

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

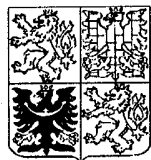
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

## 1371-98

(19)

ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **05. 05. 98**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12. 05. 99**  
(Věstník č. 5/99)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**C 02 F 3/12**

(71) Přihlášovatel:

TETERJA Alexandr Ing., Olomouc, CZ;

(72) Původce:

Teterja Alexandr Ing., Olomouc, CZ;

(74) Zástupce:

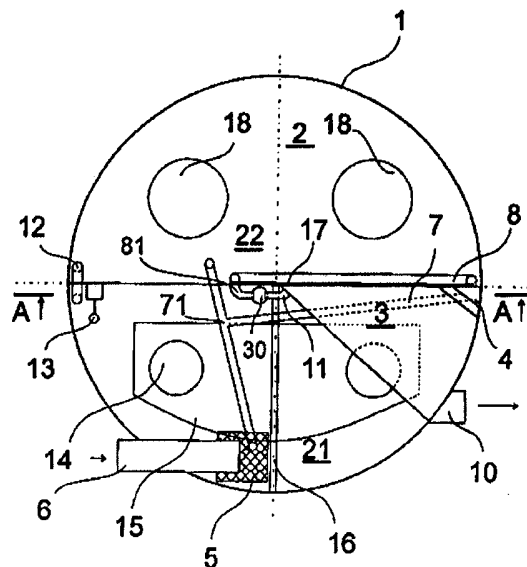
Soukup Petr ing., Švédská 3, Olomouc,  
77200;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zařízení pro biologické čištění odpadních vod**

(57) Anotace:

Zařízení pro biologické čištění odpadních vod, zejména splaškových odpadních vod z malých lokálních domovních objektů nenapojených na kanalizační síť, obsahuje v jedné nádrži alespoň lapač /5/, aktivační prostor /2/, vzhůru se rozšiřující separační prostor /3/ pro fluidní filtraci, a vnitřní cirkulační okruh mezi jednotlivými prostory nádrže /1/. Podstata řešení spočívá v tom, že jednak anoxidní zóna /21/ aktivačního prostoru /2/, opatřená u dna /101/ nádrže /1/ alespoň jedním vzduchovým míchadlem /14/, je zcela oddělena od oxidní zóny aktivačního prostoru /2/, opatřené alespoň jedním provzdušňovačem /18/, a jednak separační prostor /3/ je u dna /101/ nádrže propojen s odplyňovacím prostorem /4/, vytvořeným v oblasti dělicí stěny /17/ podél pláště nádrže /1/, kde v odplyňovacím prostoru /4/ je u dna /101/ nádrže /1/ zaústěno první mamutkové čerpadlo /7/, které je vyústěné nad aktivačním prostorem /2/. V anoxidní zóně /21/ je zaústěno druhé mamutkové čerpadlo /12/, které je propojené s řídicí plovákovou armaturou /13/, a které je vyústěné v oxidní zóně /22/ aktivačního prostoru /2/.



CZ 1371-98 A3

## Zařízení pro biologické čištění odpadních vod

### Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro biologické čištění odpadních vod, zejména splaškových odpadních vod z malých lokálních domovních objektů nenapojených na kanalizační síť, obsahujícího v jedné nádrži aktivační prostor, vzhůru se rozšiřující separační prostor pro fluidní filtraci, a vnitřní cirkulační okruh mezi jednotlivými prostory nádrže.

### Dosavadní stav techniky

Je známa řada řešení zařízení pro biologické čištění odpadních vod pomocí aktivačního čištění v režimu nízko zatěžovaného aktivovaného kalu, kde v jedné nádrži jsou integrovány vzájemně propojené separační a aktivační prostory a je v nich využívána řada postupů včetně fluidní filtrace s biomasou ve vzosu, jako je např. zařízení dle CZ PAT 2807<sup>3</sup>54 nebo CZ UV 6698.

