



⑩ A Terinzagelegging ⑪ 8303864

Nederland

⑲ NL

---

⑤4 Anti wegspoelinrichting en -werkwijze.

⑤1 Int.Cl<sup>3</sup>: E02D 27/04.

⑦1 Aanvrager: GULF APPLIED TECHNOLOGIES, INC. te Houston, Texas, Ver. St. v. Am.

⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.  
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU  
Joh. de Wittlaan 15  
2517 JR 's-Gravenhage.

---

②1 Aanvraag Nr. 8303864.

②2 Ingediend 10 november 1983.

③2 Voorrang vanaf 10 november 1982, 21 oktober 1983.

③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).

③1 Nummers van de voorrangsaanvragen: 440666 , 543070 .

⑥2 - -

---

④3 Ter inzage gelegd 1 juni 1984.

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

---

## Anti wegspoelinrichting en -werkwijze.

De onderhavige uitvinding heeft in zijn algemeenheid betrekking op transportverschijnselen in fluïdums. Meer in het bijzonder heeft de onderhavige uitvinding betrekking op een anti-wegspoelwerkwijze en -inrichting waarmee wordt voorkomen dat materiaal uit de nabijheid van structuren, die zich in een fluïdumstroming bevinden, wordt weggetransporteerd.

Het wegspoelverschijnsel, dat wil zeggen het reinigen of verwijderen door middel van een fluïdumstroming, is een op zichzelf bekend probleem samenhangend met structuren die zijn opgebouwd in een bewegende watermassa. Wegspoelmechanismen worden aangetroffen rond en geassocieerd met iedere structuur die bevestigd is in de weg van een stromend fluïdum. Het wegspoelen is bijzonder belangrijk wanneer men tracht de structurele integriteit van structuren die onder invloed van de zwaartekracht zijn neergelaten op een sedimentbodem onder een bewegende watermassa te handhaven.

Het wegspoelen van sediment rond structuren, ingebed in de bodem onder een bewegende watermassa vormt een moeilijk probleem. Het wegspoelen treft men aan wanneer de volgende criteria optreden: een bewegend fluïdum, een relatief vaste structuur en een beweegbaar materiaal geassocieerd met de structuur. Het wegspoelen houdt in het progressief verwijderen van het materiaal rond en onder de structuur.

Het wegspoelproces is in het bijzonder werkzaam bij ieder materiaal dat geassocieerd is met het voorwerp in de weg van een bewegend fluïdum. Het wegspoelen vormt een universeel verschijnsel dat vaak wordt waargenomen of wordt ondervonden. Iedereen die bijvoorbeeld op het strand staat en het water rond zijn voeten laat spoelen zal ontdekken dat het zand naast en onder zijn voeten wordt verwijderd.

Commerciëel gezien vormt dit wegspoelen een kritisch probleem op veel terreinen in de zogenaamde "offshore" industries, waar grote en zware structuren zoals boor- en produktieplatforms moeten worden ondersteund op de bodem van de zee. Dit wegspoelprobleem vormt eveneens een kritische factor bij het ontwerpen van steunpilaren voor de ondersteuning van bruggen over rivieren of andere bewegende watermassa's. Dit wegspoelprobleem reduceert op kritische wijze de steun die wordt geleverd door een onder invloed van de zwaartekracht geplaatste structuur.

Het is op zichzelf bekend om het wegspoelproces te vertragen door gebruik te maken van zandzakken waarmee door het verwijderde materiaal achtergelaten gaten opnieuw worden gevuld. Zelfs het opnieuw plaatsen

8303864

van de structuur is economisch haalbaar gebleken om grootschalige wegspoeelproblemen te omzeilen.

De laatste tijd worden talloze verschillende werkwijzen voor het voorkomen of vertragen van wegspoeleffecten toegepast. Een rastermate-  
5 riaal is gebruikt om de bodem rond een structuur onder de bewegende wa-  
termassa te bedekken. Het rastermateriaal is nuttig gebleken in de di-  
recte nabijheid van de structuur maar heeft ook geleid tot aanzienlijke  
wegspoeleffecten in een groter gebied rond het rastermateriaal. Andere  
werkwijzen om wegspoelen te voorkomen maken gebruik van het implanteren  
10 van een materiaal met grotere dichtheid rond de structuur. Voorbeelden  
van materialen die daarvoor worden gebruikt zijn bijvoorbeeld beton en  
asfalt. De implantatiemethoden hebben geresulteerd in zelfs nog drin-  
gender wegspoeelproblemen afhankelijk van de diepte en van de breedte  
van de implantatie. Het is in veel offshore gebieden met grotere struc-  
15 turen die aanzienlijk te lijden hebben van dit wegspoeelprobleem zelfs  
heel normaal om de hulp van commerciële duikers in te roepen. De dui-  
kers verplaatsen zich over de bodem onder de watermassa en maken ge-  
bruik van inrichtingen die het bodemsediment uit een aangrenzend gebied  
terugblazen in de gaten rond de structuren, veroorzaakt door dit weg-  
20 spoeleffect.

Alle nu bekende en toegepaste werkwijzen en inrichtingen voor het voorkomen of reduceren van het wegspoeelprobleem of voor het herstellen van de uitwerking ervan hebben alleen invloed op de uitwerking van het wegspoeelproces. De inrichtingen en werkwijzen, waarvan er een aantal in  
25 het bovenstaande zijn genoemd, vormen op zijn hoogst hulpmiddelen die  
ontwikkeld zijn om een algemeen en universeel probleem aan te pakken.  
Geen van de beschreven werkwijzen en inrichtingen tracht de oorzaak van  
de wegspoeleffecten aan te pakken.

Tallose en verschillende factoren kunnen het wegspoeelverschijnsel  
30 bevorderen. Van significant belang is de consistentie van het materiaal  
waarin de structuur is geplaatst. Een zeebodem bestaande uit niet sa-  
menhangend materiaal is extreem gevoelig voor de krachten die bij het  
wegspoeelproces optreden. Een bodem onder een watermassa die in hoofd-  
zaak bestaat uit slibmateriaal, zand of kiezel is zeer gevoelig voor  
35 dit wegspoeelproces. Het wegspoeelproces wordt bevorderd door de aanwe-  
zigheid van dergelijk niet samenhangend materiaal omdat voor het weg-  
spoelen het losraken, suspenderen en bewegen van het bodemsediment no-  
dig is.

Een andere kritische parameter samenhangend met het wegspoeelproces  
40 is de momentane snelheid van het fluïdum. Er bestaat een kritische

stroomsnelheid geassocieerd met, maar niet uitsluitend met de geometrie van de structuur en van het sedimentmateriaal dat wordt getransporteerd. Een kritische stroomsnelheid, nodig om het wegspoeleffect te initiëren, kan daarom worden uitgedrukt als een functie van de volgende parameters: de geometrische vorm van de structuur, de afmetingen van het te transporteren sedimentmateriaal, de dichtheid van het te transporteren sedimentmateriaal en de vorm van het te transporteren sedimentmateriaal.

Het wegspoelen heeft een negatief effect op de structurele stabiliteit van ieder voorwerp waar omheen dit verschijnsel plaats vindt. Een steunpeiler bijvoorbeeld, ingebed in een niet samenhangend sediment onder een stromende watermassa zal last hebben van aanzienlijke wegspoeleffecten rond de steunpeiler. Als het sediment rond de steunpeiler wordt verwijderd dan neemt daarmee het doorsnedegebied van de steunpeiler dat bloot staat aan de krachten die door de waterstroming worden opgeroepen, toe. Een toename van het blootgestelde dwarsdoorsnedeoppervlak leidt tot een toename in de totale kracht waarmee de stabiliteit van de steunpeiler wordt tegengewerkt.

Als er sediment wordt verwijderd rond de steunpeiler dan neemt op soortgelijke wijze het effectieve contactoppervlak van het bodemsediment met de structuur af. Het effectieve contactoppervlak van het bodemsediment met de structuur is direct evenredig aan de kracht die nodig is om de structuur los te maken. Als het effectieve contactoppervlak afneemt dan neemt ook de kracht die door het erop inwerkende water op de structuur moet worden uitgeoefend af. Derhalve wordt de stabiliteit van de structuur gereduceerd omdat de structurele steun die wordt verschaft door het bodemsediment in contact met de structuur is afgenomen.

Als het wegspoelverschijnsel voortgaat en daarbij steeds meer bodemsediment wordt verwijderd dan vormt een verschuiving van het steunpunt waarop de peiler staat een verder punt van beschouwing. Het steunpunt van een door eigen gewicht gesteunde structuur die ingebed is in een niet samenhangend sediment zal zich over het algemeen bevinden op een locatie in het sediment onder het scheidingsvlak tusen sediment en water. Een kleine wijziging in de plaats van het steunpunt veroorzaakt een verandering in de met het stelsel samenhangende hefboomarmafstanden en veroorzaakt een aanzienlijke wijziging in de krachten die samenhangen met de verankering en met het losraken van de peiler. Een kleine verandering in de hefboomarmafstanden kan leiden tot een drastische wijziging van de relatieve krachtgrootten. De kracht die dus mo-

8303064

mentaan een eventuele losmaakneiging bevordert wordt drastisch vergroot en de kracht die de verankering van de peiler in het bodementiment verzekert wordt drastisch verkleind. Derhalve is de hoeveelheid en de snelheid van het wegspoelproces van uitzonderlijk belang voor de stabiliteit van elke structuur die ingebed is in materiaal onder een bewegende watermassa.

Er bestaat dus een behoefte aan een antiwegspoelinrichting die kan worden toegepast bij een structuur die ingebed is in materiaal onder een bewegende fluïdummassa, welke zowel een verbeterde structurele integriteit verschafft, gemakkelijk in een nieuwe structuur kan worden ingebouwd of aan een oude structuur kan worden toegevoegd en die aanzienlijk goedkoper is dan alle bekende inrichtingen en werkwijzen.

De uitvinding heeft derhalve ten doel een unieke anti-wegspoel-inrichting en -werkwijze te verschaffen voor implementatie bij structuren die ingebed zijn in de bodem onder een bewegende watermassa.

Meer in het bijzonder heeft de uitvinding ten doel een anti-wegspoel-inrichting en -werkwijze te verschaffen voor het manipuleren en besturen van de transportmechanismen die samenhangen met de materiaalbeweging rond een structuur in een fluïdumstroming.

Een ander kenmerk van de onderhavige uitvinding is het verschaffen van een anti-wegspoel-inrichting en -werkwijze voor besturing van de stromingen die het wegspoel-effect veroorzaken.

Nog een andere doelstelling van de onderhavige uitvinding is het voorkomen van de inwerking van een neerwaartse stroming op het sedimentmateriaal dat de structuur draagt, welke neerwaartse stroming samenhangt met de botsingskrachten van het bewegende water op de structuur.

Nog een andere doelstelling van de onderhavige uitvinding is het verschaffen van een anti-wegspoel-inrichting en -werkwijze waarmee de afmeting in de scheiding van de fluïdumstroming geassocieerd met een structuur wordt gereduceerd waardoor het wervelgebied stroomafwaarts van de structuur wordt verminderd.

Een verdere doelstelling van de onderhavige uitvinding is het verschaffen van een anti-wegspoel-inrichting en -werkwijze waarmee de scheiding in de fluïdumstroming wordt vertraagd, hetgeen de trekkracht op de structuur in grootte vermindert.

