



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

214815
(11) (B2)

(22) Přihlášeno 21 11 79
(21) (PV 8014-79)

(40) Zveřejněno 10 09 81

(45) Vydáno 15 10 84

(51) Int. Cl.³
C 02 F 3/12
C 02 F 3/28

(72)
Autor vynálezu PETTE KEES CHRISTIAAN, BENNEKOM (Nizozemsko)

(73)
Majitel patentu N. V. CENTRALE SUIKER MAATSCHAPPIJ, AMSTERDAM (Nizozemsko)

(54) Zařízení pro anaerobní čištění odpadních vod

1

2

Zařízení pro anaerobní čištění odpadních vod podle vynálezu má zdokonalenou funkci a konstrukci. Známá zařízení jsou tvořena reakční nádrží a nejméně jednou dosazovací komorou v horní části nádrže, opatřenou vtokovými a výtakovými otvory, kterými se směs kalu a vody přemísťuje mezi reakční nádrží a dosazovací komorou. Podstata vynálezu spočívá v tom, že stěny dosazovacích komor jsou přerušeny vtokovými otvory, přičemž díly stěn jsou přes sebe přesazeny, takže otvory jsou cloněny proti vnikání plynu do dosazovací komory; také dolní části stěn se vzájemně přesahují, mezi nimi je výtokový otvor, který je cloněn přesahující částí jedné stěny proti vnikání plynu do dosazovací komory. Zařízení je opatřeno shromažďovacími žlaby pro plyn a potrubím pro odebrání kalu. Dosazovací komory tvoří samostatné konstrukční celky, které jsou uloženy na podpěrných plochách reakční nádrže.

Vynález se týká zařízení pro anaerobní čištění odpadních vod, zejména splaškových vod nebo průmyslových odpadních vod.

Je známo zařízení opatřené reakční nádrží pro methanové kvašení a dosazovací komorou v horní části reakční nádrže, přičemž dosazovací komora je opatřena na svém spodním konci výtokovým otvorem, kterým může aktivovaný kal, oddělený v dosazovací komoře, proudit zpět do reakční nádrže. V horní části dosazovací komory je vytvořen vtokový otvor, kterým může proudit směs kalu a vody z reakční nádrže do dosazovací komory. Zařízení je také opatřeno ústrojím pro oddělování plynu od směsi kalu a vody před vstupem této směsi do dosazovací komory. U tohoto známého zařízení působí plyn, vyvíjený kvasným procesem v anaerobním kalu, čerpacím a výtlačným účinkem na směs v reakční nádrži při svém pohybu směrem vzhůru, aby podporoval nebo vyvolal cirkulaci směsi v dosazovací komoře, případně cirkulaci směřující do dosazovací komory nebo z ní ven.

Toto známé čistící zařízení je třeba zdokonalit, aby bylo dosaženo lepších výsledků a dokonalejšího průběhu čistícího procesu za současného zjednodušení konstrukce všech částí zařízení.

Tento úkol je vyřešen zařízením podle vynálezu, opatřeným rovněž reakční nádrží a nejméně jednou dosazovací komorou, jehož podstata spočívá v tom, že vtokový otvor je tvořen štěrbinou mezi navzájem rovnoběžnými díly, dvoudílné skloněné stěny dosazovací komory, přičemž horní část spodního dílu překrývá spodní část horního dílu a tvoří clonu pro plyn, a výtokový otvor je tvořen štěrbinou mezi spodními okraji protilehlých skloněných stěn dosazovací komory. Ve výhodném provedení spodní část spodního dílu skloněné stěny dosazovací komory překrývá v oblasti výtokového otvoru spodní okraj protilehlé skloněné stěny a tvoří clonu pro plyn. Vtokové otvory mohou být vytvořeny v obou protilehlých skloněných stěnách dosazovací komory sbíhajících se směrem dolů. Pokud se týká výtokového otvoru, je rovněž výhodné provedení, kdy spodní okraje protilehlých skloněných stěn dosazovací komory jsou ve stejné úrovni a pod výtokovým otvorem tvořeným štěrbinou mezi těmito okraji je umístěn střešovitý shromažďovací žlab pro shromažďování a odvádění plynu.

