



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

262 901

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 02 F 3/08

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 05 87
(21) PV 3237-87.D

(40) Zveřejněno 16 08 88
(45) Vydáno 1.3.1990

(75)

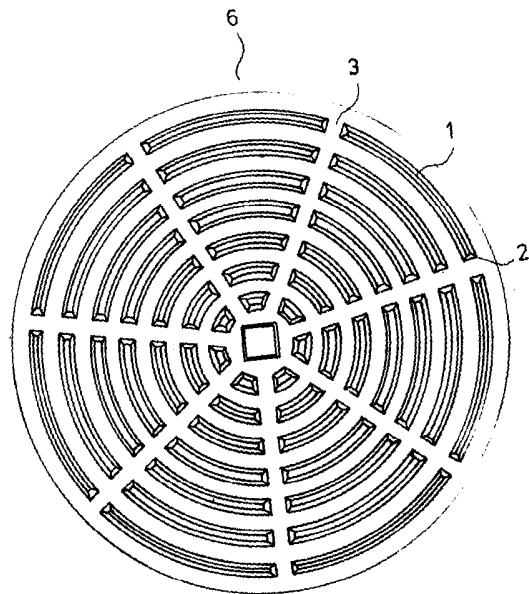
Autor vynálezu

BUŠEK JIŘÍ ing.,
PAVLÍK PAVEL RNDr., LIBEREC,
WANNER JIŘÍ ing. CSc., PRAHA,
FIALA FRANTIŠEK, LIBEREC

Rotační diskový reaktor s disky z plastu

(54)

Řešení se týká rotačního diskového reaktoru s disky z plastu na společné hřídeli, který je určen pro čištění odpadních vod zejména v balených malých a domovních čistírnách. Zařízení je tvořeno tělesem sestaveným z tvarovaných profilovaných disků, které se na hřídeli střídají s neprofilovanými kotouči, přičemž tvarované profilované disky jsou opatřeny soustřednými lichoběžníkovými proliis s otvory v čelních stěnách a lichým počtem radiálních kanálků majících stejnou světlost po celé jejich délce od středu obvodu disku. Neprofilované kotouče jsou perforované či z tahoplastu s otvory. Využití zařízení spadá do oblasti vodního hospodářství a ochrany životního prostředí.



Vynález se týká rotačního diskového reaktoru s disky z plastu pro čištění odpadních vod, zejména v malých kompaktních čistírnách odpadních vod.

Použití rotačního diskového reaktoru pro malé kompaktní čistírny odpadních vod se rozšířilo zejména pro jeho nízkou energetickou náročnost, jednoduchou obsluhu a spolehlivý provoz. Technologická linka těchto čistíren je tvořena klasickou sestavou primární usazovací nádrž - biologický reaktor - dosazovací nádrž. Základním prvkem biologického rotačního diskového reaktoru jsou disky (kotouče), umístěné v potřebném počtu na pomalu rotující hřídeli. Disky jsou v rozsahu 25 až 45 % plochy ponořeny do čištěné odpadní vody. V důsledku rotace disků je biofilm na jejich povrchu střídavě uváděn do styku s čištěnou vodou, kdy se biofilm zásobí živinami, a se vzduchem, kdy dochází k sycení biofilmu molekulárním kyslíkem, rozpuštěným v stagnantní kapalinové vrstvě na jeho povrchu. Z teorie biofilmových procesů vyplývá, že pro výkon rotačního diskového reaktoru je rozhodující kontaktní plocha biofilmu na povrchu disků. Proto je snaha zvyšovat celkový povrch disků na co nejvyšší možnou míru. Toto je dosahováno tím, že místo hladkých kotoučů jsou používány jednak jednotlivé samonosné profilované kotouče, jednak kotouče z různě tvarovaných a profilovaných plastových fólií, které jsou pro dosažení potřebné stability, buď k sobě bodově svařovány, nebo upevněny do speciálních rámových konstrukcí.