Je dále známo řešení dle CZ UV 7121, u něhož je separační prostor zcela oddělen od aktivačního prostoru a je opatřen přepážkou ukončenou nade dnem nádrže a vytvářející podél jedné ze stěn sestupovou zónu, ve které je uloženo první mamutkové čerpadlo zaústěné nad koš lapače. Vnitřní cirkulační okruh je realizován mezi aktivačním prostorem a separačním prostorem pomocí druhého mamutkového čerpadla se vstupem u dna nádrže v oxidní zóně aktivačního prostoru a vyústěním nad sestupovou zónou separačního prostoru, přičemž u dna nádrže je v lapači uložen zdroj tlakového vzduchu, v anoxidní zóně aktivačního prostoru alespoň jedno vzduchové

míchadlo a v oxidní zóně aktivačního prostoru provzdušňovač aktivačního prostoru. Nevýhodou tohoto řešení je, že při náhlém přítoku odpadních vod dochází k rychlému promíchávání vody v anoxidní a oxidní zóně, čímž se snižuje kvalita a účinnost čistícího procesu.

Společnou nevýhodou známých řešení pak je, že k odčerpávání nadbytečného kalu z aktivačního prostoru je v určitých periodách nutno používat kalové čerpadlo nebo fekální vůz.

#### Podstata vynálezu

Uvedené nevýhody odstraňuje do značné míry zařízení pro biologické čištění odpadních vod, zejména splaškových odpadních vod z malých lokálních domovních objektů nenapojených na kanalizační síť, obsahující v jedné nádrži alespoň lapač, aktivační prostor, vzhůru se rozšiřující separační prostor pro fluidní filtraci, a vnitřní cirkulační okruh mezi jednotlivými prostory nádrže, a jeho podstata spočívá v tom, že jednak anoxidní zóna aktivačního prostoru, opatřená u dna nádrže alespoň jedním vzduchovým míchadlem, je zcela oddělena od oxidní zóny aktivačního prostoru, opatřené alespoň jedním provzdušňovačem, a jednak separační prostor je u dna nádrže propojen s odplyňovacím prostorem, vytvořeným v oblasti dělicí stěny podél pláště nádrže, kde v odplyňovacím prostoru je u dna nádrže zaústěno první mamutkové čerpadlo, které je vyústěné nad aktivačním prostorem, přičemž v anoxidní zóně je zaústěno druhé mamutkové čerpadlo, které je propojené s řídicí plovákovou armaturou a které je vyústěné v oxidní zóně aktivačního prostoru.

Ve výhodném provedení je odplyňovací prostor propojen s anoxidní zónou přepadovým potrubím, separační prostor je

propojen s anoxidní zónou přepouštěcí trubkou a oxidní zóna je propojena s odplyňovacím prostorem přepouštěcím otvorem a mamutkové čerpadlo je v anoxidní zóně aktivačního prostoru uloženo volně vyjímatelně.

Pro zvýšení účinnosti čistícího procesu je výhodné, když přepouštěcí otvor je vytvořen ve střední části dělicí stěny mezi oxidní zónou a odplyňovacím prostorem, přepadové potrubí i přepouštěcí trubka jsou v anoxidní zóně aktivačního prostoru zaústěny nad sestupové potrubí, které je vyústěno v anoxidní zóně u dna nádrže a přepadové potrubí i přepouštěcí trubka jsou na svém vyústění opatřeny prvním odtokovým regulátorem a druhým odtokovým regulátorem.

Je rovněž výhodné, když první mamutkové čerpadlo je na svém výstupu opatřeno rozváděcím regulátorem, vyústěným jednak do anoxidní zóny aktivačního prostoru nad lapačem a jednak do oxidní zóny aktivačního prostoru nad úrovní hladiny, a vzduchová míchadla v anoxidní zóně aktivačního prostoru jsou uložena horizontálně výkyvně, když jsou upevněna na základně, která je uložena na středové ose, uchycené v plášti nádrže a dělicí stěně vytvořené mezi anoxidní zónou a oxidní zónou aktivačního prostoru.

