



⑫ A Terinzagelegging ⑪ 8303208

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 Werkwijze en inrichting voor het zuiveren van afvalwater.
- ⑤1 Int. Cl.: C02F 1/46.
- ⑦1 Aanvrager: B.V. Ingenieursbureau J.C. van der Velde-Henning Franzen te 's-Gravenhage.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.J.G. Lips c.s.
Haagsch Octrooibureau
Breitnerlaan 146.
2596 HG 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8303208.
- ②2 Ingediend 16 september 1983.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ③2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 april 1985.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Werkwijze en inrichting voor het zuiveren van afvalwater.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze en inrichting voor het zuiveren van afvalwater.

Zuiveren van afvalwater geschiedt onder meer door toevoeging van veel zuurstof, waardoor oxydeerbare
5 stoffen afgebroken worden en het optreden van anaerobe rotingsbacteriën wordt afgeremd. In de praktijk geschiedt de toevoeging van zuurstof meestal door middel van lucht, waartoe men samengeperste lucht via verdelers of dergelijke in het afvalwater brengt.

10 Dit heeft het nadeel, dat er veel extra energie verbruikt wordt voor het samenpersen van de lucht, het verdelen ervan in het water en dergelijke. Bovendien bevat lucht slechts voor een vijfde volume zuurstof, en is de opname van zuurstof in het water tame-
15 lijk traag. Het een en ander houdt in, dat er veel vermogen vereist is om voldoende zuurstof voor de gewenste oxydatie in het water in te brengen.

Het is nu het doel van de uitvinding een methode te verschaffen, waarmee doelmatig en op economisch ver-
20 antwoorde wijze afvalwater kan worden gereinigd door middel van zuurstof.

Hiertoe voorziet de uitvinding in een werkwijze voor het zuiveren van afvalwater, met het kenmerk, dat men het afvalwater onderwerpt aan een elektrolyse, waarbij
25 zich in het water zuurstof ontwikkelt. Teneinde deze werkwijze toe te passen voorziet de uitvinding in een inrichting, die gekenmerkt is door een zuiveringsvat, voorzien van een toevoer en een afvoer voor te behandelen water, en met daarbinnen een aantal afwisselend opgestelde
30 anoden en kathoden, waarvan de anoden een groot oppervlak hebben, dat bestaat uit een elektrochemisch inert metaal of metaallegering.

Indien men het te reinigen afvalwater door de aldus gevormde elektrolysecel leidt, terwijl de anoden
35 en kathoden aan een geschikte positieve respectievelijk negatieve potentiaal zijn gelegd, ontwikkelt zich aan het

grote anode-oppervlak zuurstof in statu nascendi, welke zeer aktief is voor het oxyderen van oxydeerbare verontreinigingen in het afvalwater. Voor de anode kan men daarbij doelmatig gebruik maken van geplatineerd titaan.

5 Teneinde te voorkomen, dat zich aan de kathode in equivalente hoeveelheden waterstof ontwikkelt, verdient het de voorkeur, dat het kathode-oppervlak bestaat uit metaal of metaallegering met amfotere eigenschappen.

Bijzonder doelmatig is het om het kathodemateriaal te laten bestaan uit aluminium. Dit vormt 10 tijdens het bedrijf van de inrichting aluminaten, die in het water oplossen, maar door de ongeveer neutrale pH (6-8) spoedig worden neergeslagen in de vorm van gehydrateerde aluminiumhydroxyden, waarvan bekend is, 15 dat deze in staat zijn in sterke mate vuil in te kapselen.

Teneinde deze eigenschap goed te benutten, kan de inrichting volgens de uitvinding zodanig zijn uitgevoerd, dat de afvoer van de zuiveringscel is aangesloten op een flocculeringsstank. Bij een praktische 20 uitvoeringsvorm is de inrichting daarbij zodanig, dat de flocculeringsstank trechtervormig is, aan zijn bovenste open trechtereinde een afvoer voor gezuiverd water heeft, en op een daaronder geschikt gelegen plaats een afvoer voor uitgevlokt aluminiumhydroxyde.

