

(19)



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

(11) 1003155

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraag om octrooi: 1003155

(22) Ingediend: 17.05.96

(51) Int.Cl.⁶
C02F1/74, B01D21/26, B01J10/00,
C02F3/14

(41) Ingeschreven:
18.11.97

(47) Dagtekening:
18.11.97

(45) Uitgegeven:
02.02.98 I.E. 98/02

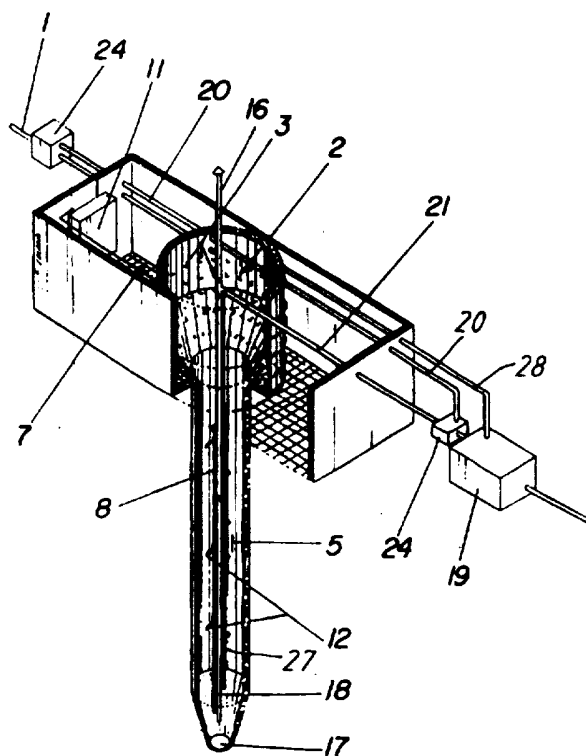
(73) Octrooihouder(s):
**Henisa Hidroeletromecanica Empresa Nacional
de Instalações Ltda te Sao Paulo, Brazilië (BR).**

(72) Uitvinder(s):
Carlos Laucevicius te Sao Paulo (BR)

(74) Gemachtigde:
Ir. P.N. Hoorweg c.s. te 2517 GK Den Haag.

(54) **Waterzuiveringsinrichting.**

(57) Een zuiveringsinrichting voor huishoudelijk en/of industrieel afvalwater, die weinig plaats inneemt en ondergronds kan worden aangebracht, omvat een rechtopstaand reactievat (5) voor de zuiveringsbewerkingen, met aan de bovenzijde een homogeniseringsvat (2) voor het binnenkomende afvalwater en uitlaten voor de producten. Voorkeursmaatregelen zijn: drukluchtmondstukken (3) in de wand van het homogeniseringsvat voor het opwekken van een circulatiebeweging daarin; een centrale luchtverdeelleiding (27) met verspreide diffusiemondstukken (12) over de hoogte van het reactievat voor het beluchten van de inhoud daarvan; een met transportgas werkende centrale verzamelleiding voor gezuiverd water, biomassa en gassen over de hoogte van het reactievat, bovenin aansluitend op een leiding naar een uitwendig bezinkvat (19); en een met transportgas werkende centrale recirculatieleiding (8) voor biomassa over een beperkte hoogte van het reactievat.



NL C 1003155

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Waterzuiveringsinrichting

De uitvinding betreft een waterzuiveringsinrichting, die weinig plaats inneemt.

Voor het zuiveren van huishoudelijk en/of industrieel afvalwater worden doorgaans installaties 5 gebruikt, die veel plaatsruimte innemen en op grote afstand van bevolkingscentra worden gebouwd. Daarentegen beoogt de uitvinding een waterzuiveringsinrichting te verschaffen die slechts een gering bodemoppervlak nodig heeft en dicht bij een bevolkingscentrum gebouwd kan 10 worden.

De waterzuiveringsinrichting volgens de uitvinding wordt gekenmerkt door:

- een homogeniseringsvat, met een inlaat voor het te zuiveren afvalwater en met injectiemondstukken 15 voor druklucht of een ander gas, welke mondstukken zijn aangebracht voor het opwekken van een circulatiebeweging in het vat, en

- een rechtopstaand reactievat voor het uitvoeren van fysische, chemische en/of biochemische zuiveringsbewerkingen, welk reactievat is voorzien van verdeelmiddelen voor lucht of andere gassen en van een of 20 meer uitlaten voor gezuiverd water, vaste produkten en gassen,

- welk homogeniseringsvat bovenop het reactievat 25 is geplaatst en in open verbinding daarmee staat.