Novou konstrukcí zařízení se dosahuje vyššího účinku v tom, že je značně konstrukčně jednodušší vlivem omezení počtu přepážek mezi jednotlivými prostory nádrže. Navíc při nárazovém přítoku splaškových vod nemůže docházet k rychlému promíchávání vody v anoxidní a oxidní zóně aktivačního prostoru a při poruchách zařízení, např. při náhodném výplavu kalu se zabrání odvodu kalu a na povrchu plovoucích nečistot do vývodu a zajistí se jejich vrácení ze separačního prostoru zpět do anoxidní zóny aktivačního prostoru, neboť hladina aktivačního prostoru je podstatně nižší než hladina separačního prostoru. Zařízení rovněž zajišťuje stálý odvod flotač-

ní pěny z odplyňovacího prostoru zpět do anoxidní zóny. Zároveň konstrukce umožňuje lepší promíchávání vody ve spodní části anoxidní zóny a vhodnou regulací proudění části vratného kalu do oxidní zóny a do lapače mechanických nečistot, umístěného v anoxidní zóně, je umožněno poměrně přesné nastavení stabilního přítoku kalu do anoxidní zóny aktivačního prostoru. Nízká úroveň hladiny v anoxidní zóně umožňuje pak umístit lapač hrubých nečistot nad hladinou vody a vratný kal přiváděný prvním mamutkovým čerpadlem nad tento lapač pak rozmělnuje nečistoty zachycené na dně lapače a tím se zabraňuje jeho ucpávání, tedy zanášení koše. Volné vyjímatelné uložení druhého mamutkového čerpadla v anoxidní zóně aktivačního prostoru umožňuje jeho pohyb podél dna a odsávání stabilizovaného kalu při jeho nahromadění nad běžnou míru.

#### Přehled obrázků na připojených výkresech

Konkretní příklady provedení zařízení dle vynálezu jsou znázorněny na připojených výkresech, kde obr.1 je půdorys zařízení, obr.2 vertikální řez A-A zařízením z obr.1 a obr.3 blokové schema zařízení se znázorněním vzájemného propojení jednotlivých prostorů zařízení.

#### Příklady provedení vynálezu

Zařízení je tvořeno nádrží 1, s výhodou válcového tvaru, v níž jsou excentricky uspořádány aktivační prostor 2, separační prostor 3 a odplyňovací prostor 4, kde aktivační prostor 2 je rozdělený na anoxidní zónu 21 a oxidní zónu 22. V horní části anoxidní zóny 21 aktivačního prostoru 2 je umístěn lapač 5 mechanických nečistot, např. ve tvaru koše,

do něhož je zaústěn přívod 6 odpadní vody. Separální prostor 3 ve tvaru směrem vzhůru se rozšiřujícího púljeblanu je ve u dna nádrže 1 propojen přepouštěcí štěrbinou 31 s odplyňovacím prostorem 4. V odplyňovacím prostoru 4 je u dna 101 nádrže 1 zaústěno první mamutkové čerpadlo 7, které je vyvedené přes anoxidní zónu 21 nad úroveň hladiny odpadní vody a na výstupu je opatřeno rozváděcím regulátorem 71, vyústěným jednak nad lapačem 5 do anoxidní zóny 21 a jednak do oxidní zóny 22 aktivačního prostoru 2. Na úrovni hladiny v odplyňovacím prostoru 4 je zaústěno přepadové potrubí 8, které je vyvedeno do horní části anoxidní zóny 21 nad úroveň hladiny. V horní části je separální prostor 3 opatřen přepouštěcí trubkou 11, zaústěnou do anoxidní zóny 21 v rovině hladiny odplyňovacího prostoru 4 nad hrdlo 301 sestupového potrubí 30, které je vyústěné v této anoxidní zóně 21 u dna 101 nádrže 1. Přitom jsou přepadové potrubí 8 i přepouštěcí trubka 11 na svém vyústění opatřeny prvním odtokovým regulátorem 81 a druhým odtokovým regulátorem 111, provedeným s výhodou ve tvaru vertikálně otočného kolena s nastavitelnou výškou hladiny průtoku. V separálním prostoru 3 je dále vytvořen vývod 10 vyčištěné vody, opatřený pojistným přepadem 102.

