PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 99/11868**
E02B 7/00, 3/10	**A1**	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. März 1999 (11.03.99)

(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE97/02682

(22) **Internationales Anmeldedatum:** 17. November 1997 (17.11.97)

(30) **Prioritätsdaten:**

197 38 216.9	2. September 1997 (02.09.97)	DE
197 46 460.2	21. Oktober 1997 (21.10.97)	DE

(71)(72) **Anmelder und Erfinder:** SCHNEIDER, Reinhard [DE/DE]; Nachtigallenpfad 17, D–35578 Wetzlar (DE).

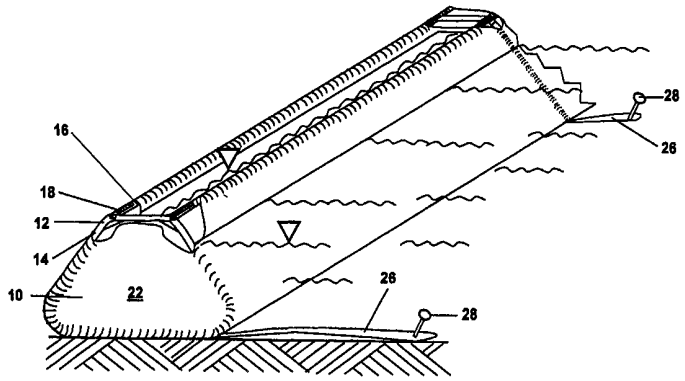
(74) **Anwalt:** WALTHER, WALTHER & HINZ; Heimradstrasse 2, D–34130 Kassel (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten:** AU, BR, CA, CN, CZ, HU, JP, KR, MX, PL, SG, TR, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Mit geänderten Ansprüchen.

(54) **Title:** DIKE MODULE

(54) **Bezeichnung:** DEICHMODUL



(57) **Abstract**

The invention concerns a dike module that can be filled with back–up material and for reinforcing, enlarging, repairing and/or rebuilding a dike. Said module comprises a container (10, 40, 50, 60) of length ranging between 0.5 m and 500 m and height ranging between 0.25 m and 5 m, for receiving the back–up material and having a lower surface resting on the subsoil and two front surfaces (22) obliquely oriented relative to the sea front. The module also comprises a bearing device for maintaining the container (10, 40, 50, 60,) in ready–for–use condition. The container (10, 20, 50, 50) lower surface has, at least partially, a flexible shape enabling it to be adapted to the subsoil, and the dike module has an opening (36) facing upwards and/or an opening (36) facing towards the sea for receiving the back–up material.

(57) **Zusammenfassung**

Gegenstand der Erfindung ist ein mit einem Füllgut befüllbares Deichmodul zur Verstärkung, Erhöhung, Ausbesserung und/oder zum Neubau eines Deiches, mit einem zwischen 0,5 m und 500 m langen und zwischen 0,25 m und 5 m hohen Behältnis (10, 40, 50, 60) zur Aufnahme des Füllgutes, welches eine auf dem Untergrund aufliegende Unterseite und zwei quer zur Wasserfront ausgerichtete Stirnseiten (22) aufweist, und mit einer Tragvorrichtung zum Halten des Behältnisses (10, 40, 50, 60) in einsatzbereitem Zustand, wobei die Unterseite des Behältnisses (10, 40, 50, 60) zumindest in einem Teilbereich derart flexibel ausgebildet ist, daß eine Anpassung der Unterseite an den Untergrund erfolgt, und wobei das Deichmodul eine nach oben und/oder eine zur Wasserseite hin gerichtete Öffnung (36) zur Aufnahme des Füllgutes aufweist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

DEICHMODUL

Die vorliegende Erfindung betrifft ein mit Füllgut befüllbares Deichmodul zur Verstärkung, Erhöhung, Ausbesserung und/oder zum Neubau eines Deiches.

Zum Schutz vor Überflutungen bei Springfluten oder Hochwasser werden an der Küste, entlang von Flüssen oder bei anderen Gewässern Deiche gebaut. In der Praxis stellt sich jedoch oft heraus, daß diese Deiche zu niedrig, zu schwach oder beschädigt sind und somit die Wassermassen nicht aufhalten können.

Um Deiche einfach und schnell zu verstärken oder zu erhöhen, ist in der DE 44 17 672 vorgeschlagen worden, einen oder mehrere Gewebeschläuche am Deich zu verlegen, die von einer zentralen Füllstelle aus pneumatisch mit Sand oder dergleichen gefüllt werden. Mehrere dieser Gewebeschläuche können dann so übereineinander geschichtet werden, wie es die jeweilige Situation erfordert. Derartige quasi Endlosschläuche lassen sich nur schwer füllen, da unter anderem die hierzu notwendigen pneumatischen Füllstationen üblicherweise nicht vorrätig sind und da das Befüllen viel Zeit in Anspruch nimmt.

Von der Firma Hesco Group aus Leeds in England sind kleine, transportable Container bekannt, die bei Hochwasser die Böschung oder das Ufer gegen Beschädigung schützen sollen. Diese Container sind zusammenklappbar konstruiert und haben Seitenwände aus flexiblem Kunststoff, die von einem die Außenwand des Containers bildenden Drahtgeflecht stabilisiert werden. Vor Ort werden diese Container nebeneinander gestellt und von oben mit

Sand oder dergleichen gefüllt. Da die Öffnung dieser aufrecht stehenden, im wesentlichen quaderförmigen Container vergleichsweise gering ist, ist das maschinelle Befüllen schwierig und zeitraubend.

Der Einsatz dieser Container als starrer Deich oder Deichverstärkung ist deshalb nicht möglich, weil ein derartiger Containerwall sich nicht der vorgegebenen Kontur des Untergrundes anpassen kann, so daß eine wasserdichte Abdichtung zwischen Container und Untergrund nicht möglich ist.

Auch ist eine Verbindung der Container untereinander nicht möglich, so daß ein mit diesen Containern aufgebauter Wall durch Ausbrechen einzelner Container leicht zerstört werden kann.

Davon ausgehend, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Deichmodul zu schaffen, mit dem ein Deich schnell, einfach und kostengünstig verstärkt, erhöht, ausgebessert und/oder neu aufgebaut werden kann, der das Wasser zuverlässig und Dauerhaft eindämmt.

Als technische Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, das Deichmodul der eingangs genannten Art mit einem zwischen 0,5 m und 500 m langen und zwischen 0,25 m und 5 m hohen Behältnis zur Aufnahme des Füllgutes, welches eine auf dem Untergrund aufliegende Unterseite und zwei quer zur Wasserfront ausgerichtete Stirnseiten aufweist, und mit einer Tragvorrichtung zum Halten des Behältnisses in einsatzbereitem Zustand weiterzubilden, wobei die Unterseite des Behältnisses zumindest in einem Teilbereich derart flexibel ausgebildet ist, daß eine Anpassung der Unterseite an den Untergrund erfolgt, und wobei das Deichmodul eine nach oben und/oder eine zur Wasserseite hin gerichtete Öffnung zur Aufnahme des Füllgutes aufweist. Dabei wird als Füllgut vorzugsweise Wasser, insbesondere Wasser aus dem

einzudämmenden Gewässer, Sand, Kies, Erde, Gestein, Lehm, Ton, Splitt, Bauschutt, Beton, Schlacke oder eine Kombination einige der vorgenannten Materialien eingesetzt.

Ein nach dieser technischen Lehre ausgeführtes Deichmodul hat den Vorteil, daß durch die teilweise flexible Ausbildung des Behältnisses eine Anpassung des Deichmodules an die jeweiligen Oberflächenkonturen und somit eine gute Abdichtung zwischen dem Deichmodul und dem Untergrund erfolgt, wie man dies von Sandsäcken gewohnt ist.

Ein weiterer Vorteil der ersten Variante des erfindungsgemäßen Deichmodules besteht darin, daß das Behältnis von oben mit Füllgut befüllbar ist und eine derart große Öffnung aufweist, daß zum Befüllen des Deichmodules mit Schüttgütern große und effiziente Maschinen, wie z. B. Planierraupen, Bagger, Laderaupen, Radlader, Saugbagger, Traktoren oder Lkw's, eingesetzt werden können.

Noch ein Vorteil des erfindungsgemäßen Deichmodules besteht darin, daß als Füllgut auch das ausreichend und vor Ort vorhandene Wasser eingesetzt werden kann. Versuche haben ergeben, daß das Hochwasser mit einem wasserbefüllten Deichmodul erfolgreich eingedämmt werden kann, sofern der Wasserstand im Behältnis zumindest annähernd dem Wasserstand des Gewässers entspricht.

