

(19)



(10)

LT 4288 B

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

-
- (11) Patent numeris: **4288**
- (51) Int. Cl.⁶: **C02F 3/02**
C02F 3/08
C02F 3/28
C02F 3/30
- (21) Paraiškos numeris: **97-088**
- (22) Paraiškos padavimo data: **1997 05 15**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **1997 09 25**
- (45) Patent paskelbimo data: **1998 01 26**
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/AU95/00764**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1995 11 17**
- (85) Nacionalinės procedūros pradžia: **1997 05 15**
- (31, 32, 33) Prioritetas: **PM 9571, 1994 11 18, AU**
- (72) Išradėjas:
Kenneth Edward Barnett, AU
- (73) Patent savininkas:
**ACTEW CORPORATION LTD, Actew House, 221-223, London Circuit,
Canberra, ACT 2600, AU**
- (74) Patentinis patikėtinis:
**Marija Lenkutienė, 6, Patentinių paslaugų centras, UAB,
J. Basanavičiaus g. 11/1, 2600 Vilnius, LT**
-

- (54) Pavadinimas:
Nutekamųjų vandenų valymo būdas ir įrengimas

- (57) Referatas:

Nutekamųjų vandenų valymo būdas, į kurį įeina biologinis nutekamųjų vandenų valymas, naudojant padidintą slėgį; po to seka slėgio sumažinimas ir esminis kietų dalelių pašalinimas ištirpusių dujų flotacijos pagalba, esant sumažintam slėgiui.

Įrenginys turi biologinio valymo priemonę (4), naudojančią padidintą slėgį, ir slėgio mažinimo priemonę (7), veikiančią esant aukštesniam negu aplinkos slėgiui, kuri yra ištirpusių dujų flotacijos įrenginys.

Šis išradimas siejasi su nutekamųjų vandenų valymo būdu ir įrenginiu.

5 Į čia naudojamą terminą "nutekamieji vandenys" įeina nutekamieji ir kitokie užteršti vandenys. Tokiu būdu, šis valymo įrenginys gali būti naudojamas valymui įvairių nutekamųjų vandenų, tarp jų komunalinių ir pramonės nuotėkų.

10 Vienas iš šio išradimo tikslų yra nutekamųjų vandenų recirkuliacija.

Šis išradimas turi ypatingą, bet ne išimtinį, pritaikymą taip vadinamiems "vandens gavybos" įrenginiams, skirtiems nutekamųjų vandenų valymui. Tačiau šį išradimą taip pat galima naudoti ir galutinio valymo įrenginiams.

15

Terminas "vandens gavyba" yra susijęs su tokiu nutekamųjų vandenų valymo būdu, kuris iš esmės skiriasi nuo įprastinių valymo būdų. Tradiciškai nutekamieji vandenys yra recirkuliuojami iš jų susidarymo vietos į tolimus galutinio valymo įrenginius, kuriuose nutekamieji vandenys yra išskaidomi į eilę šalutinių produktų.

20

Vienas iš šalutinių produktų yra vanduo, kurio kokybė yra tinkama drėkinimui, pramoniniam naudojimui ir panašiai. Tačiau toks išvalytas vanduo retai kada yra grąžinamas į pirmą vietą dėl labai didelių recirkuliavimo kaštų.

25

"Vandens gavybos" būde yra panaudojami kokie nors mažesnio mikrorajono vietiniai specifiniai įrenginiai, skirti naudojamam vandeniui

išgauti iš išvalytų nutekamųjų vandenų, susidariusių tame mikrorajone, kad po to tas pats mikrorajonas, iš kurio yra kilę nutekamieji vandenys, galėtų jį naudoti. Recirkuliuotas vanduo gali būti naudojamas gėrimui arba gali būti tinkamas tikrai kitiems negu gėrimui tikslams.

5

Reikėtų įvertinti tai, kad vandens gavybos būdas sumažina poreikį recirkuliuoti vandenį į mikrorajoną, o nutekamuosius vandenį iš to mikrorajono.

- 10 Numatyta ir tai, kad eilė mažesnių mikrorajono įrenginių galėtų veikti kartu su galutinio valymo įrenginiais. Tuo atveju mažesni mikrorajono įrenginiai neprivalo pajėgti išvalyti didžiąją dalį kietų dalelių. Tikriausiai sakant, kietos dalelės ir kitos sudedamosios dalys, kurių mažesni mikrorajono valymo įrenginiai negali iš karto išvalyti ar pašalinti, gali būti nukreiptos į galutinio
- 15 valymo įrenginius. Be to, ir mikrorajono įrenginiai galėtų būti galutinio valymo įrenginiais savo tvarka.

Taigi, "vandens gavybos" būdo esmė yra tokia: gauti naudojamą vandenį iš nutekamųjų vandenų toje arba netoli tos vietos, kur jie susidaro.

