

19



NL Octrooicentrum

11

2008266

12 C OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **2008266**

51 Int.Cl.:
C02F 3/28 (2006.01) **C02F 11/04** (2006.01)

22 Aanvraag ingediend: **09.02.2012**

43 Aanvraag gepubliceerd:
-

73 Octrooihouder(s):
Aqana B.V. te Leeuwarden.

47 Octrooi verleend:
14.08.2013

72 Uitvinder(s):
**Antonius Johannes Hendrikus Hyacinthus
Engelaar te Leeuwarden.
Sanne Steenbrink te Leeuwarden.
Alje Haan te Leeuwarden.**

45 Octrooischrift uitgegeven:
21.08.2013

74 Gemachtigde:
Ir. A.A.G. Land c.s. te DEN HAAG.

54 **Anaeroob waterzuiveringssysteem en werkwijze voor het behandelen van een vloeistof.**

57 De vinding betreft een anaeroob waterzuiveringssysteem, ombouwkit en werkwijze voor het behandelen van een vloeistof. Het anaerobe waterzuiveringssysteem volgens de vinding omvat:

- een houder voor de te behandelen vloeistof in gebruik voorzien van een slibbed;
- een met de houder werkzaam verbonden aanvoerleiding voor het aanvoeren van de te behandelen vloeistof;
- een met de aanvoerleiding verbonden verdeelsysteem voor het van bovenaf verdelen van de vloeistof over het slibbed;
- in gebruik in de houder aangebracht dragemateriaal waarop anaeroob slibmateriaal vestigbaar is; en
- een aan of op de houder aangebracht gasdak voorzien van een in gebruik aanpasbaar aan de biogasproductie volume. Het dragemateriaal betreft bij voorkeur los gestort floterend materiaal. Bij voorkeur staat de afvoerleiding voor de afvoer van behandelde vloeistof in verbinding met een stijgbuis.

NL C 2008266

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

ANAEROOB WATERZUIVERINGSSYSTEEM EN WERKWIJZE VOOR HET
BEHANDELEN VAN EEN VLOEISTOF

De onderhavige uitvinding betreft een anaeroob
5 waterzuiveringssysteem voor het behandelen van een
vloeistof. In het bijzonder betreft een dergelijk vloeistof
een afvalwaterstroom, bijvoorbeeld afkomstig uit de
procesindustrie.

Uit de praktijk zijn diverse waterzuiveringsystemen
10 bekend. Hieronder bevinden zich zogeheten aerobe en anaerobe
waterzuiveringsystemen. Beide betreffen een biologische
zuivering waarin gebruik wordt gemaakt van micro-organismen
voor het afbreken van organisch materiaal.

Een probleem met aerobe systemen is de relatief lage
15 omzetting en het ontstaan van veel slib dat afgevoerd en
eventueel verwerkt dient te worden. Bijkomend is relatief
veel energie nodig voor onder meer beluchters voor het
verschaffen van aerobe condities tijdens de zuivering.

Anaerobe systemen hebben als voordeel dat geen zuurstof
20 toegevoerd hoeft te worden en dat daarmee het systeem veelal
op eenvoudige wijze, en meer energie-efficiënt, uitgevoerd
kan worden. In anaerobe systemen wordt het organisch
materiaal in een aantal stappen afgebroken tot uiteindelijk
CO₂ en methaan, ofwel biogas. Bij conventionele anaerobe
25 afvalwaterzuiveringsystemen (UASB) wordt de te zuiveren
stroom gevoerd door een laag waarin de micro-organismen zich
bevinden om daarmee de omzetting/zuivering te
bewerkstelligen.

Conventionele anaerobe systemen maken hiervoor gebruik
30 van zogeheten drie-fase-afscheiders, ofwel "settlers". Deze
drie-fase-afscheiders worden gebruikt voor het scheiden van
de slib-, gas- en waterstromen. Dit vereist additionele

componenten in het systeem, waardoor dergelijke systemen gepaard gaan met aanzienlijke additionele investeringen.

De onderhavige uitvinding heeft als doel een verbeterd anaeroob waterzuiveringssysteem te verschaffen waarmee de zuivering op effectievere wijze uitgevoerd kan worden.

Daartoe verschaft de onderhavige uitvinding een anaeroob waterzuiveringssysteem voor het behandelen van een vloeistof volgens de uitvinding, het systeem omvattende:

- een houder voor de te behandelen vloeistof in gebruik voorzien van een slibbed;

- een met de houder werkzaam verbonden aanvoerleiding voor het aanvoeren van de te behandelen vloeistof;

- een met de aanvoerleiding verbonden verdeelsysteem voor het van bovenaf verdelen van de vloeistof over het slibbed;

- in gebruik in de houder aangebracht dragermateriaal waarop anaeroob slibmateriaal vestigbaar is; en

- een aan of op de houder aangebracht gasdak voorzien van een in gebruik aanpasbaar aan de biogasproductie volume.

Een houder omvat bijvoorbeeld een voorraadvat of tank waarin de te behandelen vloeistof gebracht kan worden. De vloeistof betreft in het bijzonder een afvalwaterstroom, bijvoorbeeld afkomstig van de procesindustrie, zoals de papierindustrie, bierindustrie etc. De vloeistof kan echter ook andere stromen omvatten. In de vloeistof kunnen zich eventueel andere componenten in opgeloste en/of vaste vorm bevinden. De vloeistof wordt via een aanvoerleiding aangevoerd en vervolgens verdeeld over in hoofdzaak het gehele oppervlak van de houder. Volgens de vinding wordt hierbij de vloeistof van bovenaf ingebracht, waarna de te zuiveren vloeistof, bijvoorbeeld afvalwater, naar beneden stroomt in de houder. Door in de houder dragermateriaal aan te brengen waarop anaeroob slibmateriaal vestigbaar is, komt

de te zuiveren stroom in contact met de anaerobe micro-organismen die zich hierin bevinden. Het geprefereerde dragermateriaal betreft los gestorte floterende dragers. Hiermee wordt een type fluid bed reactor verkregen. Het is
5 gebleken dat hiermee een goede menging en bijbehorende omzetting wordt gerealiseerd in vergelijking met conventionele anaerobe systemen. Een nadere beschrijving van voorkeursuitvoeringsvormen van dergelijke dragers wordt gegeven in WO 02/096806, waarvan de inhoud als hierin
10 gevoegd wordt beschouwd. In het bijzonder wordt hierin de specifieke beschrijving van het dragermateriaal gegeven, met het daarop laten vestigen van aerob materiaal, evenals een geschikte configuratie, bijvoorbeeld cilindrisch met zich radiaal uitstrekken-
15 de vlakken. Het is gebleken dat dit type dragermateriaal uitermate geschikt is voor het daarop laten vestigen van anaerob slibmateriaal.

