



MD/EP 3580183 T2 2021.03.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) MD/EP 3580183 (13) T2

(51) Int. Cl.: C02F 3/22 (2006.01.01)
B01F 3/04 (2006.01.01)
C02F 3/20 (2006.01.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE EUROPEAN VALIDAT

<p>(21) Numărul de depozit: e 2019 1380</p> <p>(22) Data de depozit: 2018.02.07</p> <p>(96) Numărul cererii și data de depozit a cererii de brevet european: 18709076.6, 2018.02.07</p> <p>(97) Numărul de publicare și data publicării de către OEB a cererii de brevet european: 3580183, 2019.12.18</p> <p>(31) Numărul cererii prioritare: 201700013252</p> <p>(32) Data de depozit a cererii prioritare: 2017.02.07</p> <p>(33) Țara cererii prioritare: IT</p>	<p>(49) Data publicării traducerii fascicului de brevet european validat: BOPI nr. 03/2021, 2021.03.31</p> <p>(80) Data publicării mențiunii acordării de către OEB: EPB nr. 43/2020, 2020.10.21</p> <p>(82) Data publicării solicitării de validare a brevetului european: BOPI nr. 01/2020, 2020.01.31</p>
<p>(71) Solicitant: NOVIDEAS S.R.L., IT</p> <p>(72) Inventatori: SANNA Edoardo, IT; SANNA Ludovico, IT</p> <p>(73) Titular: NOVIDEAS S.R.L., IT</p> <p>(74) Mandatar autorizat: SOKOLOVA Sofia</p>	

(54) Dispozitiv pentru tratarea apelor uzate

(57) Rezumat:

1

Prezenta invenție se refera la un aparat pentru degradarea fracției organice a apelor de canalizare prin intermediul biomasei active, in mod particular particule de nămol activate, care cuprinde:

- cel puțin un rezervor (1) adaptat pentru a conține apele de canalizare și respectiva biomasă activă;

- cel puțin o structură goală (6, 106, 206), adaptată pentru a fi cel puțin parțial

2

scufundată în apele de canalizare, prevăzută cu cel puțin o primă deschidere (61) pentru a lăsa să intre apele de canalizare și cu cel puțin o a doua deschidere (62) pentru a lăsa să iasă apele de canalizare, in care raportul între suprafața a cel puțin unei prime deschideri (61) și suprafața a cel puțin unei celei de a doua deschideri (62) este egal cu cel puțin 5:1;

MD/EP 3580183 T2 2021.03.31

- mijloace pentru livrarea aerului (7, 70) adaptate pentru a introduce aerului la interiorul respectivei cel puțin o structură (6, 106, 206);

in care respectiva cel puțin o primă deschidere (61) este proximală față de respectivele mijloace pentru livrarea aerului (7, 70) și respectiva cel puțin o a doua deschidere (62) este distală față de respectivele mijloace pentru livrarea aerului (7, 70), astfel încât mijloacele pentru livrarea aerului (7, 70) sunt adaptate pentru a genera un flux al apelor de canalizare din respectiva cel puțin o primă deschidere (61) până la respectiva cel puțin o a doua deschidere (62).

Revendicări: 13

Figuri: 6

(54) Device for sewage treatment

(57) Abstract:

1

An apparatus for degrading the organic fraction of sewage by means of active biomass, in particular active sludge particles, comprising: - at least one tank (1) adapted to contain the sewage and said active biomass; - at least one hollow structure (6, 106, 206), adapted to be at least partially immersed in the sewage, provided with at least one first opening (61) for letting in the sewage and with at least one second opening (62) for letting out the sewage, wherein the ratio between the area of the at least one first opening (61) and the area of the at least one second opening (62) is equal to at least 5:1; - air delivery means (7,

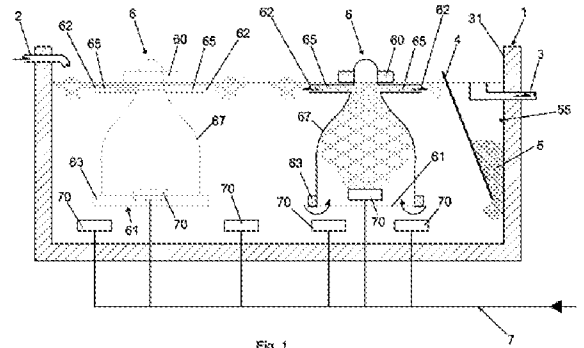


Fig. 1

2

70) adapted to introduce air inside said at least one structure (6, 106, 206); wherein said at least one first opening (61) is proximal to said air delivery means (7, 70) and said at least one second opening (62) is distal from said air delivery means (7, 70), so that the air delivery means (7, 70) are adapted to generate a flow of sewage from said at least one first opening (61) to said at least one second opening (62).

Claims: 13

Fig.: 6

Descriere:**(Descrierea se publică în varianta redactată de solicitant)****Domeniul invenției**

5 Invenția prezentă se referă la un aparat și la o metodă pentru oxidarea chimică și biochimică a materialului organic prin utilizarea nămolului granular în mod aerob. Mai particular, invenția se referă la un sistem și o metodă pentru degradarea fracției organice a apelor de canalizare prin intermediul unui sistem de nămol granular aerob cultivat în suspensie care utilizează substanțe polimerice extracelulare (EPS-uri). EPS-urile sunt de obicei obținute din

10 nămolul activ al unei fabrici de purificare sau din liza altor materiale celulare biologice. Sistemul prezentei invenții este în mod particular adecvat, de asemenea, pentru modificarea fabricilor existente de purificare a nămolurilor active.

Stadiul tehnicii

15 Cercetările privind fabricile de purificare cu nămol granular în modul aerob au avansat semnificativ, în principal către reactoarele care funcționează în mod intermitent, așa-numitele reactoare „Fill and Draw”, către Reactoarele în loturi cu secvențiere granulară (GSBR).

Aceste reactoare au unele dezavantaje date de gestionarea complexă a acestora și de perioadele îndelungate pentru a deveni pe deplin operaționale.

20 Un alt dezavantaj al acestor reactoare este dat de cerințele structurale ale acestora. De fapt, astfel de reactoare trebuie să se asigure că nămolul activ este plasat în condițiile optime pentru producerea EPS-urilor sau că se produce liza celulară și eliberarea rezultată în mediul lichid al EPS-urilor conținute în celule, care EPS, conform literatura științifică sunt esențiale pentru generarea de nămol granular. În acest scop, reactorul trebuie să fie capabil să genereze valori ridicate de oxigen dizolvat în amestecul de tratat și să genereze forțe de forfecare și compresie

25 adecvate în acesta. Pentru a obține astfel de efecte, reactoarele din stadiul tehnicii sunt, dezavantajos, foarte dezvoltate în sus. Înălțimile utilizate sunt în general mai mari de 6-7 metri, prin urmare se adaptează cu dificultate la posibilitatea transformării rezervoarelor instalațiilor existente de purificare a nămolurilor active la o astfel de tehnologie.

30 O astfel de problemă este împărtășită, de asemenea, de puține exemple de realizare de reactoare cu nămol granular în flux continuu. Pentru acesta din urmă, problema de a permite o gestionare ușoară și constantă a procesului nu a fost încă rezolvată

Reactoare similare sunt cunoscute din SU1613437A1, JP2000176485A, AT 392261B sau DE 2844934B1.

Rezumatul invenției

35 Este un obiect al prezentei invenții de a rezolva dezavantajele menționate anterior din stadiul tehnicii prin furnizarea unui aparat și a unei metode pentru degradarea fracției organice prezente în apele de canalizare prin intermediul nămolului granular aerob cultivat în suspensie. Astfel de nămol granular se obține favorizând generarea și menținerea în interiorul reactorului a unor concentrații adecvate de substanțe polimerice extracelulare (EPS-uri). De preferință,

40 generarea unor astfel de concentrații are loc într-un mod controlat.

Invenția este, de asemenea, aplicabilă pentru degradarea fracției de deșeuri organice la măcinarea și diluarea acesteia, obținându-se mediul lichid care urmează să fie tratat.

45 Invenția prezentă realizează cel puțin un astfel de obiectiv prin intermediul unui aparat pentru degradarea fracției organice a apelor de canalizare prin intermediul biomasei active, în mod particular, particule de nămol activate, care cuprind:

cel puțin un rezervor adaptat pentru a conține apele de canalizare și respectiva biomasă activă,

cel puțin o structură goală, adaptată pentru a fi cel puțin parțial scufundată în apele de canalizare, prevăzută cu cel puțin o primă deschidere pentru a lăsa să intre apele de canalizare și cu cel puțin o a doua deschidere pentru a lăsa să iasă apele de canalizare, în care raportul între suprafața a cel puțin unei prime deschideri și suprafața a cel puțin unei celei de a doua deschideri este egal cu cel puțin 5:1,

mijloace pentru livrarea aerului adaptate pentru a introduce aer la interiorul respectivei cel puțin o structură, în care respectiva cel puțin o primă deschidere este proximală față de respectivele mijloace pentru livrarea aerului și respectiva cel puțin o a doua deschidere este distală față de respectivele mijloace pentru livrarea aerului, astfel încât mijloacele pentru livrarea aerului sunt adaptate pentru a genera un flux al apelor de canalizare din respectiva cel puțin o primă deschidere până la respectiva cel puțin o a doua deschidere.

55

60 În mod avantajos, la interiorul respectivei cel puțin o structură se obține o superoxigenare a respectivei fracții organice și generarea de substanțe polimerice extracelulare (EPS-uri) produse

de biomasa activă menționată, adică o creștere locală a oxigenării canalizărilor rezultate din convergența bule de aer și, prin urmare, o concentrație mai mare de oxigen dizolvat schimbat local cu respectiva fracție organică.

Mai mult, prin intermediul aparatului invenției, forțe de forfecare și compresie sunt generate în canalizare la una sau mai multe a doua deschideri de ieșire, adică secțiuni de ieșire. Forțele de forfecare și compresie se obțin în principal prin intermediul fluxului produs de mijloacele de livrare a aerului și prin reducerea marcată între zona de intrare sau secțiune și zona de ieșire sau secțiune. Astfel de forțe de forfecare și compresie, împreună cu oxigenul prezent în aer introdus în cel puțin o structură, favorizează în mod semnificativ producția de EPS-uri.

În mod avantajos, invenția permite a se obține un aparat care este mai compact în raport cu stadiul tehnicii.

