

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 363

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C02F 1/78 (2006.01)
C02F 9/04 (2006.01)
C02F 1/28 (2006.01)
C01B 13/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2017-213**
(22) Přihlášeno: **19.04.2017**
(40) Zveřejněno: **27.06.2018**
(Věstník č. 26/2018)
(47) Uděleno: **16.05.2018**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **27.06.2018**
(Věstník č. 26/2018)

(56) Relevantní dokumenty:

US 2004256302 A; EP 1695939 A; US 4842723 A; JP 1157736 A; CN 2564555 Y.

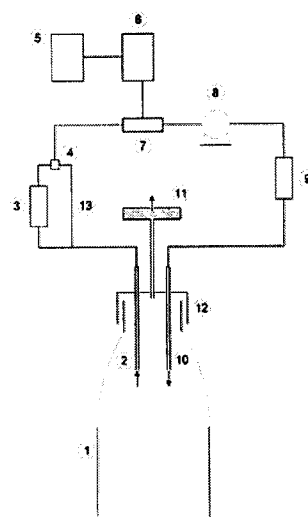
(73) Majitel patentu:
AquaQube s.r.o., Brno, CZ

(72) Původce:
doc. RNDr. Jiří Dřimal, CSc., Brno, CZ
BSc. Tereza Dřimalová, Brno, CZ

(74) Zástupce:
KANIA SEDLÁK SMOLA Patentová kancelář,
Veronika Zemanová, Mendlovo nám. 1a, 603 00
Brno

(54) Název vynálezu:
Zařízení pro úpravu vody

(57) Anotace:
Zařízení pro úpravu vody, které obsahuje
- vstupní trubici (2) pro vstup upravované vody,
- výstupní trubici (10) pro výstup upravené vody,
příčemž vstupní trubice (2) a výstupní trubice (10)
jsou navzájem propojené propojovacím potrubím,
- směšovací zařízení (7), které je uspořádané
v propojovacím potrubí mezi vstupní trubici (2)
a výstupní trubici (10), a
- generátor (6) O₃, který je svým výstupem zaústěný
do směšovacího zařízení (7),
- filtr (3) obsahující katalyzátor (16) pro tvorbu OH
radikálů a uspořádaný v propojovacím potrubí,
- obtokové vedení (13) pro obtok filtru (3) a
- ventil (4) pro volitelné vedení upravované vody
filtrem (3) a/nebo obtokovým vedením (13).



CZ 307363 B6

Zařízení pro úpravu vody

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení pro úpravu vody, které obsahuje vstupní trubici pro vstup upravované vody a výstupní trubici pro výstup upravené vody, přičemž vstupní trubice a výstupní trubice jsou navzájem propojené propojovacím potrubím, dále směšovací zařízení, které je uspořádané v propojovacím potrubí mezi vstupní trubici a výstupní trubici, a generátor O_3 , který je svým výstupem zaústěný do směšovacího zařízení.

10

Dosavadní stav techniky

15 Jsou známa zařízení pro výrobu ozonizované vody, která obsahují nádobu na vodu, do které je zaústěné vedení z generátoru aktivního kyslíku (O_3), do kterého je zaústěné vedení ze sušičky vzduchu. Nevýhodou tohoto řešení zejména je, že neumožňuje efektivní odstraňování dalších nečistot z vody, jako jsou například pesticidy, hormony apod.

20 Dále je z US 6391191 známo zařízení pro úpravu vody, které obsahuje nádobu na vodu, do které je zaústěný generátor aktivovaného kyslíku. Tato nádoba je propojena přes čerpadlo a uhlíkový filtr se sklenicí na upravenou vodu. Nevýhodou tohoto zařízení je nutnost použití dvou nádob, nemožnost automatického opakovaného oběhu upravované vody zařízením, omezený stupeň vyčištění vody a obecně nízká variabilita funkcí.

25

Podstata vynálezu

Nevýhody dosavadního stavu techniky do značné míry eliminuje zařízení pro úpravu vody, které obsahuje vstupní trubici pro vstup upravované vody a výstupní trubici pro výstup upravené vody, přičemž vstupní trubice a výstupní trubice jsou navzájem propojené propojovacím potrubím, směšovací zařízení, které je uspořádané v propojovacím potrubí mezi vstupní trubici a výstupní trubici, a generátor O_3 , který je svým výstupem zaústěný do směšovacího zařízení. Podle 30 vynálezu zařízení dále obsahuje filtr obsahující katalyzátor pro tvorbu OH radikálů a uspořádaný v propojovacím potrubí, obtokové vedení pro obtok filtru a ventil pro volitelné vedení upravované vody filtrem a/nebo obtokovým vedením.

35

S výhodou zařízení dále obsahuje nádobu, do jejíhož vnitřního prostoru zasahuje vstupní trubice a je zaústěná výstupní trubice. Rovněž je výhodné, když zařízení podle vynálezu obsahuje víko pro uzavření nádoby a destruktor O_3 a odfukové vedení, které je svým vstupem propojené s horní 40 oblastí vnitřního prostoru nádoby a svým výstupem se vstupem destrukturu O_3 .

