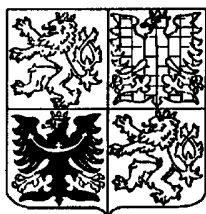


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 30.06.93
(32) 30.06.93, 30.06.92
(31) 93AT/9300110, 92/1328
(33) WO, AT
(40) 15.06.94

(21) 424-94

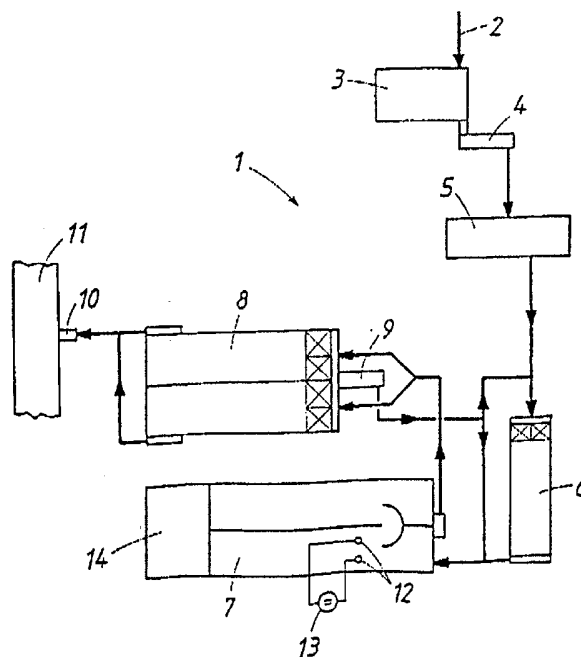
(13) A3

5(51)

C 02 F 1/46
C 02 F 3/00

- (71) Schwabegger Johann, Wartberg/Aist, AT;
Lumetzberger Rudolf, Pregarten, AT;
(72) Schwabegger Johann, Wartberg/Aist, AT;
Lumetzberger Rudolf, Pregarten, AT;
(54) Způsob snižování obsahu fosforu v odpadní vodě

- (57) U způsobu pro snížení obsahu fosforu v odpadní vodě se vede odpadní voda v čistícím oběhu jednotlivými ošetřovacími nádržemi, jako jsou nádrž pro předčištění (6), aktivací nádrž (7), dočišťovací nádrž (8) apod. Aby se docílila racionální, ekologická a účinná redukce fosforu, je odpadní voda podrobena v ošetřovací nádrži, přednostně v aktivací nádrži (7), kovovými elektrodami (12) a elektrickým stejnosměrným proudem elektrolýze.



424-94

č.j.	9253
11175	
DOŠLO	
24. II. 94	
URAD	
PRŮMYSLOVÉHO	
VLASTNICTVÍ	
PRŮ.	

- 1 -

Způsob snižování obsahu fosforu v odpadní vodě

Oblast techniky

Vynález se vztahuje na způsob snižování obsahu fosforu v odpadní vodě, která je vedena čistícím oběhem jednotlivými ošetrovacími nádržemi, jako je nádrž pro předčištění, aktivací nádrž, dočišťovací nádrž a podobně.

Dosavadní stav techniky

Obsah fosforu a dusíku v odpadní vodě vytváří základ výživy pro často nekontrolovatelný růst řas, takže při každém ošetrování odpadních vod se musí věnovat značná pozornost snižování obsahu fosforu, protože se vysrážením fosforu z odpadní vody vytváří praktická možnost ovlivňovat tvoření řas v přírodních tocích. Dosud se fosfor a fosfáty vysrážejí z odpadní vody v chemickém stupni ošetření dávkováním chemických srážecích prostředků, například solí železa nebo vápna, následkem čeho pak jednak vznikají vysoké náklady na chemikálie a jednak je voda přidavne zatěžována chemikáliemi.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu proto je odstranit tyto nedostatky a určit způsob v úvodu uvedeného druhu, který dovoluje hospodárným a především také zvláště účinným způsobem rozhodné snížení obsahu fosforu v odpadní vodě a dalekosáhle činí dávkování chemikálií pro srážení fosforu zbytečné.