Trebuie remarcat faptul că, în conformitate cu invenția, apele de canalizare care ies din structură sunt de obicei un amestec de ape de canalizare și aer. Mai mult, apele de canalizare care intră în structură pot fi doar ape de canalizare sau un amestec de ape de canalizare și aer. Preferabil, aparatul menționat anterior este parte a unei fabrici industriale.

Invenția prezentă, de asemenea, se referă la o metodă pentru degradarea fracției organice a apelor de canalizare prin intermediul biomasei active, în mod particular particule de nămol activate, în care este prevăzut un aparat în conformitate cu invenția, metodă care cuprinde etapele de:

a) introducerea apelor de canalizare în rezervor astfel încât respectiva cel puțin o structură este cel puțin parțial scufundată în apele de canalizare;

b) introducerea aerului la interiorul respectivei cel puțin o structură prin intermediul mijloacelor pentru livrarea aerului, pentru a genera un flux al apelor de canalizare din respectiva primă deschidere 61 până la respectiva cel puțin o a doua deschidere 62 prin intermediul respectivelor mijloace pentru livrarea aerului 7, 70.

În mod particular, fluxul apelor de canalizare este generat de aer, adică, prin derivarea apelor de canalizare produse de ridicarea bulelor de aer care ies din mijloacele pentru livrarea aerului.

Preferabil, dar nu exclusiv, structura este în formă de clopot.

Preferabil, dar nu exclusiv, sunt prevăzute doar o primă deschidere și doar o a doua deschidere. Alternativ, preferabil dar nu exclusiv, sunt prevăzute doar o primă deschidere și două sau patru deschideri secundare.

Un aspect al invenției se referă la o fabrică pentru tratarea apei reziduale și/sau a fracției de deșeurii organice și/sau a oricărei substanțe organice în soluție apoasă care cuprinde aparatul în conformitate cu invenția.

Conform unui aspect al prezentei invenții este prevăzut un sistem de nămol granular aerobic cultivat în suspensie. Generarea unor astfel de nămoluri granulare se obține favorizând producerea și utilizarea substanțelor polimerice extracelulare (EPS-uri) într-un reactor în flux continuu. În mod avantajos, nu este necesară utilizarea unor mase suport poroase, în special a unor mase fizice, pentru aderența, stratificarea și dezvoltarea biomasei, adică a unui astfel de nămol granular.

Conform unui alt aspect al prezentei invenții, preferabil, dar nu exclusiv, este prevăzut un sistem continuu de alimentare, care cuprinde compartimente adiacente în care poate fi atinsă o concentrație diferită de EPS-uri. Conform unui alt aspect al prezentei invenții, este prevăzut un sistem de alimentare continuă, de preferință, dar nu exclusiv, care, pentru a realiza condițiile necesare pentru o producție mai mare de EPS-uri de bacteriile caracteristice instalațiilor active de purificare a nămolului sau liza celulară a acestora cu eliberarea rezultată a EPS-urilor conținute în celulele acestora, asigură utilizarea uneia sau mai multor structuri dispuse în interiorul rezervorului de oxidare, având funcția de a concentra, în special de a converge, bulele de aer pentru a crește local oxigenarea. De preferință, astfel de structuri sunt substanțial în formă de clopot cu cel puțin o deschidere inferioară și cel puțin o deschidere superioară. Aerul este insuflat în interiorul structurilor prin intermediul mijloacelor de livrare a aerului, care de preferință cuprind difuzoare poroase sau perforate. În acest scop, aerul provenit din rețeaua de ventilație, tipic reactoarelor, poate fi transportat sau *ad-hoc* pot fi furnizate mijloace de livrare aeriană. Conform unui alt aspect al prezentei invenții, este prevăzut un sistem sau aparat de alimentare continuă, de preferință, dar nu neapărat, care asigură folosirea uneia sau mai multor structuri în formă de clopot substanțial deschise dispuse în interiorul rezervorului de oxigenare și în care un local creșterea schimbului de oxigen din canalizare se realizează printr-o îngustare considerabilă a secțiunii de ieșire a clopotelor de oxidare, rezultată din convergența bulelor de aer și, prin intermediul unei astfel de îngustări, se obțin forțe de forfecare și compresie, necesare pentru obținerea condiții pentru producerea și eliberarea de EPS-uri de către celulele bacteriene, adică pentru liza celulară a acestora sau pentru

creșterea semnificativă a eliberării de EPS-uri rezultate din condițiile de stres și, prin urmare, pentru agregarea și compactarea ulterioară a granulelor de nămol granular.

5 Conform unui alt aspect al prezentei invenții, structurile deschise în formă de clopot pot fi utilizate în orice reactor de oxidare a fracțiunii organice și, prin urmare și în reactoarele de alimentare discontinuă, astfel încât să crească semnificativ concentrația de oxigen dizolvat în apele de canalizare care duce la eliberare mai mare de EPS-uri în amestecul lichid și, prin urmare, la formarea de nămol granular.

10 Conform unui alt aspect al prezentei invenții, în mod preferabil, dar nu necesar, este prevăzut un sistem de alimentare continuu, care favorizează considerabil formarea nămolului granular chiar și la fabricile de dimensiuni mici

Conform unui alt aspect al prezentei invenții, în mod preferabil, dar nu necesar, este prevăzut un sistem de alimentare continuu, care produce un nămol remarcabil de agregat și, prin urmare, ușor de separat de faza lichidă, în special prin sedimentare, în virtutea gradului de densitate atinsă de floclul de nămol granular.

15 Conform unui alt aspect al prezentei invenții, în mod preferabil, dar nu necesar, este prevăzut un sistem de alimentare continuu, care asigură instalarea unor structuri substanțial în formă de clopot în interiorul rezervoarelor de oxidare atât în mod fix (ancorat sau sprijinit pe fund), cât și, alternativ, în modul plutitor. Conform unui alt aspect al prezentei invenții, în mod preferabil, dar nu necesar, este prevăzut un sistem de alimentare continuu, în care ieșirea amestecului de apă-nămol din structurile în formă de clopot are loc prin intermediul unuia sau mai multor difuzoare, structurile de care sunt furnizate. De obicei, astfel de difuzoare cuprind un dispozitiv pentru reglarea secțiunii de ieșire, adică debitul de ieșire al structurilor. Conform unui alt aspect al prezentei invenții, în mod preferabil, dar nu necesar, este prevăzut un sistem de alimentare continuu, care operează cu concentrații ridicate de nămol în interiorul reactorului în virtutea caracteristicilor mai bune de sedimentare a nămolului, cu o scădere a volumelor de tratament.

Conform unui alt aspect al prezentei invenții, în mod preferabil, dar nu necesar, este prevăzut un sistem de alimentare continuu, care este capabil să gestioneze vârful de admisie a sarcinii organice ridicate în virtutea conținutului ridicat de nămol activ din reactor.

30 Conform unui alt aspect al prezentei invenții, în mod preferabil, dar nu necesar, este prevăzut un sistem de alimentare continuu, în care, după agregarea nămolului și formarea granulelor de nămol, o multitudine de reacții chimice și biochimice (de exemplu, oxidarea fracțiunii de carbon, nitrificare, denitrificare) apar în interiorul granulei de nămol în sine și, prin urmare, în interiorul reactorului însuși.

35 Conform unui alt aspect al prezentei invenții, în mod preferabil, dar nu necesar, este prevăzut un sistem de alimentare continuu, sistem care este ușor automatizat și asigură o simplitate de proces mare.

40 Conform unui alt aspect al prezentei invenții, folosind structurile substanțial în formă de clopot, producția de nămol în instalațiile active de purificare a nămolului poate fi redusă, deoarece o parte din aceasta este supusă lizei celulare necesare pentru producerea EPS-urilor.

Conform unui alt aspect al prezentei invenții, folosind structurile substanțial în formă de clopot care favorizează producția de EPS-uri, caracteristicile de deshidratare a nămolului pot fi crescute prin intermediul deshidratării mecanice, reducând utilizarea agenților de îngroșare, cum ar fi, de exemplu, organice polielectroliti. De fapt, EPS-urile prezente au o funcție de îngroșare.

45 Prin urmare, invenția prezentă furnizează o metodă și un sistem de reactoare de oxidare în mod substanțial conform revendicărilor anexate.

Persoana de specialitate în domeniu cunoaște semnificația nămolului granular aerob. În special, acestea sunt agregate bacteriene de dimensiuni mari (de obicei 0,2 - 5 mm), prevăzute cu o rată ridicată de sedimentare. Nămolul granular poate fi de tip diferit, în funcție de substrat, de exemplu nitrifiant, heterotrof, denitrifiant heterotrof, generator de metan și anamox.

Formarea granulelor prevăzute cu o rată mare de sedimentare permite menținerea unei cantități mari de biomasă în interiorul sistemului.

Dimensiunea granulelor este variabilă, în funcție de parametri operaționali ai reactorului și variază de la câteva sute de micrometri până la câțiva milimetri.

55 Sistemul aerob de nămol granular este adaptat în special pentru purificarea apelor reziduale datorită caracteristicilor excelente ale biomasei, care se agregă formând o structură compactă care sedimentează rapid și permite obținerea concentrațiilor ridicate de solide suspendate volatile în interiorul reactoarelor și asigură îndepărtarea substanței organice și a nutrienților. Astfel de nămol se formează prin granulare. Granularea este procesul prin care auto-immobilizarea microorganismelor duce la formarea de aglomerate dense care conțin milioane de organisme pe gram de biomasă, incluzând diferite specii bacteriene din acestea. Pentru ca bacteriile să formeze

60

granule aerobe, este necesară contribuția sinergică a mai multor condiții fizice, chimice și biologice, inclusiv forțe de forfecare hidrodinamice.

In anumite condiții, în mod particular atunci când sunt prezente niveluri adecvate de oxigen, astfel de bacterii produc polimeri extracelulari și agregatele cresc, determinând modificări metabolice și genetice care întăresc interacțiunea celulară și cresc densitatea celulelor aderente.

Persoanele de specialitate în domeniu cunosc semnificația EPS. De obicei, este un ansamblu, în proporții variate, de proteine, polizaharide (carbohidrați), acizi humici, acizi nucleici, lipide și hetero-polimeri, cum ar fi glicoproteine. O parte din aceste substanțe, fiind hidrofobe, se separă de apă și se aranjează la suprafață cu un aspect foarte vâscos.

