



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

268 169

(11)

(13) B2

(51) Int. Cl.⁴
C 02 F 3/14

(21) PV 4174 - 86.D
(22) Přihlášeno 06 06 86
(30) Právo přednosti od 07 06 85 HU
(2270/85)

(40) Zveřejněno 11 04 89
(45) Vydáno 01 10 90

(72) Autor vynálezu

NAGY ZOLTÁN dr.,
KOLTAI ANDRÁS, BUDAPEŠT
KOVÁCS ATILLA,

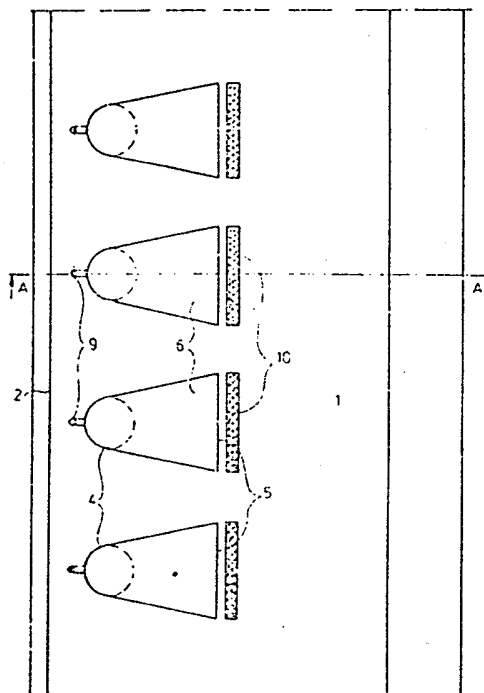
(73) Majitel patentu

DOMA GYÖRGY, VESZPRÉM
NAGY OLIVÉR, BUDAPEŠT (HÚ)
MAGYAR ÁSVÁNYOLAJ ÉS FÖLDGÁZ KISÉRLETI
INTÉZET, VESZPRÉM (HU)

(54)

Způsob provzdušňování biologických podélně
protékaných nádrží na čištění odpadních
vod jakož i míchání odpadní vody a za-
řízení k jeho provádění

(57) Způsob provzdušňování biologických podélně protékaných čistíren odpadních vod a míchání odpadní vody pomocí kyslík obsahujících plynů, obecně pomocí vzduchu, rozptýlených ve sloupcích kapaliny, které jsou od sebe odděleny svislými stěnami, zároveň jsou dole a nahoře ve spojení se zbývajícím prostorem naplněným kapalinou a zabírají nanejvýš 15 % povrchu kapaliny, se vyznačuje tím, že se směs plynu s kapalinou, proudící vzhůru ve sloupcích plynem prostoupené kapaliny, upravených podél jedné podélné stěny nádrže, nechá pod hladinou kapaliny, rozložena po alespoň 50 % délky čistící nádrže, vodorovně proudit směrem ke stěně ležící naproti plynem prostoupeným sloupcům kapaliny a tím se kapalina, protékající nádrží, stále příčně míchá. Zařízení k provádění výše popsaného způsobu se vyznačuje tím, že v nádrži jsou upraveny prostory ohraničené podél podélné stěny nádrže svislými stěnami končícími poblíž dna nádrže, například dole otevřenými troubami, nahoře pak komorami lomícími se do vodorovné roviny, které končí výstupními otvory uspořádanými ve svislé rovině, dále ústrojí pro rozptylování plynů navazující na svislý úsek prostorů a s ústrojím spojená plynová rozváděcí potrubí. Před výstupními otvory komor mohou být upraveny šikmo nastavené děrované desky.



Obr. 1

Vynález se týká způsobu provzdušňování biologických podélně protékaných čistíren odpadních vod a míchání odpadní vody jakož i zařízení k jeho provádění.

Biologických podélně protékaných čistíren odpadních vod se používá v široké míře při přeměně organických látek obsažených v odpadních vodách. K biologickému čištění odpadních vod je kromě intenzivního míchání kapaliny zapotřebí i stálého rozpouštění kyslíku v odpadní vodě. Tohoto rozpouštění se dosahuje rozptylováním vzduchu nebo kyslíku v čištěné kapalině.

Znamé způsoby a zařízení k jejich provádění se od sebe liší v prvé řadě způsobem pohlcování kyslíku a míchání kapaliny popřípadě v ní suspendovaného aktivovaného kalu. Kromě míchacích provzdušňovacích ústrojí upravených na povrchu kapaliny s vodorovnou a svislou osou se v novější době používá - pro hospodárný přestup kyslíku a vzhledem k příznivějším investičním nákladům - zařízení pro hloubkové provzdušňování. V podélně protékaných zařízeních se používá provzdušňovacích rotorů s vodorovnou osou, které se nacházejí na povrchu kapaliny, nebo zařízení pro rozptylování plynu v kapalině, která jsou upravena v řadě na dně nádrže.