U dna 101 nádrže 1 je v anoxidní zóně 21 dále zaústěno volně vyjímatelně uložené druhé mamutkové čerpadlo 12, které je vyústěno v oxidní zóně 22 nad hladinou vody a které je propojené s plovákovou vzduchovou armaturou 13, řídící jeho činnost. Vyjímatelné uložení druhého mamutkového čerpadla (12) pak umožňuje v případě potřeby jeho volný pohyb po dně (101) nádrže (1) a odčerpávání přebytečného kalu. U dna 101 nádrže 1 jsou pak umístěna vzduchová míchadla 14, napojená na neznázorněný zdroj tlakového vzduchu. Vzduchová míchadla 14 jsou upevněna na základně 15, která je vzhledem ke dnu 101 horizontálně výkyvná, např. je uložena na středové ose 16, uchycené v plášti nádrže 1 a dělící stěně 17 vytvořené mezi anoxidní zónou 21 a oxidní zónou 22 aktivačního prostoru

ru 2. Vzduchová míchadla 14 jsou napojena na společný zdroj tlakového vzduchu a jsou vytvořena s výhodou ve tvaru dutého hříbu s výkyvnou hlavou. Oxidní zóna 22 aktivačního prostoru je pak u dna 101 nádrže 1 vybavena jemnobublíkovými provzdušňovači 18 a ve střední části dělicí stěny 17 je propojena přepouštěcím otvorem 19 s odplyňovacím prostorem 4.

Při běžném chodu zařízení přitéká znečištěná voda přívodem 6 do nádrže 1 v oblasti lapače 5, kde se zachytí hrubé nečistoty a voda stéká směrem dolů do anoxidní zóny 21 aktivačního prostoru 2 za nepravidelného probublávání vzduchu ze vzduchových míchadel 14, pod jejichž vrchlíky se vzduch hromadí a po zaplnění celého objemu jednoho z vrchlíků a výkyvu základny 15 dochází k odtrhávání velkých vzduchových bublin, čímž dochází k dalšímu rozmělnění organických nečistot a jejímu promíchávání s kalem, který je současně pravidelně dodáván prvním mamutkovým čerpadlem 7 do lapače 5 ze spodní části odplyňovacího prostoru 4. V anoxidní zóně 21 drží vzduchová míchadla 14, pracující impulzivně s velkými vzduchovými bublinami, ve vznosu organické látky, přičemž nedochází k oxidaci těchto látek nad úroveň přesahující podmínky anaerobních procesů. Přitom voda je průběžně přečerpávána druhým mamutkovým čerpadlem 12 do oxidní zóny 22 aktivačního prostoru 2, kde je intenzivně provzdušňována pomocí provzdušňovačů 18 a dochází k oxidaci organických látek obsažených ve vodě. Z oxidní zóny 22 voda přes přepouštěcí otvor 19 protéká do odplyňovacího prostoru 4, kde postupuje pomalu směrem dolů a dochází k jejímu uklidnění a odplyňování. Ze spodní části odplyňovacího prostoru 4 voda protéká přepouštěcí štěrbinou 31 do separačního prostoru 3, kde vlivem rozšiřujícího se průřezu separačního prostoru 3 dochází ke zpomalování její rychlosti a vlivem gravitace a filtračního účinku fluidní vrstvy se kal udržuje do určité hladiny ve vznosu a usazuje se. K hladině se pak dostává v podstatě čistá voda, která odtéká výtokem 10.

Při zastavení přítoku čerstvé odpadní vody do přívodu 6, hladina v anoxidní zóně 21 aktivačním prostorem 2 mírně klesne a při dosažení minimální úrovně nastavené plovákovou vzduchovou armaturou 13 se přeruší dodávka vzduchu do druhého mamutkového čerpadla 12, přičemž první mamutkové čerpadlo 7 pracuje nepřetržitě, čímž dochází k nepatrnému poklesu hladiny v oxidní zóně 22 aktivačního prostoru 2 a nepatrnému poklesu hladiny v separačním prostoru 3, čímž pojistný přepad 102, udržující konstantní hladinu v separačním prostoru 3, přeruší odtok vody vývodem 10. Při dosažení nastavené úrovně hladiny v anoxidní zóně 21 opět zapne druhé mamutkové čerpadlo 12 a přečerpávací cyklus se opakuje.

