

TENTAMENOPGAVE “VERDEDIGEN VAN EEN OCTROOIAANVRAGE” (B) E/W
2013

5

Voor een uitvinding van uw cliënt is de bijgevoegde Nederlandse octrooiaanvraag OA ingediend. De octrooiaanvraag is ruim 12 maanden geleden zonder inroeping van prioriteit ingediend en is nog niet ingeschreven.

10 Vóór indiening van de octrooiaanvraag heeft uw cliënt een verkennend onderzoek uitgevoerd, dat echter geen relevante literatuur heeft opgeleverd. Wel heeft uw cliënt de hem bekende stand der techniek aan de octrooigemachtigde die de octrooiaanvraag heeft opgesteld kenbaar gemaakt. Thans heeft uw cliënt de beschikking over een onderzoeksrapport van het NL Octrooicentrum.

15

Opdracht

Stel een aan uw cliënt gericht schrijven op, waarin u gemotiveerd aangeeft welke bezwaren aan de thans beschikbare stand van de techniek kunnen worden ontleend en waarbij u - indien u dat mogelijk acht - verdedigbare conclusies voorstelt die uw cliënt de meest brede bescherming voor zijn uitvinding bieden, met een motivering waarom u die conclusies verdedigbaar acht. Van u wordt verwacht dat u rekening houdt met de in de bijgaande brief van de cliënt verstrekte informatie.

20

Bijlagen

25 Brief van de cliënt

Octrooiaanvraag OA

Document D1: Vorrichtung zur biologischen Aufbereitung von Wasser

Document D2: Het behandelen van verontreinigd water

Brief van de cliënt

1. Het onderzoeksrapport

5 NL Octrooicentrum heeft een onderzoek naar de stand van de techniek uitgevoerd.
In het onderzoeksrapport zijn de volgende documenten genoemd:

D1: Vorrichtung zur biologischen Aufbereitung von Wasser

D2: Het behandelen van verontreinigd water

De Schriftelijke Opinie van het onderzoeksrapport eindigt met de volgende vaststelling:

- 10
- De in conclusie 1 beschreven inrichting is uit zowel D1 als D2 bekend.
 - De kenmerken van de overige conclusies zijn uit D1 dan wel uit D2 bekend. Geen van deze maatregelen vormt in combinatie met de inrichting van conclusie 1 octrooieerbare materie.

Ik heb de genoemde documenten nog niet gelezen.

15

2. De uitvinding

Het doet mij genoegen u het volgende te kunnen meedelen.

- Er bestaat veel belangstelling voor mijn waterzuiveringsinrichting.
- 20 - De in de afgelopen maanden geïnstalleerde inrichtingen voldoen ruimschoots aan de geldende strenge normen voor lozing van water. Bovendien is het aantal gemelde storingen zeer beperkt.
- Enkele (potentiële) klanten overwegen om drie parallel werkende inrichtingen te laten installeren.
- 25 - De in de afgelopen maanden uitgevoerde experimenten met betrekking tot het bijsturen van de pH-waarde van het water tijdens het zuiveringsproces verlopen gunstig. Ik verwacht deze maatregel volgend jaar te kunnen introduceren.

Ik verzoek u de verstrekte informatie vertrouwelijk te behandelen.

30

In afwachting van uw schrijven,

WATER-REIN bv

Octrooiaanvraag OA

Inrichting voor het biologisch zuiveren van verontreinigd water

- 5 De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het biologisch zuiveren van water, voorzien van een reactorruimte die biologisch actief materiaal omvat en voorts voorzien van een watertoevoermiddel voor het toevoeren van het te zuiveren water aan de reactorruimte en een waterafvoermiddel voor het afvoeren van gezuiverd water uit de reactorruimte.
- 10 Dergelijke inrichtingen zijn op zich bekend en worden toegepast voor onder meer het zuiveren van afvalwater. Bij de bekende inrichtingen is de reactorruimte veelal uitgevoerd als een open bak die in open verbinding staat met de omgeving. Een nadeel van een dergelijke constructie is dat gassen uit de reactorruimte kunnen ontsnappen en de omgevingslucht kunnen verontreinigen.
- 15 Een doel van de uitvinding is om een inrichting te verschaffen, die is voorzien van middelen om het ontsnappen van gas naar de omgeving tegen te gaan. Dit doel is bereikt met de inrichting volgens de uitvinding zoals gedefinieerd in conclusie 1. Meer specifiek heeft de inrichting volgens de uitvinding het kenmerk dat de reactorruimte is
- 20 is met het te zuiveren water en dat een gasrecirculatiemiddel is voorzien. Het gasrecirculatiemiddel vormt tijdens gebruik, dat wil zeggen tijdens een in de reactortank plaatsvindend biologisch waterzuiveringsproces, samen met de reactortank een gesloten gascirculatiesysteem. Het gasrecirculatiemiddel is ingericht voor het tijdens het
- 25 waterzuiveringsproces onttrekken van een zich in de reactortank bevindend gas en vervolgens toevoeren van althans een deel van het onttrokken gas aan het zich in de reactortank bevindende water. Doordat de inrichting volgens de uitvinding tijdens het uitvoeren van het biologische waterzuiveringsproces een gesloten gasrecirculatiecircuit garandeert, wordt de
- 30 van het water vindt plaats door het biologisch actieve materiaal, dat met behulp van zuurstof verontreinigingen in het water geheel of gedeeltelijk afbreekt.
- Bij voorkeur is de reactortank voorzien van een gasuitlaat voor het onttrekken van gas uit de reactortank en een gasinlaat voor het toevoeren van onttrokken gas aan de reactortank, waarbij de gasuitlaat zich op een grotere hoogte bevindt dan de gasinlaat. Door dit kenmerk

