

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

289 983

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 1513

(22) Přihlášeno: 17.11.1995

(30) Právo přednosti:
18.11.1994 AU 1994/9571

(40) Zveřejněno: 15.10.1997
(Věstník č. 10/1997)

(47) Uděleno: 11.03.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 15.05.2002
(Věstník č. 5/2002)

(86) PCT číslo: PCT/AU95/00764

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/15991

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 02 F 3/02

C 02 F 3/08

C 02 F 3/28

C 02 F 3/30

(73) Majitel patentu:

ACTEW AGL DISTRIBUTION S ČÍSLEM
"ABN" 76670568688 SPOLEČNÝ PODNIK
PARTNERŮ-1. ACTEW DISTRIBUTION LTD.,
Canberra, AU;
ACTEW AGL DISTRIBUTION S ČÍSLEM
"ABN" 76670568688 SPOLEČNÝ PODNIK
PARTNERŮ-2. AGL GAS COMPANY (ACT)
LTD., North Sydney, AU;

(72) Původce vynálezu:

Barnett Kenneth Edward, Kaleen, AU;

(74) Zástupce:

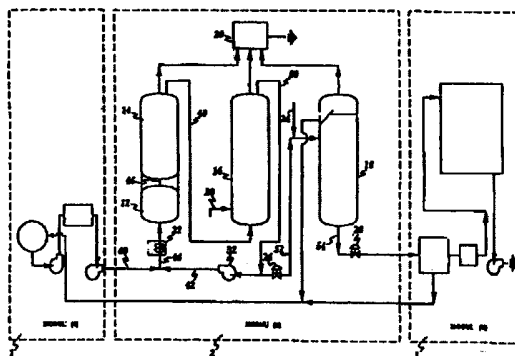
Andera Jiří Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

(54) Název vynálezu:

**Způsob a zařízení pro zpracování odpadních
vod**

(57) Anotace:

Způsob zpracování odpadní vody zahrnující biologické zpracování odpadní vody pod tlakem a následující snížení tlaku a podstatné odstranění pevného podílu flotací rozpustěným plynem za sníženého tlaku. Dalším řešením je zařízení pro zpracování odpadní vody, které zahrnuje zařízení pro biologické zpracování pod tlakem a zařízení (18) se sníženým tlakem. Zařízení pro biologické zpracování pod tlakem zahrnuje tři biologické reaktory (12, 14, 16), přičemž reaktor (12) je deoxidační, reaktor (14) je denitrifikační a reaktor (16) je nitrifikační.



CZ 289983 B6

Způsob a zařízení pro zpracování odpadních vod

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu a zařízení pro zpracování odpadních vod.

10

Výraz „odpadní voda“ zde zahrnuje odpadní a jakékoli jiné kontaminované vody. Zpracovatelské zařízení tedy může být použito ke zpracování různých odpadních vod včetně komunálních a průmyslových.

Jedním z cílů vynálezu je recyklace odpadní vody.

15

Vynález má zvláštní, avšak nikoli výlučné použití pro tzv. „těžební“ („water-mining“) zařízení pro zpracování odpadní vody. Může však být použit rovněž jako „koncové“ („end of pipe“) zpracovatelské zařízení.

20

Výraz „těžební“ se vztahuje na přístup ke zpracování odpadní vody, který je fundamentálně odlišný od běžného zpracování. Tradičně je odpadní voda vedena ze zdroje do vzdáleného koncového zpracovatelského zařízení, kde se odpadní voda zpracovává a dělí na různé vedlejší produkty.

25

Jedním produktem je voda kvality vhodné pro zavlažování, průmyslové aplikace apod. Tato zpracovaná voda se však v důsledku vysokých nákladů na rozvod zřídka vrací ke svému původu.

30

„Těžební“ přístup používá zařízení, místně specifické v menší „komunitě“, které je určeno k „těžení“, tj. získávání použitelné zpracované vody z odpadní vody pocházející z komunity, která pak může být použita v komunitě, z níž odpadní voda pochází. Recyklovaná voda může být pitná nebo může být vhodná pouze pro jiné účely než pití.

35

Je příznivé, že těžební přístup snižuje poptávku po rozvodu vody do komunity a odvodu odpadní vody z komunity.

