

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

35 446

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C02F 1/48 (2006.01)

H05H 1/24 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2021-39150**
(22) Přihlášeno: **08.09.2021**
(47) Zapsáno: **05.10.2021**

(73) Majitel:
Masarykova univerzita, Brno, Brno-město, CZ
ZENA s.r.o., Ostopovice, CZ
Botanický ústav AV ČR, v.v.i., Průhonice, CZ

(72) Původce:
doc. Mgr. Pavel Stáhel, Ph.D., Brno, Starý
Lískovec, CZ
prof. Ing. Mirko Dohnal, DrSc., Ostopovice, CZ
prof. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc., Brno, Chrlice,
CZ

(74) Zástupce:
Ing. Petr Soukup, tř. Svobody 43/39, 779 00
Olomouc

(54) Název užitého vzoru:
**Zařízení pro úpravu kapalin, zejména pro
testování vícenásobného oxidačního procesu
čištění vody**

Zařízení pro úpravu kapalin, zejména pro testování vícenásobného oxidačního procesu čištění vody

5 Oblast techniky

Technické řešení spadá do oblasti čistírenství vod a týká se nového uspořádání kombinovaného zařízení pro úpravu kapalin, zejména pro testování vícenásobného oxidačního procesu čištění odpadní nebo pitné vody.

10

Dosavadní stav techniky

V současnosti se stále více zvyšuje obsah farmak, pesticidů a dalších látek v odpadních povrchových, ale i pitných vodách. Odstranění těchto kontaminantů vyžaduje čistírny odpadních vod s terciárním dočištěním. Třetí stupeň čištění odpadních vod se zajišťuje pomocí doplňujících biologických, fyzikálně-chemických a jiných procesů pro dodatečné snížení odtokových koncentrací nutrientů a dalšího znečištění. Z převládajících procesů je možno uvést postdenitrifikaci, chemické srážení fosforu, koagulaci, sorpci, separaci suspendovaných látek pomocí filtrace, sedimentace, flotace nebo membrány, popřípadě kombinaci uvedených postupů. Je zřejmé, že každý třetí stupeň čištění nemusí vždy zajišťovat všechny uvedené procesy, a tak malé čistírny odpadních vod (ČOV) často čistí jen s omezenou účinností.

Pokročilé oxidační procesy, jako jsou plazmová úprava, fotokatalýza, ozonizace nebo kavitace, jsou schopny dekompozice nežádoucích látek ve vodě, přičemž každý z procesů má určitou účinnost pro daný polutant. Průběhy a účinnosti jednotlivých oxidačních procesů jsou všeobecně známy a studují se už řadu let. Společným limitujícím faktorem je rychlost dekontaminace a energetická náročnost pro zajištění jednotlivých procesů. Je pak znám způsob čištění kapalin a zařízení k jeho provádění popsané v patentu CZ 308532 B6, kde je využíváno generování elektricky buzeného výboje nízkoteplotního plazmatu v kapalném prostředí. Účinnost tohoto procesu je velmi vysoká, a proto je snahou předkládaného technického řešení vytvořit zařízení, které by zejména s jeho znalosti umožnilo testování účinnosti jednotlivých oxidačních procesů i všech procesů najednou včetně principu proudění kapaliny během dekontaminace v uzavřeném systému.

35

Podstata technického řešení

Stanoveného cíle je dosaženo technickým řešením, kterým je zařízení pro úpravu kapalin, zejména pro testování vícenásobného oxidačního procesu čištění vody, sestávající ze vzájemně propojených uzavřené nádrže a plazmové jednotky, která je napojena na vysokonapěťový zdroj. Podstatou řešení je, že v cirkulačním potrubí propojujícím nádrž a plazmovou jednotku je zabudováno oběhové čerpadlo vybavené frekvenčním měničem, přičemž je jednak nad vstupním ústím cirkulačního potrubí v nádrži uložena vnosová jednotka, která je propojena se zdrojem fortifikační přísady, a pod vyústěním cirkulačního potrubí je v nádrži uložen membránový filtr propojený s reverzním čerpadlem, a jednak je do vnitřního prostoru nádrže napojena vývěva.

Ve výhodném provedení je vnosová jednotka tvořena fritovým difuzérem nebo jiným prostředkem zajišťujícím rozptýlení procházející plynné, kapalně nebo pevně fortifikační přísady a v optimálním případě je fortifikační přísada tvořena ozónem.

Představovaným zařízením se oproti známým řešením dosahuje nového a vyššího účinku v tom, že umožňuje nastavení jednotlivých pokročilých oxidačních procesů tak, aby proces byl co nejrychlejší a energeticky co nejúspornější, přičemž zaručuje testování účinnosti jednotlivých oxidačních procesů i všech procesů najednou včetně principu proudění kapaliny během

55

dekontaminace v uzavřeném systému tak, aby efektivita čištění kapaliny během dekontaminace a dekompozice byla co největší.

