

KONINKRIJK BELGIE

UITVINDINGSOCTROOI



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLIKATIENUMMER : 1001823A7

INDIENINGSNUMMER : 8800701

Internat. klassif.: C02F

Datum van verlening : 13 Maart 1990

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooen inzonderheid artikel 22;

Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen, verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooen, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op 20 Juni 1988 te 15u30

BESLUIT :

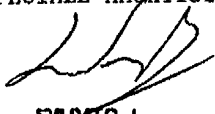
ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : DREDGING INTERNATIONAL
Scheldedijk 30, 2730 ZWIJNDRECHT(BELGIE)

vertegenwoordigd door : VOSSWINKEL Philippe, BUREAU GEVERS N.V.,
Livornostraat 7 - 1050 BRUSSEL.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 6 jaar, onder voorbehoud van de betaling van de jaartaksen voor : WERKWIJZE EN INSTALLATIE VOOR HET REINIGEN VAN DOOR POLLUENTEN VERONTREINIGDE BAGGERSPECIE OF GROND.

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van juistheid van de beschrijving der uitvindingen en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel, 13 Maart 1990
BIJ SPECIALE MACHTIGING :


RUYTS L.
Directeur

"Werkwijze en installatie voor het reinigen van door polluenten
verontreinigde baggerspecie of grond"

Deze uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het reinigen van door polluenten, zoals zware metalen en organische stoffen, verontreinigde baggerspecie of grond.

5 Door verontreinigde baggerspecie of grond wordt bedoeld baggerspecie of grond die een niet toelaatbaar percentage en van organische oorsprong en/of zware metalen inhoudt.

De uitdrukking pollutent duidt dus hoofdzakelijk op deze twee begrippen.

10 Tot nu toe worden verontreinigde baggerspecie of gronden hoofdzakelijk verwerkt of behandeld door het stockeren of storten hiervan onder al dan niet gecontroleerde omstandigheden. Door het feit dat de baggerspecie of de grond door zware metalen of organische stoffen zijn verontreinigd, is het verder gebruik van deze baggerspecie of grond niet meer toelaatbaar.

15 De reiniging van baggerspecie of gronden creëert een afzetmogelijkheid van het behandelde materiaal aangezien de verontreinigde sedimenten na hun behandeling tot een economisch waardevol produkt worden gevaloriseerd. De gereinigde baggerspecie of grond is immers opnieuw bruikbaar als bodemmateriaal.

20 De reiniging is vanuit een milieu-hygiënisch oogpunt de meest verantwoorde verwerkingstechniek aangezien de polluenten aan het milieu onttrokken worden en dus niet langer meer milieubelastend zijn.

25 Aan de bestaande reinigingstechnieken voor verontreinigde baggerspecie of grond zijn een aantal belangrijke beperkingen verbonden. Deze technieken zijn daarenboven zeer specifiek voor bepaalde typen polluenten.

Eén van deze reinigingstechnieken is gekend onder de uitdrukking "thermische behandeling". Deze

thermische behandeling is beperkt tot organisch verontreinigde sedimenten. De in de oven of naverbrander aangewende temperaturen moeten zeer hoog liggen om een volledige verbranding te waarborgen. Het verbranden vergt daarom massale hoeveelheden energie, in het
5 bijzonder bij niet ontwaterde sedimenten. De thermische reiniging vergt zeer hoge investeringskosten en deze zijn praktisch, uit een economisch oogpunt, niet haalbaar.

De organische extractie is beperkt tot sedimenten verontreinigd met organische stoffen. Naast een aantal
10 technische problemen blijft de organische extractie steeds gekenmerkt door capacitieve beperkingen.

Zuurextractie of zuurloging is beperkt tot de verwijdering van zware metalen uit baggerspecie en gronden. De toepassingsmogelijkheden van de zuurextractie worden beperkt door
15 ecologische en economische aspecten. Bij zuurloging en neutralisering ontstaat een afvalwater waarin een zeer groot aantal opgeloste zouten aanwezig zijn. Ook de benodigde hoeveelheden zuur/base liggen zeer hoog, in het bijzonder voor sterk gebufferde sedimenten.