Dankzij het rechtopstaande reactievat, met het homogeniseringsvat daarbovenop, is de inrichting compact van bouw en zal zij slechts een gering grondoppervlak in beslag nemen. Zelfs is de inrichting geschikt om onder- 30 gronds te worden aangebracht, waardoor het grondoppervlak voor normale doeleinden beschikbaar blijft. Het homogeniseringsvat zorgt niet alleen voor een goede homogenisering van het binnenkomende afvalwater en voor een efficiënte menging met druklucht of een ander behandelingsgas,

maar ook voor het onderdrukken van geuren die uit het reactievat mochten opstijgen. Dit alles maakt het mogelijk om de waterzuiveringsinrichting volgens de uitvinding op lokaties met een gering grondoppervlak en een
 5 relatief grote bevolkingsdichtheid aan te brengen.

Verdere kenmerken en voordelen van de uitvinding zullen uit het vervolg van de beschrijving en uit de conclusies blijken.

Verwezen wordt thans naar de bij wijze van
 10 voorbeeld gegeven tekening die een voorkeursuitvoering van de inrichting volgens de uitvinding weergeeft.

Figuren 1 en 2 tonen deze voorkeursuitvoering respectievelijk in opengebroke perspectief en in verticale doorsnede.

15 Figuur 3 is een horizontale doorsnede door het reactievat van de inrichting, genomen volgens de lijn $\Delta - \Delta$ uit figuur 2.

De inrichting van figuur 1 tot 3 omvat in hoofdzaak een rechtopstaand cilindrisch reactievat 5 voor
 20 het uitvoeren van fysische, chemische en/of biochemische zuiveringsbewerkingen, en een bovenop het reactievat geplaatst cilindrisch homogeniseringsvat 2. Beide onderdelen zijn hier ondergronds aangebracht.

Het homogeniseringsvat 2 heeft een inlaatleiding 1 met regelklep 26 voor aanvoer van het te zuiveren
 25 afvalwater, alsmede een groot aantal injectiemondstukken 3 voor druklucht of een ander gas, die op een verdeelleiding 7 zijn aangesloten en zodanig in de cilinderwand van het vat 2 zijn aangebracht dat zij de inhoud van het vat
 30 een eventueel wervelende circulatiebeweging kunnen geven. Door het ontbreken van een bodem staat het homogeniseringsvat 2 in open verbinding met het reactievat 5.

Het cilindrische reactievat 5 heeft een bezinkingskamer 17 voor vaste stoffen aan het gesloten onder-
 35 einde. Verder is centraal in dit reactievat 5 een bundel van co-axiale leidingen opgesteld. Daaronder vindt men in de eerste plaats een verdeelleiding 27 voor lucht of ander behandelgas, die eerst door het homogeniseringsvat

loopt en zich dan over nagenoeg de gehele lengte (hoogte) van het reactievat 5 uitstrekt, waar zij op geschikte onderlinge afstanden diffusiemondstukken 12 draagt. Ook vindt men daar een verzamelleiding 18 voor gezamenlijke afvoer van gezuiverd water, vaste stoffen en gassen, welke leiding zich vanaf een plaats nabij de bodem van het reactievat 5 door het gehele reactievat heen tot in het homogeniseringsvat 2 uitstrekt. Deze verzamelleiding 18 mondt enerzijds uit in een gasuitlaat (ontluchter) 16 met monnikskap en anderzijds in een uitlaatleiding 21 voor gezuiverd water en vaste stoffen (slib), welke uitlaatleiding 21, voorzien van een regelklep 26, naar een bezinkvat 19 voert. Langs de verzamelleiding loopt een luchtleiding die voor toevoer van druklucht of een ander gas als transportgas naar de verzamelleiding dient.

In de bundel van centraal geplaatste leidingen vindt men verder een recirculatieleiding 8 die zich slechts over een deel van de hoogte van het reactievat uitstrekt en dient om vaste stoffen (biomassa, slib) naar een hoger niveau in het reactievat 5 te transporteren. Naast de recirculatieleiding 8 is wederom een luchtleiding aanwezig voor toevoer van druklucht of een ander gas als transportgas aan de circulatieleiding.

