

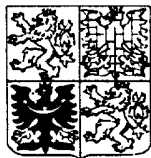
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

283 535

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2699-94**

(22) Přihlášeno: **28. 05. 93**

(30) Právo přednosti:
02. 06. 92 DE 92/4218115

(40) Zveřejněno: **16. 08. 95**
(Věstník č. 8/95)

(47) Uděleno: **27. 02. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **15. 04. 98**
(Věstník č. 4/98)

(86) PCT číslo: **PCT/EP93/01348**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 93/24212**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

B 01 D 65/08

B 01 D 63/00

B 01 D 61/18

(73) Majitel patentu:

Lauer Günter, Lörrach, DE;

(72) Původce vynálezu:

Lauer Günter, Lörrach, DE;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA, a.s., Jívanská 1,
Praha 4, 14021;

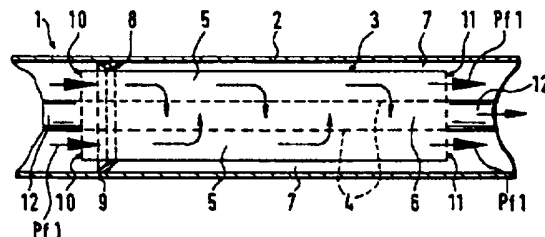
(54) Název vynálezu:

**Způsob výroby čisté vody a úpravárenské
zařízení k provádění způsobu**

(57) Anotace:

Při způsobu se přivádí surová nebo napájecí voda do úpravárenského zařízení s alespoň jednou semi-permeabilní membránou. Dílčí množství surové vody působením síly tlakového rozdílu prochází membránou jako čistá voda a zbývající množství surové vody, proudící okolo membrány, opouští úpravárenské zařízení jako koncentrát. Při průchodu surové vody úpravárenským zařízením se občasným snížením nebo přerušením odtoku čisté vody zvyšuje u membrány v oblasti čisté vody statický tlak čisté vody a po tomto zvýšení statického tlaku v oblasti čisté vody se přerušuje odtok surové vody a čisté vody, přičemž před otevřením nebo zvýšením odtoku čisté vody se otevírá nebo zvyšuje odtok surové vody, a to v obráceném směru proudění, než je směr proudění surové vody okolo membrány před snížením nebo přerušením odtoku čisté vody. Úpravárenské zařízení sestává z tělesa (2), v němž je uložen vinutý modul (3), v němž je umístěna alespoň jedna semipermeabilní membrána (4), která odděluje oblast (5) surové vody od oblasti (6) čisté vody. Mezi vnitřní stranou vinutého modulu (3) a vnitřní stranou tělesa (2) je vytvořena prstencová mezera (7), která je na svém jednom konci utěsněna prstencovým těsněním (8) s vnějším těsnícím žebrem (9). Na obou čelních stěnách vinutého modulu (3) je vytvořen alespoň jeden prstencový otvor (10, 11). Uvnitř tělesa (2) je umístěna sběrná trubka (12) filtrátu, která tvoří výpust (13)

čisté vody. Otvory (10, 11), směřující k oblasti (5) surové nebo napájecí vody, jsou vytvořeny střídavě jako vpusti nebo výpusti surové vody, přičemž výpust (13) čisté vody a otvory (10, 11), ústící do oblasti (5) surové vody, jsou regulovatelné uzavíracím nebo regulačním orgánem.



CZ 283 535 B6

Způsob výroby čisté vody a úpravárenské zařízení k provádění způsobu

Oblast techniky

5

Vynález se týká jednak způsobu výroby čisté vody, při kterém se nejdříve přivádí surová voda nebo obdobná napájecí voda do úpravárenského zařízení s alespoň jednou semipermeabilní membránou, načež dílčí množství surové vody prochází působením hnací síly tlakového rozdílu membránou jako čistá voda a zbývající množství surové vody, protékající okolo membrány, opouští úpravárenské zařízení jako koncentrát, přičemž při průchodu surové vody úpravárenským zařízením se občasným snížením nebo přerušením odtoku čisté vody zvyšuje u membrán v oblasti čisté vody statický tlak čisté vody a po tomto zvýšení statického tlaku v oblasti čisté vody, zejména po vyrovnání statických tlaků v obou oblastech vody membrány, se krátkodobě, přednostně náhle, relativně sníží v časových intervalech statický tlak, vytvořený v oblasti surové vody, vzhledem ke statickému tlaku čisté vody v oblasti čisté vody, a jednak úpravárenského zařízení, sestávajícího alespoň z jedné semipermeabilní membrány pro oddělení oblasti surové vody od oblasti čisté vody a pro procházení dílčího množství surové nebo napájecí vody, protékajícího okolo membrány působením hnací síly tlakového rozdílu, membránou jako čistá voda. V semipermeabilní membráně jsou vytvořeny alespoň dva otvory pro přívod surové nebo napájecí vody k membráně a pro odvod koncentráту, které směřují do oblasti surové nebo napájecí vody. V oblasti čisté vody je vytvořena alespoň jedna výpust čisté vody a na oblast surové vody a oblast čisté vody jsou napojeny uzavírací a regulační orgány pro střídavé vyrovnání tlaků a změny tlaků, působících v oblasti surové vody a v oblasti čisté vody.