Door de te zuiveren stroom van bovenaf in de houder in te brengen en deze vervolgens te voeren door het dragermateriaal, met daarop het slibmateriaal, wordt de
20 gewenste zuivering bewerkstelligd. Hiermee wordt een effectieve zuivering gerealiseerd.

Door de combinatie van een houder waarin, bij voorkeur los gestort floterend, dragermateriaal wordt aangebracht, waarbij het verdeelsysteem de te behandelen vloeistof van
25 bovenaf inbrengt, wordt een zogeheten neerwaartse stroming, ofwel "downflow" systeem verschaft. Dit betekent dat geen geforceerde bezinking nodig is met "settlers", aangezien het slibmateriaal drijft door het dragermateriaal. Hiermee wordt een effectief en beter beheersbaar systeem verkregen dat met
30 name geschikt is gebleken voor ombouw van reeds bestaande houders bijvoorbeeld gebruikt voor conventionele aerobe systemen.

Bijkomend wordt met het fluid bed van dragers en het van bovenaf inbrengen van vloeistof een neerwaartse stroom gerealiseerd. Het geproduceerde biogas zal opwaarts bewegen. Hierdoor is een "settler" of drie-fasen-afscheider niet
5 vereist zodat een kostenefficiënte uitvoering van het anaerobe systeem wordt gerealiseerd. Verder bijkomend is gebleken dat door het hanteren van een tegenstroom in de houder de effectiviteit van de omzetting verder verbeterd, en beter beheersbaar, zodat het proces op efficiëntere wijze
10 bedreven kan worden.

Bij de anaerobe omzetting ontstaat een biogas, in het bijzonder methaan, als ook koolstofdioxide. Door het voorzien van een gasdak, in het bijzonder een gasdak waarvan het volume aanpasbaar is aan de productie van het biogas,
15 kan een gewenste druk in de houder binnen een gewenst bereik gehouden worden. Doordat het geproduceerde biogas omhoog zal bewegen is het in tegenstroom met het te zuiveren effluent waardoor een verbeterde menging wordt bewerkstelligd.

Bij voorkeur wordt het gasdak met verbindingsmiddelen
20 aangebracht op een bestaande houder. Op deze wijze is het mogelijk om een reeds bestaande houder of tank te voorzien van een gasdak en deze houder vervolgens te gebruiken als anaeroob waterzuiveringssysteem. Hierbij wordt de te behandelen vloeistof gezuiverd, resulterend in een zuivere,
25 of althans meer zuivere, waterstroom en verdere stromen, waaronder slib en biogas.

Het gasdak bestaat bij voorkeur uit een gasmembraan, die als het ware wordt opgeblazen door het geproduceerde biogas. In de momenteel geprefereerde
30 voorkeursuitvoeringsvorm is dit biogasmembraan voorzien binnen een overkoepelend dakmateriaal, dat bijvoorbeeld met behulp van een luchtblazer in positie wordt gehouden. Een dergelijke luchtblazer blaast lucht in tussen het

overkoepelende dak en het gasmembraan. Indien het anaerobe waterzuiveringssysteem volgens de vinding buiten bedrijf is, zal het biogasmembraan geen volume hoeven te voorzien voor het geproduceerde biogas en derhalve bijvoorbeeld rusten op een rooster, dat is geplaatst net boven de verdelers bij voorkeur. Alternatief behoort het ook tot de mogelijkheden om een vast overkoepelend dak, bijvoorbeeld in de vorm van een puntdak, te voorzien. Eveneens wordt hierbij bij voorkeur gebruikt gemaakt van een flexibel gasmembraan, dat zich bevindt onder dit buitendak en op dezelfde wijze een flexibel volume verschaft.

De verbindingsmiddelen omvatten bij voorkeur klemmechanismen waarbij het gasmembraan wordt geklemd aan of op de houder. Deze klemverbinding is bij voorkeur in hoofdzaak geheel gasdicht voorzien onder de gangbare procescondities, zodat het biogas niet ongecontroleerd kan ontsnappen uit het flexibele biogasvolume van het systeem volgens de vinding.

In een momenteel geprefereerde voorkeursuitvoeringsvorm wordt het gasdak voorzien over een deel van een bestaande houder en wordt een ander deel van de bestaande houder in gebruik voorzien als voorbehandelings- en/of nabehandelingshouder. In het bijzonder betreft een bestaande houder een conventionele aerobe waterzuivering met het systeem volgens de vinding die geschikt gemaakt wordt voor een anaeroob waterzuiveringssysteem. Het is gebleken dat hierbij het anaerobe systeem slechts een deel van het volume nodig heeft van de voorheen aerobe houder. Hierdoor is het mogelijk om een significant deel van de bestaande houder, te weten $2/3$ tot $4/5$ van het volume, te benutten voor een voorbehandeling en/of nabehandeling. Het overige deel wordt dan benut voor de anaerobe behandeling van de vloeistof.

Ook behoort het tot de mogelijkheden om een subhouder te voorzien in de houder van een conventioneel aeroob systeem. Hiermee wordt een additioneel veiligheidsbuffer verschaft waardoor het proces nog veiliger bedreven kan worden.

