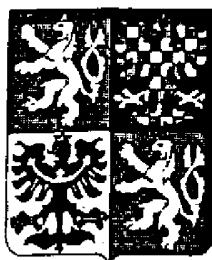


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 1908-91.G

(13) A3

(51) B 01 D 63/10
B 01 D 63/12

(22) 21.06.91

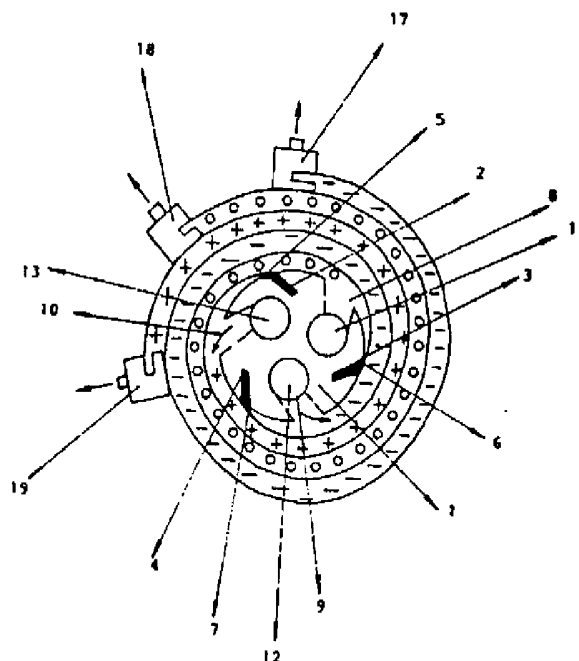
(40) 13.1.93

(71) Ústav makromolekulární chemie ČSAV, Praha, CS;

(72) Bleha Miroslav ing. CSc., Praha, CS;
Tišchenko Galina Alekseejvna, Leningrad, SU;
Šatajeva Larisa Konstantinovna, Leningrad, SU;

(54) Spirálový membránový modul pro odsolení
neutrali sačnf dialýsou

(57) Spirálový membránový modul sestává ze středového válce (1), na němž jsou navinuté ionexové membrány, katexová (2) a anexová (3) ve svazku s nepropustnou folií (4), oddělené síťovými separátory, přičemž středový válec (1) je na obvodu opatřen štěrbinami (5, 6, 7) pro uchycení membrán a folie, a dále je opatřen výstupními štěrbinami (8, 9, 10) roztoků, které jsou kanály spojeny s vnějšími vstupními přívody roztoků a svazky membrán jsou po obou stranách uzavřené zatmelením a na obvodě zakončené sběrnými štěrbinami (17, 18, 19) pro odvod roztoků.



0 2 9 8 7 0	21 VI 91	ÚŘAD RO VYNÁLEZY A OBJEVY
-------------	----------	---------------------------------

Název Spirálový membránový modul pro odsolení neutralizační dialysou

Oblast techniky

Vynález se týká spirálového membránového modulu pro odsolení neutralizační dialysou.

Stav techniky

Odstraňování rozpuštěných solí z vodných roztoků z počátku známé jako postup k přípravě pitné nebo užitkové vody z vody mořské nebo odpadové, později jako technologický postup při výrobě chloru a louhu sodného se postupně rozšiřuje do dalších oblastí technické činnosti. Jednou z nich je odsolování organických neelektrolytů jako nezbytný technologický krok v řadě malo- i velkoobjemových výrob. Dosud velmi rozšířeným způsobem odstraňování iontů solí z vodných roztoků je použití iontoměničových kolon. Ty dovolují většinou velmi účinné sorpce a tudíž dokonalé zbavení roztoků solí, současně však vyžadují pracovní podmínky omezující jejich použití. Je to především práce s relativně zředěnými roztoky a nutnost periodické regenerace kolon se všemi negativními důsledky jako je další množství regeneračních roztoků a pod. V mnoha postupech byly proto již využity pro odsolení látek neionnogenní povahy postupy elektrodialysy. Ty vedou k efektivnímu odsolení velkých objemových množství, ale neumožňují úplné - 100% - odstranění solí. Navíc, při

snaze o pokud možno nejdokonalejší odstranění iontů elektrodialysou, velmi rychle stoupají nároky na spotřebu elektrické energie.

