

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00107

(22) Data de depozit: 10.02.2014

(41) Data publicării cererii:
30.07.2014 BOPI nr. 7/2014

(71) Solicitant:
• 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

(54) DECANTOR VERTICAL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un decantor vertical, montat în cuprinsul unei stații de epurare a apelor uzate municipale și/sau industriale. Decantorul conform invenției este alcătuit dintr-un compartiment (1) în care este plasată o țevă (1f) centrală, dintr-un sistem (7) de alimentare cu amestec bifazic aer-apă și dintr-un sistem (4) de evacuare spumă, acesta din urmă fiind alcătuit dintr-o țevă (4c) dispusă vertical în interiorul unei țevi (1f) centrale a sistemului (7) de alimentare, capătul liber al țevii (4c) fiind plasat la suprafața liberă a apei, astfel încât doar spuma care se formează la suprafață este colectată, și fiind continuată la partea inferioară cu un cot (4b) racordat cu o țevă (4a) orizontală, de evacuare a spumei, care străbate țeava (1f) centrală și apoi o virolă (1a), sistemul (7) de alimentare cu amestec bifazic aer-apă fiind compus dintr-o țevă (7b) de alimentare cu amestec bifazic aer-apă, care este fixată de partea exterioară a țevii (1f) centrale, la capătul căreia țeava (7b) de alimentare este continuată cu un cot (7c) care se continuă, în interiorul țevii (1f) centrale, cu o țevă (7d) la capătul căreia se află un tor (7e) cu găuri alternative, pe unde amestecul bifazic aer-apă este introdus în interiorul compartimentului (1), iar torul (7e) fiind poziționat sub un sistem (3) de alimentare cu apă.

Revendicări: 4
Figuri: 2

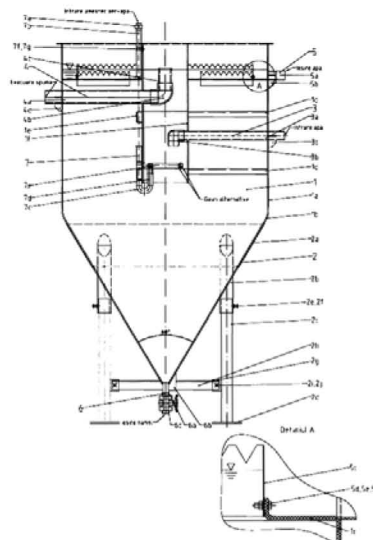


Fig. 1



TITLUL INVENȚIEI

DECANTOR VERTICAL

DESCRIEREA INVENȚIEI

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

Se cunoaște un decantor vertical, conform cererii de brevet de invenție US 2012/0199524 A1, care este alcătuit dintr-un compartiment cilindric superior ce se continuă cu un compartiment conic apoi cu sistemul de evacuare nămol. În partea superioară se află o țeava centrală iar în interiorul acesteia se introduce apă uzată, floclanți și substanțe chimice pentru ajustare pH. Tot aici se află imersat un mixer. Țeava centrală este perforată, sunt create orificii prin care lichidul poate pătrunde în tot volumul decantorului. Mixerul are rol de a asigura o bună amestecare între substanțele chimice și apa uzată în vederea corectării pH-ului și a formării flocoanelor de nămol. Dezavantajul acestui echipament este că utilizează substanțe 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 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 formare. Mai mult de atât, 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 foarte posibil ca flocoanele 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 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.

Se cunoaște un decantor utilizat în cadrul stațiilor de epurare, conform brevetului CN 201317701 (Y), care anterior, prezintă câteva dezavantaje: utilizare substanțe chimice în vederea formării flocoanelor de nămol, neutilizarea nici unei metode pentru înlăturarea detergenților din apa uzată.

Invenția SU 1125013 A1, prezintă un decantor vertical care oferă eficiență numai pentru substanțele poluante care au o greutate specifică mai mică decât cea a apei și care se ridică în mod natural la suprafața liberă, de unde sunt colectate și evacuate. Rămâne și în acest caz

nerezolvată problema eliminării substanțelor poluante cu greutatea specifică apropiată de cea a apei.