40

Předpokládá se, že by fungovalo několik menších zařízení pro „komunity“ ve spolupráci s „koncovým“ zpracovatelským zařízením. V tom případě nemusejí být menší zařízení „komunit“ schopna zpracovávat celý objem pevného podílu. Místo toho je možno pevný podíl a další složky, nesnadno zpracovatelné nebo odstranitelné v menším zařízení „komunity“, odklonit do „koncového“ zpracovatelského zařízení. Alternativou je, že zařízení komunity je samo o sobě „koncovým“ zařízením.

45

Podstatou „těžebního“ přístupu je tedy získávání použitelné vody z odpadní vody v místě nebo v jeho blízkosti, odkud tato odpadní voda pochází. Kromě recyklace vody tento přístup snižuje náklady na rozvod a zátěž na „koncovém“ zařízení.

50

Tento „těžební“ přístup je sice náročný na zařízení, avšak je nutno si uvědomit, že hlavní část kapitálových nákladů, spojených se systémem odpadní vody, spočívá v systému rozvodu.

Výše popsané zařízení „komunity“ je výhodně kompaktní, nenáročné na údržbu, nenápadné, dálkově ovladatelné a v podstatě bez zápachu. Přednostně je modulární a vyžaduje pouze malou úpravu místa.

Dosavadní stav techniky

5 Běžné moderní systémy pro zpracování odpadních vod obvykle zahrnují některou formu biologické nitrifikace a denitrifikace k odstranění amoniaku z odpadní vody.

V nitrifikačním stupni reaguje amoniak s kyslíkem za vzniku oxidů dusíku, zejména dusičnanů. V denitrifikačním stupni se oxidy dusíku v nepřítomnosti kyslíku rozpadají na své složky.

10 Běžná zařízení pro zpracování odpadní vody jsou velká a nesplňují požadavky na zařízení vhodné pro získávání vody.

Podstata vynálezu

15

V jednom aspektu spočívá vynález ve způsobu zpracování odpadní vody, který zahrnuje:

biologické zpracování odpadní vody pod tlakem, načež se tlak sníží a snížení tlaku se využije k podstatnému odstranění pevného podílu flotací rozpuštěným plynem.

20

Biologické zpracování je urychlováno vysokým parciálním tlakem kyslíku, zatímco následné snížení tlaku je možno synergicky využít k vyčerpání biologicky zpracované odpadní vody.

Způsob dále výhodně zahrnuje:

25

další snížení tlaku a využití tohoto snížení tlaku k pohonu filtračního a/nebo dezinfekčního procesu.

Biologické zpracování pod tlakem výhodně zahrnuje:

30

přidávání kyslíku a biologickou nitrifikaci odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění amoniaku.

Biologické zpracování pod tlakem dále výhodně zahrnuje:

35

biologické odkysličení odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění rozpuštěného kyslíku a

40

biologickou denitrifikaci odkysličené vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění rozpustného oxidovaného dusíku.

Alternativně může být biologické zpracování pod tlakem zcela aerobní pro odstranění pouze biochemické spotřeby kyslíku (BSK).

45

Způsob dále výhodně zahrnuje:

recirkulaci části nitrifikované odpadní vody pro smísení s odpadní vodou a další biologické zpracování pod tlakem.

50

Ve výhodném provedení probíhá biologické zpracování v biologickém reaktoru s fluidním ložem.

V dalším aspektu vynález spočívá v zařízení pro zpracování odpadní vody, které zahrnuje:

- 5 zařízení pro biologické zpracování pod tlakem a zařízení se sníženým tlakem pro přijímání odpadní vody, zpracované zařízením pro biologické zpracování pod tlakem, přičemž zařízení se sníženým tlakem tvoří flotační jednotku s rozpuštěným plynem pro čiření zpracované vody.

Výhodně zařízení obsahuje další zařízení se sníženým tlakem, kterým je filtr.

- 10 Zařízení pro biologické zpracování pod tlakem výhodně zahrnuje nitrifikační zařízení pro biologickou nitrifikaci odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění amoniaku a zařízení pro přidávání kyslíku pro přidávání kyslíku do nitrifikačního zařízení.

Zařízení pro biologické zpracování pod tlakem dále výhodně zahrnuje:

- 15 deoxidační zařízení pro biologickou deoxidaci odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění rozpuštěného kyslíku a

- 20 denitrifikační zařízení pro biologickou denitrifikaci deoxidované odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění rozpustného oxidovaného dusíku.