stroomt, in bedrijf, het gas in opwaartse richting door het te zuiveren water in de reactortank, waarbij het gas optimaal langs en/of door het biologisch actieve materiaal stroomt, waardoor het reinigingsproces efficiënt en snel verloopt. In het bijzonder is de reactortank gesloten en is de gasuitlaat door middel van een recirculatieleiding met de gasinlaat verbonden. In de

5 recirculatieleiding is bij voorkeur een recirculatiepomp opgenomen.

De inrichting volgens de uitvinding heeft bij voorkeur een gasklep voor het inlaten van lucht in, respectievelijk uitlaten van gas uit het genoemde systeem. Hierdoor kan de reactortank tijdens het legen of vullen belucht, respectievelijk ontluicht worden. In praktische uitvoeringen is de gasklep uitgevoerd als een regelbare klep. De gasklep kan overigens ook als een

10 conventionele niet-regelbare, doch wel automatisch werkende overdruk- en/of onderdruk ventiel zijn uitgevoerd.

Een voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding is voorzien van een zuurstofsensoren voor het meten van het zuurstofgehalte van het gas of het water. Aan het verloop van het zuurstofgehalte kan worden bepaald in welke mate het water is gezuiverd. Op

15 deze wijze kan ook het moment worden bepaald, waarop de verontreiniging een vooraf bepaalde concentratie heeft bereikt en het water als gezuiverd kan worden betiteld. In het bijzonder staat de zuurstofsensoren in contact met de recirculatieleiding voor het meten van het zuurstofgehalte van het onttrokken gas. Een uitvoeringsvorm kan ook zijn voorzien van een niveausensoren voor het meten van een waterniveau in de reactortank. Daarbij kan in een

20 praktische uitvoering de niveausensoren een minimum-niveausensoren voor het meten van een minimum waterniveau en een maximum-niveausensoren voor het meten van een maximum waterniveau in de reactortank omvatten.

Een voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding is voorzien van een controle-eenheid voor het op basis van meetsignalen regelen van een in de reactortank in

25 bedrijf plaatsvindend zuiveringsproces. De controle-eenheid is in het bijzonder ingericht om op basis van meetgegevens regelbare componenten van de inrichting via stuursignalen te bedienen. Op deze wijze kan de controle-eenheid een belangrijke bijdrage leveren aan het automatiseren van de inrichting.

Het watertoevoermiddel en het waterafvoermiddel van de inrichting volgens de

30 uitvinding zijn bij voorkeur voorzien van een regelbare waterinlaat, respectievelijk een regelbare wateruitlaat. In een praktische uitvoering kunnen daartoe op zich bekende regelbare kleppen worden toegepast. Bij voorkeur worden de waterinlaat en de wateruitlaat automatisch door de controle-eenheid geregeld. In een dergelijke uitvoering staat de controle-eenheid in verbinding met de waterinlaat en de wateruitlaat om deze op basis van ontvangen signalen te

openen en te sluiten. In het bijzonder is de controle-eenheid geschikt om de waterinlaat en de wateruitlaat via stuursignalen te openen en te sluiten op basis van meetsignalen van niveausensor. Door deze maatregel worden de werkzaamheden van een operator verlicht.

In een uitvoeringsvorm is de controle-eenheid ingericht om de waterinlaat via een stuursignaal te sluiten op basis van een meetsignaal van de maximum-niveausensor en de wateruitlaat via een stuursignaal te sluiten op basis van een meetsignaal van de minimum-niveausensor. Bij voorkeur is de controle-inrichting ook ingericht om op basis van een meetsignaal van de zuurstofsensor de wateruitlaat te openen via een stuursignaal. Hiermee is een verdere belangrijke stap gezet in de richting van volledige automatisering van het proces. Verder kan de controle-eenheid ingericht zijn om op basis van een meetsignaal van de zuurstofsensor de recirculatiepomp in- of uit te schakelen. Bij toepassing van een regelbare gasklep kan deze, op soortgelijke wijze als hierboven is aangegeven, door de controle-eenheid worden geregeld.

Een voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding is voorzien van een pH-meter voor het controleren van de zuurgraad tijdens het zuiveren van het water. Een dergelijke uitvoering is bij voorkeur tevens voorzien van een toevoermiddel om een zuur of een base gedoseerd aan de reactortank af te geven. Tijdens het zuiveringsproces staat de pH-meter bij voorkeur in verbinding met de controle-eenheid, die op basis van meetsignalen van de pH-meter het toevoermiddel aanstuurt teneinde een gewenste zuurgraad van het gezuiverde water te verkrijgen. Door deze maatregel zijn pH-correcties achteraf niet meer nodig, hetgeen een aanzienlijke kostenreductie met betrekking tot de nabehandeling van het water oplevert.