Nog een verdere doelstelling van de onderhavige uitvinding is het verschaffen van een anti-wegspoel-inrichting en -werkwijze waarmee de invloed van een neerwaartse stroming, geassocieerd met een in een fluïdumstroming geplaatste structuur, op het bodemsediment wordt voorkomen

waarmee een overdracht van energie uit de neerwaartse stroming op het sediment wordt voorkomen.

Nog een andere doelstelling van de onderhavige uitvinding is het verschaffen van een anti-wegspoel-beschermingsinrichting en -werkwijze 5 waarmee wordt voorkomen dat het wervelgebied stroomafwaarts van een structuur in een bewegend fluïdum wordt gevuld met bodemsediment waarbij de stroomafwaartse werveling een transportmechanisme vormt.

Verdere doelstellingen en voordelen van de uitvinding zullen duidelijk worden aan de hand van de navolgende beschrijving. De voor de 10 uitvinding karakteristieke kenmerken zijn weergegeven in de bijgaande conclusies.

In overeenstemming met de uitvinding wordt een unieke anti-wegspoel-inrichting en -werkwijze verschaft waarmee het optreden van wegspoel-effecten in de nabijheid van een structuur die zich vertikaal uit- 15 strekt vanaf een bodem onder een stromende watermassa wordt voorkomen of gereduceerd of de effecten ervan worden hersteld. In een uitvoeringsvorm van de uitvinding wordt een anti-wegspoel-inrichting verschaft voorzien van een of meer afbuigeenheden, middelen voor het handhaven van de positionele relatie van de afbuigeenheden ten opzichte van 20 de aangrenzende afbuigeenheden en ten opzichte van de bodem onder de watermassa, en een aantal hydraulische met de structuur bedrijfsmatig geassocieerde koppelmechanismen.

Het verdient de voorkeur dat de anti-wegspoel-inrichting twee afbuigeenheden bevat: een bovenste afbuigeenheid en een onderste afbuig- 25 eenheid. Beide afbuigeenheden zijn bij voorkeur uitgevoerd als cirkelvormige platen met een centrale opening waardoor de structuur verloopt. De onderste afbuigeenheid staat in contact met de bodem onder de watermassa en de bovenste afbuigeenheid handhaaft een bepaalde afstandsrelatie tot de onderste afbuigeenheid.

Bij voorkeur heeft de onderste afbuigeenheid een aantal perforaties. De perforaties in de onderste afbuigeenheid vangen bewegende bodemsedimentdeeltjes in die passeren over het oppervlak van de onderste afbuigeenheid. De ingevangen bodemsedimentdeeltjes vallen door de perforaties en vullen eventuele lege ruimten onder de onderste afbuigeen- 35 heid veroorzaakt door een eerder wegspoeleffect.

Het verdient de voorkeur dat de middelen voor het handhaven van de positionele relatie van de afbuigeenheden ten opzichte van de bodem voorzien zijn van een huls met een inwendig oppervlak dat zodanig uit- 40 gevoerd is dat dit oppervlak de structuur omvat, een uitwendig oppervlak, een bovenste uitmondingsopening en een onderste uitmondingsope-

ning. Het binnenoppervlak van de huls is beweegbaar en opnieuw beweegbaar gekoppeld met de structuur. Een afbuigeenheid is bevestigd aan elk uiteinde van de huls door middel van conventionele bevestigingsmiddelen.

5 Eveneens worden bij voorkeur een aantal hydraulische koppelingsmechanismen toegevoegd aan de structuur. De hydraulische koppelingsmechanismen omvatten een reeks van ribben, die longitudinaal op de huls uitgelijnd zijn aangebracht.

In overeenstemming met een uitvoeringsvorm van de uitvinding wordt  
10 een werkwijze verschaft voor het voorkomen, reduceren en herstellen van wegspoeleffecten in de nabijheid van een structuur die zich vertikaal uitstrekt vanaf een bodem onder een bewegende watermassa, welke werkwijze een reeks stappen omvat. Allereerst wordt op een plaats aangrenzend aan de structuur en boven de bodem een neerwaartse stroming, veroorzaakt door de botsing van het water tegen de structuur, afgebogen  
15 teneinde de stromingsstructuur van deze neerwaartse stroming te ontregelen. Ten tweede wordt op een plaats aangrenzend aan de structuur en aangrenzend aan de bodem de neerwaartse stroming, veroorzaakt door de botsing van het water op de structuur, afgebogen voordat de neerwaartse  
20 stroming botst tegen de bodem. Ten derde worden bewegbare bodemsedimentdeeltjes ingevangen om de lege openingen te vullen die in de nabijheid van de structuur zijn veroorzaakt als gevolg van voorafgaande wegspoelprocessen. En ten vierde wordt het langs de structuur passerende water hydraulisch gezien van richting veranderd om de scheiding in de  
25 waterstroming te vertragen hetgeen de grootte van de trekkracht op de structuur vermindert en de afmetingen van het wervelingsgebied stroomafwaarts van de structuur reduceert waardoor de anti-wegspoel-eigenschappen van de inrichting worden verbeterd.

In overeenstemming met een andere uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding wordt een bouwdoos verschaft als combinatie van een  
30 aantal componenten, welke componenten geschikt zijn om te worden samengesteld tot een anti-wegspoel-inrichting voor het voorkomen, reduceren of herstellen van wegspoeleffecten in de nabijheid van een structuur die zich vertikaal uitstrekt vanaf de bodem onder een watermassa. De  
35 componenten in deze bouwdoos omvatten bij voorkeur als samenstellende delen ervan: een bovenste afbuigeenheid, een onderste afbuigeenheid, een beweegbaar en opnieuw beweegbaar met de structuur verbonden huls, middelen voor het bevestigen van de afbuigeenheden aan de huls en een aantal hydraulische invangstrippen, behorend bij de huls.

40 Bij voorkeur bestaan de bovenste en onderste afbuigeenheden uit

8303864

cirkelvormige platen met een opening in het midden ervan waardoor de structuur verloopt. De onderste plaats is geplaatst op de bodem onder de watermassa en de bovenste plaat wordt op afstand gehouden van de onderste plaat door de huls. De afbuigeenheden zijn met willekeurige conventionele bevestigingsmiddelen aan de huls bevestigd.

Het aantal hydraulische invangeenheden bestaat in hoofdzaak uit een reeks van ribben die zich longitudinaal uitstrekken langs het buitenoppervlak van de huls. Deze hydraulische eenheden zorgen ervoor dat de waterstroming aangrenzend aan de huls turbulent wordt. De turbulentie vertraagt de scheiding van de waterstroming waardoor de sterkte van de op de structuur uitgeoefende trekkracht wordt gereduceerd en ook de afmeting van het zog stroomafwaarts van de structuur wordt gereduceerd zodat de antiwegspoeleigenschappen van de inrichting worden verbeterd.

De bijgaande figuren die deel uitmaken van deze beschrijving, illustreren een voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding en dienen tezamen met de bovenstaande algemene beschrijving van de uitvinding en met de nog volgende gedetailleerde beschrijving van een voorkeursuitvoeringsvorm ter verklaring van de principes van de uitvinding.

Figuur 1 toont een perspectief aanzicht van een conventionele offshore-structuur ter illustratie van de effecten van algemene wegspoeleffecten en lokale wegspoeleffecten;

Figuur 2 toont een zijaanzicht van een verticale steunstructuur die zich uitstrekt onder de bodem van een watermassa en toont de stromingskarakteristieken in een vlak parallel aan de longitudinale as van de structuur.

Figuur 3 toont een bovenaanzicht van een vertikaal staande steunstructuur die verloopt tot in de bodem onder een watermassa en illustreert tevens de stromingskarakteristieken in een vlak loodrecht op de longitudinale as van de structuur.

Figuur 4 toont een axonometrische projectie van een zijaanzicht ter illustratie van de effecten van de neerwaartse en opwaartse wervelingen in de nabijheid van de structuur.

Figuur 5 toont een doorsnede-aanzicht door een voorkeursuitvoeringsvorm van de anti-wegspoeleinrichting volgens de uitvinding.

Figuur 6 toont een bovenaanzicht van de anti-wegspoeleinrichting volgens de lijn 6-6 in figuur 5.

Figuur 7A toont een perspectief aanzicht van een voorkeursuitvoeringsvorm van de anti-wegspoeleinrichting volgens de uitvinding ter illustratie van de beweegbare secties van de bovenste afbuigeenheid.

Figuur 7B toont een gedetailleerd deeldoorsnede-aanzicht van een

beweegbare sectie van de bovenste afbuigetheid.

Figuur 7C toont een dwarsdoorsnede volgens de lijn 7C-7C in figuur 7A met een bovenaanzicht van de huls.

Figuur 8A toont een perspectief aanzicht van een voorkeursuitvoeringsvorm van een geperste of anderszins gevormde anti-wegspoelinrichting volgens de uitvinding.

Figuur 7B toont een doorsnede-aanzicht volgens de lijn 8B-8B in figuur 8A ter illustratie van de verbinding van de secties van de gevormde anti-wegspoelinrichting.

Figuur 8C toont een zijaanzicht van de anti-wegspoelinrichting uit figuur 8A.

De bovenstaande algemene beschrijving en de navolgende gedetailleerde beschrijving dient slechts als illustratie van de uitvinding in zijn algemeenheid en verdere uitvoeringsvormen, voordelen en details van de uitvinding zullen voor een deskundige op dit terrein na lezing van de navolgende gedetailleerde beschrijving duidelijk zijn.

Verwezen wordt nu in meer detail naar een voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding die in de bijgaande figuren is geïllustreerd.

Figuur 1 toont een perspectief aanzicht van een conventionele offshore-structuur 2. De offshore-structuur 2 heeft een aantal steunelementen 4. De steunelementen 4 verlopen vertikaal tot in de bodem 20 onder de watermassa 60. De offshore-structuur 2 is onder invloed van de zwaartekracht geplaatste structuur die gedragen wordt door de steunelementen 4, die op hun beurt zijn ingebed in de losse gronddeeltjes van de bodem 20.

In hun algemeenheid hebben grote gecompliceerde structuren zoals de offshore-structuur 2 te lijden van twee soorten wegspoeleffecten. Deze twee soorten wegspoeleffecten kunnen worden aangeduid als het algemene wegspoeleffect en het lokale wegspoeleffect. Het algemene wegspoeleffect en het lokale wegspoeleffect zijn geïllustreerd in figuur 1 respectievelijk met de referentiecijfers 22 en 24. Het algemene wegspoeleffect 22 heeft tot gevolg de verwijdering van bodemsediment in de gehele nabijheid van de offshore-structuur 2. Lokale wegspoeeling 24 leidt tot verwijdering van bodemsediment 20 in de nabijheid van elk steunelement 4.

Figuur 1 illustreert de algemene invloed van het wegspoeleffect. Dit wegspoelen kan beter worden begrepen door uit te gaan van hetgeen de naderende waterstroming "ziet". De naderende stroming vertoont een interactie met de objecten waar de stroming tegen aanbotst waardoor een specifiek effect ontstaat afhankelijk van de afmetingen van de struc-

tuur en de in de stroming aanwezige stromingsenergie.

In zijn algemeenheid zal een stroming die een voorwerp zoals een offshore-structuur 2 nadert een reactie veroorzaken op macroschaal en op microschaal. De effecten van de tegen de offshore-structuur 2 botsende stroming kunnen dus worden verdeeld in effecten geassocieerd met de structuur 2 als geheel en op kleinere schaal met de steunelementen 4. De interactie tussen de stroming en de offshore-structuur 2 als geheel heeft het algemene wegspoeleffect 22 tot gevolg. De interactie van de stroming met elk van de individuele steunelementen 4 leidt tot de lokale wegspoeling 24. Of het nu gaat om algemene wegspoeleffecten 22 of om lokale wegspoeleffecten 24 zal de waterstroming in de nabijheid van de offshore-structuur 2 in zijn algemeenheid een meer specifiek in de nabijheid van de steunelementen 4 zorgen voor een toename in de stroomsnelheden rondom de structuur als gevolg van het gereduceerde stromingsgebied, bepaald door de aanwezigheid van de respectievelijke structuren.

