

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

29 340

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C02F 3/04 (2006.01)
B01D 39/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-32079**
(22) Přihlášeno: **08.02.2016**
(47) Zapsáno: **04.04.2016**

- (73) Majitel:
ASIO, spol. s r.o., Brno, CZ
- (72) Původce:
Ing. Michal Došek, Brno, CZ
Ing. Miroslav Plotěný, Jířkovice, CZ
- (74) Zástupce:
KANIA SEDLÁK SMOLA Patentová kancelář,
Ing. Veronika Zemanová, Mendlovo nám. 1a,
603 00 Brno

- (54) Název užitého vzoru:
**Zařízení pro úpravu a čištění kapaliny,
zejména šedých vod**

CZ 29340 U1

Zařízení pro úpravu a čištění kapaliny, zejména šedých vod

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení pro úpravu a čištění kapaliny, zejména šedých vod.

Dosavadní stav techniky

5 Zařízení výše uvedeného druhu jsou známa například z českého patentu č. CS 276 104. Tato zařízení zahrnují nádrž, do které je přes vtok přiváděna znečištěná kapalina a ze které je přes odtok odváděna předčištěná, vyčištěná nebo upravená kapalina. V nádrži je uspořádána pohyblivá dělicí stěna, která nepropustně rozděluje vnitřní prostor nádrže na nátokový prostor, v němž je shromažďována kapalina k čištění či úpravě, a odtokový prostor, v němž je shromažďována již vy-

10 čištěná či upravená kapalina. Zařízení dále zahrnuje ústroj i pro úpravu nebo čištění kapaliny, jehož vstupní ústí je uspořádáno v nátokovém prostoru, zatímco výstupní ústí je uspořádáno v odtokovém prostoru. Pohyblivá dělicí stěna umožňuje vyrovnávání nerovnoměrného nátoků a případně i nerovnoměrného odtoku při zachování konstantního průtoku zařízením pro čištění nebo úpravu kapaliny. Tento spis ale neřeší samotné čištění vody.

15 Dále jsou známa zařízení obsahující dvojici nádrží - nádrž pro akumulaci znečištěné vody a nádrž pro akumulaci již vyčištěné nebo upravené vody, přičemž tyto nádrže jsou navzájem propojené přes čistící zařízení. Tato zařízení ale nejsou uzpůsobená pro vyčištění šedé vody do takové míry, aby splňovala normy pro závlahovou vodu.

20 Dále je známo použití tepelného výměníku pro odebrání tepla z kapaliny určené k čištění nebo úpravě nebo z kapaliny již vyčištěné nebo upravené. Tepelný výměník bývá umístěn na potrubí vtoku nebo na potrubí odtoku. Nevýhodou tohoto uspořádání je nižší účinnost odběru tepla.

Podstata technického řešení

Výše uvedené nevýhody dosavadního stavu techniky do značné míry eliminuje zařízení pro úpravu a čištění kapaliny, zejména šedých vod, které zahrnuje

- 25 - bioreaktor,
- akumulační komoru,
- membránový modul, který obsahuje soustavu membrán pro filtraci kapaliny, je uspořádán v prostoru bioreaktoru a má vstup pro průchod kapaliny z prostoru bioreaktoru do vnitřku membránového modulu,
- 30 - propojovací potrubí pro přívod kapaliny do akumulační komory,
- sací potrubí se sacím čerpadlem, které je uzpůsobené pro čerpání kapaliny vstupující z prostoru bioreaktoru do membránového modulu a pro vedení této kapaliny skrze soustavu membrán membránového modulu a dále z membránového modulu propojovacím potrubím do akumulační komory, a
- 35 - sestavu obtokového potrubí s čerpadlem obtoku a s desinfekčním zařízením pro desinfekci vody UV zářením, která je uzpůsobená pro vedení kapaliny z akumulační komory skrz desinfekční zařízení a znovu do akumulační komory.

Výhodná provedení jsou specifikována v závislých nárocích na ochranu.

40 Zařízení efektivně čistí šedé i složením podobné odpadní vody díky efektivní kombinaci mechanicko-biologického čištění s fyzikálním až do kvality definované normou: ČSN 75 7143 (jakost vody pro závlahu). Zařízení je primárně určeno zejména pro čištění šedých vod.

