

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19.10.2002**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **24.10.2001**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/10151833**
(33) Země priority: **DE**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.09.2004**
(Věstník č. 9/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/DE2002/003956**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2003/037489**

(21) Číslo dokumentu:

2004-563

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁷ :
B 01 D 63/08
B 01 D 69/06
C 02 F 3/06

(71) Přihlašovatel:

**A3-ABFALL-ABWASSER-ANLAGENTECHNIK
GMBH, Gelsenkirchen, DE**

(72) Původce:

Brüss Ulrich, Nottuln, DE

(74) Zástupce:

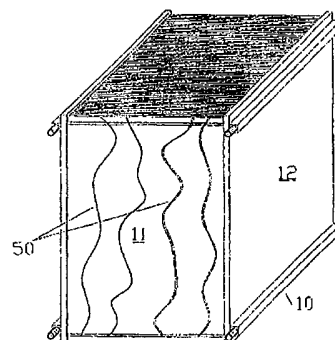
Fischer Michael Ing., Na Hrobci 5, Praha 2, 12800

(54) Název přihlášky vynálezu:

Filtrační modul pro čištění odpadní vody

(57) Anotace:

Filtrační modul pro čištění odpadní vody, s filtračními membránovými kapsami, opatřenými vždy alespoň jedním otvorem (21) pro odvádění kapaliny z jejího vnitřního prostoru a uspořádanými v tuhém držáku navzájem kolmo, rovnoběžně a s výhodou ve stejném odstupu pro průtok kapaliny v meziprostorech mezi sousedními filtračními membránovými kapsami, přičemž filtrační membránové kapsy mají plochý tvar, jsou pružné, a na protilehlých uzavřených bočních stěnách (12) po celé délce pevně spojené s držákem kvadratického tvaru, který má alespoň jeden sací kanál (20) pro odvádění kapaliny odsávané přes otvory (21) filtračních membránových kapes. Filtrační membránové kapsy mají pružné, kapalinu propouštějící jádro (16) a/nebo více pružných, kapalinu propouštějících jádrových prvků (17, 18, 19), a sestávají s výhodou ze dvou membránových listů (13, 14) spolu kruhovitě spojených lepením, svařením, nebo odlitím s dalším materiálem, který vytváří odlitek držáku. S výhodou jsou membránové listy (13, 14) vytvořeny z duroplastické a/nebo elastomerové hmoty, z duroplastické fenolové pryskyřice, polyethylenu, polyakrylnitridu, polyetersulfonu a/nebo polyvinylchloridu (PVC). S výhodou jsou jednotlivé jádrové prvky (17, 18, 19) pružná žebra, upevněná na vnitřních stranách membránových listů nebo uspořádaná na vnitřních stranách membrán.



Filtrační modul pro čištění odpadní vody

Oblast techniky

Vynález se týká filtračního modulu pro čištění odpadní vody, s filtračními membránovými kapsami opatřenými vždy alespoň jedním otvorem pro odvádění kapaliny z jejich vnitřního prostoru a uspořádanými v tuhém držáku navzájem kolmo, rovnoběžně a s výhodou ve stejném odstupu pro průtok kapaliny v meziprostorech mezi sousedními filtračními membránovými kapsami.

Dosavadní stav techniky

Obvyklé filtrační systémy na čištění odpadních vod sestávají z filtrační jednotky s nahoře a dole otevřenou skříňovou nádobou, ve které je umístěno více membránových kazet, které jsou uspořádány kolmo a rovnoběžně vůči sobě a v určité vzdálenosti od sousedních membránových kazet. Meziprostory mezi jednotlivými membránovými kazetami vytvářejí průchody, které jsou protékány kapalinou. Jednotlivé membránové kazety obsahují plochou filtrační desku, jejíž povrch je pokryt filtrační membránou. Pod tímto pouzdem s membránovými kazetami je uspořádána komora, která obsahuje zařízení pro přívod vzduchu, kterým se vytváří proudění směrem nahoru, díky němuž proudí kapalina podél membránových kazet. Každá z membránových kazet má odváděcí potrubí, která ústí do sběrného potrubí pro kapalinu, ve kterém se nachází sací čerpadlo, pomocí kterého může být vyfiltrovaná kapalina

odváděna. Ve spisu EP 0 662 341 B1 se jako nevýhoda tohoto filtračního systému uvádí, že používané filtrační desky z plného materiálu mají za následek, že se v prostupu kapaliny mezi filtrační membránou a povrchem filtrační desky vytvoří jen tenká vrstva, čímž je dán vysoký průtokový odpor. Protože trans-membránový tlak se na celý povrch filtrační membrány membránové kazety nerozděluje rovnoměrně, dochází ke koncentraci tlaku v okolí vany, která je spojena se sběrným potrubím kapaliny, takže filtrace vede v částech nádoby k narůstajícímu zahlenění. Aby se tento problém odstranil, tak se navrhuje modul s filtračními membránami, u kterého je vytvořena membránová nosná deska každé membránové kazety dutá, přičemž se nosná deska skládá z tuhé rámové struktury, která nese pevné jádrové díly a mezi nimi uspořádaná vybrání. Do této membránové nosné desky je vytvořen výstupní otvor, přes který může být vyfiltrovaná kapalina odváděna. Podle dalšího návrhu uvedeného ve spisu EP 0 662 341 B1 by měla membránová kazeta zahrnovat kapsovitou filtrační membránu, která pokrývá vnější povrch membránové nosné desky, která je vytvořena dutá a sestává z množiny tyčkovitých tuhých membránových nosných prvků, které jsou uspořádány rovnoběžně vůči sobě. Na konci těchto membránových nosných prvků je uspořádán spojovací rámový prvek, takže principiálně je v této filtrační membránové kapse rovněž uspořádáno tuhé rámové těleso. Obdobná řešení s tuhými rámovými filtračními kazetami se také popisuje ve spise EP 0 602 560 B1 nebo EP 0 510 328 B1. Lhostejno, jestli se používá deska z plného tělesa nebo rámový profil, však zůstává zachována nevýhoda lokálně různého odporu proudění, působením kterého se zabraňuje rovnoměrnému rozvádění proudění a tím se znesnadňuje čisticí efekt. Tento nevýhodný efekt se s přibývajícím dobou používání filtračního