In de tekening toont Figuur 1 schematisch en uitsluitend als voorbeeld een uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding.

De in Figuur 1 met het referentienummer 54 aangegeven inrichting voor het biologisch zuiveren van water is voorzien van een in dit voorbeeld vertikaal opgestelde cilindervormige reactortank 2 die kan worden gevuld met te zuiveren water. De op zich gesloten reactortank kan overigens elke geschikte vorm hebben. Het zuiveringsproces vindt batchgewijze plaats. De inrichting 54, welke in dit voorbeeld een volautomatisch werkende inrichting is, heeft daartoe een waterinlaat 4, regelbaar door een bestuurbare klep 6, voor het gedoseerd toevoeren van het te zuiveren water aan de reactietank 2. De inrichting 54 heeft voorts een wateruitlaat 8, regelbaar door een bestuurbare klep 10, voor het gecontroleerd afvoeren van het gereinigde water uit de reactortank 2. In dit voorbeeld bevinden de regelbare waterinlaat 4 en de regelbare wateruitlaat 8 zich beide nabij de onderzijde van de reactortank 2. De inrichting 54 heeft verder een gasuitlaat 12 voor het onttrekken van gas uit de reactortank 2 en

een gasinlaat 14 voor het toevoeren van het uit de reactortank 2 onttrokken gas aan de reactortank 2. De gasuitlaat 12 is door middel van een recirculatieleiding 16, waarin een recirculatiepomp 18 is opgenomen, met de gasinlaat 14 verbonden. Aldus is voorzien in een gasrecirculatiemiddel dat samen met de reactortank 2 tijdens het uitvoeren van het

5 zuiveringsproces een gesloten gasrecirculatiesysteem vormt. In de getoonde uitvoering is de recirculatieleiding 16 voorzien van een regelbare gasklep 20 voor het in een geopende toestand van deze klep toevoeren van lucht uit de omgeving of afvoeren van gas naar de omgeving. In de reactortank 2 is nabij de gasuitlaat 12 een druppelvanger 22 aangebracht.

De inrichting 54 is voorzien van een zuurstofsensor 24 voor het bepalen van het

10 zuurstofgehalte van het gas in de installatie. Aan het verloop van het zuurstofgehalte kan worden bepaald in welke mate het te zuiveren water is gezuiverd. De zuurstofsensor 24 staat via een leiding 26 in contact met de recirculatieleiding 16. De zuurstofsensor zou ook in de reactortank zelf kunnen zijn aangebracht. Voor het proces is dit niet van belang. In de reactortank 2 bevindt zich een op een dragermateriaal, bijvoorbeeld gesteente of structuren

15 van kunststof, metaal of keramiek, aanwezig biologisch actief materiaal 32 met micro-organismen, in het bijzonder bacteriën. Het materiaal 32 bevindt zich in dit voorbeeld tussen twee op een verticale afstand van elkaar aangebrachte roosters 28 en 30. Bij voorkeur is de gasuitlaat 12 boven het rooster 28 en de gasinlaat 14 beneden het rooster 30 gepositioneerd. Optioneel kan de inrichting 54 zijn voorzien van een middel 34 voor het toevoeren van een

20 extra dosering zuurstof, bijvoorbeeld in de vorm van waterstofperoxide, aan de reactortank 2. Optioneel kan de inrichting 54 ook zijn voorzien van een middel 36 voor het toevoeren van voedingsstoffen, zoals stikstof of fosfor, om het biologisch actieve materiaal 32 optimaal te laten werken.

De inrichting 54 is voorzien van een niveausensor voor het meten van een waterniveau

25 in de reactortank 2 en het genereren van een het waterniveau representerend meetsignaal. In dit voorbeeld bestaat de genoemde niveausensor uit twee onderdelen, te weten een minimum-niveausensor 40 voor het meten van een minimum water niveau/waterniveau in de reactortank 2 en het genereren van een het minimum waterniveau representerend meetsignaal m_1 en een maximum-niveausensor 38 voor het meten van een maximum waterniveau in de reactortank 2

30 en het genereren van een het maximum waterniveau representerend meetsignaal m_2 .

De inrichting 54 omvat een controle-eenheid 44, die met de niveausensors 40 en 38 in verbinding staat voor het ontvangen van het meetsignaal m_1 , respectievelijk m_2 .

Uitgaande van een gesloten regelklep 10 van de wateruitlaat 8, een geopende luchtklep 20 en een niet met water gevulde reactortank 2 is de werking van de installatie als volgt. De