Podle DIN 4045 (2003) je šedá voda komunální voda bez fekálií a moči. Např. jsou to vody z van, sprch, umývadel a výlevek. Za komunální vody od obyvatelstva se považují i vody z hotelů, restaurací a obdobných ubytovacích zařízení a míst, kde se shromažďují lidé. (ATV, 45 1997).

Zařízení pracuje tak, že voda přitékající do prostoru bioreaktoru teče přes filtr hrubých nečistot. Ve spodní části bioreaktoru je situován membránový modul, který je vybaven speciální nanovláknou mikrofiltrační membránou. Ta se vyznačuje velmi dobrou filtrační účinností při vysokém průtoku. Těchto vlastností dosahuje zejména díky své pórovitosti.

- 5 Membránový modul je propojený s proplachovou nádrží, která umožňuje membránu regenerovat zpětným proplachem v definovaných intervalech.

Membránový modul je opatřen aeračními elementy, které regenerují membránu a zbavují ji mechanicky nečistot na povrchu vlivem pohybu bublin po povrchu membrány. Kromě toho pomáhají udržovat hladinu rozpuštěného kyslíku ve vodě, což je nezbytné pro aerobní podmínky v nádrži, které jsou potřeba pro správnou funkci mikroorganismů čistících vodu.

Pro zintenzivnění procesu jsou v nádrži umístěny ještě nosiče biomasy s velkým specifickým povrchem.

Během provozování je možno rozlišit dva provozní stavy:

- provzdušnění a regenerační cyklus
- 15 - filtrační a čerpací cyklus

V provzdušňovacím modu je zprovozněno biologické zpracování. Provzdušnění není zpravidla spuštěno permanentně, ale intervalově, aby se ušetřila elektrická energie. Přesný způsob práce je možno nastavit v řídicí jednotce individuálně. Pokud není zapotřebí provzdušnění (např. při úpravě dešťové vody) bude vypojen parametr provzdušnění. V regeneračním cyklu jsou membrány v membránovém modulu proplachovány zpětným tokem filtrátu z nádrží zpětného proplachu.

Ve filtračním modu je filtrována biologicky čištěná voda přes membrány a je přiváděna do akumulací komory. Filtrační časy startovací (T1/T2) a doba trvání filtrace (A1/A2) je možno individuálně nastavit. V modu přestávek probíhá provzdušnění a regenerace membrán zpětným proplachem, který je řízený proplachovým čerpadlem.

Objasnění výkresů

Příkladná provedení technického řešení jsou schematicky znázorněna na výkresech, kde na obr. 1 je pohled na první příkladné provedení zařízení, na obr. 2 je řez bioreaktorem z obr. 1, na obr. 3 je řez akumulací komorou z obr. 1 a na obr. 4 je řez bioreaktorem podle druhého příkladného provedení.

Příklady uskutečnění technického řešení

Jak je zřejmé z výkresů, zahrnuje zařízení podle tohoto technického řešení bioreaktor 20 a akumulací komoru 30, která je s bioreaktorem 20 propojená propojovacím potrubím 25. Do bioreaktoru 20 je zaústěno nátokové potrubí 21 pro přivádění odpadních vod a z akumulací komory 30 je vyvedeno odtokové potrubí 31 pro odvod vyčištěné vody.

Nátokové potrubí 21 je do prostoru bioreaktoru 20 zaústěné přes filtr 4 hrubých nečistot.

V prostoru bioreaktoru 20 je uspořádán membránový modul 8, jehož rám sestává z plastových a nerezových komponent a v plášti je uspořádána soustava membránových plátů, nejlépe z nanovláknenného filtračního materiálu. Membrány jsou uspořádány navzájem rovnoběžně a se vzájemným rozestupem a jsou uzpůsobeny pro filtraci odpadní vody přiváděné do prostoru membránového modulu 8. Během filtrace je kapalina vedena vnitřním prostorem membránového modulu 8 skrz membrány. Například se může jednat o soustavu 20ti až 40ti kusů membrán, lépe 30 až 35 kusů membrán, které jsou uspořádány se vzájemným rozestupem o velikosti 0,2 až 1 cm, lépe 0,5 cm v závislosti na charakteru filtrované vody.