În cadrul invenției SU 1183148 A1, evacuarea apei epurare 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 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 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 eventualele particule solide nesedimentate să nu fie antrenate în apa deversată.

Se cunoaște și invenția SU 1212479 A1, care prezintă pentru înlăturarea substanțelor sedimentate sau plutitoare a unor sisteme cu racleți antrenate de un motor electric.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, constă în eliminarea eficientă a tuturor tipurilor de poluanți fără utilizarea unor echipamente consumatoare de energie electrică și fără ajutorul substanțelor chimice.

Decantorul vertical, conform invenției, rezolvă problemele tehnice amintite mai sus și înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că, este alcătuit din partea superioară cilindrică, partea inferioară conică, un sistem de alimentare cu apă uzată, un sistem de alimentare cu amestec bifazic aer-apă provenit de la o instalație de flotație (care nu face obiectul acestei invenții), un sistem de evacuare nămol, un sistem de evacuare spumă, un sistem de evacuare apă epurată (efluent). În interiorul decantorului, la partea superioară este prevăzută o țevă centrală verticală. Aceasta are rolul de a delimita zona de formare și evacuare spumă de zona de evacuare apă epurată. Decantorul vertical este susținut și rigidizat cu ajutorul unei centuri cu suporturi (picioare) reglabili pe înălțime.

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 introduce 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 conducte 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 suspensii solide fără ajutorul substanțelor chimice ce 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.

Decantorul vertical, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- eliminarea eficientă a impurităților fără consum de energie electrică;
- eliminarea eficientă a impurităților fără consum de substanțe chimice care să favorizeze formarea flocoanelor de nămol;
- prezintă o amprentă minimă la sol;
- eliminare eficientă a suspensiilor solide decantabile;
- eliminare eficientă a suspensiilor solide cu densitatea apropiată sau mai mică decât cea a apei;
- eliminarea posibilității de colmatare a decantorului (cum se poate întâmpla în cazul decantoarelor verticale lamelare).

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu figurile 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, secțiunea verticală a decantorului;
- fig. 2, vedere de sus a decantorului vertical;

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

Decantorul vertical este alimentat cu apă uzată prin intermediul sistemului **3** de alimentare. Sistemul **3** de alimentare este alcătuit dintr-o conductă **3a** orizontală care pătrunde în decantorul **1** printr-un perete **1a** cilindric (virolă). Conducta **3a** de alimentare ajunge în interiorul decantorului și străbate și o țevă **1f** centrală. Pentru direcționarea jetului de apă în interiorul țevii **1f** centrale, este prevăzut un cot **3b** la 90° orientat în jos. În

acest fel decantorul **1** este alimentat cu apă uzată. La exteriorul decantorului **1**, țeava **3a** de alimentare este rigidizată cu ajutorul unor nervuri **3c**.

Decantorul **1** vertical este alimentat și cu un amestec bifazic aer-apă prin intermediul unei conducte **7b**, această conductă făcând legătura între decantorul vertical și o instalație de flotație, care nu face obiectul acestei invenții. Legătura dintre instalația de flotație și țeava **7b** de alimentare a decantorului **1** se realizează prin intermediul unui racord **7a** olandez. Țeava **7b** de alimentare cu amestec bifazic aer-apă se fixează de partea exterioară a țevii **1f** centrale cu ajutorul unor cleme **7f** și unor șuruburi **7g** cu cap rotund. La capătul țevii **1f** centrale, țeava **7b** de alimentare cu amestec aer-apă se continuă cu un cot **7c** de 180° , care se continuă cu o țeavă **7d** la capătul căreia se află un tor **7e**. Cu ajutorul cotului **7c** de 180° , torul **7e** se află poziționat în interiorul țevii **1f** centrale. Torul **7e** este prevăzut cu găuri alternative, pe unde amestecul bifazic aer-apă este introdus în interiorul decantorului **1** vertical. Torul **7e** se află poziționat la un nivel, inferior în raport cu țeava **3a** de alimentare cu influent (apă uzată).