controle-eenheid 44 opent via een stuursignaal s_1 de regelklep 6 van de waterinlaat 4 voor het toevoeren van verontreinigd water aan de reactortank 2. Via de gasuitlaat 12 kan door de geopende luchtklep 20 gas uit de reactortank 2 ontsnappen ter voorkoming van overdruk in de reactortank 2. Een vooraf bepaalde maximale vulhoogte wordt gedetecteerd door de maximum-niveausensor 38, die vervolgens het meetsignaal m_2 naar de controle-eenheid 44 stuurt. De vulhoogte is zodanig gekozen, dat boven in de reactortank 2 altijd een vrije ruimte 46 overblijft. De controle-eenheid 44 genereert een stuursignaal s_2 op basis van het meetsignaal m_2 voor het sluiten van de regelklep 6 van de waterinlaat 4 en de luchtklep 20, waarmee een gesloten gasrecirculatiesysteem is verkregen, en voor het starten van de recirculatiepomp 18, met het gevolg dat het zich in de vrije ruimte 46 van de reactortank 2 bevindend zuurstofhoudend gas via de gasuitlaat 12 uit de reactortank 2 wordt gezogen. Dit gas wordt via de recirculatieleiding 16, de recirculatiepomp 18 en de gasinlaat 14 aan het water in de reactortank 2 toegevoerd, waardoor menging van toegevoerd gas en water optreedt. In een beluchtingsstelsel 48, dat zich onder in de reactortank 2 bevindt, wordt het toegevoerde zuurstofhoudende gas in de reactortank 2 gelijkmatig verdeeld, waarna het gas in de vorm van belletjes door het water omhoog stijgt naar de ruimte 46. Onderweg komen de belletjes gas in aanraking met het biologisch actieve materiaal 32, waarbij het materiaal 32 zuurstof vanuit het gas opneemt voor het afbreken van verontreinigingen in het water. Het gas dat aldus in de ruimte 46 arriveert, heeft daardoor een verlaagd zuurstofgehalte. Wanneer dit zuurstofarme gas vervolgens via de gasuitlaat 12 en de recirculatieleiding 16 de zuurstofsensor 24 bereikt, zal deze een dalende zuurstofconcentratie meten. Aan het verloop van het zuurstofgehalte van het gas kan worden bepaald in welke mate het water is gezuiverd.

De zuurstofsensor 24 staat met de controle-eenheid 44 in verbinding voor het naar de controle-eenheid sturen van een of meer meetsignalen m_3 , gerelateerd aan de gemeten zuurstofconcentratie in het recirculerende gas. De controle-eenheid 44 is ingericht om op basis van een of meer ontvangen meetsignalen m_3 procesparameters, waaronder de mate van zuiverheid van het water, vast te stellen. Nadat aldus automatisch is vastgesteld dat de biologisch afbreekbare verontreiniging voldoende uit het water is verwijderd, genereert de controle-eenheid 44 een of meer stuursignalen s_3 voor het uitschakelen van de recirculatiepomp 18, het openen van de gasklep 20 en het openen van de regelklep 10 van de wateruitlaat 8, zodat het gereinigde water uit de reactortank 2 kan wegstromen. Wanneer door het wegstromende water een vooraf bepaalde minimale vulhoogte wordt bereikt, wordt dit gedetecteerd door de minimum-niveausensor 40, die vervolgens een meetsignaal m_1 naar de controle-eenheid 44 stuurt. De controle-eenheid 44 genereert op basis van het meetsignaal m_1

een stuursignaal s_4 voor het sluiten van de regelklep 10 van de wateruitlaat 8. Nadat de reactortank aldus is geleegd, kan de controle-eenheid 44 de beschreven cyclus opnieuw starten door het sturen van het stuursignaal s_1 , zoals hiervoor omschreven. Het gehele zuiveringsproces kan zich dan herhalen.

5 De controle-inrichting 44 kan additioneel zijn ingericht om op basis van een of meer meetsignalen m_3 van de zuurstofsensoren 24 de biologische activiteit in de reactortank 2 vast te stellen en het biologische zuiveringsproces bij te sturen. Dit bijsturen kan plaats vinden via een of meer stuursignalen s_5 naar een niet in de tekening weergegeven, op zich bekende zuurstofdoseringsinrichting ter verhoging van de zuurstofconcentratie in het gas en/of naar de
10 middelen 34 en/of 36. De controle-inrichting 44 kan bovendien ingericht zijn om op basis van meetsignalen m_4 , afkomstig van een in het water aanwezige pH-meter, stuursignalen s_6 aan een toevoermiddel voor het gedoseerd aan de reactortank afgeven van een zuur of een base te sturen ter aansturing van het toevoermiddel. De pH-meter en het toevoermiddel voor het gedoseerd aan de reactortank afgeven van een zuur of een base zijn in de tekening niet
15 getoond. Het toevoermiddel kan een op zich bekende regelbare klep omvatten.

De hierboven beschreven regeling is in onderstaande tabel samengevat.

| referentienummer/onderdeel | signaal → | referentienummer/onderdeel |
|----------------------------|-----------|--------------------------------------|
| 40 | m_1 | 44 |
| 38 | m_2 | 44 |
| 24 | m_3 | 44 |
| pH-meter | m_4 | 44 |
| 44 | s_1 | 6 |
| 44 | s_2 | 6 20 18 |
| 44 | s_3 | 18 20 10 |
| 44 | s_4 | 10 |
| 44 | s_5 | 34 36 zuurstofdoseringsinrichting |
| 44 | s_6 | toevoermiddel |

Zoals aan de hand van het bovenomschreven uitvoeringsvoorbeeld gedetailleerd is toegelicht, kan de inrichting volgens de uitvinding volautomatisch werken, waarbij de hierboven
20 omschreven cycli van vullen van de reactortank, zuiveren van het water en leegmaken van de reactortank geheel automatisch verlopen. De inrichting is robuust, onderhoudsarm en efficiënt. De inrichting kan lange tijd storingsvrij werken, met een minimale inzet van operators en servicepersoneel.