De druklucht voor het voeden van de mondstukken 3 in het homogeniseringsvat 2 en voor het voeden van de diffusiemondstukken 12 en het bedrijven van de verzamelleiding 18 en de recirculatieleiding 8 in het reactievat 5 wordt onder tussenschakeling van een ionisatiekamer 22, een opslagvat 23 en elektropneumatische kleppen 25 door een luchtcompressor 6 op de begane grond geleverd. Voor het geval dat naast of in plaats van lucht een ander gas benodigd is, zijn gasflessen 14 aanwezig en zijn regelkleppen 13 in de verdeelleidingen 7 en 27 aangebracht.

Voor noodgevallen is de inlaatleiding 1 voor afvalwater via een omloopleiding 20 en regelkleppen 24, 24 met de uitlaatleiding 21 verbonden. Tevens is in het homogeniseringsvat 2 een overloopleiding 28 aangebracht,

die in het bezinkvat 19 uitmondt, alsmede een extra gasafvoer (ontluchter) 15.

De voor deze inrichting benodigde meet- en regelapparatuur omvat onder andere sensoren 4 voor het 5 meten van vloeistofniveau, temperatuur, troebeling, elektrische geleidbaarheid en pH in het homogeniseringsvat 2, sensoren 9 voor het vaststellen van de aanwezigheid van gassen en toestellen 10 voor het meten van de pH in het reactievat 5. Al deze meetapparaten staan in 10 verbinding met een commandocentrale 11 voor het verzamelen van de meetwaarden en voor het bedienen van de diverse regelkleppen, zoals de kleppen 24, 26 in de waterinlaat- en uitlaatleidingen, de kleppen 25 en 13 in de diverse lucht- of gastoevoerleidingen.

15 Tijdens het bedrijf komt het te zuiveren afvalwater de inrichting binnen via de inlaatleiding 1. Na aankomst in het homogeniseringsvat 2 wordt via de mondstukken 3 geïoniseerde druklucht in het afvalwater geblazen en wel zodanig dat dit water daardoor een circulerende 20 (draaiende) en eventueel wervelende beweging verkrijgt. De aard en de mate van beweging is afhankelijk van de hoeveelheid ingeblazen lucht en van de instelrichting van de mondstukken. Door de beweging van het water wordt vast organisch materiaal daarin klein gemaakt en 25 gehomogeniseerd, voorzover dat al niet in de inlaatleiding 1 is gebeurd. In het geval dat twee soorten afvalwater tegelijk door de leiding 1 binnenkomen, dient de beweging in het homogeniseringsvat ook om deze soorten goed dooreen te mengen.

30 Tijdens deze fase van het bedrijf worden diverse metingen verricht, zoals metingen van het vloeistofniveau, de temperatuur, de troebeling, de pH en de elektrische geleidbaarheid van het water. De gegevens gaan naar de commandocentrale 11 (bijvoorbeeld een elektrisch/elektronische processor) terwille van de procesregeling. 35

Vanuit het homogeniseringsvat 2 stroomt het afvalwater naar het daaronder liggende reactievat 5, waar

de zuiveringsbewerkingen door middel van fysische, chemische en/of biochemische reacties plaatsvinden.

In dit reactievat 5 wordt via de verdeelleiding 7 en de diffusiemondstukken 12 op diverse hoogten druk-
5 lucht in de vloeistof gevoerd. Deze druklucht vormt kleine bellen die door de vloeistof opstijgen en deze in beweging brengen, waardoor alle opgeloste en gesuspendeerde stoffen in het water met de luchtbellen in contact kunnen komen en aan de oxiderende werking van deze lucht-
10 bellen zullen worden blootgesteld.

De gesuspendeerde organische stoffen, die in het vat 2 zijn gehomogeniseerd, zullen bij aanwezigheid van lucht agglutineren en vlokken vormen, die als substraat voor bacteriën en andere micro-organismen kunnen
15 dienen. Dergelijke micro-organismen zijn reeds van nature in het water aanwezig en zullen zich afhankelijk van de omstandigheden verder kunnen ontwikkelen. Bij voldoende beluchting betekent dit dat aërobe micro-organismen de overhand krijgen en het substraatmateriaal als voeding
20 zullen gebruiken, waarbij dit wordt omgezet in gassen die in het water oplossen. Tegelijkertijd vormt zich een vaste biomassa (slib) die geleidelijk aan bezinkt.