In figuur 2 zijn de belangrijkste stromingskarakteristieken geassocieerd met het wegspoelproces geïllustreerd. Een steunelement 4 is ingebed in de losse bodemdeeltjes van de bodem 20 onder een watermassa 60. Een stroomopwaartse stroming 62 botst tegen het naar de stroming gekeerde doorsnede-oppervlak van de structuur 4. De stroming 62 heeft een snelheidsprofiel 63. Het snelheidsprofiel 63 vertoont een afname in snelheid bij toename van de diepte. De fysische aanwezigheid van de structuur 4 reduceert het stromingsvolume dat beschikbaar is voor passage van deze stroming 62. Het beperkte volume waardoor de stroming 62 moet passeren veroorzaakt een wijziging in de stromingskarakteristieken.

De afname van het beschikbare volume leidt tot een toename van de snelheid in de stroming 62 terwijl deze rond de structuur 4 passeert. De hogere zijdelingse snelheid 64 vormt een primaire uiting van het feit dat er een blokkering van de stroming 62 plaats vindt.

Zoals duidelijk is getoond in figuur 2 wordt er, wanneer een stroming 62 botst tegen de structuur 4, een neerwaartse stroming 66 opgewekt langs het vooroppervlak van de structuur 4 in benedenwaartse richting. Deze neerwaartse stroming 66 wordt in hoofdzaak veroorzaakt door het snelheidsprofiel 63. Het snelheidsprofiel 63 brengt de inverse relatie tot uitdrukking tussen de diepte en de snelheid, dat wil zeggen het feit dat de snelheid afneemt met toenemende diepte. De relatie tussen de snelheid en de diepte, tot uitdrukking gebracht door het snelheidsprofiel 63, heeft betrekking op dat gedeelte van de watermassa 60

8303064

waar wrijvingskrachten als gevolg van de beweging in de satroming 62 ten opzichte van de bodem 20 van primair belang zijn.

Het snelheidsprofiel 63 kan worden uitgedrukt door middel van een machtsfunctie en leidt tot een drukgradiënt langs de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur 4. De druk op een willekeurige plaats langs de stroomopwaartse zijde 6 is direct evenredig met de snelheid op de betreffende plaats gezien langs het snelheidsprofiel 63. De druk neemt dus exponentieel toe en de snelheid neemt exponentieel af langs de stroomopwaartse zijde 6 met toenemende diepte. De druk- en snelheidsgradiënten leiden tot een neerwaartse weg van de minste weerstand langs de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur 4. De druk- en snelheidsgradiënten genereren en bevorderen dus de neerwaartse stroming 66. De neerwaartse stroming 66 vormt de primaire oorzaak van de uitgespoelde kuil 24.

Na passage van de stroming rond de structuur 4 met de bijbehorende hogere zijnsnelheid 64 ontstaat een opwaartse stroming 68 langs de stroomafwaartse zijde 8 van de structuur 4. De met deze opwaartse stroming 68 geassocieerde energie is veel kleiner dan de energie behorend bij de neerwaartse stroming 66. Ook vindt er bij passage van de stroming rond de structuur vanwege de structuur 4 een vortex uitwaaiing 70 plaats.

Zoals geïllustreerd is in figuur 2 vormt de neerwaartse stroming 66 de hoofdoorzaak voor de uitgespoelde kuil 24. In principe werkt de gehele met de neerwaartse stroming 66 geassocieerde energie in op de losse gronddeeltjes van de bodem 20. De complete energiedissipatie door de neerwaartse stroming 66 werkt aanzienlijke hoeveelheden van de losse gronddeeltjes behorend bij de bodem 20 los en suspendeert deze. Tenminste in het begin is dus de door wegspoeling ontstane kuil 24 aanzienlijk groter en dieper aan de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur 4 dan aan de stroomafwaartse zijde 8 van de structuur 4.

Figuur 3 illustreert de karakteristieken van de stroming tijdens passage rond en via de structuur 4. Figuur 3 toont de stroming en de drukarakteristieken in het vlak loodrecht op de longitudinale as van de structuur 4. De stroming 62 aan de stroomopwaartse zijde nadert de structuur 4 en botst daartegen. De stroomlijnen 73 illustreren de weg die door de stroming wordt gevolgd als ze in de stromingsweg botst tegen de structuur 4, daardoor wordt gescheiden en langs de structuur 4 passeert.

De relatieve snelheden zijn geïllustreerd door de stromingslijnen 73 in figuur 3. Tijdens de nadering van de stroming 62 naar de struc-

tuur 4 is de snelheid in de dwarsrichting gezien constant. De constante snelheid wordt aangegeven door een gelijke tussenafstand tussen de stromingslijnen 73 voordat er invloed wordt ondervonden van de structuur 4. Bij nadering van de structuur 4 zullen de inwendige stromingslijnen 74 de structuur 4 asymptotisch naderen. Daarmee samenhangend komen de inwendige stromingslijnen 74 en de tussenliggende stromingslijnen 76 steeds dicht bij elkaar evenals de tussenliggende stromingslijnen 76 en de buitenste stromingslijnen 78. De verkleining van de tussenafstand tussen de stromingslijnen 73 duidt op een toename van de snelheid terwijl de stroming passeert rond de structuur 4.

Een drastische vermindering in de longitudinale snelheid vindt plaats aan de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur 4. De reductie in de longitudinale snelheid is in figuur 3 geïllustreerd door een brede tussenruimte 80 tussen de binnenste stromingslijnen 74. De reductie in longitudinale stroming, geïllustreerd door de tussenruimte 80 is geen indicatie van het feit dat de snelheid in de tussenruimte gelijk aan nul is. Theoretisch zal de snelheid van een bewegend fluïdum exponentieel afnemen van een maximumwaarde naar nul op het scheidingsvlak van een fluïdumstructuur. De stromingslijnen 73 hebben echter geen betrekking op een dergelijke kleinschalige analyse. De getoonde stromingslijnen 73 zijn weergegeven om de consequenties van een botsing tussen de stroming 62 en de structuur 4 te illustreren en beter te verklaren. De vermindering van de stroomsnelheid aan de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur 4 is een resultaat van deze botsing. Aan de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur 4 kan de snelheid van de stroming dus worden gereduceerd tot nul maar kan zelfs een negatieve snelheid optreden in vergelijking met de stroming 62.

Figuur 3 illustreert de drukverschillen die geassocieerd zijn met de stroming rond de structuur 4. In de stroomopwaartse stroming 62 wordt de druk aangegeven door  $\phi$ , dat wil zeggen  $P = \phi$ . Als de stroming de structuur 4 nadert dan neemt de druk toe. Op een plaats in de nabijheid van of aangrenzend aan de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur bereikt de druk een maximum waarde ( $P > \phi$ ). Als de stroming verder gaat langs de structuur 4 dan neemt de druk af tot een grootte die kleiner is dan de oorspronkelijke stroomopwaartse druk ( $P < \phi$ ). De laagste druk wordt waargenomen aan de stroomafwaartse zijde 8 van de structuur 4. Bij voortgang van de stroming langs de structuur 4 keert de druk vervolgens weer terug naar zijn oorspronkelijke ongestoorde stroomopwaartse waarde ( $P = \phi$ ).

Figuur 4 illustreert de formatie van de neerwaartse vortex stro-

8303864

ming 67. De neerwaarts gerichte stroming 66 botst tegen de bodem 20 en veroorzaakt daar een vortexstroming 67 die bijdraagt aan de vorming van de wegspoelkuil 24. Aangenomen wordt dat de vortexstroming 67 wordt gevormd door de tegen de structuur 4 botsende stroomopwaartse stroming 62 die de neerwaarts gerichte stroming 66 veroorzaakt. De neerwaarts gerichte stroming 66 botst tegen de bodem 20 aan de voet van de structuur 4 en veroorzaakt daar een rolflect geassocieerd met de vortex stroming 67. De scheidingsvortexstromingen 70 (zie figuur 2) vormen delen van deze vortexstroming 67 die zijn gescheiden en de structuur 4 passeren.

De figuren 2, 3 en 4 beschrijven de stromingskarakteristieken rond de structuur 4. Zoals reeds eerder werd opgemerkt (zie figuur 3) is het water onder hoge druk aan de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur 4. De stroom heeft de neiging te stabiliseren vanwege het water dat langs de zijkanten van de structuur 4 wentelt voor het creëren van de grote zijkantsnelheid 64. De drukafname geassocieerd met deze hogere zijkantsnelheid 64 is echter niet geheel voldoende om de hogere druk aan de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur 4 te verminderen. Daarom ontstaat de neerwaartse stroming 66 langs de stroomopwaartse zijde 6. Deze stroming 66 loopt naar beneden langs de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur 4 met een snelheid en een energie die uitgedrukt kunnen worden als functies van: de snelheid van de stroomopwaartse stroming 62, de geometrie van de structuur 4, het snelheidsprofiel 63, en het drukverschil langs de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur 4 tussen hoger gelegen en lager gelegen delen van de stroming 62.

De vortexstroming 67 oefent invloed uit op de losse sedimentdeeltjes van de bodem 20, slaat door botsing sedimentdeeltjes los uit de bodem en creëert de wegspoelkuil 24 aan de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur. De losse sedimentdeeltjes van de bodem 20 ontvangen voldoende energie uit deze vortexstroming 67 om van de bodem 20 los te raken en te worden getransporteerd met de hogere zijkantsnelheid 64 en dankzij de scheidende vortexstromingen 70 rond de structuur 4. Het transport van gesuspendeerde sedimentdeeltjes 30 wordt nog bevorderd door de opwaarts gerichte vortexstroming 69 samenhangend met de opwaartse stroming 68. De scheiding vortexstromingen 70 hebben dus een opheffend effect door het transport van gesuspendeerde sedimentdeeltjes 30 nog wordt bevorderd.

Zoals getoond is in figuur 4 worden gesuspendeerde sedimentdeeltjes 30 getransporteerd rond de structuur 4. Een deel van het gesuspendeerde sediment 30 botst tegen niet verstoord sediment 32. De interactie tussen de korreltjes, veroorzaakt door botsing van gesuspendeerde

sedimentdeeltjes 30 tegen niet verstoorde sedimentdeeltjes 32, vormt een verdere bijdrage aan de toename van de hoeveelheid gesuspendeerde sedimentdeeltjes 30. De afmetingen van de wegspoelkuil 24 zullen daardoor nog verder toenemen.

5 In het algemeen zal de wegspoelkuil 24 dieper zijn aan de stroomopwaartse zijde 6 van de structuur 4. Het diepere gedeelte van de wegspoelkuil 24 aan de stroomopwaartse zijde 6 wordt veroorzaakt door de hogere energie die aan de stroomopwaartse zijde 6 ter beschikking staat. De eigenschappen van de stroomopwaartse stroming 62 zijn her-  
 10 steld op een bepaalde afstand stroomafwaarts van de structuur 4. De opwaarts gerichte vortex 69 en de scheidingsvortexen 70 dragen bij in de formatie van het zog stroomafwaarts van de structuur 4. Wanneer de energie uit de opwaarts gerichte vortexstroming 69 en de scheidingsvortexstromingen 70 wordt gedissipeerd dan vallen de gesuspendeerde sedimentdeeltjes 30 uit het water 60 en vormen de sedimentberg 26 (zie fi-  
 15 guur 2). In het algemeen wordt de sedimentberg 26 gevormd parallel aan de stroomopwaartse stroming 62 en binnen het stroomafwaartse zog gehouden.