Při přerušení dodávky elektrického proudu nebo při poruše zdroje tlakového vzduchu, a tím odstavení činnosti obou mamutkových čerpadel 7 a 12 z činnosti, dojde ke zvedání hladiny v anoxidní zóně 21 a voda přes přepadové potrubí 8 a přepouštěcí trubku 11 přeteče do separačního prostoru 3, kde dojde k částečnému usazení nečistot a vytékání pouze mechanicky vyčištěné vody výtokem 10, přičemž pojistný přepad 102 zabraňuje odplavování plovoucích nečistot.

Při náhlém přívalu splaškových vod přívodem 6 dojde pouze ke zvednutí hladiny v anoxidní zóně 21 a po impulsu od plovákové vzduchové armatury 13 k sepnutí druhého mamutkového čerpadla 12 na plný výkon. Tím nedochází k rychlému přítoku vody do separačního prostoru 3 a zabraňuje se výplavu kalu.

Popsané provedení není jediným možným řešením zařízení ale mamutková čerpadla 7, 12, mohou být nahrazena jinými vzduchovými přečerpávacími zařízeními, vzduchová míchadla 14 mohou být jiné než hřibovité konstrukce se zmenšujícím se průřezem pláště klobouku směrem odspodu nahoru. Rovněž vzájemné uspořádání prostorů 2, 3 a 4 jejich tvarové řešení



může být upraveno dle velikosti nádrže 1 nebo požadované kapacity a účinnosti čistícího zařízení.

#### Průmyslová využitelnost

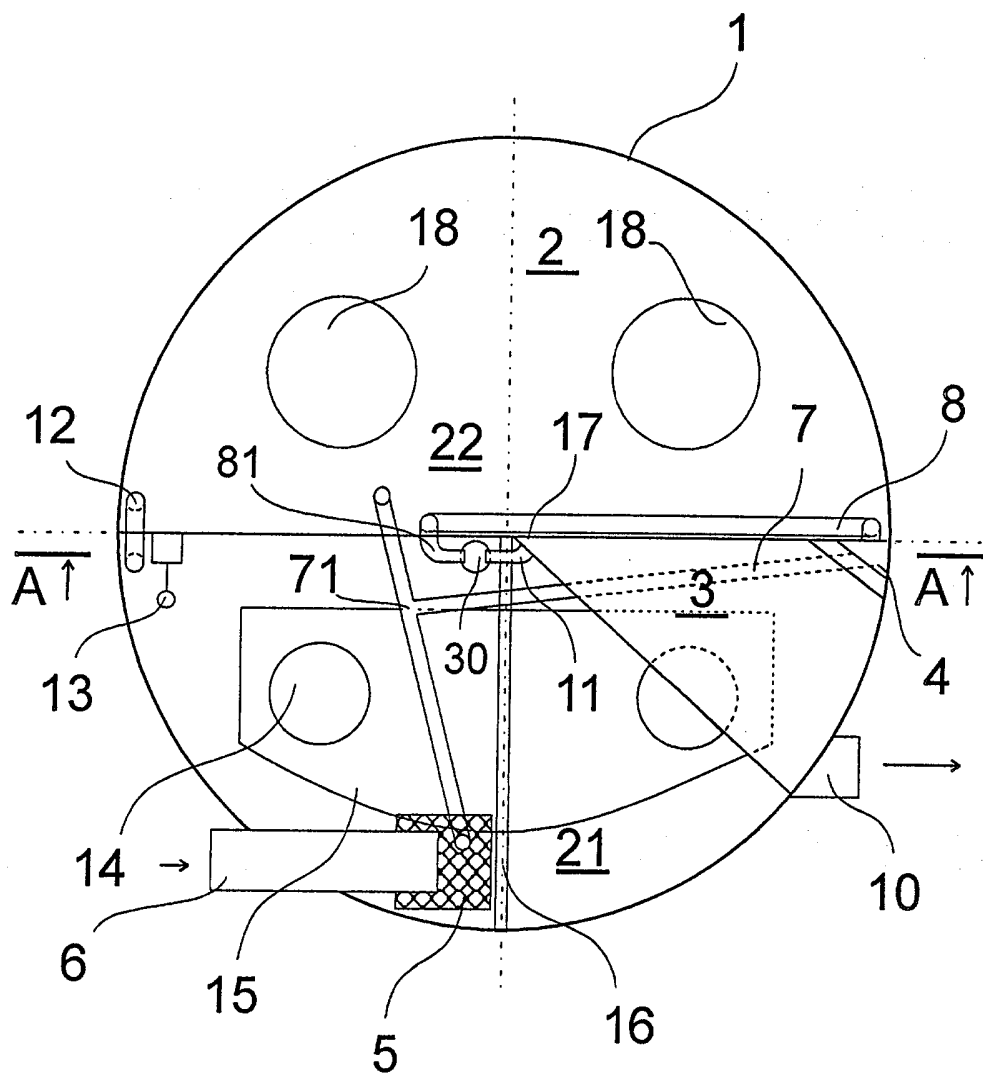
Zařízení podle vynálezu je vhodné zejména pro malé biologické čistírny odpadních vod, zejména pro čištění lokálních zdrojů splaškových vod, které je po vyčištění možno použít jako užitkovou vodu, např. pro postřik zahrádek, a nebo je možno ji odvádět pomocí trativodů zpět do půdy bez nebezpečí ohrožení kvality spodních vod.