Door bij voorkeur een deel van het volume van de voorheen aerobe houder te benutten voor een anaeroob systeem, in het bijzonder blijkt zo'n 20 tot 25% in de meeste gevallen voordelig, kan eenzelfde zuiveringscapaciteit bewerkstelligd worden als bij een eerder gebruikt aeroob systeem bijvoorbeeld. Dit biedt met name voordelen indien een grotere capaciteit wordt gevraagd. Op dat moment kan een iets groter volume dan deze 20 tot 25%, bijvoorbeeld 25 tot 90%, worden benut voor een anaeroob systeem en kan het restant van het volume van de voorheen bijvoorbeeld aerobe houder benut worden voor voorbehandeling en/of nabehandeling. Het is gebleken dat dit met name voordelig is in situaties waarbij een alternatieve aanpak een extra of een uitbreiding van een aeroob systeem zou vereisen. Hiermee kan tegen beperkte investeringen een verbeterde zuivering met vergrote capaciteit worden bereikt, waardoor de totale procesprestatie, ten aanzien van zowel procesmatige aspecten als ook vanuit kostenooipunt, wordt verbeterd.

In een voordelige voorkeursuitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding omvat het verdeelsysteem een aanvoer, een aantal verdelers en een doorspoelaansluiting.

Door gebruik te maken van een aantal verdelers kan de te behandelen vloeistof verdeeld worden over in hoofdzaak het gehele bovenoppervlak van het vloeistof in de houder. Hiermee wordt bewerkstelligd dat een goede verdeling wordt gerealiseerd en een goede doorstroming van het anaeroob slib-bed wordt bereikt. Hierdoor wordt een omzetting van het

organisch materiaal in water en restmateriaal, naar het biogas, verbeterd. Door een doorspoelaansluiting te voorzien, kan op effectieve wijze het aanvoersysteem met de verdelers worden gereinigd. Hiermee worden onder meer
5 verstoppingen tegengegaan en kan een goede werking worden gegarandeerd.

Bij voorkeur zijn in stromingsrichting van de aangevoerde vloeistof voor en/of na de verdelers verdeelvaten voorzien. Dergelijke verdeel- of buffervaten,
10 ofwel "headers", vormen een soort centraal toevoerbuffer voor het verdelen van de stroom over de verdelers. Door deze aan de voorzijde van de verdelers te plaatsen, wordt een goede verdeling over alle verdelers bewerkstelligd. Door bij voorkeur een additioneel (verzamel)vat te plaatsen na de
15 verdelers, kan een verbeterde reiniging van het toevoersysteem worden gerealiseerd. Bijvoorbeeld wordt hierbij gebruik gemaakt van een extra reinigungs aansluiting. Deze reiniging wordt bijvoorbeeld uitgevoerd met water, eventueel voorzien van een aantal hulpstoffen. Hierbij wordt
20 gebruik gemaakt van doorspoelen en/of terugspoelen van de leidingen.

In een voordelige voorkeursuitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding omvat het systeem een in of nabij de bodem van de houder aangebracht afvoersysteem voor
25 behandelde vloeistof.

Door aan de bodem een afvoersysteem te voorzien, wordt de neerwaartse stroming, ofwel het "downflow" karakter van het systeem, gerealiseerd. Een dergelijk afvoersysteem kan bijvoorbeeld een centrale opening of bak omvatten van
30 waaruit een afvoerleiding het effluent afvoert. Desgewenst kunnen ook meerdere afvoerpunten, bijvoorbeeld in de vorm van een opening in een bak, worden voorzien, optioneel elk met afzonderlijke afvoerleidingen. Door het afvoersysteem

kunnen eventuele zogeheten voorkeurstromen worden beïnvloed en bij voorkeur worden tegengegaan.

In een alternatieve voorkeursuitvoeringsvorm omvat het afvoersysteem een leidingwerk, bijvoorbeeld een slang, bij voorkeur een flexibele slang, dat is voorzien van een aantal openingen. Het voordeel hiervan is dat een dergelijk leidingwerk, bijvoorbeeld een flexibele slang als het ware neergelegd kan worden op de bodem van een houder, in het bijzonder een reeds bestaande houder, bijvoorbeeld voordien gebruikt uit als een conventioneel aerob systeem. Hiermee wordt bewerkstelligd dat in hoofdzaak over het hele bodemoppervlak een afvoermogelijkheid bestaat. Tevens wordt verstopping van openingen tegengegaan, aangezien door meerdere openingen afvoer van effluent mogelijk is. Een bijkomend voordeel is dat bij een ombouw van een aerob naar een anaerob systeem volgens de uitvinding een dergelijk afvoersysteem op relatief eenvoudig wijze gerealiseerd kan worden door een dergelijk leidingwerk te plaatsen op de bodem van een houder.

In een verdere voordelige voorkeursuitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding omvat het afvoersysteem een stijgbuis.

Door het voorzien van een stijgbuis in het afvoersysteem wordt bewerkstelligd dat er een gegarandeerd vloeistofniveau in de houder aanwezig is indien het systeem in gebruik is. Hiermee is het systeem niet afhankelijk van een enkele afsluiter die in geval van storing leidt tot een ongecontroleerd niveau in de houder en/of het leeglopen van de houder. Door de stijgbuis wordt het afgevoerde effluent weer opgevoerd tot een specifieke hoogte waarna het effluent verder wordt afgevoerd. Dit effluent wordt in de stijgbuis omhoog gedrukt door de druk van de vloeistofkolom in de houder. Deze druk wordt in de houder versterkt door de druk

veroorzaakt door het biogas. In de praktijk betekent dit dat het vloeistofniveau in de stijgbuis enigszins hoger zal zijn dan het vloeistofniveau in de houder. Hiermee wordt een veilig systeem verschaft.

5 Bij voorkeur omvat de stijgbuis een in hoogte verstelbare aflaat. Door het voorzien van een in hoogte verstelbare aflaat kan het vloeistofniveau in de houder op effectieve wijze binnen een bereik worden gevarieerd. Hierbij is het mogelijk de aflaat zodanig in te stellen dat
10 de druk in het biogascompartiment gecontroleerd wordt. Indien de biogasdruk te hoog oploopt, zal deze het vloeistofniveau in de houder verder omlaag drukken, waardoor meer vloeistof wordt afgevoerd. Hierdoor wordt de veiligheid van het systeem verder vergroot.

15 Bij voorkeur wordt het geproduceerde biogas gebruikt voor energieopwekking. Verder bij voorkeur wordt deze opgewekte energie gebruikt voor het aandrijven van de benodigde pompen in het systeem waardoor een energetisch zelfvoorzienend zuiveringssysteem wordt verkregen. Hiermee
20 behoort het bijvoorbeeld tot de mogelijkheden om een dergelijk systeem op elke gewenste locatie te plaatsen aangezien geen grote afhankelijkheid bestaat van een vaste elektriciteitsvoorziening. Eventueel kan voor het opstarten van het proces gebruik worden gemaakt van een generator.