Z uvedeného je zřejmé, že u zařízení podle vynálezu jsou jak vtokové tak i výtokové otvory spolehlivě cloněny proti pronikání plynu vyvíjejícího se v reakční nádrži do dosazovací komory.

Podstata vynálezu spočívá dále v tom, že do dosazovací komory je zaústěno odebírací potrubí pro odvádění kalu. Odebírací potrubí je opatřeno uzavíracím ústrojím spojeným s čidlem nebo časovým spínačem pro dočasné nebo periodické uzavírání odebíracího potrubí.

Doporučuje se, aby v dosazovací komoře byly mezi místem přívodu směsi kalu a vody z reakční nádrže do dosazovací komory a výtokem vyčištěné vody z dosazovací komory umístěny norné stěny, ponořené pod hladinu vody v dosazovací komoře. V horní části dosazovací komory jsou rovnoběžně s nornými stěnami uspořádány nad skloněnými stěnami přelivové stěny pro vytékající vyčištěnou vodu, přičemž norné stěny jsou umístěny nad skloněnými stěnami ve větší vzdálenosti od středu dosazovací komory než vtokové otvory.

Je výhodné, když nejméně jedna dosazovací komora je vytvořena jako konstrukční jednotka, osaditelná shora do reakční nádrže a vyjímatelná směrem vzhůru.

Dalším význakem zařízení podle vynálezu je, že dosazovací komora je opatřena obvodovými vodorovnými přírubami, uloženými plynotěsně na úložných plochách reakční nádrže, vytvořených pod jejím horním okrajem, přičemž nad úložnými plochami je mezi stěnami dosazovacích komor a reakční nádrže vytvořen prostor pro shromažďování a odvádění vyčištěné vody. Pod horními okraji stěn dosazovacích komor jsou vytvořeny shromažďovací prostory pro shromažďování plynu, spojené s nejméně jednou shromažďovací skříňí, přičemž shromažďovací skříň má ve vodorovném řezu pravoúhelníkový tvar a nejméně jedním svým koncem ústí do shromažďovacích prostorů nebo pod ně.

Předmět vynálezu a jeho další přednosti jsou patrné z popisu a schematického výkresu, na němž je znázorněno příkladné provedení zařízení podle vynálezu na obr. 1 ve svislém řezu, na obr. 2 v řezu rovinou II—II z obr. 1; na obr. 3 je znázorněn detail III z obr. 1 ve zvětšeném měřítku a na obr. 4 — detail IV z obr. 2 rovněž ve zvětšeném měřítku.

Ve znázorněném provedení je reakční nádrž 1 čistícího zařízení betonová a má například šířku 15 m, délku 20 m a výšku 5 m.

Ve výšce asi 1 m pod horním okrajem reakční nádrže 1 je tloušťka stěny odstupňována a je zde vytvořena vodorovná úložná plocha 2, přičemž v úrovni vodorovné úložné plochy 2 se nacházejí také horní plochy tří příčných nosníků 3, uložených vzájemně rovnoběžně přes celou šířku reakční nádrže 1.

Na úložných plochách 2 a na příčných nosnících 3 jsou uloženy čtyři dosazovací komory 4, které mohou mít různé tvary a různou konstrukci, jak je patrné z příkladů podle obr. 1, avšak v praxi mívá každé čistící zařízení pouze jeden typ dosazovacích komor 4. Všechny dosazovací komory 4 jsou vytvořeny jako celistvé krabicové ocelové konstrukce, které je možno osazovat do reakční nádrže 1 a zase je vyjímat. Pro snadné osazování jsou dosazovací komory 4 opatřeny na svém obvodu vodorovnými přírubami 5 (obr. 3, 4) s těsnicími pásky 6 z poměrně měkké pryže nebo podobného materiálu, které spočívají na úložné ploše 2 a na příčných

nosnicích 3. Tím je dosaženo dobrého utěsnění styčné spáry proti pronikání kapaliny a plynu. Stěny dosazovacích komor 4 mohou být opatřeny závěsnými háky, oky nebo otvory, aby se usnadnilo zavěšení příslušné dosazovací komory 4 na hák zvedacího prostředku při vyjímání z nádrže 1 a opětném osazování do nádrže 1.