25

Dosavadní stav techniky

30

Známé různé způsoby výroby čisté vody se provádí pomocí ultrafiltrace, mikrofiltrace a zejména technikou vratné osmózy, při kterých se ze surové vody, znečištěné různými látkami, vyrábí s použitím semipermeabilních membrán ve srovnání s touto surovou vodou méně znečištěná čistá voda.

35

Známé úpravárenské zařízení má v tělese umístěn vinutý modul, který je tvořen několika plochými membránami s dvojitou stěnou, které jsou napojené na sběrnou trubku filtrátu, a vnitřní prostory membrány, uzavřené mezi oběma stěnami každé membrány, ohraničují oblast čisté vody. Vnější stěny ploché membrány, které leží nad sebou s malým odstupem od sebe, ohraničují oblast surové vody. Surová voda proudí na jedné čelní stěně vinutého modulu do oblasti surové vody, z níž na protilehlé druhé čelní stěně vinutého modulu vystupuje jako koncentrát. Pouze dílčí množství surové vody, které proudí okolo plochých membrán, prochází těmito plochými membránami jako čistá voda působením hnací síly tlakového rozdílu.

40

45

Protože vinutým modulem známého úpravárenského zařízení surové vody protéká surová voda pouze jedním směrem, má vinutý modul pouze na jedné své čelní stěně, přivrácené ke směru proudění, prstencové těsnění, jehož těsnící žebro směřuje proti směru proudění k vnitřní stěně sousedního tělesa úpravárenského zařízení a utěsňuje prstencovou mezeru mezi vnitřní stěnou tělesa a vnější stěnou trubkovitě vinutého modulu.

50

Tento známý vinutý modul je choulostivý na znečištění a usazeniny. Z tohoto důvodu se před takový vinutý modul zpravidla umísťuje ve směru proudění předfiltr, který má chránit membránu před znečištěním většími částicemi, a který se při silném znečištění surové vody musí často vyměňovat. Přesto se membrány během provozní doby znečišťují, zejména v koncové oblasti vinutého modulu, přivrácené ke směru proudění surové vody. V patentovém spisu EP 355 632 je popsán známý způsob úpravy kapaliny v elektroerozivním stroji pomocí mikrofiltrace za použití membránového filtru, jehož zanesení se odstraňuje tím, že se směr proudu koncentráту

periodicky obrací. Při obrácení směru proudění koncentráту se odplaví koláč nečistot, který narostl v oblasti surové vody na vstupní straně membrány a který obsahuje pevné částice ze surové vody.

5 V patentovém spisu EP 470 015 je popsán známý způsob a úpravárenské zařízení, u kterého je surová voda, cirkulující v rozvodu vody, vedena k mikrofiltru, přičemž pouze dílčí množství této surové vody prochází mikrofiltrem jako filtrát. U mikrofiltru je jak na straně surové vody, tak na straně čisté vody umístěno přestavitelné šoupě, které je ve fázi filtrace otevřené. Ve fázi čištění, zařazené mezi dvě fáze filtrace, se uzavře šoupě, uspořádané na straně čisté vody, zatímco šoupě, uspořádané na straně surové vody mikrofiltru, se náhle otevře. Náhlým zvýšením dynamického tlaku vody lze docílit u známého úpravárenského zařízení vratné vyplachování filtrátem od strany čisté vody do strany surové vody a tím čištění mikrofiltru.

15 V obou výše uvedených patentových spisech se částčky nečistot filtrují mikrofiltrem. Mikrofiltrací je možné provést značné, ale pouze omezené, vyčištění přiváděné surové vody, přičemž kvalita získané čisté vody závisí na velikosti porů použité membrány.

Lepší kvalitu čisté vody lze sice v technice vratné osmózy docílit používáním vinutých modulů. Tyto vinuté moduly nemají vratné vyplachování nebo obrat směru proudění, jak je to patrné například na výše uvedeném jednostranném uspořádání použitého prstencového těsnění. Rovněž vratné vyplachování, při kterém je obvykle čistá voda vystavena tlaku stlačeného vzduchu nebo dopravního čerpadla a při kterém se uvolní lpící částice nečistot také na straně koncentráту membránové stěny, není u choulostivých vinutých modulů možné, protože množství čisté vody, zůstávající mezi oběma vnitřními stěnami skládané a spirálovitě vinuté membrány, je jen velmi malé a neodolalo by působení tlaku, vyvolaného stlačeným vzduchem.

Podstata vynálezu

30 Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje způsob výroby čisté vody, při kterém se nejdříve přivádí surová voda nebo obdobná napájecí voda do úpravárenského zařízení s alespoň jednou semipermeabilní membránou, načež dílčí množství surové vody prochází působením hnací síly tlakového rozdílu membránou jako čistá voda a zbývající množství surové vody, protékající okolo membrány, opouští úpravárenské zařízení jako koncentrát, přičemž při průchodu surové vody úpravárenským zařízením se občasným snížením nebo přerušením odtoku čisté vody zvyšuje u membrány v oblasti čisté vody statický tlak čisté vody a po tomto zvýšení statického tlaku v oblasti čisté vody, zejména po vyrovnání statických tlaků v obou oblastech vody membrány, se krátkodobě, přednostně náhle, relativně sníží v časových intervalech statický tlak, vytvořený v oblasti surové vody, vzhledem ke statickému tlaku čisté vody v oblasti čisté vody, jehož podstata spočívá v tom, že surová nebo napájecí voda se přivádí k semipermeabilní membráně, vytvořené jako vinutý modul, v níž se v časových intervalech krátkodobě snižuje nebo přerušuje odtok surové vody a čisté vody. Před otevřením nebo zvýšením odtoku čisté vody se otevírá nebo zvyšuje odtok surové vody, a to v obráceném směru proudění, než je směr proudění surové vody okolo membrány před snížením nebo přerušením odtoku čisté vody.