Zur Befüllung des Behältnisses mit Wasser hat es sich als vorteilhaft erwiesen, im unteren Bereich des Behältnisses wasserseitig Öffnungen vorzusehen, durch die das Wasser des einzudämmenden Gewässers in das Deichmodul einströmen, und bei sinkendem Hochwasser wieder ausströmen kann. Diese zweite Variante des erfindungsgemäßen Deichmodules hat den Vorteil, daß ein Befüllen mit Schüttgut entfällt, was sowohl die Material-, als auch die Maschinen- und die Personalkosten zur Erstellung der

Hochwasserschutzwand signifikant reduziert. Darüberhinaus sinken die beim Entfernen der Hochwasserschutzwand anfallenden Kosten ebenfalls drastisch, da das entsorgen des Schüttgutes entfällt und da das Deichmodul beliebig oft wiederverwendet werden kann.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Deichmodules ist die Stirnwand des Behältnisses zumindest in einem Teilbereich derart flexibel ausgebildet, daß eine Anpassung der Stirnseite an benachbarte Flächen erfolgt. Dies hat den Vorteil, daß das Deichmodul, beispielsweise an eine Mauer oder an ein benachbartes Deichmodul gestellt werden kann, und daß der dazwischen verbleibende Spalt durch die fexible Stirnwand geschlossen wird, so daß eine wasserdichte Abdichtung erfolgt. Bei Versuchen hat sich herausgestellt, daß auch ein nicht präzises, beipielsweise in einem geringen Winkel gestelltes Deichmodul, dennoch eine wasserdichte Abdichtung ermöglicht.

In einer anderen, bevorzugten Ausführungsform sind im Behältnis Querschotten angebracht, die das Behältnis in mehrere Kammern unterteilen. Dies hat den Vorteil, daß bei Beschädigung des Behältnisses lediglich das Füllgut dieser einen Kammer ausgeschwemmt wird, und daß die anderen Kammern in gewohnter Weise funktionieren.

In noch einer anderen, bevorzugten Ausführungsform ist das Behältnis und/oder die Querschotten aus einem reißfesten, textilartigen Material, insbesondere aus Geotextil, flexiblem Kunststoff, mit Kunststoff beschichteten Gewebematten, Zeltleinen, Vlies, gewebten oder geflochtenen Materialien oder aus Fasermaterial, insbesondere Leinwandmaterial oder faserverstärkter Kunststoff-Folie gebildet. Ein derart ausgebildetes Behältnis hat den Vorteil, daß die gesamte Unterbreite und die gesamte Seitenwand so flexibel ausbgebildet ist, daß eine optimale Abdichtung zwischen der Unterseite des Deichmodules und dem

Untergrund bzw. zwischen der Seitenwand des Deichmodules und dem benachbarten Objekt erfolgt. Gleichzeitig ist dieses Material derart stabil und reißfest, daß die durch das Füllgut auf das Behältnis wirkenden Kräfte problemlos aufgenommen werden können.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das aus verrottungsbeständigem Geotextil oder Vlies hergestellte Deichmodul auch auf Dauer in einem Deich oder sonstigem Erdwall verbleiben kann, so daß hiermit eine dauerhafte Deicherhöhung oder Deichverstärkung möglich ist. Mit einem permanent im Deich verbauten Deichmodul wird auch verhindert, daß sich Maulwürfe, Wühlmäuse, Dachse oder andere Tiere im Deich einnisten, denn der textile Behälter stellt für diese Tiere ein unüberwindbares Hindernis dar. Somit wird eine Aushöhlung des Deiches zuverlässig verhindert.

In einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Deichmodules ist die Tragvorrichtung als ein starres Traggestell mit mindestens zwei Querrahmen und zwei Längsholmen ausgeführt, wobei das Traggestell innerhalb des Behältnisses angeordnet ist. Dabei sind die Längsholme vorzugsweise herausnehmbar in den Querrahmen gehalten. Dieses aus starren Einzelteilen zusammengesetzte Traggestell ist fest, stabil und dennoch in Grenzen beweglich, so daß das Deichmodul auch leicht gekrümmt bzw. gewölbt aufgebaut werden kann. Hierdurch ist es möglich, das Deichmodul in demontiertem Zustand platzsparend zu lagern und einfach zu transportieren. Hierzu wird das aus dem textilen Material bestehende Behältnis zusammengerollt oder -gefaltet und die Querrahmen bzw. die Längsholme werden stapelnd gelagert und transportiert. Vor Ort wird dann zunächst das textile Behältnis an der gewünschten Stelle ausgebreitet, anschließend werden die Querrahmen an der Stirnseite und in entsprechendem Abstand davon aufgestellt, bevor die Längsholme in an der Oberseite des Behältnisses angebrachte Schlaufen eingeführt und später in entsprechende Bohrungen der Querrahmen eingehängt werden. Somit

entsteht durch diese Einzelteile in kürzester Zeit ein Deichmodul, welches ebenfalls einfach und schnell mit Füllgut zu befüllen ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Querrahmen als Trapez ausgebildet, wobei der spitze Winkel des Trapezes zwischen 20° und 90°, vorzugsweise 60°, beträgt. Dies hat den Vorteil, daß das Deichmodul eine statisch optimale Form mit niedrigem Schwerpunkt erlangt, wie dies von Deichen her bekannt ist.

Ein vorteilhaftes Deichmodul ist etwa 0,8 m bis 3 m breit, etwa 0,5 bis 2 m hoch und bis zu 250 m lang. Dabei ist die Öffnung über die gesamte Länge vorhanden und etwa 0,5 m bis 1,5 m breit.

In noch einer bevorzugten Ausführungsform ist am Traggestell ein Spanngurt zur Sicherung des Deichmodules anbringbar. Dieser Spanngurt wird auf der Wasserseite mittels eines Erdnagels, Dübels oder dergleichen im Erdreich bzw. auf der Straßenoberfläche befestigt, und sichert das Deichmodul zusätzlich gegen Wegrutschen.

In einer anderen, bevorzugten Weiterbildung ist die Tragvorrichtung als mindestens eine gasgefüllte, insbesondere luftgefüllte Kammer ausgebildet, die vorzugsweise am oberen Rand des Behältnisses angebracht ist. Beim Einsatz von Wasser als Füllgut wirkt die gasgefüllte Kammer wie ein Auftriebskörper und schwimmt auf der Wasseroberfläche. Hierdurch wird das aus textilem Material hergestellte Behältnis aufgerichtet und bildet somit das Deichmodul. Um ein unerwünschtes Auseinanderdrücken des Behältnisses zu verhindern, sind zwischen den Kammern in gewissen Abständen Zugbänder vorgesehen, die die Kammern miteinander verbinden.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind am Behältnis, vorzugsweise am unteren Rand des Behältnisses, Halteschlaufen angebracht, mit denen das

Deichmodul zusätzlich gesichert werden kann. Hierzu werden Erdnägel oder Dübel in den Untergrund eingebracht, die in die Halteschlaufen eingreifen, um das Deichmodul zu sichern.

Ein derartiges, mit einem Schüttgut zu befüllendes Deichmodul hat den Vorteil, daß mehrere Deichmodule übereinander aufgestellt werden können. Hierzu werden zunächst zwei oder mehr Deichmodule nebeneinander aufgestellt und sowohl die Deichmodule als auch die Zwischenräume bzw. der Zwischenraum zwischen Deichmodul und Deich mit Schüttgut aufgefüllt. Sodann wird auf die Lücke zweier benachbarter Deichmodule bzw. auf die Lücke zwischen Deichmodul und Deich ein weiteres Deichmodul aufgesetzt und zusammen mit den neu entstandenen Zwischenräumen verfüllt. Hierdurch wird es möglich, mehrere Deichmodule zu einem neuen Deich aufzubauen, bestehende Deiche zu verstärken oder aber bestehende Deiche zu erhöhen. Weitere Einzelheiten können der Figurenbeschreibung entnommen werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das mit Schüttgut zu füllende Behältnis leicht wasserdurchlässig ausgeführt, um beim Anstieg des Wassers eine Verdichtung des Füllgutes und damit auch eine optimale Anpassung an die unebenen Untergrundverhältnisse zu erzielen. Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, daß das Behältnis aus wasserdurchlässigem Vlies, geflochtenen Geotextilien oder ähnlichen Materialien besteht oder aber dadurch, daß das Behältnis perforiert ist, falls es aus faserverstärkten Kunststoff-Folien, Zeltleinen, kunststoffverstärkten Gewebematten oder dergleichen besteht.

Verbleibt dieses Deichmodul mit einem wasserdurchlässigen Behältnis dauerhaft im Deich, so ist eine Entwässerung des Füllgutes durch die Dränwirkung der Hülle gewährleistet und ein Verwässern bzw. Versumpfen des Deiches wird verhindert. Analoges gilt für Regenwasser.

In einer alternativen Ausführungsform werden statt der Längsholme Seile eingesetzt, an denen das Behältnis angehängt wird. Hierzu wird das Seil einseitig, beispielsweise mittels eines Herings, Erdnagels oder dergleichen im Erdboden verankert, um einen ersten Querrahmen herumgeführt, durch die Langschlaufe des Behältnisses hindurchgeführt, um den zweiten Querrahmen gewickelt und so weiter, bis das Seil dann ebenfalls wieder im Erdreich verankert wird. Dies geschieht auf beiden Seiten des Behältnisses, so daß das Behältnis hierdurch ebenfalls zuverlässig offen gehalten wird und für die Befüllung mit Füllgut bereit ist.