- 20 Papildomai regeneruojamam vandeniui, dar sumažinamos recirkuliavimo ir galutinio valymo įrenginių apkrovos.

- Nors "vandens gavybos" būde įrenginiai dirba intensyviai, reikėtų įvertinti tą faktą, kad didžioji dalis kapitalinių įdėjimų, susijusių su nutekamųjų
- 25 vandenų sistema, pasilieka recirkuliavimo sistemoje.

Mikrorajono įrenginiai, plačiai aprašyti anksčiau, turėtų būti kompaktiški, nereikalaujantys daug priežiūros, nekrentantys į akis, valdomi per nuotolį

ir iš esmės neturintys kvapo. Geriausia, kad jie būtų moduliniai ir jų aikštelei nereikėtų didelių paruošiamųjų darbų.

- 5 Įprastinės šiuolaikinės nutekamųjų vandenų valymo sistemos paprastai turi tam tikros formos biologinę nitrifikaciją ir denitrifikaciją, siekiant pašalinti amoniaką iš nutekamųjų vandenų.

- 10 Nitrifikacijos stadijoje amoniakas reaguoja su deguonimi ir sudaro azoto oksidus, konkrečiai, nitratus. Denitrifikacijos stadijoje azoto oksidai skyla į sudedamuosius elementus, kadangi nėra deguonies.

Įprastinės nutekamųjų vandenų valymo sistemos yra didžiulės ir neatitinka reikalavimų, keliamų vandens gavybos įrenginiams.

- 15 Iš vienos pusės, išradimui būdingas nutekamųjų vandenų valymo būdas į kurį įeina:

biologinis nutekamųjų vandenų valymas naudojant padidintą slėgį, po to seka slėgio mažinimas ir to slėgio mažinimo panaudojimas, kad būtų iš esmės pašalintos kietos dalelės ištirpusių dujų flotacijos pagalba.

20

Biologinį valymą pagreitina didelis deguonies parcialinis slėgis, tuo tarpu, kai vėlesnis slėgio sumažinimas gali būti sinergetiškai panaudojamas biologiškai išvalytų nutekamųjų vandenų skaidrinimui.

- 25 Pageidaujama, kad į būdą dar įeitų:

-tolesnis slėgio mažinimas ir to tolesnio slėgio mažinimo panaudojimas filtravimo ir/arba dezinfekavimo procesams vykdyti.

Pageidaujamu atveju biologinis valymas naudojant padidintą slėgį apima:

⁴
-deguonies pridėjimą ir biologinę nutekamųjų vandenų nitrifikaciją, naudojant padidintą slėgį, kad būtų iš esmės pašalintas amoniakas.

Taip pat pageidautina, kad į biologinį valymą naudojant padidintą slėgį
5 dar įeitų:

-biologinė nutekamųjų vandenų redukcija naudojant padidintą slėgį, kad būtų iš esmės pašalintas ištirpęs deguonis;

ir

-biologinė redukuotų nutekamųjų vandenų denitrifikacija naudojant
10 padidintą slėgį, kad būtų iš esmės pašalintas tirpusis oksiduotas azotas.

Kitu atveju biologinis valymas naudojant padidintą slėgį gali būti visiškai aerobinis ir juo siekiama tikrai pašalinti biocheminį deguonies poreikį.

Pageidautina, kad į būdą dar įeitų:

15 -dalies nitrifikuotų nutekamųjų vandenų recirkuliavimas, siekiant tą dalį sumaišyti su nutekamaisiais vandenimis, ir tolesnis biologinis valymas naudojant padidintą slėgį.

Geriausiame išradimo įgyvendinimo variante biologinis valymas vyksta skysto sluoksnio biologiniame reaktoriuje.

20

Iš kitos pusės, išradimui būdingas nutekamųjų vandenų valymo įrenginys, į kurį įeina:

-biologinio valymo priemonė, naudojanti padidintą slėgį; ir

-slėgio mažinimo priemonė, talpinanti nutekamuosius vandenį, išvalytus

25 biologinio valymo priemone naudojant padidintą slėgį; slėgio mažinimo priemonė yra ištirpusių dujų flotacijos įrenginys, skirtas išvalytų nutekamųjų vandenų skaidrinimui.

Pageidautina, kad įrenginys turėtų priemonę, papildomai mažinančią

slėgį, ir toji papildomai mažinanti slėgį priemonė būtų filtras.

Pageidautina, kad į biologinio valymo priemonę, naudojančią padidintą slėgį, įėtų nitrifikacijos priemonė nutekamųjų vandenų biologinei nitrifikacijai naudojant padidintą slėgį, kad būtų iš esmės pašalintas amoniakas, ir deguonies pridėjimo priemonė deguoniui įvesti į nitrifikacijos priemonę.