45 Podle výhodného provedení se časové intervaly pro obrácení směru proudění a/nebo změnu tlaku vody u membrány a/nebo rozsah tlaku vody u membrány volí v závislosti na stupni znečištění surové nebo napájecí vody.

50 Podle dalšího výhodného provedení se do úpravárenského zařízení přivádí přednostně pro občasné protékání v obráceném směru proudění, zejména během krátkodobého snížení statického tlaku surové vody v oblasti surové vody v porovnání se statickým tlakem čisté vody, působícím v oblasti čisté vody, krátkodobě čistá voda, nebo v porovnání s dosud používanou surovou vodou napájecí voda s nižším obsahem solí.

Podle dalšího výhodného provedení se do surové nebo napájecí vody přidávají ve směru proudění před membránou chemické naplavovací pomůcky, adsorpční prostředky a/nebo absorpční prostředky.

- 5 Podle dalšího výhodného provedení se výroba čisté vody provádí způsobem vratné osmózy, zejména způsobem pro čištění odpadní vody.

10 Úpravárenské zařízení sestává alespoň z jedné semipermeabilní membrány pro oddělení oblasti surové vody od oblasti čisté vody a pro procházení dílčího množství surové nebo napájecí vody, protékajícího okolo membrány působením hnací síly tlakového rozdílu, membránou jako čistá voda, přičemž v semipermeabilní membráně jsou vytvořeny alespoň dva otvory pro přívod surové nebo napájecí vody k membráně a pro odvod koncentráту, které směřují do oblasti surové nebo napájecí vody, přičemž v oblasti čisté vody je vytvořena alespoň jedna výpust čisté vody, a na oblast surové vody a oblast čisté vody jsou napojeny uzavírací a regulační orgány pro střídavé vyrovnání tlaků a změny tlaků, působících v oblasti surové vody a v oblasti čisté vody, jehož podstata spočívá v tom, že semipermeabilní membrána je vytvořena jako vinutý modul se 15 zařízením na obrácení proudění pro obrácení směru proudění surové vody, protékající v oblasti surové vody nebo napájecí vody okolo membrány. Otvory, směřující k oblasti surové nebo napájecí vody, jsou střídavě vytvořeny jako vpusti nebo výpusti surové vody. Výpust čisté vody a otvory, ústící do oblasti surové vody, jsou regulovatelné uzavíracím nebo regulačním orgánem. 20

Podle výhodného provedení jsou uzavírací nebo regulační orgány tvořeny uzavíracími ventily, které jsou vytvořeny jako kulové kohouty nebo podobné rychlouzavírací armatury. Podle dalšího výhodného provedení je alespoň jedna čelní stěna vinutého modulu vytvořena jako naplavovací a/nebo předřazený filtr. 25

Podle dalšího výhodného provedení je vinutý modul umístěn v tělese, jehož vnitřek je napojen na přítokové a odtokové potrubí surové nebo napájecí vody. Mezi vinutým modulem a tělesem je vytvořena prstencová mezera, v níž je přednostně v koncové oblasti vinutého modulu umístěno 30 prstencové těsnění pro utěsnění prstencové mezery pouze v jednom směru proudění, které je při opačném směru proudění propustné.

Hlavní výhoda způsobu přípravy surové vody a zařízení k provádění způsobu spočívá v tom, že stálým střídáním tlakových poměrů v obou oblastech vody membrány, jakož i směru proudění 35 surové vody, se úpravárenské zařízení kontinuálně zbavuje částecek nečistot, což se výborně projevuje v dlouhých provozních dobách, životnosti membrány a v delších intervalech údržby. Protože se surová nebo napájecí voda přivádí k membráně, provedené jako vinutý modul, lze surovou vodu nebo napájecí vodu upravit na vysoce kvalitní čistou vodu.

40

Přehled obrázků na výkresech

Úpravárenské zařízení bude blíže osvětleno pomocí výkresů, na kterých znázorňuje obr. 1 první 45 příklad provedení úpravárenského zařízení pro výrobu čisté vody, obr. 2 zjednodušeně první příklad provedení úpravárenského zařízení pro výrobu čisté vody z obr. 1, v němž surová voda proudí v opačném směru než na obr. 1, obr. 3 první příklad provedení úpravárenského zařízení pro výrobu čisté vody z obr. 1 a 2, v němž je odtok surové vody a odtok čisté vody uzavřen jedním uzavíracím ventilem, obr. 4 první příklad provedení úpravárenského zařízení pro výrobu čisté vody z obr. 1 až 3 ve fázi vyplachování, a obr. 5 druhý příklad provedení úpravárenského 50 zařízení pro výrobu čisté vody ve fázi vyplachování.

