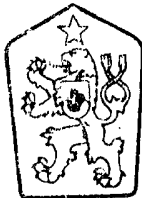


POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

200189
(11) (B2)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 11 06 76
(21) [PV 3897-76]

(32) [31] [33] Právo přednosti od 12 06 75
[TA-1362] Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 30 11 79

(45) Vydáno 15 07 83

(51) Int. Cl.³
C 02 F 1/46

(72)
Autor vynálezu

VESZPRÉMI JÓZSEF, LUKONITS OTTÓ, TATABÁNYA,
PÉCHY LÁSZLÓ dr., BUDAPEŠT, SÁGI MIHÁLY dr., SCHULTHEISZ
ZOLTÁN dr., VESZPRÉM, MUCSY GYÖRGY a URBÁNYI GYÖRGY,
BUDAPEŠT (MLR)

(73)
Majitel patentu

TATABÁNYAI SZÉBÁNYÁK, TATABÁNYA, VESZPRÉMI VEGYIPARI
EGYETEM, VESZPRÉM a VIZGAZDÁLKODÁSI TUDOMÁNYOS KUTATÓ
INTÉZET, BUDAPEŠT (MLR)

(54) Způsob čištění průmyslových odpadních vod a zařízení k provádění způsobu

1

Vynález se týká způsobu čištění odpadních vod různého původu a zařízení k provádění způsobu.

Dosud známými způsoby a zařízeními k čištění odpadních vod, případně k odstraňování ve vodě nerozpustných nečistot je možno dosáhnout stupně čištění 80 až 87 %. Vzhledem k vysokému znečištění vytékajících odpadních vod zůstanou ve vyčištěné vodě stále ještě nečistoty, jejichž množství často mnohokrát převyšuje hodnoty předepsané vodohospodářskými normami. Známými způsoby čištění se může samotného uvedeného stupně účinnosti dosáhnouti pouze za pomoci zařízení náročného na velký prostor a na čas.

Jednotlivé fáze postupu, popřípadě zařízení pro mechanické čištění:

a) Pískový odlučovač — v podélném směru průtočná nádrž na hrubé odlučování koloidů, suspensí, emulzí — případně ukládání — odstávací nádrž,

b) pískový odlučovač — kapkový filtr — v podélném směru průtočná nádrž na hrubé odlučování koloidů, suspensí a emulzí — deskový odlučovač emulzí — odstávací nádrž,

c) pískový odlučovač — tangenciální separátor — ukládací nádrž — kapkový filtr — ustávací nádrž.

2

Fáze postupu, popřípadě zařízení na kombinované čištění:

a) Úprava hodnoty pH — v podélném směru průtočná odlučovací nádrž pro koloidy, suspense a emulze — přimísení chemikálií, zejména koagulujících látek vázajících tvořením vloček plovoucí bakterie, například síranu železnatého $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, chlorovaného síranu železnatého, chloridu železitého $\text{FeCl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, vápenného mléka, síranu hlinitého $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, TPH nebo aktivovaného bentonitu, dále pak přimísení biogenních sloučenin — biologické zpracování (tělíska na tvorbu kapek + aktivovaný kal) — stabilizační rybní — odstávací nádrž;

b) úprava hodnoty pH — koloidní, případně emulsní separátor — lámání emulze — v podélném směru průtočná odlučovací nádrž na koloidy, suspense a emulze — biologická úprava (dvoustupňový systém aktivovaného kalu) — usazení — odstávací nádrž;

c) úprava hodnoty pH — v podélném směru průtočná odlučovací nádrž pro koloidy, suspense a emulze — přidání chemikálií — čištění aktivovaným kalem — usazení (se zpětnou cirkulací nebo bez) — čištění pomocí tělísek na tvorbu kapek — dodatečné zpracování v ukládacích rybnících — odstávací nádrž;

d) pískový odlučovač — v podélném směru průtočná nádrž pro koloidy, suspence a emulze — ukládací systémy (oxidační rybníky a rybníky s řasami) — odstávací nádrž;

e) hrubé předčištění — flotace — biologické čištění — odstávací nádrž;

f) kombinované čištění je v mnoha případech ukončeno zaváděním ozónu, chloračí a filtrací přes aktivní uhlí.

Výše uvedenou zkratkou TPH se rozumí kyselý rozmělněný bauxit, tj. bauxit obsahující z převážné části sloučeniny železa a hlíníku ve vodě rozpustné formě. Tento materiál je známý z maďarské přihlášky číslo VI — 944.

Jako aktivní bentonit se používá všeobecně sodný bentonit, mající největší koagulační schopnost (viz maďarský patentový spis č. 146 828).

