
Octrooiraad



⑫ A Terinzagelegging ⑪ 8700014

Nederland

⑲ NL

⑤4 Afvalwaterlozing.

⑤1 Int.CIⁿ: B63B 35/02, B63B 27/24.

⑦1 Aanvragers: The Maersk Company Limited te Londen en General Environmental Technologies Limited te Douglas, Groot-Brittannië.

⑦4 Gem.: Ir. R. Hoijtink c.s.
Octrooibureau Arnold & Siedsma
Sweelinckplein 1
2517 GK 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8700014.

②2 Ingediend 6 januari 1987.

③2 Voorrang vanaf 6 januari 1986, 24 februari 1986.

③3 Land van voorrang: Groot-Brittannië (GB).

③1 Nummers van de voorrangsaanvragen: 8600188 , 8604504 .

⑥2 - -

④3 Ter inzage gelegd 3 augustus 1987.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Afvalwaterlozing.

De onderhavige uitvinding betreft afvalwaterlozing. Tegenwoordig wordt behandeld afvalwater, bijvoorbeeld verteerde specie, op gebruikelijke wijze door middel van het simpel dumpen in ondiep water in de nabijheid van de oever, 5 geloosd, meestal vanaf schuiten of door het direct via pijpleidingen van op de wal gelegen locaties pompen. Dit leidt tot een onacceptabele vorming in het milieu in de nabijheid van de oever van toxische substanties, zoals zwaarmetaalverbindingen.

10 Volgens de onderhavige uitvinding wordt behandeld afvalwater, zoals verteerde specie, in tanks van een diepzee-tanker (bijvoorbeeld een olie/bulkerts-(OBO)-schip of een grote, zeer groot of ultra groot ruwe-olietanker) geladen, daarin naar een diepzeelocatie getransporteerd en vervolgens 15 rechtstreeks bij die locatie op de zeebodem via vanaf de tanker uitgezette, zich daar vandaan benedenwaarts uitstrekken- kende pijpleidingen gedeponereerd. De pijpleidingen kunnen uit flexibele slang (d.w.z. plastic buizen in continue of gesegmenteerde vorm) bestaan, of een streng stalen pijpen of een 20 combinatie van de twee, in welk geval een slangdeel zich vanaf het schip benedenwaarts kan uitstrekken en op een zich over het overblijvende deel van het af te leggen stuk uitstrekken- de pijpen streng kan zijn aangesloten. De pijpleidingen kunnen over de zijkanten van het schip worden uitgezet 25 of vanuit een lanceerbassin. De diepte van de zeebodem voor deponering kan bijvoorbeeld duizend of vijftienhonderd meter bedragen, of aanzienlijk dieper, bv. 7000 m;

In uiterst diep water behoeven de pijpleidingen zich niet noodzakelijkerwijs volledig tot aan de zeebodem uit 30 te strekken, hoewel het de voorkeur heeft dat ze zich tenminste tot onder de diepte waarop de meerderheid aan vissen worden gevonden (de vislijn) en onder de diepte waar significante thermische veranderingen optreden, uitstrekken. Op dieptes van ongeveer 4000 m of meer heeft het de voorkeur de afval- 35 waterspecie in de nabijheid van de oceaانبodem te lozen. De hoogte van het lozingspunt boven het bed in een functie van de relatieve dichtheden van de afvalwaterspecie en het

8700014

zeewater op de loosdiepte, de loosnelheid en de opwaartse druk van het zeewater. Een optimale looshoogte in diepwater bevindt zich ongeveer 350 m boven het abissale vlak, zo wordt op dit moment gemeten.

5 Behandeld afvalwater, zoals meestal wordt ontvangen voor lozing, bestaat in het algemeen uit een waterige, verteerde specie, met een droge vaste-stof-inhoud van 10 tot 5 gewichtsprocent of minder; deze kan geconcentreerd zijn, bijvoorbeeld vanwege gedeeltelijke ontwatering met behulp van
10 centrifugeren of dergelijke, voorafgaand of na het op de loostanker laden; een dergelijke gedeeltelijk ontwaterde slurrie kan opnieuw worden verdund aan boord van de tanker, voorafgaand aan lozing op de zeebodem, indien dit voor gemakkelijk pompen noodzakelijk zou zijn. Het aan boord van de
15 loostanker genomen, behandelde afvalwater kan, indien gewenst, aan boord voorafgaand aan het lozen op de zeebodem verder worden behandeld; aan het afvalwater kunnen daartoe verscheidene micro-organismen worden toegevoerd ten einde bij
20 uiteenvalling en degradatie van de geloosde materie te assisteren. De loostanker kan aan boord van een laboratorium voor het analyseren van afvalwater en eveneens van voorafgaand en na lozing genomen watermonsters, zijn voorzien.