Een voorkeursuitvoeringsvorm van de anti-wegspoelinrichting vol-  
 20 gens de uitvinding is nu geïllustreerd in figuur 5. De anti-wegspoelinrichting 100 is eenvoudig in ontwerp, constructie en bedrijf. De inrichting 100 bestaat in hoofdzaak uit twee hoprizontale afbuigeenheden, een bovenste afbuigeenheid 110 en een onderste afbuigeenheid 120, gescheiden door en gedragen door een cilindrische huls 130. De huls past  
 25 rond de structuur 4. De passing van de huls 130 rond de structuur 4 kan los zijn om een beweging ten opzichte van de structuur 4 mogelijk te maken.

Het belangrijkste effect van de bovenste afbuigeenheid 110 is te voorkomen dat de neerwaartse stroming 66 botst tegen het losse sediment  
 30 op de bodems 20. Ook de onderste afbuigeenheid 110 zorgt ervoor dat de neerwaarts werkende vortex 67 invloed uitoefent en veegt langs het bovenoppervlak van de bovenste afbuigeenheid 110.

De onderste afbuigeenheid 120 is geplaatst in contact met de losse sedimentdeeltjes van de bodem 20. De onderste afbuigeenheid 120 voor-  
 35 komt dat de hogere zijkantsnelheid 64 sedimentdeeltjes los slaat uit de bodem 20 en mee transporteert. Bovendien helpt de onderste afbuigeenheid 120 te voorkomen dat de neerwaarts werkende vortex 67 invloed uitoefent op de losse sedimentdeeltjes van de bodem 20.

De huls 130 vormt een middel voor het scheiden van de bovenste af-  
 40 buigeenheid 110 van de onderste afbuigeenheid 120. De huls 130 vormt

tevens het bevestigingspunt voor een aantal ribben 140.

De ribben 140 vormen een zeer nuttig gedeelte van de onderhavige uitvinding. De ribben 140 zijn bevestigd aan de huls 130 en verlopen door de longitudinale as van de structuur 4. De ribben 140 zijn direct  
 5 bevestigd aan de huls 130. In het bijzonder doen de ribben 140 dienst als hydraulische verstoringinrichtingen. De waterstroming wordt in een turbulente toestand gedwongen als de stroming passeert langs en wordt verstoord door de ribben 140. De ribben 140 werken als de putjes op een golfbal waardoor een latere scheiding van de stroming wordt bereikt dat  
 10 het geval zou zijn met een glad oppervlak. Elke andere inrichting voor het hydraulisch verstoren van de stroming aangrenzend aan de huls 130 is aanvaardbaar, bijvoorbeeld een plaat, een abrupte uitbreiding van het oppervlak, een ruw oppervlak en dergelijke.

De ribben 140 reduceren de trekkracht op de anti-wegspoelinrichting 100 en op de structuur 4 en reduceren tevens de afmetingen en intensiteit van het zog stroomafwaarts van de structuur 4. Nabij de bodem  
 15 20 wordt de intensiteit van de neerwaarts werkende vortex 67 en de scheidingsvortexen 70 drastisch gereduceerd zodat deze geen belangrijke bijdrage meer leveren aan het wegspoeleffect. De resulterende stroming is een rollende vortex 72. De vortexen 72 worden geïnitieerd nadat de stroming botst tegen de huls 130 van de anti-wegspoelinrichting 100. De stroming wordt verstoord door de ribben 140 waardoor de turbulente stroming wordt geïnduceerd en een in zijn geheel geleidelijker, minder detecteerbare passage van de stroming rond de structuur 4 wordt veroorzaakt.  
 25

Zoals getoond is in de figuren 5, 6, 7A, 8A en 8B heeft de onderste afbuigenheid 120 een reeks perforaties 122. De perforaties 122 zijn aangebracht om gesuspendeerde sedimentdeeltjes 30 die passeren boven langs de onderste afbuigenheid 120 en onder langs de bovenste af-  
 30 buigenheid 110 in te vangen. Omdat de scheiding van de stroming rond de structuur 4 wordt vertraagd als gevolg van de ribben 140 is het invangen van gesuspendeerde sedimentdeeltjes 30 in de perforaties 120 significant. De gesuspendeerde sedimentdeeltjes 30, die door de perforaties 122 in de onderste afbuigenheid 120 worden ingevangen dragen  
 35 derhalve bij aan het opvullen van een eventueel bestaande wegspoelkuil 24, die aanwezig zou kunnen zijn voorafgaand aan het gebruik van de anti-wegspoelinrichting 100. Verder wordt de vorming van een sedimentrug 26 aan de stroomafwaartse zijde (zie figuur 2) aanmerkelijk gereduceerd door de nu ontstaande stromingstructuur.

40 In zijn algemeenheid is het de bedoeling van de anti-wegspoelin-

richting 100 de stroming die verantwoordelijk is voor het wegspoel-effect "te verbreken". Verder zullen eventuele sedimentdeeltjes die onafhankelijk door de stroomopwaartse stroming 62 zijn gesuspenderd worden weggeveegd ofwel door de rollende vortexstromingen 72 ofwel door de  
5 scheidingsvortexstromingen 70. De inrichting is dus zelfreinigend.

Figuur 6 toont een bovenaanzicht volgens de lijn 6-6 in figuur 5 van een voorkeursuitvoeringsvorm van de anti-wegspoelinrichting 100 waarbij de bovenste afbuigenheid 110 verdeeld is in beweegbare secties 112. De structuur 4 is getoond in het midden van figuur 6 en rond deze  
10 structuur kan de anti-wegspoelinrichting 100 op vaste of op meer losse wijze worden geplaatst. De onderste afbuigenheid 120 heeft een grotere straal dan de bovenste afbuigenheid 110, en steekt derhalve uit onder de bovenste afbuigenheid 110. De perforaties 122 zijn zichtbaar in dat  
15 gedeelte van de onderste afbuigenheid 120 dat uitsteekt voorbij de bovenste afbuigenheid 110. Zoals getoond is heeft de bovenste afbuigenheid 110 zes beweegbare secties 112. De beweegbare delen 112 worden gedragen door de ribsteunen 146, hetgeen horizontale uitbreidingen zijn van de ribben 140.

Figuur 7A toont een perspectief aanzicht van een voorkeursuitvoeringsvorm van de anti-wegspoelinrichting 100, en illustreert een beweegbare sectie 112 van de bovenste afbuigenheid 110. Elke beweegbare sectie 112 van de bovenste afbuigenheid 110 is beweegbaar bevestigd aan de huls 130 met behulp van willekeurige geschikte bevestigingsmiddelen 150.  
20

Figuur 7A toont een aanzicht van de bevestiging van de onderste afbuigenheid 120 aan de huls 130. De onderste afbuigenheid 120 is bevestigd aan de huls 130 door gebruikmaking van de ribben 140. Ook toont figuur 7A een betere blik op de perforaties 122 in de onderste afbuigenheid 120.  
25

In figuur 7B is een gedetailleerd, gedeeltelijk doorsneden aanzicht getoond van een beweegbare sectie 112 van de bovenste afbuigenheid 110. De beweegbare sectie 112 is bevestigd aan de huls 130 met bevestigingsmiddelen 150. De bevestigingsmiddelen 150 bestaan in hoofdzaak uit twee paar ogen 154 en 156 en een pen 152. De ogen 156 zijn gevormd als deel van of vast bevestigd aan de beweegbare sectie 112. De  
35 ogen 154 zijn bevestigd aan de huls 130. De ogen 154 passen binnen de ogen 156. De gehele configuratie van de ogen 154 en 156 is bestemd voor ontvangst van de pen 152 teneinde de sectie 112 op beweegbare wijze te monteren aan de huls 130. De beweegbare sectie 112 wordt horizontaal  
40 gehouden door de ribsteun 146. De ribsteun 146 vormt de horizontale

8303864

uitbreiding van de ribbe 140. De ribbe 140 is vast bevestigd aan de huls 130 via een bout 142 die verloopt door een opening 144 in de ribbe 140.

Figuur 7C toont een dwarsdoorsnede-aanzicht volgens de lijn 7C-7C in figuur 7A en toont de huls 130 en de configuratie voor het bevestigen van de huls 130 aan de structuur 4. De huls 130 is getoond met de ribben 140 en de daaraan bevestigde ribsteunen 146. De huls 130 kan op eenvoudige wijze worden losgenomen zodat de anti-wegspoelinrichting 100 kan worden geïnstalleerd aan een al eerder opgebouwde structuur 4. De huls 130 en de onderste afbuigenheid 120 zijn aan elkaar bevestigd via de ribben 140 en de ribsteunen 146 zoals geïllustreerd is in figuur 7A. De ribben 140 en de ribsteunen 146 koppelen de huls 130 met de onderste afbuigenheid 120 zodanig dat de scheidingsranden 124 (zie figuur 7A) in de onderste afbuigenheid 120 en de scheidingsranden 134 in de huls 130 met elkaar zijn uitgelijnd evenals de scheidingsrand 126 (zie figuur 7A) in de onderste afbuigenheid 120 en de scheidingsrand 136 in de huls 130. De scheidingsranden 124, 126, 134 en 136 zorgen ervoor dat de inrichting respectievelijk kan worden gescheiden in twee secties 101 en 102. De inrichtingsecties 101 en 102 worden vast aan elkaar bevestigd door het toepassen van uitsparingen 132 in de huls 130 en door het gebruik van bouten 138.

De anti-wegspoelinrichting 100 kan in twee secties 101 en 102 onder water worden meegenomen. Commerciële duikers kunnen vervolgens met de hand de twee inrichtingsecties 101 en 102 aan elkaar bevestigen gebruikmakend van de bouten 138 om zodoende een complete anti-wegspoelinrichting 100 samen te stellen.

Het zal duidelijk zijn dat wanneer een structuur nieuw wordt opgebouwd het bijzonder gemakkelijk is om de anti-wegspoelbeschermingsinrichting 100 volgens de onderhavige uitvinding direct daarin op te nemen. Het gebruik van de onderhavige uitvinding bij nieuw geplande structuren versterkt de effectiviteit van de anti-wegspoelinrichting 100 aanzienlijk.

Figuur 8A toont een perspectief aanzicht van een uit glasvezelhars gevormde anti-wegspoelinrichting 200. Deze uit glasvezelhars gevormde inrichting 200 heeft een eerste gevormde helft 201 en een tweede gevormde helft 202. De eerste gevormde helft 201 heeft een bovenste afbuigenheid 211 en een onderste afbuigenheid 221 verbonden door een huls 231. De tweede gevormde helft 202 heeft een bovenste afbuigenheid 212 en een onderste afbuigenheid 222 verbonden door een huls 232. De hulzen 231 en 232 zijn voorzien van ribben 240 die longitudinaal aan de

buitenzijde ervan zijn gevormd.

Figuur 8B toont een doorsnede-aanzicht volgens de lijn 8B-8B in figuur 8A. Figuur 8B illustreert de koppeling tussen de eerste gevormde helft 201 en de tweede gevormde helft 202. De gesegmenteerde ribben 241 en 242 worden met elkaar verbonden door middel van met glasvezel versterkte bouten 238 en met glasvezel versterkte moeren 239. Op soortgelijke wijze worden de gesegmenteerde ribben 243 en 244 met elkaar gekoppeld door met glasvezel versterkte bouten 238 en met glasvezel versterkte moeren 239.