Taip pat pageidautina, kad biologinio valymo naudojant padidintą slėgį priemonė dar turėtų:

- 10 -redukcijos priemonę biologinei nutekamųjų vandenų redukcijai naudojant padidintą slėgį, kad būtų iš esmės pašalintas ištirpęs deguonis; ir
- denitrifikacijos priemonę biologinei redukuotų nutekamųjų vandenų denitrifikacijai naudojant padidintą slėgį, siekiant iš esmės pašalinti tirpųjį oksiduotą azotą.

Alternatyviu atveju biologinio valymo naudojant padidintą slėgį priemonė gali būti visiškai aerobinė, skirta tiktai biocheminiam deguonies poreikiui pašalinti.

20

Į pageidaujamą įrenginio įgyvendinimo variantą dar įeina:

-recirkuliavimo priemonė pirmajai nitrifikuotų nutekamųjų vandenų daliai recirkuliuoti.

- 25 Pageidaujamu atveju nitrifikacijos priemonė yra skysto sluoksnio reaktorius.

Pageidaujamu atveju slėgio mažinimo priemonė yra išlyginamasis

rezervuaras.

Pageidaujamu atveju į įrenginį dar įeina tretinio apdorojimo priemonė, kuri, esant mažėjančiam slėgiui, papildomai apdoroja antrąją nitrifikuotų vandenų dalį.

Iš kitos pusės, išradimui yra būdingi specifiniai nutekamųjų vandenų aikštelės įrenginiai, kuriuos sudaro:

- įleidimo priemonė nutekamųjų vandenų surinkimui iš aikštelės;
- 10 -redukcijos priemonė biologinei nutekamųjų vandenų redukcijai, siekiant iš esmės pašalinti ištirpusį deguonį;
- denitrifikacijos priemonė biologinei redukuotų nutekamųjų vandenų denitrifikacijai, siekiant iš esmės pašalinti tirpųjį oksiduotą azotą;
- deguonies pridėjimo priemonė deguoniui įvesti ir nitrifikacijos priemonę
- 15 biologinei denitrifikuotų nutekamųjų vandenų nitrifikacijai naudojant padidintą slėgį, siekiant iš esmės pašalinti amoniaką;
- slėgio mažinimo priemonė slėgiui sumažinti bent dalyje nitrifikuotų nutekamųjų vandenų, siekiant pašalinti kietas daleles ištirpusio oro flotacijos pagalba; ir
- 20 -išleidimo priemonė išvalytiems vandenims grąžinti į aikštelę.

Iš kitos pusės, išradimui yra būdingas nutekamųjų vandenų valymo įrenginys, į kurį įeina:

- maišymo priemonė, skirta nutekamiesiems vandenims sumaišyti su
- 25 recirkuliuojamais nitrifikuotais nutekamaisiais vandenimis;
- redukcijos priemonė, skirta biologiniam redukavimui mišinio iš nutekamųjų vandenų ir recirkuliuojamų nitrifikuotų nutekamųjų vandenų, siekiant iš esmės pašalinti ištirpusį deguonį;

- denitrifikacijos priemonė biologinei redukuotų vandenių denitrifikacijai, siekiant iš esmės pašalinti tirpujį oksiduotą azotą;
- deguonies pridėjimo priemonė, skirta deguoniui įvesti, ir nitrifikacijos priemonė denitrifikuotiems nutekamiesiems vandenims biologiškai
- 5 nitrifikuoti naudojant padidintą slėgį, kad būtų iš esmės pašalintas amoniakas;
- recirkuliavimo priemonė daliai nitrifikuotų nutekamųjų vandenių recirkuliuoti į maišymo priemonę; ir
- slėgio mažinimo priemonė slėgiui mažinti kitoje dalyje nitrifikuotų
- 10 nutekamųjų vandenių, siekiant pašalinti kietas daleles ištirpusio oro flotacijos pagalba.

- Kad būtų lengviau suprasti ir įdiegti šį išradimą praktikoje, bus pasiremta pridedamu brėžiniu, iliustruojančiu pageidaujamą išradimo įgyvendinimo
- 15 variantą, kur yra schematiškai pailiustruotas nutekamųjų vandenių valymo būdas ir įrenginys pagal šį išradimą, naudojamas miestų aplinkosaugoje.

Norint parodyti inovacinių šio išradimo aspektų perspektyvumą, pirminis valymas yra paženklintas "I modulių", o tretinis valymas "III modulių".

- 20 Į pirminį valymą įeina nutekamųjų vandenių paėmimas iš nutekamųjų vandenių magistralės 1 ir pirminis valymas (pvz., nusodinimas, gaudymas tinkliniu filtru) įprastu būdu. Po valymo pirminio valymo įrenginyje 2 nutekamieji vandenys yra surbliu 3 paduodami į "II modulį" antriam valymui.