Vynález řeší úkol tím, že odpadní voda je podrobena v ošetrovací nádrži, přednostně v aktivací nádrži, prostřednictvím kovových elektrod a elektrického stejnosměrného napětí elektrolyze. Vytvoří-li se v odpadní vodě elektrické pole, dochází reakcí elektrod a putováním iontů k chemickým změnám, které způsobují překvapivě silné vysrážení fosforu, přičemž se fosfor shromáždí v usazeném kalu a je odváděn s přebytečným kalem z čistícího oběhu. Zbytková část fosforu se přednostně rozkládá biologicky mikroorganismy v aktivací nádrži, takže může být ekologicky vhodným způsobem bez přidání chemikálií zaručeno

snížení obsahu fosfátů v odpadní vodě v požadovaném rozsahu.

Tak byla například v čistírně pro cca 10.000 EGW /ekvivalenty obyvatel/ provedena elektrolýza v aktivací nádrži pomocí dvou na stejnosměrný zdroj s napětím 24 V napojených trubkovitých elektrod z nerezavějící oceli /V4A/, které mají délku asi 180 cm, průměr asi 15 cm a jsou ponořené v odpadní vodě ve vzájemné vzdálenosti asi 50 cm, která bez srážecích přísad přinesla snížení obsahu fosforu o asi 90 - 95% a to jasně pod zákonem předepsanou mezní hodnotu, přičemž se elektrody po životnosti několika týdnů musely vyměnit.

Přehled obrázků na výkrese

Na výkrese je předmět vynálezu blíže vysvětlen jako příklad a to pomocí schematu zařízení.

Příklady provedení vynálezu

V čistírně odpadních vod 1 je odpadní voda podrobena čistícímu oběhu, přičemž je vedena přítokem 2, dešťovou nádrží 3, odstředivým čerpadlem na přítoku 4, česlicovým a pískovým zachytným zařízením 5, nádrží pro předčištění 6, aktivací nádrží 7 a dočišťovací nádrží 8. Kalové odstředivé čerpadlo na zpětném toku 9 dopravuje kal z dočišťovací nádrže 8 částečně před a částečně za nádrž pro předčištění 6 zpět do čistícího oběhu a ošetřená voda se dostává z dočišťovací nádrže 8 přes odtok 10 do recipientu 11. V aktivací nádrži 7 jsou ponořené do odpadní vody kovové elektrody 12, které jsou připojené na zdroj stejnosměrného proudu 13 a umožňují vytvoření elektrického pole.

Odpadní voda přitékající do čistírny 1 se dostává po mechanickém čištění hrabicovým a pískovým zachytným zařízením 5 do nádrže na předčištění, kde probíhá denitrifikace a usazuje se většina suspendovaných látek. Tento primární kal je odebírán z nádrže pro předčištění spolu s přebytečným kalem z dočišťovací nádrže 8 a dále ošetřován v neznázorněných usazovacích nádržích a vyhnívacích věžích. Mechanicky ošetřená a denitrifikovaná odpadní voda teče z nádrže pro předčištění 6 do aktivací nádrže 7, zde je podrobena elektrolýze, která způsobí racionální

a účinné vysrážení fosfátů kovovými elektrodami 12, které jsou pod stejnosměrným napětím. Zbytkový podíl fosforu a ještě obsažené organické substance se zde v aktivací nádrži 7 dále rozkládají, přičemž se speciální provzdušovací zařízení 14 starají o odpovídající přívod kyslíku. Z aktivací nádrže 7 odtékající směs kalu a vody je vedena do dočišťovací nádrže 8, ve které se usazuje zbytkový kal, a odpadní voda nyní i biologicky čištěná se dostává z dočišťovací nádrže 8 odpadem 10 do recipientu 11. Kal z dočišťovací nádrže 8 se kalovým odstředivým čerpadlem 9 na zpětném toku dostává z poloviny zpět do nádrže na předčištění 6 a z poloviny do aktivací nádrže 7, čímž se uzavírá oběh kalu a je dosažen požadovaný stupeň čištění. Přebytný kal se, jak bylo úvodem uvedeno, odvádí spolu s primárním kalem z nádrže pro předčištění 6.

Elektrolýza způsobem podle vynálezu vyžaduje pouze jedno-
stupňové provedení. Přes jednostupňový způsob jsou dosažitelné
odlučovací možnosti nad 90%.