Das erfindungsgemäße Deichmodul ist universell einsetzbar und kann nicht nur zum Neubau, zur Verstärkung, zur Ausbesserung oder zur Erhöhung von Dämmen oder Deichen, sondern auch zum Auffüllen von weggebrochenen Deichabschnitten vorteilhaft eingesetzt werden. Des weiteren kann das erfindungsgemäße Deichmodul vorteilhaft zur Stabilisierung von Böschungen oder Hängen, zur Abdeckung und/oder Rekultivierung von Halden, insbesondere von Salzhalden, Abraumhalden, Kohlehalden oder dergleichen, zur Eindämmung von künstlich angelegten Gewässern, insbesondere zur Eindämmung von bei der Erz- und Kiesaufbereitung entstehenden Schlammteichen, als militärischer Schutzwall und/oder zum Aufbau von Lärmschutzwällen an Flughäfen oder Verkehrswegen eingesetzt werden.

Das erfindungsgemäße Deichmodul kann auch zur temporären oder dauerhaften Aufnahme von kontaminierten Stoffen (fest oder flüssig) am Einsatzort eingesetzt werden. Diese kontaminierten Stoffe können am Einsatz-/Unfallort solange im Deichmodul verbleiben, bis eine endgültige Entsorgung möglich ist.

Des weiteren kann das Deichmodul auch kurzfristig zur Eindämmung und/oder Kanalisierung von Löschwasser und/oder auslaufenden

Chemiekalien bei Bränden oder Unfallen eingesetzt werden.

Außerdem kann das erfindungsgemäße Deichmodul auch als Ölabschneider bei Tankerunfällen oder dergleichen eingesetzt werden. Hierzu wird das verunreinigte Wasser in die erste Kammer des Deichmoduls gefüllt. Das leichte Öl schwimmt oben und fließt über das Querschott in die nächste Kammer, während das saubere Wasser in der ersten Kammer verbleibt usw., so daß eine Trennung von Öl und Wasser erfolgt.

Die Verwendung von Mutterboden und/oder Erde als Füllgut hat den Vorteil, daß in die Deichmodule Pflanzen eingesetzt werden können, die den Deich, den Damm, die Halde, den Lärmschutzwall, den Hang, die Böschung oder dergleichen begrünen.

Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Deichmoduls ergeben sich aus der Beschreibung und aus der beigefügten Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Deichmoduls dargestellt, anhand dessen die Erfindung näher erläutert wird. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen, mit Wasser gefüllten Deichmoduls;

Figur 2 eine explosionsartige Darstellung des Deichmoduls gemäß Figur 1;

Figur 3 eine Schnittansicht durch einen Deich, der durch mehrere

erfindungsgemäße Deichmodule verstärkt wurde;

Figur 4 eine Schnittansicht durch einen Deich, der durch mehrere erfindungsgemäße Deichmodule verstärkt und erhöht wurde;

Figur 5 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deichmodukls, bei dem Wasser aus dem einzudämmenden Gewässer als Füllgut eingesetzt ist;

Figur 6 eine Draufsicht auf noch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deichmoduls;

Figur 7 eine Schnittansicht des Deichmoduls gemäß Figur 6, geschnitten entlang Linie VII - VII in Figur 6;

Figur 8 eine Draufsicht noch einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deichmoduls;

Figur 9 eine Schnittansicht des Deichmoduls gemäß Figur 8, geschnitten entlang Linie IX - IX in Figur 8;

Figur 10 eine geschnitten Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deichmoduls, geschnitten entlang Linie X - X in Figur 11;

Figur 11 eine geschnittene Queransicht des Deichmoduls gemäß Figur 10, geschnitten entlang Linie XI - XI in Figur 10;

Figur 12 eine Seitenansicht einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deichmoduls;

Figur 13 eine Draufsicht des Deichmoduls gemäß Figur 12;

Figur 14 eine geschnitten dargestellte Teilansicht des Deichmoduls gemäß Figuren 12 und 13, geschnitten entlang Linie XIV - XIV in Figur 12.

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deichmoduls, welches sich aus einem textilen Behältnis 10 und einem in dem Behältnis integrierten Traggestell 12 aus Stahlrohren zusammensetzt. Das Traggestell 12 umfaßt mehrere trapezförmig ausgebildete Querrahmen 14 aus Stahlrohr und mehrere, ebenfalls aus Stahlrohr gefertigte Längsholme 16. Auch das textile Behältnis 10 ist im Querschnitt dementsprechend trapezförmig ausgebildet. An den freien Enden der Längsholme 16 sind rechtwinklig abgewinkelte Halteelemente 18 angeschweißt, die in entsprechende Öffnungen 20 an der Oberseite des Querrahmens 14 eingesetzt werden können, so daß das Traggestell 12 freitragend das textile Behältnis 10 in einsatzbereiter Position hält.

Die Montage des Deichmoduls erfolgt derart, daß zunächst das Behältnis aus kunststoffverstärkten Gewebematten oder Geotextil an der Stelle ausgelegt wird, an der der Hochwasserschutzwall erhöht bzw. verstärkt werden soll. Nun werden ins Innere des Behältnisses 10 mindestens zwei Querrahmen 14 eingelegt, wobei ein Querrahmen 14 bündig an der Stirnseite 22 des Behältnisses 10 anliegt. Danach werden die ersten beiden Längsholme 16 durch an der Oberseite des Behältnisses 10 gebildete Schlaufen 24 hindurch geführt und mittels der Halteelemente 18 in die Öffnung 20 des Querrahmens 14 eingesteckt. Anschließend wird der zweite Querrahmen 14 aufgerichtet und das andere Ende der Längsholme 16 wird mit deren Halteelementen 18 in die entsprechenden Öffnungen 20 des Querrahmens 14 eingesteckt. Nunmehr steht der erste Teil des Deichmoduls und kann mit Füllgut, beispielsweise mit Sand, Wasser oder

dergleichen befüllt werden. Der restliche Teil des Deichmoduls wird in analoger Weise aufgebaut.

Im unteren Bereich des Behältnisses 10 sind wasserseitig in regelmäßigen Abständen Halteschlaufen 26 angebracht, mittels denen das Deichmodul zusätzlich gegen Verrutschen gesichert werden kann. Hierzu wird durch die Halteschlaufen hindurch im Erdreich ein Erdnagel, ein Dübel oder dergleichen eingeschlagen.

In einer nicht dargestellten Ausführungsform sind im Behältnis 10 verschiedene Querschotten angebracht, die das Behältnis 10 in mehrere Kammern unterteilen. Somit ist es möglich, bereits die ersten Kammern mit Füllgut zu befüllen, obwohl das Deichmodul noch nicht vollständig aufgebaut ist, so daß eine sehr effektive Arbeits- bzw. Aufbauweise erreicht wird.

In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform ist das Deichmodul mit Wasser befüllt und zusätzlich über die Halteschlaufen 26 und Erdnägel 28 gesichert. Bei ersten Versuchen wurde festgestellt, daß ein derartiges mit Wasser gefülltes Deichmodul das Gewässer bereits dann erfolgreich eindämmt, wenn der Wasserstand im Deichmodul annähernd dem Wasserstand im Gewässer entspricht.

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Deichmodul ist an seiner Unterseite etwa 2 m breit, etwa 1 m hoch und circa 50 m lang, wobei im Abstand von 5 m Querrahnmen vorgesehen sind. Der Trapezwinkel beträgt 60°, so daß die über die gesamte Länge des Deichmoduls reichende Befüllungsöffnung dabei etwa 1 m breit ist. Ebenfalls im Abstand von 5 m sind wasserseitig und landseitig textile Halteschlaufen 26 vorgesehen, um das Deichmodul gegen Wegrutschen zu sichern. Hierdurch ist es auch möglich, dieses Deichmodul auf einem schrägen Untergrund aufzustellen.

In anderen, nicht dargestellten Ausführungsformen ist es auch möglich, das Deichmodul kürzer oder länger auszuführen, wobei Längen zwischen 0,5 m und 500 m möglich sind. In anderen Ausführungsformnen ist es auch möglich, die Höhe des Deichmoduls den jeweiligen Anforderungen anzupassen. So ist es beispiesweise denkbar, ein Deichmodul mit einer Breite von 2 m bis zu 3 m hoch zu bauen. Auch sind insbesondere mit Wasser zu befüllende Deichmodule von bis zu 5 m Höhe möglich, wobei in diesem Fall die Breite bis zu 8 m betragen kann.

In den Figuren 3 und 4 sind Deichmodule der gemäß in den Figuren 1 und 2 dargestellten ersten Ausführungsform abgebildet, die hier jedoch mit Sand oder einem anderen Schüttgut befüllt sind. Wie den Figuren 3 und 4 zu entnehmen ist, ist es in einfacher Weise möglich, das Deichmodul zur Verstärkung und/oder Erhöhung des bestehenden Deiches landseitig aufzubauen. Hierzu wird am Fuß des Deiches ein erstes Deichmodul in der oben beschriebenen Weise aufgestellt und anschließend wird sowohl das Deichmodul als auch der Raum zwischen dem Deichmodul und dem Deich mit dem Schüttgut verfüllt. Auf das Schüttgut wird dann ein zweites Deichmodul aufgestellt, wobei ebenfalls das Deichmodul und der entstandene Zwischenraum mit Schüttgut verfüllt wird und so weiter. Hierdurch ist es möglich, den bestehenden Deich je nach Bedarf zu verstärken und bei einer entsprechenden Anzahl von Deichmodulen gegebenenfalls auch zu erhöhen. In analoger Weise ist es auch möglich, einen komplett neuen Deich aufzubauen.