25 Indien het gewenst is water continu te zuiveren, kunnen drie inrichtingen volgens de uitvinding parallel worden geschakeld. In het voorgaande is uiteengezet dat de inrichting

volgens de uitvinding tijdens bedrijf drie fasen kent, te weten een watertoevoerfase, een zuiveringsfase, waarin het zuiveringsproces plaats vindt, en een waterafvoerfase. Bij gelijktijdig gebruik van de genoemde drie inrichtingen kan een eerste van deze inrichtingen zich in de zuiveringsfase bevinden, terwijl gelijktijdig verontreinigd water aan een tweede van deze inrichtingen kan worden toegevoerd en gezuiverd water aan een derde van deze inrichtingen kan worden onttrokken. Hierna kan het gezuiverde water uit de eerste inrichting worden onttrokken, zodat deze gereed kan worden gemaakt voor de volgende cyclus, terwijl de tweede inrichting kan worden ingeschakeld voor het zuiveren van water en aan de derde inrichting verontreinigd water kan worden toegevoerd. Bij een werkwijze waarbij gebruik wordt gemaakt van een dergelijk zuiveringssysteem, waarin drie inrichtingen dus faseversprongen ten opzichte van elkaar werken, kan verontreinigd water weliswaar batchgewijze, doch doorlopend, volledig automatisch, zorgvuldig en doeltreffend worden gezuiverd. Op zich zijn inrichtingen, waarin het te zuiveren water continu wordt aangevoerd bekend. Bij deze bekende inrichtingen stroomt het water ononderbroken van boven naar beneden door de reactorbak, terwijl lucht onderin de reactorbak wordt toegevoerd. Het zuiveringsproces is moeilijk regelbaar. Dergelijke doorstroominrichtingen worden vooral gebruikt indien minder strenge normen voor lozing van water gelden.

CONCLUSIES

1. Inrichting voor het biologisch zuiveren van water, voorzien van een reactorruimte die biologisch actief materiaal omvat en voorts voorzien van een watertoevoermiddel voor het toevoeren van het te zuiveren water aan de reactorruimte en een waterafvoermiddel voor het afvoeren van gezuiverd water uit de reactorruimte, met het kenmerk dat de reactorruimte is uitgevoerd als een van de buitenlucht af te sluiten reactortank (2) die althans gedeeltelijk vulbaar is met het te zuiveren water, waarbij een gasrecirculatiemiddel (16,18) is voorzien, welk samen met de reactortank een gasrecirculatiesysteem vormt en welk is ingericht voor het onttrekken van een zich in de reactortank bevindend gas en voor het vervolgens toevoeren van althans een deel van het onttrokken gas aan zich in de reactortank bevindend water.
2. Inrichting volgens conclusie 1, waarbij de reactortank is voorzien van een gasuitlaat (12) voor het onttrekken van gas uit de reactortank en een gasinlaat (14) voor het toevoeren van onttrokken gas aan de reactortank, waarbij de gasuitlaat zich op een grotere hoogte bevindt dan de gasinlaat.

3. Inrichting volgens conclusie 2, waarbij het gasrecirculatiemiddel een recirculatieleiding (16) omvat, welke is voorzien van een recirculatiepomp (18) en welke de gasinlaat met de gasuitlaat verbindt.
4. Inrichting volgens conclusie 1, waarbij een gasklep (20) is voorzien voor het inlaten van lucht in en/of uitlaten van gas uit het recirculatiesysteem.
5. Inrichting volgens conclusie 1, waarbij het watertoevoermiddel is voorzien van een regelbare waterinlaat (4,6) en het waterafvoermiddel is voorzien van een regelbare wateruitlaat (8,10).
6. Inrichting volgens conclusie 1, voorzien van een zuurstofsensoren (24) voor het meten van het zuurstofgehalte van het gas of het water.
7. Inrichting volgens conclusie 1, voorzien van een controle-eenheid (44) voor het op basis van meetsignalen regelen van een in de reactortank in bedrijf plaatsvindend zuiveringsproces.