Prokázalo se jako výhodné provádět elektrolýzu v aktivací
nádrži. V této nádrži probíhají současně biologické procesy, které
rovněž podporují oddělování fosfátů. Toto provedení způsobu
podle vynálezu se opírá o poznatek, že se elektrolytické a
biologické procesy pro oddělení fosfátů ovlivňují synergicky
a že vedou k zesílenému oddělování fosfátů. Přirozeně by při
elektrolýze v aktivací nádrži neměla být teplota aktivovaného
kalu příliš vysoká, aby se neumrtvily existující bakterie. Ukázalo
se, že způsob podle vynálezu umožňuje i při nižších okolních
teplotách vysrážení fosfátů nad 90%. U této varianty způsobu
podle vynálezu je možné provádět elektrolýzu s hustotou proudu
menší než $0,05 \text{ A/dm}^2$ povrchu elektrody, při napětí asi 24
voltů. Způsob podle vynálezu tedy vyžaduje velmi málo elektrické
energie.

Teplota aktivovaného kalu /směs z odtoku z nádrže pro
předčištění 6 a kalu ze zpětného toku z dočišťovací nádrže 8/
v aktivací nádrži 7 by měla být nižší než 45°C . Externí
ohřev aktivovaného kalu v aktivací nádrži 7 na teploty nad
 40°C není nutný. Obvykle přitéká aktivovaný kal z nádrže pro
předčištění 6 s teplotou v rozmezí asi 4°C /v zimě/ až do

25°C /v létě/.

Ukázalo se, že vysrážení fosfátů podle vynálezu probíhá zvláště dobře, když fosfát v odpadní vodě je orthofosfát.

Podle dalšího provozního způsobu srážecího zařízení podle vynálezu se dno a/nebo stěny aktivací nádrže provedou elektricky vodivé a zapojí se jako katoda a jako anoda se použije jediná elektroda v aktivovaném kalu.

Následujícím příkladem bude vynález ještě blížeji popsán.
Příklad :

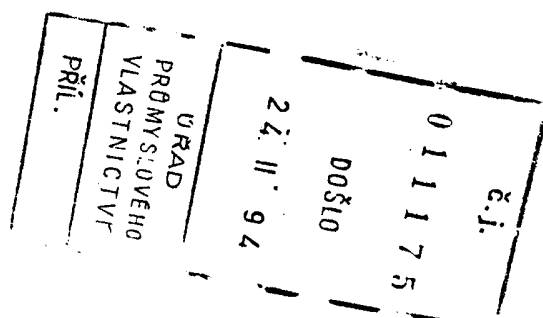
Pracovalo se s čistírnou odpadních vod provedenou podle způsobu, který je znázorněn na obrázku.