25

Į tretinį valymą įeina filtravimas įprastinėmis priemonėmis, pvz., granuliuotu sluoksniu arba membraniniu filtravimu, ir dezinfekavimas. Filtras gali būti periodiškai praplaunamas priešpriešine srove, o šitaip

gautos nuoplovos grąžinamos į nutekamųjų vandenų magistralę 1.

- Kai dėl "II modulio", į pageidaujamą išradimo įgyvendinimo variantą įeina trys biologiniai reaktoriai 4, 5 ir 6, naudojantys padidintą slėgį, ir slėgio mažinimo priemonė 7, kurią sudaro išlyginamasis rezervuaras. Biologinių reaktorių gali būti bet koks skaičius ir ne visi jie turi būti padidinto slėgio.

- Nutekamųjų vandenų srautas 8, iš pradžių valytas "I modulyje", yra sumaišomas su recirkuliuojamu nitrifikuotų nutekamųjų vandenų srautu 9, paduodamu recirkuliaciniu siurbliu 10, ir taip sudarytas mišrus srautas 11 yra paduodamas į redukcijos priemonę 4. Redukcijos priemonę 4 sudaro skysto sluoksnio biologinis reaktorius, kuris veikia esant slėgiui nuo 0 iki 1000 kPa, o geriausiu atveju - 500kPa.

- 15 Nutekamųjų vandenų temperatūra įvairiuose sistemos taškuose yra reguliuojama kaitinimo priemone 12. Nors kaitinimo priemonė 12 yra schematiškai pavaizduota kaip indukcinė ritė, ji gali būti ir kitokio pavidalo, pvz., šildomas reaktoriaus gaubtas, ir gali būti patalpinta bet kuriame sistemos taške(uose).
- 20 Mišrus srautas 11 yra paduodamas į redukcijos priemonę 4, kur iš mišraus srauto 11 yra biologiškai pašalinamas ištirpęs deguonis, ir išeinančiame sraute 13 ištirpusio deguonies kiekis praktiškai yra lygus nuliui. Taip pat sumažinamas biocheminis deguonies poreikis nutekamuosiuose vandenyse, nors amoniako ir tirpiojo oksiduoto azoto kiekiai lieka iš esmės nepakitę lyginant su srautu 11. Tirpusis oksiduotas azotas yra pirmiausia nitratų pavidalo, nors gali būti šiek tiek ir nitritų.

Srautas 13 yra paduodamas į denitrifikacijos priemonę 5, kurią sudaro

skysto sluoksnio biologinis reaktorius, kuris veikia taip pat esant slėgiui nuo 0 iki 1000 kPa, o geriausiu atveju - 500 kPa. Redukcija ir denitrifikacija gali vykti viename reaktoriuje (žiūr. punktyrinę liniją tarp reaktorių 4 ir 5).

5

Denitrifikacijos priemonė 5 biologiškai paverčia tirpųjį oksiduotą azotą (pirmiausia nitratus) į dujinį azotą, kurio dalis yra nukreipiama į užteršto oro valymo įrenginį 14, tačiau didžioji dalis lieka tirpale.

10 Išseinančiame sraute 15 tirpiojo oksiduoto azoto ir ištirpusio deguonies kiekiai yra iš esmės lygūs nuliui, biocheminis deguonies poreikis yra maksimaliai sumažintas, o amoniako kiekis lieka nepasikeitęs lyginant su srautu 13.

15 Srautas 15 yra paduodamas į nitrifikacijos priemonę 6, kuri yra skysto sluoksnio biologinis reaktorius, eksploatuojamas esant slėgiui nuo 0 iki 1000kPa, o geriausiu atveju - 500 kPa. Deguonis suspausto oro pavidalu 16 yra įpurškiamas į nitrifikacijos priemonę 6. Dėl padidinto slėgio nitrifikacijos priemonėje 36 įvestas oras didžiąja dalimi ištirpsta. Galima
20 taip pat naudoti ir gryną deguonį.

Nitrifikacijos priemonėje 6 amoniakas yra paverčiamas į tirpųjį oksiduotą azotą, todėl išseinančiame sraute 17 amoniako ir biocheminio deguonies poreikio kiekiai yra iš esmės lygūs nuliui, nors tirpiojo oksiduoto azoto ir
25 ištirpusio deguonies kiekiai yra padidėję. Bet kokios neištirpusios dujos gali būti nukreipiamos į užteršto oro valymo įrenginį 14.

Išseinant srautas 17 yra padalijamas į recirkuliuojamąjį srautą 9 ir srautą 18, kuris per reguliuojamą vožtuvą 19 yra paduodamas į slėgio mažinimo

priemonę 7, kurią sudaro išlyginamasis rezervuaras.

Fosforas iš srauto 18 yra pašalinamas taške 20 pridėjus cheminių medžiagų.

5

Recirkuliuojama nutekamųjų vandenų dalis yra reguliuojama siekiant gauti pageidaujamą efektyvumą. Numatyta, kad srauto 8 ir srauto 9 santykis turi būti nuo 1:1 iki 1:2.