Příklady provedení vynálezu

Úpravárenské zařízení pro výrobu čisté vody, znázorněné na obr. 1, sestává z trubkového tělesa 2, v němž je uložen vinutý modul 3, v němž je umístěna alespoň jedna semipermeabilní membrána 4, která má v tomto případě trubkový tvar a je znázorněna čárkovaně. Membrána 4 odděluje od sebe oblast 5 surové vody od oblasti 6 čisté vody, která je vytvořena uvnitř membrány 4. Oblast 5 surové vody je vytvořena mezi membránou 4 a vnitřní stranou vinutého modulu 3.

Mezi vnitřní stranou vinutého modulu 3 a vnitřní stranou tělesa 2 je vytvořena prstencová mezera 7, která je na svém jednom konci utěsněna prstencovým těsněním 8, jehož vnější těsnicí žebro 9 je orientováno směrem k čelní stěně sousedního vinutého modulu 3. Prstencové těsnění 8 utěsňuje prstencovou mezeru 7 pouze ve směru proudění surové vody, zatímco v protichůdném směru proudění surové vody je alespoň částečně propustné. Prstencová mezera 7 je proplachována alespoň v jednom směru proudění surové vody, a to proti uzavřenému směru, čímž se zamezí v této oblasti úpravárenského zařízení 1 nežádoucímu usazování nečistot.

Na obou čelních stěnách vinutého modulu 3 je vytvořen alespoň jeden prstencový otvor 10, 11. První otvor 10 slouží pro přívod surové vody a druhý otvor 11 slouží pro odvod koncentráту, proudícího okolo membrány 4. Uvnitř tělesa 2 je umístěna sběrná trubka 12 filtrátu, která svými vnitřními konci navazuje na čelní stěny vinutého modulu 3 a tvoří výpust 13 čisté vody (obr. 3 až 5).

Ve fázi výroby čisté vody, znázorněné na obr. 1, se surová voda přivádí do úpravárenského zařízení 1 prvním otvorem 10 ve směru první šipky Pf1 do oblasti 5 surové vody. Protože v této oblasti 5 surové vody je ve fázi výroby surové vody ve srovnání s oblastí 6 čisté vody vyšší tlak surové vody, prochází dílčí množství surové vody okolo membrány 4 a část surové vody nebo napájecí vody je poháněna silou tlakového rozdílu a protéká membránou 4 jako čistá voda, která může být odebírána z levého a/nebo pravého konce sběrné trubky 12 filtrátu.

Ve fázi výroby čisté vody, znázorněné na obr. 1, se nečistoty, obsažené v surové vodě, shromažďují především v přední oblasti vinutého modulu 3 ve směru proudění, zatímco ve směru proudění je zadní oblast částicemi nečistot zatížena méně. Aby se využila i částicemi nečistot méně zatížená koncová oblast vinutého modulu 3 a zvýšila se životnost membrány 4, střídá se u úpravárenského zařízení 1 v časových intervalech směr proudění surové vody, protékající okolo membrány 4.

Obr. 2 znázorňuje zjednodušeně úpravárenské zařízení 1 po změně směru proudění surové vody. Směr proudění surové vody, protékající okolo membrány 4, se v časových intervalech obrací nebo střídá. První otvor 10, sloužící na obr. 1 jako přívod surové vody, slouží na obr. 2 jako odvod surové vody, zatímco druhý otvor 11 slouží pro přívod surové vody (obr. 2). Přední koncová oblast vinutého modulu 3 je v oblasti druhého otvoru 11 vystavena ve směru proudění surové vody, tj. ve směru druhé šipky Pf2, silnějšímu znečištění.

Z obr. 3 je zřejmé, že na výpust 13 čisté vody je napojen druhý uzavírací ventil 15 a na otvory 10, 11 je napojen první uzavírací ventil 14, tzn., že výpust 13 čisté vody a otvory 10, 11 lze regulovat příslušným uzavíracím ventilem 14, 15. Z prvních uzavíracích ventilů 14 pro otvory 10, 11 je znázorněn pouze první uzavírací ventil 14 prvního otvoru 10. Uzavřením uzavíracích ventilů 14, 15 a přerušením odtoku surové vody a čisté vody od membrány 4 se vytváří jak v oblasti 5 surové vody, tak v oblasti 6 čisté vody, přibližně stejný tlak čisté a surové vody. Aby se v návaznosti na toto opatření mohl v časových intervalech krátkodobě náhle relativně snížit statický tlak surové vody, působící v oblasti 5 surové vody, vzhledem ke statickému tlaku, působícím v oblasti 6 čisté vody (obr. 4), uvolní se před odtokem čisté vody nejdříve odtok surové vody, takže proti statickému tlaku, působícímu v oblasti 6 čisté vody, působí nižší

statický tlak a tomu odpovídající vysoký dynamický tlak surové vody v oblasti 5 surové vody. V této fázi vyplavování, znázorněné na obr. 4, působí v oblasti 5 surové vody nižší statický tlak surové vody, než v oblasti 6 čisté vody, čímž prochází čistá voda z oblasti 6 čisté vody membránou 4 do oblasti 5 surové vody a vyplavuje v oblasti 5 surové vody na membráně 4 usazené částičky nečistot. Přitom se ještě může přidavně snížit statický tlak surové vody, protékající okolo membrány 4, zvýšením rychlosti proudění a tím i zvýšením dynamického tlaku surové vody, přiváděné do úpravárenského zařízení 1 ve směru druhé šipky Pf2 (obr. 2). Na obr. 4 je zvýšení rychlosti proudění znázorněno zdvojenými druhými šipkami Pf2.