Alternativně může být zařízení pro biologické zpracování pod tlakem zcela aerobní pro odstraňování pouze BSK.

Ve výhodném provedení zařízení dále zahrnuje:

- 25 recirkulační zařízení po recirkulaci první části nitrifikované odpadní vody.

Nitrifikační zařízení tvoří výhodně reaktor s fluidním ložem.

- 30 Zařízením se sníženým tlakem je výhodně vyrovnávací nádrž.

Zařízení dále výhodně zahrnuje zařízení pro terciární zpracování při dále sníženém tlaku pro další zpracování druhé části nitrifikované odpadní vody.

- 35 V dalším aspektu vynález spočívá v místně specifickém zařízení pro zpracování odpadní vody, které zahrnuje:

vstupní zařízení pro přívod vody z místa,

- 40 deoxidační zařízení pro biologickou deoxidaci odpadní vody za účelem podstatného odstranění rozpuštěného kyslíku,

denitrifikační zařízení pro biologickou denitrifikaci deoxidované odpadní vody za účelem podstatného odstranění rozpustného oxidovaného dusíku,

- 45 zařízení pro přidávání kyslíku a nitrifikační zařízení pro biologickou nitrifikaci denitrifikované odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění amoniaku,

- 50 zařízení se sníženým tlakem pro snížení tlaku alespoň části nitrifikované odpadní vody za účelem odstranění pevného podílu flotací rozpuštěným vzduchem a

výstupní zařízení pro vracení zpracované vody do místa.

V dalším aspektu spočívá vynález v zařízení pro zpracování odpadní vody, které zahrnuje:

mísicí zařízení pro mísení odpadní vody s recirkulovanou nitrifikovanou odpadní vodou,

deoxidační zařízení pro biologickou deoxidaci směsi odpadní vody a recirkulované nitrifikované odpadní vody za účelem podstatného odstranění rozpuštěného kyslíku,

denitrifikační zařízení pro biologickou denitrifikaci deoxidované odpadní vody za účelem podstatného odstranění rozpustného oxidovaného dusíku,

zařízení pro přidávání kyslíku a nitrifikační zařízení pro biologickou nitrifikaci denitrifikované odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění amoniaku,

recirkulační zařízení pro recirkulaci části nitrifikované odpadní vody do mísicího zařízení a

zařízení se sníženým tlakem pro snížení tlaku další části nitrifikované odpadní vody pro odstranění pevného podílu flotací rozpuštěným vzduchem.

Přehled obrázků na výkresech

Pro snadnější pochopení a praktické provedení je vynález blíže popsán v souvislosti s připojeným výkresem, znázorňujícím výhodné provedení.

Obr. 1 schematicky znázorňuje způsob a zařízení pro zpracování odpadních vod podle vynálezu, používané v městském prostředí.

Za účelem znázornění přínosu vynálezu je zahrnuto i primární zpracování, označené jako „modul 1“, a terciární zpracování, označené jako „modul 3“.

Příklady provedení vynálezu

Primární zpracování zahrnuje příjem odpadní vody a primární zpracování běžným způsobem (například usazováním, zachycováním na česle). Primárně zpracovaná odpadní voda se pak čerpá do „modulu 2“ pro sekundární zpracování.

Terciární zpracování zahrnuje filtraci běžným způsobem, například přes lože částic nebo membránu, a dezinfekci. Filtr může být periodicky zpětně proplachován a proplach vrácen do zásoby odpadní vody.

Pokud se týká „modulu 2“, zahrnuje výhodné provedení vynálezu tři tlakové biologické reaktory 12, 14, 16 a zařízení 18 pro snížený tlak ve formě vyrovnávací nádrže. Je zřejmé, že biologických reaktorů může být jakýkoli počet a nemusí být všechny tlakové.

Proud 40 odpadní vody, což je primárně zpracovaná odpadní voda z „modulu 1“, se mísí s proudem 42 recirkulované nitrifikované odpadní vody a tvoří spojený proud 44, který se vede do deoxidačního zařízení 12. Deoxidační zařízení 12 má formu biologického reaktoru s fluidním ložem, který pracuje za tlaku mezi 0 a 1000 kPa, přednostně 500 kPa.

Teplota odpadní vody v různých bodech systému může být regulována topným zařízením 22. Topné zařízení 22 je schematicky znázorněno jako indukční cívka, ale může mít jakoukoli formu, například topného pláště reaktoru, a může být umístěno v kterémkoli bodě nebo bodech systému.