40

Zařízení podle vynálezu s výhodou dále obsahuje zdroj suchého plynu s obsahem kyslíku, jehož výstup je propojený se vstupem generátoru O_3 . Zdroj suchého vzduchu je s výhodou vybrán ze skupiny, kterou tvoří průtoková kapsle obsahující vysoušecí prostředek, průtoková kapsle 45 obsahující molekulární síto, průtoková kapsle obsahující vysoušecí prostředek a ve výstupní oblasti molekulární síto, tlaková nádoba se suchým vzduchem, tlaková nádoba s kyslíkem.

45

Zařízení dále obsahuje oběhové čerpadlo uspořádané v propojovacím potrubí mezi vstupní trubici 50 a výstupní trubici.

50

Zařízení může dále obsahovat statický směšovač uspořádaný v propojovacím potrubí mezi směšovacími zařízeními (7) a výstupní trubici.

55 Zařízení rovněž s výhodou obsahuje pojistku pro kontrolu přítomnosti vody k úpravě.

55

Z hlediska variability procesu úpravy vody je výhodné, když zařízení podle vynálezu navíc obsahuje zdroj CO₂ pro vhánění CO₂ do propojovacího potrubí mezi vstupní trubici a výstupní trubici nebo do výstupní trubice nebo do nádoby.

5

Objasnění výkresů

Vynález bude dále podrobněji popsán pomocí příkladných provedení, která jsou schematicky znázorněna na výkresech, kde na obr. 1a je první příkladné provedení zařízení pro úpravu vody, na obr. 1b je druhé příkladné provedení, na obr. 2a a 2b jsou části dalších příkladných provedení a na obr. 3a, 3b, 3c jsou schematicky znázorněny možnosti provedení filtru.

10

Příklady uskutečnění vynálezu

15

Příkladné provedení vynálezu znázorněné na obr. 1a obsahuje nádobu 1 pro nalití vody k úpravě / čištění. Nádoba 1 je uzavřena víkem 12. Do vnitřku nádoby 1 zasahuje vstupní trubice 2 pro nasávání vody k čištění.

20

Vstupní trubice 2 je propojená s filtrem 3 obsahujícím katalyzátor 16 pro tvorbu OH radikálů a s obtokovým vedením 13 pro obtok filtru 3. Obtokové vedení 13 a filtr 3 jsou přes ventil 4 (nejlépe ve formě elektroventilu) fluidně propojitelné se směšovacím zařízením 7, do kterého je zaústěný výstup z generátoru 6 O₃ (aktivního kyslíku – ozonu).

25

Vstup do generátoru 6 O₃ je propojený s výstupem ze zdroje 5 suchého plynu s obsahem kyslíku.

Výstup ze směšovacího zařízení 7 je přes oběhové čerpadlo 8 propojený se statickým směšovačem 9 pro zvýšení rozpustnosti plynu ve vodě.

30

Výstup ze statického směšovače 9 je zaústěný do výstupní trubice 10 pro vedení upravené vody zpět do nádoby 1.

35

Do horní oblasti vnitřního prostoru nádoby 1 zasahuje vstup odfukového vedení, jehož výstup je zaústěný do destrukturu 11 zbytkového O₃ v odváděném plynu. Destruktor 11 zbytkového O₃ obsahuje např. aktivní uhlí nebo jinou látku vhodnou pro destrukci O₃ v plynech.

Zařízení znázorněné na obr. 1a pracuje následovně:

40

Do nádoby 1 se nalije voda, která má být vyčištěna. Následně se nádoba 1 uzavře víkem 12. Ventil 4 se ustaví do polohy, v níž je uzavřeno propojení mezi filtrem 3 a směšovacím zařízením 7 a propojeno obtokové vedení 13 se směšovacím zařízením 7. Zapne se oběhové čerpadlo 8, takže se voda z nádoby nasává vstupní trubicí 2 přes obtokové vedení 13, ventil 4 do směšovacího zařízení 7. Současně se zahájí činnost generátoru 6 O₃, který je tedy přiváděn rovněž do směšovacího zařízení 7. Následně je voda s O₃ vedena přes oběhové čerpadlo 8, kde dochází k dalšímu intenzivnímu směšování a ke zvýšení tlaku, do statického směšovače 9, kde rovněž dochází k dalšímu intenzivnímu směšování. Ze statického směšovače 9 je tlaková voda s rozpuštěným O₃ vedena výstupní trubicí 10 do nádoby 1, kde dochází k promíchávání vody přítomné v nádobě 1 s přiváděnou upravenou vodou.

45

Víko 12 je s nádobou 1 s výhodou spojeno vzduchotěsně. Díky tomu ta část O₃, která není rozpuštěna ve vodě a dostává se nad hladinu vody, může odcházet odfukovým vedením do destrukturu 11 O₃, ze kterého již odchází pouze plyn/vzduch zbavený O₃.