25 Door het water na de elektrolyse door het taps groter wordende bezink-flocculeringsvat te laten stromen, zal zich hierin op een niveau, dat afhankelijk is van de stromingssnelheid en de gevormde hoeveelheid aluminiumhydroxyde een laag vormen van aluminiumhydroxyde, die 30 in staat is verontreinigingen uit te filtreren. Door gecontroleerde afvoer van deze vlokkenlaag kunnen deze verontreinigingen worden verwijderd. De afgevoerde aluminiumfloc met verontreinigingen kan dan worden gefiltreerd en droog worden afgevoerd.

35 Het resultaat is een sterk gereinigd afvalwater met een aanzienlijk lager biologisch of chemisch zuurstofgebruik.

Hoewel met de zuiveringsinrichting volgens de uitvinding volledige reiniging mogelijk is, is zij 40 bijzonder bedoeld voor toepassing bij die industrieën,

die uitsluitend tegen belangrijke boete afvalwater in het riool mogen lossen.

De uitvinding zal thans nader worden toegelicht aan de hand van de tekening, waarin in schematisch
5 zijaanzicht een uitvoeringsvorm volgens de uitvinding is weergegeven.

In de figuur is met 1 een zuiveringsvat voor afvalwater aangegeven, dat links onder aan de invoerzijde ervan voorzien is van een toevoer 2 voor te zuiveren
10 afvalwater, terwijl aan de rechterbovenzijde een afvoer 3 is aangebracht.

In het reinigingsvat zijn plaat-, staaf-, of roostervormige anoden 4 en kathoden 5 ondergebracht, die op alternerende wijze, dat wil zeggen steeds elkaar
15 afwisselend, zijn opgesteld. De anoden zijn aangesloten op een positieve potentiaal, terwijl de kathoden met een negatieve potentiaal verbonden zijn. Doelmatig bestaan de anoden uit PT.TI of geplatineerd titaan, terwijl de kathoden van aluminium zijn.

Op de afvoer 3 van de aldus gevormde elektrolyse-
20 cel is een taps verlopend flocculeringsvat 6 aangesloten, dat aan zijn bovenzijde een afvoer 7 voor gezuiverd afvalwater heeft, en daaronder op een geschikt gekozen hoogte een tweede afvoer 8, bedoeld voor het afvoeren van uit-
25 gevlokt aluminiumhydroxyde 9, zoals in het onderstaande nader zal worden uiteengezet.

Tijdens bedrijf van de inrichting worden de anoden 4 en kathoden 5 van het zuiveringsvat 1 aangesloten op de gewenste positieve respectievelijk negatieve poten-
30 tiaal, en wordt afvalwater volgens pijl 10 ingevoerd in de toevoer 2. Dit water doorloopt de elektrolysecel 1, waarbij ten gevolge van elektrolyse aan de anoden 4 zuurstof I.S.N. wordt ontwikkeld, dat zorgt voor oxydatie van verontreinigende stoffen in het water. Doordat het
35 anodemateriaal inert is, dat wil zeggen geen verdere elektrochemische reacties aangaat, en dankzij het grote anode-oppervlak is de zuurstofproduktie aanzienlijk, zodat een groot rendement aan zuivering bereikt kan worden.

Tijdens de elektrolyse ontwikkelt zich normaliter
40 aan de kathoden waterstof; aangezien echter het kathode-

materiaal (aluminium) in de vorm van aluminaten in oplossing zal gaan, zal geen of weinig waterstof worden ontwikkeld.