systému zesiluje ještě tím, že se v okrajových oblastech kazet ukládají částice. Nepříznivé je také vzhledem k požadované tloušťce desek nebo rámu špatné využití prostoru, popřípadě špatný poměr mezi filtrační plochou a využitým prostorem. Zejména v případech, kde je pro použití filtračního systému k dispozici jen omezený prostor, tak se relativně vysoko objemové filtrační systémy nemohou použít, nebo při nejmenším jen nedostatečně. U řešení, popisovaného například ve spisu EP 0 662 341 B1, musí být také každá jednotlivá membránová deska opatřena zařízením pro odsávání kapaliny, která je zase napojena na centrální sběrač kapaliny. To má za následek velký počet spojovacích míst mezi membránovými deskami a sběračem filtrátu, takže nebezpečí vzniku míst prosakování je velmi vysoké. Jestliže dochází k prosakování, tak to vede k nežádoucímu znečišťování filtrátu. Úkolem předloženého vynálezu je odstranit nedostatky dosavadního stavu techniky a vytvořit filtrační modul, který pro zlepšené čištění kapaliny zajišťuje optimální přítok a rovnoměrné rozdělování diferenčního tlaku a tvoří jednu konstrukční jednotku s konstrukčně jednoduchou stavbou a s kanálem proudění a přítokovým zařízením, aby nebyla ohrožena prosakováním.

Podstata vynálezu

Nedostatky dosavadního stavu techniky podstatnou měrou odstraňuje a cíl vynálezu splňuje filtrační modul pro čištění odpadní vody, s filtračními membránovými kapsami opatřenými vždy alespoň jedním otvorem pro odvádění kapaliny z jejich vnitřního prostoru a uspořádanými v tuhém držáku navzájem kolmo, rovnoběžně a s výhodou ve stejném odstupu pro průtok

kapaliny v meziprostorech mezi sousedními filtračními membránovými kapsami, které mají podle vynálezu plochý tvar, jsou pružné a na protilehlých uzavřených bočních stěnách (12) jsou po celé délce pevně spojeny s držákem kvadratického tvaru, který má alespoň jeden sací kanál pro odvádění kapaliny odsávané přes otvory filtračních membránových kapes a filtrační membránové kapsy mají pružné, kapalinu propouštějící jádro a/nebo více pružných, kapalinu propouštějících jádrových prvků. Podle výhodného provedení sestávají filtrační membránové kapsy ze dvou membránových listů spolu kruhovitě spojených lepením, svařením, nebo odlitím s dalším materiálem, který vytváří odlitek držáku nebo jsou vytvořeny z duroplastické a/nebo elastomerové umělé hmoty, s výhodou z duroplastické fenolové pryskyřice, polyethylenu, polyakrylnitridu, polyétersulfonu a/nebo polyvinylchloridu (PVC). Podle výhodného provedení je držák nádoba kvadratického tvaru, obklopující filtrační membránové kapsy ze stran, s výhodou může být tvořena duroplastickým odlitkem, s výhodou ze syntetické pryskyřice, polyesteru nebo polyuretanů, přičemž sběrač na odvádění kapaliny může být s výhodou pro všechny filtrační membránové kapsy společný. Podle výhodného provedení je pružné, kapalinu propouštějící houbovitě jádro vytvořeno z houbovitého materiálu polypropylenu, polyethylenu, polyéteru, tkaniny ze skelných vláken nebo z PVC nebo je tvořeno nosnou tkaninou vytvořenou z polypropylenu, polyethylenu, tkaniny ze skelných vláken, PVC nebo tkaniny z fenolové pryskyřice. Podle výhodného provedení jsou jednotlivé jádrové prvky pružná žebra, které jsou upevněna na vnitřních stranách membránových listů, nebo uspořádána na vnitřních stranách membrán a sestávají z části membrány samotné. Jádrové prvky jsou s výhodou uspořádány v podstatě rovnoběžně vůči