Víko 12 a/nebo destruktor 11 O₃ nejsou pro základní funkci zařízení podle vynálezu nutné. Nádoba 1 je s výhodou vyjímatelná.

5 Výše uvedeným postupem se připraví ozonizovaná voda, kterou lze využít například pro dezinfekci povrchů či oplachování ovoce a zeleniny, apod.

10 Pro zvýšení účinku čištění vody, případně pro odstranění nečistot dalšího typu, se na výše uvedený postup naváže tak, že se ventil 4 přepne, takže se vstupní trubice 2 propojí přes filtr 3 se směšovacími zařízeními 7, takže obtokem 13 žádná voda neprochází. Vstupní trubicí 2 je tak vedena voda obohacená aktivním kyslíkem z nádoby 1 do filtru 3, kde dochází k tvorbě OH radikálů, voda je tedy čištěna pomocí pokročilého oxidačního procesu (tzv. AOP, advanced oxidation process). Díky tomu, že voda již obsahuje vysoké množství O₃, má filtr při tvorbě OH radikálů obzvláště vysokou účinnost. Z filtru 3 se voda dostává do směšovacího zařízení 7, kde je dále obohacována o O₃, odtud proudí přes oběhové čerpadlo 8 a statický směšovač 9 výstupní trubicí 10 do nádoby 1. Z ní je opět nasávána vstupní trubicí 2.

20 Alternativně lze hned na počátku procesu čištění nastavit ventil 4 tak, že je všechna voda vedena přes filtr 3 (tedy bez počátečního oběhu obtokem 13). V tomto případě je počáteční účinnost filtru 3 z hlediska tvorby OH radikálů nízká nebo nulová, ale po krátké době se do nádoby 1 dostane voda obohacená aktivním kyslíkem, takže v následujícím procesu již účinnost filtru 3 z hlediska tvorby OH radikálů rychle stoupá.

25 V případě, že je voda v zařízení čištěna za účelem přípravy pitné vody, je vhodné na závěr procesu čištění vypnout generátor 6 O₃, resp. zastavit přívod O₃ do směšovacího zařízení 7. Voda nasávaná z nádoby tak prochází přes filtr 3, kde je O₃ využíván k tvorbě OH radikálů a po krátké době je voda v nádobě 1 již zcela bez O₃ a současně jsou z vody odstraněny pesticidy, hormony a další nečistoty.

30 Filtr 3 s výhodou obsahuje aktivní uhlí 17. S výhodou může rovněž obsahovat heterogenní katalyzátor 16, například ve formě vrstvy z různých typů oxidů kovů. Katalytická účinnost oxidů kovů je dána jejich fyzikálními a chemickými vlastnostmi. Fyzikální vlastnosti zahrnují plochu, velikost pórů a povrchový náboj. Hlavní chemické vlastnosti zahrnují chemickou stabilitu a velikost aktivního povrchu. Mezi heterogenní katalyzátory například patří Al₂O₃, MnO₂, TiO₂, ZnO a FeOOH.

35 Ve výhodném provedení obsahuje filtr 3 alkalizátor 18 pro zvyšování hodnoty pH upravované vody. Případně může být alkalizátor 18 vložený do okruhu vody samostatně mimo filtr 3, např. formou samostatné alkalizační jednotky. Alkalizátor 18 může s výhodou obsahovat ionty vápníku, hořčíku, sodíku a/nebo draslíku, a může být např. ve formě kuliček / granulí.

40 Zvláště je výhodné, když se při úpravě na pitnou vodu zvedne pH upravované vody na hodnotu 8 až 10, za které je rychlost a účinnost přeměny ozonu na OH radikály nejvyšší a současně je voda s takovou hodnotou pH obzvláště vhodná k pití.

45 Některé typy aktivního uhlí jsou způsobilé k tvorbě OH radikálů a lze je tedy považovat za katalyzátor 16. Proto filtr 3 může obsahovat např. pouze jeden typ aktivního uhlí nebo jeden typ katalyzátoru 16 jiného druhu (obr. 3a). Ve výhodnějším provedení filtr 3 obsahuje několik homogenních vrstev, např. vrstvu tvořenou aktivním uhlím 17 (s malým nebo žádným katalytickým účinkem, ale s výrazným sorpčním účinkem) a vrstvu katalyzátoru 16 pro tvorbu OH radikálů, případně ještě s vrstvou alkalizátoru 18. Voda se tak nejprve dostává do styku s katalyzátorem 16, za ním následuje vrstva aktivního uhlí 17 a poslední vrstva je tvořena alkalizátorem 18 (obr. 3b). V nejvýhodnějším provedení (znázorněném na obr. 3c) je filtr 3 tvořen opět několika vrstvami, přičemž první vrstva je tvořena směsí několika katalyzátorů 16, následuje vrstva s aktivním uhlím 17 a poslední vrstva obsahuje alkalizátor 18. Tímto se dosáhne optimálního využití rozpuštěného ozonu pro pokročilé oxidační procesy.