Het water, dat door de elektrolysecel 1 is
5 heengegaan, bereikt vervolgens via de leiding 3 het flocculeringsvat 6, waarin het geleidelijk opstijgt. Tijdens dit opstijgen vlokken de initieel opgeloste aluminaten uit in de vorm van aluminiumhydroxyde, dat ten gevolge van de taps verlopende vorm van de floccu-
10 leringstank, waardoor de opstroomsnelheid van het water steeds lager wordt, uitbreidt tot een vlokkenlaag 9, die komt te liggen op een hoogte, welke afhangt van de stromingssnelheid van het water en de hoeveelheid aluminiumoxyde. Door deze parameters goed in te stellen,
15 kan men bereiken, dat de laag 9 komt te liggen ter hoogte van de afvoer 8.

Deze aluminiumhydroxydevlokkenlaag werkt nu als een doelmatig filter voor het absorberen van vuil, zodat in het flocculeringsvat nog een tweede reiniging
20 van het afvalwater plaats kan vinden. Het door deze filterlaag 9 heengekomen water wordt ten slotte als gezuiverd water afgevoerd via leiding 7 in de richting van pijl 11.

Periodiek dient de vlokkenlaag 9, wanneer deze
25 verzadigd is van vuil, te worden afgevoerd, hetgeen doelmatig geschiedt via de afvoer 8 in de richting van pijl 12. Het afgevoerde materiaal kan vervolgens worden gefilterd en gedroogd, zodat de afvoer ervan geen enkel probleem geeft.

30 Hoewel de uitvinding in het voorgaande is toegelicht aan de hand van een specifiek uitvoeringsvoorbeeld, zal het duidelijk zijn, dat tal van variaties en modificaties mogelijk zijn, zonder daarbij te treden buiten het kader van de uitvinding. Zo kan men bijvoor-
35 beeld een cilindrisch zuiveringsvat gebruiken, waarin concentrische kathoden en anoden zijn opgesteld, terwijl verder bij geschikte keuze van het kathodemateriaal kan worden afgezien van het flocculeringsvat. Bovendien kunnen bekende typen voor- en nafiliterinrichtingen aan de
40 inrichting worden toegevoegd.

Verdere modificaties en varianten zullen de vakman na het bovenstaande duidelijk zijn.

- conclusies -

- C o n c l u s i e s -

-
1. Werkwijze voor het zuiveren van afvalwater, met het kenmerk, dat men het afvalwater onderwerpt aan een elektrolyse, waarbij zich in het water zuurstof ontwikkelt.

 - 5 2. Inrichting voor toepassing van de werkwijze volgens conclusie 1, g e k e n m e r k t d o o r een zuiveringsvat, voorzien van een toevoer en een afvoer voor te behandelen water, en met daarbinnen een aantal afwisselend opgestelde anoden en kathoden, waarvan
10 de anoden een groot oppervlak hebben, dat bestaat uit een elektrochemisch inert metaal of metaallegering.