De uitvinding heeft nu tot doel de nadelen
20 van de tot nog toe bekende en hierboven in het kort omlijnde en beschreven reinigingstechnieken te verhelpen.

Om dit volgens de uitvinding mogelijk te maken, voegt men in een eerste desorptiefase sekwestranten voor de zware metalen en dispersanten voor organische stoffen aan de met
25 water aangelengde grond of de baggerspecie toe en onderwerpt men in een daarop volgende eliminatiefase de zware metalen en de overige polluenten in een reactor aan een biologisch-chemische behandeling waardoor de polluent-complexen worden verbroken, afgebroken of omgezet tot onoplosbare polluent-precipitaten die vatbaar zijn voor
30 afscheiding en verwijdering, terwijl een effluent wordt bekomen die gerecupereerde sekwestranten en dispersanten bevat.

De uitvinding heeft eveneens betrekking op de installatie voor het reinigen van door polluenten, zoals zware metalen of organische stoffen verontreinigde baggerspecie of gronden.

35 Andere details en voordelen van de uitvin-

ding zullen blijken uit de hiernavolgende beschrijving van een werkwijze en een installatie voor het reinigen van door polluenten verontreinigde baggerspecie of grond, volgens de uitvinding. Deze beschrijving wordt uitsluitend bij wijze van voorbeeld gegeven en beperkt de uitvinding niet. De verwijzingscijfers hebben betrekking op de hieraan toegevoegde figuur.

Deze figuur is een schematische voorstelling van een mogelijke uitvoeringsvorm van een installatie voor het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding.

De door deze figuur verduidelijkte werkwijze zal vooral duidelijk worden gemaakt in het raam van de behandeling van verontreinigde baggerspecie. Bij het behandelen van verontreinigde grond, zal de grond vooreerst met water aangelengd worden tot een verwerkbare specie wordt bereikt.

De werkwijze voor het reinigen van, hoofdzakelijk door zware metalen en/of organische stoffen verontreinigde baggerspecie of grond kan worden opgesplitst in twee deelprocessen: een desorptiefase en een eliminatiefase.

In de desorptiefase worden de polluenten chemisch verdreven uit de vaste sedimenten en in de waterige fase opgenomen. In de daarop aansluitende eliminatiefase worden de polluenten biologisch-chemisch uit de waterige fase geëlimineerd.

De desorptiefase omvat de toevoeging van sekwestranten en dispersanten, t.w. chemische verbindingen, aan een suspensie van water met verontreinigde grond of baggerspecie en het intens vermengen van de sekwestranten en dispersanten met het te reinigen materiaal.

Tegelijkertijd met het toevoegen van sekwestranten en dispersanten kan de pH gecorrigeerd worden. Deze bijkomende bewerking is facultatief en de omvang van de correctie hangt uiteraard af van de plaatselijke omstandigheden.

Onder invloed van de chemische reagentia, t.w. de sekwestranten en de dispersanten, wordt, tijdens deze desorptiefase, de binding die was ontstaan tussen de polluenten en de sedimenten chemisch verbroken en komt de vorming van niet gebonden,

mobiele, pollutent-complexen tot stand. De z.g. desorptie kan daarom on-line en/of tegelijkertijd met het wegnemen of verwijderen van de verontreinigde sedimenten plaatsvinden.

- 5 De daaropvolgende eliminatiefase omvat de biologisch-chemische behandeling van de vloeistoffase in een reactor. De behandeling in deze reactor is gesteund op de ontbinding of verbreking van de pollutent-complexen en de vorming van onoplosbaar pollutent-precipitaten.

- 10 Deze biologisch-chemische eliminatie verbreekt dus de verbinding tussen de sekwestranten en de pollutenten. In een daaropvolgende stap worden de pollutenten afgebroken, gesorbeerd en geprecipiteerd.