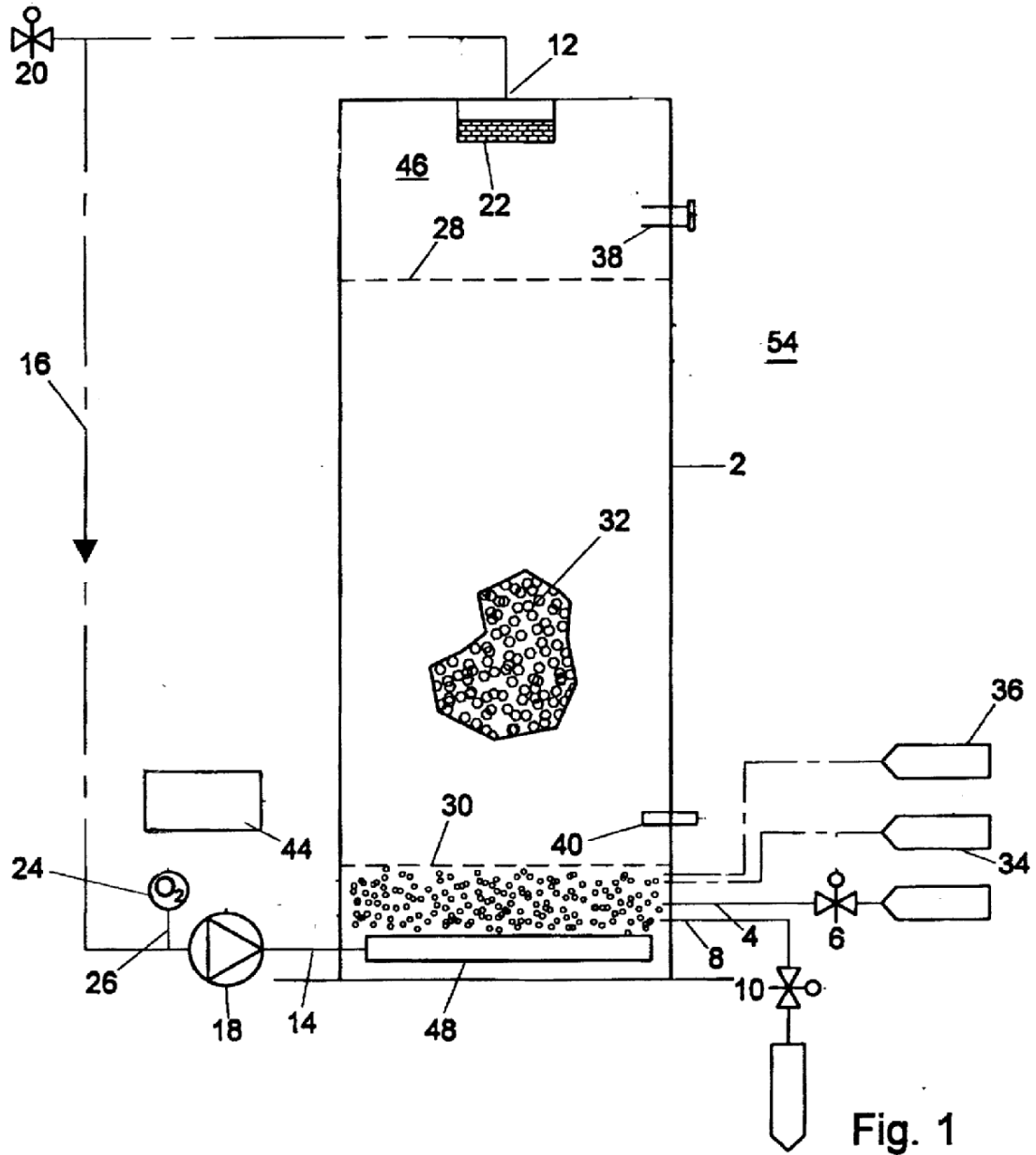


Fig. 1

Document D1

Vorrichtung zur biologischen Aufbereitung von Wasser

Vorrichtung zur biologischen Aufbereitung von Wasser, unter Einsatz eines geeigneten gasförmigen Mediums zur aeroben Behandlung* des Wassers in einem Bioreaktor mit Trägersubstanzen für Mikroorganismen.

Die Zeichnung zeigt eine schematische Schnittdarstellung des Bioreaktors. Die dargestellte Vorrichtung besteht aus einem aufrechtstehenden an sich geschlossenen Behälter, der als Reaktor 1 ausgebildet ist, einem Gasverteilerelement 18, einer Trägersubstanz 19 mit Mikroorganismen, einem Zuführungsstutzen** 17 für die Zufuhr von Sauerstoff 8, sowie einem Gasabzugsstutzen 12 zum Abzug von überschüssigen Sauerstoff 8 und einer Regeleinheit 21. Eine Zuführungsleitung 20 für die ununterbrochene Zufuhr von Sauerstoff mündet in den Stützen 17. Für die Durchführung des Reinigungsverfahrens wird der Reaktor 1 kontinuierlich mit Wasser 7 über einen Zulauf 2 angefüllt.

Unter dem Zulauf 2 ist eine Zone 23 des zu behandelnden Wassers 7 ausgebildet, dem sich der Bereich für die eingebrachte Trägersubstanz 19 anschliesst. Unterhalb der Trägersubstanz 19 ist das Gasverteilerelement 18 angeordnet, über welches der Sauerstoff 8 feinblasig eingeführt wird. An das Gasverteilerelement 18 schliesst sich in Strömungsrichtung 7a des Wassers 7 ein Sammelraum 11 für das biologisch gereinigte Wasser an, aus dem das biologisch gereinigte Wasser und die im gereinigten Wasser in Lösung gegangene Reaktionsprodukte, wie Kohlendioxid, über ein Ablauf 5 abgeführt werden, in welchem Ablauf sich ein von der Regeleinheit 21 regelbares Ventil 6 befindet. Die Lage der Wasseroberfläche 22 im Reaktor 1 wird durch die Regeleinheit 21 vorbestimmt und konstant gehalten.