10 Figuur 8C toont een zijaanzicht van de uit glasvezelhars gevormde inrichting 200. Figuur 8C illustreert het gebruik van de openingen 236 in de gesegmenteerde ribben 242 en 244 welke bestemd zijn voor het inbrengen van de met glasvezel versterkte bouten 238. Het gebruik van een geheel uit glasvezel vervaardigde inrichting elimineert corrosieproblemen en vormt bovendien een zeer duurzaam en effectief materiaal.

De onderhavige uitvinding kan op zeer gemakkelijke wijze in een andere uitvoeringsvorm worden gerealiseerd, welke uitvoeringsvorm kan worden opgebouwd uit een samenstel van componenten, dat wil zeggen kan worden geassembleerd uit een aantal onderdelen. De diverse componenten 20 kunnen zodanig met elkaar worden verbonden dat de anti-wegspoelinrichting volgens onderhavige uitvinding wordt gevormd. De combinatie van componenten kan worden samengesteld boven het wateroppervlak, onder het wateroppervlak of op het land en vervolgens naar de plaats van gebruik worden verscheept. Wanneer de anti-wegspoelinrichting volgens onderhavige uitvinding wordt geassembleerd boven het wateroppervlak, dan kunnen de componenten bijvoorbeeld rond de structuur worden aangebracht zodanig dat de inrichting langs de structuur in benedenwaartse richting kan worden verschoven totdat ze terecht komt op de bodem onder de watermassa. Ook kan een inrichting die op het land is samengesteld en 30 naar de plaats van gebruik is verscheept met de structuur worden gekoppeld zodanig dat de inrichting naar beneden kan verschuiven langs de structuur. Het onder water samenstellen van de anti-wegspoelinrichting elimineert de problemen die optreden bij ruwe zee. Duikers kunnen worden ingezet voor het samenstellen van de diverse componenten wanneer 35 deze zijn neergelaten vanaf een oppervlaktevaartuig.

Een combinatie van componenten bestemd om te worden samengesteld tot een anti-wegspoelinrichting bevat als samenstellende delen: een of meer afbuigeenheden geplaatst in de nabijheid van de structuur, een of meer elementen voor het handhaven van de positionele relatie van de afbuigeenheden tussen elke afbuigeenheid en de bodem onder de watermassa, 40

en een inrichting voor het induceren van een turbulente stroming in de nabijheid van de structuur.

De afbuigeenheden kunnen voorzien zijn van in het algemeen cirkelvormige platen. Willekeurige andere afbuigmiddelen zijn echter aan-  
 5 vaardbaar. Een afbuigeenheid kan bijvoorbeeld voorzien zijn van midde-  
 len voor het afgeven van luchtbelletjes om de neerwaartse stroming  
 langs een structuur tegen te werken. Op soortgelijke wijze kunnen mid-  
 delen voor het genereren van waterstromingen loodrecht op de longitudi-  
 nale as van de structuur worden toegepast. Willekeurige middelen of  
 10 werkwijzen voor het afbuigen van de neerwaartse stroming langs de  
 structuur kunnen worden toegepast bij het in praktijk brengen van de  
 onderhavige uitvinding.

De positionele relatie tussen de afbuigeenheden kan worden gehand-  
 haafd met behulp van een huls. Willekeurige andere structurele middelen  
 15 of organen kunnen echter worden gebruikt om de afbuigeenheden op ade-  
 quate wijze van elkaar te scheiden. De meest geschikte middelen moeten  
 worden gekozen afhankelijk van het type van de toegepaste afbuigeenhe-  
 den. De huls kan een fysische structuur zijn of kan ontstaan door de  
 verplaatsing van de ene afbuigeenheid ten opzichte van de andere af-  
 20 buigeenheid.

Een middel voor het induceren van een turbulente stroming in de  
 nabijheid van de structuur is in zijn algemeenheid beschreven als een  
 hydraulisch verstoringmiddel. Een hydraulisch verstoringmiddel omvat  
 al die middelen die een turbulente stroming induceren in de nabijheid  
 25 van de structuur. Dergelijke middelen zijn bijvoorbeeld longitudinaal  
 op afstand van elkaar staande spaken, een ruw oppervlak van de struc-  
 tuur, een aantal willekeurig uitstekende delen op het oppervlak van de  
 structuur. De middelen voor het induceren van een turbulente stroming  
 kunnen direct worden geassocieerd met de structuur zelf of worden geas-  
 30 socieerd met een component die aan de structuur wordt bevestigd.

De uitvinding bewijst in het bijzonder zijn praktisch nut als ver-  
 dere uitvoering wanneer ze gebruikt wordt als werkwijze voor het voor-  
 komen van wegspoeleffecten. Tot de werkwijze behoort het afbuigen van  
 een neerwaartse stroming die wordt veroorzaakt door botsing van water  
 35 op een structuur, het invangen van bewegende bodemsedimentdeeltjes voor  
 het vullen van kuilen in de bodem, welke kuilen zijn veroorzaakt door  
 wegspoeleffecten voorafgaand aan plaatsing van de structuur, en het in-  
 duceren van een turbulente waterstroming passerend langs de structuur  
 waarmee scheiding van de waterstroming wordt gereduceerd en de grootte  
 40 van de op de structuur uitgeoefende trekkrachten worden gereduceerd en

verder de afmetingen van het zog stroomafwaarts van de structuur worden verminderd.

Bij voorkeur wordt de afbuiging van de neerwaartse stroming uitgevoerd op twee plaatsen. Allereerst wordt de afbuiging van de neerwaartse stroming uitgevoerd aangrenzend aan de structuur en boven de bodem onder de watermassa. De eerste afbuiging kan worden uitgevoerd door een willekeurige inrichting of middelen waarmee een neerwaartse waterstroming langs de structuur wordt voorkomen. In de tweede plaats wordt de neerwaartse stroming afgebogen op een plaats aangrenzend aan de structuur en aangrenzend aan de bodem. De afstand tussen de eerste afbuigplaats en de tweede afbuigplaats hangt af van de sterkte van de neerwaartse stroming die veroorzaakt wordt door de botsing van water op de structuur.

De bewegende bodemsedimentdeeltjes worden ingevangen gebruikmakend van openingen in een plaat die de structuur omgeeft en die in contact staat met de bodem onder de watermassa. De plaat kan bestaan uit een tweede afbuigeenheid of kan geassocieerd zijn met een tweede afbuigeenheid. De plaat voor het invangen van bewegende bodemsedimentdeeltjes heeft een aantal perforaties voor het ontvangen van bewegende sedimentdeeltjes wanneer deze door de perforaties vallen als gevolg van de zwaartekracht. De plaat maakt het mogelijk om eerdere wegspoeleffecten in de nabijheid van de structuur te herstellen.

Het induceren van een turbulente stroming aangrenzend aan de structuur kan worden gerealiseerd door willekeurige middelen die dienst doen als hydraulische verstoringmiddelen. Een hydraulisch verstoringmiddel kan een willekeurig uitstekend element of een inzinking zijn in het oppervlak of geassocieerd met het oppervlak waarmee de laminaire stromingskarakteristieken van het fluïdum worden verstoord. Daarom kan ieder willekeurig middel waarmee de laminaire stromingskarakteristieken van het fluïdum worden verstoord binnen het kader van de uitvinding worden gebruikt.

Verdere voordelen en modificaties zullen voor de deskundigen op dit terrein duidelijk zijn. De uitvinding wordt dan ook niet beperkt tot de beschreven specifieke uitvoeringsvoorbeelden maar omvat ook alle uitbreidingen en modificaties zolang deze binnen het kader van de uitvinding blijven.

C O N C L U S I E S .

1. Anti-wegspoelinrichting voorzien van een of meer afbuigeenheden in de nabijheid van de bodem onder een bewegende watermassa waarmee wegspoeleffecten in de nabijheid van een zich in opwaartse richting  
5 vanaf de bodem uitstreckende structuur worden voorkomen, gereduceerd of hersteld, met het kenmerk, dat

a) een of meer afbuigeenheden aanwezig zijn in de nabijheid van de structuur,

b) een of meer elementen worden gebruikt voor het handhaven van de  
10 positionele relatie van deze afbuigeenheden onderling en ten opzichte van de bodem onder de bewegende watermassa, en

c) een orgaan wordt gebruikt voor het induceren van een turbulente stroming in de nabijheid van de structuur.

2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat er twee of  
15 meer afbuigeenheden zijn waarbij een van de genoemde afbuigeenheden zich bevindt aangrenzend aan de bodem onder de bewegende watermassa en de afmetingen ervan loodrecht op de longitudinale as van de structuur bij benadering twee maal die zijn van de corresponderende afmetingen van enige van de andere afbuigeenheden.

20 3. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de genoemde afbuigeenheden omvatten in het algemeen cirkel-vormige platen met een opening in het midden ervan waardoor de structuur verloopt.

4. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de genoemde afbuigeenheden omvatten in het algemeen cirkelvormige platen met een  
25 opening in het midden ervan waardoor de structuur verloopt, waarbij een van de genoemde cirkelvormige platen grenst aan de bodem onder de watermassa en een diameter heeft die ongeveer twee maal zo groot is als de diameter van de andere cirkelvormige platen.

5. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de genoemde inrichting voor het induceren van een turbulente stroming omvat een  
30 aantal hydraulische verstoringselementen, waarbij elk hydraulisch verstoringselement voorzien is van een verticale ribbe die bedrijfsmatig gekoppeld is aan de structuur.

6. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de genoemde  
35 afbuigeenheden voorzien zijn van een aantal perforaties.

7. Anti-wegspoelinrichting voorzien van een of meer afbuigeenheden in de nabijheid van de bodem onder een watermassa waarmee wegspoeleffecten in de nabijheid van de structuur die zich opwaarts uitstrekt vanaf de bodem worden voorkomen, gereduceerd of hersteld, met het ken-  
40 merk, dat:

8303864

a) een onderste afbuigenheid in verbinding staat met de bodem onder de watermassa en voorzien is van een opening waardoor de structuur verloopt,

b) een bovenste afbuigenheid positioneel geassocieerd is met de genoemde onderste afbuigenheid en voorzien is van een opening waardoor de structuur verloopt,

c) een huls beweegbaar en verwijderbaar is aangebracht in contact met de structuur, welke huls de onderste afbuigenheid vast verbindt met de bovenste afbuigenheid teneinde de relatieve positie van de genoemde afbuigenheden vast te leggen en

d) een orgaan wordt gebruikt voor het induceren van een turbulente stroming in de nabijheid van de structuur.

8. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de genoemde middelen voor het induceren van een turbulente stroming omvatten een hydraulisch verstoringselement.

9. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de middelen voor het induceren van een turbulente stroming omvatten een aantal verticale ribben of spaken die met de structuur zijn verbonden.

10. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de genoemde afbuigenheden bestaan uit in het algemeen cirkelvormige platen met een centrale opening daarin.

11. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de genoemde bovenste afbuigenheid loodrecht op de longitudinale as van de structuur afmetingen heeft die bij benadering de helft zijn van de afmetingen van de onderste afbuigenheid.

12. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de onderste afbuigenheid een aantal perforaties heeft.

13. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de bovenste afbuigenheid een aantal perforaties heeft.