5 Objasnění výkresů

Konkrétní příklad provedení technického řešení je schematicky znázorněn na připojeném výkrese představujícím schematický náčrt základního provedení zařízení.

- 10 Výkres znázorňující představované technické řešení a následně popsané příklady konkrétních provedení zařízení v žádném případě neomezují rozsah ochrany uvedený v definici, ale jen objasňují podstatu technického řešení.

15 Příklady uskutečnění technického řešení

Zařízení je v základním provedení tvořeno uzavřenou nádrží 1 opatřenou napouštěcím hrdlem 11 a vypouštěcím hrdlem 12, která je propojena cirkulačním potrubím 2 s plazmovou jednotkou 3, která je napojena na neznázorněný vysokonapětový zdroj. Do cirkulačního potrubí 2 je
 20 zabudováno oběhové čerpadlo 4 vybavené frekvenčním měničem 41, přičemž nad vstupním ústím cirkulačního potrubí 2 vytvořeným v dnové části nádrže 1 je uložena vnosová jednotka 5, s výhodou fritový difuzer, která je propojena se zdrojem 6 fortifikační přísady, s výhodou ozonu, umístěným vně nádrže 1. Do vnitřního prostoru nádrže je rovněž napojena vývěva 7 opatřená regulačním ventilem 71 a tlakoměrem 72. Pod vyústěním cirkulačního potrubí 2 je v nádrži 1
 25 uložena membránový filtr 8, který je propojen s reverzním čerpadlem 9 umístěným vně nádrže 1, které při zapojení zpětného chodu umožňuje vymývání membránového filtru 8 při jeho zanesení dispergovaným materiálem.

Zařízení pro úpravu kapalin pracuje v uzavřeném okruhu, kde je upravovaná kapalina zpět vracena
 30 do nádrže 1. Nejdříve se určený objem kapaliny naplní přes napouštěcí hrdlo 11 do nádrže 1 a následně se spustí do činnosti oběhové čerpadlo 4, zdroj 6 fortifikační přísady a vývěva 7. Tím dochází k dokonalému rozmíchání fortifikační přísady v kapalině, která je hnána pomocí oběhového čerpadla 4 do plazmové jednotky 3, kde dochází ke generování elektricky buzeného výboje nízkoteplotního plazmatu a takto upravená kapalina je přiváděna zpět do nádrže 1 nad
 35 membránový filtr 8, který je touto kapalinou omýván. Vícenásobný oxidační cyklus je několikrát opakován až do dokonalého vyčištění kapaliny, tedy odfiltrování kontaminantů pomocí membránového filtru 8, přičemž pomocí frekvenčního měniče 41 a regulačního ventilu 71 lze měnit podmínky čistícího procesu. Následuje odfiltrování kontaminantů pomocí membránového filtru 8. V případě, že se membránový filtr 8 zanesen na povrchu dispergovaným materiálem, zapne se zpětný chod reverzního čerpadla 9 a membránový filtr 8 se vyčistí. Kapalinu obsahující
 40 dispergovaný materiál lze vypustit z nádrže 1 vypouštěcím hrdlem 12.

Popsané a znázorněné zařízení není jediným možným provedením zařízení podle technického řešení, ale vnosová jednotka 5 nemusí být umístěna v nádrži 1, ale může být napojena do
 45 cirkulačního potrubí 2 kdekoli před sáním oběhového čerpadla 4, a to i mimo vnitřní prostor nádrže 1, stejně tak před vstupem cirkulačního potrubí 2 do plazmové jednotky 3. Vnosová jednotka 5 nemusí být ve formě fritového difuzéru, ale může být tvořena vzduchovým kamenem nebo jiným prostředkem zajišťujícím rozptýlení procházející plynné, kapalné nebo pevné látky. Fortifikační přísada nemusí být ve formě ozónu, tedy plynu, ale tento může být pro určité polutanty
 50 nahrazen jiným kapalným nebo práškovým prostředkem. Rovněž ovládací a řídicí členy zařízení, tedy oběhové čerpadlo 4, vývěva 7, zdroj 6 fortifikační přísady a reverzní čerpadlo 9 mohou být napojeny na neznázorněný řídicí počítač, který odstraní jejich manuální ovládání a zajistí automatické řízení čistících procesů.