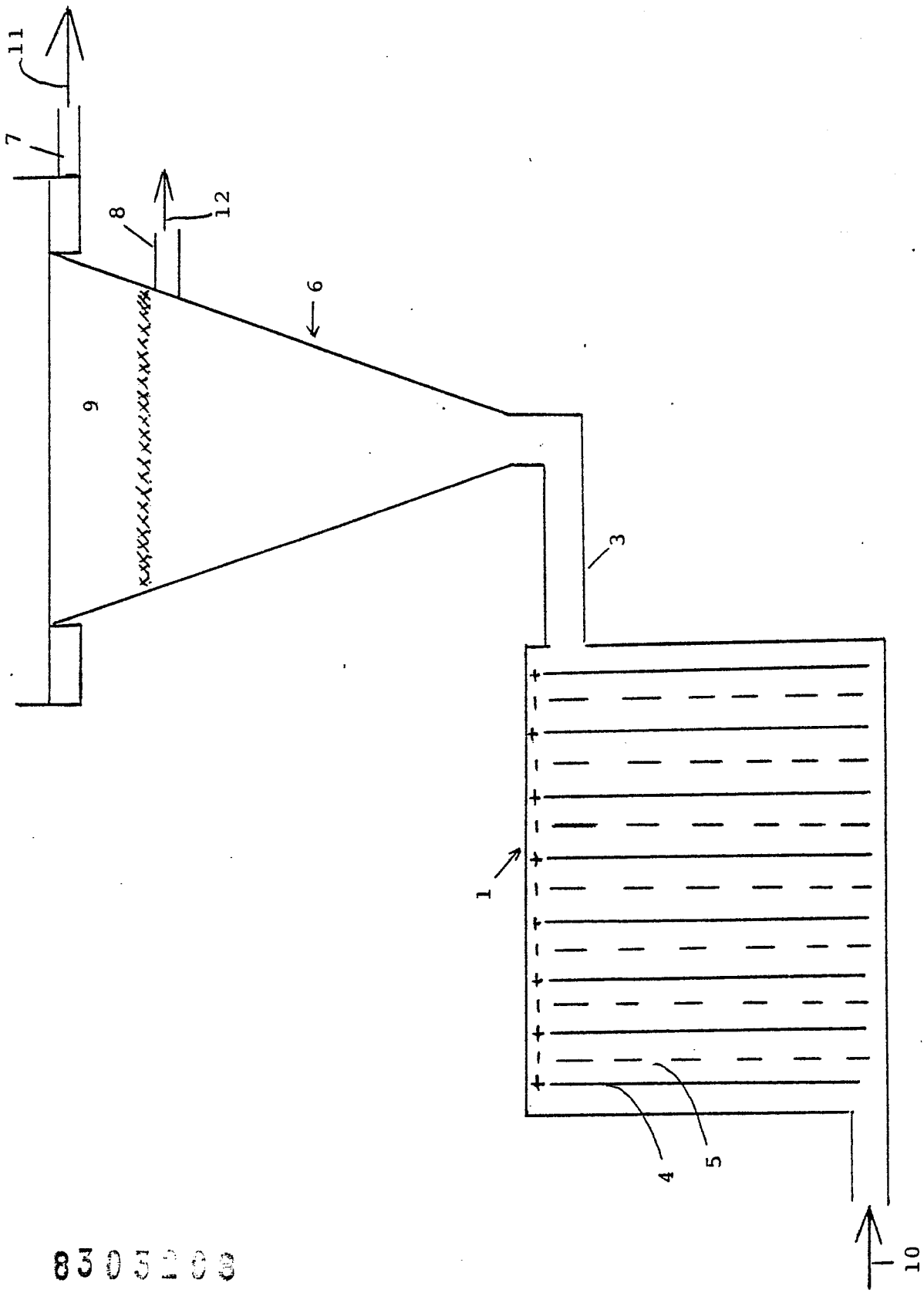
 3. Inrichting volgens conclusie 2, m e t h e t k e n m e r k, dat het anodemetaal bestaat uit geplatineerd titaan.

 - 15 4. Inrichting volgens conclusie 2 of 3, m e t h e t k e n m e r k, dat het kathode-oppervlak bestaat uit metaal of metaallegering met amfotere eigenschappen.

 5. Inrichting volgens conclusie 4, m e t h e t k e n m e r k, dat het kathodemateriaal bestaat uit
20 aluminium.

 6. Inrichting volgens conclusie 5, m e t h e t k e n m e r k, dat de afvoer van de zuiveringscel is aangesloten op een flocculeringstank.

 7. Inrichting volgens conclusie 6, m e t h e t
25 k e n m e r k, dat de flocculeringstank trechtervormig is, aan zijn bovenste open trechtereinde een afvoer voor gezuiverd water heeft, en op een daaronder geschikt gelegen plaats een afvoer voor uitgevlokt aluminiumhydroxyde.
-



8305200

B.V. Ingenieursbureau J.C. van der Velde-Henning Franzen, Den Haag.