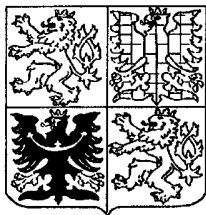


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 24.03.95
(32) 26.03.94
(31) 94/4410658
(33) DE
(40) 13.12.95

(21) 746-95

(13) A3

6(51)

C 02 F 1/461

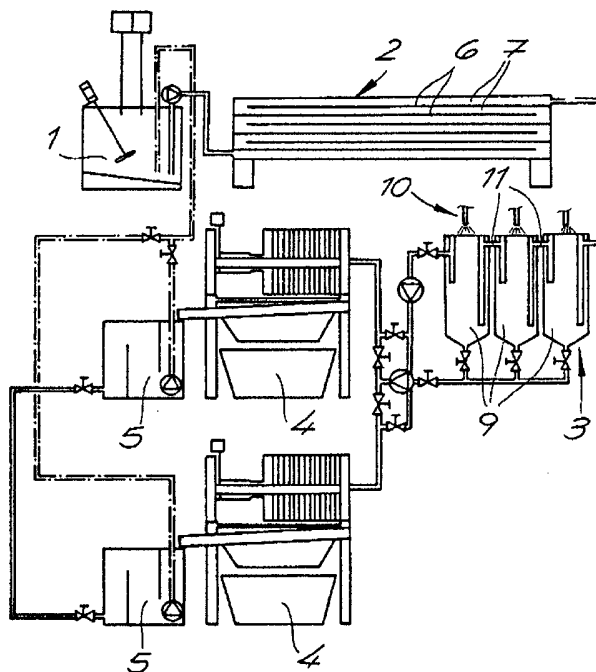
C 02 F 1/465

(71) WT-Wassertechnologie GmbH, Wuppertal, DE;

(72) Willi Witt, Gevelsberg, DE;

(54) Způsob pro úpravu průmyslových odpadních
vod a zařízení k provádění tohoto způsobu

(57) Jedná se o způsob pro úpravu průmyslových odpadních vod cestou elektrolyzy, načež se odpadní voda vede kolem elektrod napájených stejnosměrným proudem. Elektrodám se přivádějí impulsy stejnosměrného proudu. Dále se proud odpadní vody impulzově urychluje a se zvýšenou rychlostí je veden nuceně na elektrody tak, že při nepatrné spotřebě energie a zvýšené životnosti elektrod se podstatně zlepší účinnost eliminace škodlivých látek.



30 / 95	Došlo	11.12.80
---------	-------	----------

Způsob pro úpravu průmyslových odpadních vod a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu úpravy průmyslových odpadních vod cestou elektrolyzy, načež se odpadní voda vede v reaktoru pro elektrolyzu podél elektrod, napájených stejnosměrným proudem.

Dosevační stav techniky

Je znám způsob pro úpravu průmyslových odpadních vod prostřednictvím elektrické flotace s použitím elektrod ze železa a hliníku, které se při elektrolyze spotřebovávají, načež odpadní voda probíhá meandrovitě svazky kovových desek, jejichž deskové elektrody jsou uspořádány v kaskádách. V důsledku navzájem za sebou uspořádaných svazků desek ze železa a hliníku má se dosáhnout flotace v širokém pH-rozsahu, přičemž přísady chemikálií se stávají zbytečnými a přesto se dosáhne dostatečného odkalení. V průběhu elektroflotace kovy z odpadní vody zoxiduují, vznikají emulze a olejové složky se převedou v pěnovou fázi. Elektrolytickým působením vznikají mezi elektrodami, uspořádanými jako anoda a katoda, jemné bublinky, přičemž uvolňující se kyslík slouží k tomu, aby složky, nacházející se v odpadní vodě zoxidovaly. Zatím co plynové bublinky ženou vločky tvořené v průběhu oxidace, k povrchu a tam vzniká