Membránová operace, která dovoluje odstraňovat ionty solí z vodných roztoků bez vnějšího zdroje hnací síly procesu, byla popsána jako neutralizační dialysa. Přenos iontů z odsolovaného prostředí se uskutečňuje přes ionexové membrány. Při tomto postupu se používá třífázového systému, kdy ve středovém proudu je odsolovaný roztok a v krajních je kyselina a louh. Tyto proudy jsou odděleny membránami tak, že ze strany katexové membrány cirkuluje roztok minerální kyseliny a ze strany anexové membrány roztok hydroxidu. Tímto způsobem jsou kationty ve vstupním odsolovaném roztoku zaměňovány za ionty H^+ a anionty za ionty OH^- . Hnací silou tohoto procesu je koncentrační gradient iontů. Tato metoda umožňuje odsolení takových neelektrolytů jako jsou alkoholy (metanol, propanol), cukry, vysokomolekulární sloučeniny (dextrany, bílkoviny).

Dosud popsaná uspořádání této metody se zabývají pouze využitím plochých membrán v komorovém uspořádání. Nedostatkem tohoto postupu je vícenásobný průchod roztoků komorami, relativně nízká plocha kontaktu mezi roztoky a tudíž malá využitelnost procesu v aplikační praxi.

Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu je realizace třífázového systému neutralizační dialysy ve spirálovém uspořádání membrán, katexové a anexové ve svazku s nepropustnou folií.

Předmětem vynálezu je spirálový membránový modul pro odsolení neutralizační dialysou, jehož podstata spočívá v tom, že sestává ze středového válce, na němž jsou navinuté ionexové membrány katexová a anexová ve svazku s nepropustnou folií, oddělené síťovými separátory, přičemž středový válec je na obvodu opatřen štěrbinami pro uchycení membrán a folie, a dále je opatřen výstupními štěrbinami roztoků, které jsou kanály spojeny s vnějšími vstupními přívody roztoků a svazky membrán jsou po obou stranách uzavřené zatmelením a na obvodě zakončené sběrnými štěrbinami pro odvod roztoků.

Membránový modul podle vynálezu je znázorněn na přiložených obrázcích č. 1, č. 2 a 3. Na obr. 1 je schematicky znázorněn modul, kde středový válec 1 je opatřen vnějšími vstupními přívody 14, 15, 16 vstupních roztoků a na obvodu jsou umístěné sběrné štěriny 17, 18, 19 pro odvod roztoků.

Na obr. 2 je v řezu A - Á znázorněn středový válec 1, opatřený štěrbinou 5 pro uchycení membrány a výstupní štěrbinou 8, která je kanálem 11 spojena s vnějším vstupním přívodem 14 roztoků.

Na obr. 3 je znázorněn řez spirálovým membránovým modulem, kde na středovém válci 1, opatřeném přívodními kanály 11, 12, 13,

spojenými s výstupními štěrbinami 8, 9, 10 a štěrbinami 5, 6, 7 pro uchycení membrán a folie, jsou navinuté ionexové membrány katexová 2 a anexová 3 ve svazku s nepropustnou folií 4 zakončené sběrnými štěrbinami 17, 18, 19.

Spirálový modul pracuje například tak, že se vnějším přívodem 14 přes kanál 11 a štěrbinu 8 středového válce 1 přivede odsolovaný roztok vnějším přívodem 15, přes kanál 12 a štěrbinou 9 přivede hydroxid a vnějším přívodem 16, přes kanál 13 a štěrbinu 10 přivede kyselina.

Po přechodu systémem se sběrnou štěrbinou 18 odvádí odsolený roztok, sběrnou štěrbinou 17 odvádí hydroxid + sůl a sběrnou štěrbinou 19 odvádí kyselina + sůl.

Odsolovaný roztok stejně jako roztoky kyseliny a louhu jsou tedy do tříproudého systému přiváděny tangenciálně vstupními štěrbinami ze středového válce, na kterém je spirála vinuta, procházejí rovnoměrně využitím rozdělovačů vložených mezi membrány a jsou odváděny sběrnými štěrbinami na obvodu modulu. Vstupy a výstupy lze v souladu s požadavky aplikace zaměňovat. Tím se vytvoří tříkomorový modul s regulovatelnou pracovní plochou, umožňující nastavovat rozměr modulu od laboratorního do provozního měřítko.

Další výhodou je hermetická konstrukce zaručující vytvoření zcela oddělených komor umožňující násobné použití modulu, výhodné zejména v laboratorním případně maloobjemovém aplikačním měřítku.

Princip činnosti spirálového modulu je charakterizován v následujících příkladech, aniž by jimi byl omezen.