sobě, a/nebo protilehlé vnitřní plochy filtračních membrán mají vždy rovnoběžné jádrové prvky, které jsou křížově uspořádány vůči jádrovým prvkům protilehlé strany. S výhodou jsou jádrové prvky mezi sebou a/nebo s membránovým listem adhezně spojeny. Podle výhodného provedení je houbovitě jádro nebo jádro s doplňkovými jádrovými prvky adhezně spojeno s membránovým listem. S výhodou má filtrační membránová kapsa vložen pásek z umělé hmoty pro vyztužení lepeného nebo svarového švu proti narůstajícímu proudění. S výhodou je nádoba spojena s podstaveným vstupním kanálkem, ve kterém je uspořádáno zařízení pro vytvoření proudu, čerpadlo a/nebo provzdušňovací zařízení a/nebo alespoň jedno řídicí těleso pro usměrnění proudu. S výhodou jsou nádoby uspořádány nad sebou a opatřeny filtračními membránovými kapsami, filtrační membránové kapsy mají s výhodou na svých spodních okrajích upevněna čistící vlákna, která zasahují do vnitřního prostoru kapes. S výhodou jsou čistící vlákna vytvořena z umělé hmoty a/nebo jsou elastická a mají specifickou hmotnost menší, než je specifická hmotnost čištěné odpadní vody a/nebo mají průměr vláken o velikosti 0,5 mm až 10 - 95 % šířky štěrbiny filtrační membránové kapsy. Zvláštní výhody filtračního modulu spočívají ve zjednodušené výrobě, která se zejména projevuje ve snížených výrobních nákladech, jakož i v rovnoměrném rozvádění diferenčního tlaku přes celou filtrační membránovou kapsu, která je také v důsledku chybějících tuhých deskovitých nebo rámových prvků vystavena v daleko menší míře poškozování filtračních membrán. Na rozdíl od řešení s filtračními kazetami, známého podle stavu techniky, je odsávací potrubí, popřípadě jsou odsávací potrubí také integrována v tuhém držáku, takže jejich poškozování, popřípadě tím vznikající prosakování, je vyloučeno. Flexibilní, kapalinu propouštějící

jádra nebo jádrové prvky, vytvářejí definovaný, trvale neměnný vnitřní prostor membránové kapsy. Filtrační membránové kapsy sestávající ze dvou kolem dokola spolu spojených membránových listů, které jsou spolu výhodně spojeny lepením, svařením nebo odlitím s dalším materiálem, který dále výhodně vytváří litý držák, mohou být vyráběny snadno a levně. Membránové listy z duroplastické a/nebo elastomerové umělé hmoty, s výhodou z fenolové pryskyřice s elastomerem polyethylen, polyakrylnitrid, polyétersulfon a/nebo PVC mají velkou mechanickou zatížitelnost. Zejména u membrán, používaných podle stavu techniky, existovalo nebezpečí, že částice s ostrými hranami, obsažené v kapalině, způsobí škody, v důsledku čehož byla pro ochranu filtračních zařízení, známých podle stavu techniky, zapotřebí nákladná zařízení pro předčištění kapaliny za účelem odstranění částic s ostrými hranami. Tomu se může zabránit využitím listů, použitých podle vynálezu, které jsou i při případných opravářských pracích lépe chráněny před poškozením. Jako materiál pro pružné, kapalinu propouštějící jádro, se nabízí nosné rouno nebo mřížková tkanina z nosné tkaniny, přičemž materiály pro mřížkovou tkaninu jsou výhodně polypropylen, polyethylen, tkanina ze skelných vláken, PVC nebo tkanina z fenolové pryskyřice. U houbovitého nosného rouna jako jádrového materiálu se zejména nabízejí polypropylen, polyethylen, polyester, PVC (jako "netkané látky"), nebo tkanina ze skelných vláken. Alternativně nebo jako doplněk se používají jednotlivé jádrové prvky z flexibilních, kapalinu propouštějících žebor, která jsou výhodně upevněna na vnitřní straně membránového listu, nebo jsou uspořádána na vnitřní straně membrány a popřípadě sestávají z membránového materiálu samotného. Tato žebra mohou být uspořádána v podstatě

rovnoběžně vůči sobě, přičemž výhodně mají protilehlé vnitřní plochy filtračních membrán vždy rovnoběžná žebra, která jsou uspořádána křížově vůči žebřům protilehlé strany. Vlivem těchto opatření zůstává vnitřní prostor filtračních membránových kapes stále stejně velký, a to i tehdy, jestliže se vlivem nerovnoměrných poměrů proudění zatěžuje jedna část filtrační membránové plochy silněji než sousední části plochy. Žebra z důvodu zesílení spojení mezi sebou nebo přes vnitřní nosnou vrstvu mohou být adhezně spojena. Adhezní spojení může i mezi kapalinu propouštějícím jádrem sestávat z houbovitého nosného rouna a membrány. Vlivem tohoto opatření je možné použité filtrační membránové kapsy vyplachovat obrácením směru toku filtrátu a dosahovat zlepšené kontroly krycí vrstvy. Dále se plošným přilnutím membránového listu na žebrech nebo na jádru, propouštějícím kapalinu, natrvalo zabráňuje poškozujícímu kmitání membrány. Pro zesílení lepeného, popřípadě svarového švu, oproti rostoucímu proudění, obsahuje membránová kapsa podle dalšího provedení vynálezu vložené pásky z umělé hmoty. Aby se zajistilo, že zařízení pro vytváření proudu kapaliny je ve vztahu k filtračním membránovým kapsám uspořádáno vždy optimálně, může být držák spojen s podřízeným vstupním kanálem, ve kterém je uspořádán nebo jsou uspořádány proudění vytvářející zařízení, jako je čerpadlo a/nebo provzdušňovací zařízení a/nebo alespoň jedno, proudění usměrňující řídicí těleso. Tato řídicí tělesa zajišťují, aby se čistící proud optimálním způsobem na spodní straně filtračního modulu rozváděl. Filtrační vlákna se vlivem proudu kapaliny, který protéká modulem, pohybují směrem k filtračním membránám. Tento stálý pohyb vláken zajišťuje, že se dosahuje zlepšeného mechanického čištění filtračních membrán. To způsobuje, že intervaly během nichž musejí být