De uitvinding verschaft voorts een loostanker, voorzien van een slanghaspel en/of voor het in elkaar zetten
25 van een pijpleiding en/of gereedschap voor het hanteren van pijpleidingen en voor het vanaf de tanker naar het diepzeebodem-loosgebied uitzetten van de lospijpleidingen. Wanneer pijpleidingen over de zijkant van het schip worden uitgezet, kan de tankerhuid worden gebruikt voor het verschaffen van
30 een bescherming tegen het weer, door de tanker dwars op wind en golven bijgedraaid te laten liggen. Een machine voor het in elkaar zetten van de pijpleiding, d.w.z. een kraan voor het hanteren van de pijpen kunnen binnen het ruim van de tanker zijn opgenomen, of kunnen aan dek en van de elementen
35 door middel van een geschikte bovendekse opbouw of huis zijn afgeschermd.

Als voorbeeld zullen nu uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding in detail worden beschreven, met ver-

8700014

wijzing naar een tekening, waarin tonen:

Figuur 1 een schematische weergave van een loostanker met slanghaspel-apparatuur;

Figuur 2 een schematische weergave van een loostanker met een machine voor het in elkaar zetten van pijpen; en

Figuur 3 een schematische weergave van een loostanker met apparatuur voor het in gesegmenteerde vorm hantieren van plastic buizen.

10 In de tekeningen zijn, behalve indien anders bepaald, dezelfde nummers voor dezelfde onderdelen gebruikt.

Zoals in figuur 1 getoond is heeft de loostanker 1 ruimten 2 voor het vervoeren van looswater. De totale opslagruimte binnen de tanker is bijvoorbeeld 500.000 m^3 , waarvan 15 ongeveer 80% voor afvalwateropslag gebruikt kan worden. De tanker is van een in het algemeen gebruikelijke soort, met ruimten 2 onderdeks, een brug 3 en een logement-eenheden 4 bovendeks. Eveneens zijn laboratorium-faciliteiten 5 voor het uitvoeren van microbiologische en biochemische methodes aan- 20 gebracht.

De voor afvalwaterlozing gebruikte pijpleidingen omvatten een continu geëxtrudeerde plastic pijp 6 van ongeveer 7000 m lengte, die op een buishaspel 7 is gebonden. De interne diameter van de buis is bijvoorbeeld 0,5m. De geïl- 25 lustreerde haspels 7 hebben horizontale rotatie-assen; op gelijke wijze zouden ze platgelegd kunnen worden ten einde verticaal te roteren. De afmetingen van een 7000 m slang bevattende haspel zijn ongeveer: diameter 25 m en breedte 7 m. Een voordeel van een continu geëxtrudeerde plastic buis is 30 dat deze bij de werf geproduceerd gaan worden en direct op de buishaspel gewonden kan worden, wanneer de tanker zich in de haven bevindt. Gebruikelijke plastic-extrusie-machines kunnen worden gebruikt voor het vervaardigen van geschikte, continue plastic buizen met een snelheid van ongeveer 1000 m per dag.

35 Een aantal van deze slangen kunnen op een tanker meegenomen worden; in de getoonde uitvoeringsvorm is één haspel 7 onderdeks in ruim 8 gemonteerd en een andere haspel bovendeks gemonteerd. Vanzelfsprekend kan de op het dek ge-

8700014

monteerde haspel tegen het weer zijn afgeschermd.