Jak je znázorněno na obr. 1b, lze vstupní trubici 2 a výstupní trubici 10 zavádět do nádoby 1 rovněž zdola, případně i z boku.

5 Ventil 4 je s výhodou tvořený trojcestným elektroventilem, ale může být také nahrazen dvojicí ventilů. Je zřejmé, že jeho umístění se může měnit, pokud je zachována jeho funkce, tedy možnost zamezení průtoku nasávané vody přes filtr 3. Tak může být ventil 4 umístěn např. v místě, kde se vstupní trubice rozděluje na vedení do filtru 3 a obtokové vedení 13. Případně může být ventil 4 uspořádaný ve vedení do filtru 3 nebo z filtru 3.

10 V dalším možném provedení může být ventil 4 uspořádaný v obtokovém vedení 13. V takovémto provedení se i v případě otevřeného ventilu 4 část vody vede přes filtr 3. Protože ale filtr 3 klade významně větší odpor než obtokové vedení 13, je i množství vody vedené obtokovým vedením 13 významně větší.

15 Obecně může být výhodné zajistit, aby i v případě, kdy je požadována pouze ozonizace vody, nikoli filtrace, resp. tvorba OH radikálů, procházela malá část vody přes filtr 3. Tak je zajištěna funkčnost filtru 3 i v případě, že je zařízení podle vynálezu dlouhodobě používáno pouze k ozonizaci vody.

20 Jak je známo, u generátoru 6 O₃ se zvyšuje účinnost se snižující se vlhkostí přiváděného plynu / vzduchu. Jako zdroj 5 suchého plynu s obsahem kyslíku lze s výhodou použít například tlakovou nádobu s natlakovaným suchým vzduchem nebo kyslíkem, nebo lze použít sušičku vzduchu. Jako sušičku vzduchu lze použít průtokovou kapsli obsahující vysoušecí prostředek, například silikagel, nebo obsahující molekulární síto, nebo lze použít průtokovou kapsli, která ve vstupní oblasti obsahuje silikagel a na výstupní oblasti molekulární síto.

25 Takovéto sušičky lze s výhodou vytvořit ve formě vyměnitelných kapslí. Je ale také možné vytvořit sušičky jako trvalé, s automatickou regenerací.

30 Sušička vzduchu má s výhodou uzavíratelný vstup.

35 Účinnost sušičky, resp. nutnost regenerace či výměny kapsle lze sledovat pomocí elektrického senzoru, nebo lze v kapsli zajistit možnosti vizuální kontroly (např. na základě změny barvy silikagelu), případně lze sledovat dobu provozu sušičky nebo generátoru 6 O₃ od poslední výměny kapsle či od poslední regenerace.

40 Přítomnost zdroje 5 suchého plynu není pro funkci zařízení podle vynálezu nezbytná, ale je výhodná.

Je zřejmé, že oběhové čerpadlo 8 lze alternativně uspořádat téměř kdekoli v daném okruhu, například před směšovacími zařízeními 7, nebo hned na výstupním konci vstupní trubice 2, nebo při vstupním konci výstupní trubice 10 apod.

45 Také je možné uspořádat směšovací zařízení 7 s připojeným generátorem 6 O₃ hned za vstupní trubici 2.

50 Statickým směšovačem 9 může být například trubice se soustavou přepážek, perforovanými destičkami, apod. Přítomnost statického směšovače 9 nicméně není pro funkci zařízení podle vynálezu nutná.

55 Ve zvlášť výhodném provedení zařízení podle vynálezu zahrnuje neznázorněnou pojistku, která před zahájením procesu čištění, případně i při něm, kontroluje přítomnost vody v nádobě 1 a pokud voda v nádobě není zjištěna, proces čištění se nezahájí nebo se zastaví. Pojistka může obsahovat dvojici elektrod, kterými se zjišťuje elektrická vodivost prostředí mezi nimi, která je

v případě vody významně vyšší než v případě vzduchu. Takovéto elektrody lze uspořádat tak, že za provozu zasahují do nádoby 1, například může být jedna elektroda součástí vstupní trubice 2 a druhá součástí výstupní trubice 10. Případně může pojistka kontrolovat přítomnost vody v okruhu, tedy kdekoli v propojovacím potrubí mezi vstupní trubicí 2 a výstupní trubicí 10.
 5 Takovouto pojistkou může být například dvojice elektrod uspořádaných v daném okruhu (například před ventilem 4).

V ještě dalším výhodném provedení zahrnuje zařízení podle vynálezu zdroj 14 CO₂, například ve formě tlakové nádoby, přičemž tento zdroj je zaústěný do okruhu tak, aby umožňoval zavádění
 10 CO₂ do vody v nádobce. V takovém případě zařízení za provozu nejprve vodu vyčistí výše popsaným způsobem tak, aby v nádobě byla pitná voda, a následně do ní ze zdroje 14 zavede CO₂. Samozřejmě je také možné použít takovéto zařízení k výrobě sycené vody rovnou z pitné vody, tedy bez předchozího čištění.