Příkladem provedení s tuhými samonosnými disky jsou např. čistírny fy Stengelin (NSR) nebo balené čistírny podle čs. AO 211 839. Konstrukci, při které jsou tenké plastové disky vkládány do klecové nosné konstrukce, využívají např. čistírny firmy

LYCO (USA). Nejrozšířenějším způsobem aplikace disků z tenkých, tvarovaných fólií z plastu je biologický kontaktor podle čs. AO 174 205. V tomto kontaktoru jsou disky tvořeny profilovanými kotouči, které se střídají na společné hřídeli s celistvými, neprofilovanými kotouči. Na profilovaném kotouči jsou koncentrické žlábkové, které ústí do radiálních výřezů, které spolu s výřezy v neprofilovaných kotoučích tvoří radiální kanálky, které se směrem od obvodu ke středu disku zužují.

Nevýhodou prvního způsobu konstrukce disků je, že k dosažení potřebné samonosnosti a laterální stability jednotlivého kotouče je zapotřebí, aby disk byl tvořen kompaktním kotoučem poměrně značné tloušťky. To zvyšuje spotřebu plastů pro výrobu disků, snižuje efektivní reakční objem v rotačním diskovém reaktoru o část, kterou zabírají masivní disky a zvyšuje spotřebu energie na rotaci inertiální hmoty disků. Technologie tenkostěnných profilovaných plastických fólií navzájem bodově svařených je výrobně značně náročné, jelikož k dosažení potřebné tuhosti paketu disků je u průměrů obvyklých v čistírenské praxi zapotřebí řádově několika tisíc svarů na plochu kotouče.

K dalším nedostatkům uspořádání s tenkostěnnými disky podle AO č. 174 205 patří skutečnost, že v zužujících se radiálních kanálkách se hromadí přebytečná biomasa, takže dochází k postupnému zahlcování centrálních partií diskového tělesa biomasou, která se z nich nestačí odplavovat. V praxi to může vést až k přetížení a zhroucení hřídele, zejména v 1. stupni reaktoru, což bylo skutečně pozorováno na řadě amerických čistíren.

K tomuto jevu přispívá i snížená výměna kapaliny mezi profilovanými kotouči, mezi které je vložen kompaktní neprofilovaný kotouč. Pokud jsou disky sestavovány, a to jak celé, tak i ze segmentů, do klecové nosné konstrukce, stává se rotační diskový reaktor opět výrobně značně komplikovaným nehledě na to, že nosná konstrukce, která je obvykle kovová, musí být dokonale chráněna proti agresivním a korozivním vlastnostem čištěné odpadní vody.

Uvedené nedostatky odstraňuje rotační diskový reaktor s disky z plastu pro čištění odpadních vod podle vynálezu. V něm je nosičem biofilmu těleso sestavené z plastových tvarovaných profilovaných disků, které se na společné hřídeli střídají s neprofilovanými plastovými kotouči. Profilované disky jsou opatřeny soustřednými prolisy lichoběžníkového průřezu. V čelních stěnách těchto soustředných prolisů jsou otvory, které spojují prostor v prolisech s radiálními kanálky, které přivádějí vodu i do centrálních partií diskového tělesa. Toto těleso může být s výhodou osazeno po svém obvodu v místech, kde ústí radiální kanálky, žlábký pro rozvod vody a vzduchu podle AO č. 248 891. Podstata vynálezu spočívá v tom, že radiální kanálky jsou vymezeny čely soustředných lichoběžníkových prolisů a plochou sousedního neprofilovaného disku, takže vlastní kanálek vznikne až po sestavení disků na hřídeli. Tyto kanálky mají stejnou světlost po celé délce od středu až po obvod disku, což je dáno tím, že čela soustředných lichoběžníkových prolisů svírají stejný středový úhel nezávisle na jejich poloze mezi středem a okrajem disků. Neprofilovaný kotouč, který se na společné hřídeli střídá s kotouči profilovanými, nemusí být celistvý, může být perforován nebo

otvory vzniknou tak, že se kotouč vyrobí z tahoplastu. Tyto otvory jsou rozmístěny po celé ploše kotouče, takže je umožněn volný pohyb čištěné odpadní vody, stržené biomasy i vzduchu mezi profilovanými kotouči.

