



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248891

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 02 F 3/00

/22/ Přihlášeno 26 09 85
/21/ PV 6866-85

(40) Zveřejněno 17 07 86

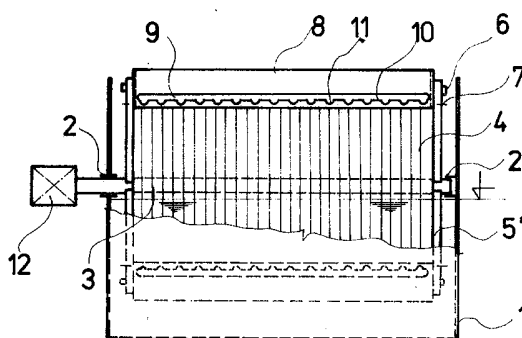
(45) Vydáno 15 01 88

(75)
Autor vynálezu

MIKLENDÁ JIŘÍ ing., OSTRAVA, GRAU PETR prof. ing. DrSc.,
WANNER JIŘÍ ing. CSc., KONÍČEK ZDENĚK doc. ing. CSc.,
VESELÝ DOBROMIL ing. CSc., PRAHA, KRÍŽANOVÍČ FRANTIŠEK ing., LIBEREC,
KOS MIROSLAV ing., PRAHA

(54) Rotační biofilmový reaktor

Účelem řešení je zajištění přívodu dostatečného množství vzdušného kyslíku pro přisedlou i suspendovanou biomasu. Uvedeného účelu se dosáhne rotačním biofilmovým reaktorem sestávajícím z nádrže /1/ opatřené ložisky /2, 2'/, v nichž je otočně uložen hřídel /3/ ovládaný poháněcím ústrojím /12/. K hřídeli /3/ jsou upevněna ramena /5, 5'/ nosné konstrukce nosiče /4/ biofilmu, která na svých druhých koncích jsou opatřena aeračními žlaby /8/. Každý aerační žlab /8/ je oboustranně opatřen čepý /6/, jež jsou otočně uloženy v ramenech /5, 5'/ a je spojen nejméně s jedním tímto ramenem /5, 5'/ aretačním šroubem /7/, přičemž nejméně v jedné hraně /10/ podélné štěrbině /9/ aeračního žlabu /8/ jsou vytvořena vybrání /11/.



Obr 2

Vynález se týká rotačního biofilmového reaktoru k biologickému čištění odpadních vod a řeší přívod dostatečného množství vzdušného kyslíku pro přisedlou i suspendovanou biomasu.

K biologickému čištění odpadních vod se dosud používají rotační biofilmové reaktory, ve kterých je funkční biomasa kultivována ve formě nárostu přisedlého na jejím nosiči, upevněnému k vodorovnému poháněnému hřídeli.

Jako nosiče biomasy se užívá kruhových disků, uspořádaných za sebou do tvaru válce nebo se užívá sypané i blokové náplně, umístěné ve vhodné konstrukci, upevněné k poháněnému hřídeli, který je uložen v ložiscích nádrže reaktoru.

Nosič biomasy je ponořen do čištěné odpadní vody v nádrži reaktoru jen částečně a jeho pozvolným otáčením je zajišťován střídavý kontakt biomasy buď s odpadní vodou v právě ponořené části nosiče, nebo se vzdušným kyslíkem té části nosiče, která se právě nachází nad hladinou, přičemž přestup kyslíku kapalinovým filmem je v tomto uspořádání dominantním mechanismem přísunu kyslíku do přisedlé biomasy.

Otáčení nosiče s biofilmem v odpadní vodě vyvolává stříhové síly, strhávající tento biofilm, jenž spolu s mikroorganismy v odpadní vodě vytváří suspendovanou biomasu, která je biologicky aktivní.

Je známé i zařízení, které je tvořeno otáčejícím se dutým válcovým nosičem, naplněným částečně odpadní vodou, a dále známé reaktory s nosičem, tvořeným lamelami z plastické hmoty, rozdělenými na segmenty, ve kterých se během ponoření pod hladinu uzavírá vzduch a rozpouští se z něho do odpadní vody kyslík.

Společnou nevýhodou výše uvedených zařízení bez přídavného vybavení k dodávce vzduchu pro suspendovanou biomasu je nedostatek kyslíku, jenž je spojen s možností vzniku anaerobních procesů v odpadní vodě, a proto musí být suspendovaná biomasa z reaktoru v co největší míře odstraňována.

Dále jsou známy rotační biofilmové reaktory, kde k zásobování sekundární suspendované biomasy kyslíku se přivádí do reaktoru tlakový vzduch z kompresoru, ale jejich nevýhodou je nutnost instalace kompresoru a energetická náročnost tohoto způsobu aeraace.