Polimerii extracelulari secretați de microorganisme au o mare importanță în procesul de granulare, deoarece, fiind implicați în evenimentele de aderență dintre celule, întăresc structura nămolului granular aerob, conferindu-i stabilitate pe termen lung.

De obicei, „culturi în suspensie” înseamnă culturi de microorganisme, de exemplu bacteriene, în absența suporturilor fizice la care bacteriile pot adera.

În special, nu se furnizează nici pietriș, nici corpuri din plastic. Prin urmare, în culturile în suspensie, nămolul este suspendat în mediul lichid.

Revendicările dependente descriu exemple particulare de realizarea ale invenției.

Scurtă descriere a figurilor

O descriere detaliată a unui număr de exemple de realizare a aparatului conform prezentei invenții este furnizată aici cu titlu de explicație și nu cu titlu de limitare, cu referire la Figurile anexate, în care:

Figura 1 prezintă o vedere schematică a aparatului prezentei invenții conform unui prim exemplu de realizare al acesteia;

Figura 2 prezintă o vedere schematică a aparatului prezentei invenții conform unui al doilea exemplu de realizare al acesteia;

Figura 2A prezintă o vedere schematică a unei variante a aparatului invenției;

Figura 3 prezintă o vedere schematică a diagramei de operare a un fabrici de tratament care întruchipează aparatul conform prezentei invenții;

Figurile 4A și 4B prezintă vederi schematică, respectiv o vedere în plan și în secțiune, a unei componente a aparatului prezentei invenții conform unui prim exemplu de realizare al acesteia;

Figurile 5A și 5B prezintă vederi schematică, respectiv o vedere în plan și în secțiune, a unei componente a aparatului prezentei invenții conform unui al doilea exemplu de realizare al acesteia; și

Figurile 6A și 6B prezintă vederi schematică, respectiv o vedere în plan și în secțiune, a unei componente a aparatului prezentei invenții conform unui al treilea exemplu de realizare al acesteia.

Numerele de referință egale se referă la elemente egale sau similare.

Descriere detaliată a invenției

Cu referire la Figuri, în general, un aparat pentru degradarea fracției organice a unui lichid, în mod particular ape de canalizare, prin intermediul biomasei active, în mod particular particule de nămol activate, se arată, care cuprinde:

- cel puțin un rezervor 1 conținând fluidul și respectiva biomasă activă,
- cel puțin o structură goală 6, 106, 206, cel puțin parțial scufundată în apele de canalizare, prevăzută cu cel puțin o primă deschidere 61 pentru a lăsa să intre apele de canalizare și cu cel puțin o a doua deschidere 62 pentru a lăsa să iasă apele de canalizare, în care raportul între suprafața a cel puțin unei prime deschideri 61 și suprafața a cel puțin unei celei de a doua deschideri 62 este cel puțin 5:1, preferabil între 100:10 și 100:1,

- mijloace pentru livrarea aerului 7, 70 adaptate pentru a introduce aer la interiorul respectivei cel puțin o structură 6, 106, 206;

în care respectiva cel puțin o primă deschidere 61 este proximală față de respectivele mijloace pentru livrarea aerului 7, 70 și respectiva cel puțin o a doua deschidere 62 este distală față de respectivele mijloace pentru livrarea aerului 7, 70, astfel încât mijloacele pentru livrarea aerului 7, 70 sunt adaptate pentru a genera un flux al apelor de canalizare din respectiva cel puțin o primă deschidere 61 până la respectiva cel puțin o a doua deschidere 62.

În mod avantajos, la interiorul respectivei cel puțin o structură 6, 106, 206 se obține o creștere locală a oxigenării canalizării rezultând din convergența bulelor de aer și generarea de substanțe polimerice extracelulare (EPS-uri) produse de respectiva biomasă activă.

De fapt, în special în virtutea raportului menționat anterior între deschiderile 61, 62 și mai ales în virtutea îngustării secțiunii, în apropierea sau la una sau mai multe a doua deschideri 62 există o creștere a concentrația de aer și, prin urmare, de oxigen. Mai mult, regimul de mișcare

turbulentă care se stabilește în apropierea uneia sau mai multor a doua deschideri 62 face ca apele de canalizarea să fie supusă forțelor de forfecare și compresie, favorizând generarea de EPS-uri.

După cum se explică mai jos, mijloacele pentru livrarea aerului 7, 70 preferabil cuprind unul sau mai mulți difuzori poroși.

5 În mod avantajos, fluxul apelor de canalizare de la prima deschidere până la una sau mai multe a doua deschidere 62 se obține în virtutea ridicării bulelor insuflăte și, prin urmare, a mișcării ascendente a lichidului.

Preferabil, acea cel puțin o primă deschidere 61 este orientată spre fundul rezervorului, în apropierea căruia sunt dispuse mijloacele pentru livrarea aerului 7, 70.

10 Cu referire acum la Figura 1, un aparat conform unui exemplu de realizare al invenției este prezentat ca diagramă. Aparatul cuprinde un rezervor de oxidare 1 sau reactor. Rezervorul de oxidare poate fi obținut prin modificarea unui rezervor existent.

15 Aparatul sau fabrica, cuprinde un rezervor 1 conținând un fluid care urmează să fie oxidat, de obicei apă reziduală sau fracție de deșeuri organice, la măcinare și diluare sau nămol în surplus, adică în exces, pentru a fi supus proceselor de digestie.

Este prevăzută o conductă de admisie 2 pentru fluid care urmează să se trateze, preferabil dispusă pe o parte a rezervorului 1. Conducta de ieșire a fluidului tratat 3 este preferabil dispusă pe partea opusă a rezervorului 1 în raport cu conducta de admisie 2, astfel încât să creeze un flux al fluidului de tratat, evitând scurtcircuitul hidraulic.

20 De obicei, la interiorul rezervorului 1 este prevăzut un deflector sau partiție 4, dispus în partea finală a rezervorului 1, proximal față de conducta de ieșire 3. Capătul inferior al reflectorului 4 este distanțat față de fundul rezervorului. În spațiul 55 sau zonă, delimitat de deflectorul 4 și de un perete 31 al rezervorului, unde conducta de ieșire 3 este prevăzută, se produce în principal separarea nămolului granular de faza apoasă. De obicei, deflectorul 4 este dispus astfel încât să fie distanțat de peretele 31. Mai mult, este preferabil faptul că deflectorul 4 este inclinat în raport cu peretele 31, astfel încât capătul reflectorului 4 proximal față de fundul rezervorului este distanțat față de peretele 31 cu o distanță mai mică decât distanța între capătul deflectorului distal din fundul rezervorului și peretele 31. Alternativ, deflectorul este în mod substanțial perpendicular pe fundul rezervorului. Deflectorul 4 are funcția de a se asigura că

25 retragerea debitului purificat are loc în partea inferioară a rezervorului, unde există o concentrație mai mică de EPS-uri, în special cele hidrofobe, care sunt concentrate în partea superioară a rezervorului, întrucât tind să se aranjeze de-a lungul interfeței lichid-aer și deci la suprafață. În același timp, fluxul ascendent forțat asigură că nămolul care se separă într-un astfel de spațiu 55, delimitat de deflectorul 4 și de peretele 31, are un efect de filtrare asupra fluxului ascendent de

30 lichid care are loc către conducta de ieșire 3.

35 EPS-urile sunt produse în virtutea evenimentelor de stres și a lizei celulare rezultate din utilizarea structurilor 6.

Conform prezentei invenții, de fapt, sunt prevăzute mijloace care permit un transfer local concentrat de oxigen în nămolul activ, în special, este prevăzută cel puțin o structură 6 (două dintre

40 structurile 6 sunt prezentate în Figura). Fiecare structură 6 este goală. În mod particular, aceasta delimitează un volum circumscris în interiorul rezervorului 1, iar structura 6 este aranjată într-o stare cufundată parțial sau total în rezervorul 1.

Fiecare dintre cele două structuri 6 este în mod substanțial în formă de clopot. Structurile 6 sunt parțial scufundate în rezervorul 1 și menținute în stare de plutire, în virtutea prezenței unuia sau mai multor plutitori 60 dispuși de preferință pe partea superioară a acestuia. Alternativ,

45 structurile sunt într-o poziție fixă, de preferință fixate la fundul rezervorului, prin intermediul mijloacelor de fixare, de exemplu o structură de fixare. Când structurile sunt fixate pe fundul rezervorului, capătul inferior al fiecărei structuri este distanțat de peretele inferior al rezervorului. Conform unei variante neprezentate, structurile sunt suspendate, fiind susținute de una sau mai multe structuri de susținere. Peretele lateral 67 al structurii 6, delimitează o deschidere de admisie

50 61 pentru a lăsa să intre fluidul. Preferabil, deschiderea 61 este delimitată de un capăt inferior al peretelui lateral 67 al structurii 6. Deschiderea de admisie 61 este orientată către fundul rezervorului.

In acest exemplu de realizare, cel puțin două conducte, preferabil patru conducte 65, sunt

55 prevăzute, pentru a lăsa să iasă fluidul. Conductele comunică cu interiorul structurii 6 și fiecare capăt al conductelor delimitează o deschidere de ieșire corespunzătoare 62 pentru fluid, în mod particular pentru în special pentru amestecul aer/lichid, adică amestecul aer/ape de canalizare. Preferabil, conductele 65 se extind transversal, de exemplu ortogonal, față de peretele lateral 67 al clopotului 6.

60 Forma clopotului 6 prevede că suprafața deschiderii de admisie a fluidului 61 este mult mai mare decât suprafața oricărei deschideri de ieșire a fluidului 62 sau decât suma suprafețelor

deschiderilor de ieșire a fluidului 62. Preferabil, raportul între suprafața secțiunii deschiderii de admisie 61 și suprafața secțiunii fiecărei deschideri de ieșire 62 sau între suprafața secțiunii deschiderii de admisie 61 și suma suprafețelor deschiderilor de ieșire 62, este cel puțin 5:1, preferabil între 100:10 și 100:1, conform cerințelor de oxidare.

5 Mai mult, structurile substanțial în formă de clopot 6, de asemenea, pot transporta aerul livrat în rezervor prin intermediul elementelor de livrare a aerului 70, de exemplu difuzori poroși, poziționați în partea inferioară a rezervorului, conectate, prin intermediul tuburi, către un sistem de livrare a aerului 7, ilustrat parțial, al rezervorului 1. Trebuie remarcat faptul că aerul poate fi introdus în fluidul conținut în rezervorul 1 prin mijloace cunoscute specialiștilor în domeniu.