## P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1. Zařízení pro biologické čištění odpadních vod, zejména splaškových odpadních vod z malých lokálních domovních objektů nenapojených na kanalizační síť, obsahující v jedné nádrži alespoň lapač, aktivační prostor, vzhůru se rozšiřující separační prostor pro fluidní filtraci, a vnitřní cirkulační okruh mezi jednotlivými prostory nádrže, v y z n a č u j í c í   s e   t í m , že jednak anoxidní zóna (21) aktivačního prostoru (2), opatřená u dna (101) nádrže (1) alespoň jedním vzduchovým míchadlem (14), je zcela oddělena od oxidní zóny (22) aktivačního prostoru (2), opatřené alespoň jedním provzdušňovačem (18), a jednak separační prostor (3) je u dna (101) nádrže (1) propojen s odplyňovacím prostorem (4), vytvořeným v oblasti dělicí stěny (17) podél pláště nádrže (1), kde v odplyňovacím prostoru (4) je u dna (101) nádrže (1) zaústěno první mamutkové čerpadlo (7), které je vyústěné nad aktivačním prostorem (2), přičemž v anoxidní zóně (21) je zaústěno druhé mamutkové čerpadlo (12), které je propojené s řídicí plovákovou armaturou (13) a které je vyústěné v oxidní zóně (22) aktivačního prostoru (2).
2. Zařízení pro biologické čištění odpadních vod podle nároku 1, v y z n a č u j í c í   s e   t í m , že odplyňovací prostor (4) je propojen s anoxidní zónou (21) přepadovým potrubím (8), separační prostor (3) je propojen s anoxidní zónou (21) přepouštěcí trubkou (11) a oxidní zóna (22) je propojena s odplyňovacím prostorem (4) přepouštěcím otvorem (19).
3. Zařízení pro biologické čištění odpadních vod podle nároku 1, v y z n a č u j í c í   s e   t í m , že druhé mamutkové čerpadlo (12) je v anoxidní zóně (21) aktivačního prostoru (2) uloženo volně vyjímatelně.
4. Zařízení pro biologické čištění odpadních vod podle náro-