Bedoelde biologisch-chemische eliminatie kan bestaan uit :

- 15 a) neerslaan van zware metalen onder invloed van sulfides. Hierbij wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van biologisch gevormde sulfides;
b) sorptie van organische micro-polluenten en zware metalen op bacteriële biomassa die navolgend uit de waterfase wordt afgescheiden;
20 c) aërobe of anaërobe biologische afbraak van pollutenten door specifiek geadapteerde mengculturen of daartoe genetisch gemanipuleerde micro-biële species;
d) voormelde eliminatieprocessen kunnen ook, ten dele of geheel, worden geactiveerd, door de additie van specifieke enzymen, in oplossing of geïmmobiliseerd op een dragermateriaal.

- 25 De eliminatiefase laat toe, enerzijds de chemische reagentia te recupereren, wat uit economisch oogpunt een voordeel biedt, en, anderzijds, kunnen de pollutenten sterk worden geconcentreerd. Het uiteindelijk restmateriaal bestaande uit sterk verontreinigde of gecontamineerde stoffen is in volume uiterst beperkt.
30 Dergelijk restmateriaal kan in aanmerking komen voor recuperatie van bepaalde pollutenten, inz. wat de zware metalen betreft, of dient onder controle gestort te worden.

De hierboven uiteengezette werkwijze biedt een aantal specifieke voordelen :

- 35 1) het probleem van de reiniging wordt verschoven van een grondbe-

handeling naar een waterbehandeling. In de praktijk biedt dit zeer grote voordelen, zowel uit een mechanisch oogpunt als uit de oogpunten volume- en tijdbesparing.

5 2) de hoeveelheden benodigde chemische reagentia zijn, in verhouding met het volume bewerkte specie, beperkt. Zoals hoger reeds uiteengezet, bestaat de mogelijkheid een groot deel van de chemische reagentia te recupereren.

10 3) de werkwijze volgens de uitvinding vergt een minimum aan handelingen. De werkwijze wordt in de meeste gevallen ter plekke uitgevoerd op gecontamineerde grond of baggerspecie. De specie hoeft dus minimaal te worden vervoerd.

4) de werkwijze is verder gekenmerkt door een snel verloop. Zowel de chemische desorptie als de biologisch-chemische eliminatie zijn snelwerkende processen.

15 5) de werkwijze is verder gekenmerkt door een minimum vereiste aan infrastructuur. De benodigde installatie is bovendien verplaatsbaar. Kleine installaties zullen dus in staat zijn grote volumes verontreinigde grond en baggerspecie te behandelen.

20 Een mogelijke uitvoeringsvorm van een installatie voor het uitvoeren van de hierboven beschreven werkwijze wordt door de hierbijgaande figuur verduidelijkt.

25 De baggerspecie, desgevallend de verontreinigde grond, wordt in een daartoe geëigend transportmiddel 1 aangevoerd en door middel van een persleiding 2 overgepompt naar een bekken 3. In de persleiding 2 worden de reeds hogerbeschreven chemische reagentia geïnjecteerd. Van de turbulenties in de persleiding, al of niet geactiveerd door daartoe geëigende hulpstukken, wordt gebruik gemaakt om een intieme vermenging te bekomen tussen de verontreinigde specie en de reagentia. In de persleiding grijpt de
30 desorptiefase plaats, waarbij de pollutanten chemisch verdreven worden uit de vaste fase en opgenomen worden in de waterige fase.

In het bekken 3, een afzittingsbekken, worden de getransporteerde materialen gescheiden in een vaste gesedimenteerde fase (gereinigde sedimenten) en een vloeibare fase welke
35 de pollutanten in een wateroplosbare vorm draagt.

Het afzettingsbekken kan op gebruikelijke wijze worden afgebakend door dijkjes 5 of kan een ander recipiënt zijn.

5 De vloeibare fase of supernatrans van het afzettingsbekken 3 vloeit af in reactor 7 of wordt via een leiding 6 verpompt naar de reactor 7. In de reactor 7 grijpt de eliminatiefase plaats waarbij de pollutent-complexen ontbonden of verbroken worden. In deze stap van de werkwijze kunnen in de reactor precipitatiehulpmiddelen worden toegevoegd.

10 Tijdens de eliminatiefase vormen zich onoplosbare pollutent-precipitaten welke aanleiding geven tot een reststroom. De reststroom bevat de pollutenten in sterk geconcentreerde vorm. Deze worden afgevoerd door leiding 8.