14. Anti-wegspoelinrichting voorzien van een of meer afbuigenheden in de nabijheid van de bodem onder een bewegende watermassa bestemd om de wegspoeleffecten in de nabijheid van een opwaarts vanaf de bodem verlopende structuur te voorkomen, te reduceren of te herstellen, met het kenmerk, dat

a) een onderste in zijn algemeenheid cirkelvormige deflector wordt gebruikt met een bovenoppervlak, een onderoppervlak en een centrale opening waardoor de structuur verloopt, welke onderste deflector in aanraking staat met de bodem onder de bewegende watermassa voor het afbuigen van de door de botsing van het water op de structuur veroorzaakte neerwaartse stroming en voor het voorkomen van een botsing tus-

sen de neerwaartse stroming en de bodem waardoor de wegspoeleffecten worden gereduceerd, en de onderste afbuigenheid voorzien is van een aantal perforaties voor het invangen van bewegende bodemsedimentdeeltjes van boven het bovenoppervlak van de genoemde onderste afbuigenheid teneinde lege ruimten onder de genoemde onderste afbuigenheid veroorzaakt door eerdere wegspoeleffecten in de nabijheid van de structuur te vullen en zodoende de wegspoeleffecten in de nabijheid van de structuur te herstellen,

b) een bovenste in het algemeen cirkelvormige afbuigenheid met een bovenoppervlak, een onderoppervlak en een centrale opening daarin waardoor de structuur verloopt, welke bovenste afbuigenheid een diameter heeft die bij benadering gelijk is aan de helft van de diameter van de onderste afbuigenheid, welke bovenste afbuigenheid zich bevindt op afstand van de bodem onder de bewegende watermassa en bestemd is voor het afbuigen van de neerwaartse stroming die wordt veroorzaakt door de botsing tussen het water en de structuur en voor het voorkomen van een botsing tussen de neerwaartse stroming en de bodem waardoor de wegspoeleffecten worden gereduceerd of voorkomen, en de bovenste afbuigenheid voorzien is van een aantal perforaties voor het dissiperen van op de inrichting werkende liftkrachten,

c) een huls met een binnenoppervlak, een buitenoppervlak, een bovenste opening en een onderste opening wordt gebruikt waarbij het binnenoppervlak van de huls beweegbaar en verwijderbaar is aangebracht op de structuur, de openingen in de genoemde onderste afbuigenheid concentrisch is met en aangrenzend geplaatst is aan de onderste opening van de genoemde huls, de opening in de genoemde bovenste afbuigenheid concentrisch is met en aangrenzend geplaatst is aan de bovenste opening van de genoemde huls,

d) een of meer elementen worden gebruikt voor het bevestigen van de genoemde afbuigenheden aan de genoemde huls, en

e) middelen worden gebruikt voor het induceren van een turbulente stroming in de nabijheid van de structuur, welke middelen voor het induceren van een turbulente stroming omvatten een aantal hydraulische verstoringselementen, waarbij elk hydraulisch verstoringselement voorzien is van een verticale ribbe die in bedrijfstoestand geassocieerd is met het buitenoppervlak van de genoemde huls waarmee een scheiding in de waterstroming wordt vertraagd teneinde zodoende de grootte van de op de structuur inwerkende trekkrachten te reduceren en de grootte van het zog stroomafwaarts van de structuur te reduceren waardoor de anti-wegspoeelkaraktersitatieken van de inrichting worden verbeterd.

15. Anti-wegspoelinrichting voorzien van een of meer afbuigeen-  
heden die zich bevinden in de nabijheid van de bodem onder een bewegende  
watermassa en bestemd zijn om de wegspoeleffecten in de nabijheid van  
een zich opwaarts van de bodem uitstreckende structuur te voorkomen, te  
5 reduceren of te herstellen, met het kenmerk, dat

a) middelen worden gebruikt voor het afbuigen van een neerwaartse  
stroming aangrenzend aan de structuur op een plaats boven de bodem on-  
der de bewegende watermassa om botsing tussen de neerwaartse stroming  
en de bodem te voorkomen,

10 b) middelen worden gebruikt voor het afbuigen van de neerwaartse  
stroming aangrenzend aan de structuur nabij de bodem onder de bewegende  
watermassa om een botsing tussen de neerwaartse stroming en de bodem te  
voorkomen,

c) middelen worden gebruikt voor het invangen van bewegende bodem-  
15 sedimentdeeltjes voor het vullen van kuilen in de bodem veroorzaakt  
door eerdere wegspoeleffecten,

d) middelen worden gebruikt voor het induceren van een turbulente  
stroming in de nabijheid van de structuur om de scheiding in de water-  
stroming te vertragen waardoor de grootte van de op de structuur inwer-  
20 kende trekkrachten worden gereduceerd en de afmetingen van het zog  
stroomafwaarts van de structuur worden gereduceerd waardoor de anti-  
wegspoelinvloed van de beschermingsinrichting wordt verbeterd en

e) middelen worden gebruikt voor het dissiperen van op de inrich-  
ting inwerkende liftkrachten om een verticale beweging van de inrich-  
25 ting te voorkomen.

16. Inrichting volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de mid-  
delen voor het afbuigen van de neerwaartse stroming aangrenzend aan de  
structuur op een plaats boven de bodem omvatten een in zijn algemeen-  
heid cirkelvormige plaatvormige afbuigeenheid met een opening in het  
30 midden ervan waardoor de structuur verloopt.

17. Inrichting volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de mid-  
delen voor het afbuigen van de neerwaartse stroming aangrenzend aan de  
structuur nabij de bodem omvat een in zijn algemeenheid cirkelvormig  
plaatvormige afbuigeenheid met een centrale opening erin waardoor de  
35 structuur verloopt en met een diameter die ongeveer twee keer de effec-  
tieve diameter is van de genoemde in de nabijheid geplaatste afbuigmid-  
delen.

18. Inrichting vbolgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de mid-  
delen voor het invangen van bewegende bodemsedimentdeeltjes verder  
40 voorzien is van een aantal perforaties in de genoemde afbuigmiddelen in

8303004

de nabijheid van de bodem, welke omvatten een afbuigfeenheid aangrenzend aan de structuur en aangrenzend aan de bodem met een bovenoppervlak, een onderoppervlak en het genoemde aantal perforaties daarin, welke perforaties dienen voor het invangen van bewegende bodemsedimentdeeltjes van boven het bovenoppervlak teneinde lege ruimten onder het onderoppervlak, veroorzaakt door eerdere wegspoel-effecten in de nabijheid van de structuur te vullen.

19. Inrichting volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de middelen voor het induceren van een turbulente stroming omvatten een hydraulisch verstoringselement, welk hydraulisch verstoringselement voorzien is van een aantal vertikale spaken of ribben die bedrijfsmatig met de structuur zijn gekoppeld.

20. Inrichting volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de middelen voor het dissiperen van liftkrachten omvatten een aantal perforaties in de genoemde afbuigmiddelen gelokaliseerd boven de bodem.

21. Combinatie van componenten welke tezamen geassembleerd een anti-wegspoelinrichting vormen voorzien van een of meer afbuigeenheden in de nabijheid van de bodem onder een bewegende watermassa teneinde wegspoel-effecten in de nabijheid van een structuur, die zich opwaarts uitstrekt vanaf de bodem en de componenten te voorkomen, te reduceren of te herstellen, met het kenmerk, dat

a) een of meer afbuigeenheden worden gebruikt in de nabijheid van de structuur,

b) een of meer elementen worden gebruikt voor het handhaven van de positionele relatie tussen de genoemde afbuigeenheden onderling en tussen de afbuigeenheden en de bodem onder de bewegende watermassa, en

c) een orgaan wordt gebruikt voor het induceren van een turbulente stroming in de nabijheid van de structuur.

22. Combinatie van componenten voor een anti-wegspoelinrichting als gedefinieerd in conclusie 21, met het kenmerk, dat er twee of meer afbuigeenheden zijn waarbij een van de genoemde afbuigeenheden moet worden geplaatst aangrenzend aan de bodem onder de bewegende watermassa en afmetingen heeft loodrecht op de longitudinale as van de structuur gelijk aan ongeveer twee maal de corresponderende afmetingen van willekeurig een der andere afbuigeenheden.

23. Combinatie van componenten voor een anti-wegspoelinrichting als gedefinieerd in conclusie 21, met het kenmerk, dat de genoemde afbuigeenheden omvatten in het algemeen cirkelvormige platen met een centrale opening waar doorheen de structuur verloopt.

24. Combinatie van componenten voor een anti-wegspoelinrichting

8303884

volgens conclusie 21, met het kenmerk, dat de genoemde afbuigeenheden bestaan uit in het algemeen cirkelvormige platen met een centrale opening waardoor de structuur verloopt, waarbij een van de genoemde cirkelvormige platen zich bevindt aangrenzend aan de bodem onder de bewegende watermassa en een diameter heeft ongeveer gelijk aan twee maal de diameter van de andere cirkelvormige platen.

25. Combinatie van componenten voor een anti-wegspoelinrichting als gedefinieerd in conclusie 21, waarbij de genoemde middelen voor het induceren van een turbulente stroming omvatten een hydraulische verstoringseenheid, welke hydraulische verstoringseenheid omvat een aantal verticale spaken of ribben die bedrijfsmatig met de structuur zijn gekoppeld.

26. Combinatie van componenten voor een anti-wegspoelinrichting volgens conclusie 21, met het kenmerk, dat de genoemde afbuigeenheden voorzien zijn van een aantal perforaties.

27. Combinatie van componenten bestemd om te worden geassembleerd tot een anti-wegspoelinrichting voorzien van een of meer afbuigeenheden in de nabijheid van de bodem onder een bewegende watermassa om wegspeleffecten in de nabijheid van een zich opwaarts van de bodem uitstreckende structuur en in de nabijheid van de componenten te voorkomen, te reduceren, of te herstellen, met het kenmerk, dat

a) een bovenste afbuigeenheid wordt gebruikt met een bovenoppervlak, een onderoppervlak en een opening waardoor de structuur verloopt, welke bovenste afbuigeenheid wordt gehandhaafd op afstand van de bodem onder de bewegende watermassa en bestemd is voor het afbuigen van de neerwaartse stroming die wordt veroorzaakt door de botsing van het water op de structuur en te voorkomen dat de neerwaartse stroming botst tegen de bodem waardoor de wegspeleffecten worden voorkomen of gereduceerd,

b) een onderste afbuigeenheid met een bovenoppervlak, een onderoppervlak en een opening waardoor de structuur verloopt, welke onderste afbuigeenheid in contact staat met de bodem onder de bewegende watermassa om een botsing tussen de neerwaartse stroming en de bodem te voorkomen en daardoor de wegspeleffecten te voorkomen of te reduceren, welke onderste afbuigeenheid voorzien is van een aantal perforaties voor het invangen van bewegende bodemsedimentdeeltjes van boven het bovenoppervlak van de genoemde onderste afbuigeenheid om daarmee eventuele lege ruimten onder de genoemde afbuigeenheid, veroorzaakt door eerdere wegspeleffecten in de nabijheid van de structuur te vullen en zo doende de wegspeleffecten rond de structuur te herstellen,

c) een huls met een binnenoppervlak, een buitenoppervlak, een bovenste opening en een onderste opening wordt toegepast waarbij het binnenoppervlak van de genoemde huls beweegbaar en verwijderbaar in contact staat met de structuur, de opening in de genoemde onderste deflector concentrisch en aangrenzend geplaatst is met de onderste opening in de huls en de opening in de bovenste deflector concentrisch en aangrenzend geplaatst is aan de bovenopening van de genoemde huls,

d) een of meer elementen worden gebruikt voor het bevestigen van de afbuigeenheden aan de genoemde huls, en

10 e) middelen worden gebruikt voor het induceren van een turbulente stroming in de nabijheid van de structuur voor het vertragen van de waterstromingsscheiding, waardoor de grootte van de trekkrachten op de structuur worden gereduceerd en de afmetingen van het zog stroomafwaarts van de structuur wordt gereduceerd en zodoende de anti-wegspoel-  
15 eigenschappen van de inrichting worden verbeterd.