Door het toevoeren van druklucht of een ander gas naar de recirculatieleiding 8 kan de op een bepaald
25 niveau in de vloeistof aanwezige biomassa naar een hoger niveau worden getransporteerd. De druklucht dient daarbij als transportgas op de wijze van een luchttransportpomp.

Ook in deze fase van het proces worden metingen verricht, namelijk door de sensors 9 voor het meten van
30 de aanwezigheid van gassen en door de pH-meters 10. De meetresultaten gaan naar de commandocentrale 11, die vervolgens de hoeveelheid lucht regelt die vanuit de verdeelleiding 7 in het reactievat wordt gevoerd. Ook zorgt deze commandocentrale aan de hand van de meetresultaten van de sensoren 4, 9 en 10 voor een juiste bedie-
35 ning van de inlaatleiding 1 van de inrichting, de drukluchtmondstukken 3 van het homogeniseringsvat, de luchtcompressor 6 en de recirculatieleiding voor biomassa 8,

zodat de omstandigheden van het proces steeds goed ingesteld blijven.

Afhankelijk van het te zuiveren afvalwater kunnen naast de lucht ook andere geschikte gassen door de
5 mondstukken 3 van het homogeniseringsvat of via de leiding 7 van het reactievat worden ingevoerd teneinde in het reactievat 5 chemische reacties op te wekken. Deze gassen worden vanuit geschikte gascilinders 14 via mengkleppen 13 in het systeem gebracht. Ook dit kan door de
10 commandocentrale 11 worden geregeld. De aard van de gassen is afhankelijk van het afvalwater en van het gewenste zuiveringsniveau. Zo kunnen chloor en fluor worden toegepast voor het verwijderen van pathogene bacteriën. In sommige gevallen kan ook het inbrengen van
15 vaste of vloeibare zouten nodig zijn voor het veroorzaken van gewenste chemische reacties in het reactievat 5. Dit kan naar keuze direct geschieden in de inlaatleiding 1 of het homogeniseringsvat 2, afhankelijk van het nodig geachte volume.

20 De chemische en biochemische reacties die in het reactievat 5 optreden hebben ook te maken met de hydrostatische druk in het vat, de dichtheidsveranderingen door het inbrengen van gassen en de aërobe vergisting van organische stoffen door de biomassa. De daarbij
25 gevormde gassen kunnen via de gasuitlaten 15 of 16 worden afgevoerd, terwijl vaste, onoplosbare produkten bezinken en in de sedimentatiekamer 17 van het reactievat 5 terecht komen.

Door toevoeren van druklucht of een ander gas
30 aan de verzamelleiding 18 wordt het vaste en vloeibare materiaal uit de sedimentatiekamer 17 opgezogen, door de leiding 18 omhooggevoerd en naar het bezinkvat 19 geleid, waar het bezinksel wordt verzameld. Hierbij dient de toegevoerde druklucht als transportgas. Bovenin de leiding 18 wordt het gas door decompressie afgescheiden,
35 waarna het door de ontluchter 16 wordt afgevoerd.

In het externe bezinkvat 19 vindt een scheiding tussen vaste stoffen (biomassa, anorganische stoffen) en

vloeistof (gezuiverd water) plaats. De vaste stoffen kunnen worden ingedikt, terwijl de vloeistof op het oppervlaktewater kan worden geloosd. Het via de ontluchter 16 ontwijkende gas kan desgewenst worden gezuiverd en
5 opnieuw gebruikt.

Bij de beschreven uitvoeringsvorm worden alle zuiveringsbewerkingen derhalve in het rechtopstaande cilindrische reactievat 5 uitgevoerd, waarbij gebruik is gemaakt van de langgerekte vorm van dit vat voor het
10 creëren van een neerwaartse stroming (propstroom) voor inkomend water en een opwaartse stroming (met luchttransport) voor uitstromend water. Ook de recirculatie van biomassa is door een opwaartse stroming met lucht als transportgas geregeld. Daarnaast is een geschikte oplos-
15 sing gevonden voor de beluchting van de aërobe micro-organismen.