45 Membránový modul 8 dále zahrnuje vstup pro průchod vody z prostoru bioreaktoru 20 do vnitřku membránového modulu 8 a výstup pro odvod vody z membránového modulu 8. Výstup pro odvod vody z membránového modulu 8 je přes sací potrubí 22 a sací čerpadlo 7 propojený s pro-

pojovacím potrubím 25 pro přečerpávání vody čištěné membránovým modulem 8 do akumulační komory 30.

K membránovému modulu 8 je dále přes proplachové potrubí 24 a proplachové čerpadlo 6 připojena proplachová nádržka 5.

- 5 A navíc je v dolní části membránového modulu 8 pod soustavou membrán uspořádán alespoň jeden aerační prvek, který je propojený pomocí provzdušňovacího potrubí 23 s dmychadlem 2, které je uspořádáno vně prostoru bioreaktoru 20.

V prostoru bioreaktoru 20 je uspořádáno plovákové ústrojí (neznázorněno), pro sledování výšky hladiny v prostoru bioreaktoru 20.

- 10 Navíc mohou být v prostoru bioreaktoru 20 uspořádány nosiče biomasy (rovněž neznázorněny), což jsou plastové prvky s vysokým specifickým povrchem, které zvětšují celkový povrch v prostoru bioreaktoru 20 vhodný pro pokrytí biofilmem.

- 15 Jak bylo uvedeno, propojovací potrubí 25 je zaústěno do akumulační komory 30. V akumulační komoře 30 je uspořádáno výtlačové čerpadlo 9 propojené s odtokovým potrubím 31 pro odvod vyčištěné vody ze zařízení.

Navíc je akumulační komora 30 opatřena obtokovým potrubím 32, jehož vstup je uspořádán v dolní oblasti akumulační komory 30 a výstup je v horní oblasti akumulační komory 30. Mezi vstupem a výstupem je v obtokovém potrubí 32 vřazené čerpadlo 3 obtoku a desinfekční ústrojí obsahující UV lampu.

- 20 Zařízení podle tohoto technického řešení dále zahrnuje řídicí jednotku 1, pomocí které lze na základě stavu hladiny v prostoru bioreaktoru 20 a dále na základě zvolených / předepsaných technologických postupů regulovat činnost sacího čerpadla 7, proplachového čerpadla 6 a výtlačového čerpadla 9, případně dmychadla 2 a případně i dalších prvků zařízení. Jak bioreaktor 20, tak akumulační komora 30 jsou opatřeny bezpečnostním přepadem 26, 36, které mohou být spo-
- 25 jeny do společného přepadového potrubí 27.

- 30 Zařízení podle tohoto technického řešení pracuje v cyklech. Jeden cyklus je možné popsat následovně: odpadní voda je přiváděna nátokovým potrubím 21 přes filtr 4 hrubých nečistot do prostoru bioreaktoru 20. V prostoru bioreaktoru 20 probíhají aerobní čisticí procesy. Po dosažení minimální požadované hladiny v prostoru bioreaktoru 20 řídicí jednotka sepne nejprve proplachové čerpadlo 6 a podtlakem saje kapalinu vstupující z bioreaktoru 20 do membránového modulu 8, skrz membrány a následně touto přefiltrovanou kapalinou naplní proplachovou nádržku 5. Poté se proplachové čerpadlo 6 zastaví a sepne se sací čerpadlo 7, které podtlakem saje kapalinu vstupující z bioreaktoru 20 do membránového modulu 8, skrz membrány a odvádí takto přefiltrovanou kapalinu do akumulační komory 30. Kapalina jímáná v akumulační komoře 30 je kontinu-
- 35 álně hygienizována pomocí přečerpávání obtokovým potrubím 32 skrz prostor s UV lampou. Kapalina z akumulační komory 30 je čerpána do systému rozvodu užitkové nebo závlahové vody. Cyklus sání se střídá s fází zpětného proplachu membránového modulu 8. V tomto případě spíná proplachové čerpadlo 6, kterým je hnána kapalina proplachovým potrubím 24 do membránového modulu 8 a skrz jednotlivé membrány zpět do prostoru bioreaktoru. Proplachovou nádržku 5 je
- 40 možno doplňovat pitnou vodou.

- 45 Po fázi sání a zpětného proplachu nastupuje vždy relaxační fáze, kdy řídicí jednotka 1 spíná dmychadlo 2, ze kterého je veden vzduch provzdušňovacím potrubím 23 ke dnu membránového modulu 8. Tento vzduch jednak zvyšuje podíl kyslíku v čištěné kapalině a umožňuje či podporuje tak průběh aerobních čisticích procesů, a jednak napomáhá čistit jednotlivé membrány tím, že bublinky vzduchu procházející podél membrán strhávají z membrán usazené nečistoty.