Biogenními sloučeninami jsou různé sloučeniny dusíku a fosforu, které jsou přidávány před biologickým čištěním do odpadní vody, aby se vytvořily pro mikroorganismy nezbytné poměry uhlíku, dusíku a fosforu.

Jednotlivé fáze a zařízení výše uvedených způsobů výroby jsou běžně známy. Všechny mají společné nevýhody ve špatném stupni čištění, v potřebě velkých prostor a v časové náročnosti při zpracování. Z toho plynou značné náklady na investice, na údržbu a provoz.

Jedním z nejnovějších řešení v uvedené oblasti je čištění prováděné elektroflotací; i u této elektroflotace je známo více konkrétních řešení. Je to například způsob, při němž se zmenšuje obsah pevných, suspendovaných nebo koloidních nečistot pomocí nařiditelných perforovaných elektrod upevněných na páky zdroje stejnosměrného proudu a chemickým působením uvnitř elektrochemického článku (Baer).

Dále je možno elektroflotací snížit obsah fosforu z napřed usazených odpadních vod, vznikajících v nezalidněných oblastech (Campbell), a rovněž tak obsah dusíku (Kikindai-Durmand). V obou případech jsou elektrochemické články vybaveny rozpustnými elektrodami, při naposled zmíněném způsobu se používá také desinfekčních a filtračních zařízení. Zejména k čištění odpadních vod z papírenského průmyslu se stal známým způsob podle Degremonta. Při zde popsaných způsobech se pracuje se stejným proudem, případně s pulsuujícím střídavým proudem.

Úkolem vynálezu je vypracovat účinný, pro čištění vodných roztoků a odstranění ve vodě nerozpustných nečistot stejně vhodný způsob a jednoduché zařízení, vhodné k provádění tohoto způsobu.

Podstata způsobu čištění odpadních vod různého původu podle vynálezu spočívá v tom, že odpadní voda se uvádí do reakce s vodíkem, kyslíkem nebo chlórem ve stavu zrodu, vyvinutým stejnosměrným elektrickým proudem, pro oxidaci biologicky obtíž-

ně oxidovatelných nebo biologicky vůbec neoxidovatelných nečistot nebo/a pro redukcí iontů těžkých kovů a póly zdroje stejnosměrného proudu se během vývoje plynu čas od času zamění a případně se tato odpadní voda v následné úpravě podrobí filtraci, při níž proudí s výhodou zdola nahoru a rychlost proudění je nejvýše 5 m/hod.

Odpadní voda a plyn ve stavu zrodu se s výhodou vedou ve stejnosměrném toku, protitoku nebo v křížujících se tocích.

Při způsobu podle vynálezu se v odpadní vodě vyvíjí jako plyn především vodík, kyslík nebo chlór.

Dosažitelný účinek čištění — stupeň čištění — závisí při způsobu podle vynálezu, případně u zařízení podle vynálezu v případě, že se doba prodlení a objem zařízení vezmou jako konstantní, v první řadě vedle hustoty proudu na vodivosti odpadní vody, která se má čistit, a na daném napětí.

Poté, co byl zjištěn stupeň znečištění odpadní vody, která se má čistit, byla v rámci předúpravy upravena hodnota pH a poté přidán síran železnatý $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, chlorovaný síran železnatý, chlorid železitý $\text{FeCl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, vápenné mléko, síran hlinitý $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ nebo TPH.

Odpadní voda se může rovněž předupravit přimíšením aktivovaného bentonitu.

V člancích se mohou v závislosti na povaze odpadní vody vytvořit následné variabilní faktory vždy podle nejvhodnějších podmínek: uspořádání elektrod, tvar elektrod, účelné oddělení elektrod od sebe — diafragma, vhodná volba proudových vztahů — protiproud, stejnosměrný proud, křížový proud.

Tímto způsobem je možno využít v elektrochemickém článku za účelem čistícího procesu jak oxidačních reakcí — anodovou oxidaci biologicky obtížné nebo vůbec neoxidovatelných nečistot, tak i redukčních reakcí — snížení množství iontů těžkých kovů, a dále jejich společného působení.

Chemikálie nebo jejich část, přimíšené do odpadní vody při její předúpravě, se oddělí z fáze pěny, sebrané s povrchu lázně a znovu se regenerované použijí. Protože se během provozu usazují na elektrodách elektrochemického článku základní soli, případně hydroxidy, které snižují vodivost a zhoršují využití proudu, je účelné póly zdroje stejnosměrného proudu čas od času zaměnit a tímto způsobem vzniklý nános omezit, případně odstranit.