25 In een verder voordelige voorkeursuitvoeringsvorm omvat het systeem een gasdistributiesysteem voor geproduceerd biogas en/of extern gas, bijvoorbeeld het inerte N_2 , dat vanaf de onderzijde in de houder inbrengbaar is.

Door gebruik van het gasdistributiesysteem behoort het
30 tot de mogelijkheden om continu of periodiek een additionele menging van het dragermateriaal met daarop het slibmateriaal te realiseren. Hiermee wordt bijvoorbeeld vermeden dat er "dode hoeken" en/of voorkeurstromen in de houder kunnen

ontstaan. Hiermee wordt de totale effectiviteit van het zuiveringsproces verder vergroot. Voorts wordt het van onder inbrengen van het gas een tegenstroom met de vloeistof bewerkstelligd waardoor menging verder wordt verbeterd.

5 De uitvinding heeft tevens betrekking op een ombouwkit voor het ombouwen van een bestaande houder naar een anaeroob waterzuiveringssysteem zoals bovenstaand beschreven, waarbij de kit een gasdak voor ten minste een deel van de bestaande houder, verbindingsmiddelen voor het verbinden van het
10 gasdak met de houder, toevoer- en afvoermiddelen voor de te behandelen en het behandelde vloeistof en het biogas, en dragermateriaal, bij voorkeur los gestort floterend, waarop slibmateriaal zich kan vestigen, omvat.

Een dergelijke ombouwkit biedt gelijke effecten en
15 voordelen als voorgaand beschreven voor het anaeroob waterzuiveringssysteem. Het is gebleken dat de kit volgens de vinding op effectieve wijze bruikbaar is voor het ombouwen van conventionele aerobe systemen naar een anaeroob systeem volgens de vinding. Hiertoe wordt een dergelijke
20 houder voorzien van een gasdak, bij voorkeur met een flexibel gasmembraan, door gebruik te maken van verbindingsmiddelen, omvattende bijvoorbeeld een klemmechanisme. Hierbij zorgen toevoerleidingen en afvoerleidingen voor het realiseren van de benodigde stromen
25 van te behandelen vloeistof en afvoer van het effluent. Bijkomend wordt gebruik gemaakt van bij voorkeur los gestort dragermateriaal waarop biomassa zich kan vestigen.

De uitvinding heeft verder tevens betrekking op een werkwijze voor het anaeroob behandelen van vloeistof, de
30 werkwijze omvattende:

- het aanbrengen van een gasdak op een houder en een afvoer voor het biogas;
- het aan of in de houder voorzien van:

- ten minste één aanvoerleiding en een verdeelsysteem voor het van bovenaf verdelen van de vloeistof over de houder;
- een hoeveelheid dragermateriaal; en
- een afvoerleiding voor het van onderaf uit de houder voeren van bewerkt vloeistof, waarbij de afvoerleiding werkzaam wordt verbonden met een stijgbuis voor het in gebruik gevuld houden van de houder.

5

10

Een dergelijke werkwijze voor het behandelen, en in het bijzonder zuiveren, van een vloeistof, in het bijzonder een afvalwaterstroom, biedt dezelfde effecten en voordelen als voorgaand beschreven voor het anaerobe waterzuiveringssysteem en de ombouwkit. Bij voorkeur wordt het geproduceerde biogas gebruikt voor het winnen van energie en het daarmee verschaffen van een zelfvoorzienend systeem waarin de opgewekte energie wordt gebruikt voor het bedrijven van het proces.

15

20

Verdere voordelen, kenmerken en details van de uitvinding worden toegelicht aan de hand van voorkeursuitvoeringsvormen daarvan, waarbij wordt verwezen naar de bijgevoegde tekeningen, waarin tonen:

- figuur 1 een overzicht van het systeem volgens de vinding;
- figuur 2 een aanzicht van een systeem uit figuur 1 en ombouw; en
- figuur 3 een schematische weergave van het ombouwen van een conventioneel systeem naast het systeem volgens de vinding.

25

30

Een anaeroob waterzuiveringssysteem 2 (figuur 1) is voorzien van een houder 4 bestaande uit een bodem 6 en wanddelen 8. Houder 4 is verder voorzien van een dak 10 bestaande uit een gasmembraan 12 en een buitendak 14. In een

rusttoestand bevindt het membraan 12 zich op een rooster (niet getoond) boven de vloeistof 16 in houder 4. De te zuiveren afvalwaterstroom wordt via aanvoer 18, pomp 20, buffer, ofwel "header" 22, en een afsluiter 24 aangevoerd 5 naar de verdelers 26 boven de vloeistof 16 in houder 4. In de getoonde uitvoeringsvorm is tevens een afsluiter 28, buffer, ofwel "header" 30, en aansluiting 32 voorzien voor het doorspoelen van het verdeelsysteem en/of het schoonspoelen en/of schoonblazen hiervan. Geproduceerd 10 biogas wordt afgevoerd via afvoer 34 en eventueel verder gebruikt voor energieopwekking. Via circulatieleiding 36 wordt geproduceerd biogas via pomp 38 vervoerd naar openingen, ofwel "nozzles" 40, waarmee gasbellen 42 in vloeistof 16 gebracht kunnen worden.

15 In de getoonde uitvoeringsvorm is op bodem 6 een afvoerleiding 44 gekoppeld aan bak 45 aangebracht, optioneel voorzien van een aantal openingen 46 voor het uit de houder 4 voeren van effluent. Dit effluent wordt via stijgbuis 48, waarbij in de getoonde uitvoeringsvorm een flexibele aflaat 20 of overloop 50 is voorzien, gevoerd via reservoir 52 naar afvoer 54. Het hoogteverschil h is via aflaat of overloop 50 instelbaar, waarbij het hoogteverschil betrekking heeft op de hoogte van het vloeistofniveau in de stijgbuis 48 en de hoogte van de vloeistof 16 in de houder 4. Dit 25 hoogteverschil wordt aangeduid met h , dat een maat is voor de druk van het geproduceerde biogas in biogascompartiment 33.