In Figur 5 ist eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deichmoduls dargestellt, die im Wesentlichen der ersten, in den Figuren 1 und 2 abgebildeten Ausführungsform entspricht. Zusätzlich zu der ersten, in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsform, sind hier jedoch auf der Wasserseite des Deichmoduls mehrere Öffnungen 30 vorgesehen, durch die das Wasser des einzudämmenden Gewässers in das Behältnis 10

einströmen kann. Hierdurch ist es möglich, das Wasser des einzudämmenden Gewässers als Füllgut des Deichmoduls zu nutzen.

Im Unterschied zur ersten Ausführungsform sind in der Ausführungsform gemäß Figur 5 am Traggestell 12 Spanngurte 32 angebracht, die von Erdnägeln, Dübeln oder dergleichen gehalten werden. Die Spanngurte 32 werden von am Querrahmen 14 angeschweißten Bügeln 34 in Position gehalten und können mit daran angebrachten Ratschen paßgenau gespannt werden.

Der Querrahmen 14 besteht aus zusammengeschweißten Stahlrohren mit einem Durchmesser von etwa 70 mm bis 100 mm. Auch die Längsholme 16 sind aus 70 mm bis 100 mm dickem Stahlrohr gefertigt. Der Querrahmen 12 ist dabei derart trapezörmig ausgebildet, daß der spitze Winkel des Trapezes 60° bis 75° beträgt.

Beim Einsatz von Wasser als Füllgut ist das Behältnis 10 aus einem wasserdichten, reißfesten und textilartigen Material gebildet, insbesondere aus kunststoffverstärkten Gewebematten. Diese Gewebematten sind beispielsweise unter dem Handelsnamen Trevira erhältlich. Beim Einsatz von Schüttgütern, beispielsweise Sand als Füllgut, ist das Behältnis 10 aus Geotextil oder Vlies gebildet, welches leicht wasserdurchlässig ist. Hierdurch wird ein Setzen des Schüttgutes und eine optimale Anpassung an den Untergrund sowie eine dauerhafte Dränwirkung erreicht.

In den Figuren 6 und 7 ist eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Deichmoduls dargestellt, die ebenfalls mit Wasser befüllt wird. Dieses Deichmodul umfaßt ein flexibles und wasserdichtes, textilartiges Behältnis 40, an dessen oberen Rand in Längsrichtung je eine mit Luft zu befüllende Kammer 42 angebracht ist. Zwischen den Kammern sind mehrere Zugbänder 44 angebracht, die ein Auseinanderdrücken des

Behältnisses 40 aufgrund des Wasserdrucks verhindern sollen. Auch hier sind im unteren Bereich in regelmäßigen Abständen Schlaufen 46 angebracht, durch die Erdnägel, Dübel oder dergleichen hindurchgeführt werden können, um das Deichmodul zu sichern.

Dieses Deichmodul wird im zusammengerollten oder zusammengefalteten Zustand transportiert und vor Ort an der gewünschten Stelle ausgelegt. Anschließend werden die Kammern 42 beispielsweise mit Preßluft befüllt, bevor das Behältnis 40 mit Wasser aufgefüllt wird. Die luftgefüllten Kammern 42 schwimmen nun auf dem Wasser im Behältnis 40, so daß mit steigendem Füllstand das Behältnis 40 immer höher wird, bis es seine endgültige Größe erreicht hat. Derartige Behältnisse können eine Höhe von bis zu 5 m bei einer Breite von bis zu 3 m erreichen. In einer nicht dargestellten Ausführungsform ist das Behältnis 40 im Querschnitt trapezförmig ausgebildet, um die angreifenden Kräfte des Gewässers besser aufnehmen zu können.

In den Figuren 8 und 9 ist eine vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Deichmoduls dargestellt, die ähnlich wie die in den Figuren 6 und 7 dargestellte dritte Ausführungsform funktioniert. Lediglich sind hier mehrere, übereinander angeordnete Luftkammern 42 vorgesehen, die die gesamte wasserseitige und landseitige Wand des Behältnisses bilden. In dieser Ausführungsform sind übereinander zwei Reihen von Zugbändern 44 angeordnet, um die verschiedenen Kammern 42 in der gewünschten Position zu halten.

In einer weiteren, in den Figuren 10 und 11 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Deichmoduls ist das Behältnis 50 schlauch- oder rohrförmig ausgeführt und aus wasserdichten, flexiblen, kunststoffverstärkten Gewebematten gebildet, in dem in regelmäßigen Abständen Kunststoff-, Metall- oder Stahlreifen 52 angebracht sind. Dieses Behältnis

50 wird entweder stirnseitig oder über nicht dargestellte, an der Oberseite angebrachte Einfüllstutzen mit Wasser befüllt. Auch dieses Deichmodul wird über Schlaufen 54 zusätzlich gegen Wegrutschen gesichert.

Das hohe Gewicht im Behältnis befindlichen Wassers drückt auf das flexible Material des Behälters 50 und drückt dieses im unteren Bereich vom Stahlring 52 weg, so daß dieses Deichmodul eine vergleichsweise große Auflagefläche auf dem Untergrund besitzt. Gleichzeitig wird hierdurch eine gute Abdichtung auch unebener Stellen des Untergrundes erreicht.

In einer weiteren, in den Figuren 12 und 14 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Deichmoduls setzt sich das im Querschnitt trapezförmig ausgebildete Behältnis 60 aus einer wasserseitigen Schale 62 und einer landseitigen Schale 64 aus Hartkunststoff zusammen, wobei zwischen den beiden Schalen 62, 64 ein ca. 50 cm breiter Streifen aus einem flexiblen, reißfesten und textilen Material vorgesehen ist. Über diesen Streifen 66 erfolgt die Abdichtung des Behältnisses gegenüber dem Untergrund und den sich am Behälter anschließenden Seitenflächen. Auch dieses Behältnis 60 kann über im unteren Bereich angebrachte Schlaufen 68 zusätzlich gegen Wegrutschen gesichert werden. Auch ist es möglich, wasserseitig eine textile Schürze 69 anzubringen, die eine Unterspülung des Deichmoduls verhindert.

Bezugszeichenliste:

10	Behältnis
12	Traggestell
14	Querrahmen
16	Längsholm
18	Halteelement
20	Öffnung
22	Stirnseite
24	Schlaufe
26	Halteschlaufe
28	Erdnagel
30	Öffnung
32	Spanngurte
34	Bügel
40	Behältnis
42	Kammer
44	Zugbänder
46	Halteschlaufen
50	Behältnis
52	Stahlring
60	Behältnis
62	Schale
64	Schale
66	Streifen
68	Halteschlaufen
69	Schürze

Ansprüche:

1. Mit einem Füllgut befüllbares Deichmodul zur Verstärkung, Erhöhung, Ausbesserung und/oder zum Neubau eines Deiches, mit einem zwischen 0,5 m und 500 m langen und zwischen 0,25 m und 5 m hohen Behältnis (10, 40, 50, 60) zur Aufnahme des Füllgutes, welches eine auf dem Untergrund aufliegende Unterseite und zwei quer zur Wasserfront ausgerichtete Stirnseiten (22) aufweist, und mit einer Tragvorrichtung zum Halten des Behältnisses (10, 40, 50, 60) in einsatzbereitem Zustand, wobei die Unterseite des Behältnisses (10, 40, 50, 60) zumindest in einem Teilbereich derart flexibel ausgebildet ist, daß eine Anpassung der Unterseite an den Untergrund erfolgt, und wobei das Deichmodul eine nach oben und/oder eine zur Wasserseite hin gerichtete Öffnung zur Aufnahme des Füllgutes aufweist.

2. Deichmodul nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Stirnwand (22) des Behältnisses (10, 40, 50, 60) zumindest in einem Teilbereich derart flexibel ausgebildet ist, daß eine Anpassung der Stirnseite an benachbarte Flächen erfolgt.

3. Deichmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß im Behältnis (10, 40, 50, 60) Querschotten angebracht sind, die das Behältnis (10, 40, 50, 60) in mehrere Kammern unterteilen.

4. Deichmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das Behältnis (10, 40, 50, 60) und/oder die Querschotten aus einem reißfesten, textilartigen Material, insbesondere aus Geotextil, flexiblem Kunststoff, mit Kunststoff beschichteten Gewebematten, Zeltleinen, Vlies, gewebten oder geflochtenen Materialien oder aus Fasermaterial, insbesondere Leinwandmaterial oder faserverstärkter Kunststofffolie gebildet ist.

5. Deichmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Tragvorrichtung ein starres Traggestell (12) mit mindestens zwei Querrahmen (14) und zwei Längsholmen (16) aufweist, die innerhalb des Behältnisses (10) angeordnet sind.

6. Deichmodul nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Längsholme (16) herausnehmbar in den Querrahmen (14) gehalten sind.

7. Deichmodul nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Querrahmen (14) als Trapez ausgebildet ist, wobei der spitze Winkel des Trapez zwischen 20° und 90°, vorzugsweise 60°, beträgt.