pěnové lůžko, klesají těžké částičky nečistot na dno, takže mezi horním pěnovým lůžkem a dolním podílem těžkých nečistot vzniká průzračná voda. Takového způsobu elektrické flotace odpadních vod pracují se stejným směrným proudem, přičemž elektrody se z pravidla v důsledku elektrolyzy rozpustí, viz DE-PS 36 41 365.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je navrhnout způsob pro úpravu průmyslových odpadních vod shora uvedeného druhu, podle kterého se účinnost eliminace škodlivých látek zlepší, životnost elektrod prodlouží a spotřeba energie sníží. Kromě toho se má pro provádění tohoto způsobu navrhnout zejména vhodné zařízení.

Tento úkol je řešen vynálezem s ohledem na dosavadní zkušenosti tím, že elektrodám jsou přiváděny stejnosměrné proudové impulzy. V rámci vynálezu se pracuje s taktovaným stejnosměrným proudem s předem zadaným počtem impulsů. V důsledku impulsového přivádění stejnosměrného proudu elektrodám tvoří se překvapivě mikroskopicky malé plynové bublinky (vodík a kyslík) jako důsledek štěpení vody. Z toho opět rezultuje lepší zoxidování škodlivých látek, nacházejících se v odpadní vodě. To se podaří optimálním způsobem tehdy, jestliže jsou elektrodám přiváděny impulsy s frekvencí až do 800 Hz, nejméně však do 500 Hz. Podle dalšího návrhu vynálezu se proud odpadní vody impulzově urychluje a přivádí se elektrodám s vynucenou vyšší rychlostí průtoku. Impulzové urychlení se provádí čerpadly a při vstupu proudu odpadní vo -

dy do reaktoru pro elektrolyzu. Přitom se dají uskutečnit poměrně krátké impulsy. Tímto způsobem se dosáhne zvýšeného tření proudu odpadní vody v povrchových oblastech elektrod, takže proud odpadní vody případně tam usazené částice a plynové bublinky strhává s sebou a zabrání tak tvoření připékajících se hrudek, které by mohly narušovat průtok proudu odpadní vody mezi elektrodami případně elektrický potenciál. Tímto způsobem se dosáhne skutečně zvýšení účinnosti v průběhu flotace a zabrání se tvoření izolačně působících vrstev na površích elektrod v důsledku připékání hrudek, takže není nutná zvýšená potřeba energie pro překonání takto izolačně působících vrstev. K tomu přistupuje ještě to, že pulsemi zvýšená rychlost průtoku proudu odpadní vody reaktorem pro elektrolyzu způsobuje, že se dostanou mikroskopicky malé a v důsledku toho zejména jemné plynové bublinky. Tímto dosažený efekt zvětšení povrchu způsobuje zlepšené chemické reakce těchto jemných bublinek se složkami škodlivých látek a přispívá v důsledku toho rovněž ke zvýšení účinnosti s ohledem na tvoření vloček. Kromě toho zabíjí nucené vedení proudu odpadní vody na elektrody s ohledem na pulzově zvýšenou průtokovou rychlost rovnoměrné omývání a dotýkání odpadní vody s celými povrchy anodových a katodových desek. Uzavřený reaktor pro elektrolyzu, stejně jako pulzně vysoká průtoková rychlost podél elektrod zabráňují nežádoucně rychlému oddělení plynné a vodní fáze, jakož i akumulaci plynových bublinek na povrchu elektrod. Tím se dosáhne zvýšeného stupně využití a kontaktní doby reaktivních plynových bublinek se složkami škodlivých látek.