15 Zdroj 14 CO₂ lze s výhodou zaústit do potrubí, které propojuje zdroj 5 suchého plynu s generátorem 6 O₃, a to s výhodou přes elektroventil (obr. 2a). Případně může být ke každému z uvedených zdrojů 5, 14 přiřazen samostatný ventil.

20 Alternativně lze zdroj 14 CO₂ s výhodou zaústit (přes výstupní ventil) do potrubí, které propojuje generátor 6 O₃ se směšovacím zařízením 7 (obr. 2b).

V ještě jiném provedení lze zdroj 14 CO₂ zaústit do statického směšovače 9 nebo před něj, případně lze zdroj 14 CO₂ zaústit do nádoby samostatnou zaváděcí trubicí (neznázorněno).

25 A v dalším výhodném provedení lze do okruhu upravované vody vložit jednotku obsahující iontový měnič kationtů – tzv. katex, a to nejlépe do obtokového vedení 13 pro obtok filtru 3 nebo do ještě jiného samostatného obtokového potrubí, které umožňuje vedení vody ze vstupní trubice 2 do směšovacího zařízení 7 přes katex, ale mimo filtr 3 nebo alespoň mimo alkalizátor 18. Při průchodu katexem se snižuje pH upravované vody, což prodlužuje životnost / dobu rozpadu
 30 O₃ ve vodě. Tak lze vyrobit ozonizovanou vodu, která si déle podrží relativně vysoký obsah ozonu. Podle toho, jaké hodnoty pH potřebujeme dosáhnout, se volí slabě nebo silně kyselé katex.

35 Jestliže je katex vložen do obtokového vedení 13, je výhodné uspořádat ve filtru 3 alkalizační vrstvu, která zvyšuje pH procházející vody. Při úpravě vody na pitnou vodu se voda vede obtokem 13 do směšovacího zařízení 7 a přes čerpadlo 8 a statický směšovač 9 výstupní trubicí 10 do nádoby 1, přičemž se snižuje pH upravované vody a provádí se ozonizace. Následně se přepne ventil 4 a takto upravená (ozonizovaná a kyselá) voda se vede z nádoby 1 přes filtr 3 obsahující mimo jiné alkalizátor pro zvyšování pH procházející vody a dále přes směšovací
 40 zařízení 7, čerpadlo 8 a statický směšovač 9 výstupní trubicí 10 do nádoby. Tak se postupně v upravované vodě zvyšuje pH a proces úpravy vody, resp. tvorby OH radikálů, probíhá za postupně se zvyšujícího pH. Díky tomu, že proces úpravy probíhá při různém / měnícím se pH, jsou zajištěny optimální podmínky úpravy vody pro široký rozsah různých kontaminantů.

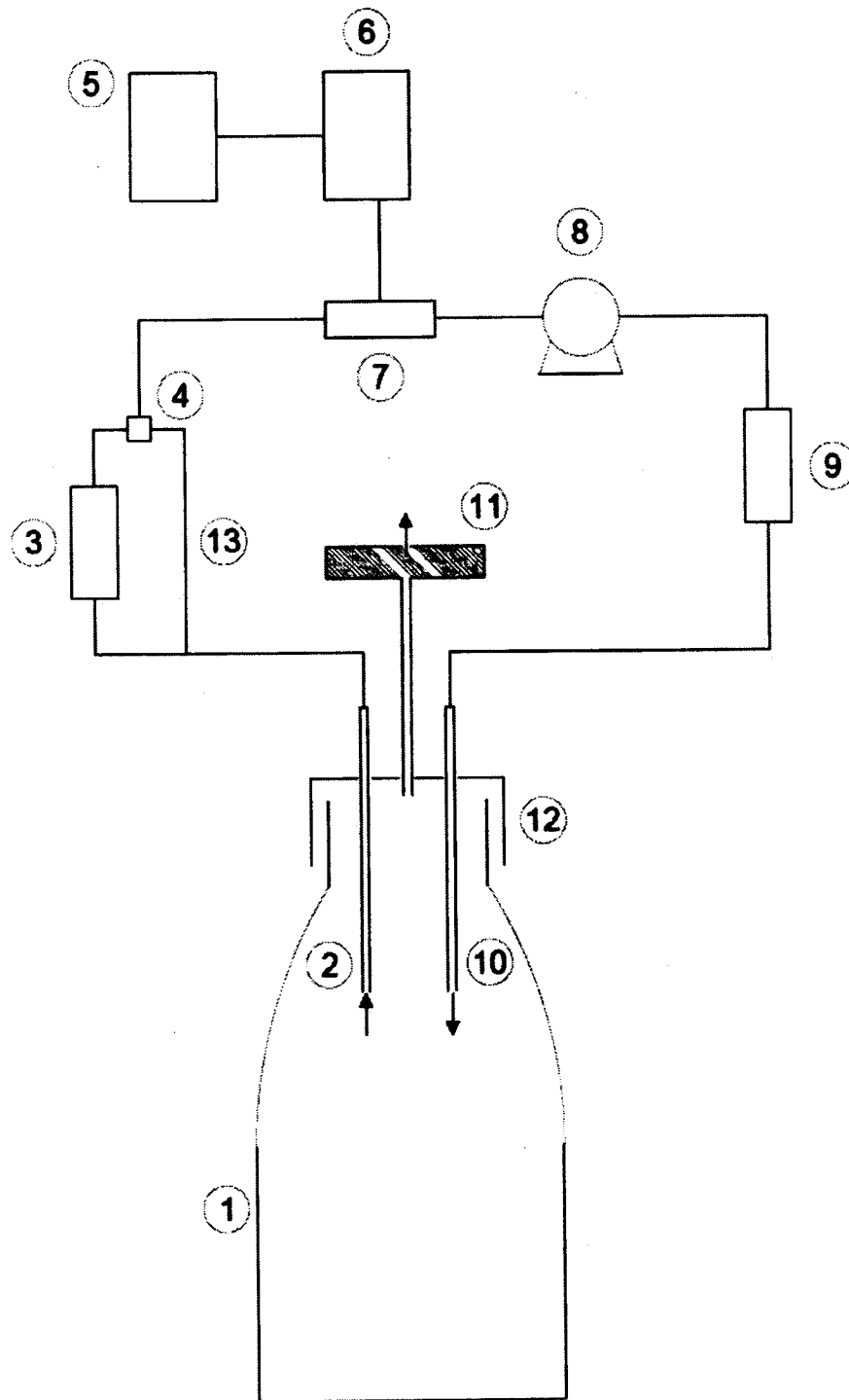
45 S výhodou zahrnuje zařízení podle vynálezu neznázorněnou řídicí jednotku, která řídí činnost ventilu 4, generátoru 6 O₃, čerpadla 8, sledování účinnosti sušičky, činnost pojistky, ventilu na výstupu ze zdroje 14 CO₂ a případně činnost dalších komponent. Řídicí jednotka je pak s výhodou propojená s displejem a vstupním rozhraním pro zadávání požadované úpravy vody.