Pro zvýšení efektu čištění během fáze vyplachování je rovněž možné opakovaně střídavě otevřít a opět uzavřít první uzavírací ventil 14 pro odvod surové vody při uzavřeném druhém uzavíracím ventilu 15 čisté vody. Tím se docílí střídavého přizpůsobování tlaku vody a opakované impulzní změny tlaku na obou stranách membrány 4 a odpovídající přivalové zpětné proudění čisté vody membránou 4.

Otevře-li se návazně opět druhý uzavírací ventil 15 pro odtok čisté vody, překročí tlak surové vody, působící v oblasti 5 surové vody, tlak čisté vody, působící v oblasti 6 čisté vody tak, že úpravárenské zařízení 1 přejde do příštího obratu směru proudění opět do fáze výroby čisté vody. Po určité provozní době lze opět měnit směr proudění surové vody podle obr. 1 až 4, avšak s opačnými směry proudění surové vody.

Je vhodné, aby intervaly pro obrat směru proudění a/nebo pro změnu tlaku vody u membrány 4 a/nebo pro výšku změny tlaku vody u membrány 4, byly voleny v závislosti na stupni znečištění surové vody. Rovněž je vhodné, zejména ve fázi vyplachování, znázorněné na obr. 1 až 3, přivádět otvory 10, 11 do úpravárenského zařízení 1 přechodně čistou vodu, nebo vodu s menším obsahem solí, než má surová voda, která pak proudí ve směru druhé šipky Pf2 okolo membrány 4.

Na obr. 1 až 4 znázorněná změna směru proudění čisté vody, přiváděné otvory 10, 11 do oblasti 5 surové vody, se může provádět například odpovídajícími vícecestnými ventily, které jsou součástí zařízení na obrácení proudění.

Aby se ve fázi vyplachování docílila náhlá změna statického tlaku v oblasti 5 surové vody v porovnání s oblastí 6 čisté vody, je vhodné, když jsou uzavírací ventily 14, 15 vytvořeny jako kulové kohouty nebo obdobné rychlouzavírací armatury. Aby se membrána 4 v této fázi vyplachování mohla čistit dlouho a účinně, má úpravárenské zařízení 1, znázorněné na obr. 5, mezi oblastí 6 čisté vody a druhým uzavíracím ventilem 15 vypusti 13 čisté vody umístěn mezizásobník 16, spojený bez zpětného ventilu s oblastí 6 čisté vody. Mezizásobník 16 příznivě ovlivňuje delší čistící zpětný tok čisté vody póry membrány 4 do oblasti 5 surové vody, tvoří jakoby tlakový polštář vzdušníku pro zvýšení intenzity zpětného vyplachování a pomocí něho může při odpovídajících tlakových poměrech protékat membránou 4 větší množství čisté vody do oblasti 6 surové vody. Přitom může fáze vyplachování, znázorněná na obr. 4 a 5, probíhat před, během nebo po obratu proudění surové vody, proudící okolo membrány 4.

Zatím co jsou na obr. 1 až 5 proudy surové vody označeny šipkami Pf1, Pf2, jsou proudy čisté vody označeny třetí šipkou Pf3, tj. fáze výroby čisté vody, a čtvrtou šipkou Pf4, tj. fáze vyplachování.

Protože vinutý modul 3 je čištěn v časových intervalech obratem směru proudění surové vody, protékající okolo membrány 4 a krátkodobým přivalovým zpětným prouděním čisté vody z oblasti 6 čisté vody membránou 4 do oblasti 5 surové vody, nemusí se používat síťový předfiltr, což představuje nezanedbatelnou úsporu místa a nákladů. U úpravárenského zařízení 1 se zachycují hrubé částičky v oblasti otvorů 10, 11, přičemž obě čelní stěny vinutého modulu 3 slouží jako naplavovací filtry a předfiltry. Aby se tento účinek čištění otvorů 10, 11 zvýšil, může

být výhodné, když se surové vodě přidávají ve směru proudění před membránou 4, alespoň během směrů proudění, znázorněných na obr. 1 až 4, chemické naplavovací prostředky, adsorpční prostředky a/nebo absorpční prostředky. Rovněž je výhodné, že prstencová mezeru 7 mezi vinutým modulem 3 a tělesem 2 je čištěna surovou vodou, proudící touto prstencovou mezerou 7 ve směru druhé šipky Pf2 (obr. 2 až 4), která v tomto směru proudění nadzvedává těsnicí žebro 9 prstencového těsnění 8 od vnitřní strany tělesa 2 a může proudit okolo prstencového těsnění 8.