Podle dalšího návrhu vynálezu velkého významu, se předpokládá, že se bude měřit elektrická vodivost proudu odpadní vody, míjejícího v úseky rozdělené elektrody od úseku jedné elektrody k úseku další elektrody a že jednotlivým úsekům elektrod přivedený stejnosměrný proud bude se regulovat v závislosti na vždy naměřené vodivosti odpadní vody v oblasti všech úseku elektrod na stejnou intenzitu proudu, například 5 ampér/cm². Tedy přívod proudu do vnitřku reaktoru se reguluje prostřednictvím parametrů elektrické vodivosti. Stejný - směrný proud se elektrodám bude přivádě měnitelně v závislosti na potenciálu, naměřeného v odpadní vodě a měněn v oblasti jednotlivých úseků elektrod. Tak se na vstupu reaktoru pro elektrolyzu vystačí s nepatrnou výškou napětí, naproti tomu na výstupu reaktoru pro elektrolyzu budou potřebně větší výšky napětí, aby se zajistila stále stejná hustota proudu v oblasti všech úseků elektrod. Tím se dosáhne optimálního využití energie a zejména se dosáhne rovnoměrného potřebení elektrod a životnost elektrod se zvýší. V celku se dosáhne takového zvýšení účinnosti, že úprava průmy - slové odpadní vody způsobem podle vynálezu je vhodná pro provádění v technicky velkém měřítku. Stále se může vypustit přísada chemikálií pro stabilizaci vložek nebo pro zmenšení tvorby pěny. Jako škodlivé látky dají se způsobem podle vynálezu eliminovat takové látky, jako těžké kovy, barviva, oleje, tuky, atd.

Předmětem vynálezu je také zařízení s nejméně jedním reaktorem pro elektrolyzu s elektrodovými deskami, které jsou uspořádány navzájem rovnoběžně s předem zadanou vzdáleností ve vodorovném a svislém uspořádání, a tvoří meandrovité vedení odpadní vody, které je pro provádění způsobu podle vynálezu zejména

vhodné. Toto zařízení je vyznačeno tím, že mezi paralelními plochami desek elektrod jsou vytvořeny meandrovité vodící kanály a v důsledku toho je proud odpadní vody nuceně veden na rovnoběžných plochách ve tvaru meandru. V rámci vynálezu lze místo meandrovitého tvaru také realizovat jiné-labyrintové vedení vody. Z vynuceného vedení podle vynálezu vyplývá v každém případě to, že ne jen mezi kaskádovitě uspořádanými deskami elektrod se dosáhne meandrovitého vedení odpadní vody, nýbrž kromě toho také na plochách samotných desek elektrod. Tím lze realizovat zúžené průtokové průřezy, které s přihlédnutím na pulzně zvyšovanou průtokovou rychlost^{způsobují} rovnoměrné omývání a vytváření dotyku odpadní vody s celým povrchem deskové anody a katody. To se podaří jak při vodorovném způsobu konstrukce, tak také při svislém způsobu konstrukce. Pro uskutečnění tohoto nuceného vedení na deskách elektrod mohou mít desky elektrod vždy na své jedné straně desky meandrovitě uložené vodící lišty a svou druhou stranou desky mohou být uloženy na vodících lištách sousední desky elektrody, přičemž vnější desky elektrod svazku desek jsou upraveny v odpovídající vzdálenosti od stěn reaktoru.

Dalším znakem vynálezu je, že za reaktorem pro elektrolyzu je zařazeno vícestupňové uklidňovací zařízení se dvěma nebo více navzájem za sebou řazenými vložkovacími nádržemi a že nejméně první vložkovací nádrž je přiřazeno zavlažovacímu zařízení. Vedení odpadní vody vícestupňovým uklidňovacím zařízením, přičemž jeho vložkovacími nádržemi, s přívodem a odvodem, uspořádaným ve středu, s oběhem ve vložkovacích nádržích, způsobuje optimální tvoření vloček v uklidňovací fázi. Prostřednictvím zavlažovacího zařízení

Prostřednictvím zavlažovacího zařízení a povrchového pohybu v první vložkové nádrži se zabrání nežádoucímu tvoření pěny na vodním povrchu, takže je zaručeno čisté, hodnotné a zjednodušené odstraňování pevných látek.

Přehled obrázků na výkrese

V dalším bude vynález blíže vysvětlen na příkladu provedení, znázorněného na výkresech.