5 Spojený proud 44 se vede do deoxidačního zařízení 12, kde je ze spojeného proudu 44 biologicky stripován rozpuštěný kyslík, takže obsah rozpuštěného kyslíku ve výstupním proudu 46 je fakticky nulový. Biochemická spotřeba kyslíku v odpadní vodě je také snížena, zatímco obsah amoniaku a rozpustného oxidovaného dusíku je oproti proudu 44 v podstatě nezměněn. Rozpustný oxidovaný dusík představují primárně dusičnany, ale může být přítomno i určité množství dusitanů.

10 Proud 46 je veden do denitrifikačního zařízení 14, které má formu biologického reaktoru s fluidním ložem, který pracuje také při tlaku mezi 0 a 1000 kPa, přednostně 500 kPa.

Deoxidace a denitrifikace může probíhat v jediném reaktoru (viz tečkované čáry spojující reaktory 12 a 14).

15 Denitrifikační zařízení 14 biologicky převádí rozpustný oxidovaný dusík (primárně dusičnany) na plyný dusík, jehož určitá část se upouští do zařízení 20 pro zpracování znečištěného vzduchu, ale jehož většina je zadržena v roztoku.

20 Výstupní proud 48 má obsah rozpustného oxidovaného dusíku a rozpuštěného kyslíku v podstatě nulový, zatímco biochemická spotřeba kyslíku byla snížena okrajově a obsah amoniaku zůstává v podstatě nezměněn vůči proudu 46.

25 Proud 48 se vede do nitrifikačního zařízení 16, které má formu biologického reaktoru s fluidním ložem, který je udržován pod tlakem mezi 0 a 1000 kPa, přednostně 500 kPa. Do nitrifikačního zařízení 16 se vstříkuje kyslík ve formě stlačeného vzduchu 30. V důsledku zvýšeného tlaku v nitrifikačním zařízení je zaváděný vzduch ve velké míře rozpuštěn. Bylo by možno použít rovněž čistý kyslík.

30 Nitrifikační zařízení 16 převádí amoniak na rozpustný oxidovaný dusík, takže výstupní proud 50 má obsah amoniaku a biochemickou spotřebu kyslíku v podstatě nulovou, zatímco obsah rozpustného oxidovaného dusíku a rozpuštěného kyslíku je zvýšen. Nerozpuštěné plyny mohou být odvětrány do zařízení 20 pro zpracování znečištěných plynů.

35 Výstupní proud 50 se dělí na recirkulovaný proud 42 a proud 52, který se vede do zařízení 18 pro snížený tlak ve formě vyrovnávací nádrže.

Odstranění fosforu z proudu 52 se provádí přidavkem chemikálie v bodě 24.

40 Reguluje se podíl odpadní vody, který se recirkuluje, za účelem dosažení požadované účinnosti. Předpokládá se, že poměr proudu 40 k proudu 42 bude řádu 1:1 až 1:2.

45 Zařízení 18 se sníženým tlakem pracuje pod tlakem 0 až 200 kPa (přednostně 100 kPa) a v souladu s tím se uvolní z roztoku hlavní objem rozpuštěných plynů v proudu 52. V tomto ohledu má zařízení pro snížení tlaku nad kapalinou prostor pro stlačený plyn. Pevný podíl se odstraňuje flotací rozpuštěným vzduchem, která probíhá díky sníženému tlaku. To znamená, že vznikají bubliny, které se vážou na pevné látky a vynášejí je do horní části zařízení se sníženým tlakem, kde jsou odstraňovány a vráceny do zásoby odpadní vody. Zařízení 18 se sníženým tlakem má výhodně formu vyrovnávací nádrže, schopné přijímat měnící se množství průtoku během zpětného proplachu terciárních filtrů.

50 Proud 54 je odváděn ze zařízení 18 se sníženým tlakem a vede se přes regulační ventil 28 do terciárního procesu.

Připomíná se, že zařízení 18 se sníženým tlakem pracuje pod tlakem 100 kPa. Terciární proces (filtrace) tak může být řízen dalším snížením tlaku. Například výstupní strana z filtrace může být pod tlakem okolí. Po filtraci se zpracovaná odpadní voda dezinfikuje a skladuje před konečným použitím.