28. Combinatie van componenten voor een anti-wegspoelinrichting volgens conclusie 27, met het kenmerk, dat de afbuigeenheden bestaan uit in het algemeen cirkelvormige platen met een centrale opening daarin.

20 29. Combinatie van componenten voor een anti-wegspoelinrichting volgens conclusie 27, met het kenmerk, dat de bovenste afbuigeenheid in een richting loodrecht op de longitudinale as van de structuur afmetingen heeft ongeveer gelijk aan de helft van de afmetingen van de onderste afbuigeenheid.

25 30. Combinatie van componenten voor een anti-wegspoelinrichting volgens conclusie 27, met het kenmerk, dat de onderste afbuigeenheid voorzien is van een aantal perforaties daarin voor het invangen van bewegende bodemsedimentdeeltjes waarmee kuilen in de bodem, veroorzaakt door eerdere wegspoeeffecten, worden gevuld.

30 31. Combinatie van componenten voor een anti-wegspoelinrichting volgens conclusie 27, met het kenmerk, dat de bovenste afbuigeenheid voorzien is van een aantal perforaties voor het dissiperen van de op de inrichting werkende liftkrachten.

32. Combinatie van componenten voor een anti-wegspoelinrichting  
35 volgens conclusie 27, gekenmerkt door middelen voor het induceren van een turbulente stroming omvattende een hydraulisch verstoringmiddel, welk hydraulisch verstoringmiddel voorzien is van een aantal verticale spaken of ribben die bedrijfsmatig met de structuur zijn gekoppeld.

33. Werkwijze waarmee wegspoeeffecten in de nabijheid van een  
40 structuur die zich vertikaal uitstrekt vanaf de bodem onder een bewe-

gende watermassa worden voorkomen, gereduceerd of hersteld door het beperken van de beweging van bodemdeeltjes, gekenmerkt door:

5 a) het plaatsen van een bodemafbuigeenheid aangrenzend aan de bodem onder de bewegende watermassa en rond de omtrek van de structuur teneinde de door de botsing van het water tegen de structuur veroorzaakte neerwaartse stroming af te buigen en te voorkomen dat de neerwaartse stroming botst tegen de bodem,

b) het plaatsen van een huls op de bodemafbuigeenheid, welke huls de structuur longitudinaal omgeeft,

10 c) het bevestigen van een bovenste afbuigeenheid aan de genoemde huls op afstand van de genoemde onderste afbuigeenheid voor het afbuigen van de door de botsing van het water tegen de structuur veroorzaakte neerwaartse stroming en te voorkomen dat deze neerwaartse stroming botst tegen de bodem en

15 d) het induceren van een turbulente stroming in de nabijheid van de structuur om de waterstromingsscheiding te vertragen en daardoor de grootte van de trekkrachten op de structuur te reduceren en de afmetingen van het zog stroomafwaarts van de structuur te reduceren en daardoor de anti-wegspoeleigenschappen van de beschermingsinrichting te  
20 verbeteren.

34. Werkwijze voor het voorkomen, reduceren of herstellen van wegspoeleffecten in de nabijheid van een zich vertikaal vanaf de bodem onder een bewegende watermassa uitstreckende structuur door het beperken van de beweging van bodemdeeltjes, gekenmerkt door:

25 a) het op een plaats aangrenzend aan de structuur en boven de bodem afbuigen van de neerwaartse stroming die wordt veroorzaakt door de botsing van water op de structuur waardoor een invloed van de neerwaartse stroming op de bodem wordt voorkomen en wegspoeleffecten worden geëlimineerd of gereduceerd,

30 b) het op een plaats aangrenzend aan de structuur en aangrenzend aan de bodem afbuigen van de door de botsing van water op de structuur veroorzaakte neerwaartse stroming en het voorkomen van een botsing tussen de neerwaartse stroming en de bodem waardoor wegspoeleffecten worden voorkomen of gereduceerd,

35 c) het invangen van beweegbare bodemsedimentdeeltjes om daarmee kuilen in de bodem veroorzaakt door eerdere wegspoeleffecten in de nabijheid van de structuur te vullen waardoor de invloed van wegspoeleffecten in de nabijheid van de structuur wordt hersteld en

40 d) het induceren van een turbulente waterstroming aangrenzend aan de structuur waarmee de waterstromingsscheiding wordt vertraagd en de

grootte van de op de structuur inwerkende trekkrachten wordt gereduceerd en de afmetingen van het zog stroomafwaarts van de structuur worden verkleind waardoor de anti-wegspoeleigenschappen van de inrichting worden verbeterd.

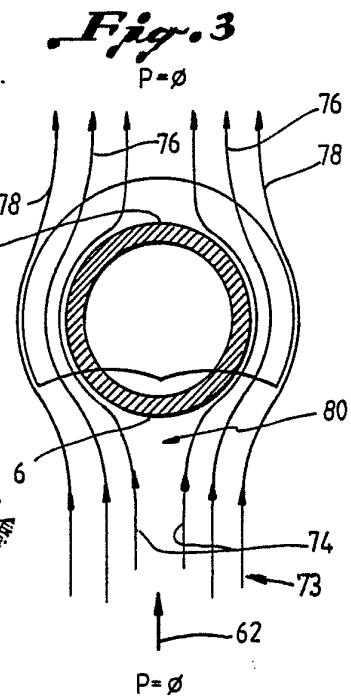
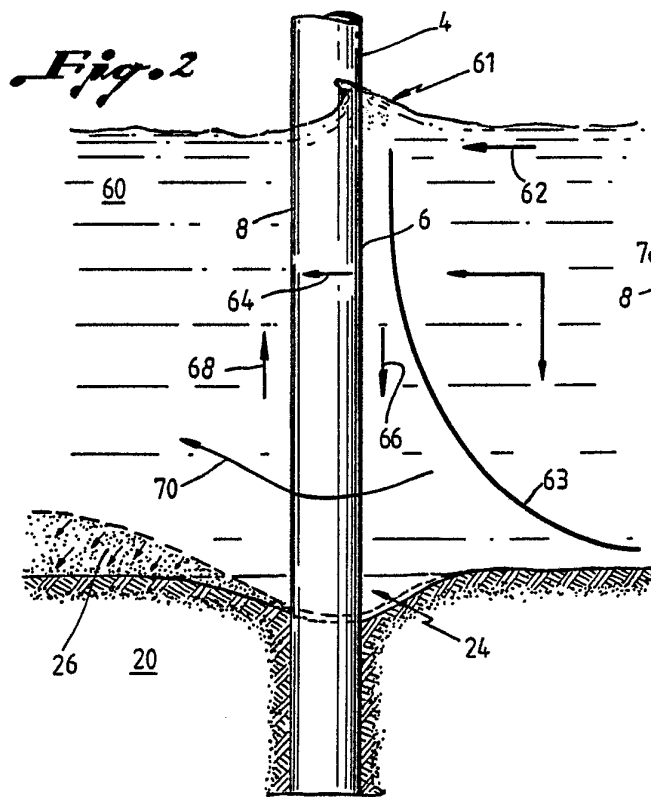
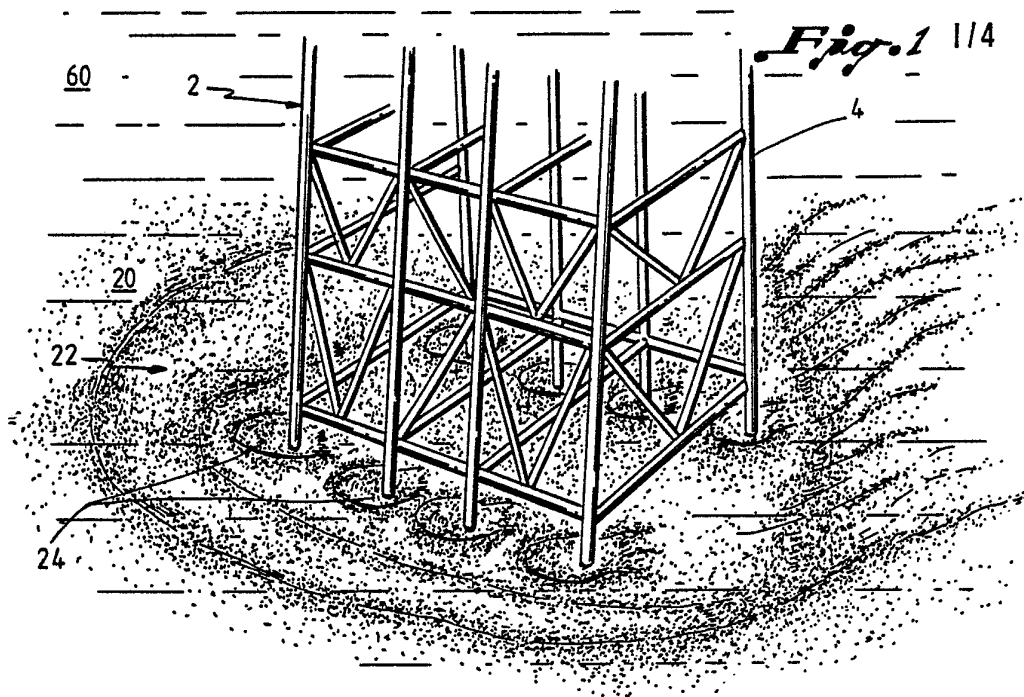
5           35. Werkwijze volgens conclusie 34, met het kenmerk, dat de stappen a) en b) omvatten het afbuigen van de neerwaartse stroming tegen een plaatvormige afbuiginrichting van in het algemeen cirkelvormige vorm met een centrale opening daarin waardoor de structuur verloopt.

10           36. Werkwijze volgens conclusie 34, met het kenmerk, dat de stappen a) en b) omvatten het afbuigen van de neerwaartse stroming aangrenzend aan de structuur tegen een eerste en een tweede in zijn algemeenheid cirkelvormige plaatvormige afbuigeenheid met daarin aangebrachte centrale openingen, waardoor de structuur zich uitstrekt, welke tweede plaatvormige afbuigeenheid in aanraking is met de bodem en een diameter  
15 heeft ongeveer gelijk aan twee maal de diameter van de eerste afbuigeenheid.

20           37. Werkwijze volgens conclusie 34, met het kenmerk, dat de stap voor het invangen van de bewegende bodemsedimentdeeltjes omvat het gebruikmaken van een afbuigeenheid aangrenzend aan de structuur en aangrenzend aan de bodem voorzien van een bovenoppervlak, een onderoppervlak en een aantal daarin aangebrachte perforaties, waarbij de perforaties dienst doen voor het invangen van de bewegende bodemsedimentdeeltjes van boven het bovenoppervlak om daarmee kuilen onder het onderoppervlak, veroorzaakt door eerdere wegspoeleffecten in de nabijheid van  
25 de structuur te vullen.

