidizată cu ajutorul unor
24 nervuri **3c**.

25 Decantorul vertical **1** este alimentat și cu un amestec bifazic aer-apă, prin intermediul
26 unei țevi de alimentare cu amestec bifazic aer-apă **7b**, această țeavă făcând legătura între
27 decantorul vertical **1** și o instalație de flotație care nu face obiectul acestei invenții. Legătura
28 dintre instalația de flotație și țeava de alimentare cu amestec bifazic aer-apă **7b** a decanto-
29 rului **1** se realizează prin intermediul unui racord olandez **7a**. Țeava de alimentare cu ames-
30 tec bifazic aer-apă **7b** se fixează de partea exterioară a țevii centrale **1f** cu ajutorul unor
31 cleme **7f** și al unor șuruburi cu cap rotund **7g**. La capătul țevii centrale **1f**, țeava de alimen-
32 tare cu amestec bifazic aer-apă **7b** se continuă cu un cot **7c** de 180°, care se continuă cu o
33 țeavă **7d** la capătul căreia se află un tor **7e**. Cu ajutorul cotului **7c** de 180°, torul **7e** se află
34 poziționat în interiorul țevii centrale **1f**. Torul **7e** este prevăzut cu găuri alternative, pe unde
35 amestecul bifazic aer-apă este introdus în interiorul decantorului vertical **1**. Torul **7e** se află
36 poziționat la un nivel inferior în raport cu conducta orizontală de alimentare cu apă uzată **3a**.

37 În instalația de flotație (care nu face obiectul acestei invenții) se introduce apă curată
38 și aer, care sunt menținute la presiune ridicată. Ca urmare a presiunii, aerul se dizolvă în
39 masa de apă. Amestecul bifazic aer-apă sub presiune ajunge în decantorul vertical **1**, unde
40 este introdus cu ajutorul torului **7e**. În decantorul vertical **1** fiind presiune atmosferică,
41 amestecul sub presiune aer-apă ajunge să se destindă în interiorul țevii centrale **1f**, formând
42 bule foarte fine de aer. Bulele de aer aderă la suprafața particulelor coloidale, micșorându-le
43 greutatea specifică și, implicit, mărindu-le volumul. Bulele de aer se ridică la suprafața liberă
44 și se alipesc la suspensiile solide „ușoare” pe care le conduc la suprafață, în interiorul țevii
45 centrale **1f**.

RO 129628 B1

În timpul alimentării decantorului vertical **1** cu apă uzată, prin intermediul conductei 1
orizontale de alimentare **3a** și cu ajutorul amestecului bifazic apă-bule de aer, introdus prin 3
torul **7e**, se formează la suprafață un strat de spumă, care trebuie îndepărtat. Pentru înlăturarea 3
stratului de spumă, s-a găsit soluția de amplasare a unui sistem de evacuare spumă **4**. Sistemul 5
de evacuare spumă **4** este alcătuit dintr-o țevă verticală **4c**, care este dispusă vertical, în 5
interiorul țevii centrale **1f**. Capătul liber al țevii verticale **4c** se află la suprafața liberă a apei, 7
astfel încât doar spuma care se formează la suprafață este colectată. Țeava verticală **4c** se 7
continuă, la partea inferioară, cu un cot **4b** de 90°, urmat de o țevă orizontală **4a**, care străbate 9
țeava centrală **1f** și apoi virola **1a** a decantorului vertical **1**. Pentru rigidizarea țevii orizontale 9
4a sunt prevăzute niște nervuri **4d** la exteriorul virolei **1a**. Spuma este evacuată într-un container 11
(nefigurat, acesta nefăcând obiectul invenției) aflat în vecinătatea instalației de decantare. 11
În acest fel, spuma (suspensiile solide „ușoare”) este evacuată din sistem.

Țeava centrală **1f** are rolul de a delimita zona de formare și evacuare spumă, astfel 13
încât să nu se formeze pe toată suprafața liberă a apei din interiorul decantorului vertical **1**. 13
Țeava centrală **1f** este fixată cu ajutorul unor suporturi de formă „U” **1d** și **1e**, care fixează 15
țeava centrală **1f** de virola **1a** (peretele cilindric al decantorului vertical **1**). 15