Dosazovací komory 4 znázorněné na obr. 1 se poněkud liší svou konstrukcí. Dosazovací komora 4 první zleva je opatřena skloněnými stěnami, po kterých může usazující se kal sklouzávat působením vlastní tíže směrem dolů. Levá stěna 7 je jednoduchá. Pravá stěna je přerušena šterbinou — vtokovým otvorem 10, tj. sestává z horního dílu 8 a spodního dílu 9. Spodní díl 9 je překryt částečně horním dílem 8 a mezi oběma díly 8, 9, které jsou navzájem rovnoběžné, je odstup. Vzniklá šterbina tvoří vtokový otvor 10 pro přivádění směsi kalu a vody z reakční nádrže 1 do dosazovací komory 4. Směs kalu a vody je zvedána účinkem plynu, jehož bublinky, vznikající při kvašení kalu, stoupají reakční nádrží 1 nahoru pod dosazovací komoru 4. U popsaneho příkladného provedení dosazovací komory 4 první zleva — tvoří spodní část horního dílu 8 clonu pro stoupající bublinky plynu, které tak nemohou proniknout vtokovým otvorem 10 a jsou nuceny proudit do shromažďovacího prostoru 12. Kal opouští tuto první dosazovací komoru 4 spodní šterbinou — výtokovým otvorem 11, kterým se vrací zpět do reakční nádrže 1. Výtokový otvor 11 je vytvořen mezi spodními okraji protilehlých skloněných stěn, tj. mezi stěnou 7 a spodním dílem 9. Plyn přicházející k výtokovému otvoru 11 nemůže jím proniknout do dosazovací komory 4, protože je prodlouženým spodním dílem 9 usměrňován doprava.

Druhá zleva dosazovací komora 4 má dvě přerušené skloněné stěny, tvořené navzájem rovnoběžnými horními díly 8 a spodními díly 13. Mezi příslušnými díly 8, 13 jsou vtokové otvory 10 a výtokový otvor 15. Na rozdíl od první zleva dosazovací komory 4 jsou zde spodní okraje spodních dílů 13 protilehlých stěn dosazovací komory 4 ve stejné úrovni. Pod výtokovým otvorem 15 je umístěno usměrňovací těleso 14, zabráňující vnikání plynu do dosazovací komory 4 mezi spodními okraji spodních dílů 13 stěn.

Třetí zleva dosazovací komora 4 má konstrukci, která je kombinací předchozích dvou příkladných provedení. Obě její stěny sestávají z horního dílu 8 a ze spodního dílu 9, 16, přičemž spodní část spodního dílu 9 překrývá v oblasti výtokového otvoru 11 spodní okraj protilehlého spodního dílu 16. Tím je vytvořena clona pro plyn.

Čtvrtá zleva dosazovací komora 4 se liší od druhé dosazovací komory 4 pouze tím, že usměrňovací těleso 14 je nahrazeno shromažďovacím žlabem 17, ve kterém je vytvořen shromažďovací prostor 18 (obr. 3), z něhož je plyn nejprve odváděn podélně ve směru osy shromažďovacího žlabu 17 ke konci dosazo-

vací komory 4 a odtud je potom odváděn nahoru a odebírán, jak bude vysvětleno dále. V detailnějším zobrazení čtvrté dosazovací komory 4 na obr. 3 jsou znázorněny také ztužující desky 19, které jsou rovnoběžné s rovinou výkresu. Skloněná stěna má na okrajích svého horního dílu 8 i spodního dílu 13 ztužující přehyby. Ztužující desky 19 mohou být rozmístěny například ve vzájemných vzdálenostech po 5 m.