Rovněž jsou známy i reaktory, které zvyšují přestup kyslíku ze vzduchu do odpadní vody tím, že nosič biomasy je při vynoření poléván odpadní vodou se suspendovanou biomasou, přičemž k tomuto účelu je nosná konstrukce nosiče biomasy na svém obvodu opatřena aeračními žlaby se štěrbinami nebo otvory, z nichž se voda vylévá a stéká po nosiči.

Jejich nevýhodou však je nižší výtěžek kyslíku při rozstříku vody ve vzduchu oproti rozptýlení vzduchu ve formě bublin ve vodě a dále i to, že otvory v aeračních žlabech se nárůstem biofilmu ucpávají a naopak samotné štěrbinové nevytváří dostatečně jemné bubliny vzduchu ani praménky vody.

Uvedené nevýhody odstraňuje rotační biofilmový reaktor podle vynálezu, sestávající z nádrže opatřené ložisky pro otočné uložení hřídele, k němuž jsou upevněna ramena nosné konstrukce nosiče biofilmu, která na svých druhých koncích jsou opatřena aeračními žlaby s podélnou štěrbinou, jehož podstata spočívá v tom, že každý aerační žlab je oboustranně opatřen čepem, jež jsou otočně uloženy v ramenech nosné konstrukce, a je spojen nejméně s jedním tímto ramenem aeračním šroubem, přičemž nejméně v jedné hraně podélné štěrbinové aerační žlabu jsou vytvořena vybrání.

Výhodou rotačního biofilmového reaktoru podle vynálezu je dostatečný příjem vzdušného kyslíku jak pro biomasu přisedlou na nosiči, tak pro biomasu suspendovanou v jeho nádrži, kde střídavým plněním aeračních žlabů vodou nebo vzduchem a jejich vyprazdňováním ve formě

tenkých pramének vody nebo drobných bublin vzduchu, způsobené vybráním v hraně podélné šterbiny aeračního žlabu, se dosahuje významného vzrůstu koeficientu přestupu kyslíku a tím vzniká dobře vyvinutá přisedlá i suspendovaná biomasa a reaktor je odolný vůči nárazovému zatížení.

Dále je výhodou to, že aerační žlaby lze na ramenech nosné konstrukce nosiče biomasy pootočit kolem své osy a zajistit aretačním šroubem v poloze, která je pro rozlévání vody a tvorbu vzduchových bublin nejvýhodnější.

Na přiloženém výkresu je schématicky znázorněno příkladné provedení rotačního biofilmového reaktoru podle vynálezu, kde obr. 1 je jeho příčný řez, obr. 2 je bokorys a obr. 3 je detail upevnění jedné strany aeračního žlabu.

Rotační biofilmový reaktor podle příkladného provedení sestává z nádrže 1 opatřené ložisky 2, 2', v nichž je otočně uložen hřídel 3, který svým jedním koncem prochází přes ložisko 2 nádrže 1 a je spojen s poháněcím ústrojím 12, tvořeným elektromotorem a převodovou skříní.

K hřídeli 3 jsou křížovitě připevněna ramena 5, 5' nosné konstrukce nosiče 4 biofilmu, tvořeného biodisky, kde v druhých koncích ramen 5, 5' jsou vytvořeny otvory pro otočné uložení čepů 6, připevněných svými druhými konci oboustranně ke každému trubkovému aeračnímu žlabu 8, opatřenému podélnou šterbinou 9, na jejíž hraně 10 jsou vytvořena vybrání 11 půlkruhového průřezu.

V boční stěně každého trubkového aeračního žlabu 8 jsou vytvořeny závitové otvory 13, přičemž do jednoho z nich je svým koncem zašroubován aretační šroub 7, uložený v otvoru ramene 5, 5' nové konstrukce. V alternativním provedení může být nosičem 4 biofilmu sypaná nebo bloková náplň.

Odpadní voda přitéká do nádrže 1, v níž je částečně ponořen nosič 4 biofilmu, který po zapnutí poháněcího ústrojí 12 se otáčí a smáčí postupně celý svůj povrch směsí odpadní vody a suspendované biomasy, přičemž zároveň dochází ke střídavému plnění a vyprazdňování trubkových aeračních žlabů 8 kapalinou nebo vzduchem.

Každý trubkový aerační žlab 8 je pomocí čepů 6 a aretačních šroubů 7 upevněn k ramenům 5, 5' nosné konstrukce, tak, aby se z něho voda vylévala v blízkosti jeho horní úvratě a aby k vybublávání vzduchu docházelo v blízkosti dolní úvratě tohoto trubkového aeračního žlabu 8.