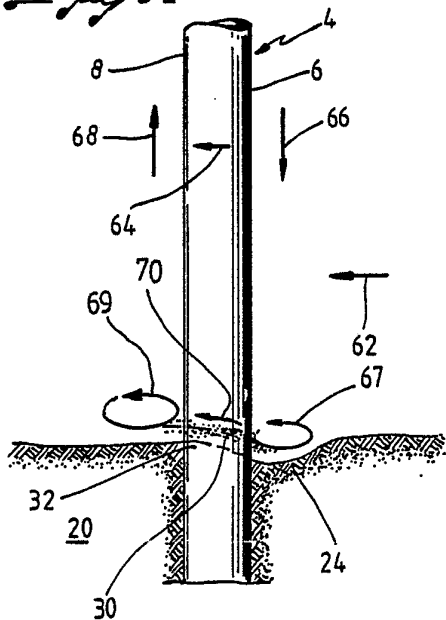
30           38. Werkwijze volgens conclusie 34, met het kenmerk, dat de stap waarin een turbulente stroming wordt geïnduceerd omvat het hydraulisch verstoren van de stroming, waarbij gebruik wordt gemaakt van hydraulische verstoringselementen in de vorm van verticale spaken of ribben die

\*\*\*\*\*

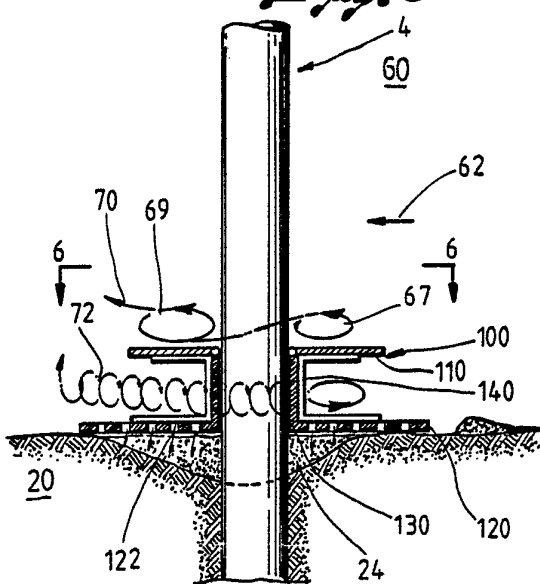


8303864

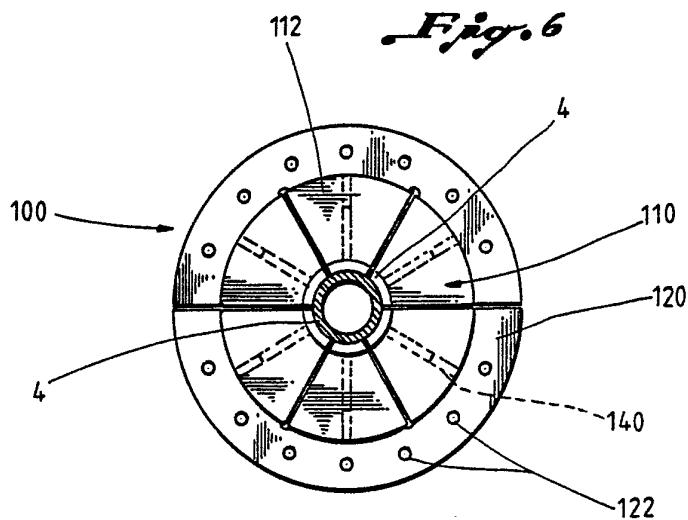
*Fig. 4*



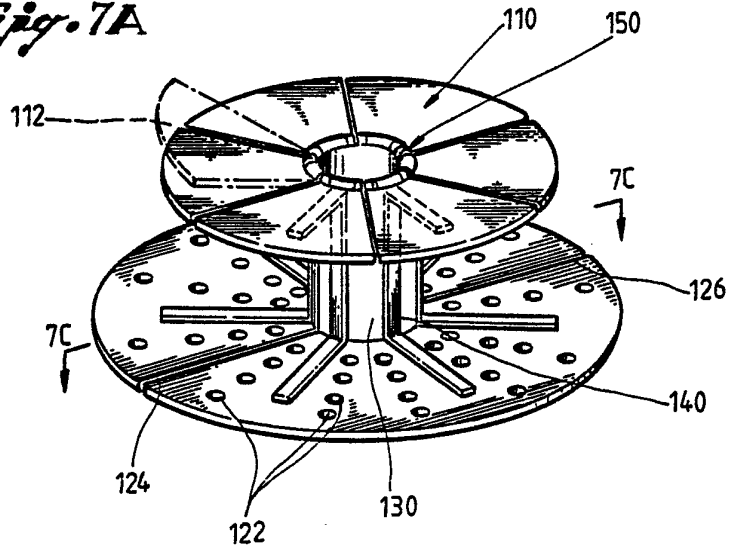
*Fig. 5*



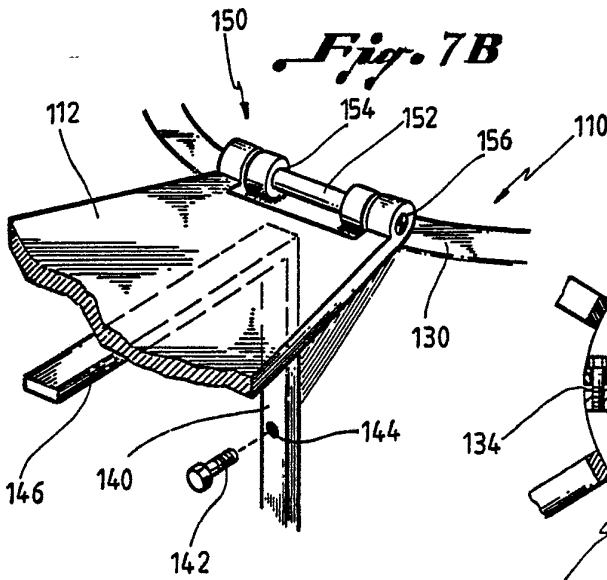
*Fig. 6*



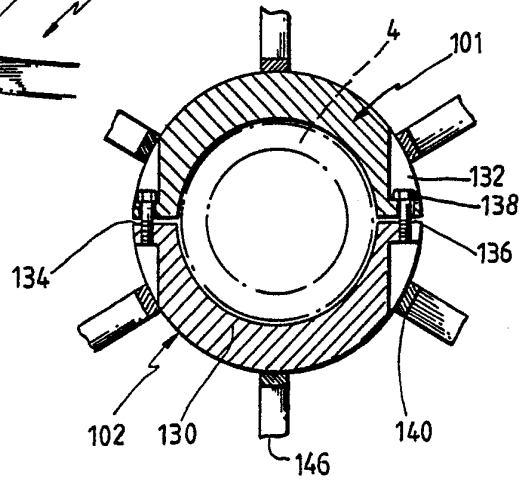
*Fig. 7A*

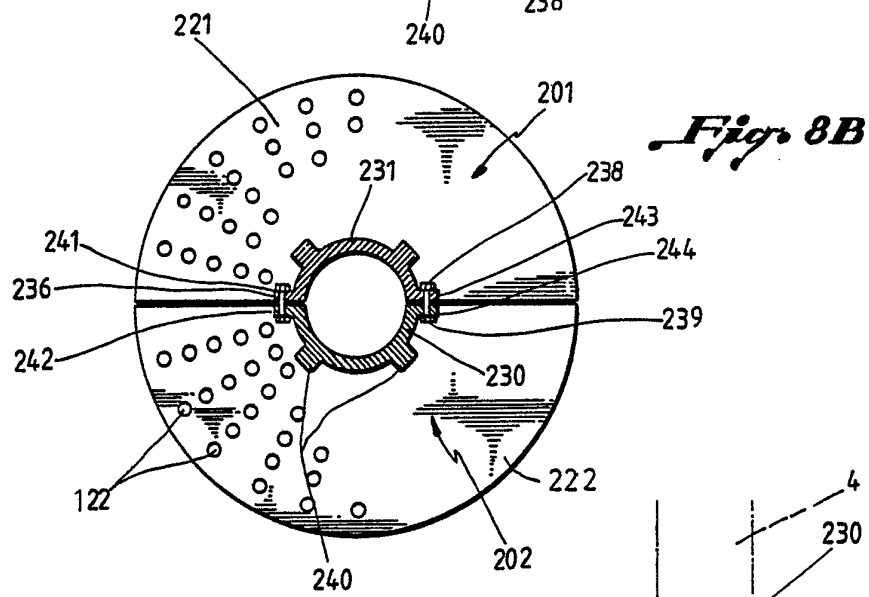
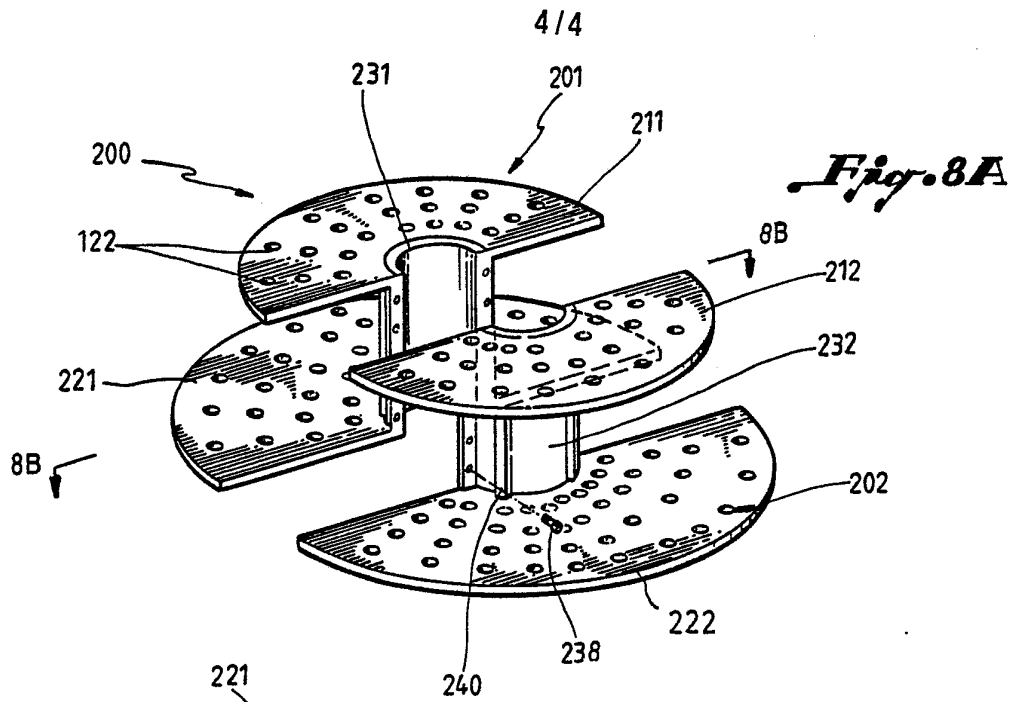


*Fig. 7B*

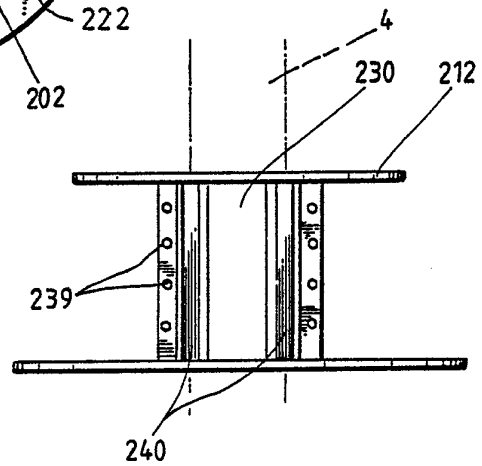


*Fig. 7C*





**Fig. 8C**



8303864