Die Regeleinheit 21 ist über die Leitung 13 mit dem Gasabzugsstutzen 12 im Kopfteil 24 verbunden. Darüber hinaus ist die Regeleinheit 21 einerseits mit einem Abluft 15 ausgebildet und andererseits über eine Leitung 10 mit der Zuführungsleitung 20 verbunden. In der Leitung 10 ist eine Gaspumpe 16 angeordnet.

Im Betriebszustand wird über den Zulauf 2 kontinuierlich Wasser 7 dem Reaktor 1 zugeführt. Das Wasser 7 verteilt sich gleichmässig und strömt durch die biologischen Zonen 9a; 9b; 9c.

Im Gegenstrom zu dem von oben nach unten strömenden Wasser steigt kontinuierlich der über das Gasverteilerelement 18 zugeführte Sauerstoff 8 auf, wobei der Sauerstoff 8 teilweise im Wasser 7 in Lösung geht.

- 5 Die nicht in Lösung gegangenen Anteile des aufsteigenden Sauerstoffes 8 sammeln sich in einem Gaspolster*** 4. Wird das Volumen des Gaspolsters 4 durch das nicht in Lösung gegangene Sauerstoff 8 überschritten und damit die festgelegte Lage der Wasseroberfläche 22 verändert, öffnet die Regeleinheit 21 und wird der das Volumen des Gaspolsters 4 übersteigende Anteil abgezogen. Der aus dem Gaspolster 4 abgezogene überschüssige
- 10 Sauerstoff wird dann über die Leitung 10 und die Gaspumpe 16 in die Zuführungsleitung 20 zum Gasverteilerelement 18 wieder eingeführt. Zur Beendigung des Reinigungsprozesses wird die Gaspumpe 16 durch die Regeleinheit 21 ausgeschaltet und wird ein in der Leitung 20 montierter Gashahn (nicht dargestellt) geschlossen.