Vločky vznikající během elektroflotace se stabilizují o sobě známými polyelektrolyty.

Při dodatečné úpravě se voda, opouštějící elektrochemický článek, filtruje s výhodou při proudění zdola nahoru rychlostí proudu nejvýše 5 m/hod.

Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že v jeho elektrochemickém článku jsou k sobě paralelně uspořádány nejméně dvě, na protilehlé póly elektrického zdroje stejnosměrného proudu připevněné elektro-

dy, zhotovené z inertního materiálu, a mezi ně je ve stejném směru případně zabudována alespoň jedna diafragma, a elektrochemický článok je případně zapojen do řady s přístroji na předběžnou a/nebo dodatečnou úpravu.

Elektrody zařízení podle vynálezu jsou s výhodou uspořádány vodorovně nebo svisle a sestávají z desek, perforovaných desek nebo sítí.

V závislosti na stupni znečištění příslušné odpadní vody je možno dosáhnout žádaného čistícího efektu v zařízení podle vynálezu rovněž zařazením alespoň dvou, s výhodou pěti až osmi elektrochemických článků do řady.

Před elektrochemickým článkem je případně možno umístit zařízení k přimíchávání chemikálií. Toto přimíchávací zařízení se s výhodou skládá z rychlomíchadla s vysokým počtem otáček, rozmělnujícího během krátké doby přidávané chemikálie, a z tzv. vločkovače s nízkým počtem otáček, podporujícího tvorbu vhodně velkých vloček.

Vločkovač sestává z více článků a počet otáček míchadel zabudovaných do článků klesá ve směru toku odpadní vody od článku ke článku. Tím je možno se vyvarovat nevýhod, které vznikají u přístrojů, sestávajících z jediné komory, když vzniká nárazové zatížení nebo kolísá množství odpadní vody. Osy míchadel jsou uspořádány svisle a míchací členy jsou potaženy síťovitým materiálem o velikosti otvorů 5 až 10 mm.

Jako přístroj pro dodatečnou úpravu je — viděno ve směru proudu odpadní vody — napojena za elektrochemickým článkem filtrační nádoba, na níž je připojeno vyprazdňovací vedení elektrochemického článku, s výhodou pod filtračním zařízením.

Vynález je dále příkladně znázorněn na připojených výkresech, kde obr. 1 představuje schematický podélný řez elektrochemickým článkem, obr. 2 jeho půdorys, na obr. 3 je znázorněno jedno z příkladných provedení podle vynálezu (schematicky v podélném řezu) ve variantě s úpravou hodnoty pH, rychlomíchadlem a vločkovačem a na obr. 4 je schematicky znázorněno v podélném řezu zařízení znázorněné na obr. 3, opatřené dodatečným filtrem.

Na obr. 1 a 2 je znázorněn základní přístroj zařízení podle vynálezu, elektrochemický článok 1, jehož nahoru otevřená vana 2 je vybavena přítokovým vedením 3, přivádějícím surovou nebo o sobě známým způsobem předupravenou odpadní vodu, vyprazdňovacím vedením 4 k odvádění vyčištěné odpadní vody a konstrukcí 5 k oddělování pěny. Na konstrukci 5 k oddělování pěny je napojeno vedení 6 pěny, odvádějící pěnu objevující se na povrchu lázně a tam sbíranou.

Ve vaně 2 jsou uspořádány pod označenou hladinou kapaliny elektrody 7, které jsou ve dvojicích připojeny na protilehlé póly zdroje stejnosměrného proudu. Tyto elek-

trody 7 jsou uspořádány vzájemně paralelně a v popisovaném příkladném provedení umístěny svisle; přesto však mohou být elektrody 7 uspořádány rovněž vodorovně v závislosti na konkrétní technologii, která se má realizovat. Mezi elektrodami 7 jsou případně ve stejném směru jako elektrody 7 umístěny diafragmy 8. Jak elektrody 7, tak diafragmy 8 jsou zhotoveny z inertního materiálu. Inertním materiálem se zde rozumí látky, které se v prostředí elektrochemického působení v odpadní vodě nerozpouštějí.

Na obr. 3 je znázorněno jedno z výhodných provedení zařízení podle vynálezu, které jako přístroje pro předpřípravu odpadní vody má jednotku pro nastavení hodnoty pH a zařízení na přimíchávání chemikálií. Přístroj na předpřípravu vody je umístěn v každém případě, sledováno ve směru proudu upravované vody, v řadě před elektrochemickým článkem 1. V příkladném provedení podle obr. 3 je ve směru proudění odpadní vody prvním přístrojem celého zařízení jednotka 9 pro nastavení hodnoty pH. Po ní následující zařízení na přimíchání chemikálií sestává z rychlomíchadla 10 a vločkovače 11.