5

Dále je uvedeno pouze příkladné složení jednotlivých proudů, založené na poměru proudu 40 a 42 1:1. Skutečný poměr a konkrétní hodnoty se mohou měnit. Všechny hodnoty jsou udávány v mg/l.

	amoniak	dusičnany	BSK	rozpuštěný kyslík
složení proudu 40	30	0	150	0
složení proudu 42	0	15	10	40
složení proudu 44	15	7,5	80	20
složení proudu 46	15	7,5	60	0
složení proudu 48	15	0	50	0
složení proudu 50	0	15	10	40

10

Způsob podle výhodného provedení vynálezu poskytuje výhody oproti běžnějším postupům zpracování odpadní vody v tom, že umožňuje regulaci jak tlaku, tak teploty, což může napomoci optimalizaci zpracování. Sníží se tak doba zdržení za současného dosažení vysoké kvality vytékající odpadní vody se zlepšenou nitrifikací a zlepšenou schopností odstranění fosforu. Dosahuje se zároveň podstatně nižšího výtěžku kalu s nízkým obsahem organických složek, vhodnějšího pro přímé použití v zahradnictví. Výhodou je rovněž praktické odstranění zápachu díky uzavření v nádobách, které mohou být odvětrávány do zařízení pro zpracování znečištěného vzduchu.

15

Kombinace snížené doby zdržení, vysoké kvality výstupní vody, zlepšeného odstraňování pevného podílu bez nutnosti zpětného proplachu, podstatně nižšího výtěžku kalu s nižším obsahem organického podílu a vyššího potlačení zápachu představuje komerčně významné faktory. V porovnání s běžnějšími systémy je potřebná mnohem menší konstrukce. Uplatní se v městském a vybraném průmyslovém prostředí, zejména tam, kde existují prostorová nebo estetická omezení. Menší konstrukce rovněž umožňuje modularitu a snižuje požadavky na přípravu místa.

25

Jedním ze znaků tohoto výhodného systému je použití fluidního lože v biologických reaktorech. Fluidní lože používají malá granulovaná média, na nichž je stabilizována biomasa. Efektivní koncentrace biomasy dosahuje velmi vysoké úrovně, protože v loži je přítomno mnoho tisíc diskretních částic. Odpadní voda proudí skrze lože a lože je fluidizováno buď v důsledku rychlosti proudu odpadní vody samotné nebo s pomocí vzduchu v aerobních systémech. Fluidizace lože vede k extrémně dobrému kontaktu odpadní vody s biomasou média. Abrasivní povaha fluidního lože dále inhibuje vznik ucpávání a usnadňuje vznik žádoucích tenkých biofilmů na granulárním médiu.

35

Je významné, že tloušťka biofilmu zůstává pod kontrolou. Jestliže se totiž tloušťka filmu nekontroluje, vzrůstá velikost částic granulárního média, a tudíž vzrůstá velikost tahových sil působících na částice. Fluidizace lože částic může být přílišná a lože může expandovat a přetéci z reaktoru.

40

Systém podle vynálezu používá pro kontrolu růstu biofilmu sekundární a terciární kontrolu. Sekundární kontrola biofilmu má formu proplachu plynem (přednostně vzduchem), schopného zamezit přebytečnému růstu biofilmu mimo částice. Terciární kontrola biofilmu, což může být odstředivé čerpadlo, nasává částice a předtím, než je navrátí, je mechanicky obrušuje.

45

Odhaduje se, že koncentrace biomasy ve fluidních ložích je přibližně desetinásobná oproti reaktorům s pevným ložem a se suspendovaným systémem. Je tudíž možno dosáhnout mnohem vyšší objemové zátěže.

5 Druhým znakem výhodného systému je použití tlakových reaktorů ke zvýšení biologické účinnosti zejména nitrifikace. (Nitrifikace je přeměna amoniaku na rozpustný oxidovaný dusík, zatímco denitrifikace je přeměna rozpustného oxidovaného dusíku na plyný dusík.) Bylo demonstrováno, že použití biofilmu v tlakové atmosféře zvyšuje rychlost nitrifikace přibližně 2,5 až 3krát oproti práci za atmosférického tlaku. Vzhledem k tomu, že velikost biologického reaktoru, navrhovaného pro nitrifikaci, je normálně diktována požadavky na nitrifikaci spíše než 10 zařízením pro odstraňování biochemické spotřeby kyslíku (vlivem rozpustných organických uhlíkatých nečistot), odráží se tato koncepce významně v dimenzování reaktoru. Natlakování reaktoru může navíc vést ke zlepšenému odstranění nesnadněji biodegradovatelných rozpustných organických látek (jako jsou povrchově aktivní látky) díky vyšší úrovni oxidace, dosažitelné 15 v tlakovém systému.