V případě nedostatečně nastoupané hladiny v prostoru bioreaktoru 20 pod stanovenou minimální úroveň zůstává sací čerpadlo 7 vypnuté až do doby, kdy se prostor bioreaktoru 20 opět doplní na hodnotu nastavenou v řídicí jednotce 1.

- 50 Kapalina přivedená propojovacím potrubím 25 do akumulační komory 30 se v ní shromažďuje. Po dosažení minimální požadované hladiny se zapne obtokové čerpadlo 3, které nasává kapalinu

z dolní oblasti akumulární komory 30, vede ji skrz prostor obklopující výbojku UV lampy a pak dále obtokovým potrubím 32 do horní oblasti akumulární komory 30. V případě potřeby využití vyčištěné kapaliny například pro zalévání a podobně, se pak zapne výtlačové čerpadlo 9, které tuto vyčištěnou a hygienizovanou kapalinu odvádí z akumulární komory 30.

- 5 Další výhodné provedení bioreaktoru 20 je znázorněno na obr. 4, kde jsou sací potrubí 22, sací čerpadlo 7, proplachové čerpadlo 6, proplachová nádržka 5 a propojovací potrubí 24 uspořádány a navzájem propojeny v sérii za sebou. Tak může být podle potřeby spínáno sací čerpadlo 7, které nasává kapalinu z vnitřního prostoru bioreaktoru do membránového modulu, skrz jeho mem-
- 10 brány, sacím potrubím 22, skrz proplachové čerpadlo 6 do proplachové nádržky 5 a po jejím naplnění výtlačkem vede přefiltrovanou kapalinu do akumulární komory 30. V případě potřeby vyčištění membrán membránového modulu 8 se vypne sací čerpadlo 7 a zapne proplachové čerpadlo 6, které žene kapalinu z proplachové nádržky 5 do membránového modulu 8 a skrz jeho membrány.

- 15 V alternativním neznázorněném provedení lze v provedení z obr. 4 použít místo sacího čerpadla 7 a proplachového čerpadla 6 pouze elektronicky řízené sací čerpadlo, v němž by byly funkce proplachového čerpadla 6 a sacího čerpadla 7 z předchozích provedení sloučeny.

Ve znázorněných příkladných provedeních jsou bioreaktor 20 a akumulární komora 30 tvořeny vždy samostatnou nádrží. V alternativním provedení je možné použít jedinou nádrž, která je rozdělena přepážkou na bioreaktor 20 a akumulární komoru 30.

- 20 Kromě toho je možné nádrž navíc vybavit tepelnými výměníky uspořádanými v akumulární komoře 30 a uzpůsobenými pro odebrání tepla z kapaliny v akumulární komoře 30.

- I když byly vysvětleny a popsány konkrétní formy provedení tohoto technického řešení, odborníkům z příslušné oblasti techniky bude zřejmé, že lze realizovat různé další obměny a úpravy, aniž by tím došlo k odchýlení od myšlenky daného technického řešení, jehož rozsah ochrany je vyme-
- 25 zen níže uvedenými Nároky na ochranu.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Zařízení pro úpravu a čištění kapaliny, zejména šedých vod, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zahrnuje
- bioreaktor (20);
 - 30 - akumulární komoru (30);
 - membránový modul (8), který obsahuje soustavu membrán pro filtraci kapaliny, je uspořádaný v prostoru bioreaktoru (20) a má vstup pro průchod kapaliny z prostoru bioreaktoru (20) do vnitřku membránového modulu (8);
 - propojovací potrubí (25) pro přívod kapaliny do akumulární komory (30);
 - 35 - sací potrubí (22) se sacím čerpadlem (7), které je uzpůsobené pro čerpání kapaliny vstupující z prostoru bioreaktoru (20) do membránového modulu (8) a pro vedení této kapaliny skrze soustavu membrán membránového modulu (8) a dále z membránového modulu (8) propojovacím potrubím (25) do akumulární komory (30); a
 - sestavu obtokového potrubí (32) s čerpadlem (3) obtoku a s desinfekčním zařízením pro desinfekci vody UV zářením, která je uzpůsobená pro vedení kapaliny z akumulární komory (30)
 - 40 skrz desinfekční zařízení a znovu do akumulární komory (30).
2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že bioreaktor (20) zahrnuje vstup pro přívod odpadní vody, který je opatřený filtrem (4) hrubých nečistot.

3. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje dmychadlo (2) a k němu připojené provzdušňovací potrubí (23) zaústěné do dolní oblasti vnitřního prostoru membránového modulu (8).

- 5 4. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že v bioreaktoru (20) jsou mezi sacím čerpadlem (7) a propojovacím potrubím (25) uspořádány proplachová nádržka (5) a proplachové čerpadlo (6), které jsou jednak uzpůsobeny pro čerpání kapaliny vstupující z prostoru bioreaktoru (20) do membránového modulu (8) a vedení této kapaliny skrze soustavu membrán membránového modulu (8) a dále z membránového modulu (8) do proplachové nádržky (5) a jednak jsou uzpůsobeny pro nárazové čištění membrán v membránovém modulu (8) vedením kapaliny zpět z proplachové nádržky (5) do membránového modulu (8).

- 15 5. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že v bioreaktoru (20) je mezi sacím čerpadlem (7) a propojovacím potrubím (25) uspořádána proplachová nádržka (5), přičemž sací čerpadlo (7) je rovněž uzpůsobeno jednak pro čerpání kapaliny vstupující z prostoru bioreaktoru (20) do membránového modulu (8) a vedení této kapaliny skrze soustavu membrán membránového modulu (8) a dále z membránového modulu (8) do proplachové nádržky (5) a jednak je uzpůsobeno pro nárazové čištění membrán membránového modulu (8) vedením kapaliny zpět z proplachové nádržky (5) do membránového modulu (8).

- 20 6. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že v bioreaktoru (20) jsou dále uspořádány proplachová nádržka (5) a proplachové čerpadlo (6), které jsou jednak uzpůsobeny pro čerpání kapaliny vstupující z prostoru bioreaktoru (20) do membránového modulu (8) a pro vedení této kapaliny skrze soustavu membrán membránového modulu (8) a dále z membránového modulu (8) do proplachové nádržky (5) a jednak jsou uzpůsobeny pro nárazové čištění membrán membránového modulu (8) vedením kapaliny zpět z proplachové nádržky (5) do membránového modulu (8).