V popisovaném případě sestává vločkovač 11 nejméně ze tří článků 12, z nichž každý je vybaven míchadlem 13, s výhodou se svislou osou. Míchací členy 14 míchadel 13 jsou potaženy síťovitou tkaninou, výhodně o velikosti otvorů 5 až 10 mm.

Během provozu se počet otáček míchadel s výhodou nařídí tak, aby ve směru průtoku odpadní vody tento počet otáček u jednotlivých míchadel klesal.

U příkladného provedení znázorněného schematicky na obr. 4, je vyprazdňovací vedení 4 elektrochemického článku 1 připojeno na filtrační nádrž 15. V této filtrační nádrži 15 je umístěna filtrační aparatura 16. Vyprazdňovací vedení 4 je napojeno do filtrační nádrže 15 s výhodou pod filtrační aparaturou 16. U příkladného provedení je vedení 17 filtrační nádrže 15, odvádějící vyčištěnou a zfiltrovanou vodu, napojeno bezprostředně pod na obrázcích vyznačenou hladinou kapaliny.

Způsob podle vynálezu a zařízení podle vynálezu jsou dále blíže popsány v příkladech provedení.

Jednotlivé příkladné zkoušky byly prováděny na zařízení podle vynálezu, které se skládalo z rychlomíchadla 10 o obsahu 0,035 m³, z vločkovače 11 o obsahu 0,525 m³ s více články 12 a z elektrochemického článku 1 o objemu 0,65 m³.

Příklad 1

Odpadní voda obsahující 2000 mg fenolu na 1 l vody, o teplotě 20 °C a hodnotě pH 6,5 byla čišťena anodickou oxidací. Svorkové napětí elektrod 7 v elektrochemickém článku 1 činilo 24 V, hustota proudu na anodě byla nařízena na hodnotu 20 A/m².

Po jedné hodině provozu činil obsah fenolu vyčištěné odpadní vody 3 mg/l, po dvou hodinách provozu pouze ještě 1 mg/l, což odpovídalo stupni čištění 99,85, popřípadě 99,95 %. Podle literatury je však dosud známo, že takovýto stupeň čištění by mohl být dosažen pouze pomocí kyslíku pod tlakem 10^8 Pa.

Příklad 2

Odpadní voda obsahující 500 mg chromových iontů, o teplotě 20°C a hodnotě pH 2,5 byla čištěna katodovou redukcí. Svorkové napětí elektrod 7 v elektrochemickém článku 1 činilo 30 V, hustota proudu na katodě byla nastavena na 40 A/m^2 .

Obsah šestimocného chromu v čištěné vodě činil po 30 minutách čištění pouze 2 mg, stupeň čištění byl tedy 99,6 %.

Zpracování	pH	CHSK (mg/l)	extrahovatelné látky (mg/l)	obsah suspendovaných látek (mg/l)
nezpracováno	7,0 až 7,2	165 až 174	60 až 70	350
zpracování 37 min.	7,0 až 7,2	70 až 75	4,5 až 5,5	pod 30
zpracování 60 min.	7,0 až 7,2	70 až 74	2,3 až 2,6	pod 30

Pro srovnání byla tatáž odpadní voda podrobena oxidační úpravě vnášením malých bublinek kyslíku. Tímto způsobem se mohl obsah CHSK snížit pouze na 100 až 120 mg/l, obsah extrahovatelných látek pouze na 35 až 40 mg/l.

Pěna usazující se na povrchu kapaliny v elektrochemickém článku 1 měla obsah suché látky 8 % a obsahovala 97 až 98 % látek, extrahovatelných z odpadní vody.

Při dosud známých způsobech čištění mohou být extrahovatelné látky odstraněny pouze se stupněm účinnosti 50 %, zatímco způsobem podle vynálezu kombinovanou flotací se dosáhne po 37 minutách stupně účinnosti 93 %, po 60 minutách stupně účinnosti 96,5 %.

Příklad 4

Odpadní voda obsahující průměrně 75 mg extrahovatelných látek na 1 litr vody byla čištěna elektrochemicky v kombinaci s přidáváním chemikálií.

Odpadní voda předupravená mechanicky o sobě známým způsobem byla zavedena do rychlomíchadla 10, v němž při počtu otáček 2500 min^{-1} byl do této odpadní vody přimíchán sodný bentonit o viskozitě $45\text{ mPa}\cdot\text{s}$ a ve specifickém množství 50 mg na litr vody.