Při způsobu výroby čisté vody se odtok surové vody a také čisté vody u membrány 4 v časových intervalech krátkodobě redukuje nebo přeruší. Před otevřením nebo zvýšením odtoku čisté vody dochází k otevření nebo zvýšení odtoku surové vody u membrány 4, a to přednostně v obráceném směru proudění surové vody okolo membrány 4 před redukováním nebo přerušením. Zastaví-li se například v časových intervalech krátkodobě odtok surové a také čisté vody od membrány 4, vytvoří se nejdříve v obou oblastech 5, 6 vody membrány 4 stejný statický tlak. Otevře-li se nyní odtok surové vody, pak proti statickému tlaku v oblasti 6 čisté vody podle Bernoulliho rovnice působí na oblast 5 surové vody menší statický tlak vody, tj. zvýší se dynamický tlak vody. Tento přechodný tlakový rozdíl, který vytváří v porovnání s tlakovým rozdílem ve fázi výroby čisté vody opačné statické tlakové poměry, vyvolává přívalové zpětné proudění čisté vody membránou 4 do oblasti 5 surové vody. Navazujícím otevřením také odtoku čisté vody se tyto tlakové poměry opět postupně ruší a vytváří se vyšší relativní tlak v oblasti 5 surové vody, jaký je například nutný při výrobě čisté vody vratnou osmózou. Obrácením směru proudění se změní současně před změnou proudění ve směru proudění zadní koncová oblast membrány 4 na nyní přední koncovou oblast, ve které se silněji usazují částičky nečistot. Obrácením směru proudění vody, protékající okolo membrány 4, se využívají obě koncové oblasti použitého vinutého modulu 3. Přitom se vyplavují částičky nečistot, které se usazovaly před obrácením proudění především v koncové oblasti, přivrácené ke směru proudění surové vody, zatímco protilehlá koncová oblast vinutého modulu 3, která byla dosud méně zatížená, vytváří nyní do příštího obratu směru proudění přední oblast ve směru proudění.

Je výhodné volit obraty směru proudění a/nebo změny tlaku vody u membrány 4 v časových intervalech a/nebo velikost změny tlaku vody u membrány 4 v závislosti na stupni znečištění surové nebo napájecí vody. Časovými intervaly, předvídanými pro změnu tlaku vody v oblasti čisté vody a/nebo oblasti surové vody nebo pro obrat směru proudění, včetně jejich trvání a četnosti, se může přizpůsobit stupeň znečištění surové vody. Případně nebo místo toho se může přizpůsobení dosáhnout také zvýšením nebo snížením panujícího statického relativního tlaku v oblasti 6 čisté vody v porovnání s oblastí 5 surové vody, když během vyplachovací nebo čisticí fáze úpravárenského zařízení 1 působí v oblasti 5 surové vody nižší relativní statický tlak a čistá voda přestupuje membránou 4 z oblasti 6 čisté vody do oblasti 5 surové vody.

Je možné přivádět do úpravárenského zařízení 1 také po každém obratu směru proudění vždy surovou vodu nebo obdobnou napájecí vodu ze stejného zdroje surové vody, přičemž se pod pojmem napájecí voda rozumí v tomto případě každá do úpravárenského zařízení 1 přiváděná voda, určená pro výrobu čisté vody. Pokud je nutné obávat se vzhledem k nárůstu koncentrace surové vody a vysokého obsahu solí tak vysokého nežádoucího osmotického protitlaku, že znesnadní nebo znemožní nárůst tlaku v oblasti 6 čisté vody, může být výhodné přivádět do úpravárenského zařízení 1 pro protékání v obráceném směru proudění, zejména během krátkodobého snížení tlaku vody v oblasti 5 surové vody, tj. při fázi vyplachování úpravárenského zařízení 1, v porovnání s vodním tlakem, působícím v oblasti 6 čisté vody, přechodně jako napájecí vodu čistou vodu nebo vodu s menším obsahem solí. Tímto způsobem proudí při jednom ze směrů proudění v oblasti 5 surové vody okolo membrány 4 přechodně pouze čistá voda nebo voda s menším obsahem solí. K membráně 4 se tedy v jednom směru proudění, zejména ve fázi výroby čisté vody, přivádí surová voda z příslušného zdroje napájecí vody, aby se návazně po obratu směru proudění, tj. během fáze vyplachování, při které se statický tlak vody v oblasti 5 surové vody v porovnání se statickým tlakem vody v oblasti 6 čisté

vody krátkodobě sníží, vedla část dosud vyrobené čisté vody s menším obsahem solí v jiném, obráceném směru proudění okolo membrány 4.

Zejména pokud se nepoužívají síťové a úpravárenskému zařízení 1 ve směru proudění předřazené filtry, může být účelné přidávat do surové nebo napájecí vody ve směru proudění před membránou 4 chemické prostředky, podporující naplavení, adsorpční prostředky a/nebo absorpční prostředky, například práškovité aktivní uhlí.