10 Exclusiv cu titlu explicativ și nu limitativ, pentru a permite posibilități de reglare mai mari, fiecare clopot 6 poate include, în interior, de preferință fixat la acesta, unul sau mai multe difuzoare de aer 70 care pot fi conectate la sistemul de livrare a aerului 7. În general, preferabil, clopotele 6 sunt dispuse astfel încât cel puțin un element de livrare 70 sau difuzor, este prevăzut, la fiecare singur clopot 6, preferabil la interiorul acestuia.

15 Aranjamentul este astfel încât difuzoarele 70 creează în interiorul clopotului 6 un amestec de apă și aer care trece prin acesta din urmă creând un flux de la deschiderea 61 până la deschiderile 62, de exemplu, în mod de jos în sus, așa cum este ilustrat în Figura.

20 În cazul unei instalații plutitoare a clopotului, corpul care plutește 60 este prevăzut pe partea superioară a clopotului 6, adaptat pentru a-l susține într-o stare de plutire (adică, detașat de fundul rezervorului 1). În mod similar, un corp de balast 63 este preferabil prevăzut la partea inferioară a clopotului 6, astfel încât să se asigure poziționarea verticală a clopotului 6 în interiorul rezervorului 1.

25 Cu referire acum la Figura 2, un aparat conform unui alt exemplu de realizare invenției este prezentat schematic. Aparatul cuprinde un rezervor de oxidare 1 sau reactor. Pentru claritate ilustrativă, părțile egale vor avea nume egale, iar descrierea detaliată a acestora este omisă prin prezenta, dată mai devreme și valabilă și pentru acest exemplu de realizare.

30 Exemplul de realizare prezentat în această Figură diferă de cel precedent prin faptul că prevede una sau mai multe partiții sau pereți intermediari 10 (doar unul dintre aceștia fiind prezentat în figură) dispuși în rezervorul 1. Partițiile 10 sunt prevăzute cu un spațiu de trecere în partea inferioară a acestuia sau, cu alte cuvinte, capătul inferior al fiecărei partiții 10 este distanțat de fundul rezervorului. De preferință, partițiile 10 sunt orientate astfel încât să se extindă într-o direcție substanțial perpendiculară pe fundul rezervorului. Distanța dintre capătul inferior al fiecărei partiții 10 și peretele inferior al rezervorului este de obicei identificată pe baza debitelor hidraulice ale sistemului și variază între 10 cm și 1,5 m. Exclusiv cu titlu explicativ, fiecare partiție

35 10 este fixată pe doi pereți opuși ai rezervorului.
Disponerea partițiilor 10 este astfel încât spațiul delimitat de pereții despărțitori și de pereții rezervorului 1 definește o serie de compartimente care se comunică reciproc. În exemplul de realizare prezentat în Figura 2, este prevăzută o singură partiție 10. Vâscozitatea amestecului, rezultată din concentrația diferită a componentei hidrofobe a EPS-urilor, poate presupune valori de concentrație diferite în diferitele compartimente. De preferință, concentrația de oxigen și vâscozitatea amestecului scad într-o direcție care merge de la conducta de intrare 2 către conducta de ieșire 3. De preferință, fiecare compartiment cuprinde cel puțin un clopot 6. De exemplu, fiecare compartiment poate cuprinde unul sau mai multe clopote 6. Prin urmare, se realizează o secvență de compartimente definite de partițiile 10, care pot fi caracterizate prin diferite concentrații de EPS-uri.

45 Pentru a crește un astfel de efect, așa cum se arată în varianta din Figura 2A, într-unul sau mai multe dintre aceste compartimente poate fi prezentă o tubulatură 50, pentru recircularea nămolului mai ușor și a EPS-urilor hidrofobe, care sunt așadar situate în apropierea sau la suprafața a amestecului de tratat.

50 În mod particular, tubulatura 50 cuprinde o secțiune de admisie sau deschidere 51 aranjată astfel încât să canalizeze în interiorul său nămol mai ușor și/sau EPS-uri hidrofobe de la suprafața amestecului. În special, orificiul de admisie 51 este orientat în sus, iar capătul tubulaturii 50 este sub suprafața liberă a fluidului. Tubulatura 50 curge într-un compartiment care este în amonte, din punct de vedere hidraulic, în raport cu cel în care este prevăzută secțiunea de admisie

55 51 a tubulaturii 50.
Recircularea se realizează în mod tipic prin intermediul depresiunii create după insuflarea aerului în punctul de intrare a aerului sau deschiderea 52 în porțiunea ascendentă a tubulaturii 50, adică unde fluidul este orientat în sus. În mod particular, o conductă 53 conectează tubulatura 50, la punctul de admisie a aerului 52, până la sistemul de livrare a aerului 70.

60 Preferabil, pentru exemplele de realizare din Figurile 1, 2 și 2A, în partea finală a rezervorului 1 (adică în aval de circulația hidraulică) există o zonă 55 de calm parțial în timpul

funcționării aparatului, în care separarea se produce faza lichidă din faza nămolului, prin sedimentare și filtrare și formarea unui strat fluid de nămol granular 5, capabil să filtreze fizic fluxul hidraulic care iese din reactor.

5 O astfel de zonă 55 este preferabil delimitat de deflectorul 4 și de peretele 31 al rezervorului, care delimitează o deschidere inferioară. Partiția poate fi în mod substanțial perpendiculară pe fundul rezervorului sau înclinată. Astfel, stratul de nămol granular asigură filtrarea efluentului, precum și asigură o permanență mai mare a EPS-urilor în rezervor, deoarece, în mod natural sau în urma flotației produse de bulele de aer, acestea tind să se aranjeze în partea superioară a rezervorului sau a compartimentului în care este poziționat un astfel de deflector 4. În special, componenta hidrofobă a EPS-urilor este dispusă în partea superioară a rezervorului.

10 Prezența reflectorului 4 și patului de nămol granular fluid 5 permite, de asemenea, reținerea în interiorul rezervorului a substanțelor plutitoare și a „cenușii” formate în timpul etapei de liză a celulei, împiedicând ca acestea să fie deviate către conducta de ieșire 3 în debit. Flotarea acesteia este, de asemenea, facilitată și de livrarea de microbule de aer în interiorul rezervorului.

15 Cu referire acum la Figura 3, o schemă a fabricii de purificare care întrușchipează unul sau mai multe aparate conform prezentei invenții este prezentată schematic, cu titlu explicativ.

De fapt, având în vedere potențialul ridicat de oxidare al aparatului conform prezentei invenții, prezența decantorului primar, în amonte față de rezervorul 1, nu este necesară. Mai mult, având în vedere capacitatea nămolului granular de a efectua nitrificarea și denitrificarea în interiorul granulei nămolului, prezența compartimentului de denitrificare nu mai poate fi necesară.

20 cazul întrușchipării aparatului conform prezentei invenții într-o fabrică de purificare a nămolului activă existentă, sedimentarea poate fi efectuată în interiorul rezervorului 1. Este posibil să nu fie necesar decantorul secundar, în aval față de rezervorul 1. Cu referire acum la Figurile 4A și 4B, un prim exemplu de realizare al unui clopot de oxidare 6 este prezentat schematic.

25 În general, conform prezentei invenții, clopotul 6 preferabil are un raport între secțiunea de admisie 61 sau suprafața deschiderii de admisie 61 și secțiunea de ieșire 62 sau suprafața deschiderilor de ieșire 62, ale lichidului care poate varia preferabil de la 100:1 până la 100:10 în conformitate cu potențialul de oxidare necesar. Suprafața totală de ieșire este dată de suma suprafețelor deschiderilor 62.

30 Conform acestui exemplu de realizare, este prevăzută posibilitatea de a varia raportul de reducere a suprafețelor menționate anterior prin intermediul dispozitivelor de reglare 64 situate direct în conductele de ieșire 65 (mai bine descrise mai jos) ale amestecului apă-aer. Astfel de dispozitive de reglare 64, de preferință, funcționează variind secțiunea internă a fiecărei conducte 65. Raportul menționat anterior între zone poate fi deci variat, rămânând totuși de cel puțin 5:1, preferabil între limitele 100:1 - 100:10. Alternativ, același rezultat poate fi obținut prin intermediul unui singur dispozitiv de reglare centralizat montat pe partea superioară a clopotului (care nu este prezentat în aceste figuri). Alternativ, un rezultat similar poate fi obținut prin ajustarea debitului de aer insuflat în difuzorul/difuzoarele 70.

35 Mai detaliat, clopotul 6 are o margine inferioară, care este de preferință circulară, care delimitează deschiderea 61 (secțiune de admisie) pentru a lăsa să intre lichidul. Un balast 63 pentru stabilizarea clopotului 6 este fixat pe margine. În acest caz, în mod tipic, este prevăzut cel puțin un element plutitor 60, fixat în partea superioară a clopotului 6.

40 De obicei, se prevede că plutitorul 60 să fie aranjat și configurat astfel încât clopotul 6 să fie parțial sau total scufundat, în special, în dezvoltarea sa și ca conductele 65 să fie situate, de preferință, sub suprafața liberă a fluidului (a se vedea Figurile 1 și 2). Trebuie remarcat faptul că o persoană de specialitate în domeniu este capabilă să determine caracteristicile și poziția plutitorului pentru a obține un astfel de rezultat.

45 De obicei, capătul inferior al clopotului este aranjat la o distanță între 30 cm și 1 m de fundul rezervorului. Diametrul intern D al clopotului din secțiunea inferioară 61 depinde de dimensiunea rezervorului și de caracteristicile canalizării care urmează a fi purificate. De preferință, diametrul interior al clopotului 6 din secțiunea inferioară 61 este cuprins între 0,5 m și 5 m. În partea superioară a clopotului 6 este prevăzută cel puțin o conductă de ieșire 65, care delimitează o deschidere 62 corespunzătoare. De exemplu, două sau patru conducte de ieșire 65 poate fi prevăzute. Fiecare conductă de ieșire 65 se ramifică din porțiunea superioară a clopotului, care are un diametru intern mai mic decât diametrul interior al secțiunii 61. De preferință, fiecare conductă de ieșire 65 se extinde de la peretele lateral 67 al clopotului 6, într-o direcție în mod substanțial perpendiculară pe axa verticală X a clopotului respectiv 6. Preferabil, atunci când patru conducte de ieșire 65 sunt prevăzute, ele sunt aliniate două câte două, astfel încât să formeze în mod substanțial o cruce. De preferință, diametrul interior D al fiecărei țevi de ieșire 65 și al deschiderii respective 62 este cuprins între 5 și 20 cm.