Corpul decantorului vertical **1** se continuă după virola **1a** cu un fund conic **1b**, unde 17
se sedimentează nămolul. Suspensiile solide care sunt introduse în interiorul decantorului 17
prin intermediul conductei orizontale de alimentare cu apă uzată **3a** se sedimentează la 19
partea inferioară a decantorului vertical **1**. Forma fundului conic **1b** facilitează evacuarea 19
nămolului. Sistemul de evacuare nămol **6**, situat în continuarea fundului conic **1b** al 21
decantorului vertical **1**, este alcătuit dintr-o conductă de evacuare **6a** care este rigidizată cu 21
ajutorul unor nervuri **6b** de partea exterioară a fundului conic **1b** al decantorului vertical **1**. 23
Nămolul nu se evacuează din decantorul vertical **1** în mod continuu. Astfel, la anumite 23
intervale de timp, un robinet **6c** se deschide, permițându-se astfel evacuarea nămolului. 25

Apa uzată, după admisia în decantorul vertical **1**, în interiorul țevii centrale **1f** își 27
continuă traseul prin partea inferioară a decantorului vertical **1**, după care este evacuată pe 27
la partea superioară, aflată în exteriorul țevii centrale **1f**. Înainte de evacuare, apa fără sus- 29
pensiile solide (sedimentate ca urmare a forței gravitaționale la partea inferioară a decanto- 29
rului) trece peste un deversor cilindric **5c**. Deversorul cilindric **5c** este reglabil pe înălțime, 31
iar la partea superioară are forma unor dinți de ferăstrău. Deversorul cilindric **5c** se sprijină 31
pe un suport **1c** care este apoi sudat de virola **1a** a decantorului vertical **1**. Deversorul 33
cilindric **5c** este prins de suportul **1c** cu ajutorul unor șuruburi **5d**, al unor piulițe **5e** și al unor 33
șaibe **5f**. Datorită acestui sistem de prindere, deversorul cilindric **5c** se poate monta mai sus 35
sau mai jos în raport cu suportul **1c**. 35

Decantorul vertical **1** este susținut de o centură cu suporturi reglabile **2**. Centura **2a** 37
se află pe partea exterioară a fundului conic **1b**. De centura **2a** sunt sudate niște țevi suport 37
superioare **2b**. Țevile suport superioare **2b** și țevile suport inferioare **2c** reprezintă de fapt 39
picioarele pe care se sprijină decantorul vertical **1**. Țevile suport superioare **2b** au diametrul 39
interior egal cu diametrul exterior al țevilor suport inferioare **2c**, astfel încât țevile suport infe- 41
rioare **2c** pot fi introduse în interiorul țevilor suport superioare **2b**. Reglajul înălțimii picioarelor 41
se face în funcție de cât de mult se introduc țevile suport inferioare **2c** în interiorul țevilor 43
suport superioare **2b**. Fixarea înălțimii finale se face cu ajutorul unor șuruburi **2e** și al unor 43
piulițe **2f** sudate pe țevile suport **2b**. La partea inferioară, țevile suport inferioare **2c** se 45
sudează de niște tălpi **2d**. 45

Pentru rigidizarea picioarelor decantorului vertical **1**, țevile suport inferioare **2c** sunt 47
prinse cu ajutorul unor profiluri **2h** tip „L”, al unor eclise **2g** și cu ajutorul unor șuruburi **2i** și 47
al unor piulițe **2j**.

Revendicări

1

3 1. Decantor vertical, compus dintr-un sistem de alimentare cu apă uzată (3), care
cuprinde o conductă orizontală de alimentare cu apă uzată (3a), ce pătrunde în decantor (1)
5 printr-o virolă (1a), dintr-un sistem de evacuare nămol (6), alcătuit dintr-o conductă de
evacuare (6a) rigidizată cu ajutorul unor nervuri (6b) de partea exterioară a fundului conic
7 (1b) al decantorului, dintr-un sistem de evacuare efluent (5), care cuprinde un deversor
cilindric (5c) ce se sprijină pe un suport (1c) sudat de virola (1a) decantorului vertical (1),
9 dintr-un sistem de alimentare cu amestec bifazic aer-apă (7) și dintr-un sistem de evacuare
spumă (4), **caracterizat prin aceea că** este prevăzut cu o țevă centrală (1f), în care
11 pătrunde conducta orizontală de alimentare cu apă uzată (3a), și o țevă de alimentare cu
amestec bifazic aer-apă (7b) și care, totodată, delimitează zona de formare și evacuare a
13 suspensiilor solide ușoare, spuma rezultată fiind evacuată prin intermediul unei țevi verticale
(4c) din interiorul țevii centrale (1f), capătul liber al țevii verticale (4c) aflându-se la suprafața
15 liberă a apei, țeava verticală (4c) continuându-se la partea inferioară cu un cot (4b) și cu o
țevă orizontală (4a) de evacuare spumă, care străbate țeava centrală (1f) și apoi virola (1a)
17 decantorului.