10

PATENTOVÉ NÁROKY

15 1. Způsob výroby čisté vody, při kterém se nejdříve přivádí surová voda nebo obdobná napájecí voda do úpravárenského zařízení s alespoň jednou semipermeabilní membránou, načež dílčí množství surové vody prochází působením hnací síly tlakového rozdílu membránou jako čistá voda a zbývající množství surové vody, protékající okolo membrány, opouští úpravárenské zařízení jako koncentrát, přičemž při průchodu surové vody úpravárenským zařízením se občasným snížením nebo přerušením odtoku čisté vody zvyšuje u membrány v oblasti čisté vody statický tlak čisté vody a po tomto zvýšení statického tlaku v oblasti čisté vody, zejména po vyrovnání statických tlaků v obou oblastech vody membrány, se krátkodobě, přednostně náhle, relativně sníží v časových intervalech statický tlak, vytvořený v oblasti surové vody, vzhledem ke statickému tlaku čisté vody v oblasti čisté vody, **vyznačující se tím**, že surová nebo napájecí voda se přivádí k semipermeabilní membráně, vytvořené jako vinutý modul, v níž se v časových intervalech krátkodobě snižuje nebo přerušuje odtok surové vody a čisté vody, přičemž před otevřením nebo zvýšením odtoku čisté vody se otevírá nebo zvyšuje odtok surové vody, a to v obráceném směru proudění, než je směr proudění surové vody okolo membrány před snížením nebo přerušením odtoku čisté vody.

20

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že časové intervaly pro obrácení směru proudění a/nebo změnu tlaku vody u membrány a/nebo rozsah tlaku vody u membrány se volí v závislosti na stupni znečištění surové nebo napájecí vody.

35

3. Způsob podle některého z nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že do úpravárenského zařízení se přivádí přednostně pro občasné protékání v obráceném směru proudění, zejména během krátkodobého snížení statického tlaku surové vody v oblasti surové vody v porovnání se statickým tlakem čisté vody, působícím v oblasti čisté vody, krátkodobě čistá voda nebo v porovnání s dosud používanou surovou vodou napájecí voda s nižším obsahem solí.

40

4. Způsob podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že do surové nebo napájecí vody se přidávají ve směru proudění před membránou chemické naplavovací pomůcky, adsorpční prostředky a/nebo absorpční prostředky.

45

5. Způsob podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že výroba čisté vody se provádí způsobem vratné osmózy, zejména způsobem pro čištění odpadní vody.

50

6. Úpravárenské zařízení k provádění způsobu podle některého z nároků 1 až 5, sestávající alespoň z jedné semipermeabilní membrány pro oddělení oblasti surové vody od oblasti čisté vody a pro procházení dílčího množství surové nebo napájecí vody, protékajícího okolo membrány, působením hnací síly tlakového rozdílu membránou jako čistá voda, přičemž v semipermeabilní membráně jsou vytvořeny alespoň dva otvory pro přívod surové nebo

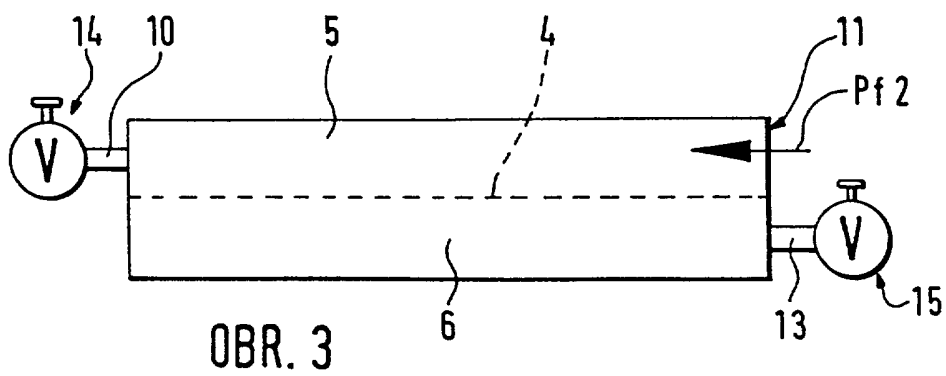
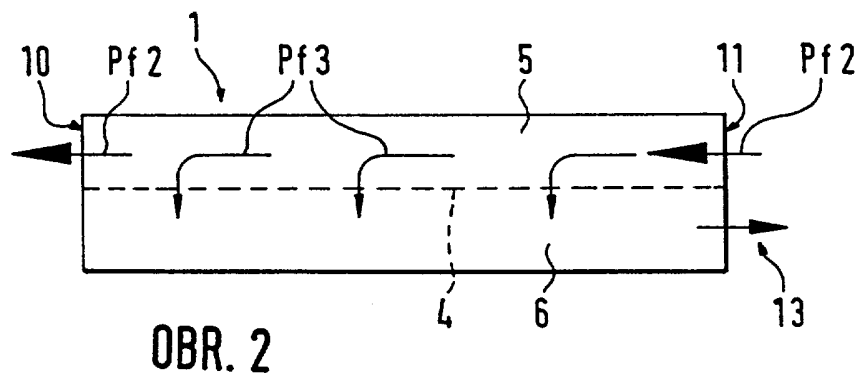
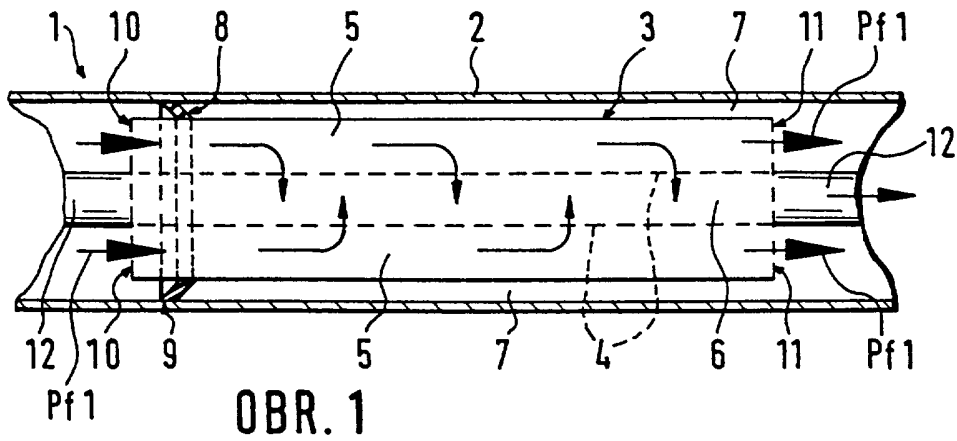
napájecí vody k membráně a pro odvod koncentráту, které směřují do oblasti surové nebo napájecí vody, přičemž v oblasti čisté vody je vytvořena alespoň jedna výpust čisté vody, a na oblast surové vody a oblast čisté vody jsou napojeny uzavírací a regulační orgány pro střídavé vyrovnání tlaků a změny tlaků, působících v oblasti surové vody a v oblasti čisté vody, **vyznačující se tím**, že semipermeabilní membrána (4) je vytvořena jako vinutý modul (3) se zařízením na obracení proudění pro obracení směru proudění surové vody, protékající v oblasti (5) surové vody nebo napájecí vody okolo membrány (4), přičemž otvory (10, 11), směřující k oblasti (5) surové nebo napájecí vody, jsou vytvořeny střídavě jako vpusti nebo výpusti surové vody, přičemž výpust (13) čisté vody a otvory (10, 11), ústící do oblasti (5) surové vody, jsou regulovatelné uzavíracím nebo regulačním orgánem.