Preferabil, extrasul fiecărei conducte de ieșire 65 este dispus sub suprafața liberă a lichidului din rezervor și la o distanță de suprafața liberă a lichidului cuprinsă între 5 și 100 cm.

În acest caz, fiind prevăzute două sau patru deschideri de ieșire 62, suprafața totală de ieșire este dată de suma suprafețelor fiecărei secțiuni de ieșire 62, net de orice constricții făcute

5 pentru a opera reglarea debitului menționată anterior.

Conform acestui exemplu de realizare, clopotul 6 este configurat să plutească. Alternativ, se poate prevedea ca clopotul să se sprijine sau să fie ancorat pe fundul rezervorului. În acest caz, clopotul poate prevedea baze speciale de sprijin (care nu sunt prezentate în Figură).

10 Cu referire acum la Figurile 5A și 5B, un al doilea exemplu de realizare al unui clopot de oxidare 106 este prezentat schematic.

Pentru claritate ilustrativă, părțile egale vor avea nume egale, iar descrierea detaliată a acestora este omisă, deoarece este dată mai devreme.

Conform acestui exemplu de realizare, clopotul 106 este lipsit de orice dispozitiv pentru reglarea debitului de ieșire, adică dispozitivele 64 din varianta precedentă. În special, clopotul 106 are un raport între secțiunile de admisie a amestecului apă-aer amestec 61 și ieșire a amestecului apă-aer 62 care este stabilit ca constant, adică nu variabil în timpul funcționării. Conform cerințelor de funcționare ale unei instalații date, un astfel de raport între suprafețele de intrare 61 și de ieșire 62 ale apelor de canalizare este stabilit în timpul etapei de construire a clopotului 6 și este cel puțin de 5:1 sau cu alte cuvinte, suprafața primei deschideri 61 este cel puțin 5 mai mare decât suprafața of celei de a doua deschideri 62. Preferabil, raportul între suprafața primei deschideri 61 și suprafața celei de a doua deschideri 62 este de între 100:1 și 100:10, în conformitate cu potențialul de oxidare necesar.

25 În acest caz, potențialul de superoxidare al clopotului poate fi ajustat prin variația cantității de aer insuflat cu ajutorul difuzorului/difuzoarelor 70. Pentru funcționarea sistemului, conductele de ieșire 65 sunt de preferință situate sub suprafața liberă a lichidului (Figurile 1 și 2) și au funcția de a facilita amestecarea amestecului prin transportarea fluxului departe de clopotul 106.

30 Ca în exemplul de realizare descris anterior al clopotului, capătul inferior al clopotului este preferabil dispus la o distanță între 30 cm și 1 m de fundul rezervorului. Diametrul intern D al clopotului 106 la secțiunea inferioară 61 depinde de dimensiunea rezervorului și de caracteristicile apelor de canalizare care urmează să se purifice. Preferabil, diametrul intern D al clopotului 6 la secțiunea inferioară 61 este de între 0,5 m și 5 m. La partea superioară a clopotului 106 cel puțin o conductă de ieșire 65 pentru amestecul este prevăzută, care delimitează o deschidere respectivă 62. De exemplu, două sau patru conducte de ieșire 65 pot fi prevăzute. Fiecare conductă de ieșire 65 se ramifică din porțiunea superioară a clopotului, care are un diametru intern mai mic decât diametrul interior al secțiunii 61. Preferabil, fiecare conductă de ieșire 65 se extinde într-o direcție în mod substanțial perpendiculară pe axa verticală X a clopotului respectiv 6. Preferabil, atunci când patru conducte de ieșire 65 sunt prevăzute, ele sunt aliniată două câte două se ramifică din porțiunea superioară a clopotului, care are un diametru intern mai mic decât diametrul interior al secțiunii 61.

40 De preferință, fiecare, astfel încât să formeze în mod substanțial o cruce. Preferabil, diametrul intern D al fiecărei conducte de ieșire 65 este între 5 și 20 cm.

Suprafața totală de ieșire este dată de suma suprafețelor deschiderilor 62.

45 De asemenea, pentru acest exemplu de realizare, o aplicație de plutire este prezentată în Figuri, dar alternativ, clopotul se poate așeza pe fundul rezervorului, fiind prevăzut cu baze de susținere dedicate.

Cu referire acum la Figurile 6A și 6B, un al treilea exemplu de realizare al unui clopot de oxidare 206 este prezentat schematic.

Pentru claritate ilustrativă, părțile egale vor avea nume egale, iar descrierea detaliată a acestora este omisă, deoarece este dată mai devreme.

50 Conform acestui exemplu de realizare, clopotul nu are conductele de ieșire anterior descrise. Clopotul 206 este prevăzut cu o deschidere 62', opusă deschiderii inferioare 61. În mod particular, marginea superioară a clopotului care delimitează deschiderea 62' are un diametru intern mai mic decât diametrul intern D al marginii inferioare a clopotului 206, care delimitează deschiderea inferioară 61.

55 Similar cu exemplele de realizare precedente, de asemenea, acest exemplu de realizare prevede faptul că raportul între secțiunea de admisie 61 și secțiunea de ieșire 62 a lichidului este cel puțin de 5:1, preferabil de între 100:1 și 100:10.

60 Pentru operare, suprafața de ieșire superioară 62 a amestecului apă/aer este de preferință amplasată, de asemenea, în acest caz, sub suprafața liberă a amestecului. În acest caz, potențialul de superoxidare al clopotului poate fi ajustat prin variația cantității de aer insuflat cu ajutorul difuzorului/difuzoarelor 70.

Figurile prezintă o aplicație plutitoare. Alternativ, clopotul se poate așeza pe fundul rezervorului prin intermediul unor baze speciale de susținere (care nu sunt prezentate în Figuri).

Trebuie remarcat faptul că, deși descrierea a fost dată cu o referire specială la structurile în formă de clopot, structurile pot avea, de asemenea, o formă diferită, de exemplu frustoconică.

5 **Avantaje**

Sistemul prezentei invenții are multe avantaje.

Conform unui aspect avantajos, substanța organică poate fi degradată în soluție apoasă prin intermediul unui sistem de nămol granular aerobic cultivat în suspensie caracterizat prin costuri reduse de energie și viteză mare de separare între nămolul activ și apa purificată.

10 Conform unui alt aspect avantajos, sistemul poate fi adaptat cu ușurință pentru modificarea instalațiilor de purificare a nămolurilor active existente.

Conform unui alt aspect avantajos, poate fi constituit un sistem de fază apoasă pentru oxidarea cu costuri reduse a fracției de deșeuri organice.

15 Conform unui alt aspect avantajos, poate fi permisă oxidarea chimică și biochimică a apelor uzate puternic poluante de origine organică.

Conform unui alt aspect avantajos, poate fi posibil să se funcționeze cu un potențial considerabil de oxidare localizată și, în același timp, cu un consum redus de energie.

20 Conform unui alt aspect avantajos, operarea într-un reactor de alimentare continuă în loc de modul intermitent „umplere și extragere” și controlul concentrației EPS-urilor din rezervor, menținerea acestuia într-un interval optim și activarea producției acestuia atunci când se află sub un astfel de interval, poate a fi posibil. Conform unui alt aspect avantajos, surplusul de nămol poate fi transformat în EPS-uri în rezervoarele de oxidare ale instalațiilor active de purificare a nămolului sau în rezervoarele de digestie aerobă ale nămolului acelorași fabrici.

25 Conform unui alt aspect avantajos, surplusul de nămol al instalațiilor active de purificare a nămolului poate fi prevăzut cu condiții mecanice mai bune de deshidratare în virtutea prezenței EPS-urilor care favorizează flocularea nămolului și, prin urmare, o utilizare redusă a produselor de îngroșare.

(56) Referințe bibliografice citate în raportul de documentare:

- AT-B- 392 261
- DE-B1- 2 844 934
- JP-A- 2000 176 485
- SU-A1- 1 613 437
- US-A- 2 077 907

(57) Revendicări:

1. Aparat pentru degradarea fracției organice a apelor de canalizare prin intermediul biomasei active, în mod particular particule de nămol activate, care cuprinde:

- cel puțin un rezervor (1) adaptat pentru a conține apele de canalizare și respectiva biomasă activă;

- cel puțin o structură goală (6, 106, 206), adaptată pentru a fi cel puțin parțial scufundată în apele de canalizare, prevăzută cu cel puțin o primă deschidere (61) pentru a lăsa să intre apele de canalizare și cu cel puțin o a doua deschidere (62) pentru a lăsa să iasă apele de canalizare, în care raportul între suprafața a cel puțin unei prime deschideri (61) și suprafața a cel puțin unei celei de a doua deschideri (62) este egal cu cel puțin 5:1;

- mijloace pentru livrarea aerului (7, 70) adaptate pentru a introduce aerului la interiorul respectivei cel puțin o structură (6, 106, 206);

în care respectiva cel puțin o primă deschidere (61) este proximală față de respectivele mijloace pentru livrarea aerului (7, 70) și respectiva cel puțin o a doua deschidere (62) este distală față de respectivele mijloace pentru livrarea aerului (7, 70), astfel încât mijloacele pentru livrarea aerului (7, 70) sunt adaptate pentru a genera un flux al apelor de canalizare din respectiva cel puțin o primă deschidere (61) până la respectiva cel puțin o a doua deschidere (62).

2. Aparat conform revendicării 1, în care respectiva cel puțin o structură goală (6, 106, 206) este în formă de clopot.

3. Aparat conform oricăreia dintre revendicările anterioare, în care raportul între suprafața a cel puțin unei prime deschideri (61) și suprafața a cel puțin unei celei de a doua deschideri (62) este între 100:10 și 100:1.

4. Aparat conform oricăreia dintre revendicările anterioare, în care, atunci când mai mult de o a doua deschidere (62) este prevăzută, raportul între suprafața a cel puțin unei prime deschideri (61) și suma suprafețelor celor de-a doua deschideri (62) este egal cu cel puțin 5:1, preferabil este între 100:10 și 100:1.