Přednost uspořádání rotačního diskového reaktoru s disky z plastu pro čištění odpadních vod spočívá v tom, že toto uspořádání reaktoru umožní snížit spotřebu materiálu a množství neaktivní hmoty v reaktoru oproti dosud v ČSSR vyráběným čistírnám podle AO 211 839, což vede i ke snížení specifické spotřeby energie. Uspořádání podle vynálezu je dále výhodné tím, že otvory v děrovaném či v z tahoplastu vyrobeném neprofilovaném kotouči umožňuje odpadní vodě a vzduchu, přivedeným radiálními kanálky, dostat se do kontaktu s veškerým aktivním povrchem biofilmu, a to i na vnitřní straně soustředných lichoběžníkových prolisů. Zároveň je tímto umožněn volný pohyb stržené biomasy biofilmu z kteréhokoli místa na obou druzích disků do radiálních kanálků, kterými je vyplavována do kapaliny v reaktoru a dále odplavována do separačního stupně. Další výhodou uspořádání podle vynálezu je proto skutečnost, že radiální kanálky mají stejnou světlost po celé délce od středu k obvodu disků, takže se směrem ke středu disků nezužují, a neomezují tak vyplavování biomasy z centrálních partií disků. Pro zvýšení tuhosti paketu disků mohou být po jejich stranách umístěna čela, kterými lze stáhnout k sobě spojené dvojice disků. Čela lze stáhnout s výhodou použitými skrápěcími elementy podle AO č. 248 891.

Příklad provedení rotačního diskového reaktoru s disky z plastu je uveden na obr. 1, 2 a 3. Obr. 1 představuje pohled na tvarovaný profilovaný disk 6, na obr. 2 je řez tělesem rotačního diskového reaktoru.

Na obr. 3 je celkový pohled na diskové těleso.

Profilovaný disk je zhotoven technologií tvarování za tepla např. z PVC. Tloušťka stěny disku činí 0,1 až 2 mm. Kotouč je opatřen prolisy lichoběžníkového profilu 1, které jsou uspořádány po ploše disku v soustředných kružnicích. Čelní stěny prolisů jsou otevřeny, tyto otvory 2 vzniknou např. přeseknutím materiálu disku v daném místě před jeho profilováním, nebo po vytvarování. Dále je disk opatřen radiálními kanálky 3, které přerušují soustředné lichoběžníkové prolisy tak, že čela lichoběžníkových prolisů od středu až po obvod disků svírají stejný středový úhel, tj. kanálky mají po celé délce stejnou světlost, a umožňují tak přístup odpadní vody i vzduchu ke středu disku. Neprofilovaný kotouč 4, který se vkládá mezi profilované disky, může být opatřen otvory 5, které vzniknou perforací plného kotouče nebo jeho vytvořením z tahoplastu.

Materiálem kotoučů může být např. PVC, tloušťka jeho stěny je 0,1 až 2 mm. Nad kanálky jsou po obvodu tělesa umístěny žlábků 7 s výřezy podle AO č. 248 891, které během rotace disků rozlévají čištěnou odpadní vodu do těchto radiálních kanálků nebo do nich zavádějí vzduch, čímž dále zlepšují funkci rotačního diskového reaktoru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