Provozování provzdušňovacích rotorů je nákladné jednak vzhledem ke zvýšeným nákladům na údržbu, způsobeným ztíženými podmínkami, jednak vzhledem k nepříznivému přestupu kyslíku probíhajícímu na povrchu kapaliny. Zároveň je jejich používání vzhledem ke zvýšené tvorbě kapiček a jejich úletu provázeno nepříjemným zápachem a zdraví škodlivými účinky. Děrované a slinuté rozdělovače upravené na dně nádrže zaručují hospodárný přestup kyslíku, avšak míchání odpadních vod je - obzvláště při vyšších koncentracích kalů - nedostačující. Proto jsou tato zařízení nevhodná pro čištění silněji znečištěných odpadních vod.

Účelem vynálezu je poskytnout způsob provzdušňování a míchání odpadních vod, kterým se v biologických podélně protékaných nádržích čistíren odpadních vod dosáhne v porovnání s dosavadními známými postupy provozně jistějšího a hospodárnějšího přestupu kyslíku a míchání.

Předmětem vynálezu je proto způsob provzdušňování biologických, podélně protékaných nádrží čistíren odpadních vod a míchání odpadní vody pomocí pulzujícího tlaku vzduchu dispergovaného ve sloupcích kapaliny, oddělených od sebe svislými stěnami, přitom nahoře a dole souvisejících s ostatním prostorem vyplněným kapalinou a zabírajících na nejvýš 15 % povrchu kapaliny, kterýžto způsob spočívá v tom, že se směs plynu a kapaliny, proudící vzhůru ve sloupcích kapaliny protékaných plynem, upravených podél jedné podélné stěny nádrže, rozdělená po alespoň 50 %, s výhodou po 65 až 75 % délky nádrže, nechá vodorovně proudit ve směru stěny nádrže ležící naproti sloupcům kapaliny protékaným plynem.

Při výhodném provedení způsobu podle vynálezu pokrývají přibližně vodorovně vystupující proudy, tvořené směsí plynu s kapalinou, 65 až 75 % délky zařízení, v kterémžto případě je příčné míchání účinné po celé délce nádrže.

Hloubka nádrží, protékaných podélně a míchaných napříč, činí obecně 2,5 až 4 m. Aby byla zaručena rychlost proudění u dna nádrže, zabráňující usazování kalu, je účelné, aby stěnami oddělené, plynem prostoupené sloupce kapaliny končily poblíž dna zařízení. Nejlepšího míchacího účinku a přestupu kyslíku se dosáhne plynem zaváděnými u dna sloupců kapaliny. Při použití zařízení pro dopravu vzduchu vytvářejícího menší tlak - například ventilátoru - lze plynem zavádět jen do horní části sloupců kapaliny. V tomto případě je možno zintenzivnit míchání a přestup kyslíku zaváděním většího množství plynu.

Při způsobu podle vynálezu je možno intenzitu míchání a přestupu kyslíku regulovat jednoduchým způsobem změnou množství přiváděného plynu. Přestup kyslíku je možno ještě více zvýšit pulzací tlaku přiváděného plynu, jíž se zvýší turbulence následkem kmitání

kapaliny a rozptýlených bublinek plynu.

Charakteristický příklad provedení zařízení vhodného pro provádění způsobu podle vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech na obr. 1 a 2. Do rámce vynálezu spadají ještě četné další formy provedení popsané v definici předmětu vynálezu.

Na obr. 1 je znázorněna charakteristická část podélně protékané nádrže na čištění odpadních vod v půdorysu, zatímco na obr. 2 je znázorněn příčný řez nádrží v rovině A - A z obr. 1.

V nádrži 1 se podél podélné stěny 2 nacházejí od sebe oddělené prostory 7 naplněné kapalinou, které jsou ohraničeny poblíž dna 3 nádrže končícími svislými stěnami 4 - například dole otevřenými troubami -, nahoře naproti tomu komorami 6 lomíci se do vodorovné roviny. Komory 6 jsou výstupními otvory 5 ležícími ve svislé rovině spojeny pod hladinou kapaliny s okolním prostorem naplněným kapalinou. Na svislý úsek prostorů 7 navazují ústrojí 8 pro rozptylování plynu a s nimi spojená rozváděcí plynová potrubí 9. Ústrojí 8 pro rozptylování plynu jsou upravena obecně na dně prostorů 7 naplněných kapalinou, avšak někdy je účelnější vestavět tato ústrojí do hoření částí prostorů 7.