Na obr. 1 je schématicky znázorněno zařízení pro úpravu průmyslové odpadní vody.

Na obr. 2 je znázorněn reaktor pro elektrolyzu ve vodorovném konstrukčním způsobu pro předmět podle obr. 1.

Na obr. 3 je znázorněn řez A-B předmětem podle obr. 2.

Na obr. 4 je znázorněn svislý řez reaktorem pro elektrolyzu ve svislém konstrukčním způsobu rovněž pro předmět podle obr. 1.

Příklady provedení vynálezu

Na obrázcích je znázorněno zařízení k úpravě průmyslové odpadní vody, které má ve svém zásadním konstrukčním vytvoření neutralizační nádrž 1, reaktor 2 pro elektrolyzu a za ním zařazené uklidňovací zařízení 3, na které jsou napojeny dva komo-

rové filtrační lisy 4 nebo vhodné odstředivky a nato jsou napojeny nádrže 5 čisté vody. V neutralizační nádrži nádrži 1 se snímá pH-hodnota přicházející odpadní vody a odpadní voda se případně neutralizuje. Na to se neutralizovaná odpadní voda načerpá do reaktoru 2 pro elektrolyzu a tam se vede kolem elektrod 6, kterým je přiváděn stejnosměrný proud. U elektrod se jedná o elektrodové desky 6 resp. o desky anod a katod, které jsou uspořádány v předem zadané vzdálenosti a podle příkladu provedení ve vodorovném uspořádání na vzájem rovnoběžně, a které tvoří meandrovité vedení odpadní vody vzhledem na jejich kaskádové uspořádání. Kromě toho jsou tvořeny mezi rovnoběžnými plochami elektrodových desek 6 meandrovité vodící kanály 7, čímž proud odpadní vody je také nuceně veden v meandrovitém tvaru na samotných plochách desek. Elektrodové desky 6 mají na své jedné straně meandrovitě uložené vodící lišty 8, zatím co jsou svou druhou stranou uloženy na vodících lištách 8 vždy sousední elektrodové desky 6 případně s těmito vodícími lištami tvoří vodící kanály 7. Odpovídající meandrovité vodící kanály 7 jsou také realizovány mezi přiřazenými vnějšími stěnami reaktoru 2 pro elektrolyzu a svžkem desek vně ležících elektrodových desek 6. Reaktoru 2 pro elektrolyzu je přiřazeno třístupňové uklidňovací zařízení 3 se třemi navzájem za sebou řazenými vložkovacími nádržemi 9. Vložkovacím nádržím 9 je přiřazeno zavlažovací zařízení 10, aby se dosáhlo optimálního ^{tvoření} makrovložek s vyloučením tvoření pěny na vodním povrchu. Mezi jednotlivými vložkovacími nádržemi 9 jsou uspořádány přetoky 11. Čistá fáze se přivede prvním komorovému filtračnímu lisu 4 (vyšší průtočné množství), zatím co nečistá fáze se přivede druhému komorovému filtračnímu lisu 4 (menší průtočné množství).

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob pro úpravu průmyslových odpadních vod cestou elektrolýzy, načež se odpadní voda vede v reaktoru pro elektrolýzu podél elektrod, napájených stejnosměrným proudem, vyznačující se tím, že elektrodám se přivádějí impulzy stejnosměrného proudu.
2. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že elektrodám se přivádějí impulzy s frekvencí až 800 Hz, nejméně od 500 Hz.
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, vyznačující se tím, že proud odpadní vody se urychluje impulzově a se zvýšenou rychlostí se nuceně vede kolem elektrod.
4. Způsob podle některého z nároků 1 až 4, vyznačující se tím, že proud odpadní vody se urychluje v krátkých impulzech při vstupu do reaktoru pro elektrolýzu.
5. Způsob podle některého z nároků 1 až 4, vyznačující se tím, že se měří elektrická vodivost proudu odpadní vody, míjející elektrody, rozdělené v úseky, od úseku k úseku elektrod a že stejnosměrný proud, přiváděný na jednotlivé úseky elektrod se reguluje v závislosti na vždy naměřené vodivosti odpadní vody na udržení optimální proudové hustoty v oblasti všech úseků elektrod.