Příklad 1

Odsolení roztoku glukosy (100 ml) o koncentraci 150 g/l s obsahem chloridu sodného (0,1 mekv./ml) bylo provedeno ve spirálovém modulu s aktivní plochou každé z membrán 0.02 m². Byly použity heterogenní ionexové membrány typu MKK-1 (katex) a MAK-2 (anex) (SSSR).

Cirkulace roztoku i roztoků kyseliny solné a hydroxidu sodného o koncentracích 0,08 N byla zajištěna peristaltickým čerpadlem při objemové rychlosti 75 ml/min. Bylo dosaženo 90% odsolení za 60 minut, 99% odsolení za 90 minut. Bylo získáno 98 ml roztoku glukosy o koncentraci 129 g/l, což odpovídá 84%.

MKK-1 a MAK-2 (SSSR) jsou heterogenní ionexové membrány, polyolefinická matrice + malé částice iontoměniče polystyrenového typu katexového nebo anexového.

MKK-1 - katex - botnavost 0,70 g/g

kapacita 2,0 mekv/g

MAK-2 - anex - botnavost 0,60 g/g

kapacita 0,90 mekv/g

Příklad 2

Odsolení roztoku laktulosity bylo prováděno obdobně jako v příkladu 1, vstupní koncentrace i objemy roztoků byly stejné. Za 60 minut bylo dosaženo 93% odsolení, za 90 minut 98,6%. Bylo získáno 98 ml roztoku laktulosity o koncentraci 141 g/l, což odpovídá 92 %.

Příklad 3

Demineralisace mléčné syrovátky (200 ml) byla provedena ve spirálovém modulu s aktivní plochou každé membrány $0,04 \text{ m}^2$. Byly použity heterogenní ionexové membrány RALEX. Za 90 minut bylo dosaženo odsolení 94%. Celkem bylo získáno 197 ml odsolené syrovátky s koncentrací mléčných bílkovin $4,78 \text{ mg/ml}$, což znamenalo výtěžek 91 %.

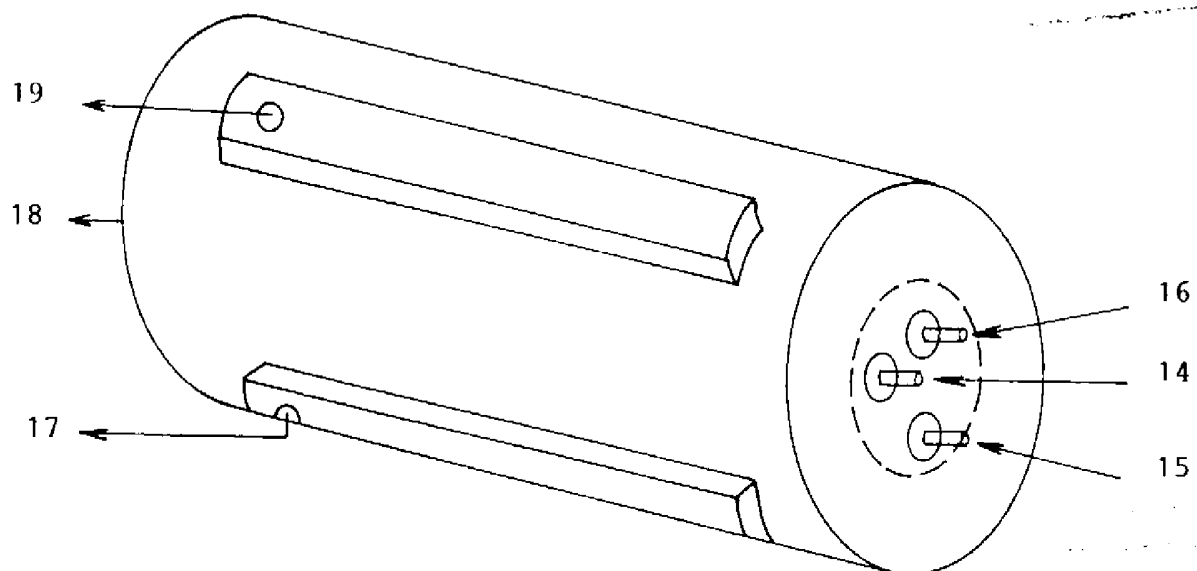
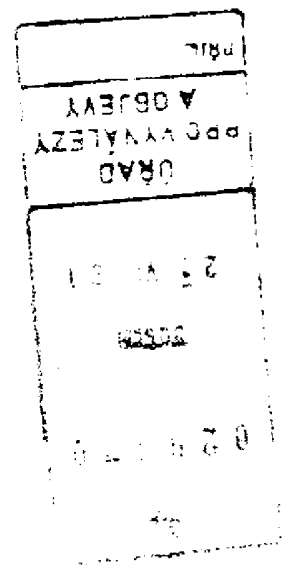
RALEX - jsou heterogenní ionexové membrány
polyolefinická matrice + malé částice iontoměničového
typu
(Ostion - katex, Varion - anex).
katex - botnavost $0,71 \text{ g/g}$
kapacita $2,3 \text{ mekv/g}$
anex - botnavost $0,70 \text{ g/g}$
kapacita $1,1 \text{ mekv/g}$