Vyčištěná voda přetéká přes přelivové stěny 20, které jsou podepřeny svislými nosníky 21, které mohou být umístěny ve stejných místech jako ztužující desky 19 a které umožňují odtékání vyčištěné vody z dosazovacích komor 4 do koryta 22, vytvořeného na horní straně příčných nosníků 3 mezi sousedními dosazovacími komorami 4 a také, jak je patrné z obr. 1, po levé i pravé straně krajních dosazovacích komor 4 mezi vnějšími stěnami dosazovacích komor 4 a vnitřními stranami obvodových stěn reakční nádrže 1 nad vodorovnou úložnou plochou 2. Těmito koryty 22, která jsou všechna vzájemně spojena, je voda odváděna k nejméně jednomu výtokovému potrubí 23 (obr. 2). Shromažďovací prostory 12, 18 pro shromažďování plynu jsou například na jednom konci uzavřeny a druhým koncem jsou spojeny se shromažďovací skříní 24 (obr. 2, 4) pro shromažďování plynu, která může mít otevřené dno. Shromažďovací skříně 24 může být umístěna na jednom konci každého shromažďovacího prostoru 12, takže plyn může proudit přímo do shromažďovací skříně 24, zatímco z jednoho konce středního shromažďovacího prostoru 18 může být vyvedeno odváděcí plynové potrubí směřující ven, popřípadě může být střední shromažďovací prostor 18 napojen na shromažďovací skříně 24; podle příkladného provedení z obr. 2 a 4 může plyn volně proudit kapalinou v koncovém prostoru 25 a probublávat nahoru do shromažďovací skříně 24, nacházející se přímo nad koncovým prostorem 25 a mající otevřené dno.

Přebytečný kal, který se vytváří při stálém přibývání obsahu kalu v čistícím zařízení, se může odstraňovat odebíracím potrubím 26, které je na obr. 1 znázorněno jen pro čtvrtou dosazovací komoru 4 na pravé straně zařízení; odebíracím potrubím 26 je však opatřena každá dosazovací komora 4, přičemž počet těchto odebíracích potrubí 26 pro každou dosazovací komoru 4 je libovolný a jejich ústí jsou například umístěna 50 cm pod hladinou vody. Ve znázorněném příkladu provedení jsou odebírací potrubí 26 vedena do odváděcích koryt 22, jimiž jsou potom vedena ven mimo prostor čistícího zařízení, například do malého usazovacího a filtračního zařízení, ve kterém se ještě provede další zahuštění kalu a odstraní se z něj přebytečná voda.

Čistící zařízení podle vynálezu může být ještě opatřeno dalšími součástmi, které podstatně přispívají k čirosti a čistotě vytékající vody a k odpovídajícímu zlepšenému za-

držování kalu v prostoru reakční nádrže 1. Takovou součástí mohou být například norné stěny 27, umístěné rovnoběžně s přelivovými stěnami 20 (obr. 3) a tvořené svislými deskami, které jsou zčásti ponořeny do hloubky např. 5 až 20 cm pod hladinu vody v dosazovací nádrži 4. Vzdálenost norných stěn