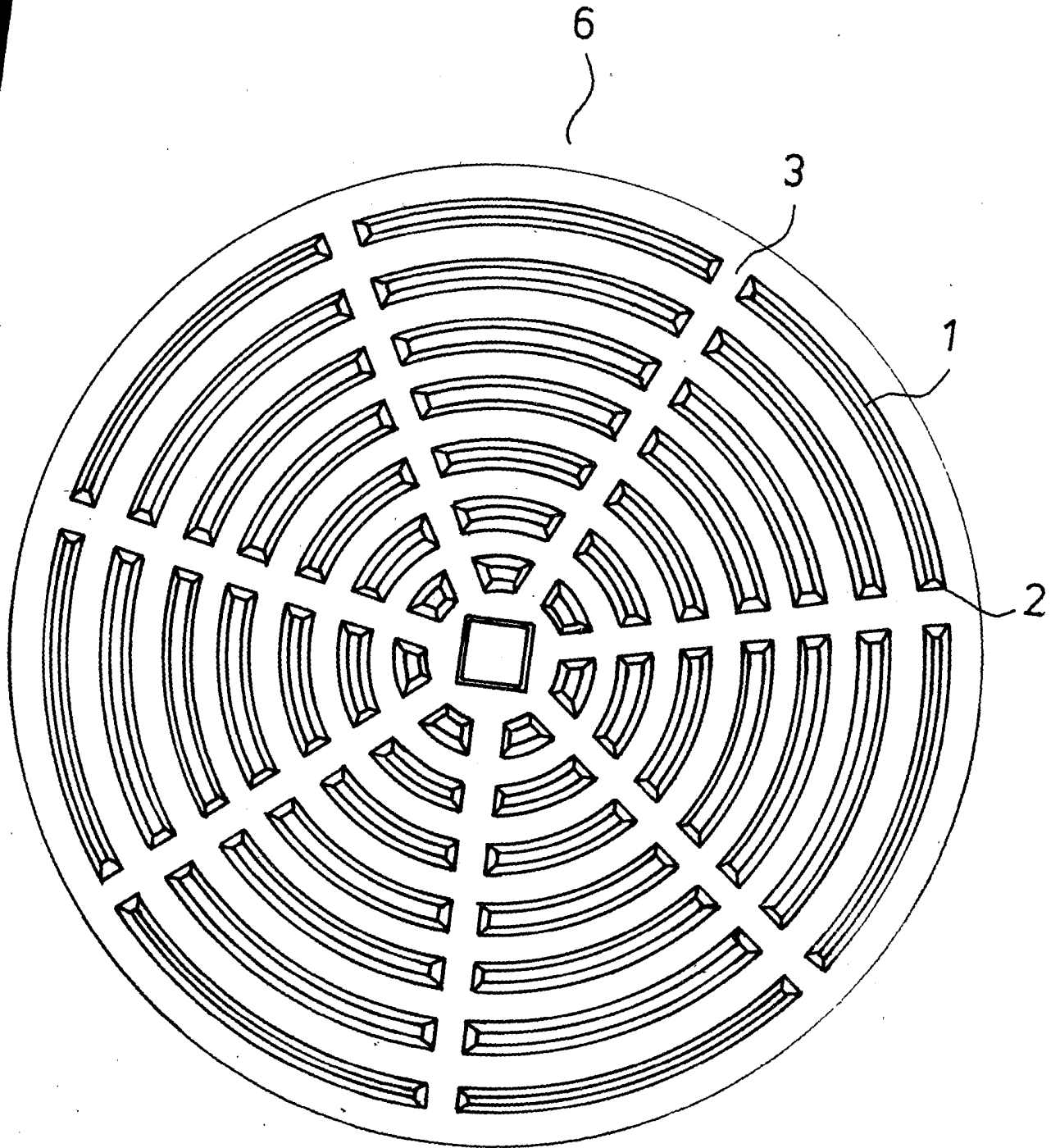
262 981

Rotační diskový reaktor s disky z plastu na společné hřídeli pro čištění odpadních vod, ve kterém nosičem biofilmu je těleso, sestavené z tvarovaných profilovaných disků na hřídeli se střídajících s neprofilovanými kotouči a opatřených soustřednými lichoběžníkovými prolisy s otvory v čelních stěnách, ústícími do radiálních kanálků směřujících od obvodu disků k hřídeli, přičemž těleso disků je s výhodou opatřeno po svém obvodu žlábkou pro rozvod vody a vzduchu, vyznačené tím, že radiální kanálky (3) jsou vymezeny čely soustředných lichoběžníkových prolisů a plochou sousedního neprofilovaného disku, přičemž radiální kanálky (3) mají stejnou světlost po celé délce od středu k obvodu disku a neprofilovaný kotouč (4) je perforovaný či z tahoplastu s otvory (9).

3 výkresy

262 961

Obr. 1



262 961

Obr. 2