8. Deichmodul nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß am Traggestell (12) ein Spanngurt (32) zur Sicherung des Deichmodules anbringbar ist.

9. Deichmodul nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Tragvorrichtung als mindestens eine gasgefüllte, insbesondere luftgefüllte, Kammer (42) ausgebildet ist, die vorzugsweise am oberen Rand des Behältnisses (40) angebracht ist.

10. Deichmodul nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß sich gegenüberliegende Kammern (42) über mindestens ein Zugband (44) miteinander verbunden sind.

11. Deichmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß am Behältnis (10, 40, 50, 60) Halteschlaufen (26, 46, 68) angebracht sind.

12. Verwendung eines Deichmodules nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche zur Abdeckung und/oder Rekultivierung einer Halde, insbesondere einer Salzhalde, einer Kohlehalde oder einer Abraumhalde.

13. Verwendung eines Deichmodules nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11 zur Erstellung einer Lärmschutzwand, einer Begrenzungswand für Schlammteiche, einer Stützwand für eine Böschung und/oder eines militärischen Schutzwalles.

14. Verwendung des Deichmoduls nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß als Füllgut () Wasser, insbesondere Wasser aus dem einzudämmenden Gewässer, Sand, Kies, Erde, Gestein, Lehm, Ton,

Splitt, Bauschutt, Beton, Schlacke oder eine Kombination einiger der vorgenannten Materialien eingesetzt wird.

15. Verwendung eines Deichmodules nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11 als Abscheider von Fremdstoffen, insbesondere von Öl.

16. Verwendung eines Deichmodules nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11 zur temporären Aufnahme von kontaminierten festen oder flüssigen Materialien.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 11. August 1998 (11.08.98) eingegangen; ursprüngliche Ansprüche 1-16 durch Ansprüche 1-14 ersetzt (4 seiten)]

1. Mit einem Füllgut befüllbares Deichmodul zur Verstärkung, Erhöhung, Ausbesserung und/oder zum Neubau eines Deiches, mit einem zwischen 0,5 m und 500 m langen und zwischen 0,25 m und 5 m hohen Behältnis (10, 40, 50, 60) zur Aufnahme des Füllgutes, welches eine auf dem Untergrund aufliegende Unterseite und zwei quer zur Wasserfront ausgerichtete Stirnseiten (22) aufweist, und mit einer Tragvorrichtung zum Halten des Behältnisses (10, 40, 50, 60) in einsatzbereitem Zustand, wobei die Unterseite des Behältnisses (10, 40, 50, 60) zumindest in einem Teilbereich derart flexibel ausgebildet ist, daß eine Anpassung der Unterseite an den Untergrund erfolgt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das Deichmodul eine nach oben und/oder eine zur Wasserseite hin gerichtete Öffnung zur Aufnahme des Füllgutes aufweist und daß die Tragvorrichtung ein starres Traggestell (12) mit mindestens zwei Querrahmen (14) und zwei Längsholmen (16) aufweist, die innerhalb des Behältnisses (10) angeordnet sind.

2. Deichmodul nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Längsholme (16) herausnehmbar in den Querrahmen (14) gehalten sind.

3. Deichmodul nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querrahmen (14) als Trapez ausgebildet ist, wobei der spitze Winkel des Trapez zwischen 20° und 90°, vorzugsweise 60°, beträgt.

4. Deichmodul nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Traggestell (12) ein Spanngurt (32) zur Sicherung des Deichmoduls anbringbar ist.

5. Deichmodul nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Behältnis (10, 40, 50, 60) Querschotten angebracht sind, die das Behältnis (10, 40, 50, 60) in mehrere Kammern unterteilen.

6. Deichmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Behältnis (10, 40, 50, 60) und/oder die Querschotten aus einem reißfesten, textilartigen Material, insbesondere aus Geotextil, flexiblem Kunststoff, mit Kunststoff beschichteten Gewebematten, Zeltleinen, Vlies, gewebten oder geflochtenen Materialien oder aus Fasermaterial, insbesondere Leinwandmaterial oder faserverstärkter Kunststofffolie gebildet ist.

7. Mit einem Füllgut befüllbares Deichmodul zur Verstärkung, Erhöhung, Ausbesserung und/oder zum Neubau eines Deiches, mit einem zwischen 0,5 m und 500 m langen und zwischen 0,25 m und 5 m hohen Behältnis (10, 40, 50, 60) zur Aufnahme des Füllgutes, welches eine auf dem Untergrund aufliegende Unterseite und zwei

quer zur Wasserfront ausgerichtete Stirnseiten (22) aufweist, und mit einer Tragvorrichtung zum Halten des Behältnisses (10, 40, 50, 60) in einsatzbereitem Zustand, wobei die Unterseite des Behältnisses (10, 40, 50, 60) zumindest in einem Teilbereich derart flexibel ausgebildet ist, daß eine Anpassung der Unterseite an den Untergrund erfolgt, und wobei das Deichmodul eine nach oben und/oder eine zur Wasserseite hin gerichtete Öffnung zur Aufnahme des Füllgutes aufweist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Tragvorrichtung als mindestens eine gasgefüllte, insbesondere luftgefüllte, Kammer (42) ausgebildet ist, die vorzugsweise am oberen Rand des Behältnisses (40) angebracht ist.

8. Deichmodul nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß sich gegenüberliegende Kammern (42) über mindestens ein Zugband (44) miteinander verbunden sind.

9. Deichmodul nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß am Behältnis (10, 40, 50, 60) Halteschlaufen (26, 46, 68) angebracht sind.

10. Verwendung eines Deichmodules nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche zur Abdeckung und/oder Rekultivierung einer Halde, insbesondere einer Salzhalde, einer Kohlehalde oder einer Abraumhalde.

11. Verwendung eines Deichmodules nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11 zur Erstellung einer Lärmschutzwand, einer Begrenzungswand für Schlammteiche, einer Stützwand für eine Böschung und/oder eines militärischen Schutzwalles.

12. Verwendung eines Deichmoduls nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß als Füllgut (1) Wasser, insbesondere Wasser aus dem einzudämmenden Gewässer, Sand, Kies, Erde, Gestein, Lehm, Ton, Splitt, Bauschutt, Beton, Schlacke oder eine Kombination einiger der vorgenannten Materialien eingesetzt wird.

13. Verwendung eines Deichmoduls nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11 als Abscheider von Fremdstoffen, insbesondere von Öl.

14. Verwendung eines Deichmodules nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11 zur temporären Aufnahme von kontaminierten festen oder flüssigen Materialien.