Z rychlomíchadla 10 se odpadní voda vedla do vložkovače 11, kde při vstupu do vložkovače 11 byl do odpadní vody přimíchán síran hlinitý $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ ve specifickém množství 7 mg/l vody. Počet otáček míchadel 13 vložkovače 11 činil 35 min^{-1} . Ve třetím článku 12 vložkovače 11

Příklad 3

Kombinovaným elektrochemickým zpracováním byla čištěna odpadní voda, mechanicky předčištěná o sobě známým způsobem a následujících parametrů: CHSK 165–174 mg/l, obsah extrahovatelných substancí 60 až 70 mg/l, pH 7,0 až 7,2.

Výrazem CHSK se rozumí chemická potřeba kyslíku, tj. množství kyslíku, vyjádřené v mg/l, které je nutné k chemické oxidaci ve vodě obsažených nečistot. Svorkové napětí elektrod 7 v elektrochemickém článku 1 bylo nařízeno na 11 V, hustota proudu na 15 až 20 A/m^2 . V elektrochemickém článku 1 byla odpadní voda zpracovávána po dobu 37, popřípadě 60 minut. Výsledky jsou shrnuty v následující tabulce.

se do odpadní vody přidával polyelektrolyt v množství 0,5 mg/l odpadní vody.

Z vložkovače 11 se předupravená odpadní voda vede do elektrochemického článku 1. Svorkové napětí elektrod bylo nastaveno na 11 V, hustota proudu na 8 A/m^2 . Doba prodlevy vody v elektrochemickém článku 1 činila 37 minut.

Ve vyčištěné odpadní vodě, jejíž hodnota pH se nezměnila, byly obsaženy ještě extrahovatelné látky v množství 2,1 mg/l, hodnota CHSK činila 68,5 mg/l.

Odpadní voda, upravovaná za stejných zkušebních podmínek, ale chemicky zpracovaná pouze síranem hlinitým, měla po úpravě hodnotu pH 6,7, hodnotu CHSK 64 mg/l, obsah extrahovatelných látek byl okolo 1,8 mg/l.

Stupeň účinnosti čištění při použití aktivovaného bentonitu a síranu hlinitého činil 97,2 %, při použití pouze síranu hlinitého 97,8 %.

Příklad 5

Pomocí zařízení znázorněného na obr. 4 byla čištěna odpadní voda z rafinerie olejů. Odpadní voda byla předem mechanicky upravena. Parametry surové odpadní vody jsou udány v řádce I následující tabulky. Tato voda byla čištěna různými způsoby a byly měřeny hodnoty CHSK a BSKs a rovněž obsahy oleje a suspendovaných látek v surové, upravované, popřípadě čištěné vodě. BSKs se rozumí biologická potřeba kyslíku, tj. množství kyslíku, vyjádřené v mg/l, které je nutné k oxidaci živin, spotřebovaných mikroorganismy, a to během 5 dnů. Filtrač-

ní rychlost přítom činila 3,5 m/hod. Další řádky tabulky se týkají následujících druhů úprav:

- II úprava s aktivovaným bentonitem,
III úprava se síranem hlinitým,

IV úprava elektrochemickým čištěním,
V předúprava aktivovaným bentonitem, elektrochemické čištění,
VI předúprava síranem hlinitým, elektrochemické čištění.

		CHSK (mg/l)	BSK ₅ (mg/l)	olej (mg/l)	suspendované látky (mg/l)
I	surová	157	23,6	40,5	135
	čištěná	72	14,2	8,9	45
II	upravená	104	18	2,5	14
	čištěná	65,4	11	0,5	0,5
III	upravená	92	9,4	6,5	10
	čištěná	55	5,0	0,8	8
IV	upravená	63,1	6,0	2,5	25
	čištěná	46	4,5	0,1	8,4
V	upravená	68,5	7,5	2,1	35
	čištěná	45,0	5,8	0,1	17
VI	upravená	64,0	6,7	1,8	41
	čištěná	98,0	4,9	nejjistitelný	15

Ve srovnání se známými způsoby a zařízeními spočívá výhoda řešení podle vynálezu v tom, že při stejné době čištění a stejném objemu zařízení je stupeň účinnosti čištění podstatně vyšší. Protože stupeň čištění závisí na hustotě proudu užitě u elektrod, může být při znalosti vodivosti odpadní vody, která se bude čistit, seřízen napětím elektrod.

Zařízení sloužící k provádění způsobu podle vynálezu je podstatně jednodušší — a při stejném předpokládaném výkonu — podstatně menší, než jsou dosud známá zařízení. Proto jsou u zařízení podle vynálezu nízké náklady na investice, montáž a provoz a rovněž jsou nízké nároky na prostor.