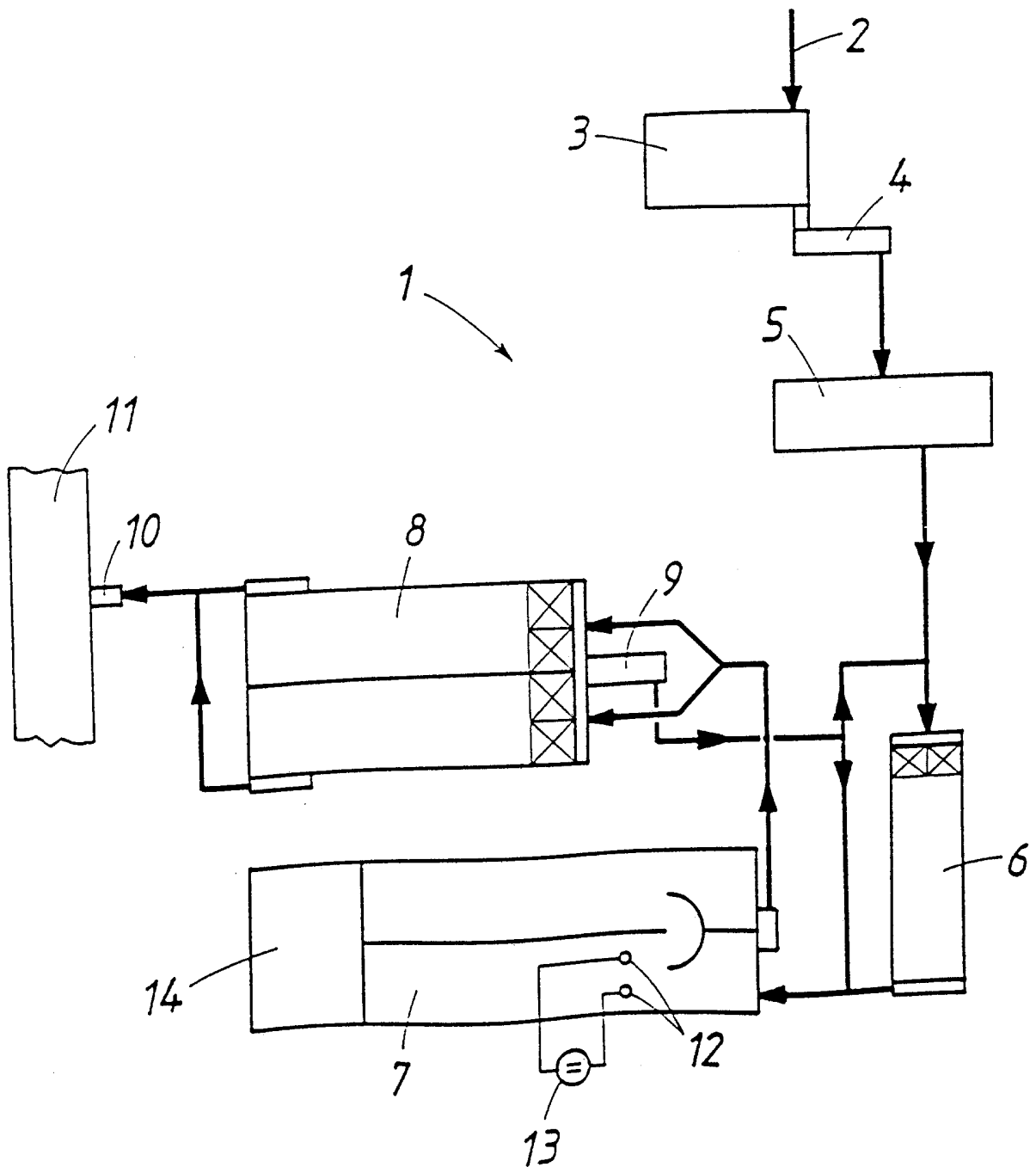
Přítok tekutiny, která má být čištěna, k nádrži pro předčištění 6 činil 33 m³ odpadní vody za hodinu. Odpadní voda měla pH 7,5, chemickou potřebu kyslíku 600 a 8 mg PO₄³⁻-fosforu na litr. V nádrži na předčištění 6 docházelo k denitrifikaci a vznikající primární kal byl spolu se zpětně přivedeným přebytečným kalem odveden z oběhu. Z nádrže pro předčištění 6 tekla kalová voda, promísená s kalem ze zpětného toku z dočišťovací nádrže 8 jako aktivovaný kal, s obsahem pevných látek 5,5 g na litr a s 10 mg PO₄³⁻-fosforu na litr, do aktivací nádrže 8. Do tohoto aktivovaného kalu /25°C/ byly ponořeny železná katoda a železná anoda s plochou elektrody vždy 0,5 m². Elektrolýza byla provedena napětím 24 V a intenzitou proudu 1,3A. Získaná směs vody a kalu /elektrolyticky zpracovaný aktivovaný kal/ byla odvedena z aktivací nádrže a zavedena pro sedimentaci do dočišťovací nádrže. V dočišťovací nádrži se oddělil kal s obsahem fosfátů a byl následně odstředivým čerpadlem z asi 50% zaveden do nádrže pro předčištění a zbývající část byla přimísená k směsi vody a kalu z nádrže na předčištění, která tekla do aktivací nádrže.

Vyčištěná odpadní voda byla odvedena do recipientu. Měla 0,5 mg PO₄³⁻-fosforu v litru, chemická potřeba kyslíku byla 37.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob pro snížení obsahu fosfátů v odpadní vodě, která je vedena v čistícím oběhu jednotlivými ošetřovacími nádržemi, jako jsou nádrž pro předčištění, aktivací nádrž, dočišťovací nádrž, v y z n a č u j í c í s e t í m , že odpadní voda je podrobena v ošetřovací nádrži kovovými elektrodami /12/ a elektrickým stejnosměrným napětím elektrolýze.
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že elektrolýza se provádí jednostupňově.
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že elektrolýza se provádí v aktivací nádrži.
4. Způsob podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že elektrolýza se provádí při teplotách nižších než 40°C.
5. Způsob podle jednoho nebo více z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že elektrolýza se provádí s hustotou proudu menší než 0,05 A/dm² povrchu elektrody.
6. Způsob podle jednoho nebo více z nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dno a/nebo stěny aktivací nádrže jsou provedené jako katoda.





011175	00510	221194	RESEARCH ELECTRONICS INC.
--------	-------	--------	---------------------------------