- 10 Slėgio mažinimo priemonė 7 veikia esant 0-200 kPa slėgiui (pageidautina 100 kPa), ir čia didžioji dalis ištirpusių sraute 18 dujų išeina iš tirpalo. Todėl slėgio mažinimo priemonėje 7 yra tarpas virš skysčio suspaustoms dujoms. Kietos dalelės yra pašalinamos ištirpusio oro flotacija, kuri vyksta dėl sumažinto slėgio. Tai yra, susidaro burbuliukai, kurie prikimba prie
- 15 kietų dalelių ir neša jas į slėgio mažinimo priemonės viršutinę dalį, iš kur jos yra pašalinamos ir grąžinamos į nutekamųjų vandenų magistralę 1. Paprastai slėgio mažinimo priemonė 7 yra išlyginamasis rezervuaras, kuris akomoduoja srautų svyravimus per tretinių filtrų priešpriešinį praplovimą.

20

Srautas 21 išeina iš slėgio mažinimo priemonės 7 ir pro reguliuojamąjį vožtuvą 22 paduodamas į tretinį procesą, pvz., membraninį filtrą 23.

- Reikėtų atsiminti, kad slėgio mažinimo priemonė 7 veikia esant slėgiui
- 25 100 kPa. Todėl tretinį procesą (filtravimą) galima vykdyti tolesniu slėgio mažinimu. Pavyzdžiui, esantis pasroviui žemyn filtravimas gali turėti aplinkos slėgį.

Po filtravimo nutekamieji vandenys yra dezinfekuojami

dezinfekavimo priemonėje 24 ir laikomi saugykloje 25, kol bus galutinai panaudoti.

- 5 Toliau pateikiami duomenys yra tik kaip pavyzdžiai ir paremti atveju, kai srautų 8 ir 9 santykis yra 1:1. Faktinis santykis ir faktinės vertės gali keistis.

Pastaba: visi dydžiai yra išreikšti miligramais viename litre.

	Amoniakas	Nitratai	Deguonies biocheminis poreikis	Ištirpęs deguonis	
10					
	Srauto 8 sudėtis	30	0	150	0
	Srauto 9 sudėtis	0	15	10	40
15	Srauto 11 sudėtis	15	7,5	80	20
	Srauto 13 sudėtis	15	7,5	60	0
	Srauto 15 sudėtis	15	0	50	0
	Srauto 17 sudėtis	0	15	10	40

- 20 Procesas pagal pageidaujamą išradimo įgyvendinimo variantą yra pranašesnis už daugelį įprastinių nutekamųjų vandenų valymo procesų, nes numato tiek slėgio, tiek temperatūros reguliavimą, padedantį optimizuoti valymą. Jis sutrumpina išbuvimo įrenginiuose laiką, tuo pačiu leidžia pasiekti aukštą išvalytų nutekamųjų vandenų kokybę, turi
- 25 didesnę nitrifikacijos ir fosforo pašalinimo gebą. Taip pat gaunama žymiai mažiau dumblo, išeinančio su nedideliu organinių medžiagų kiekiu, labiau tinkančio tiesioginiam panaudojimui sodininkystėje. Be to, jis pasižymi visišku kvapo pašalinimu, nes yra sutelkiamas talpyklose ir iš jų gali būti

nukreipiamas į užteršto oro valymo įrenginį.

- Sutrumpinto išbuvimo įrenginiuose laiko, aukštos išvalytų vandenių kokybės, didesnio kietų dalelių pašalinimo laipsnio nenaudojant priešpriešinio plovimo, žymiai mažesnio kiekio dumblo, išeinančio su mažesniu organinių medžiagų kiekiu, bei geresnės blogo kvapo kontrolės derinys yra komercinio reikšmingumo veiksnys. Reikia daug mažiau statybų, lyginant su įprastinių procesų sistemomis. Šis išradimas gali būti pritaikytas miestų ir kai kurių pramonės šakų aplinkosaugoje, ypač ten, kur esama erdvės ir estetinių suvaržymų. Dėl mažesnės statybų apimties tinka naudoti modulius, mažesni reikalavimai keliama aikštelės paruošimui.

- Viena iš pageidaujamų sistemos savybių yra skysto sluoksnio panaudojimas biologiniuose reaktoriuose. Skystas sluoksnis yra smulkiai granuluota terpė, ant kurios patalpinama biomasė. Pasiekama labai aukšto lygio efektyvi biomasės koncentracija, nes sluoksnyje yra tūkstančių tūkstančiai atskirų dalelių. Nutekamieji vandenys teka pro šį sluoksnį, ir sluoksnis suskystėja dėl paties nutekamųjų vandenių srauto greičio, arba padedant orui aerobinėse sistemose. Suskystėjus sluoksniui, nutekamieji vandenys itin gerai susiliečia su biomasės terpe. Be to, abrazyvinis skysto sluoksnio pobūdis neleidžia augti užsikimšimui ir padeda susidaryti pageidaujamo storio bioplėvelėms ant granuluotos terpės.