27 od středu dosazovacích komor 4 je volena tak, aby bublinky plynu a plovoucí částice kalu, které jsou unášeny spolu s vodou, proudící vtokovým otvorem 10 do horního prostoru dosazovací komory 4, přicházely mezi dvě norné stěny 27.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro anaerobní čištění odpadních vod, zejména splaškových a průmyslových, s reakční nádrží pro methanové kvašení a s nejméně jednou dosazovací komorou v horní části reakční nádrže, kterážto dosazovací komora je opatřena jednak na svém spodním konci výtokovým otvorem pro zpětné přivádění aktivovaného kalu, odděleného v dosazovací komoře, do reakční nádrže, jednak nejméně jedním vtokovým otvorem pro přivádění směsi kalu a vody z reakční nádrže, uspořádaných v části dosazovací komory nad úrovní výtokového otvoru, přičemž zařízení je opatřeno ústrojím pro oddělování plynu vyvíjecího se v reakční nádrži od směsi kalu a vody, vyznačené tím, že vtokový otvor (10) je tvořen štěrbinou mezi navzájem rovnoběžnými díly (8, 9, 13, 16) dvoudílné skloněné stěny dosazovací komory (4), přičemž horní část spodního dílu (9, 13, 16) překrývá spodní část horního dílu (8) a tvoří clonu pro plyn, a výtokový otvor (11, 15) je tvořen štěrbinou mezi spodními okraji protilehlých skloněných stěn dosazovací komory (4).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že spodní část spodního dílu (9) skloněné stěny dosazovací komory (4) překrývá v oblasti výtokového otvoru (11) spodní okraj protilehlé skloněné stěny a tvoří clonu pro plyn.

3. Zařízení podle bodů 1 nebo 2, vyznačené tím, že vtokové otvory (10) jsou vytvořeny v obou protilehlých skloněných stěnách dosazovací komory (4) sbíhajících se směrem dolů.

4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že spodní okraje protilehlých skloněných stěn dosazovací komory (4) jsou ve stejné úrovni a pod výtokovým otvorem (15), tvořeným štěrbinou mezi těmito okraji, je umístěn střežovitý shromažďovací žlab (17) pro shromažďování a odvádění plynu.

5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že do dosazovací komory (4) je zaústěno odebírací potrubí (26) pro odvádění kalu.

6. Zařízení podle bodu 5, vyznačené tím,

že odebírací potrubí (26) je opatřeno uzavíracím ústrojím spojeným s čidlem nebo časovým spínačem pro dočasné nebo periodické uzavírání odebíracího potrubí (26).

7. Zařízení podle bodů 1 až 6, vyznačené tím, že v dosazovací komoře (4) jsou mezi místem přívodu směsi kalu a vody z reakční nádrže (1) do dosazovací komory (4) a výtokem vyčištěné vody z dosazovací komory (4) umístěny norné stěny (27), ponořené pod hladinu vody v dosazovací komoře (4).

8. Zařízení podle bodu 7, vyznačené tím, že v horní části dosazovací komory (4) jsou rovnoběžně s nornými stěnami (27) uspořádány nad skloněnými stěnami přelivové stěny (20) pro vytékající vyčištěnou vodu, přičemž norné stěny (27) jsou umístěny nad skloněnými stěnami ve větší vzdálenosti od středu dosazovací komory (4) než vtokové otvory (10).

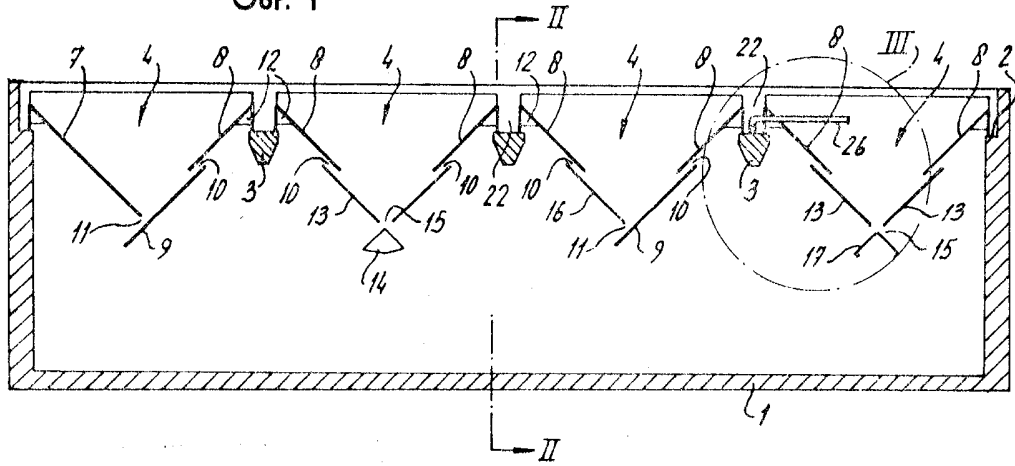
9. Zařízení podle bodů 1 až 8, vyznačené tím, že nejméně jedna dosazovací komora (4) je vytvořena jako konstrukční jednotka, osaditelná shora do reakční nádrže (1) a vyjímatelná směrem vzhůru.