De beluchting geschiedt op directe wijze, onder gebruikmaking van op diverse hoogten geplaatste diffusie-
mondstukken (microdiffusors) die gasbellen van geringe
20 afmetingen vormen, welke slechts langzaam door de vloeistof opstijgen. Aangezien de luchtbelllen minuscuul zijn, hebben zij een relatief groot contactoppervlak met de omringende vloeistof. Daarnaast zorgt de geringe stijgsnelheid voor een relatief lange contacttijd. Ook de
25 hydrostatische druk in het reactievat heeft hier een gunstige invloed. Als gevolg van deze drie factoren (contactoppervlak, contacttijd en hydrostatische druk) kan zodoende een uitermate goede zuurstofoverdracht worden verkregen.

30 Dankzij de geschetste maatregelen bij instroom, uitstroom, recirculatie en beluchting is het mogelijk om de zuivering van afvalwater met een rendement van meer dan 90 % uit te voeren.

De inrichting volgens de uitvinding is geschikt
35 voor het verwerken van vele soorten afvalwater (huishoudelijk, industrieel en mengsels daarvan) en kan voor elke gewenste capaciteit tussen 100.000 en 200.000 inwoner-equivalenten worden ontworpen.

De belangrijkste voordelen van de inrichting zijn wel de compacte bouw en de mogelijkheid tot ondergrondse plaatsing, waardoor slechts weinig grondoppervlak benodigd is. Ook kan de inrichting nabij bevolkingscentra 5 en zonodig dicht naast de bron van het afvalwater worden aangebracht, zodat weinig transportleidingen en andere hulpconstructies nodig zijn.

Overigens is de inrichting volgens de uitvinding niet tot de beschreven uitvoeringsvorm beperkt.