Průmyslová využitelnost

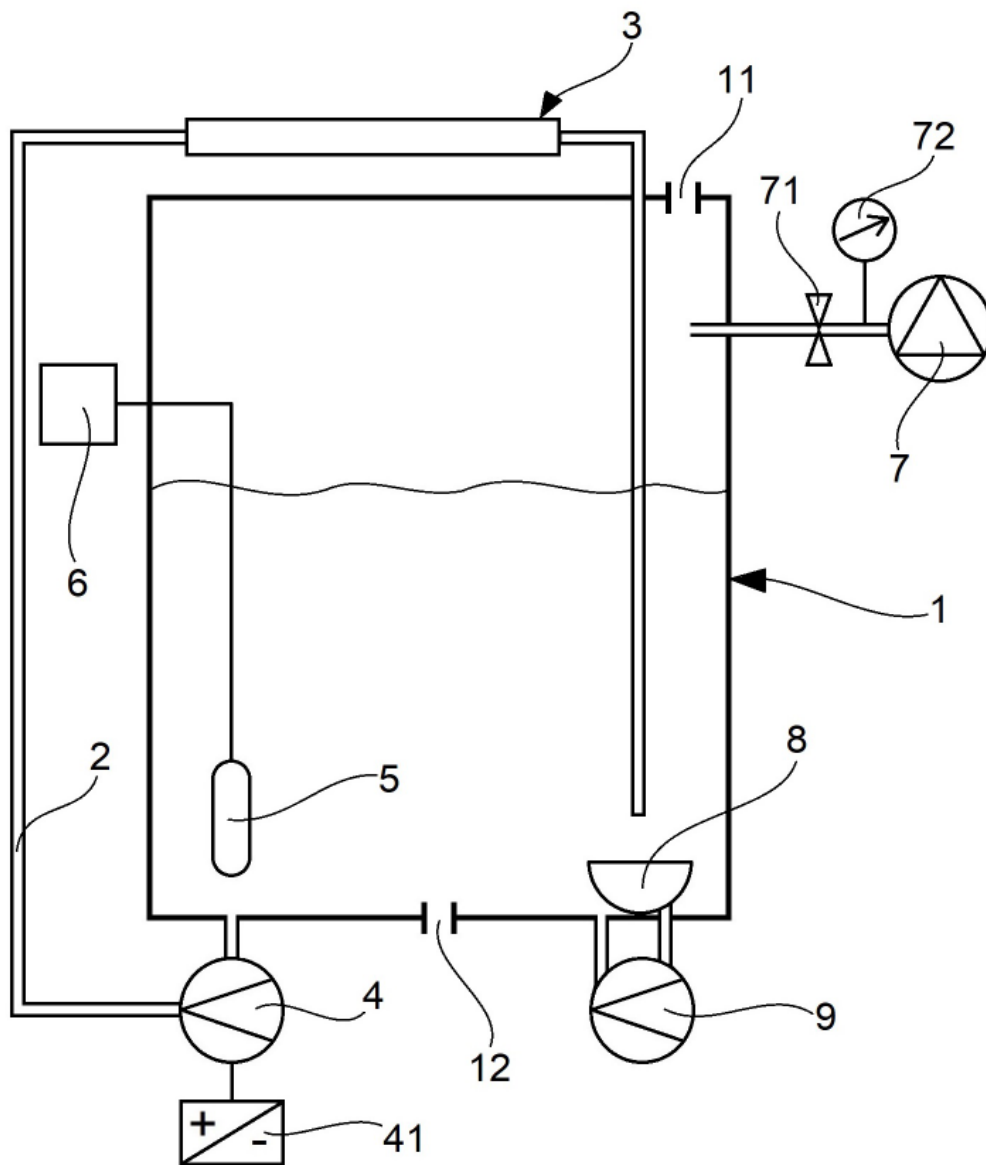
- 5 Technické řešení je průmyslově využitelné k výrobě testovacího zařízení pro optimalizaci vícenásobného oxidačního procesu, určeného především ke studiu účinnosti jednotlivých pokročilých oxidačních technik a dekontaminaci malého množství kapalin do pěti litrů, a to při dosažení co nejlepší účinnosti a životnosti jeho provozu při dosažení optimálních pracovních podmínek.

NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Zařízení pro úpravu kapalin, zejména pro testování vícenásobného oxidačního procesu čištění
vody, sestávající ze vzájemně propojených uzavřené nádrže a plazmové jednotky, která je napojena
na vysokonapěťový zdroj, **vyznačující se tím**, že v cirkulačním potrubí (2) propojujícím nádrž (1)
a plazmovou jednotku (3) je zabudováno oběhové čerpadlo (4) vybavené frekvenčním
měničem (41), přičemž je jednak nad vstupním ústím cirkulačního potrubí (2) v nádrži (1) uložena
vnosová jednotka (5), která je propojena se zdrojem (6) fortifikační přísady, a pod vyústěním
10 cirkulačního potrubí (2) je v nádrži (1) uložen membránový filtr (8) propojený s reverzním
čerpadlem (9), a jednak je do vnitřního prostoru nádrže napojena vývěva (7).
- 15 2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vnosová jednotka (5) je tvořena fritovým
difuzérem nebo jiným prostředkem zajišťujícím rozptýlení procházející plynné, kapalné nebo
pevné fortifikační přísady.
3. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že fortifikační přísada je tvořena ozónem.

1 výkres

20



Obr. 1