- Svarbu, kad bioplėvelės storis būtų reguliuojamas. Jei bioplėvelės augimas nėra reguliuojamas, granuluotos terpės dalelių dydis auga, o su jomis didėja ir dalelių pasipriešinimo jėgos. Sluoksnio dalelių suskystėjimas gali būti per didelis, ir išsiplėtęs sluoksnis išsilies per

reaktoriaus kraštus.

Šioje sistemoje yra naudojami bioplėvelės augimo antrinės ir tretinės kontrolės įrenginiai. Bioplėvelės antrinės kontrolės įrenginys yra dujų
5 (geriausia oro) išplovėjai, kurie gali numušti perteklinį bioplėvelės apaugimą dalelėmis. Bioplėvelės tretinė kontrolė, kuri gali būti mentinis siurblys, sužadina daleles ir mechaniškai jas nuzulina prieš grąžindamas. Apskaičiuota, kad biomasės koncentracija skystuose sluoksniuose yra maždaug dešimt kartų didesnė už koncentraciją fiksuoto augimo ar
10 uždelsto augimo reaktorių sistemose. Tokiu būdu yra pasiekiamos daug didesnės tūrio apimtys.

Antroji pageidaujama sistemos savybė yra reaktorių su padidintu slėgiu naudojimas, siekiant padidinti biologinį aktyvumą, ypač nitrifikaciją.
15 (Nitrifikacija yra amoniako pavertimas tirpiuoju oksiduotu azotu, o denitrifikacija yra tirpiojo oksiduoto azoto pavertimas dujiniu azotu). Buvo įrodyta, kad bioplėvelė, veikdama padidinto slėgio aplinkoje, padidina nitrifikacijos greitį maždaug 2,5-3 kartų, lyginant su veikimu esant atmosferos slėgiui. Laikant, kad biologinio reaktoriaus, skirto nitrifikacijai,
20 dydį paprastai apsprendžia greičiau nitrifikacijos poreikio, o ne biocheminio deguonies poreikio pašalinimo įrenginiai (dėl tirpių organinių anglies teršalų), ši koncepcija turi reikšmės reaktoriaus dydžiui. Be to, reaktoriaus padidintas slėgis leidžia geriau pašalinti sunkiau biologiškai skylančias tirpias organines medžiagas (kaip antai paviršiaus aktyviasias
25 medžiagas) dėl didesnio oksidavimo laipsnio, pasiekiamo padidinto slėgio sistemose. Nitrifikacijos pagerėjimas esant padidintam slėgiui yra labiausiai tikėtinas dėl to, kad nitrifikuojančių organizmų augimo greitis priklauso nuo ištirpusio deguonies koncentracijos. Prisotinimo deguonimi

koncentracija priklauso nuo deguonies absoliutaus parcialinio slėgio supančioje atmosferoje. Didinant slėgį reaktoriuje, per kurį teka oras, padidinamas absoliutus deguonies parcialinis slėgis ir tokiu būdu padidinama prisotinimo ištirpusiu deguonimi koncentracija. Esant 5 atmosferų slėgiui, maksimali ištirpusio deguonies koncentracija būtų maždaug 50 miligramų viename litre, o tai penkis kartus didesnė koncentracija negu esant vienos atmosferos slėgiui.

Biologinio reaktoriaus sistema, veikdama esant padidintam slėgiui, turi jai būdingą tokį sinergetinį pranašumą, kad slėgio mažinimo reaktorius (slėgio mažinimo priemonė), turintis sumažinti slėgį prieš tretinio valymo procesą, kaip antai membraninį mikro-filtravimą, iš tikrųjų veiks kaip ištirpusio oro flotacijos įrenginys. Deguonies ir azoto dujos (ir visos kitos dujos), ištirpusios nutekamųjų vandenų srovėje esant aukštam slėgiui biologinio reaktoriaus sistemoje, išsiskirs iš tirpalo sumažinus slėgį. To rezultatas yra nutekamųjų vandenų puikus nuskaidrinimas, ir kietų dalelių pašalinimas prieš tretinio valymo procesą, kaip antai membraninį mikrofiltravimą, kuris turėtų sumažinti kietų dalelių krūvį į tuos procesus, ir todėl dar pagerėtų efektyvumas. Atitinkamo slėgio palaikymas slėgio mažinimo reaktoriuje taip pat leidžia geriau valdyti tretinį procesą.

Kad temperatūra turi įtakos mikrobiologiniam aktyvumui, yra gerai žinoma, tačiau tik pasirinktinai šis veiksnys yra pritaikomas įprastinėse nutekamųjų vandenų valymo sistemose. Tačiau nauda, gauta reguliuojant temperatūrą, gali būti svarbi optimatizuojant proceso atlikimo režimą.