moduly chemicky vyčištěny, mohou být podstatně prodlouženy. Častého odebírání modulů z filtračních kádí, nutného dosud podle stavu techniky, již tedy není více zapotřebí. Dále je použitím vláken možné hydraulicky slaběji protékané oblasti modulu zesíleně mechanicky čistit a tak přispívat k získání požadované volné filtrační plochy. Zesíleným mechanickým čištěním může být i množství plynu, přiváděného pro vytváření čistícího proudu, oproti příkladům provedení bez vláken značně zredukováno. To vede k ušetření provozních nákladů.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je v dalším blíže popsán a objasněn na příkladech jeho provedení a na základě dalších detailů a výhod podle přiložených výkresů, které znázorňují na obr. 1 perspektivní pohled na filtrační modul podle vynálezu, na obr. 1a variantu provedení podle filtračního modulu z obr. 1, na obr. 2 dílčí pohled na filtrační modul podle nároku 1 v řezu, a na obr. 3 až obr. 7 pohledy na dílčí řezy filtračních membránových kapes v různých provedeních.

Příklady provedení vynálezu

Filtrační modul, znázorněný na obr. 1, sestává z kvádrotité nádoby 10 s uzavřenými bočními stěnami 11, 12. Nádoba 10 je nahoře a dole otevřená, takže kapalina může volně protékat. V nádobě 10 a ve spojení s touto nádobou 10 je s rovnoběžnou orientací vůči sobě uspořádáno více plochých flexibilních filtračních kapes. Filtrační kapsy mají

membránové listy 13 a 14, viz obr. 2, které jsou spolu na svém horním a spodním konci spojeny pomocí svarového nebo lepeného švu 15. Mezi membránovými listy 13 a 14 je uspořádáno jádro 16 a/nebo více flexibilních jádrových prvků 17, 18 nebo 19. Filtrační membránové kapsy jsou na svých příslušných, na výkresech svisle znázorněných stranách, rovněž uzavřeny, a spojeny s boční stěnou 12, jakož i s protilehlou boční stěnou. Toto spojení se může realizovat například tak, že boční okraje jsou s boční stěnou 12 a protilehlou stěnou fixovány pomocí licího procesu. Filtrační modul, znázorněný na obr. 1a, odpovídá výše popsanému filtračnímu modulu, avšak na spodním okraji filtrační membránové kapsy jsou zde doplňkově upevněna čisticí vlákna 50. Tato čisticí vlákna 50 sestávají z elastického plastového materiálu, který má specifickou hmotnost, jež je menší než specifická hmotnost čištěného proudu odpadní vody. Čisticí vlákna mohou být v průřezu kulatá, obdélníková, oválná nebo tvarovaná i jakýmkoliv jiným způsobem. Podstatné je pouze to, že se čisticí vlákna pohybují proudem kapaliny sem a tam a přitom se s třením dotýkají ploch filtrační membránové kapsy. Výhodně činí nejmenší průměr vláken, popřípadě jejich nejmenší šířka, 0,5 mm. Horní hranice pro šířku vláken leží kolem 95% šířky štěrbin filtrační membránové kapsy. Jak je patrné z obr. 3, obr. 4 a obr. 5, rozprostírají se tělo nosného rouna nebo žebra v podstatě přes celou vnitřní dutinu. Uspořádání jádrových prvků 17 a 18 podle obr. 4 je zvoleno rovnoběžné, zatímco uspořádání jádrových prvků 17 a 19 podle obr. 5 je zvoleno tak, že jádrové prvky 17 a jádrové prvky 19 jsou vždy orientovány vůči sobě rovnoběžně, přičemž však jádrové prvky 17 a 19 jsou vůči sobě uspořádány kolmo. U příkladu provedení podle obr. 6 se ve filtrační membránové kapse, to znamená mezi membránovými listy 13 a 14,

nacházejí jak jádro 16, tak i jádrové prvky 17 a 18, přičemž jsou tyto jádrové prvky spojeny s vnitřní stranou membránového listu. Jádrové prvky 17 a 18 jsou vůči sobě uspořádány vždy kolmo. U příkladu provedení, znázorněného na obr. 7, je lepený, popřípadě svarový šev membránové kapsy, vyztužen páskem 22 z umělé hmoty, například z polyesteru, polyuretanu, ABS, polyethylenu, polyfenolu nebo PVC. Pásek 22 má stejnou nebo obdobnou tloušťku jako použitý jádrový materiál a po obou stranách se slepuje nebo svažuje s částí membrány. Tím může membránová kapsa při zvýšených rychlostech proudění tomuto proudění ještě lépe odolávat. Použití pásku 22 dále poskytuje ještě možnost dalšího zjednodušení výroby membránových modulů, protože daný pásek 22 představuje pro jádrový materiál vodítko a při odlévacím procesu jednotlivých kapes s držákem kapes má funkci stabilizace tvaru. Co se týká filtračních membránových kapes, znázorněných na obr. 3 až obr. 7, jsou tyto uspořádány v požadovaném počtu, adekvátně velikosti nádoby 10, rovnoběžně vůči sobě a vždy rovnoměrně od sousedních membránových kapes. Každá membránová kapsa má flexibilní, kapalinu propouštějící jádro, popřípadě jádrové prvky, které jsou po obou stranách obklopeny membránovými listy 13 a 14. Membránové listy 13 a 14 jsou spolu na obou protilehlých stranách slepeny nebo svaženy, čímž je tloušťka membránové kapsy zredukována až na tloušťku spolu slepených, popřípadě svažených membrán. Tím se dosáhne profilu proudění, který vede ke snížení odporu proudění a zajišťuje zlepšené protékání filtračními membránovými kapsami. Flexibilní, kapalinu propouštějící jádro a/nebo jádrové prvky filtračních membránových kapes, se starají o to, aby navzdory tlakovému rozdílu mezi vnější stranou a vnitřní stranou membrán během filtračního procesu zůstal mezi oběma membránovými listy 13 a 14 zachován filtrátem naplněný

