



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

207 075

(11)

(B1)

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlášené 19 11 79
(21) PV 7864 - 79

(40) Zverejnené 15 09 80
(45) Vydané 01 11 83

(51) Int. Cl. ³ C 02 F 1/46

(75)

Autor vynálezu RIPPÁ FEDOR ING., BRATISLAVA, HÄSSLER JOZEF ING., IVANKA PRI DUNAJI,
HLAVATÝ PETER ING. A HLAVAČKA PAVOL ING., BRATISLAVA

(54) Zariadenie na rozrážanie emulzií elektrokoaguláciou a flokuláciou

1

Vynález sa týka zariadenia na rozrážanie rôznych typov odpadových vôd, obsahujúcich emulgované ropné uhľovodíky v prietochnom usporiadaní, ktoré využíva princíp elektrokoagulácie s následnou flokuláciou.

V poslednom období v súvislosti s rozvojom strojárstva, automobilizmu a pod. narastá objem používaných chladiacich rezných kvapalín a ropných odpadov, ktorých značná časť sa vo forme emulzií dostáva do vodných tokov. Odpadové vody s obsahom emulzií nie je možné čistiť bežným gravitačným spôsobom, používaným na zachytávanie ropných látok. Na jednej strane je to spôsobené vysokou stálosťou tohto typu emulzií, na druhej strane emulzie vzhľadom na svoje fyzikálno-chemické vlastnosti cez bežné typy odlučovačov oleja prechádzajú bez zachytenia.

Najčastejšie používané spôsoby rozrážania emulzií sú:
metódy tepelného spracovania, chemické metódy, elektro metódy a použitie deemulgátorov.

Výber vhodnej metódy je daný druhom emulzie, použitým druhom oleja, emulgátora a spôsobu jeho emulgácie.

Pri termálnom rozrážaní emulzií dochádza k zintenzívneniu Brownovho pohybu častôčiek, k ich spájaniu a vyplavovaniu na hladinu. Postup je ekonomicky náročný. Chemické zrážanie emulgovaných vôd je široko rozpracované viacerými autormi. Postup vyžaduje úpravu pH, prídavok koagulantu a obvykle tiež následnú neutralizáciu. Zariadenie pracuje prerušovane, vyžaduje trvalú obsluhu a prísun chemikálií. Rozrážanie emulzií prídavkom deemulgátorov narádza na značné finančné nároky, pričom jednotlivé deemulgátory majú špecifický účinok len na jednotlivé typy alebo skupiny emulzií. Ich mechanizmus účinku je značne rozdielny a chemické zloženie je výrobcom obvykle chránené.

Použitie elektrokoagulácie na rozbiťanie emulzií je možné, nakoľko emulzie, podobne ako častice koloidov majú elektrický náboj.

Zostavy elektrokoagulačných zariadení sú rôzne. Najväčšie rozdiely sú v použití rôznych druhov elektród a ich konštrukčného materiálu, ktorým najčastejšie býva železo alebo hliník. Elektródy sú väčšinou rovinné, vodorovné alebo zvislé, doskové, mrežové alebo sieťové. Ich zapojenie môže byť jednopolárne, bipolárne s rôznymi vzdialenosťami. K zvýšeniu účinnosti je možné použiť tiež násypné elektródy. Spotreba elektrického prúdu pri týchto elektródach je v priemere $0,25 - 1 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-3}$ odpadovej vody. Podľa materiálu elektród elektrickým prúdom vznikajú hydroxidy železa alebo hliníka, ktoré svoj povrch menia prúdovou hustotou. Najväčší povrch vykazujú pri malých prúdových hustotách, kedy sa dosiahne aj najväčšie množstvo rozrazených dispergovaných látok. Pri použití rozpustných elektród vytvárajú sa na nich časom horšie vodivé povlaky zvyšujúce nároky na spotrebu elektrickej energie. Sú popísané rôzne čistenia povrchu elektród. Bublínky plynov, ktoré sa vyvíjajú na elektródach, je možné využiť tiež na mikroflotáciu. Bublínky majú v priemere $15 - 30 \mu\text{m}$, čo zabezpečuje lepšie výsledky, ako je to u bežnej flotácie s bublinami o rád väčšími. K flotácii rozrazených častíc emulzií je možné využiť vodík, kyslík, chlór, čo sú plyny, ktorých vznik je závislý od zloženia roztoku a použitých elektród. Vzhľadom na jemnosť bublín dochádza k ich značnému rozpúšťaniu, čím sa môžu súčasne využívať aj ich oxidačné vlastnosti.