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

În timpul alimentării decantorului **1** vertical cu apă uzată (prin intermediul conductei **3c** de alimentare) și cu ajutorul amestecul bifazic apă-bule de aer (introdus prin tor **7e**), se formează la suprafață un strat de spumă, care trebuie îndepărtat. Pentru înlăturarea stratului de spumă s-a găsit soluția de amplasare a unui sistem **4** de evacuare spumă. Sistemul **4** de evacuare spumă este alcătuit dintr-o țeavă **4c** dispusă vertical, în interiorul țevii **1f** centrale. Capătul liber al țevii **4c** se află la linia apei (suprafața liberă), astfel încât doar spuma care se formează la suprafață este colectată. Țeava **4c** se continuă, la partea inferioară cu un cot **4b**, de 90° , urmat de o țeavă orizontală **4a**, care străbate țeava **1f** centrală și apoi virola **1a** a decantorului **1** vertical. Pentru rigidizarea țevii **4a** orizontale sunt prevăzute nervurile **4d**, la exteriorul virolei **1a**. Spuma este evacuată într-

un container (nefigurat, el nefăcând obiectul invenției) aflat în vecinătatea instalației de decantare. În acest fel, spuma (suspensiile solide „ușoare”) este evacuată din sistem.

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

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

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

Decantorul **1** vertical este susținut de o centură cu suporturi reglabili **2**. Centura **2a** se află pe partea exterioară a fundului **1b** conic. De centură **2a** sunt sudate țevile **2b** suport superioare. Țevile **2b** suport superioare și țevile **2c** suport inferioare reprezintă de fapt picioarele pe care se sprijină decantorul **1** vertical. Țevile **2b** suport superioare au diametrul interior egal cu diametrul exterior al țevilor **2c** suport inferioare, astfel încât țevile **2c** suport inferioare pot fi introduse în interiorul țevilor **2b** suport superioare. Reglajul înălțimii picioarelor de face în funcție de cât de mult se introduc țevile **2c** suport inferioare în interiorul țevilor **2b** suport superioare. Fixarea înălțimii finale se face cu ajutorul unor șuruburi **2e** și a unor piulițe **2f** sudate

pe țevile **2b** suport. La partea inferioară țevile **2c** suport se sudează de tălpi **2d**.

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

REVENDICĂRI

1. Decantor vertical, compus dintr-un sistem (3) de alimentare cu apă, dintr-un sistem (6) de evacuare nămol și un sistem (5) de evacuare efluent, **caracterizat prin aceea că**, este alcătuit dintr-un compartiment (1) care cuprinde o țevă (1f) centrală, un sistem (7) de alimentare cu amestec bifazic aer-apă și un sistem (4) de evacuare spumă.
2. Decantor vertical, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, sistemul (7) de alimentare cu amestec bifazic aer-apă este compus dintr-o țevă (7b) de alimentare cu amestec bifazic aer-apă care se fixează cu ajutorul unor cleme (7f) și șuruburi (7g) cu cap rotund de partea exterioară a unei țevi (1f) centrale, la capătul căreia, țeava (7b) de alimentare cu amestec aer-apă se continuă cu un cot (7c), care se continuă în interiorul țevii (1f) centrale cu o țevă (7d) la capătul căreia se află un tor (7e) cu găuri alternative, pe unde amestecul bifazic aer-apă este introdus în interiorul decantorului (1) vertical, iar torul (7e) este poziționat sub sistemul (3) de alimentare cu apă.
3. Decantor vertical, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, sistemul (4) de evacuare spumă este alcătuit dintr-o țevă (4c) dispusă vertical în interiorul țevii (1f) centrale, capătul liber al țevii (4c) aflându-se la suprafața liberă a apei, astfel încât doar spuma care se formează la suprafață este colectată, țeava (4c) continuându-se la partea inferioară cu un cot (4b), urmat de o țevă (4a) orizontală de evacuare spumă care străbate țeava (1f) centrală și apoi o virolă (1a).
4. Decantor vertical, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, țeava (1f) centrală cuprinde o țevă (4c) dispusă vertical pentru evacuare spumă, care se continuă cu un cot (4b), cu o parte din țeava (4a) orizontală de evacuare spumă, un cot (3b) fixat pe țeava (3a) de alimentare apă uzată și un tor (7e) ce se află la capătul unei țevi (7d).