prostor. Tento prostor slouží pro odvádění filtrátu. Zbývající dvě strany každé filtrační membránové kapsy jsou vlivem odlévacího procesu pevně spojeny s držákem, který je obklopuje. Držák, popřípadě protilehlé boční stěny 12, mají dále sací kanály 20 pro odvádění kapaliny z každé filtrační membránové kapsy, k čemuž má tato otvor 21. Výhoda tohoto provedení vede k tomu, že mezi filtračními membránovými kapsami a sběračem filtrátu nemusí být vytvořena žádná separátní spojení. Filtrační membránové kapsy mají optimální poměr mezi filtrační plochou a filtračním prostorem. Filtrační modul je proto použitelný i v případech s omezenou nabídkou prostoru. Mechanická stálost membránových listů se zajistí tím, že se pro filtrační proces používají robustní armatury odlučovacích listů. Jednoduché konstrukce filtračního modulu se dosáhne tím, že použité membránové listy se nejdříve slepí a následně se spolu se syntetickou pryskyřicí odlijí na držák "kapes". Jednotka z membránových kapes a držáku kapes tvoří filtrační modul. Tak může být v jednom výrobním kroku sdružen do jednoho modulu větší počet filtračních membránových kapes. Držák tvoří vnější ohraničení filtračního modulu, takže doplňkové separátní pouzdro pro uchycení membrán odpadá. Nádob 10 je pevně spojena s neznázorněným vstupním kanálkem, který je uspořádán pod držákem kapes. V tomto vstupním kanálku je obsaženo - jak je podle stavu techniky principiálně známo, například ze spisu EP 0 662 341 B1 - zařízení, vytvářející proudění, jako je provzdušňovací zařízení nebo čerpadlo. Tím je vždy vytvořena úplná, samostatná funkční jednotka, která se do kapalinou naplněné pracovní nádrže integruje ve tvaru nádoby 10. Nákladné zavádění modulů pro spojení horního a spodního pouzdra odpadá. Principiálně se může přímo uspořádat více nádob 10, čímž se dosáhne zlepšeného využití

sjednocovacího proudu. Separátní list armatury, použitý pro filtraci, má na své vnitřní straně jádrové prvky 17, 18 a 19, které se využívají jako distanční vložky pro udržení volného filtračního prostoru. Jádrové prvky se mezi sebou buď slepí, aby se dosáhlo lepší tuhosti filtrační kapsy, nebo se spolu spojí pomocí nosné tkaniny ve tvaru nosného rouna.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Filtrační modul pro čištění odpadní vody, s filtračními membránovými kapsami opatřenými vždy alespoň jedním otvorem (21) pro odvádění kapaliny z jejich vnitřního prostoru a uspořádanými v tuhém držáku navzájem kolmo, rovnoběžně a s výhodou ve stejném odstupu pro průtok kapaliny v meziprostorech mezi sousedními filtračními membránovými kapsami,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že
filtrační membránové kapsy mají plochý tvar, jsou pružné a na protilehlých uzavřených bočních stěnách (12) jsou po celé délce pevně spojeny s držákem kvadratického tvaru, který má alespoň jeden sací kanál (20) pro odvádění kapaliny odsávané přes otvory (21) filtračních membránových kapes a filtrační membránové kapsy mají pružné, kapalinu propouštějící jádro (16) a/nebo více pružných, kapalinu propouštějících jádrových prvků (17, 18, 19).

2. Filtrační modul podle nároku 1,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že
filtrační membránové kapsy sestávají ze dvou membránových listů (13, 14) spolu kruhovitě spojených lepením, svařením, nebo odlitím s dalším materiálem, který vytváří odlitek držáku.

3. Filtrační modul podle nároku 1 nebo 2,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že
membránové listy (13, 14) jsou vytvořeny z duroplastické a/nebo elastomerové umělé hmoty, s výhodou z duroplastické

fenolové pryskyřice, polyethylenu, polyakrylnitridu, polyétersulfonu a/nebo polyvinylchloridu (PVC).

4. Filtrační modul podle jednoho z nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že držák je nádoba (10) kvadratického tvaru, obklopující filtrační membránové kapsy ze stran.

5. Filtrační modul podle některého z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že nádoba (10) je tvořena duroplastickým odlitkem, s výhodou ze syntetické pryskyřice, polyesteru nebo polyuretanů.

6. Filtrační modul podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že sběrač na odvádění kapaliny je pro všechny filtrační membránové kapsy společný.

7. Filtrační modul podle některého z nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že pružné, kapalinu propouštějící houbovité jádro (16) je vytvořeno z houbovitého materiálu polypropylenu, polyethylenu, polyéteru, tkaniny ze skelných vláken nebo z PVC nebo je tvořeno nosnou tkaninou vytvořenou z polypropylenu, polyethylenu, tkaniny ze skelných vláken, PVC nebo tkaniny z fenolové pryskyřice.

8. Filtrační modul podle některého z nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jednotlivými jádrovými prvky (17, 18, 19) jsou pružná žebra, které jsou upevněna na vnitřních stranách membránových listů,

nebo uspořádána na vnitřních stranách membrán a sestávají z části membrány samotné.