Aby se dosáhlo co největšího míchacího účinku, měly by být průřezy prostorů 7, ohraničených svislými stěnami 4 a komorami 6, voleny přibližně shodné. K dosažení intenzivního míchacího účinku je účelné, zabudovat před výstupní otvory 5 komor 6 šikmo usazené děrované desky, poněvadž tyto desky zlepšují přestup kyslíku následkem tvorby sekundárního fázového povrchu.

Je tedy dalším předmětem vynálezu zařízení k provádění výše popsaného způsobu provzdušňování biologických, podélně protékaných čistíren odpadních vod a míchání odpadní vody, které se vyznačuje tím, že v nádrži 1 jsou upraveny prostory 7 ohraničené podél podélné stěny 2 svislými stěnami 4 končícími poblíž dna 3 nádrže - například dole otevřenými troubami -, nahoře komorami 6 lomíci se do vodorovné roviny, které končí výstupními otvory 5 uspořádanými ve svislé rovině, dále jsou upravena ústrojí 8 pro rozptylování plynu, navazující na svislý úsek prostorů 7, a plynová rozváděcí potrubí 9 spojená s ústrojími 8 pro rozptylování plynu.

Při výhodném provedení zařízení podle vynálezu jsou průřezy prostorů 7, oddělených od sebe svislými stěnami a komorami lomíci se do vodorovné roviny, shodné.

Rovněž výhodné je, když před výstupními otvory 5 komor 6 vybíhající do vodorovného směru jsou upraveny šikmo uspořádané děrované desky 10.

Výhodné provedení způsobu podle vynálezu a zařízení k jeho provádění jsou popsány v níže uvedeném příkladu, na který však vynález není nikterak omezen.

Příklad

Do podélně protékané nádrže o objemu 160 m^3 a rozměrech $22 \times 3,2 \times 2,5 \text{ m}$, sloužící k biologickému čištění mechanicky předčištěných a usazením vyčištěných městských odpadních vod v množství 1560 m^3 denně, se způsobem znázorněným na obr. 1 a 2 uspořádá rovnoměrně podél podélné stěny rozložených 20 provzdušňovacích zařízení, sestávajících z trub o světlosti 318 mm a komor pro změnu směru proudění. Každé z provzdušňovacích zařízení je 2,2 m dlouhé a je upraveno pod hladinou vody v nádrži. K uvedení množství kyslíku, potřebného k vyčištění pomocí aktivovaného kalu, do roztoku a k rovnoměrnému míchání odpadní vody se do 20 provzdušňovacích zařízení přivádí spodem do trub 520 m^3 vzduchu za hodinu. Působením přiváděného proudu vzduchu dochází podél stěn nádrže, jejíž příčný průřez je znázorněn na obr. 2, k proudění vody o rychlosti 0,3 až $0,4 \text{ m.s}^{-1}$, které vyvolává potřebný pohyb aktivovaného kalu unášeného v nádrži proudící odpadní vodou. Ze vzduchu, vedeného touto soustavou, se hodinově rozpouští 15 kg kyslíku v odpadní vodě. Specifická spotřeba elektrické energie, vypočtená z výkonu motorů, činí $0,35 \text{ kWh.kg}^{-1}$, což je v této nádrži o malé hloubce velmi příznivá spotřeba.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob provzdušňování biologických, podélně protékaných nádrží na čištění odpadních vod jakož i míchání odpadní vody pomocí pulzujícího tlaku vzduchu dispergovaného ve sloupcích kapaliny, oddělených od sebe svislými stěnami, přitom nahoře a dole souvisejících s ostatním prostorem vyplněným kapalinou a zabírajících nanejvýš 15 % povrchu kapaliny, vyznačující se tím, že se směs plynu a kapaliny, proudící vzhůru ve sloupcích kapaliny protékaných plynem, upravených podél jedné podélné stěny nádrže, rozdělená po alespoň 50 %, s výhodou po 65 až 75 % délky nádrže, nechá vodorovně proudit ve směru stěny nádrže ležící naproti sloupcům kapaliny protékaným plynem.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se vzduch rozptyluje dole do od sebe oddělených sloupců kapaliny, které končí u dna nádrže.