Het gasmembraan wordt met behulp van een klemmechanisme 35 vastgezet op een wanddeel 8, waarbij in de getoonde 30 uitvoeringsvorm het gasmembraan 12 aan de binnenzijde van houder 4 is aangebracht. Buitendeel 14 wordt bij voorkeur op spanning gehouden door gebruik te maken van een luchtblazer die lucht inblaast in de tussenruimte tussen buitendeel 14

en membraan 12 (niet getoond). In vloeistof 16 bevindt zich dragermateriaal 56 van een bij voorkeur kunststof materiaal ter grootte van bij voorkeur ten hoogste enkele centimeters, of zelfs kleiner, waarop zich slibmateriaal 58 kan bevinden. 5 Draggers 56 zijn in meer detail beschreven in WO 02/096806.

Een anaeroob waterzuiveringssysteem 60 (figuur 2) omvat een houder of tank 62, bijvoorbeeld afkomstig van een conventioneel aerob systeem dat wordt omgebouwd. Hiertoe wordt een deel van de inhoud van tank 62 benut als anaeroob 10 systeem 64 waarbij in de getoonde uitvoeringsvorm verdere delen 66, 68 worden gebruikt voor voorbehandeling of nabehandeling van de processtromen. Het anaerobe systeem 64 is voorzien van gasdak 70. Systeem 60 is verder voorzien van een aantal leidingen 72.

15 Een ombouwproces 74 (figuur 3) vanuit een voorheen conventioneel aerob systeem 76 vereist in een eerste dimensioneringsstap 78 het bepalen van de benodigde volumes en materialen. Voorts wordt in een volgende uitvoeringsstap 80 een dak, bij voorkeur een gasmembraan, voorzien op de 20 conventionele houder en in vervolgstap 82 worden aanvoer- en afvoerleidingen, evenals eventuele circulatieleidingen, aangebracht. Hierbij worden eventuele doorvoeren in wand 8 van houder 4 aangebracht. Hierbij is gebleken dat met een beperkt aantal doorvoeren volstaan kan worden, waardoor de 25 ombouw van een conventioneel systeem naar het systeem 2,60 volgens de vinding op relatief eenvoudige wijze uitvoerbaar is. Vervolgens wordt in de laatste voorbereidingsstap 84 dragermateriaal 56 toegevoegd aan houder 4, gevolgd door de in bedrijf stelling 86 waarbij de diverse instellingen van 30 het proces nader worden bepaald.

De onderhavige uitvinding is geenszins beperkt tot bovenbeschreven uitvoeringsvormen daarvan. De gevraagde

rechten worden bepaald door de navolgende conclusies, binnen de strekking waarvan velerlei modificaties denkbaar zijn.

CONCLUSIES

1. Anaeroob waterzuiveringssysteem voor het
5 behandelen van een vloeistof omvattende:
- een houder voor de te behandelen vloeistof in gebruik voorzien van een slibbed;
 - een met de houder werkzaam verbonden aanvoerleiding voor het aanvoeren van de te behandelen vloeistof;
 - 10 - een met de aanvoerleiding verbonden verdeelsysteem voor het van bovenaf verdelen van de vloeistof over het slibbed;
 - in gebruik in de houder aangebracht dragermateriaal waarop anaeroob slibmateriaal vestigbaar is; en
 - 15 - een aan of op de houder aangebracht gasdak voorzien van een in gebruik aanpasbaar aan de biogasproductie volume.

2. Anaeroob waterzuiveringssysteem volgens
conclusie 1, waarin het gasdak met verbindingsmiddelen op
20 een bestaande houder aanbrenghaar is.

3. Anaeroob waterzuiveringssysteem volgens
conclusie 2, waarin het gasdak wordt voorzien over een deel
van de bestaande houder en een ander deel van de bestaande
25 houder in gebruik is voorzien als voorbehandelings- en/of nabehandelingshouder.

4. Anaeroob waterzuiveringssysteem volgens één of
meer van de voorgaande conclusies, waarin het verdeelsysteem
30 een aanvoer, een aantal verdelers en een doorspoelaansluiting omvat.

5. Anaeroob waterzuiveringssysteem volgens één of meer van de voorgaande conclusies, waarin, gezien in stromingsrichting van de vloeistof, voor en/of na de verdelers een verdeel- of verzamelvat is voorzien.

6. Anaeroob waterzuiveringssysteem volgens één of meer van de voorgaande conclusies, verder omvattende een in of nabij de bodem van de houder aangebracht afvoersysteem voor behandelde vloeistof.

7. Anaeroob waterzuiveringssysteem volgens conclusie 6, waarin het afvoersysteem een slang voorzien van een aantal openingen omvat.

15

8. Anaeroob waterzuiveringssysteem volgens conclusie 6 of 7, waarin het afvoersysteem een stijgbuis omvat.

20

9. Anaeroob waterzuiveringssysteem volgens conclusie 8, waarin de stijgbuis een in hoogte verstelbare aflaat omvat.

10. Anaeroob waterzuiveringssysteem volgens één of meer van de voorgaande conclusies, waarin geproduceerd biogas wordt gebruikt voor energieopwekking.

11. Anaeroob waterzuiveringssysteem volgens één of meer van de voorgaande conclusies, verder omvattende een gasdistributiesysteem waarin gas vanaf de onderzijde in de houder inbrengbaar is.

30

12. Ombouwkit voor het ombouwen van een bestaande houder naar een anaeroob waterzuiveringssysteem volgens één of meer van de voorgaande conclusies, de kit omvattende:

- 5 - een gasdak voor ten minste een deel van de bestaande houder;
- verbindingsmiddelen voor het verbinden van het gasdak met de houder;
- toevoer- en afvoermiddelen voor de te behandelen en de behandelde vloeistof, en het biogas; en
- 10 - in de houder aanbrengbaar dragermateriaal waarop slibmateriaal vestigbaar is.