De buizen 6 worden via lanceerbassins 9 in de tankerhuid uitgezet. Aan het ondergedompelde einde van een buis wordt een gewicht 10 gedragen, dat voorkomt dat het pijp-
5 naar het zeeoppervlak 11 omhoog drijft. Bij het buiseinde kan optioneel een pomp 12 zijn aangebracht, die via een kabel aan boord van de tanker bekrachtigd is, die een trek in de buis veroorzaakt en derhalve afvalwaterstroming door de buis assisteert, waardoor de loosnelheid op de zeebodem 13 wordt
10 verbeterd. De schatting is, dat een 0,5 m-buis een niet geassisteerde stroomsnelheid (dat wil zeggen door middel van de zwaartekracht alleen) van rond 1000 ton per uur mogelijk maakt. Het buiseinde kan naar de zeebodem gericht zijn, of kan stuurbaar zijn (bv. door het aanbrengen van een draaibare
15 elleboog 14) ten einde enige sturing over het van een gewicht voorziene buiseinde door gebruik van de stuwning van een gerichte straalafvalwater mogelijk te maken.

Een plastic buis in water is in het algemeen neutraal of enigszins positief drijvend. Het gecombineerde
20 gewicht van de uitgezette buis, gewichten, pompen enz. wordt door een of meer door lieren 16 gestuurde kabels 15 gesteund.

De tanker is voorzien van een niet-getoond geschikt pijpennetwerk voor het naar de buis toevoeren van afvalwater voor het lozen.

25 In de uitvoeringsvorm van figuur 2 zijn de voor afvalwaterlozing gebruikte pijpen uit secties 17 opgebouwd. Dit zijn in het algemeen stalen pijpsecties, hoewel andere stijve materialen gebruikt kunnen worden, bv. glasfiber, ten einde gewicht te besparen. Pijpsecties 17 zijn aan dek opge-
30 slagen, gereed om in de pijpstreng opgenomen te worden.

Pijpsecties worden aan elkaar gekoppeld, ten einde de streng te vormen, onder gebruikmaking van een pijpenkraan 18 op een tegen het weer afgeschermd pijpendek 19. De pijp-
streng wordt via een lanceerbassin 9 in de tankerhuid uitege-
35 zet.

Het ondergedompelde pijp-
einde is van een gewicht 10 voorzien en het pijpgewicht wordt door door lieren 16 ge-

8700014

stuurde kabels 15 gesteund. Een stalen pijp van verscheidene
duizenden meters lengte heeft een aanzienlijk gewicht en
daarom kunnen drijvende kragen 20 gebruikt worden, ten einde
de belasting in de pijpenstreng en op de kabels te verminder-
5 ren. Evenals bij de voorgaande uitvoeringsvorm van figuur 1,
kan een pomp onder de zeespiegel en/of een stuurbare pijp-
opening optioneel zijn aangebracht.

In elk geval zal, wanneer afvalwater op of in de
nabijheid van de zeebodem wordt gedeponeerd, de tanker enige
10 afstand afleggen; ongeveer een halve knoop wordt voldoende
geacht. De tanker kan onderworpen zijn aan drift of kan door
zijn motoren worden voortgestuwd (bv. met de snelheid van een
halve knoop achteruit).

De nu voorkeur hebbende uitvoeringsvorm wordt ge-
15 toond in figuur 3. Het diepzeelooschip is een tanker 1 van
ongeveer 100.000 ton leeggewicht. Een dergelijk schip heeft
de voorkeur vanwege de combinatie van de stabiliteit in zwaar
weer, zijn ontwerp dat voldoende ondiep is ten einde bestaan-
de afvalwaterstations dicht te benaderen en vanwege het
20 economische rendement. De tanker is voorzien van rekken 30,
waarin secties plastic loospijp 32 zijn opgeslagen. De pijpen
32 omvatten op geschikte wijze tot aan 150 m lengte flexibele
pijpen van een hoge dichtheid polyethyleen, van ongeveer
0,45 m diameter.

25 Afzonderlijke pijplengten kunnen selectief van de
pijprekken door middel van een volledig scharnierende opslag-
arm 34, worden genomen. Wanneer elke pijplengte van de voor-
raad wordt genomen, wordt deze - bijvoorbeeld via klemmen -
aan de voorgaande pijplengte gekoppeld en vervolgens over
30 rollen 36 aan pijpgeleidingskwadrant 38 doorgevoerd en door
een lanceerbassin 9 uitgezet. Ten einde doorvoer van de pijp
over het kwadrant te vergemakkelijken, kunnen enige rollen
zijn aangedreven. Als alternatief kan het pijpgeleidingskwa-
drant door een roteerbaar pijpgeleidingswiel zijn vervangen.
35 De uitgezette pijpen zijn door geleidingslijnkabels of touwen
die door niet getoonde lieren bestuurd zijn, gesteund. De ge-
leidingslijnen worden eveneens gebruikt voor het terughalen

8700014

van de uitgezette pijpen, wanneer het gewenst is de pijpen opnieuw op te bergen.