Zariadenie na rozrážanie emulzií elektrokoaguláciou a flokuláciou podľa vynálezu je znázornené na obrázku. Elektrokoagulačná nádrž je zhotovená z plastov alebo oceľových plechov so zošíkneným dnom 1, do ktorej sa vkladá systém elektród 2, vyhotovený z hliníkových alebo oceľových plechov. Rovnomerné rozdelenie prúdenia emulzie v medzelektroódovom priestore je zabezpečené prepádovou hranou na vstupe 3 a zošíkneným dnom. Zošíknenie dna a rozmery zariadenia vzhľadom na prietokné množstvá odpadových vôd spôsobujú tiež transport od sedimentovaných častíc z odpadovej vody. Sústava elektród je v elektrokoagulačnej nádrži vyhotovenej z oceľových plechov uložená na doske z elektroizolačného materiálu 4. Zapojenie jednosmerného prúdu je realizované na okrajové elektródy zostavy o párnom počte, čo zabezpečí indukciu napätia tiež medzi ostatnými elektródami. Párny počet elektród sa môže zapojiť na zdroj prúdu v striedavom usporiadaní. Dĺžka, druh a počet elektród sa volí v závislosti od typu odpadových vôd a emulzie, ako aj od ich prietoku. Výtoková časť z elektroódovej nádrže je vytvorená spojovacím kanálom 5 s voľnou hladinou, ktorý je napojený na flokulačnú nádobu 6. V tejto nádobe pri pomalom premiešavaní miešadlom 7 dochádza ku koalescencii častíc rozrazenej emulzie a k ich oddeleniu od vody. Flokulačná nádoba má tiež zošíknené dno, ako aj dva vývody 8 a 9 prepojené do sedimentačnej nádrže alebo do gravitačného odlučovača olejov. Cez horný otvor 8 pretekajú rozrazené zložky emulzie a cez otvor 9 mechanické nečistoty a kaly.

Usporiadanie zariadenia podľa vynálezu dosahuje spoľahlivé výsledky rozrážania emulzií ropných látok s účinkom čistenia 95 - 99%. S výhodou je ho možné použiť na malé zdroje znečistenia, nakoľko nevyžaduje trvalú obsluhu a údržbu. Zariadenie má malú spotrebu energie a z investičného hľadiska je tiež nenáročné. Z hľadiska konštrukčného je ho možné bez akýchkoľvek problémov zaradiť do kanalizačného systému producenta odpadových vôd tohto typu. Dosiahnuté výsledky je možné predviesť príkladmi v tabuľke:

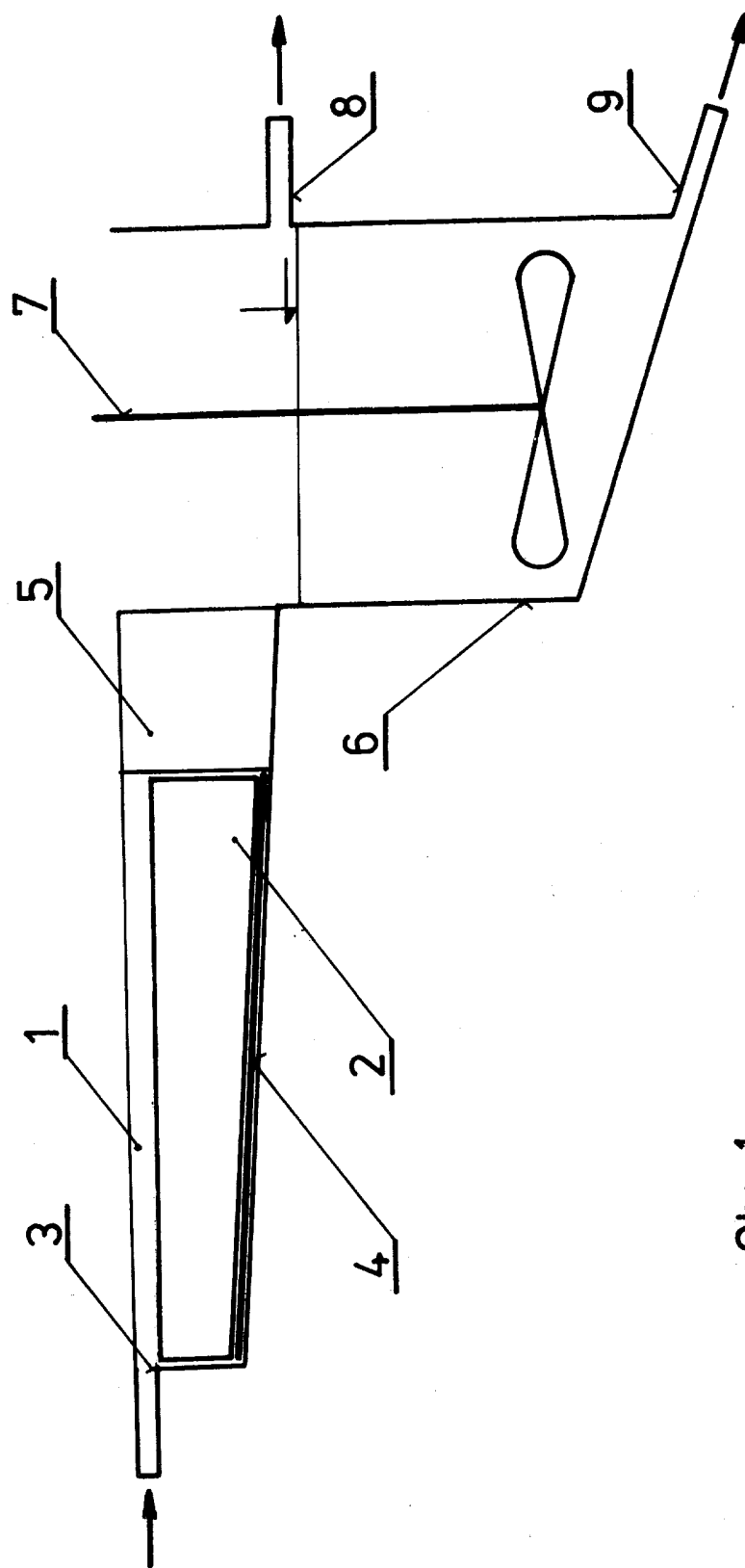
Vzorka číslo	Emulgované uhľovodíky Pred Po mg.l ⁻¹		Chemická spotreba kyslíka mgO ₂ .l ⁻¹				
			Východzie	Po elkoag.Fe %		Po elkoag.Al %	
1.	3750	0 ⁺	2620	105	96,0	89	96,6
2.	2900	0	2215	49	97,8	38	98,3
3.	1500	0	2780	230	95,3	92	96,7

+ 0 = odtekajúca voda je číra

Predmet vynálezu

1. Zariadenie na rozrážanie emulzií elektrokoaguláciou a flokuláciou vyznačujúce sa tým, že pozostáva z prietochnej elektrokoagulačnej nádrže /1/ so šikmým dnom, v pozdĺžnej osi v ktorej je umiestnená vynímateľná zostava zvislých elektród /2/, zo zošikmeného spojovacieho kanálu /5/vyvedeného do flokulačnej nádrže /6/ opatrenej máloobrátkovým miešadlom /7/, šikmým dnom a bočnými výpustami /8,9/, pričom rovnomerné rozdelenie prúdenia v medzielektrodovom priestore je zabezpečené priepadom /3/.
2. Zariadenie podľa bodu 1 vyznačujúce sa tým, že prietochná elektrokoagulačná nádrž /1/ je vytvorená celá alebo len jej dno /4/ z nevodivého, elektroizolačného materiálu.
3. Zariadenie podľa bodu 1 vyznačujúce sa tým, že vo flokulačnej nádrži /6/ je umiestnené máloobrátkové miešadlo /7/.
4. Zariadenie podľa bodu 1 vyznačujúce sa tým, že zostava vynímateľných elektród /2/ je vytvorená z hliníkových plechov.
5. Zariadenie podľa bodu 1 vyznačujúce sa tým, že zostava vynímateľných elektród /2/ je vytvorená z oceľových plechov.
6. Zariadenie podľa bodov 1, 4 a 5 vyznačujúce sa tým, že zostava elektród je na zdroj prúdu zapojená v striedavom usporiadaní.
7. Zariadenie podľa bodov 1, 4 a 5 vyznačujúce sa tým, že zostava elektród je na zdroj prúdu zapojená okrajovými elektródami.

1 výkres



Obr. 1