6. Zařízení k provádění způsobu podle některého z nároků 1 až 5, s nejméně jedním reaktorem pro elektrolyzu s elektrodovými deskami, které jsou v předem stanovených vzdálenostech uspořádány navzájem rovnoběžně ve vodorovném nebo svislém vyrovnaní a tvoří meandrovité vedení odpadní vody, vyznačující se tím, že mezi rovnoběžnými plochami elektrodových desek (6) jsou tvořeny meandrovité vodící kanály (7), a tím je proud odpadní vody nuceně veden v meandrovitém tvaru na plochách desek.

7. Zařízení podle nároku 6, vyznačující se tím, že elektrodové desky (6) mají na své jedné straně meandrovitě uložené vodící lišty (8) a svou druhou stranou jsou uloženy na vodících lištách (8) sousední elektrodové desky (6).

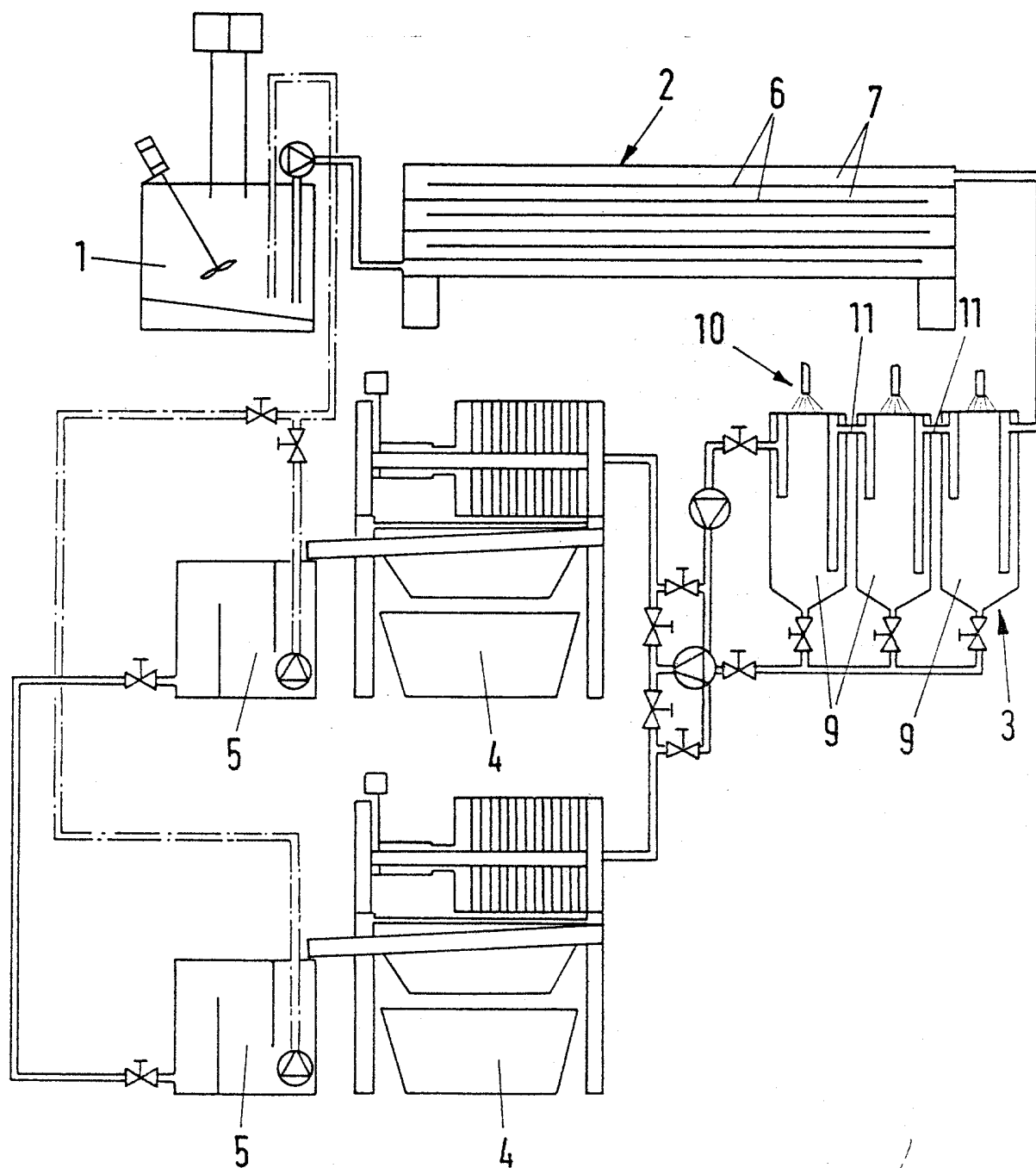
8. Zařízení podle nároku 6 nebo 7, vyznačující se tím, že za reaktorem (2) pro elektrolyzu je uspořádáno vícestupňové uklidňovací zařízení (3) se dvěma nebo více navzájem za sebou řazenými vložkovacími nádržemi (9) a že alespoň první vložkovací nádrž je přiřazeno zavlažovací zařízení (10).