10. Zařízení podle bodu 9, vyznačené tím, že dosazovací komora (4) je opatřena obvodovými vodorovnými přírubami (5), uloženými plynotěsně na úložných plochách (2) reakční nádrže (1), vytvořených pod jejím horním okrajem, přičemž nad úložnými plochami (2) je mezi stěnami dosazovacích komor (4) a reakční nádrže (1) vytvořen prostor pro shromažďování a odvádění vyčištěné vody.

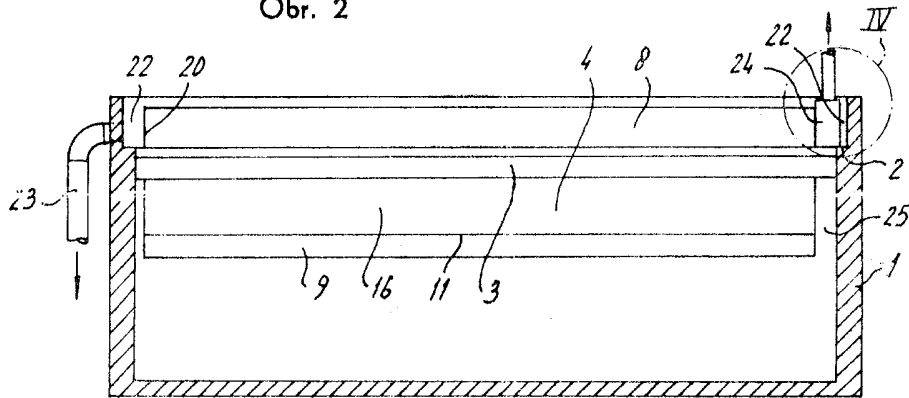
11. Zařízení podle bodu 10, vyznačené tím, že pod horními okraji stěn dosazovacích komor (4) jsou vytvořeny shromažďovací prostory (12) pro shromažďování plynu, spojené s nejméně jednou shromažďovací skříní (24).

12. Zařízení podle bodu 11, vyznačené tím, že shromažďovací skříně (24) mají ve vodorovném řezu pravoúhelníkový tvar a nejméně jedním svým koncem ústí do shromažďovacích prostorů (12) nebo pod ně.

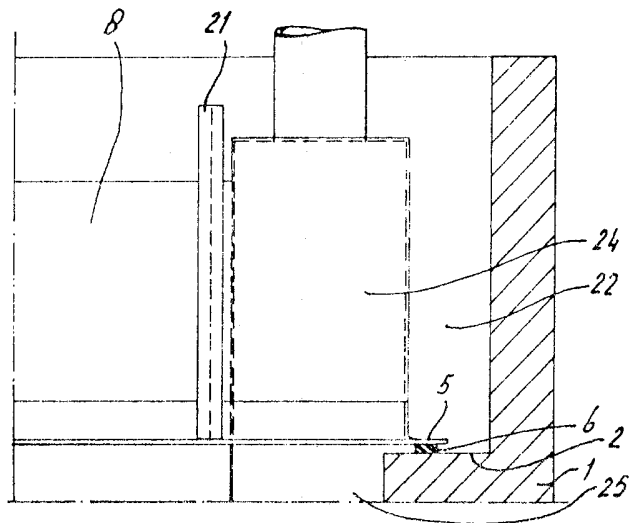
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 4



Obr. 3