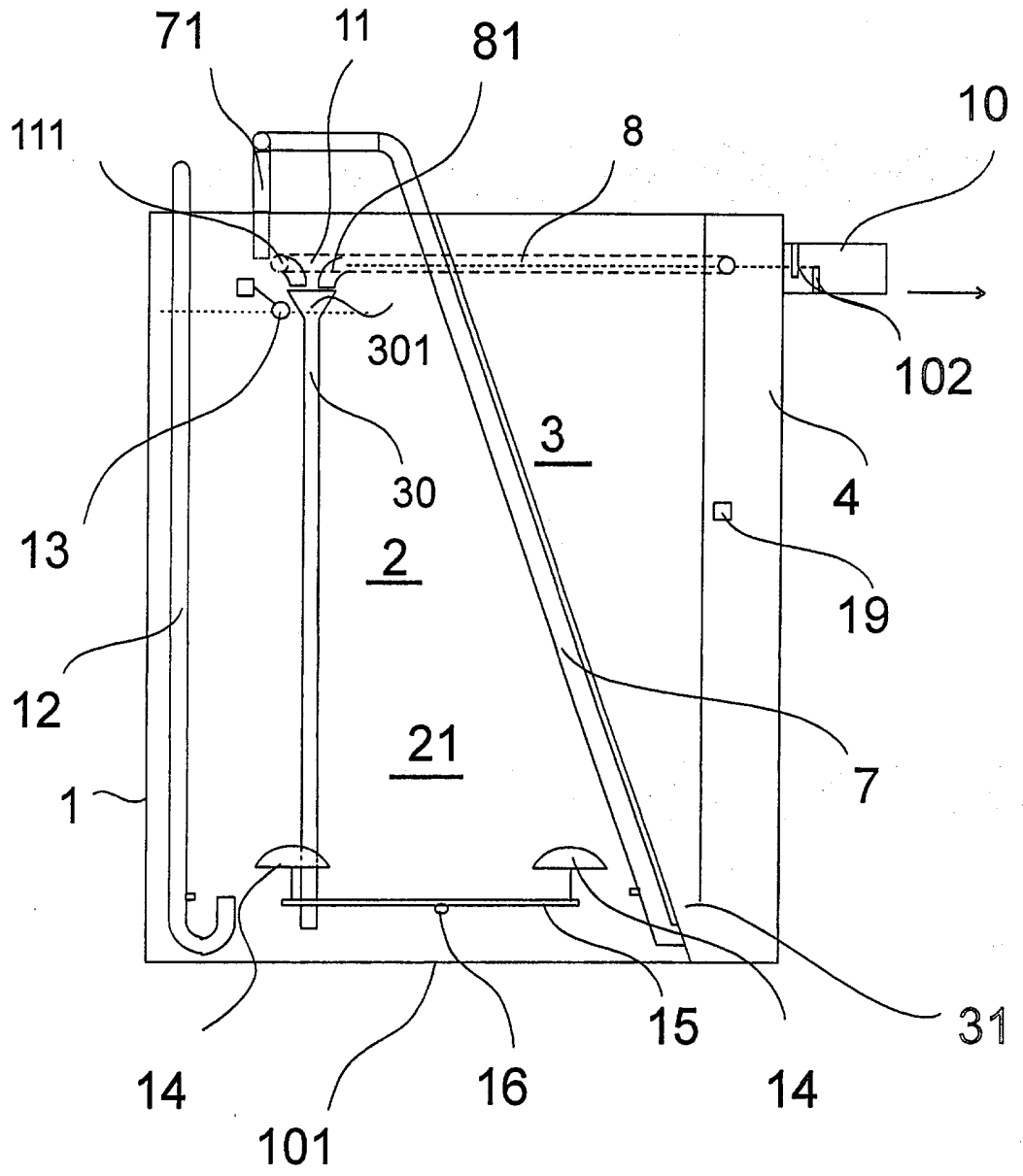
- ku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že přepouštěcí otvor (19) je vytvořen ve střední části dělicí stěny (17) mezi oxidní zónou (22) a odplyňovacím prostorem (4).
5. Zařízení pro biologické čištění odpadních vod podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že přepadové potrubí (8) i přepouštěcí trubka (11) jsou v anoxidní zóně (21) aktivačního prostoru (2) zaústěny nad sestupové potrubí (30), které je vyústěno v anoxidní zóně (21) u dna (101) nádrže (1).
6. Zařízení pro biologické čištění odpadních vod podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že přepadové potrubí (8) i přepouštěcí trubka (11) jsou na svém vyústění opatřeny prvním odtokovým regulátorem (81) a druhým odtokovým regulátorem (111).
7. Zařízení pro biologické čištění odpadních vod podle nároků 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první mamutkové čerpadlo (7) je na svém výstupu opatřeno rozváděcím regulátorem (71), vyústěným jednak do anoxidní zóny (21) aktivačního prostoru (2) nad lapačem (5) a jednak do oxidní zóny (22) aktivačního prostoru (2) nad úrovní hladiny.
8. Zařízení pro biologické čištění odpadních vod podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vzduchová míchadla (14) v anoxidní zóně (21) aktivačního prostoru (2) jsou uložena horizontálně výkyvně.
9. Zařízení pro biologické čištění odpadních vod podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vzduchová míchadla (14) jsou upevněna na základně (15), která je uložena na středové ose (16), uchycené v plášti nádrže (1) a dělicí stěně (17) vytvořené mezi anoxidní zónou (21) a oxidní zónou (22) aktivačního prostoru (2).