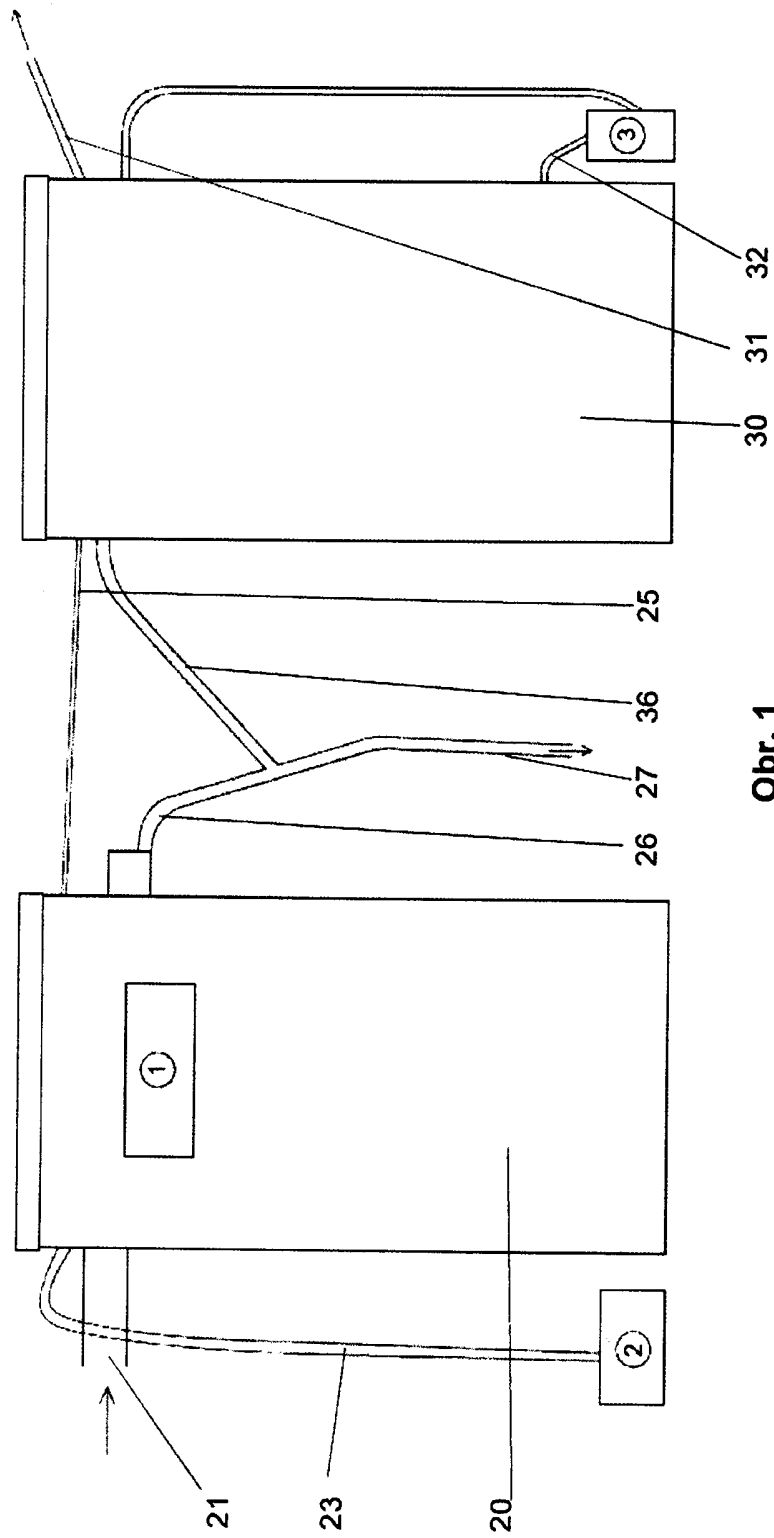
- 25 7. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že v akumulační komoře (30) je uspořádáno výtlačové čerpadlo (9) s odtokovým potrubím (31) pro odvod vyčištěné kapaliny.

- 30 8. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že membránový modul (8) zahrnuje membrány z nanovláknenného filtračního materiálu.

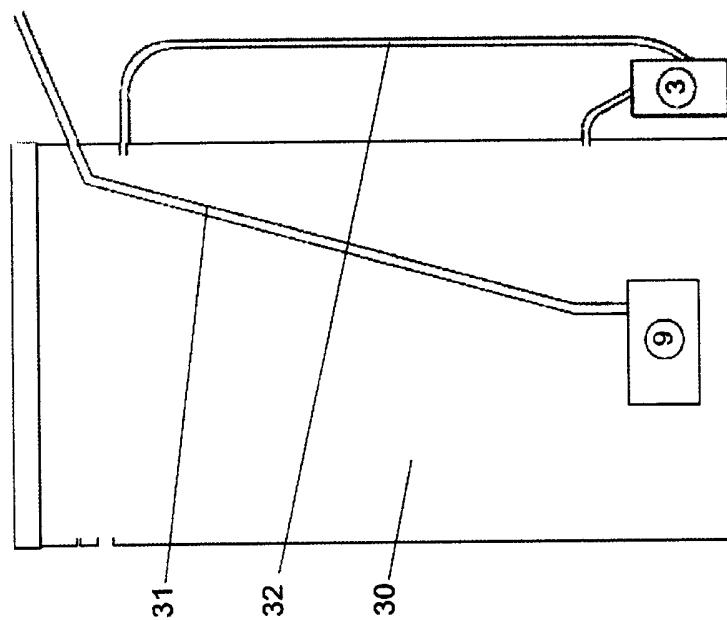
9. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje alespoň jeden plovák pro sledování hladiny kapaliny v prostoru bioreaktoru (20), a řídicí jednotku pro řízení činnosti sacího čerpadla (7), a/nebo proplachového čerpadla (6) a/nebo výtlačového čerpadla (9) a/nebo dmychadla (2).

- 35 10. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že v akumulační komoře (30) je uspořádán tepelný výměník pro odebrání tepla z kapaliny v akumulační komoře (30).