Důvodem zlepšené nitrifikace pod tlakem je pravděpodobně závislost rychlosti růstu nitrifikujících organismů na koncentraci rozpuštěného kyslíku. Nasycená koncentrace kyslíku je závislá na absolutním parciálním tlaku kyslíku v okolní atmosféře. Natlakováním reaktoru, jímž 20 proudí vzduch, se absolutní parciální tlak kyslíku zvýší, a tudíž se zvýší nasycená koncentrace rozpuštěného kyslíku. Při tlaku pěti atmosfér bude maximální koncentrace rozpuštěného kyslíku přibližně 50 mg/l, což je pětikrát větší než při jedné atmosféře.

Práce v systému s biologickým reaktorem za tlaku má vlastní synergickou výhodu v tom, že 25 odtlakovací reaktor (zařízení se sníženým tlakem), který musí být zařazen za účelem snížení tlaku před terciárním zpracováním, jako je membránová mikrofiltrace, fakticky pracuje jako jednotka flotace rozpuštěným vzduchem. Plyný kyslík a dusík (a veškeré další plyny), rozpuštěné v proudě odpadní vody při vysokém tlaku v systému biologického reaktoru, se při snížení tlaku z roztoku uvolňují. Výsledkem je vynikající vyčerení odpadní vody a odstranění 30 pevného podílu před terciárními procesy, jako je membránová mikrofiltrace, což by mělo snížit zátěž těchto procesů pevnými látkami, a tak dále zvýšit účinnost. Přiměřené zachování tlaku v odtlakovacím reaktoru má rovněž přínos v možnosti ovládat terciární proces.

Vliv teploty na mikrobiologickou činnost je znám, ale v běžných zařízeních pro odpadní vody se 35 aplikuje pouze selektivně. Přínos regulace teploty však může být významný pro optimalizaci účinnosti procesu.

Konstrukce biologických reaktorů, pracujících pod tlakem za určité regulace teploty, má význam při snižování velikosti biologických reaktorů. Navíc je možnost vzniku zápachu během procesu 40 nízká, protože systém sám o sobě vyžaduje menší průtok vzduchu, a tudíž je produkováno množství potenciálně zapáchajících odpadních plynů menší než v běžných procesech, jako je provzdušňovaný biofiltr. Proces vyžaduje méně vzduchu v důsledku vysoké rychlosti přestupu kyslíku, které je možno dosáhnout při vyšších pracovních tlacích. Dále, jak bylo výše uvedeno, uzavření procesu v tlakových reaktorech umožňuje regulované odvětrávání do zařízení pro 45 zpracování znečištěného vzduchu.

Výhodou v případě použití reaktorů s fluidním ložem při provádění vynálezu je odstranění 50 nutnosti zpětného proplachu, který může vyžadovat významné skladovací objemy a ztrátu výrobní kapacity. Z tohoto hlediska fluidní lože nepůsobí jako filtr způsobem, jakým působí jiné systémy, a tudíž nemusí být zpětně proplachováno k odstranění nánosů.

Výkon výhodného systému je rovněž možno ovlivňovat měněním recirkulovaného množství. V tomto ohledu je rozsah, v němž je odstraňován dusík, ve velké míře ovlivňován poměrem proudu 40 k proudu 42.

Vynález je výše popsán pomocí příkladu, avšak všechny jeho modifikace a obměny, které jsou zřejmé odborníkovi, se považují za spadající do rozsahu zde popisovaného vynálezu.

5

PATENTOVÉ NÁROKY

10

1. Způsob zpracování odpadní vody, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje

biologické zpracování odpadní vody pod tlakem, načež se tlak sníží na tlak vyšší než tlak okolí a snížení tlaku se využije k podstatnému odstranění pevného podílu flotací rozpuštěným plynem.

15

2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále zahrnuje

další snížení tlaku a využití tohoto snížení tlaku k pohonu filtračního a/nebo dezinfekčního procesu.