9. Filtrační modul podle nároku 8,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že
jádrové prvky (17, 18, 19) jsou uspořádány v podstatě
rovnoběžně vůči sobě, a/nebo protilehlé vnitřní plochy
filtračních membrán mají vždy rovnoběžné jádrové prvky (17,
popřípadě 18), které jsou křížově uspořádány vůči jádrovým
prvkům protilehlé strany.

10. Filtrační modul podle některého z nároků 8 nebo 9,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že
jádrové prvky (17, 18, 19) jsou mezi sebou a/nebo s
membránovým listem (13, 14) adhezně spojeny.

11. Filtrační modul podle některého z nároků 7 až 9,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že
houbovitě jádro (16) nebo jádro (16) s doplňkovými jádrovými
prvky (17, 18, 19) je adhezně spojeno s membránovým listem
(13, 14).

12. Filtrační modul podle některého z nároků 1 až 11,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že
filtrační membránová kapsa má vložen pásek z umělé hmoty pro
vyztužení lepeného nebo svarového švu proti narůstajícímu
proudění.

13. Filtrační modul podle některého z nároků 1 až 12,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že

nádoba (10) je spojena s podstaveným vstupním kanálkem, ve kterém je uspořádáno zařízení pro vytvoření proudu, čerpadlo a/nebo provzdušňovací zařízení a/nebo alespoň jedno řídicí těleso pro usměrnění proudu.

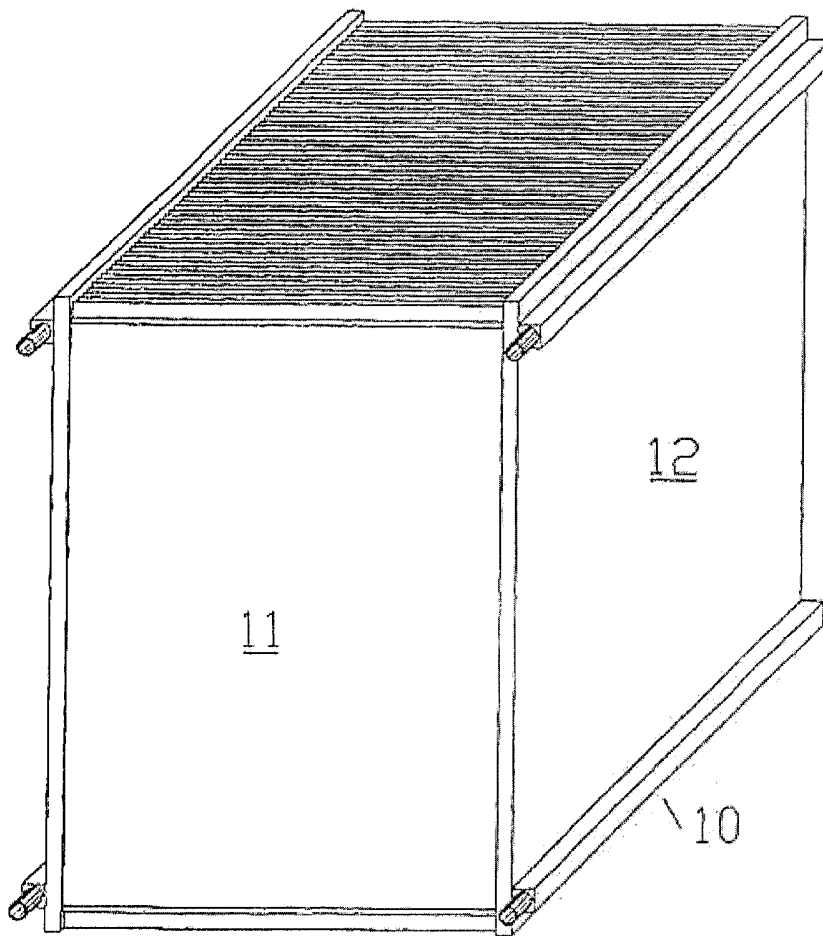
14. Filtrační modul podle některého z nároků 1 až 13, v y z n a č u j í c í s e nádobami (10), uspořádanými nad sebou a opatřenými filtračními membránovými kapsami.

15. Filtrační modul podle některého z nároků 1 až 14, v y z n a č u j í c í s e t í m, že filtrační membránové kapsy mají na svých spodních okrajích upevněna čistící vlákna, která zasahují do vnitřního prostoru kapes.