Stupeň účinnosti může být při stejné době

prodlouhu řízen změnou daného napětí a/nebo změnou vodivosti odpadní vody.

Pomocí kombinací předúprav, popřípadě dodatečných úprav použitých při elektroflotaci mohou být čištěny odpadní vody nejrůznějšího původu.

Vodné roztoky: odpadní vody obsahující kyanid, fenol, ionty těžkých kovů.

Ve vodě nerozpustné nečistoty: odpadní vody obsahující olej, odpadní vody z kovozpracujícího průmyslu, z masokombinátů, z textilního průmyslu, z průmyslu celulózy, z mlékárenského průmyslu.

Dosažitelný stupeň účinnosti je nad 90 %, jednotlivé složky odpadní vody je možno i úplně odstranit.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob čištění průmyslových odpadních vod, zejména odpadních vod z potravinářského průmyslu, kde se odpadní voda předem upraví, podrobí elektrolýze a poté se případně dále zpracuje, přičemž při předběžné úpravě se upraví hodnota pH a poté se přidávají chemické látky nebo se přidává přímo aktivovaný bentonit, vločky tvořící se během elektrolýzy se stabilizují polyelektrolytem a vznikající pěna se z povrchu odpadní vody odstraňuje, vyznačující se tím, že odpadní voda se uvádí do reakce s vodíkem, kyslíkem nebo chlorem ve stavu zrodu, vyvinutým stejnosměrným elektrickým proudem, pro oxidaci biologicky obtížně oxidovatelných nebo biologicky vůbec neoxidovatelných nečistot nebo/a pro redukci iontů těžkých kovů a póly zdroje stejnosměrného proudu se během vývoje plynu čas od času zamění a případně se tato odpadní voda v následné úpravě podrobí filtraci, při níž proudí s výhodou zdola nahoru a rychlost proudění je nejvýše 5 m/hod.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že odpadní voda a plyn ve stavu zrodu se vedou ve stejnosměrném toku, protitoku nebo v křížujících se tocích.

3. Zařízení k provádění způsobu podle bodů 1 a 2 vyznačené tím, že je opatřeno elektrochemickým článkem (1) a v tomto elektrochemickém článku (1) jsou paralelně k sobě uspořádány nejméně dvě elektrody (7), připojené na protilehlé póly zdroje stejnosměrného proudu a zhotovené z inertního materiálu a mezi ně je ve stejném směru případně zabudována alespoň jedna diafragma (8) a elektrochemický článek (1) je v řadě spojen případně s přístroji na předběžnou a/nebo dodatečnou úpravu.

4. Zařízení podle bodu 3 vyznačené tím, že elektrody (7) jsou uspořádány vodorovně nebo svisle.

5. Zařízení podle bodů 3 a 4 vyznačené tím, že elektrody (7) jsou vytvořeny z desek, perforovaných desek nebo sítí.

6. Zařízení podle bodů 3 až 5 vyznačené

tím, že jsou v řadě spojeny alespoň dva, s výhodou pět až osm elektrochemických článků (1).

7. Zařízení podle bodů 3 až 6 vyznačené tím, že přístrojem na předběžnou úpravu je s výhodou rychlomíchadlo (10) a vločkovač (11), umístěné před elektrochemickým článkem (1) ve směru proudu odpadní vody.

8. Zařízení podle bodu 7 vyznačené tím, že vločkovač (11) je vytvořen jako přístroj sestávající alespoň ze dvou, s výhodou z pěti až osmi článků (12) a v každém článku (12) je zabudováno míchadlo (13), s výhodou se svislou osou.

9. Zařízení podle bodu 8 vyznačené tím,

že míchací členy (14) míchadel (13) jsou potaženy síťovou tkaninou, výhodně síťovou tkaninou s otvory o velikosti 5 až 10 mm.

10. Zařízení podle bodů 8 a 9 vyznačené tím, že v člancích (12) jsou zabudována míchadla (13) s klesajícím počtem otáček ve směru průtoku odpadní vody.

11. Zařízení podle kteréhokoli z bodů 3 až 10 vyznačené tím, že jako přístroj pro dodatečnou úpravu je napojena filtrační nádoba (15) za elektrochemickým článkem (1) ve směru proudu odpadní vody, a vyprazdňovací vedení (4) elektrochemického článku (1) je s výhodou napojeno na filtrační nádobu (15) pod filtračním zařízením (16).