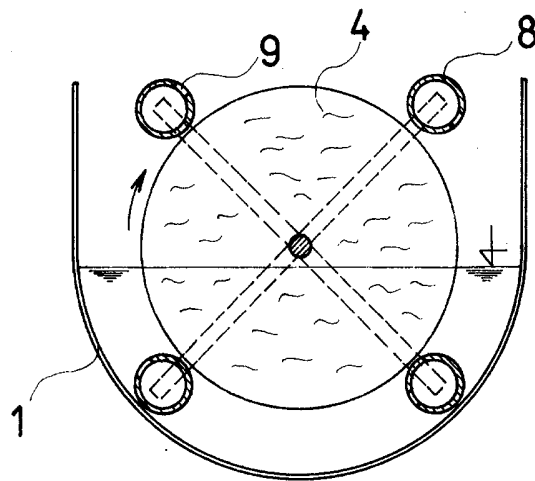
Voda se vlivem vybrání 11 vylévá v tenkých praménkách, rozstříkuje se na drobné kapky a smáčí povrch nosiče 4 biofilmu. Při ponoření trubkového aeračního žlabu 8 se vzduch v něm obsažený postupně uvolňuje vlivem vybrání 11 ve formě drobných bublin, vstupuje dovnitř nosiče 4 biofilmu a stoupá tímto nosičem k hladině vody v nádrži 1, čímž dochází k intenzivnímu míchání a provzdušňování směsi a výrazně se prodlužuje dráha pohybu bublin, načež výše uvedenými procesy je přisedlá i suspendovaná biomasa dostatečně zásobena kyslíkem.

Rotačního biofilmového reaktoru podle vynálezu je možno použít při čištění malých a středních zdrojů odpadních vod komunálních, potravinářských i průmyslových. Reaktor nevyžaduje přídatný zdroj vzduchu a proto se může snadno použít k intenzifikaci stávajících čistírenských zařízení nebo mohou být stávající rotační reaktory doplněny rameny s trubkovými aeračními žlaby podle vynálezu. Výše uvedená základní jednotka rotačního biofilmového reaktoru může být i několikanásobně řazena za sebou a upravena na společnou hřídeli.

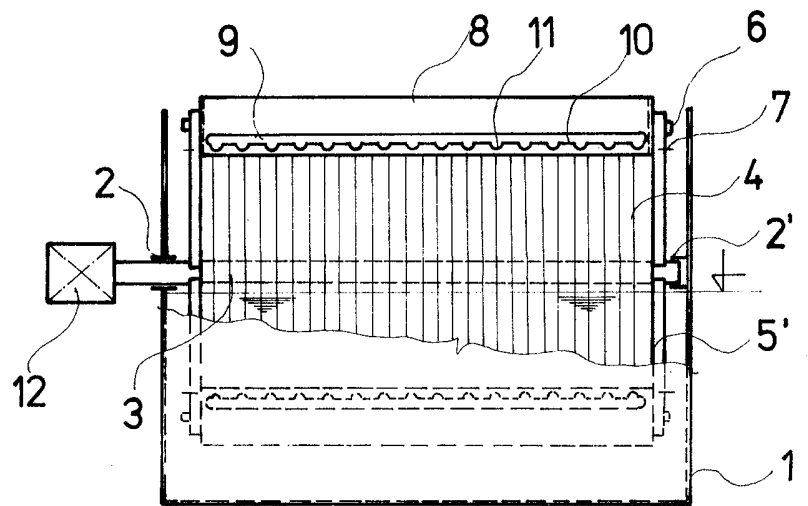
P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Rotační biofilmový reaktor, sestávající z nádrže opatřené ložisky pro otočné uložení hřídele, k němuž jsou upevněna ramena nosné konstrukce nosiče biofilmu, která na svých druhých koncích jsou opatřena aeračními žlaby s podélnou štěrbinou, vyznačený tím, že každý aerační žlab /8/ je oboustranně opatřen čepy /6/, jež jsou otočně uloženy v ramenech /5, 5'/ nosné konstrukce, a je spojen nejméně s jedním tímto ramenem /5/, /5'/ aretačním šroubem /7/, přičemž nejméně v jedné hraně /10/ podélné štěrbiny /9/ aeračního žlabu /8/ jsou vytvořena vybrání /11/.

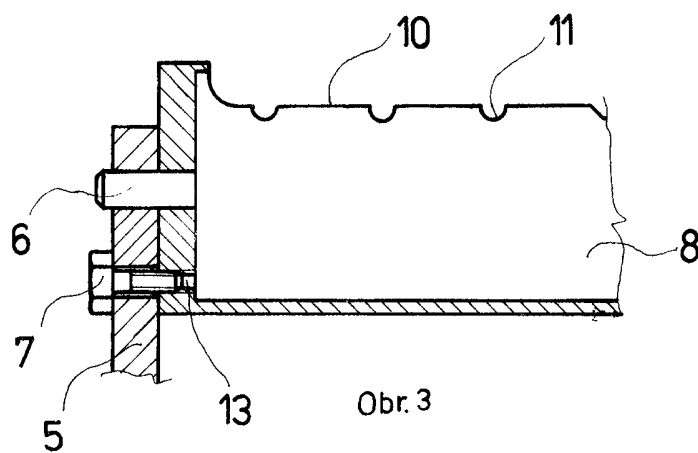
1 výkres



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3