TISK

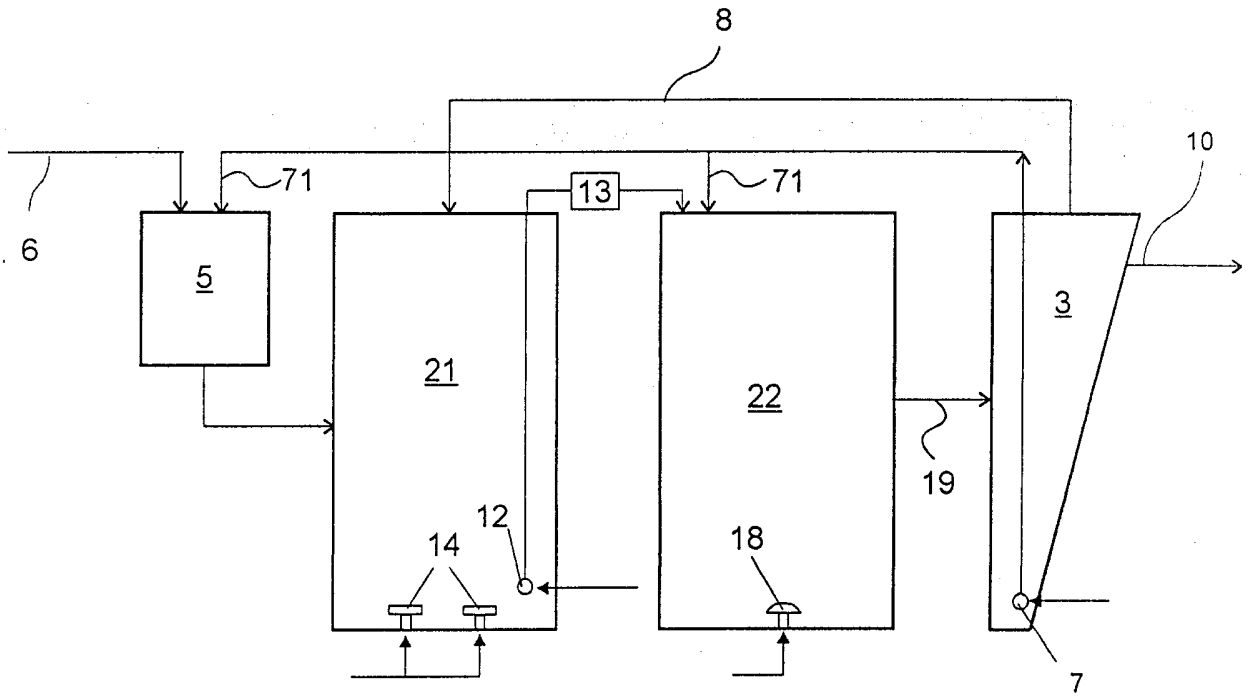


Obr.1

A-A



Obr.2



Obr. 3

Obrázek pro anotaci

TISK