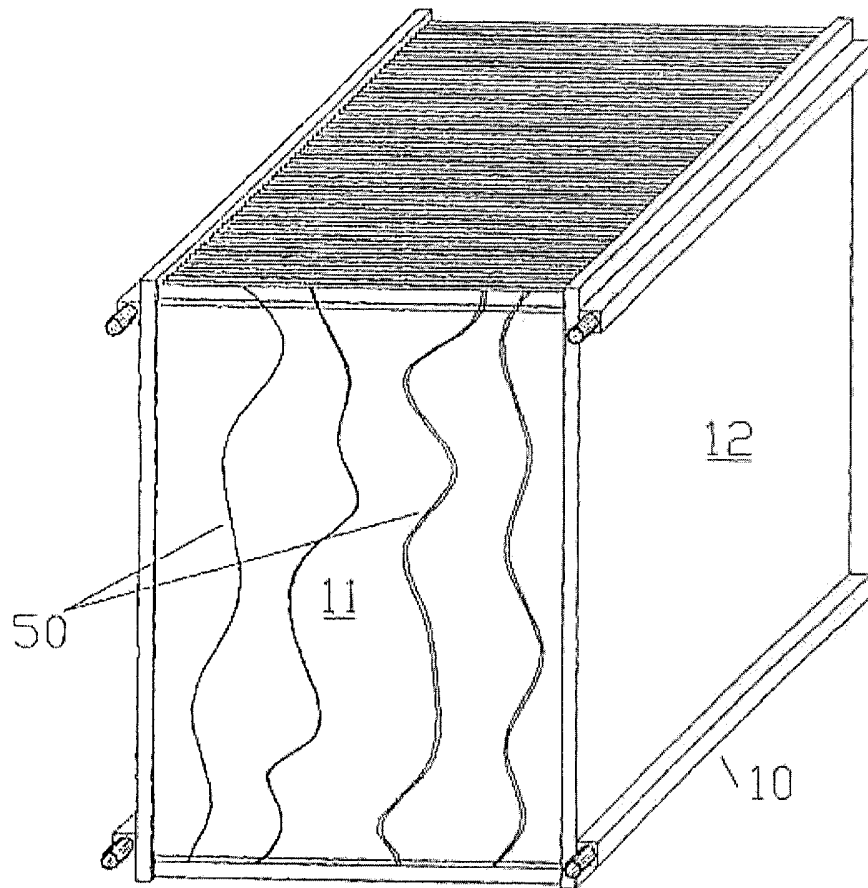
16. Filtrační modul podle nároku 15, v y z n a č u j í c í s e t í m, že čistící vlákna jsou vytvořena z umělé hmoty a/nebo jsou elastická a mají specifickou hmotnost menší, než je specifická hmotnost čištěné odpadní vody a/nebo mají průměr vláken o velikosti 0,5 mm až 10 - 95 % šířky štěrbiny filtrační membránové kapsy.