9. Zařízení podle některého z nároků 6 až 8, vyznačující se tím, že vložkovací nádrže (9) jsou v předem zadané výši navzájem spolu spojeny prostřednictvím přetoků (11), pro odvod čisté fáze.

PROJ. VEHIC.
VLASTNOSTI

30 / 95	Došlo	32880
---------	-------	-------

Obr. 1

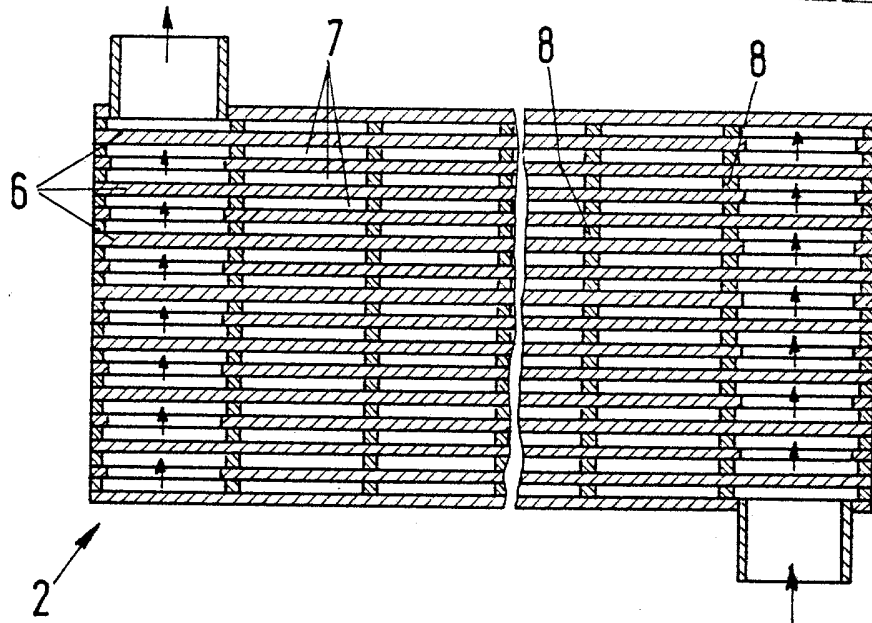


PU 746-95

UŘAD
PRŮM. VĚHO.
VLAST. CTVI

Došlo	30.7.95
Číslo	330880

Obr. 3



Obr. 4