20

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že biologické zpracování pod tlakem dále zahrnuje

přidávání kyslíku a biologickou nitrifikaci odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění amoniaku.

25

4. Způsob podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že biologické zpracování pod tlakem dále zahrnuje

biologické odkysličení odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění rozpuštěného kyslíku a

30

biologickou denitrifikaci odkysličené vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění rozpustného oxidovaného dusíku.

35

5. Způsob podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále zahrnuje

recirkulaci části nitrifikované odpadní vody pro smísení s odpadní vodou a další biologické zpracování pod tlakem.

40

6. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že biologické zpracování probíhá v biologickém reaktoru s fluidním ložem.

7. Způsob podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že biologická nitrifikace probíhá v biologickém reaktoru s fluidním ložem.

45

8. Zařízení pro zpracování odpadní vody, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje

zařízení pro biologické zpracování pod tlakem a

50

zařízení se sníženým tlakem, pracující za tlaku vyššího než tlak okolí, pro přijímání odpadní vody, zpracované zařízením pro biologické zpracování pod tlakem, přičemž zařízení se sníženým tlakem tvoří flotační jednotku s rozpuštěným plynem pro čiření zpracované vody.

9. Zařízení podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zařízení pro biologické zpracování pod tlakem zahrnuje nitrifikační zařízení pro biologickou nitrifikaci odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění amoniaku a zařízení pro přidávání kyslíku pro přidávání kyslíku do nitrifikačního zařízení.
10. Zařízení podle nároku 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zařízení pro biologické zpracování pod tlakem dále zahrnuje
- deoxidační zařízení pro biologickou deoxidaci odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění rozpuštěného kyslíku a
- denitrifikační zařízení pro biologickou denitrifikaci deoxidované odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění rozpustného oxidovaného dusíku.
11. Zařízení podle nároku 10, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zařízení dále zahrnuje
- recirkulační zařízení pro recirkulaci první části nitrifikované odpadní vody.
12. Zařízení podle nároku 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že nitrifikační zařízení tvoří reaktor s fluidním ložem.
13. Zařízení podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zařízením se sníženým tlakem je vyrovnávací nádrž.
14. Zařízení podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále zahrnuje zařízení pro terciární zpracování při dále sníženém tlaku.
15. Zařízení pro zpracování odpadní vody, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje
- tlakové deoxidační zařízení pro biologickou deoxidaci odpadní vody za účelem podstatného odstranění rozpuštěného kyslíku,
- tlakové denitrifikační zařízení pro biologickou denitrifikaci deoxidované odpadní vody za účelem podstatného odstranění rozpustného oxidovaného dusíku,
- tlakové nitrifikační zařízení pro biologickou nitrifikaci denitrifikované odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění amoniaku a
- zařízení se sníženým tlakem pro snížení tlaku alespoň části nitrifikované odpadní vody na tlak vyšší než je tlak okolí za účelem odstranění pevného podílu flotací rozpuštěným vzduchem.
16. Zařízení pro zpracování odpadní vody, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje:
- mísicí zařízení pro mísení odpadní vody s recirkulovanou nitrifikovanou odpadní vodou,
- tlakové deoxidační zařízení pro biologickou deoxidaci směsi odpadní vody a recirkulované nitrifikované odpadní vody za účelem podstatného odstranění rozpuštěného kyslíku,
- tlakové denitrifikační zařízení pro biologickou denitrifikaci deoxidované odpadní vody za účelem podstatného odstranění rozpustného oxidovaného dusíku, tlakové nitrifikační zařízení pro biologickou nitrifikaci denitrifikované odpadní vody pod tlakem za účelem podstatného odstranění amoniaku,

recirkulační zařízení pro recirkulaci části nitrifikované odpadní vody do mísicího zařízení a

- 5 zařízení se sníženým tlakem pro snížení tlaku další části nitrifikované odpadní vody na tlak vyšší než je tlak okolí k odstranění pevného podílu flotací rozpuštěným vzduchem.