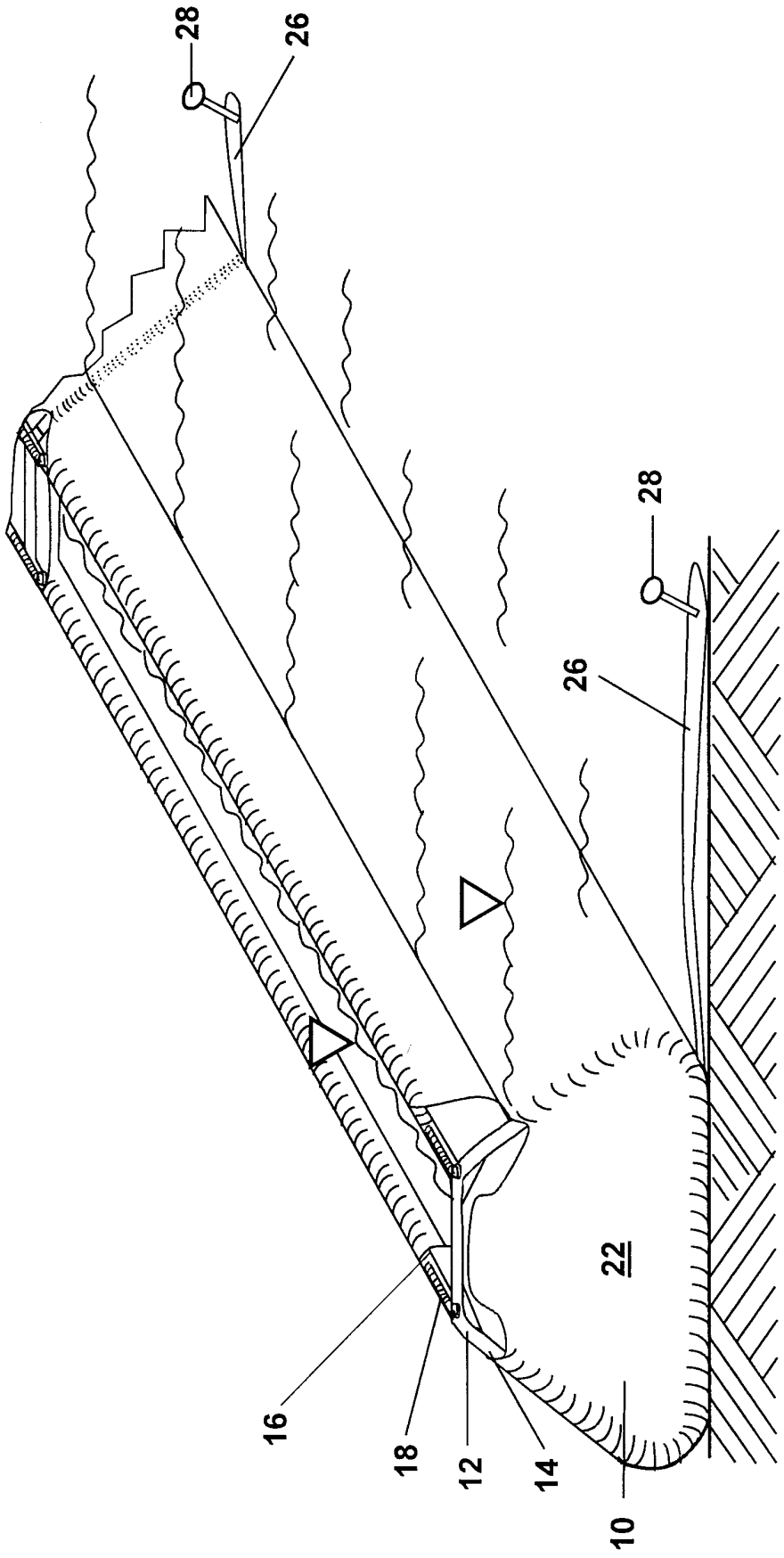


Fig. 1

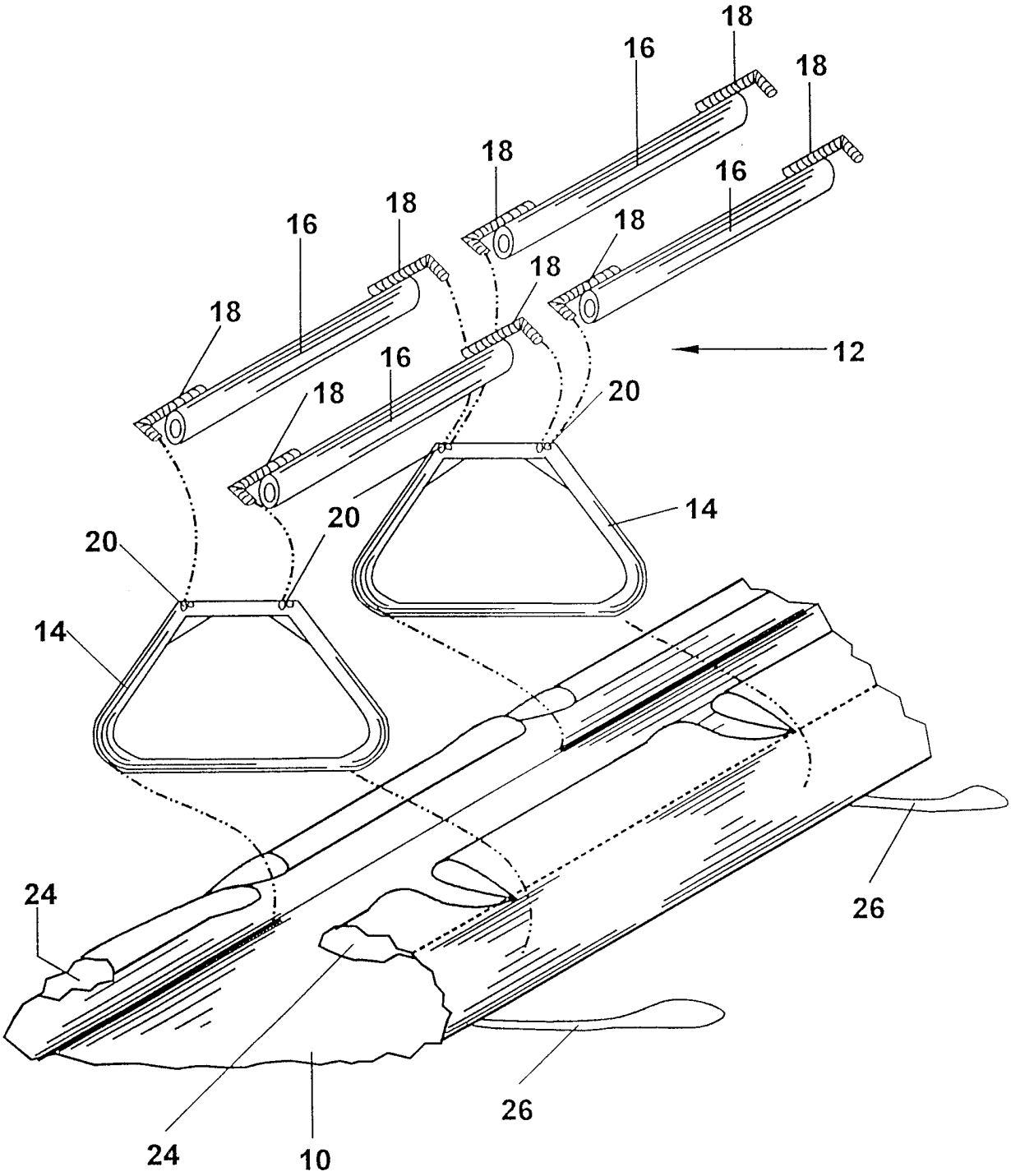


Fig. 2

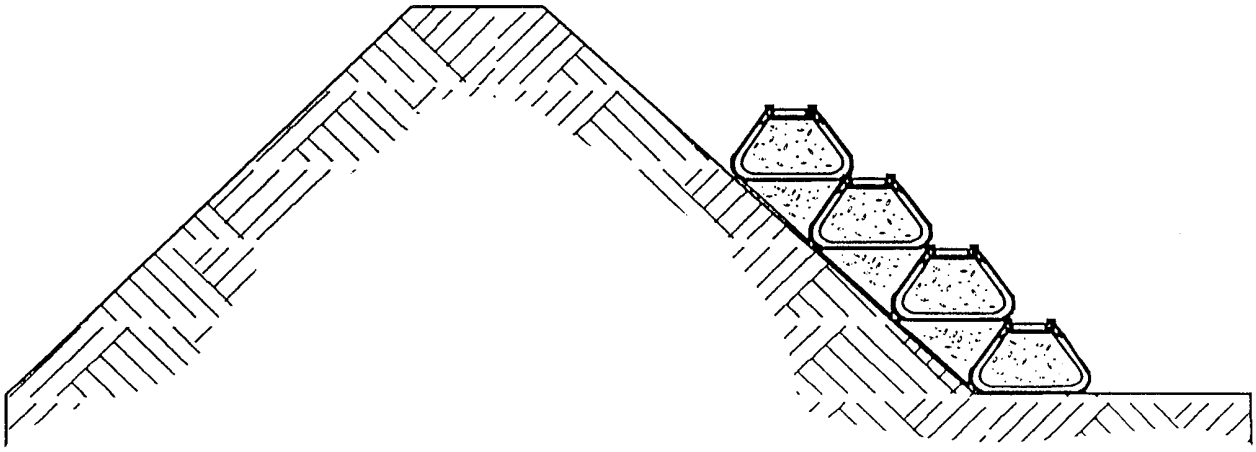


Fig. 3

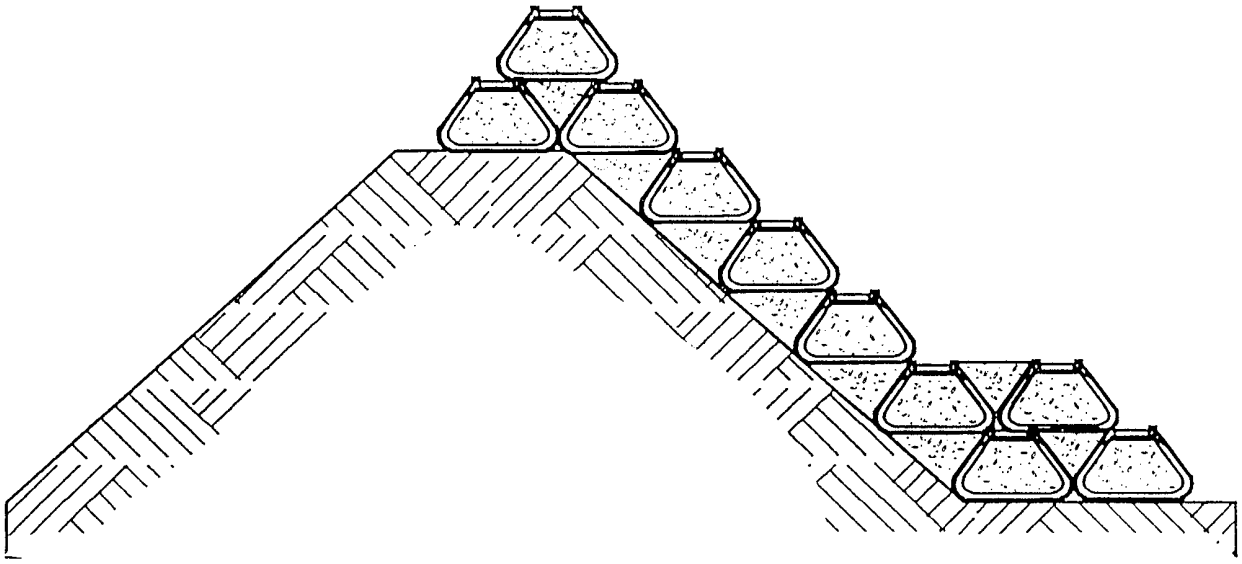


Fig. 4

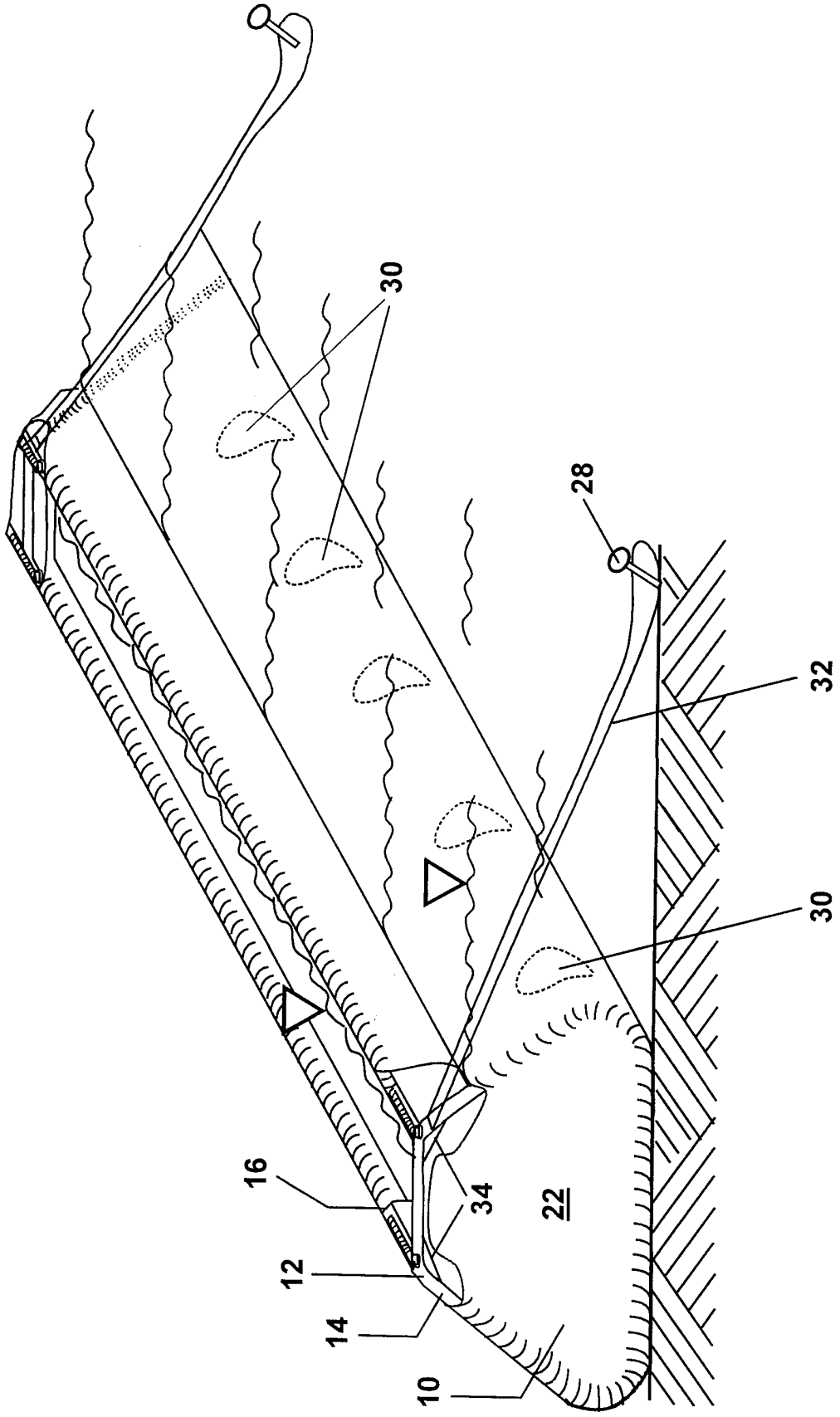


Fig. 5

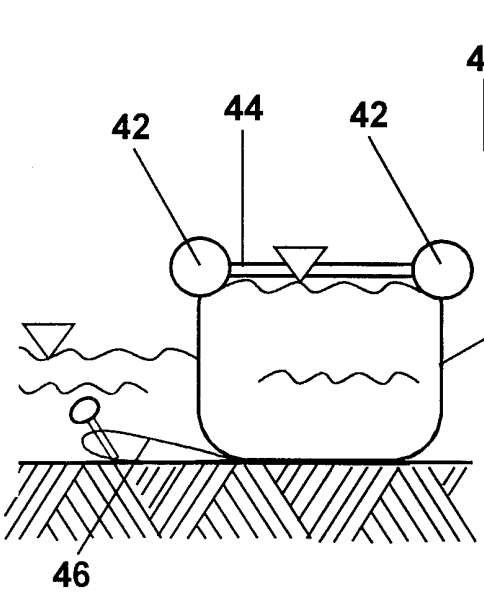


Fig. 7

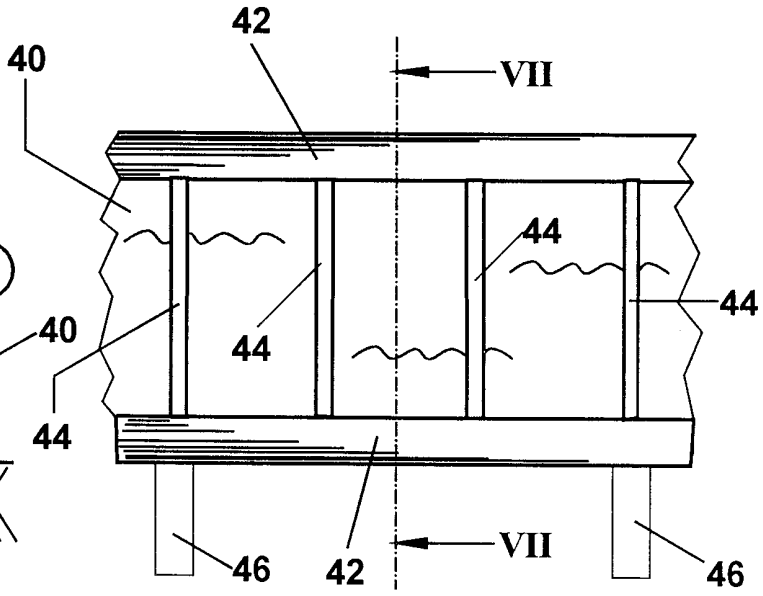


Fig. 6

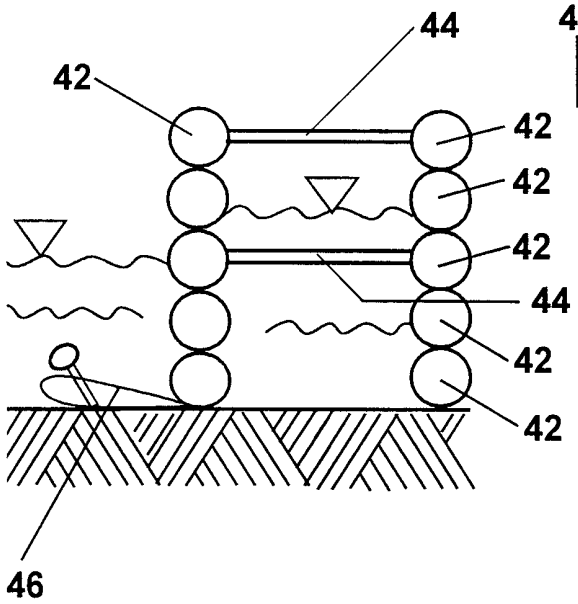


Fig. 9

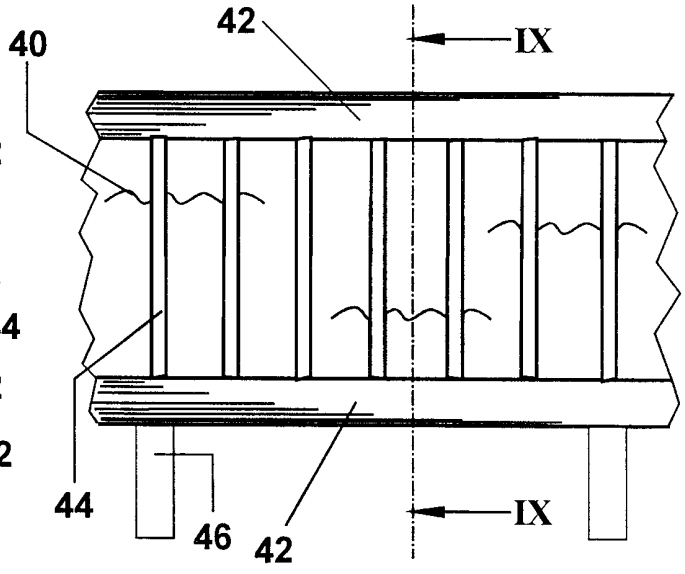


Fig. 8

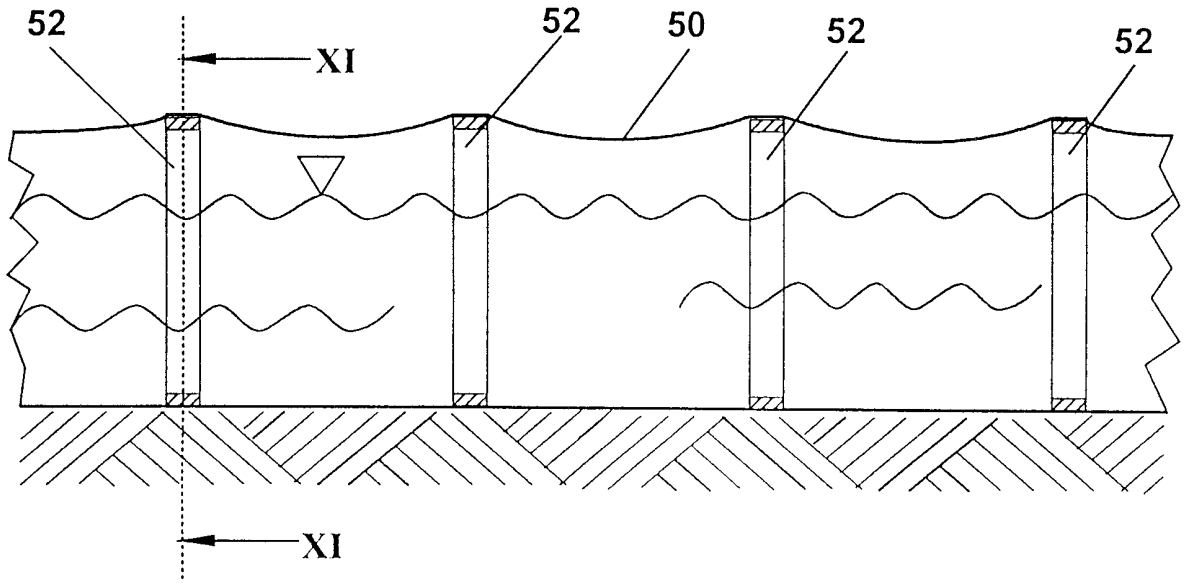


Fig. 10

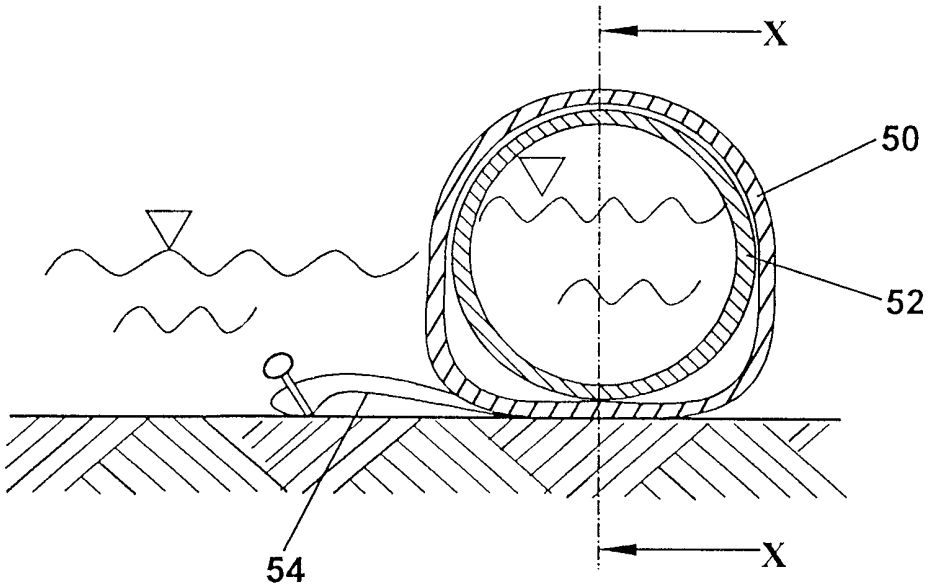


Fig. 11

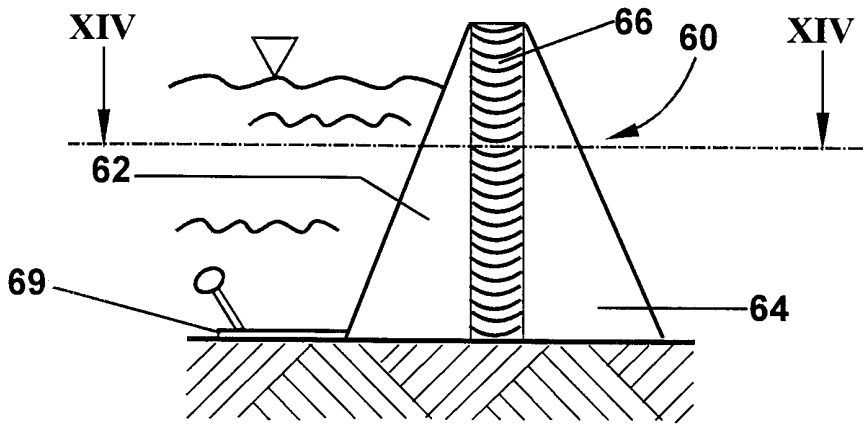


Fig. 12

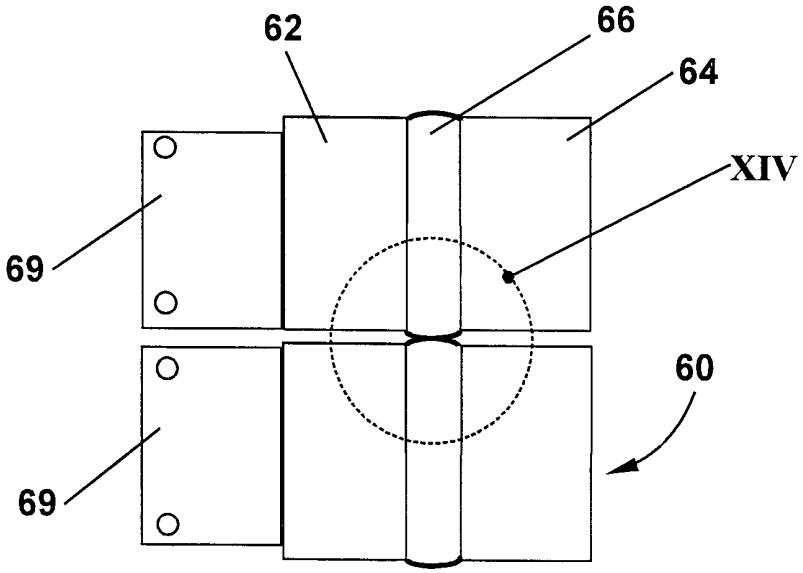


Fig. 13

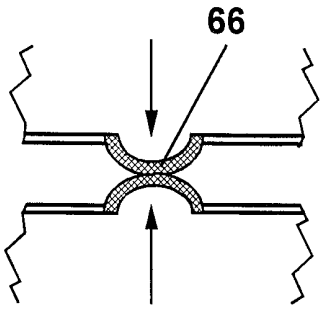


Fig. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter...ional Application No
PCT/DE 97/02682

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 E02B7/00 E02B3/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 E02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 921 373 A (COFFEY) 1 May 1990 see the whole document	1,2,7-9, 11