5. Aparat conform oricăreia dintre revendicările anterioare, în care respectiva cel puțin o structură (6, 106, 206) are un perete lateral și în care respectiva cel puțin o primă deschidere (61) este delimitată de un capăt inferior al peretelui lateral.

6. Aparat conform oricăreia dintre revendicările anterioare, în care se furnizează o a doua deschidere (62) delimitată de un capăt superior al peretelui lateral a acelei cel puțin o structură (6, 106, 206).

7. Aparat conform oricăreia dintre revendicările de la 1 până la 6, în care se furnizează cel puțin o conductă de ieșire (65) care se extinde transversal de la peretele lateral al acelei cel puțin o structură (6, 106, 206), în care respectiva cel puțin o conductă de ieșire (65) comunică cu interiorul acelei cel puțin o structură (6, 106, 206) și delimitează o a doua deschidere (62).

8. Aparat conform revendicării 7, în care se furnizează cel puțin două conducte de ieșire (65), în care fiecare dintre cel puțin două conducte de ieșire (65) delimitează o a doua deschidere respectivă (62).

9. Aparat conform oricăreia dintre revendicările anterioare, în care acea cel puțin o structură (6, 106, 206) este prevăzută cu mijloace pentru ajustarea debitului (64), configurate pentru a ajusta debitul apelor de canalizare care ies din acea cel puțin o a doua deschidere (62).

10. Aparat conform oricăreia dintre revendicările anterioare, în care respectiva cel puțin o structură (6, 106, 206) cuprinde un corp care plutește (60) configurat pentru a face ca acea cel puțin o structură (6, 106, 206) să plutească în apele de canalizare.

11. Aparat conform oricăreia dintre revendicările anterioare, în care respectiva primă deschidere (61) este delimitată de o porțiune a structurii având un diametru intern mai mare decât restul structurii.

12. Aparat conform oricăreia dintre revendicările anterioare, în care se furnizează cel puțin o partiție (10), cel puțin parțial scufundată în apele de canalizare, care împarte rezervorul (1) în compartimente care comunică mutual și preferabil în care se furnizează cel puțin o tubulatură (5), pentru recircularea fluidului din un compartiment către celălalt compartiment.

13. Metodă pentru degradarea fracției organice a apelor de canalizare prin intermediul biomasei active, în mod particular particule de nămol activate, în care se prevede un aparat conform oricăreia dintre revendicările anterioare,

metodă care cuprinde etapele de:

a) introducerea apelor de canalizare în rezervor (1) astfel încât respectiva cel puțin o structură (6, 106, 206) este cel puțin parțial scufundată în apele de canalizare;

b) introducerea aerului la interiorul respectivei cel puțin o structură (6, 106, 206) prin intermediul mijloacelor pentru livrarea aerului (7, 70), pentru a genera un flux al apelor de canalizare din respectiva primă deschidere (61) până la respectiva cel puțin o a doua deschidere (62) prin intermediul respectivelor mijloace pentru livrarea aerului (7, 70).