17. Zařízení pro zpracování odpadní vody, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje

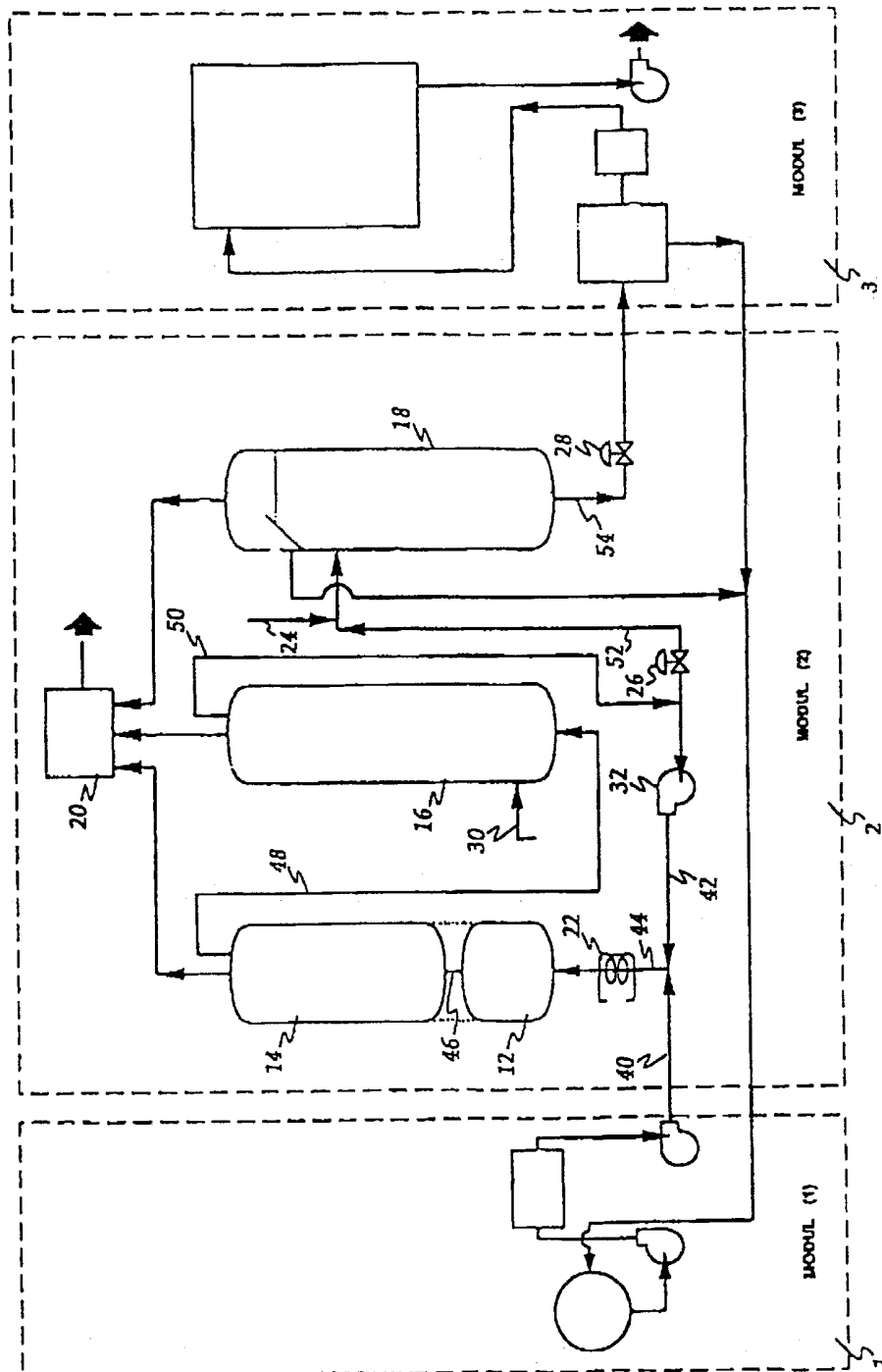
- 10 tlakovou nádobu pro biologické zpracování,

tlakovou čerčicí nádobu, přičemž tlaková čerčicí nádoba přijímá zpracovanou odpadní vodu z tlakové nádoby pro biologické zpracování a pracuje při tlaku nižším než je tlak tlakové nádoby pro biologické zpracování, takže pevný podíl se odstraní flotací rozpuštěným plynem.

- 15 18. Zařízení pro zpracování odpadní vody podle nároku 17, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále zahrnuje

- 20 filtrační zařízení, přičemž filtrační zařízení přijímá zpracovanou a vyčerenou odpadní vodu z tlakové čerčicí nádoby a pracuje při tlaku nižším než je tlak tlakové čerčicí nádoby.

1 výkres



Konec dokumentu