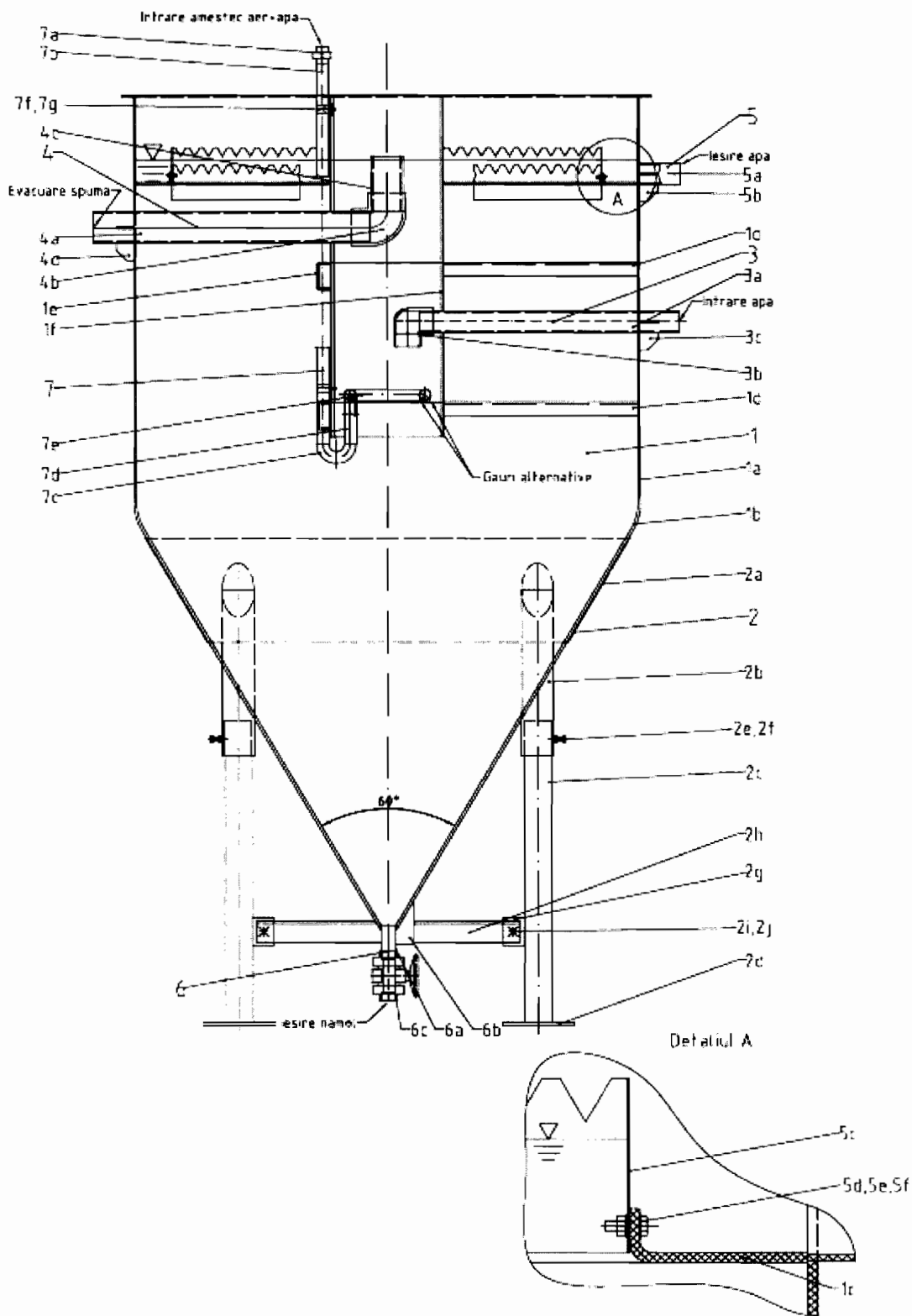


Fig. 1