13. Werkwijze voor het anaeroob behandelen van een vloeistof in een houder, omvattende:

- 15 - het aanbrengen van een gasdak op een houder en een afvoer voor het biogas;
- het aan of in de houder voorzien van:
 - ten minste één aanvoerleiding en een verdeelsysteem voor het van bovenaf verdelen
 - 20 van de vloeistof over een slibbed voorzien in de houder;
 - een hoeveelheid dragermateriaal; en
 - een afvoerleiding voor het van onderaf uit de houder voeren van bewerkt vloeistof,
 - 25 waarbij de afvoerleiding werkzaam wordt verbonden met een stijgbuis voor het in gebruik gevuld houden van de houder.

14. Werkwijze volgens conclusie 13, verder
30 omvattende het winnen van energie uit geproduceerd biogas.

15. Werkwijze volgens conclusie 14, verder omvattende het gebruiken van de gewonnen energie voor het bedrijven van de behandeling van de vloeistof zodanig dat een energetisch zelfvoorzienend systeem wordt verkregen.

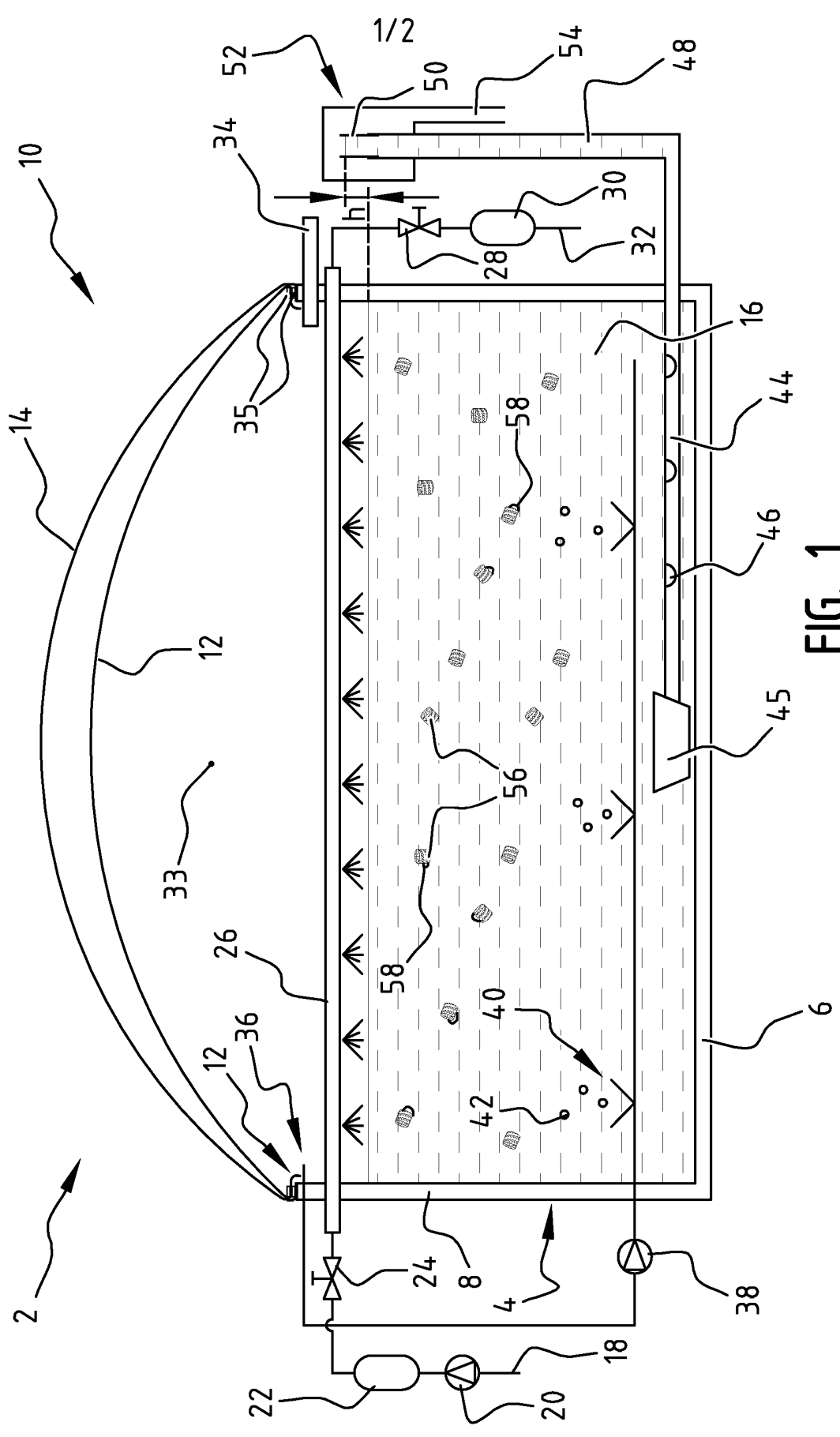


FIG. 1

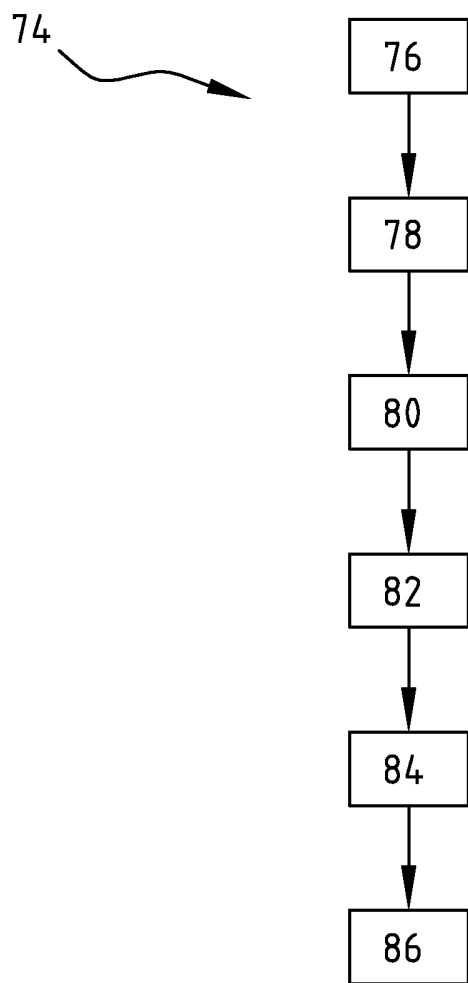
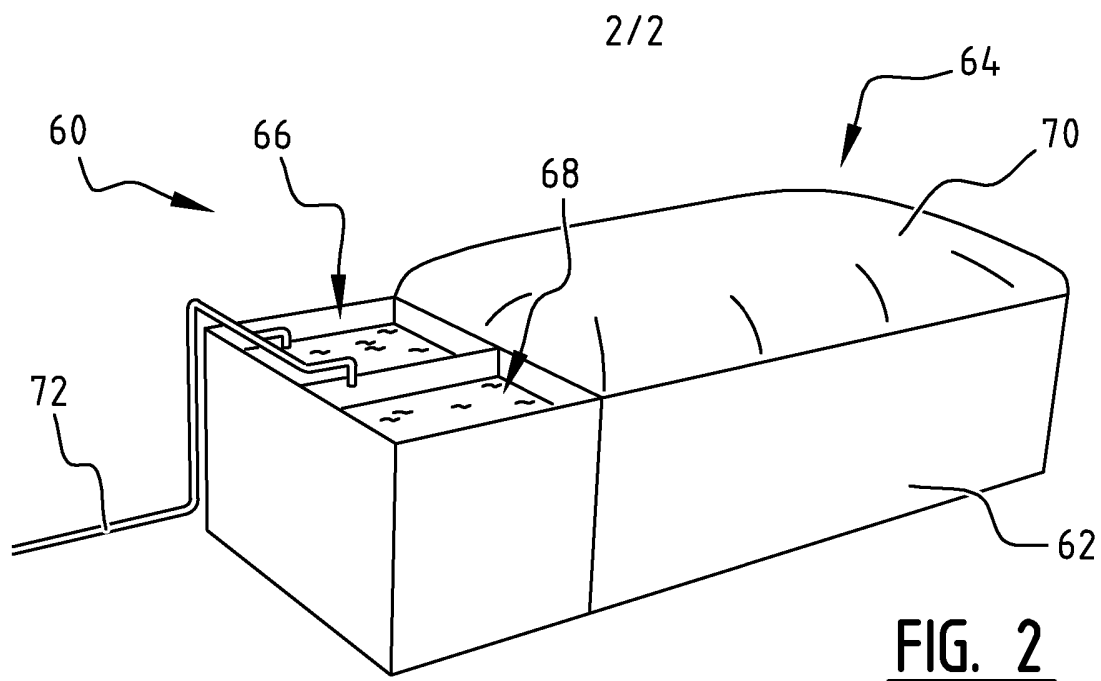


FIG. 3

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE 2L/2MB81/MvD-1
Nederlands aanvraag nr. 2008266	Indieningsdatum 09-02-2012
	Ingeroepen voorrangdatum
Aanvrager (Naam) Aqana B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 03-03-2012	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 57748
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) C02F3/28 C02F11/04	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC	C02F C12M
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/>	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV. <input type="checkbox"/>	GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN-DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2008266

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP

INV. C02F3/28 C02F11/04
ADD.

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
C02F C12M

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
Y	AT 195 459 B (EVA-MARIE EGGERSGLÜSS ET AL) 10 februari 1958 (1958-02-10) * bladzijde 3, regel 78 - bladzijde 3, regel 126 * * bladzijde 4, regel 40 - bladzijde 4, regel 43; conclusies 1-12; figuren 5,5a *	1-15
Y	EP 1 354 940 A2 (RAVEN LARRY [US]) 22 oktober 2003 (2003-10-22) * alinea's [0020], [0054]; conclusie 1; figuur 3 *	1-15
Y	US 4 256 573 A (SHIMODAIRA CHIAKI ET AL) 17 maart 1981 (1981-03-17) * conclusies 1-4,7; figuren 1,2 *	1-15
	----- -/--	



Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.



Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

A niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

D in de octrooiaanvraag vermeld

E eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

L om andere redenen vermelde literatuur

O niet-schriftelijke stand van de techniek

P tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

T na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwaard is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

X de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

Y de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

Z lid van dezelfde octroofamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

1 augustus 2012

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Van Iddekinge, R

ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
**RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
 VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
 de stand van de techniek

NL 2008266

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
Y	EP 1 818 315 A1 (VON NORDENSKJOELD REINHART DR- [DE]) 15 augustus 2007 (2007-08-15) * alinea [0001], [0024]; figuren 1,2 *	1-15
Y	APPELS L ET AL: "Principles and potential of the anaerobic digestion of waste-activated sludge", PROGRESS IN ENERGY AND COMBUSTION SCIENCE, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, deel 34, nr. 6, 1 december 2008 (2008-12-01), bladzijden 755-781, XP025478976, ISSN: 0360-1285, DOI: 10.1016/J.PECS.2008.06.002 [gevonden op 2008-08-08] * bladzijden 762-763: "2.4.7.1 External pumped recirculation"; "2.4.7.3 Internal gas mixing"; "2.4.9 Digester Covers" *	1-15
Y	US 5 747 311 A (JEWELL WILLIAM J [US]) 5 mei 1998 (1998-05-05) * conclusies 1,3,5; figuren 1,3,7; voorbeeld 4 *	1-15
Y	DE 10 2011 106757 A1 (R E U S ENERGY GMBH [DE]) 5 januari 2012 (2012-01-05) * conclusie 1; figuren 1-7 *	1-15
Y	US 5 185 079 A (DAGUE RICHARD R [US]) 9 februari 1993 (1993-02-09) * conclusie 1; figuur 1 *	1-15
Y	DE 10 2007 025807 A1 (REINELT GERHARD [DE]) 4 december 2008 (2008-12-04) * alinea [0004]; conclusie 1; figuren 1-8 *	1-15
Y	CH 657 150 A5 (INVENTA AG) 15 augustus 1986 (1986-08-15) * bladzijde 3, linker kolom, regel 66 - bladzijde 3, rechter kolom, regel 55; figuren 1,2 *	1-15
Y	US 2009/050560 A1 (DOS SANTOS ALVES MARIA MADALEN [PT] ET AL DOS SANTOS ALVES MARIA MADAL) 26 februari 2009 (2009-02-26) * alinea [0013], [0014]; figuur 1 *	1-15
Y	EP 2 394 966 A1 (AMBISYS S A [PT]; UNIV DO MINHO [PT]) 14 december 2011 (2011-12-14) * alinea [0022] - [0024]; figuren 1-3 *	1-15