Aan het uitlaateinde van de loospijp is een valgewicht van ongeveer 40 ton aangebracht, dat is ontworpen de 5 weerstandseffecten van oceaanstromen te overwinnen. De uitgezette pijpen zullen vanzelfsprekend niet direkt onder de lanceerbassinopening hangen, maar zullen in plaats daarvan een gekromd profiel in afhankelijkheid van de stromen op verschillende diepten en de bewegingsrichting van de tanker aan- 10 nemen. Het valgewicht is uitgerust met dieptevoelende instrumentatie en transponders zijn op vooraf bepaalde intervallen langs de uitgezette pijp aangebracht, waardoor het mogelijk wordt het onderwaterstuk van de pijp te bepalen aan boord van de tanker. Indien het uitlaateinde van de pijp omhoog zou 15 komen, kan de tanker in de richting van het valgewicht bewegen, waardoor de spanning in de geleidingslijn wordt verminderd en het valgewicht kan zinken. In het tegengestelde geval, dat het valgewicht te dicht naar de zeebodem zou zinken, kan het schip langzaam wegvaren, hetgeen de uitgezette pijpen 20 hun juiste hoogte ten opzichte van de zeebodem laat aannemen.

Een dynamisch positioneersysteem dat een combinatie van azimuth- en tunnelstuwars 40, 42 gebruikt, houdt de tanker met de kop in de wind gedurende het uitzetten van de pijpen en handhaaft de positie van het valgewicht en de 25 pijpen ten opzichte van de zeebodem, gedurende lozen, door gebruikmaking van van de dieptesensor en transponders verkregen data.

De werking van dit diepzeelooschip voor afvalwaterlozing zal nu worden beschreven. Het schip kan voor anker dicht bij een afvalwaterstation liggen. Kleine bevoorradings- 30 schuiten (bv. 1500 tot 4000 bgt.) kunnen afvalwaterspecie van het station naar het schip transporteren. Het is gewenst dat een gasretoursysteem wordt toegepast, ten einde het ontsnappen van uit de tankerruimen verplaatst gas te voorkomen, voor het voorkomen van atmosferische vervuiling. Eenmaal geladen 35 zal de tanker naar een bestemde diepzeedumplocatie gaan. Bij de dumplocatie wordt het vereiste aantal pijplengtes bepaald en worden deze uit de pijpenrekken gekozen, onderling verbou-

8700014

den en via een lanceerbassin uitgezet. De scheepspompen worden gebruikt voor het uit de ruimen, door de pijpen heen en op de oceaانبodem lozen van de afvalwaterspecie. De pomp-snelheid kan in de orde grootte van 1000 ton per uur zijn.

5 Nadat het afvalwater geloosd is, kunnen de ruimen en pijpleiding grondig gewassen worden en het waswater naar de oceaانبodem worden geloosd.

Wanneer de afvalwaterlozing beëindigd is, worden de pijpen teruggehaald en opnieuw in de pijpenrekken opgesla-
10 gen. De tanker vervolgt dan onder normale navigatie zijn vaart naar zijn laadankerplaats in de nabijheid van het afvalwaterstation. Gedurende de reis naar en van het laadstation, kan het uitlaateinde van de lospijp samen met het valgewicht tot in een lanceerbassinloper 44 geborgd worden,
15 ten einde het lanceerbassin af te sluiten. De loper is een passief geleidende geleiding, die in staat is vrijelijk op in de wand van het lanceerbassin geplaatste rails te lopen. De loper wordt naar boven en naar beneden bewogen door het naar boven en naar beneden bewegen van het valgewicht.

20 Hoewel de geïllustreerde uitvoeringsvormen uitgezette pijpen door een of meer lanceerbassins in de tankerhuid hebben, moge duidelijk zijn dat in elk geval pijpen over de zijkant van de tanker kunnen worden uitgezet.

CONCLUSIES.

1. Werkwijze voor afvalwaterlozing, met het kenmerk dat het afvalwater in tanks (2) van een tanker (1) voor de grote vaart wordt geladen, in de tanker naar een diepzeelocatie wordt getransporteerd en vervolgens rechtstreeks bij 5 die locatie op de zeebodem via vanaf de tanker uitgezette, zich daarvandaan benedenwaarts uitstreckende pijpleidingen (6, 17, 32) wordt gedeponerd.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk dat het afvalwater uit de pijpleidingen in de nabijheid van 10 maar boven de zeebodem wordt geloosd.

3. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk dat het afvalwater uit de pijpleidingen bij een waterdiepte van ongeveer 4000 m en op een hoogte boven de zeebodem van ongeveer 350 m wordt geloosd.

15 4. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk dat het afvalwater een waterige, verteerde afvalwaterspecie met een droge vaste-stof-inhoud van 10 tot 5 gewichtsprocent of minder, is.

5. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk 20 dat de diepte van de uitgezette pijpleidingen ten opzichte van de zeebodem ten minste gedeeltelijk door achterwaartse en/of voorwaartse beweging van de tanker onder besturing van een dynamisch positioneringssysteem wordt bepaald.

6. Een tanker voor de grote vaart ten gebruike bij 25 een werkwijze volgens conclusie 1, gekenmerkt door middelen (7, 18, 34, 36, 38) voor het hanteren van pijpleidingen en voor het vanaf de tanker uitzetten van pijpleidingen voor het direct op de zeebodem bij een diepzeelocatie deponeren van afvalwater.

30 7. Tanker volgens conclusie 6, gekenmerkt door lengten van flexibele pijpleidingen (32) van een hoge dichtheidsplastic, die onderling verbonden kunnen worden en kunnen worden uitgezet voor het direct op de zeebodem bij een diepzeelocatie deponeren van afvalwater.

35 8. Tanker volgens conclusie 6, gekenmerkt door een valgewicht (10) bij het uitlaateinde van de pijpleidingen en door één of meer geleidingskabels of touwen (15) die door één

of meer lieren (16) uitgezette pijpleidingen, worden bestuurd.

9. Tanker volgens conclusie 6, met het kenmerk dat de uitgezette pijpleidingen tenminste één dieptesensor bij 5 zijn uitlaateinde en transponders op voorafbepaalde intervallen langs zijn lengte heeft.

10. Tanker volgens conclusie 6, gekenmerkt door een rek (30) waarin afzonderlijke pijplengten (32) zijn opgeslagen, middelen voor het uit de voorraad nemen van pijplengten 10 en voor het aan elkaar koppelen van opvolgende lengten, een lanceerbassin (9) in de tankerhuid en middelen (36, 38) voor het geleiden van door het lanceerbassin uit te zetten, gekoppelde pijplengten.

11. Tanker volgens conclusie 6, waarbij pijpleidingen 15 vanuit de tanker over rollen (36) aan een pijpgeleidingskwadrant (38) en door een lanceerbassin (9) in de tankerhuid heen worden uitgezet.