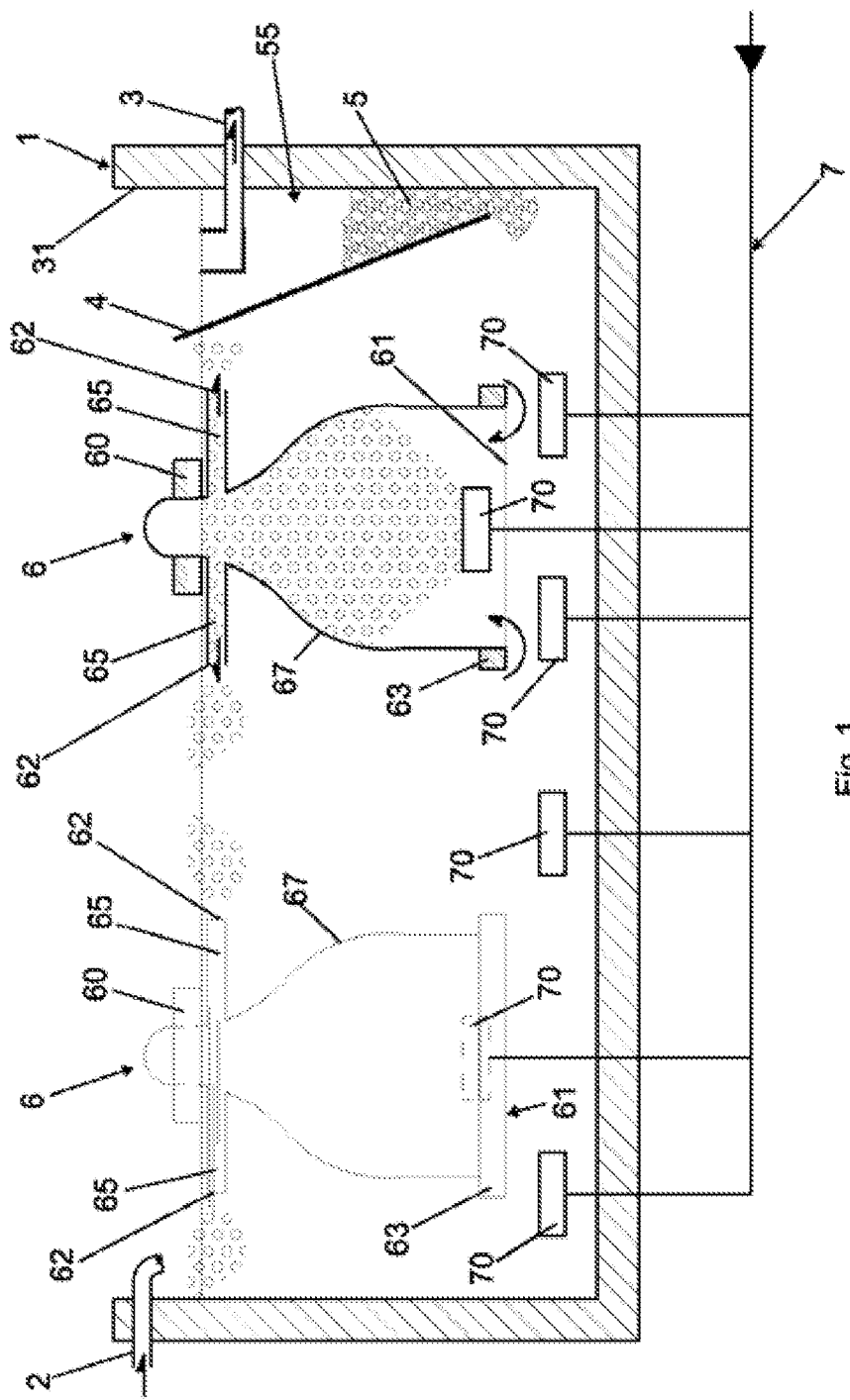


Fig. 1

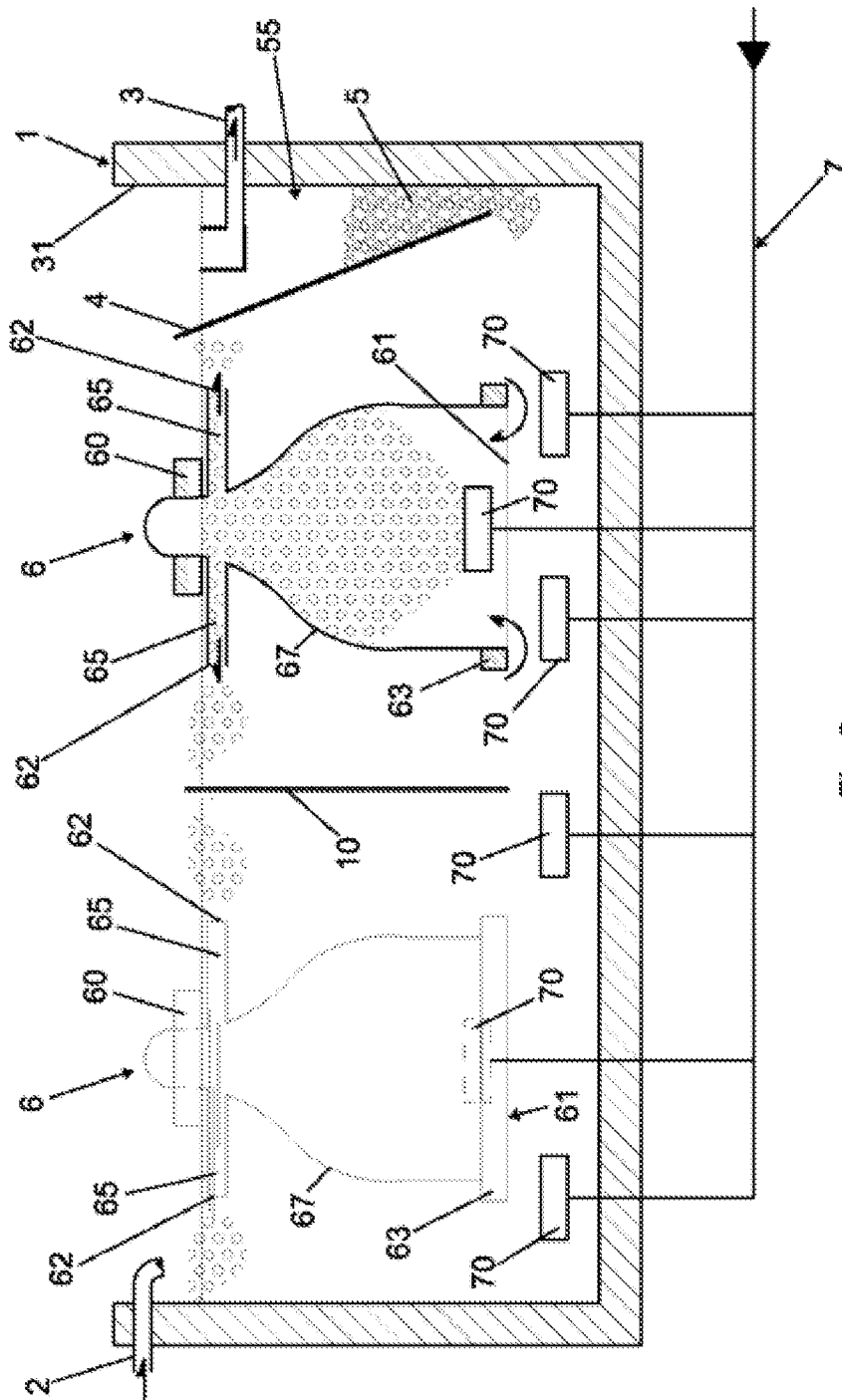


Fig. 2

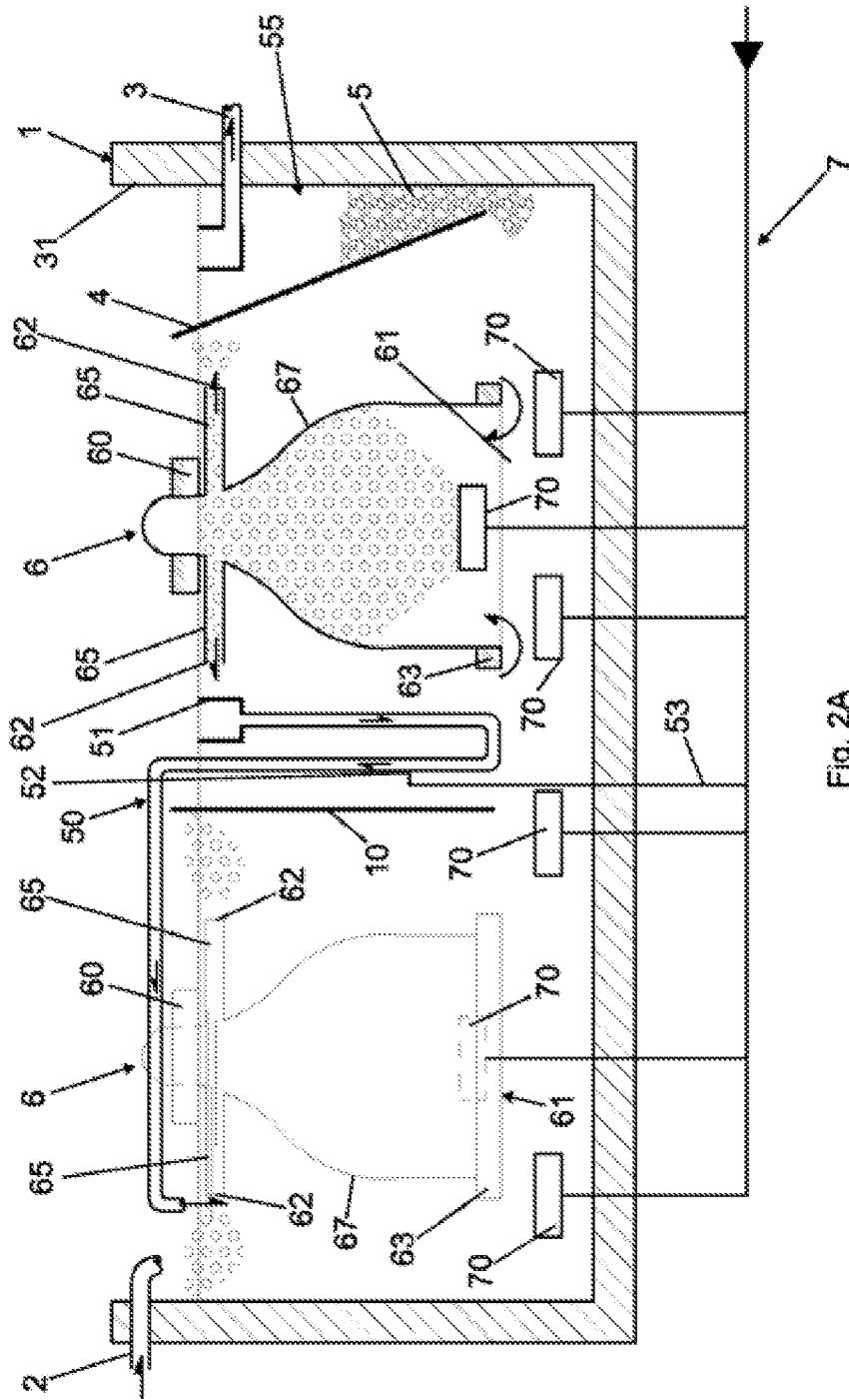


Fig. 2A

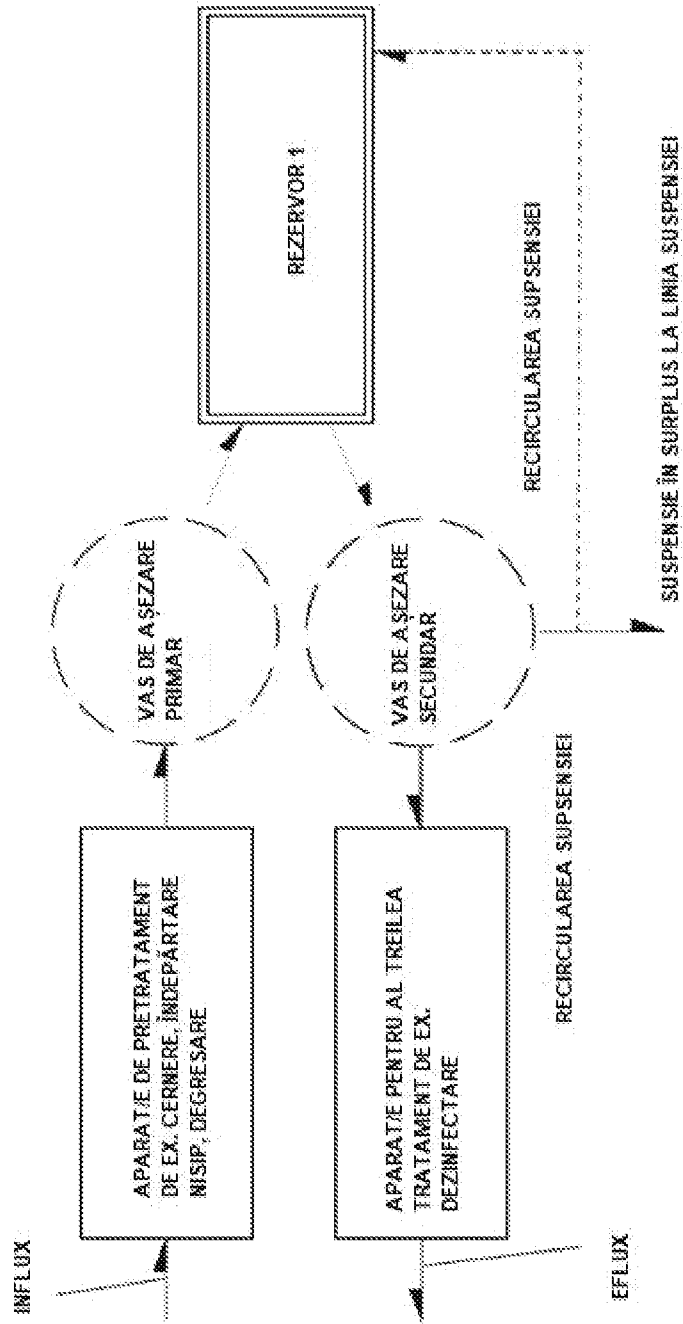


Fig. 3

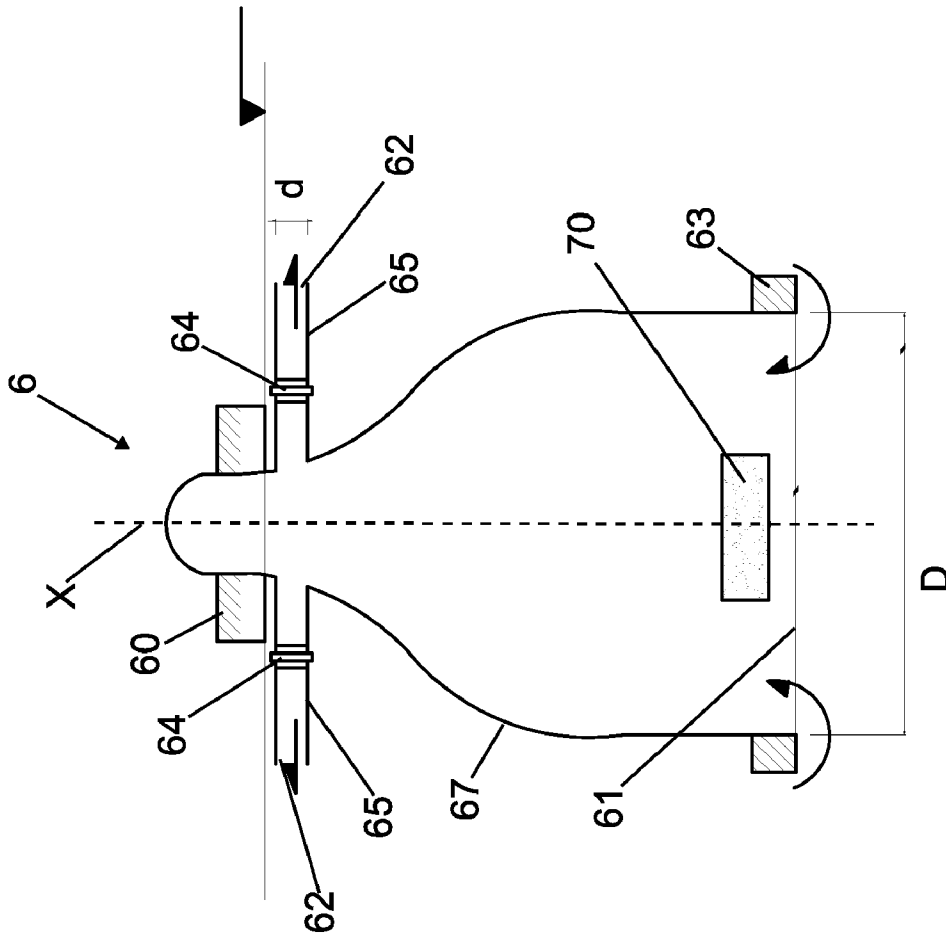


Fig. 4B