2 listy výkresů

OPRAVENKA

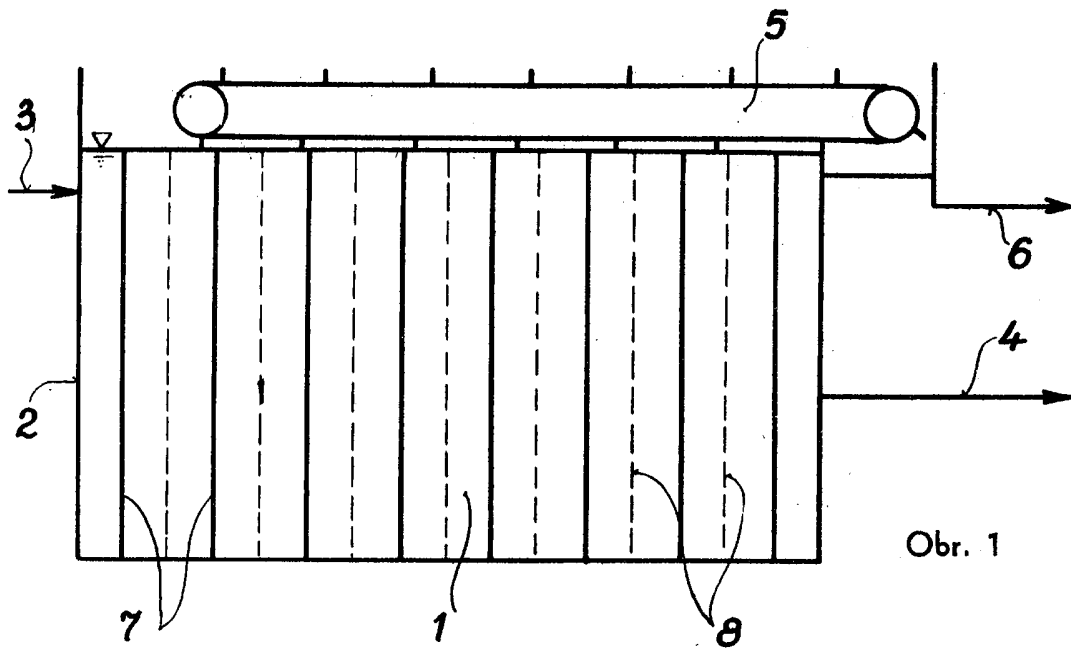
popisu vynálezu k patentu č. 200 189

V popisu vynálezu k patentu č. 200 189 má být v záhlaví u majitele patentu:

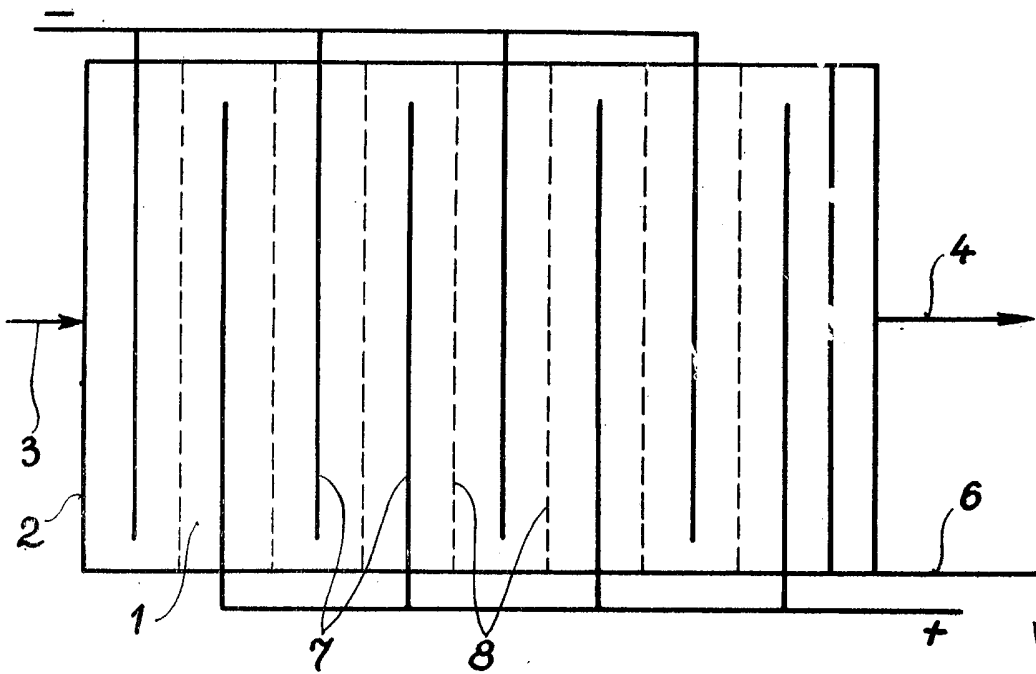
Místo: „TATABÁNYAI SZÉBÁNYÁK, TATABÁNYA, ...“