Conclusies

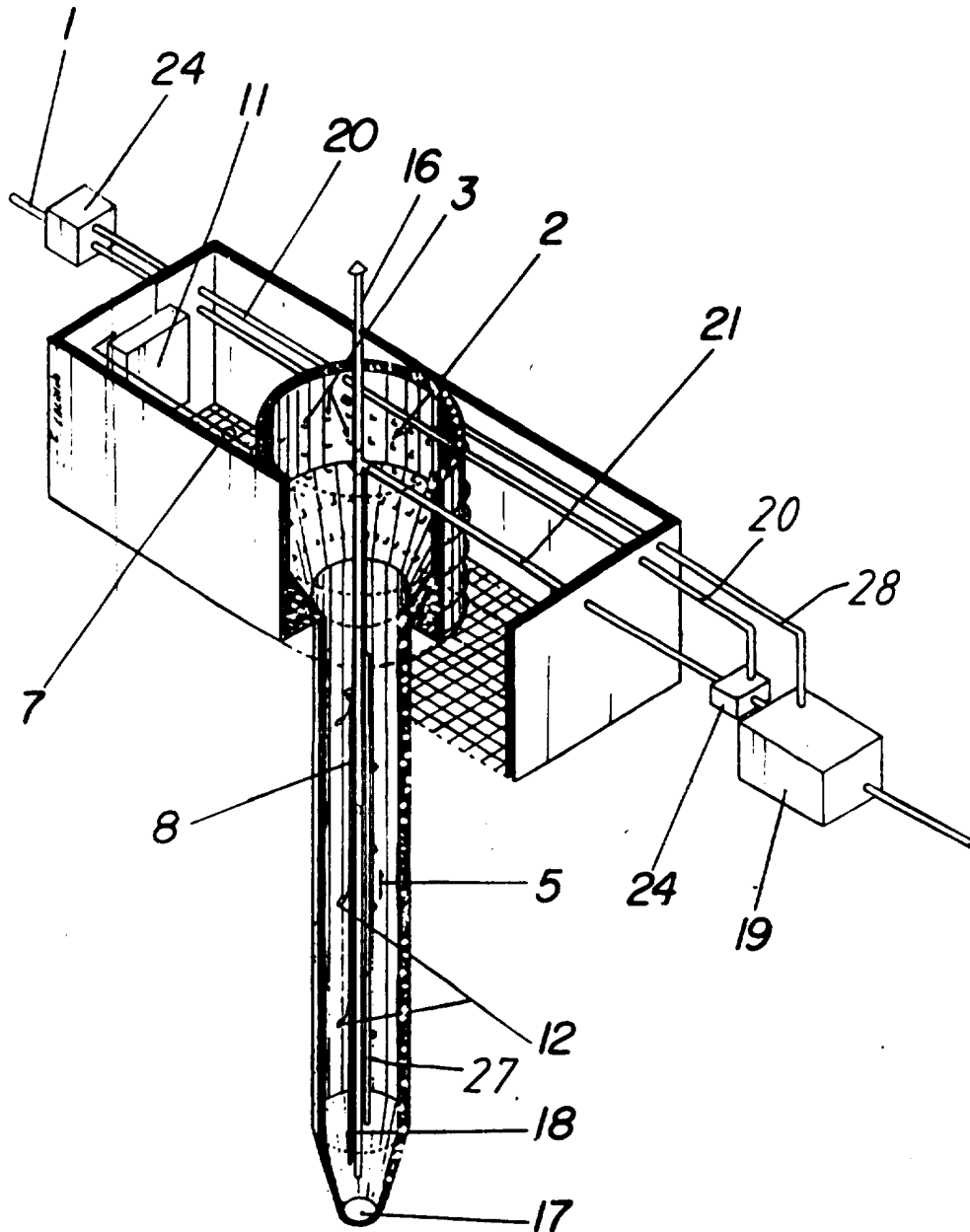
1. Waterzuiveringsinrichting, gekenmerkt door:
 - een homogeniseringsvat (2) met een inlaat voor het te zuiveren afvalwater en met injectiemondstukken (3) voor druklucht of een ander gas, welke mondstukken zijn aangebracht voor het opwekken van een circulatiebeweging in het vat, en
 - een rechtopstaand reactievat (5) voor het uitvoeren van fysische, chemische en/of biochemische zuiveringsbewerkingen, welk reactievat (5) is voorzien van verdeelmiddelen voor lucht of andere gassen en van een of meer uitlaten voor gezuiverd water, vaste producten en gassen,
 - welk homogeniseringsvat (2) bovenop het reactievat (5) is geplaatst en in open verbinding daarmee staat.
2. Waterzuiveringsinrichting volgens conclusie 1, gekenmerkt door het feit dat de verdeelmiddelen voor lucht of andere gassen in het reactievat (5) een centraal in het reactievat geplaatste leiding (27) omvatten die zich over de gehele hoogte van het reactievat (5) uitstrekt en die aan één einde een inlaat voor druklucht en verspreid over de lengte van de leiding een groot aantal diffusie- of injectie- en afzuigmondstukken (12) heeft.
3. Waterzuiveringsinrichting volgens conclusie 1 of 2, gekenmerkt door een gecombineerde uitlaat voor gezuiverd water, vaste stoffen en gassen, bestaande uit een centraal in het reactievat geplaatste afvoerleiding (18) die zich vanaf een plaats in de nabijheid van de bodem van het reactievat (5) tot in het homogeniseringsvat (2) uitstrekt, een toevoer voor druklucht of een ander gas als transportgas heeft en aan het boven-einde uitmondt in een gasuitlaat (16) en een uitlaat (21) voor afvoer van vaste stoffen en gezuiverd water naar een uitwendig bezinkvat (19).
4. Waterzuiveringsinrichting volgens conclusie 1 tot 3, gekenmerkt door een recirculatieleiding (8) voor

1003155

biomassa, die centraal in het reactievat (5) is geplaatst, zich over een deel van de hoogte daarvan uitstrekt en een toevoer voor druklucht of een ander gas als transportgas heeft.

- 5 5. Waterzuiveringsinrichting volgens conclusie 1 tot 4, gekenmerkt door een inlaat voor behandelzouten die in het reactievat (5) dienen te worden gebruikt.