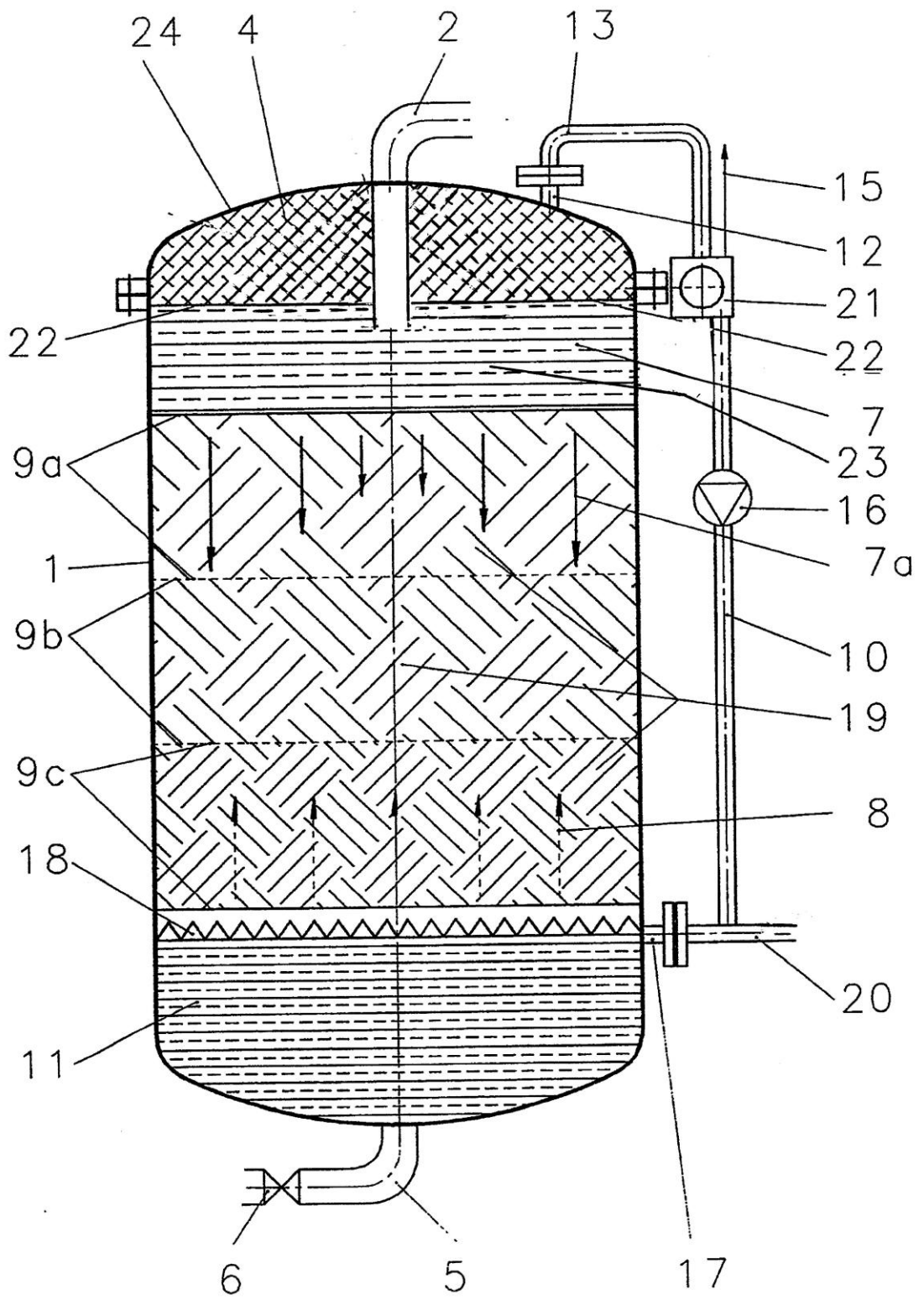
Veröffentlichung: 1. August 2005

Fussnote

* aerobe Behandlung = behandeling met zuurstofafhankelijke bacteriën

** Stutzen = aansluitstuk

*** Polster = kussen



Document D2

Het behandelen van verontreinigd water

Figuur 1 toont een reinigingsinrichting voor het uitvoeren van een reinigingsproces.

De inrichting heeft een in principe gesloten vat 1 waarin zich micro-organismen bevinden.

5 Tijdens bedrijf is het vat 1 met te reinigen water 3 gevuld tot een maximale vulhoogte 4.

Daarboven bevindt zich een watervrij bereik 5, dat dient als opvang voor opstijgend gas. Het

vat 1 is uitgerust met een beluchtingsstelsel met een in het bereik 5 gemonteerde compressor

8, die via een drukleiding 9 met een zich op de bodem van het vat 1 aangebrachte gasverdeler

10 is verbonden. De compressor 8 is tevens verbonden met een luchtventiel 11 waarop een

10 buiten het vat 1 uitmondende aanzuigleiding 12 is aangesloten. In het bereik 5 bevindt zich

nog een stuureenheid 18 die door een bekabeling 17 is verbonden met een zich in het water 3

en/of in het bereik 5 bevindend stel sensoren 14, 15 en 16. De stuureenheid 18 kan

stuursignalen naar het luchtventiel 11 sturen en de stand van een ontluuchtingsventiel 2

regelen. De compressor 8 wordt aangestuurd door de stuureenheid 18.

15 Het in het vat 1 toegelaten water 3 wordt tijdens het reinigingsproces met zuurstofrijke

lucht doorstroomd. Daarbij verbindt het luchtventiel 11 de aanzuigleiding 12 met de

compressor 8. De compressor 8 zuigt lucht uit de atmosfeer aan en perst deze door de

gasverdeler 10, resulterende in kleine in het water 3 opstijgende luchtbelletjes, waarbij

zuurstof in het water 3 wordt opgenomen. Een gedeelte van deze zuurstof wordt door micro-

20 organismen bij het omzetten van organische substanties uitgescheiden als kooldioxide (CO_2)

en water. Opstijgend gas verlaat via het ontluuchtingsventiel 2 het bereik 5. Een van de

sensoren 14, 15 en 16 meet op een bekende wijze continu de concentratie van de zuurstof. Op

basis van gemeten waarden kan de stuureenheid 18 het proces bijsturen door bijvoorbeeld de

ventielen 2 en 11 meer of minder te openen. Bij het bereiken van ingestelde grenswaarden

25 wordt het reinigingsproces beëindigd, waarbij de compressor 8 wordt uitgeschakeld en de

stuureenheid 18 het luchtventiel 11 sluit om de doorgang naar de aanzuigleiding 12 te

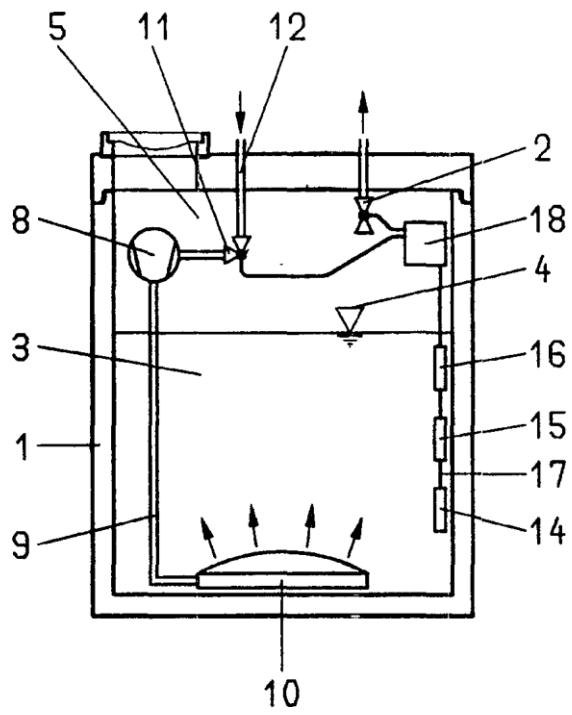
blokkeren; het ontluuchtingsventiel 2 kan daarbij ook worden gesloten.

Het aldus biologisch behandelde water is vrij of nagenoeg vrij van organische
substanties en kan, indien gewenst, verdere behandelstappen ondergaan.

30 Het regelmatig vullen en leegpompen van het vat 1 vindt met op zich bekende

middelen plaats en kan via de stuureenheid 18 worden geregeld.

Fig. 1



Publicatiedatum: 1 juli 1999