30.04.04

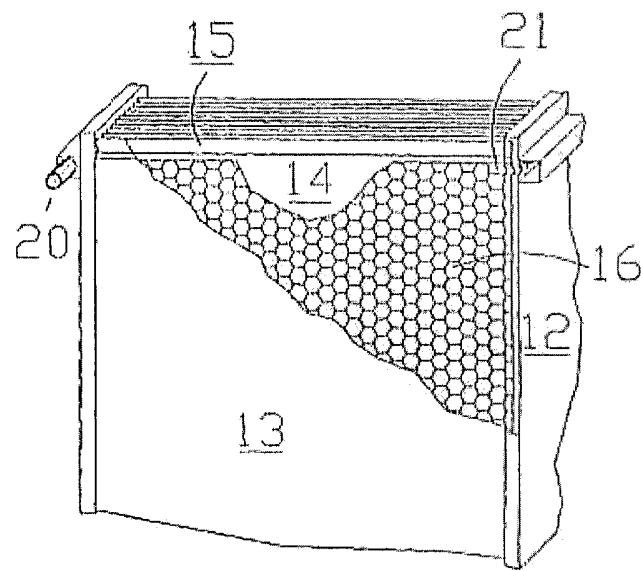
PV 2004-563



Obr. 1



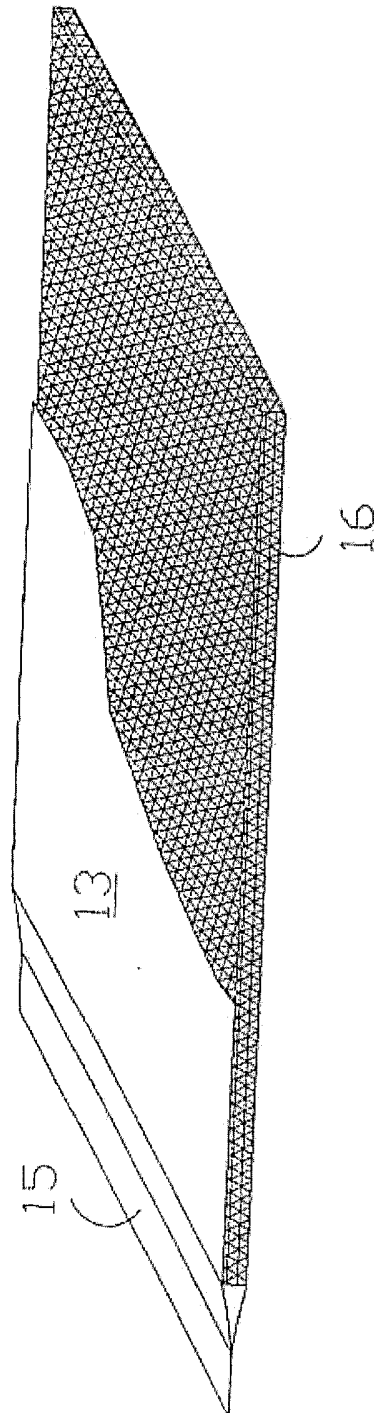
Obr. 1a



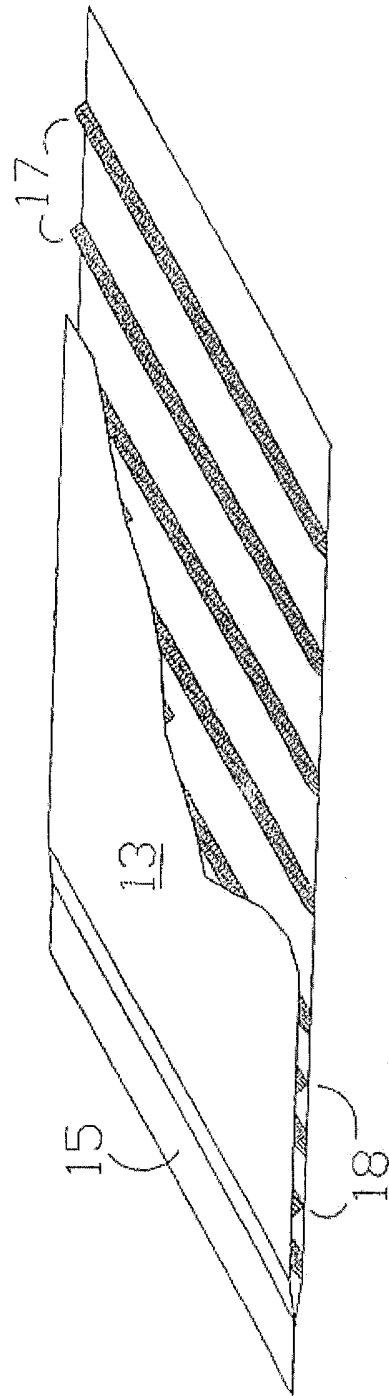
Obr. 2

30.04.04

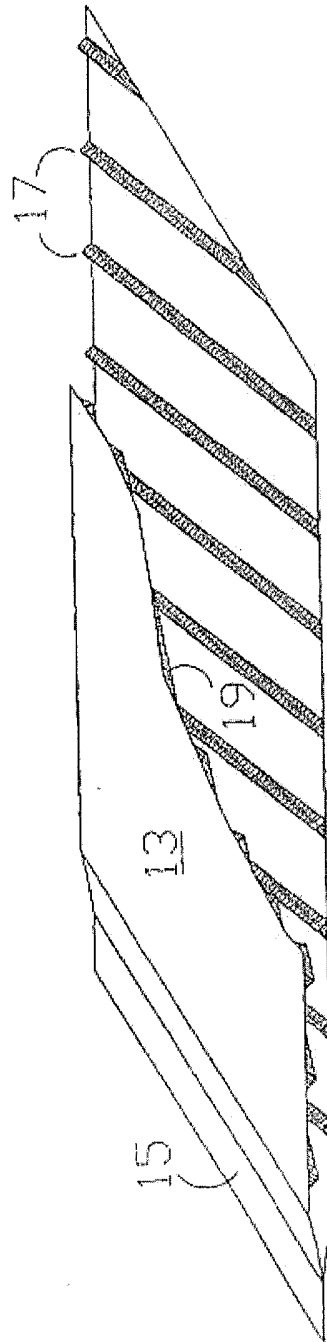
PV 2004-563



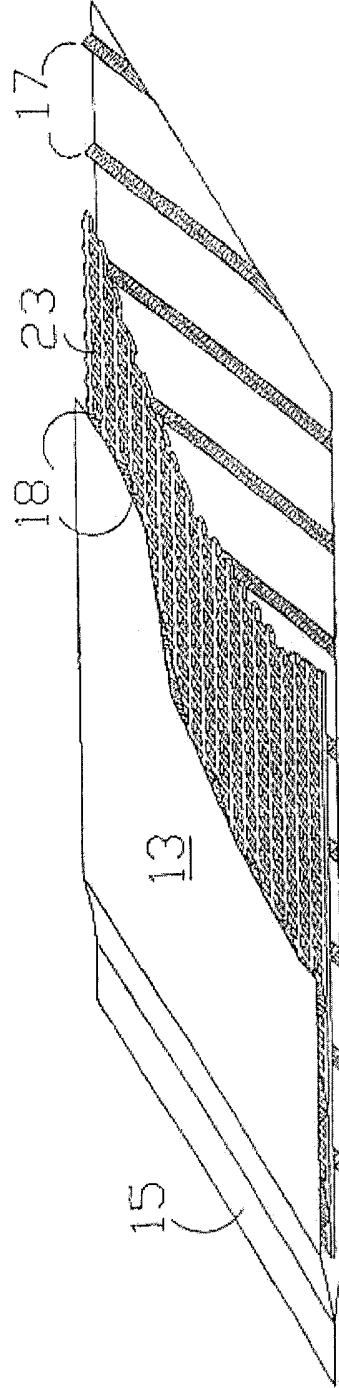
Obr. 3



Obr. 4



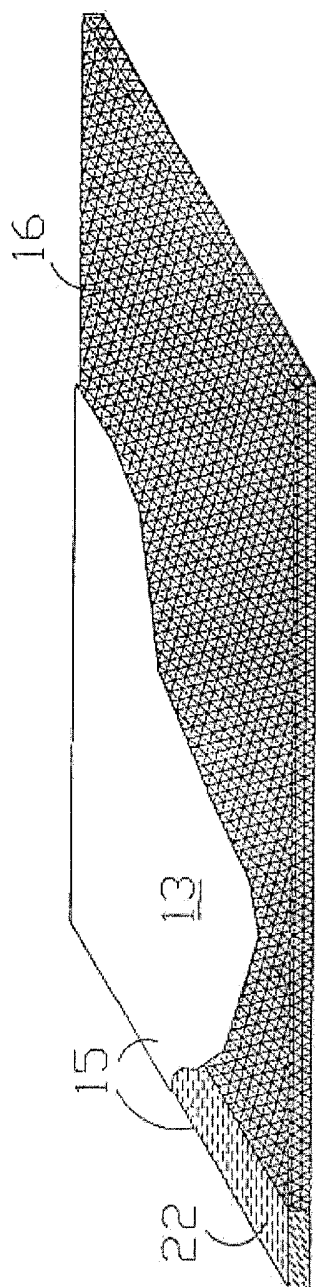
Obr. 5



Obr. 6

30.04.04

PV 2004 - 563



Obr. 7