Biologinių reaktorių, dirbančių su padidintu slėgiu ir su tam tikru temperatūros reguliavimu, konstrukcija yra reikšminga sumažinant

- biologinių reaktorių dydį. Be to, tokiame procese yra nedidelė galimybė susidaryti kvapams, nes sistamai yra būdingos mažesnės oro sąnaudos ir todėl kiekis kvapų turinčių susidarančių išmetamų dujų yra mažesnis negu įprastiniuose procesuose, sakykime, su aeruojamais biofiltrais. Šiam
- 5 procesui reikia mažiau oro dėl didelio deguonies perdavimo greičio, kuris gali būti pasiektas esant aukštesniam darbiniam slėgiui. Be to, kaip jau buvo minėta, proceso vykdymas reaktoriuose su padidintu slėgiu įgalina reguliuoti dujų nukreipimą į užteršto oro valymo įrenginį.
- 10 Kad išradime yra panaudoti skysto sluoksnio reaktoriai, teikia tokį pranašumą, kad eliminuojamas priešpriešinio praplovimo poreikis, kai susikaupia dideli kiekiai ir yra prarandamas darbo našumas. Šiuo požiūriu skysti sluoksniai neveikia kaip filtrai ta prasme, kaip kitose sistemose, ir todėl nereikia jų praplauti priešpriešine srove apnašoms nuvalyti.
- 15 Be to, pageidaujamos sistemos praleidimo galią galima keisti, keičiant recirkuliuojamą kiekį. Šiuo atžvilgiu srautų 8 ir 9 santykis didžiaja dalimi apsprendžia, koks azoto kiekis yra pašalinamas. Be abejo, reikia suprasti, kad nors ir buvo pateiktas šio išradimo iliustracinis pavyzdys, visos šios ir kitos modifikacijos ir variantai, akivaizdūs asmenims, nusimanantiems
- 20 šioje srityje, yra laikomi patenkantys į šio išradimo plačią apimtį ir ribas, kurios čia išdėstytos.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Nutekamųjų vandenų valymo būdas, kuriuo nutekamuosius vandenį valo biologiškai, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad nutekamuosius vandenį
5 biologiškai valo naudojant padidintą slėgį ir po to
- slėgį sumažina iki slėgio, viršijančio aplinkos slėgį, ir to slėgio sumažinimą panaudoja iš esmės pašalinant kietas daleles ištirpusių dujų flotacijos pagalba.
- 10 2. Būdas pagal 1-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad toliau mažina slėgį ir tolimesnį slėgio mažinimą panaudoja, vykdant filtravimo ir/arba dezinfekavimo procesus.
3. Būdas pagal 1-ą arba 2-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad, kai
15 biologiškai valo naudojant padidintą slėgį, prideda deguonies ir biologiškai nitrifikuoja nutekamuosius vandenį, esant padidintam slėgiui, kad būtų iš esmės pašalintas amoniakas.
4. Būdas pagal 3-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad, kai biologiškai
20 valo naudojant padidintą slėgį, dar papildomai
- biologiškai redukuoja nutekamuosius vandenį, naudojant padidintą slėgį, kad iš esmės būtų pašalintas ištirpęs deguonis; ir
-biologiškai denitrifikuoja redukuotus nutekamuosius vandenį, naudojant padidintą slėgį, kad iš esmės būtų pašalintas tirpusis oksiduotas azotas.
- 25 5. Būdas pagal 4-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad dalį nitrifikuotų nutekamųjų vandenų recirkuliuoja, siekiant sumaišyti su nutekamaisiais vandenimis, ir toliau biologiškai valo naudojant padidintą slėgį.

6. Būdas pagal 1-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad biologinį valymą vykdo skysto sluoksnio biologiniame reaktoriuje.

7. Būdas pagal 3-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad biologinę nitrifikaciją vykdo skysto sluoksnio biologiniame reaktoriuje.

5

8. Nutekamųjų vandenų valymo įrenginys, į kurį įeina biologinio valymo priemonė, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi biologinio valymo priemonę, naudojančią padidintą slėgį, ir slėgio mažinimo priemonę, veikiančią esant aukštesniam negu aplinkos slėgiui, skirtą priimti išvalytus

10 biologinio valymo priemone naudojant padidintą slėgį, nutekamuosius vandenį, slėgio mažinimo priemonė yra ištirpusių dujų flotacijos įrenginys, skirtas valytų nutekamųjų vandenų skaidrinimui.

9. Įrenginys pagal 8-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad biologinio valymo priemonėje, naudojančioje padidintą slėgį, yra nitrifikacijos priemonė, skirta nutekamųjų vandenų biologinei nitrifikacijai naudojant padidintą slėgį, kad būtų iš esmės pašalintas amoniakas, ir deguonies pridėjimo priemonė deguoniui įvesti į nitrifikacijos priemonę.