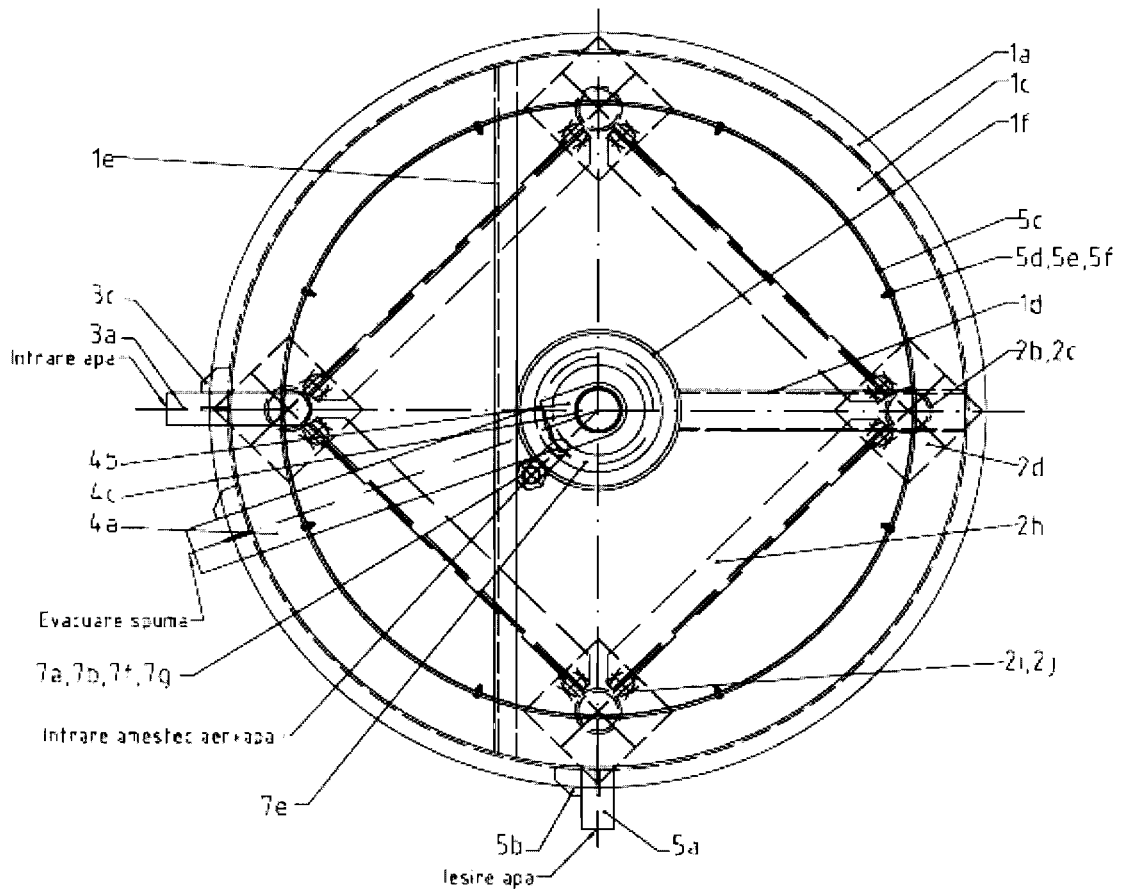


Fig. 2