50 Ačkoli byla popsána řada příkladných provedení, je zřejmé, že odborník z dané oblasti snadno nalezne další možné alternativy k těmto provedením. Proto rozsah ochrany není omezen na tato příkladná provedení, ale spíše je dán definicí přiložených Patentových nároků.

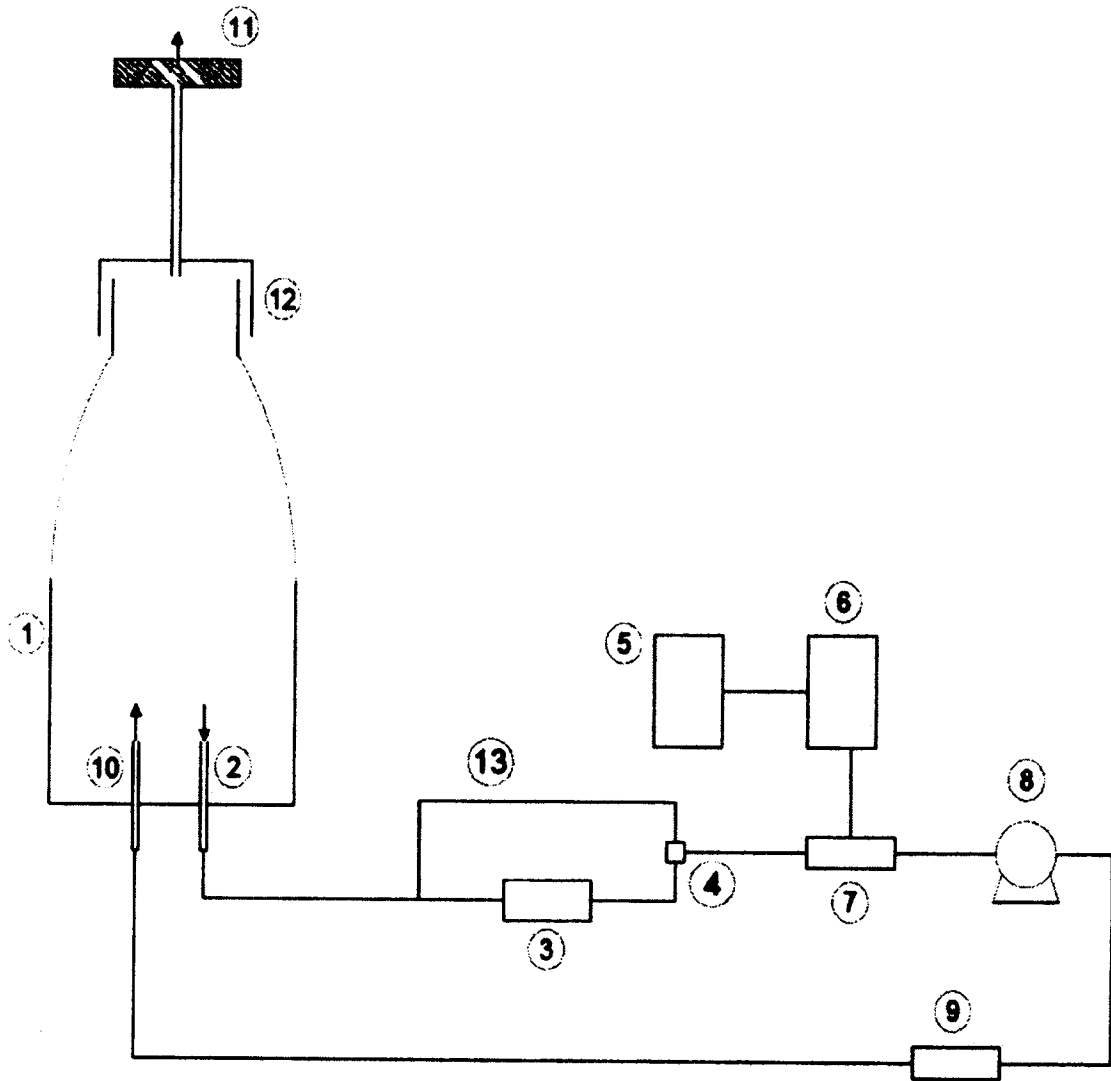
PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Zařízení pro úpravu vody pro volitelnou přípravu pitné vody nebo ozonizované vody, které obsahuje
- vstupní trubici (2) pro vstup upravované vody,
 - 10 – výstupní trubici (10) pro výstup upravené vody,
- příčemž vstupní trubice (2) a výstupní trubice (10) jsou navzájem propojené propojovacím potrubím,
- 15 – směšovací zařízení (7), které je uspořádané v propojovacím potrubí mezi vstupní trubicí (2) a výstupní trubicí (10), a
 - generátor (6) O₃, který je svým výstupem zaústěný do směšovacího zařízení (7),
- 20 **vyznačující se tím**, že dále obsahuje
- filtr (3) obsahující katalyzátor (16) pro tvorbu OH radikálů a uspořádaný v propojovacím potrubí,
 - 25 – obtokové vedení (13) pro obtok filtru (3) a
 - ventil (4) pro volitelné vedení upravované vody filtrem (3) a/nebo obtokovým vedením (13),
- příčemž vstupní trubice (2) a výstupní trubice (10) jsou uzpůsobeny pro zaústění do společné nádoby (1).
- 30 2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje nádobu (1), do jejíhož vnitřního prostoru zasahuje vstupní trubice (2) a je zaústěná výstupní trubice (10).