8700014

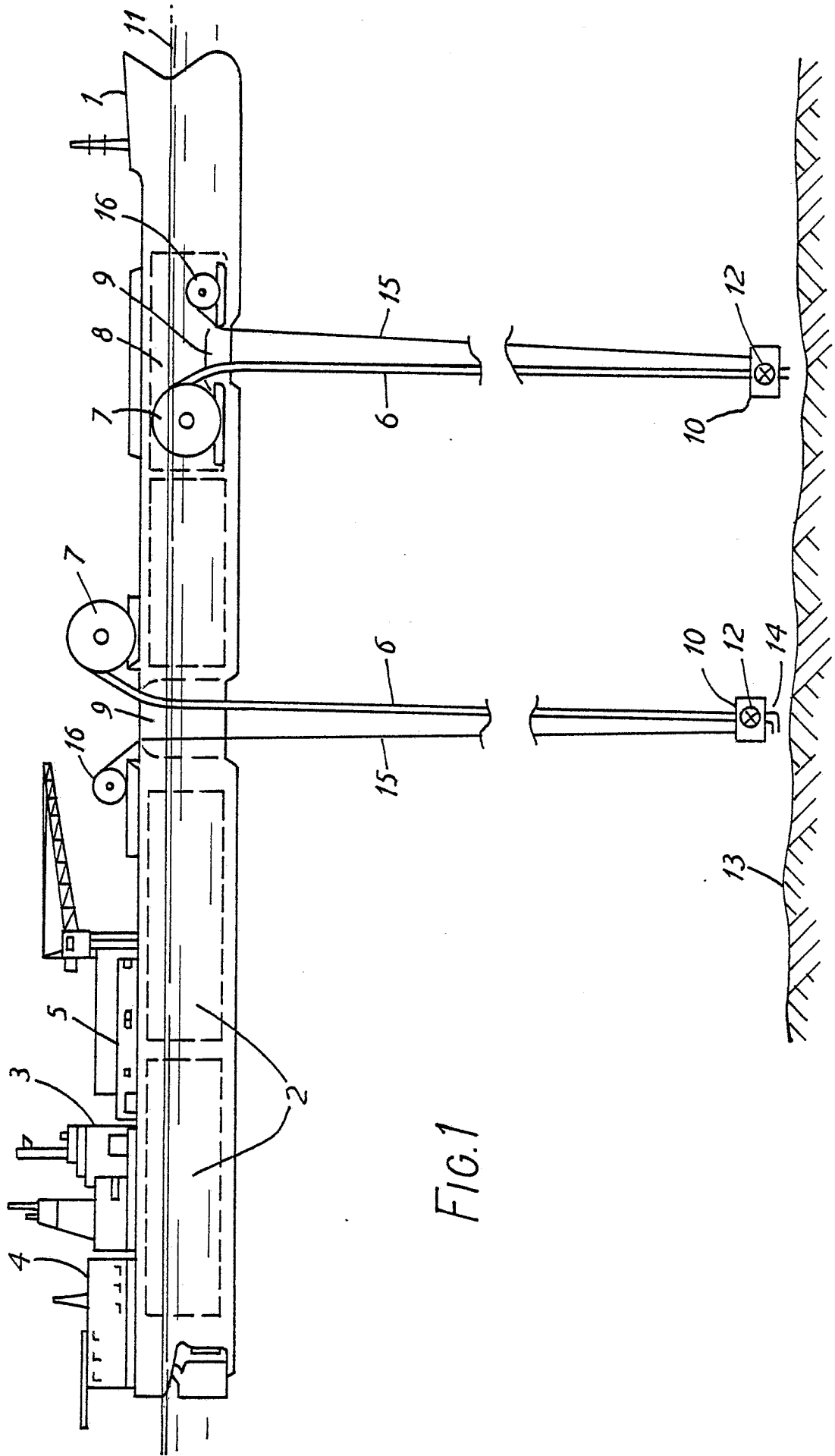


FIG.1

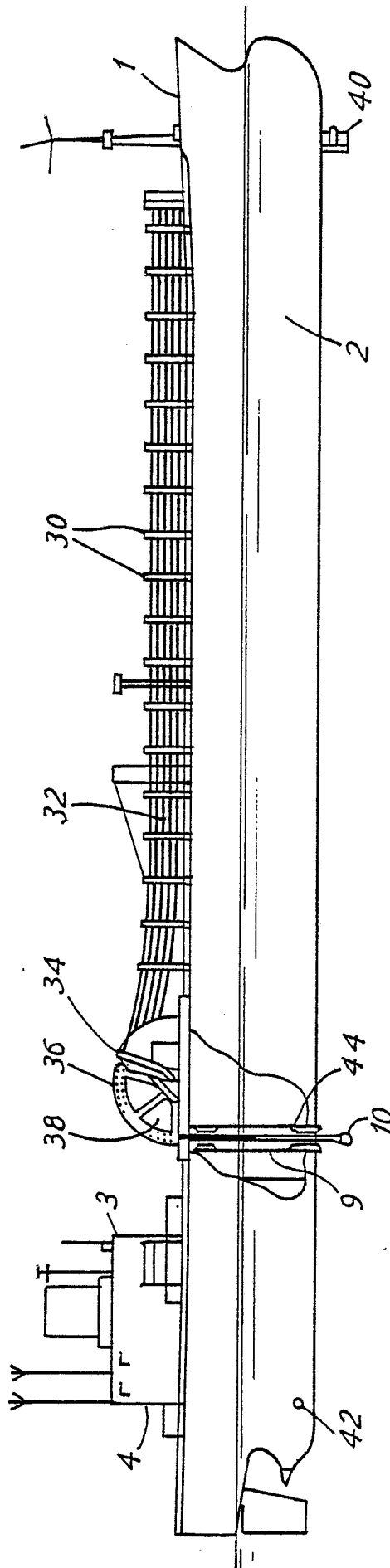


FIG.3