PATENTOVÉ NÁROKY

Spirálový membránový modul pro odsolování neutralizační dialýsou vyznačený tím, že sestává ze středového válce (1), na němž jsou navinuté ionexové membrány katexová (2) a anexová (3) ve svazku s nepropustnou folií (4), oddělené síťovými separátory, přičemž středový válec (1) je na obvodu opatřen štěrbinami (5,6,7) pro uchycení membrán (2),(3) a folie (4), a dále je opatřen výstupními štěrbinami (8,9,10) roztoků, které jsou kanály (11,12,13) spojeny s vnějšími vstupními přívody (14,15,16) roztoků a svazky membrán jsou po obou stranách uzavřené zatmelením a na obvodě zakončené sběrnými štěrbinami (17,18,19) pro odvod roztoků.

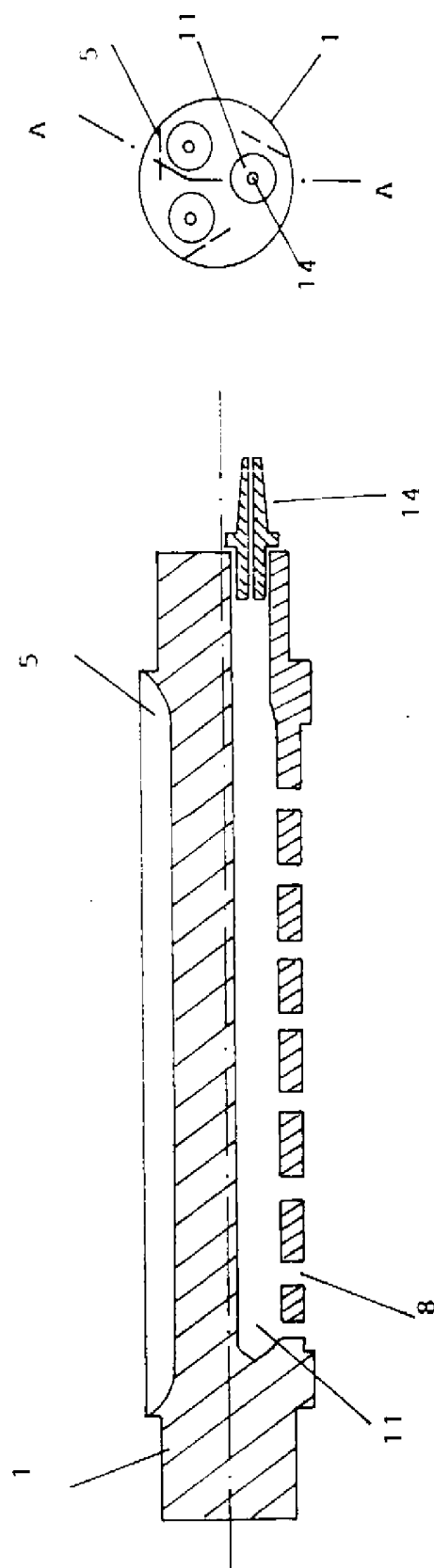
Jan Pátek
Ing. Pátek

PRIL.	ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY	029870
		21. VI. 91

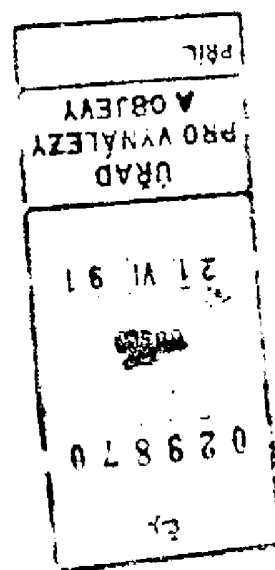


Obr. č. 1

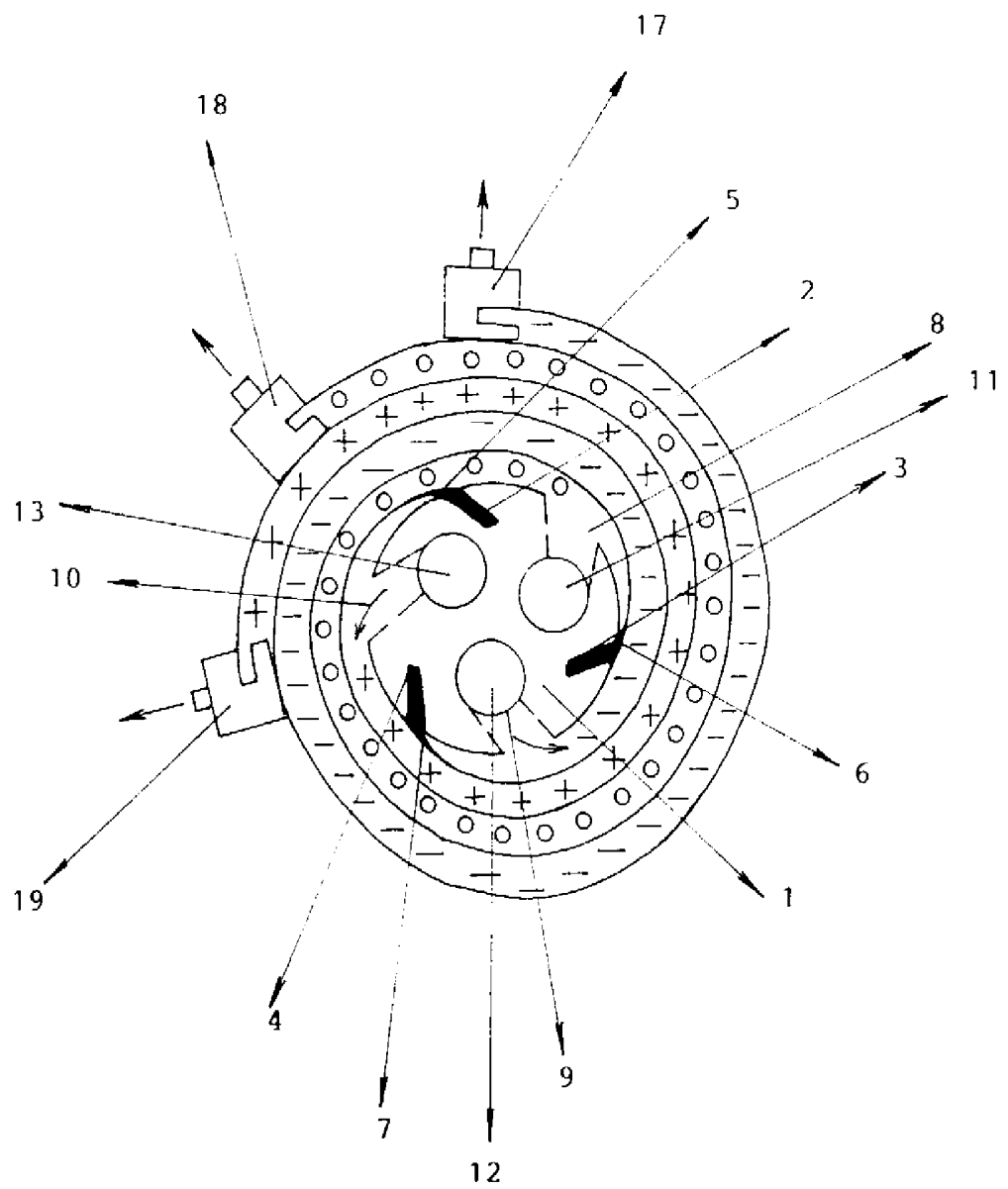
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
 СО СРЕДНЕЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ
 ПРАГА
 1961



Obr. č. 2



ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VÍD
 ÚSTAV FYZIKOMATEMATICKÝCH VÍD
 VÝVOJ A VÝROBA
 PŘÍJEMNOSTI A VÝROBY



Obr. č. 3

ÚRAD PROVNÁŠKY AUBISVY	21 VI 91	029,870	41
PAL.			

SV MUX-99 E
MOTOR
PROVNÁŠKY
AUBISVY