- 35 3. Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že obsahuje víko (12) pro uzavření nádoby (1), přednostně doplněné destruktoem (11) O₃ a odfukovým vedením, které je svým vstupem propojené s horní oblastí vnitřního prostoru nádoby (1) a svým výstupem s destruktoem (11) O₃.
- 40 4. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že filtr (3) dále obsahuje aktivní uhlí (17) a/nebo alkalizátor (18) pro zvyšování pH upravované vody.
- 45 5. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje zdroj (5) suchého plynu s obsahem kyslíku, jehož výstup je propojený se vstupem generátoru (6) O₃.
- 50 6. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že zdroj (5) suchého vzduchu je vybrán ze skupiny, kterou tvoří průtoková kapsle obsahující vysoušecí prostředek, průtoková kapsle obsahující molekulární síto, průtoková kapsle obsahující vysoušecí prostředek a ve výstupní oblasti molekulární síto, tlaková nádoba se suchým vzduchem, tlaková nádoba s kyslíkem.
7. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje oběhové čerpadlo (8) uspořádané v propojovacím potrubí mezi vstupní trubicí (2) a výstupní trubicí (10).

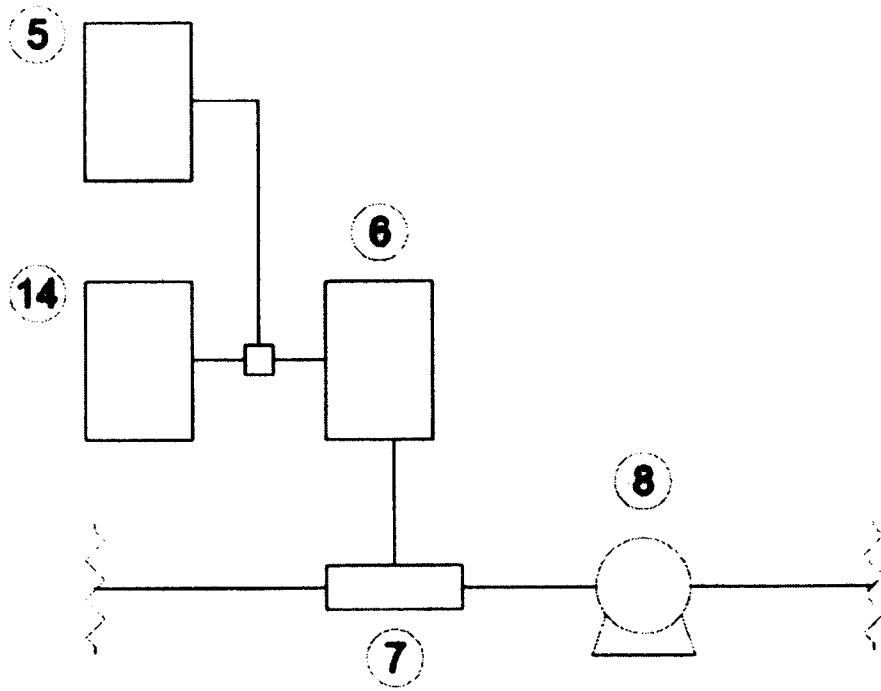
8. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje statický směšovač (9) uspořádaný v propojovacím potrubí mezi směšovacím zařízením (7) a výstupní trubicí (10).
- 5 9. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje pojistku pro kontrolu přítomnosti vody k úpravě.
- 10 10. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje zdroj (14) CO₂ pro vhánění CO₂ do propojovacího potrubí mezi vstupní trubicí (2) a výstupní trubicí (10) nebo do výstupní trubice (10) nebo do nádoby (1).