19 2. Decantor vertical, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** sistemul de
alimentare cu amestec bifazic aer-apă (7) este compus dintr-o țevă de alimentare cu ames-
tec bifazic aer-apă (7b), fixată de partea exterioară a țevii centrale (1f) cu ajutorul unor cleme
21 (7f) și al unor șuruburi (7g), țeava de alimentare cu amestec bifazic aer-apă (7b) fiind prevă-
zută cu un cot (7c) care se continuă în interiorul țevii centrale (1f) cu o țevă (7d) la capătul
23 căreia se află un tor (7e) cu găuri alternative, poziționat sub conducta orizontală de alimen-
tare cu apă uzată (3a), pe unde amestecul bifazic aer-apă este introdus în interiorul decanto-
25 rului vertical (1).

27 3. Decantor vertical, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** această con-
ductă orizontală de alimentare cu apă uzată (3a), rigidizată cu ajutorul unor nervuri (3c) la
exteriorul decantorului, este prevăzută cu un cot (3b) la 90° orientat în jos, ce realizează
29 direcționarea jetului de apă în interiorul țevii centrale (1f).

(51) Int.Cl.

B01D 21/28 (2006.01);

B01D 21/02 (2006.01);

B01D 43/00 (2006.01)

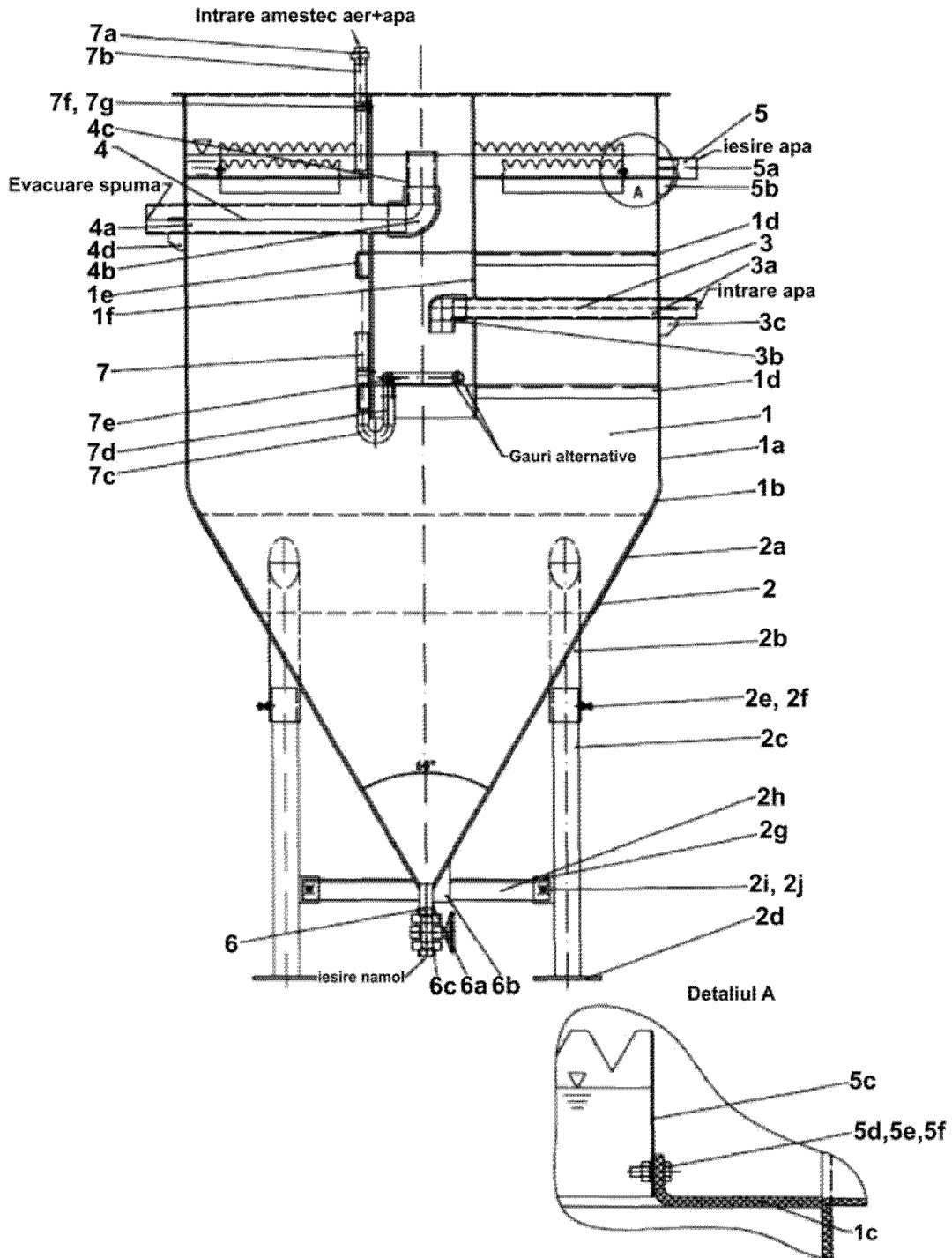


Fig. 1

(51) Int.Cl.

B01D 21/28 (2006.01),

B01D 21/02 (2006.01),

B01D 43/00 (2006.01)

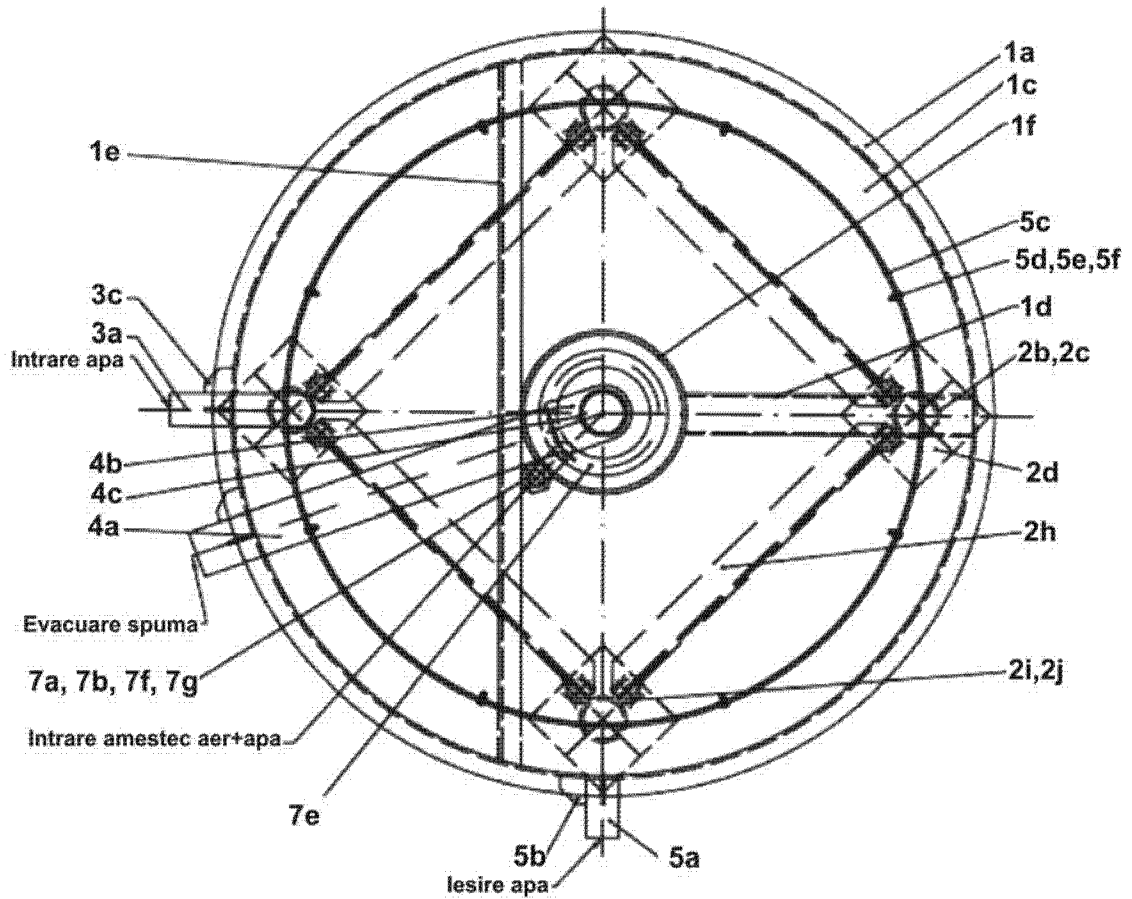


Fig. 2



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 443/2016