Správně: „TATABÁNYAI SZÉNBÁNYÁK, TATABÁNYA, ...“

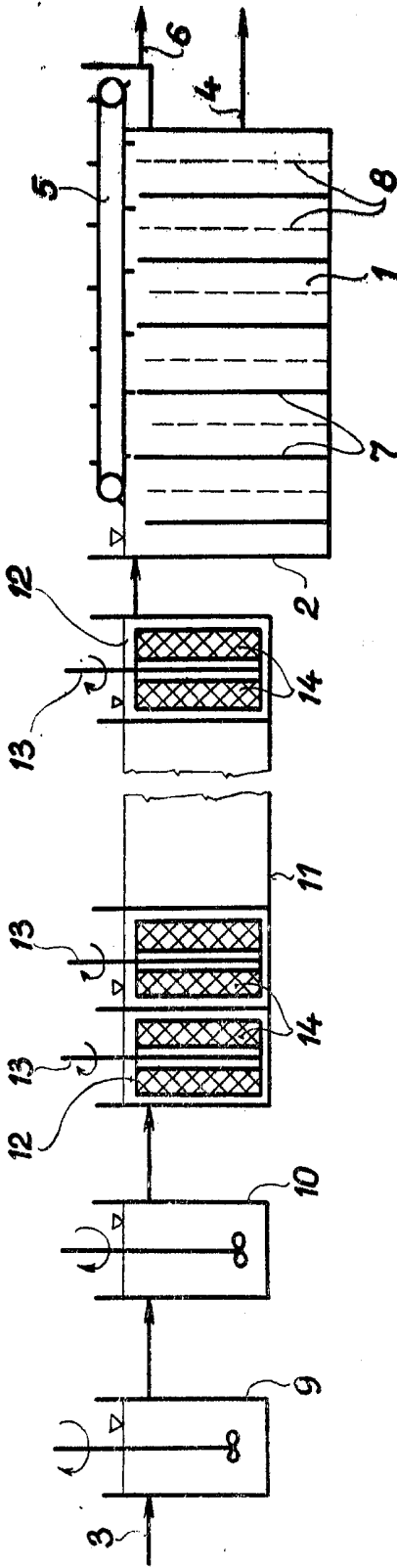
ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY



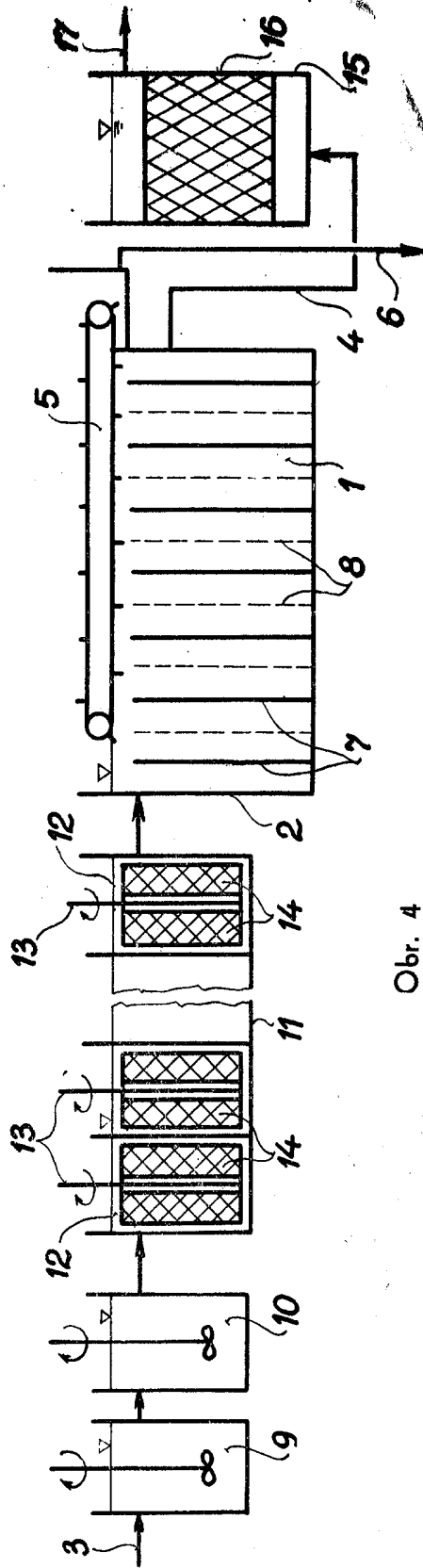
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4