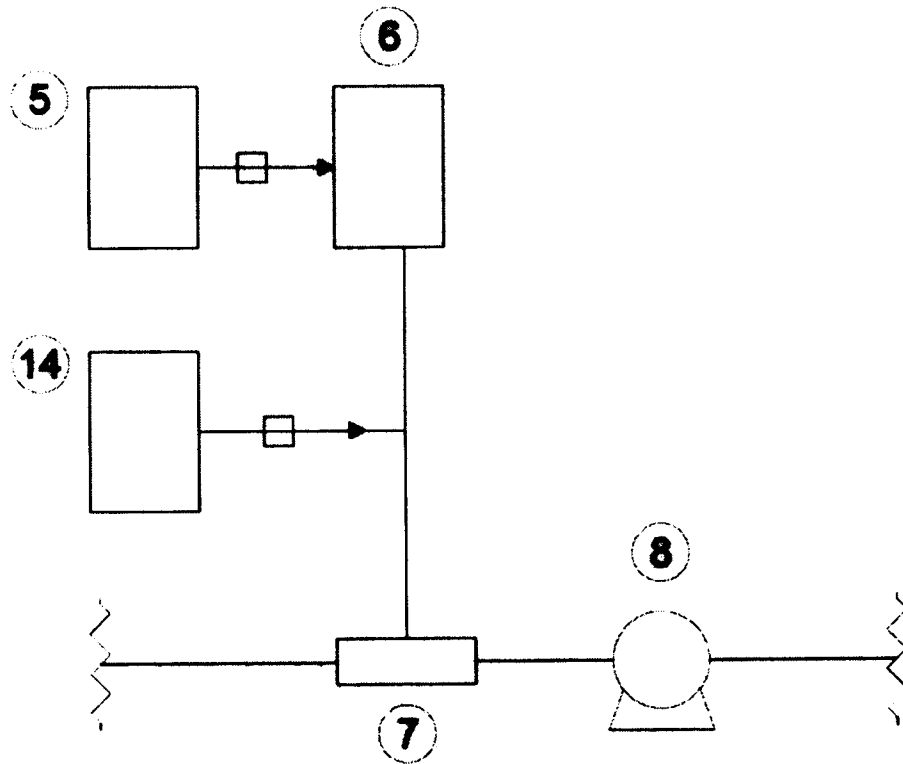
Obr. 1a



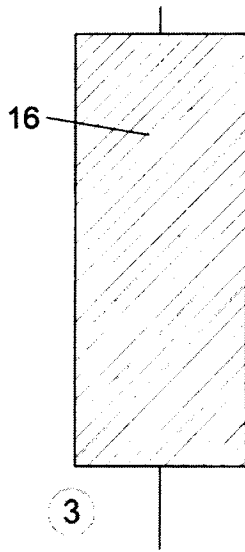
Obr. 1b



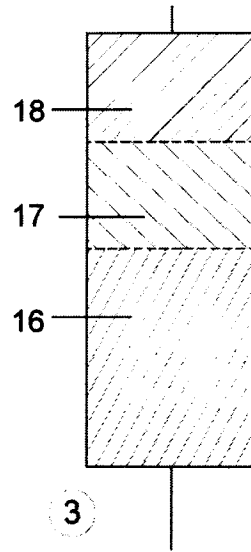
Obr. 2a



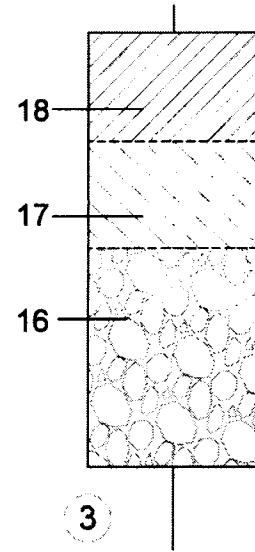
Obr. 2b



Obr. 3a



Obr. 3b



Obr. 3c

Konec dokumentu