FIG. 1



1003155

FIG. 2

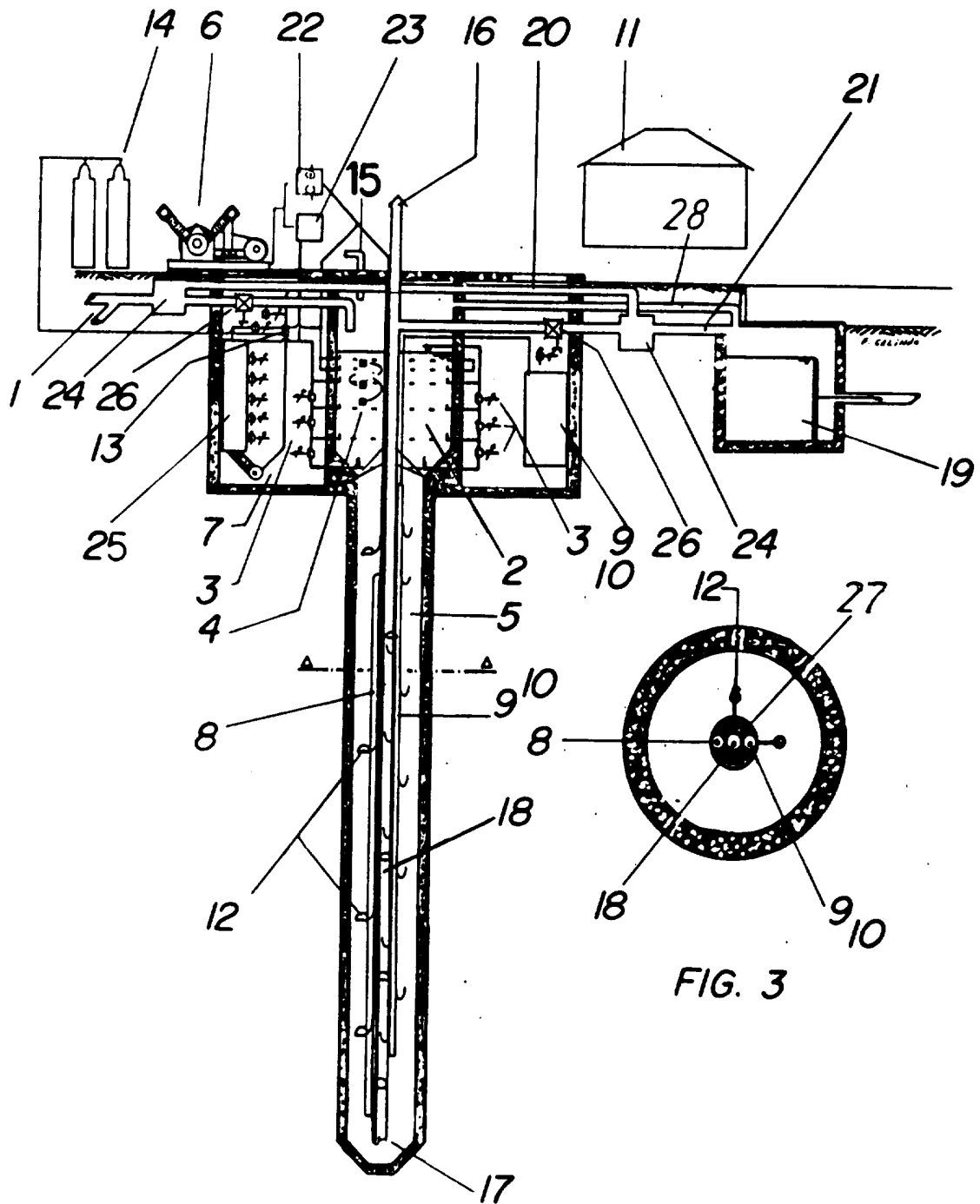


FIG. 3

1003155



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octrooiaanvraag Nr.:

NO 133860

NL 1003155

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)/Nr.:	Internationale classificatie (toegekend door de Octrooi Raad)
X	BR 9 303 571 A (HENISA HIDROELETROMECHANICA EMP) 19 September 1995 * het gehele document *	1-5	C02F1/00 C02F1/74 B01D21/26 C02F3/14 C02F3/22
E	BR 9 301 976 A (HENISA HIDROELETROMECHANICA EMP) 20 Augustus 1996 * het gehele document *	1-5	
			Onderzochte gebieden van de techniek
			C02F
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :.....			
Plaats van onderzoek		Datum waarop het onderzoek werd voltooid	Vooronderzoeker (EOB)
'S-GRAVENHAGE		11 Juli 1997	Kaspers, H
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : andere octrooi-publicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document			

EOB FORM 02.0 (PM14)

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 133860
NL 1003155

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ;
de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

11-07-1997

In het rapport genoemd octrooigeeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
BR 9303571 A	19-09-95	GEEN	

BR 9301976 A	20-08-96	GEEN	