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2008266

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
AT 195459	B	10-02-1958	GEEN
EP 1354940	A2	22-10-2003	AT 353950 T 15-03-2007 AU 2002300811 A1 30-10-2003 CA 2400538 A1 12-10-2003 DE 60218132 T2 22-11-2007 DK 1354940 T3 11-06-2007 EP 1354940 A2 22-10-2003 JP 4149766 B2 17-09-2008 JP 2003306686 A 31-10-2003 MX PA02009348 A 17-10-2003
US 4256573	A	17-03-1981	DE 2905371 A1 16-08-1979 GB 2014555 A 30-08-1979 JP 1260587 C 12-04-1985 JP 54108464 A 25-08-1979 JP 57059000 B 13-12-1982 US 4256573 A 17-03-1981 US 4454038 A 12-06-1984
EP 1818315	A1	15-08-2007	CN 101037267 A 19-09-2007 EP 1818315 A1 15-08-2007
US 5747311	A	05-05-1998	CA 2229727 A1 06-03-1997 US 5747311 A 05-05-1998 WO 9708302 A1 06-03-1997
DE 102011106757	A1	05-01-2012	GEEN
US 5185079	A	09-02-1993	GEEN
DE 102007025807	A1	04-12-2008	GEEN
CH 657150	A5	15-08-1986	GEEN
US 2009050560	A1	26-02-2009	AU 2005338374 A1 24-05-2007 BR PI0520689 A2 19-05-2009 CA 2630237 A1 24-05-2007 EP 1981814 A2 22-10-2008 US 2009050560 A1 26-02-2009 WO 2007058557 A2 24-05-2007
EP 2394966	A1	14-12-2011	GEEN



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

WRITTEN OPINION

File No. SN57748	Filing date (day/month/year) 09.02.2012	Priority date (day/month/year)	Application No. NL2008266
International Patent Classification (IPC) INV. C02F3/28 C02F11/04			
Applicant Aqana B.V.			

This opinion contains indications relating to the following items:

- Box No. I Basis of the opinion
- Box No. II Priority
- Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- Box No. IV Lack of unity of invention
- Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- Box No. VI Certain documents cited
- Box No. VII Certain defects in the application
- Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Van Iddekinge, R
--	------------------------------

WRITTEN OPINION

Application number
NL2008266

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - a sequence listing
 - table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - on paper
 - in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - contained in the application as filed.
 - filed together with the application in electronic form.
 - furnished subsequently for the purposes of search.
3. In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	1-15
	No: Claims	
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-15
Industrial applicability	Yes: Claims	1-15
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

Reference is made to the following documents:

- D1 AT 195 459 B (EVA-MARIE EGGERSGLÜSS ET AL) 10 februari 1958
- D2 EP 1 354 940 A2 (RAVEN LARRY [US]) 22 oktober 2003
- D3 US 4 256 573 A (SHIMODAIRA CHIAKI ET AL) 17 maart 1981
- D4 EP 1 818 315 A1 (VON NORDENSKJOELD REINHART DR- [DE]) 15 augustus 2007
- D5 APPELS L ET AL: "Principles and potential of the anaerobic digestion of waste-activated sludge",
PROGRESS IN ENERGY AND COMBUSTION SCIENCE, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, deel 34, nr. 6, 1 december 2008, bladzijden 755-781, XP025478976, ISSN: 0360-1285, DOI: 10.1016/J.PECS.2008.06.002 [gevonden op 2008-08-08]
- D6 US 5 747 311 A (JEWELL WILLIAM J [US]) 5 mei 1998
- D7 DE 10 2011 106757 A1 (R E U S ENERGY GMBH [DE]) 5 januari 2012
- D8 US 5 185 079 A (DAGUE RICHARD R [US]) 9 februari 1993
- D9 DE 10 2007 025807 A1 (REINELT GERHARD [DE]) 4 december 2008
- D10 CH 657 150 A5 (INVENTA AG) 15 augustus 1986
- D11 US 2009/050560 A1 (DOS SANTOS ALVES MARIA MADALEN [PT] ET AL DOS SANTOS ALVES MARIA MADAL) 26 februari 2009
- D12 EP 2 394 966 A1 (AMBISYS S A [PT]; UNIV DO MINHO [PT]) 14 december 2011

The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claims 1-15 does not involve an inventive step.

Independent claim 1

Documents D1, D3, D5 and D6 are regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 1.

Documents D1 and D5 disclose an anaerobic water purification system, that differs from that of claim 1 in that these documents do not disclose a carrier material for the anaerobic sludge, see parts of these documents cited in the search report.

Documents D3 and D6 disclose an anaerobic water purification system, that differs from that of claim 1 in that these documents do not disclose the last feature of claim 1, namely a roof that adapts to the amounts of biogas that is produced, see parts of these documents cited in the search report.

The subject-matter of claim 1 is therefore new.

The problem to be solved by the present invention in view of D1 and D5 may be regarded as increasing the efficiency of the anaerobic water purification.

It is known from D3 and D6 that carriers increase the surface area of the microbes in contact with the water (higher microbial concentration), which results in a higher efficiency of the anaerobic water purification. Carriers can also change the specific gravity of the microbes (lighter or heavier than water), which allows a better separation of the waste water from the microbial sludge.

Consequently it would have been obvious to combine the teaching of D1 or D5 with that of D3 or D6 to increase the efficiency of the anaerobic water purification.

Therefore the subject-matter of claim 1 lacks an inventive step in view of these documents.

Independent claim 12

Retrofitting existing water purification systems by adding a roof that adapts to the amounts of biogas that is produced is known from D1, D7 or D9, see the parts of these documents cited in the search report, in particular D1: page 4, lines 40-43 and D7: [0005] and D9: claim 1.

As already mentioned above D1 does not disclose a carrier material.

The subject-matter of claim 12 is therefore new.

For the same reasons as given above the subject-matter of claim 12 also lacks an inventive step in view of these documents.

The same reasoning applies, mutatis mutandis, to the subject-matter of the corresponding independent claim 13, which therefore is also considered not inventive.

Dependent claims 1-11, 14 and 15 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of inventive step, see documents D1-D12 and references applying to these documents cited in the search report.