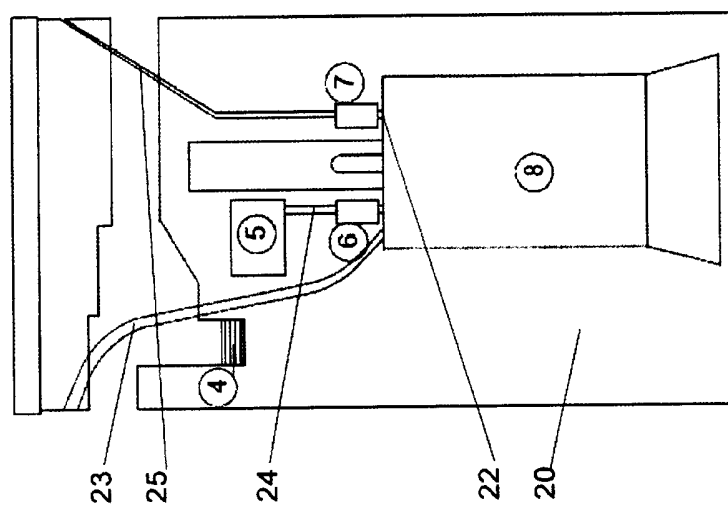
3 výkresy



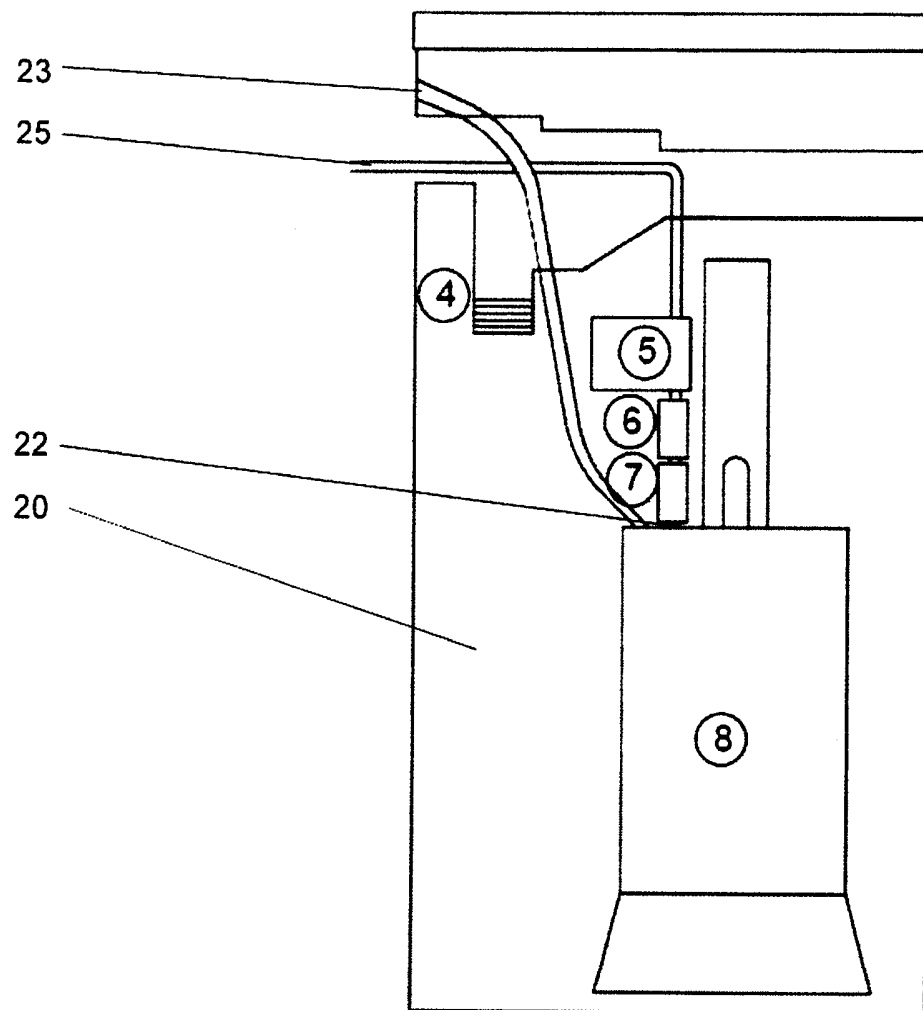
Obr. 1



Obr. 3



Obr. 2



Obr. 4

Konec dokumentu