20 10. Įrenginys pagal 9-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad biologinio valymo priemonė, naudojanti padidintą slėgį, dar turi:

-redukcijos priemonę, skirtą nutekamųjų vandenų biologinei redukcijai naudojant padidintą slėgį, kad būtų iš esmės pašalintas ištirpęs deguonis; ir

25 -denitrifikacijos priemonę redukuotų nutekamųjų vandenų biologinei denitrifikacijai naudojant padidintą slėgį, kad būtų iš esmės pašalintas tirpusis oksiduotas azotas.

11. Įrenginys pagal 10-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis dar turi:

-recirkuliavimo priemonę, skirtą daliai nitrifikuotų nutekamųjų vandenų recirkuliuoti.

12. Įrenginys pagal 9-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad nitrifikacijos
5 priemonė yra skysto sluoksnio reaktorius.

13. Įrenginys pagal 8-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad slėgio
mažinimo priemonė yra išlyginamasis rezervuaras.

10 14. Įrenginys pagal 8-ą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jame dar
yra tretinio valymo priemonė, naudojanti dar labiau sumažintą slėgį.

15. Nutekamųjų vandenų valymo įrenginys, į kurį įeina biologinio valymo
priemonė, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi:

15 - redukcijos priemonę, naudojančią padidintą slėgį, skirtą biologinei
nutekamųjų vandenų redukcijai, kad būtų iš esmės pašalintas tirpusis
deguonis;

-denitrifikacijos priemonę, naudojančią padidintą slėgį, skirtą redukuotų
nutekamųjų vandenų biologinei denitrifikacijai, kad būtų iš esmės
20 pašalintas tirpusis oksiduotas azotas;

-nitrifikacijos priemonę, naudojančią padidintą slėgį, skirtą biologinei
denitrifikuotų nutekamųjų vandenų nitrifikacijai esant padidintam slėgiui,
kad būtų iš esmės pašalintas amoniakas; ir

-slėgio mažinimo priemonę, skirtą slėgiui sumažinti bent dalyje nitrifikuotų
25 nutekamųjų vandenų iki slėgio, didesnio už aplinkos slėgį, kad ištirpusio
oro flotacijos pagalba būtų pašalintos kietos dalelės.

16. Nutekamųjų vandenų valymo įrenginys, į kurį įeina biologinio valymo

priemonė, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi:

- maišymo priemonę, skirtą nutekamiesiems vandenims sumaišyti su recirkuliuojamais nitrifikuotais nutekamaisiais vandenimis;
- redukcijos priemonę, naudojančią padidintą slėgį, skirtą nutekamųjų
- 5 vandenų ir recirkuliuojamų nitrifikuotų nutekamųjų vandenų mišinio biologinei redukcijai, kad būtų iš esmės pašalintas ištirpęs deguonis;
- denitrifikacijos priemonę, naudojančią padidintą slėgį, biologinei redukuotų nutekamųjų vandenų denitrifikacijai, kad būtų iš esmės pašalintas tirpusis oksiduotas azotas;
- 10 -nitrifikacijos priemonę, naudojančią padidintą slėgį, biologinei denitrifikuotų nutekamųjų vandenų nitrifikacijai naudojant padidintą slėgį, kad būtų iš esmės pašalintas amoniakas;
- recirkuliavimo priemonę, skirtą daliai nitrifikuotų nutekamųjų vandenų recirkuliuoti į maišymo priemonę; ir
- 15 -slėgio mažinimo priemonę, skirtą slėgiui sumažinti kitoje dalyje nitrifikuotų nutekamųjų vandenų iki slėgio, didesnio už aplinkos, kad būtų pašalintos kietos dalelės ištirpusio oro flotacijos pagalba.

17. Nutekamųjų vandenų valymo įrenginys į kurį įeina biologinio valymo

20 priemonė, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jame yra:

- biologinio valymo talpykla, naudojanti padidintą slėgį;
- padidinto slėgio skaidrinimo talpykla, kuri priima išvalytus nutekamuosius vandenį iš naudojančios padidintą slėgį biologinio valymo talpyklos ir kuri naudoja slėgį mažesnį negu slėgis biologinio valymo talpyklos,
- 25 naudojančios padidintą slėgį, tačiau tokį, kad kietos dalelės yra pašalinamos ištirpusių dujų flotacijos pagalba.

18. Nutekamųjų vandenų valymo įrenginys pagal 17-ą punktą, b e s i s k i -

r i a n t i s tuo, kad jis dar turi filtravimo priemonę, kuri priima išvalytus ir nuskaidrintus nutekamuosius vandenį iš padidinto slėgio skaidrinimo talpyklos ir kuri veikia esant mažesniai slėgiui negu padidinto slėgio skaidrinimo talpyklos slėgis.