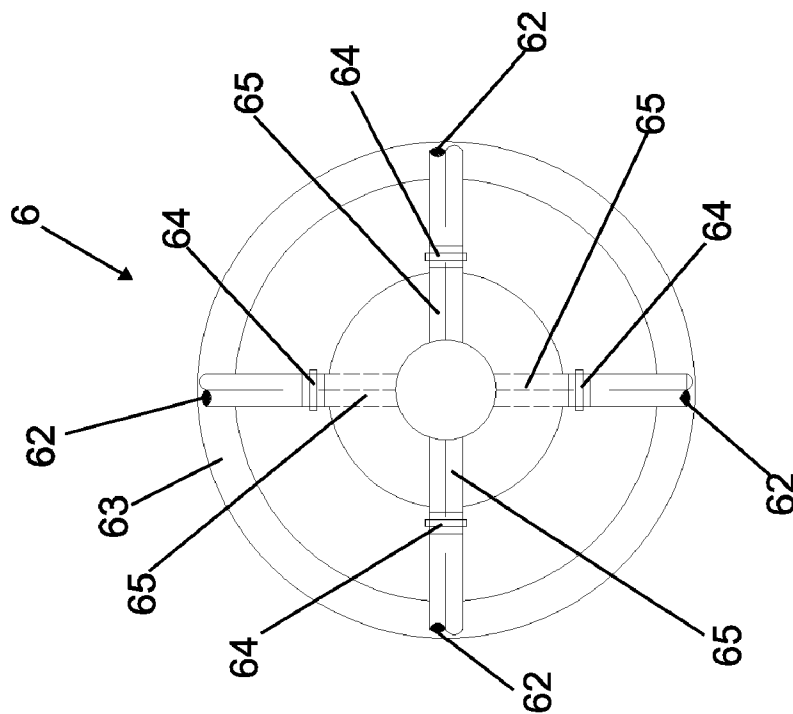


Fig. 4A

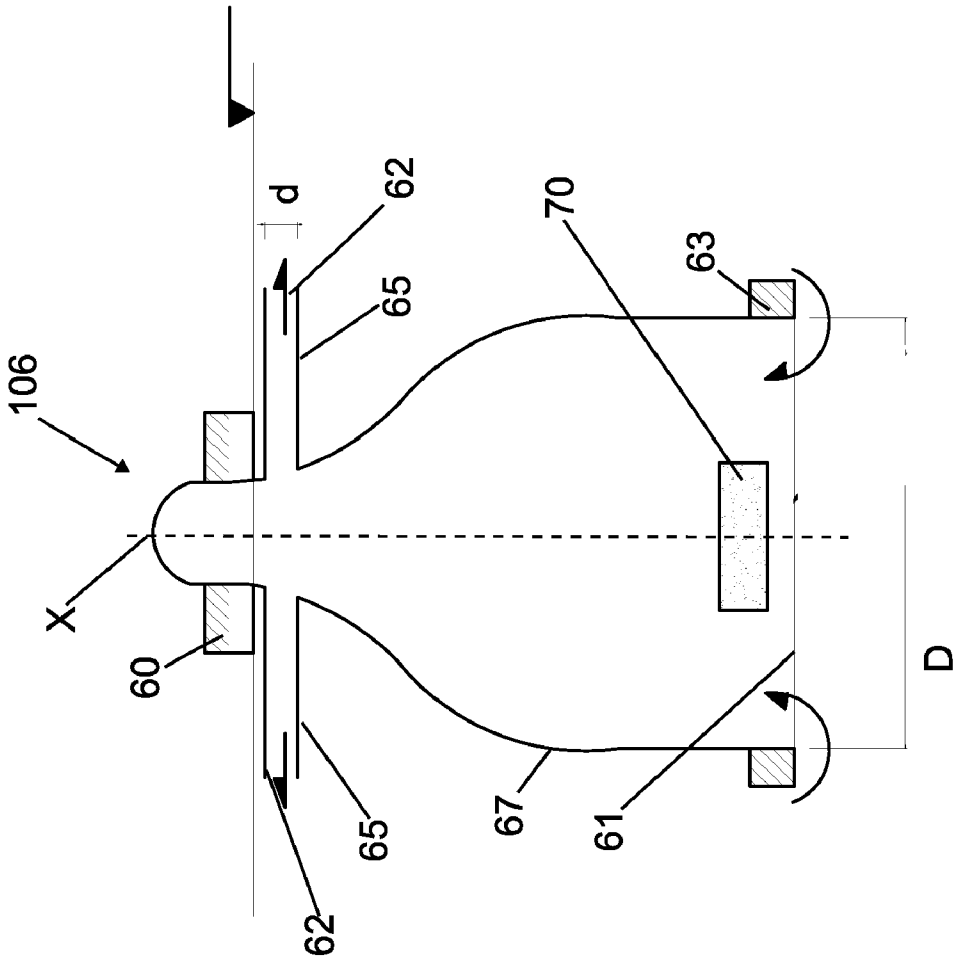


Fig. 5B 70

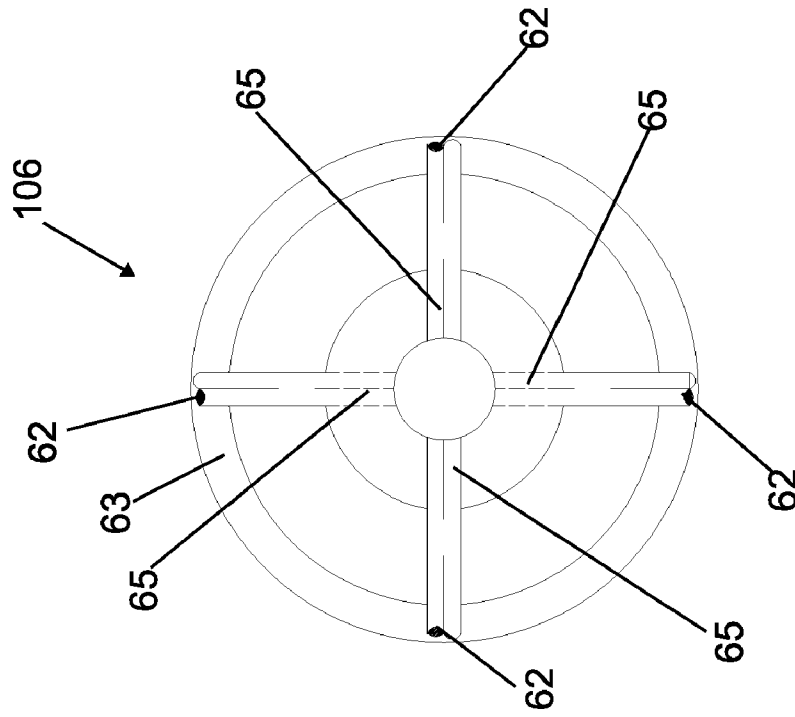


Fig. 5A

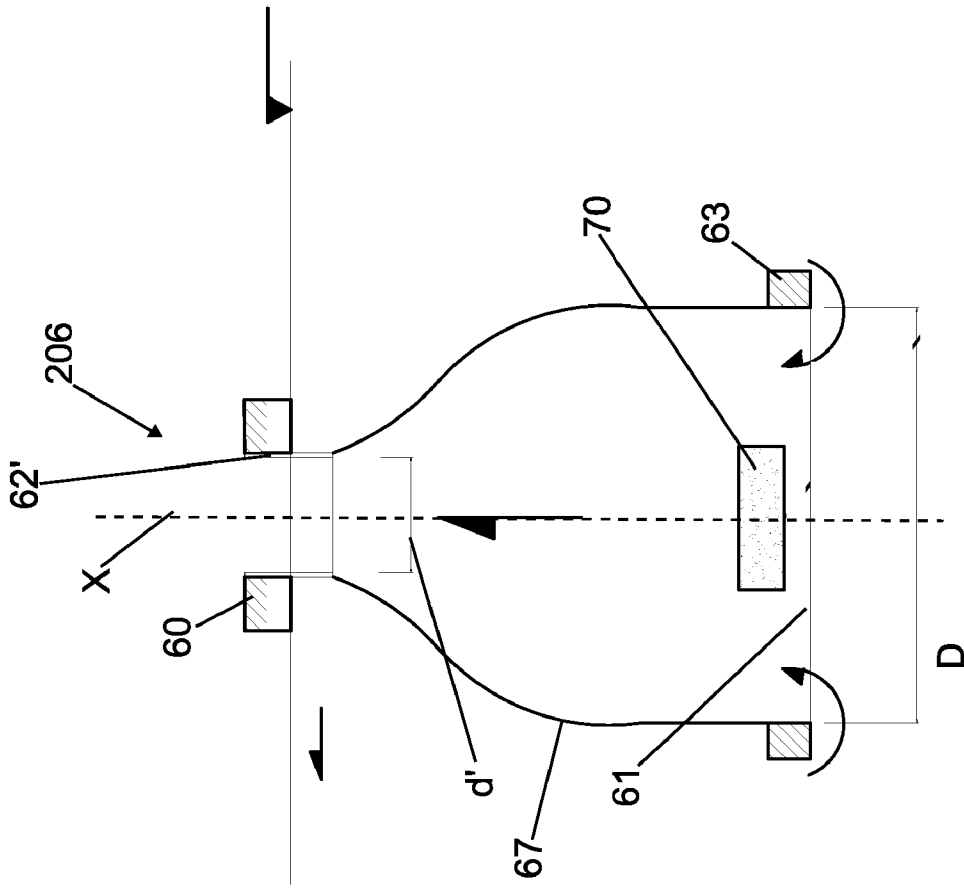


Fig. 6B

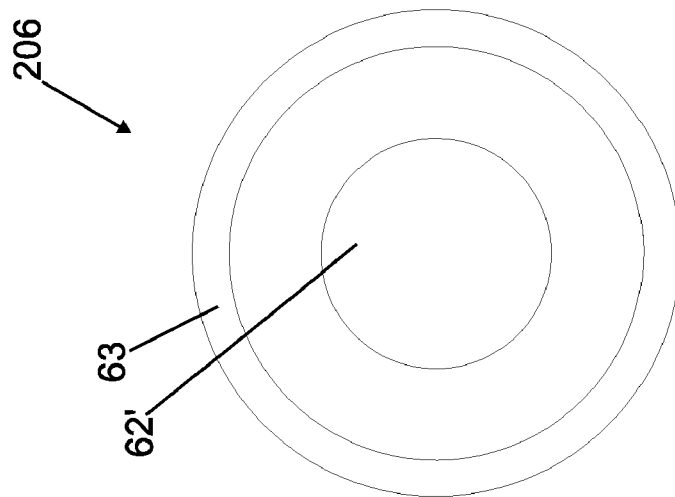


Fig. 6A