De sterk verontreinigde afvalstoffen worden schematisch voorgesteld met de verwijzing 9.

15 Uit de reactor wordt een effluent afgevoerd door een leiding 10. Bedoeld effluent bevat een hoog percentage reagentia en wordt afgevoerd over een facultatief reservebekken 11 of recipiënt. Het effluent wordt herbruikt als extractievloeistof. Men mag niet het oog verliezen dat de schematische voorstelling van de
20 installatie die op de beschreven werkwijze is gesteund vele varianten kan vertonen.

Aan de hierboven beschreven werkwijze kan voorafgaand een scheiding van de sedimenten in zand en slib plaatsvinden. Dit laat toe enkel het afgescheiden slib volgens de
25 werkwijze te behandelen en de zandfractie met andere, bekende technieken, indien nodig, te reinigen. Evenzo kunnen de te verwerken materialen geheel of gedeeltelijk voor en/of na behandeling worden ontwaterd volgens eveneens bekende technieken.

30 Het is verder duidelijk dat de uitvinding niet beperkt is tot de hierboven beschreven uitvoeringsvorm en dat vele wijzigingen hieraan kunnen worden aangebracht zonder buiten het raam van de octrooiaanvraag te treden.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het reinigen van door
polluenten, zoals zware metalen en organische stoffen, verontreinigde
baggerspecie of grond, met het kenmerk dat men in een eerste
desorptiefase sekwestranten voor de zware metalen en dispersanten
5 voor organische stoffen aan de met water aangelengde grond of de
baggerspecie toevoegt en men in een daarop volgende eliminatiefase de
zware metalen en de overige polluenten in een reactor aan een
biologisch-chemische behandeling onderwerpt waardoor de pollut-com-
plexen worden verbroken, afgebroken of omgezet tot onoplosbare
10 pollut-precipitaten die vatbaar zijn voor afscheiding en verwijdering,
terwijl een effluent wordt bekomen die gerecupereerde sekwestranten
en dispersanten bevat.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het
kenmerk dat hogerbedoelde biologisch-chemische behandeling bestaat in
15 het neerslaan van de zware metalen door sulfiden.

3. Werkwijze volgens conclusie 1, met het
kenmerk dat hogerbedoelde biologisch-chemische behandeling bestaat in
een sorptie van organische en anorganische micro-polluenten, zoals
ondermeer zware metalen op een microbiële biomassa.

20 4. Werkwijze volgens conclusie 1, met het
kenmerk dat hogerbedoelde biologisch-chemische behandeling bestaat in
de biologische afbraak van de polluenten.

5. Werkwijze volgens conclusie 1, met het
kenmerk dat hogerbedoelde biologisch-chemische behandeling bestaat in
25 de biologische ombouw van de polluenten door genetisch gemanipu-
leerde microbiële species.

6. Werkwijze volgens conclusie 1, met het
kenmerk dat hogerbedoelde biologisch-chemische behandeling bestaat in
de biologische ombouw van de polluenten door specifieke enzymen, in
30 oplossing of geïmmobiliseerd op een dragermateriaal.

7. Werkwijze volgens één van de conclusies
1 - 6, met het kenmerk dat men voor de reiniging van baggerspecies
de intieme vermenging van de polluenten bewerkstelligt in een gebrui-
kelijke persleiding voor de baggerspecie.

8. Werkwijze volgens één van de conclusies 1 - 7, met het kenmerk dat men gebruik maakt van hogerbedoelde gerecupereerde sekwestranten en dispersanten die aanwezig zijn in het effluent door deze naar de nog te reinigen baggerspecie of grond terug te voeren.