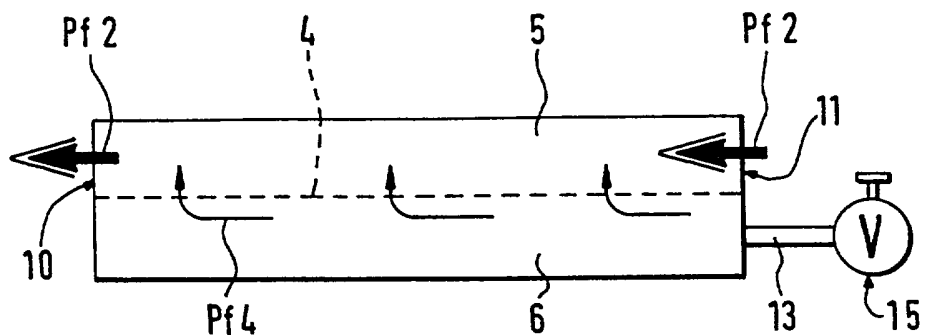
7. Úpravárenské zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že uzavírací nebo regulační orgány jsou tvořeny uzavíracími ventily (14, 15), které jsou vytvořeny jako kulové kohouty nebo podobné rychlouzavírací armatury.

8. Úpravárenské zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna čelní stěna vinutého modulu (3) je vytvořena jako naplavovací a/nebo předřazený filtr.

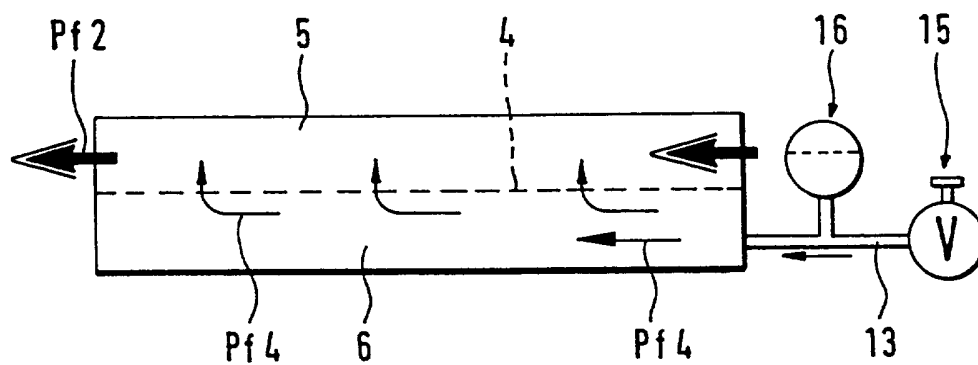
9. Úpravárenské zařízení podle některého z nároků 6 a 8, **vyznačující se tím**, že vinutý modul (3) je umístěn v tělese (2), jehož vnitřek je napojen na přítokové a odtokové potrubí surové nebo napájecí vody, přičemž mezi vinutým modulem (3) a tělesem (2) je vytvořena prstencová mezera (7), v níž je přednostně v koncové oblasti vinutého modulu (3) umístěno prstencové těsnění (8) pro utěsnění prstencové mezery (7) pouze v jednom směru proudění, které je při opačném směru proudění propustné.

2 vykresy





OBR. 4



OBR. 5

Konec dokumentu