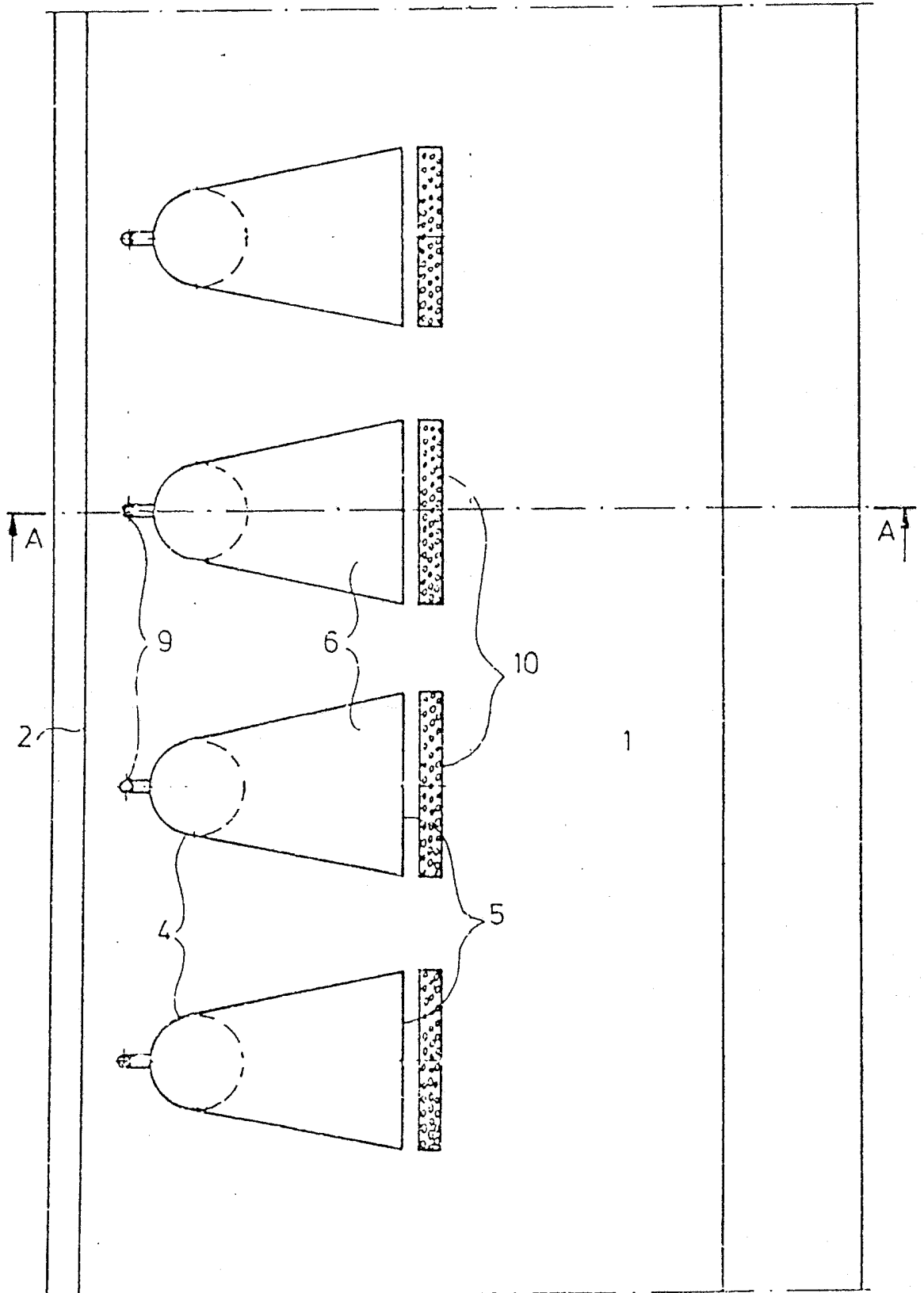
3. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se vzduch rozptyluje dole do od sebe oddělených sloupců kapaliny, končících u dna nádrže, mezi dolním koncem sloupců kapaliny a hladinou kapaliny.

4. Zařízení k provádění způsobu podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že se v nádrži (1) nacházejí prostory (7), ohraničené svislými, podél jedné podélné stěny (2) nádrže upravenými, u dna (3) nádrže končícími, dole otevřenými troubami a nahoře pak ohraničené komorami (6) lomícími se do vodorovné roviny a končícími výstupními otvory (5), dále ústrojí (8) pro rozptylování plynu, navazující na svislý úsek prostorů (7), a s nimi spojená rozváděcí potrubí (9).

5. Zařízení podle bodu 4, vyznačující se tím, že průřez prostoru (7) je ve svislé a vodorovné části stejný.

6. Zařízení podle bodu 4 nebo 5, vyznačující se tím, že před výstupními otvory (5) jsou upraveny šikmo nastavené děrované desky (10).

2 výkresy



Obr. 1