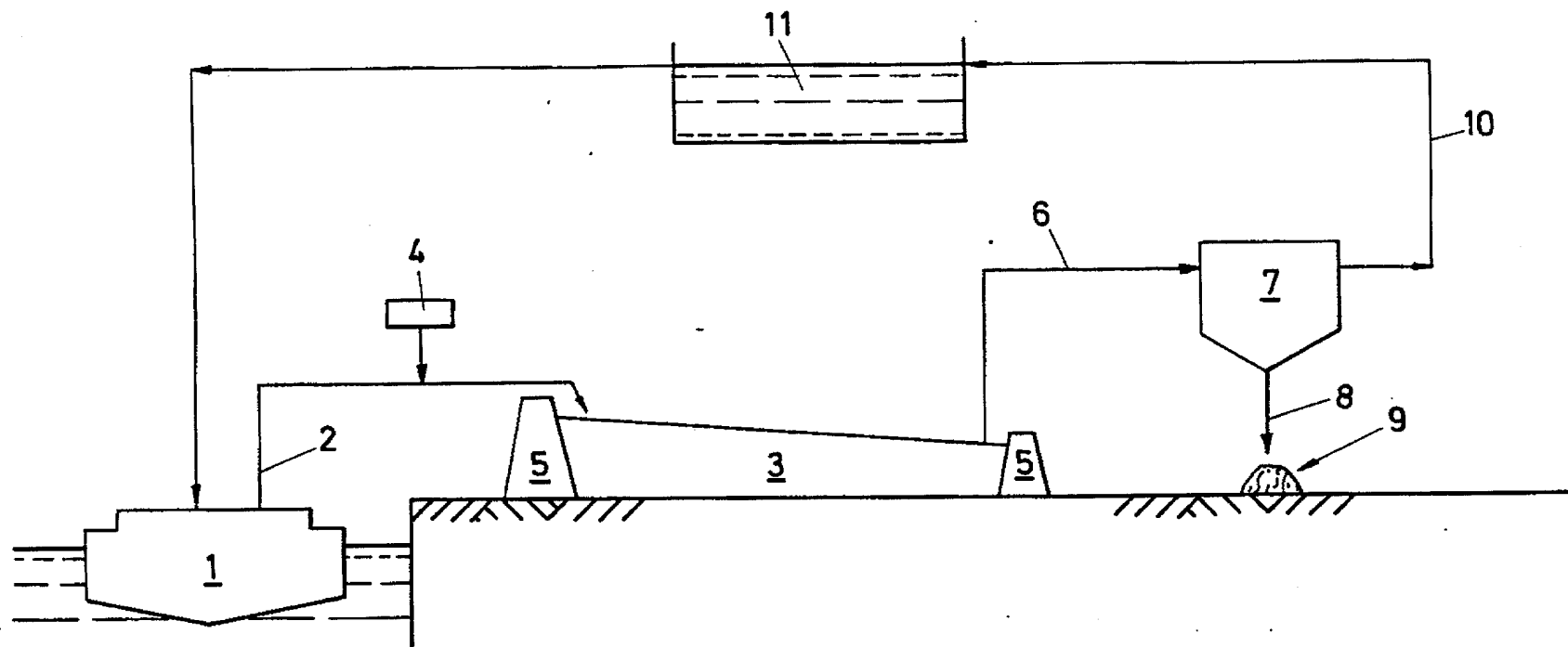
9. Installatie voor het reinigen van door polluenten zoals zware metalen of organische stoffen verontreinigde baggerspecie of grond volgens één of meer van de conclusies 1 - 8, met het kenmerk dat zij omvat :

- 10 a) een persleiding (2) vanaf een aanvoermiddel naar een afzetting-bekken (3) waarin baggerspecie of grond verzinkt, in welke leiding hogerbedoelde sekwestranten en dispersanten worden ingebracht;
- 15 b) een reactor waarin de waterige fase van de baggerspecie of van de met water aangelengde grond wordt behandeld en waaruit de neer-geslagen zware metalen en organische stoffen worden verwijderd.

10. Installatie volgens conclusie 9, met het kenmerk dat in hogerbedoelde persleiding (2) middelen zijn voorzien voor het intiem vermengen van de specie met hogervermelde sekwestranten en dispersanten.

20 11. Installatie volgens één van de conclusies 9 en 10, met het kenmerk dat zij een inrichting bevat voor het ontwateren van de gereinigde baggerspecie of grond uit het afzetting-bekken.

25 12. Installatie volgens één van de conclusies 9 en 10, met het kenmerk dat zij een inrichting bevat voor het wassen van de gereinigde baggerspecie of grond uit het afzetting-bekken.



-- 9 --

08800701