Y		3,4
Y	WO 96 27710 A (MELIN) 12 September 1996 see page 5, line 13 - page 6, line 14; figure 2	3,4
A	DE 76 29 560 U (RUHNKE) 25 April 1985 see figures 2-6	5,6
A	NL 8 304 201 A (LAST) 1 July 1985 see claim 1; figure 4	10
A	FR 2 203 398 A (KLEBER) 10 May 1974	

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 May 1998	05/06/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Hannaart, J

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. .ional Application No
PCT/DE 97/02682

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 17 672 A (GEBHARDT) 23 November 1995 cited in the application	

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. onal Application No
PCT/DE 97/02682

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4921373 A	01-05-1990	NONE	
WO 9627710 A	12-09-1996	SE 503551 C	01-07-1996
		AU 4960196 A	23-09-1996
		CA 2213992 A	12-09-1996
		EP 0813633 A	29-12-1997
		NO 973954 A	03-09-1997
		PL 322085 A	05-01-1998
		SE 9500795 A	01-07-1996
DE 7629560 U	25-04-1985	NONE	
NL 8304201 A	01-07-1985	NONE	
FR 2203398 A	10-05-1974	AT 330672 B	12-07-1976
		CA 1007060 A	22-03-1977
		CH 585821 A	15-03-1977
		GB 1448233 A	02-09-1976
		US 3855800 A	24-12-1974
DE 4417672 A	23-11-1995	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. ionales Aktenzeichen
PCT/DE 97/02682

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 E02B7/00 E02B3/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 E02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 921 373 A (COFFEY) 1.Mai 1990 siehe das ganze Dokument	1,2,7-9, 11
Y		3,4

Y	WO 96 27710 A (MELIN) 12.September 1996 siehe Seite 5, Zeile 13 - Seite 6, Zeile 14; Abbildung 2	3,4

A	DE 76 29 560 U (RUHNKE) 25.April 1985 siehe Abbildungen 2-6	5,6

A	NL 8 304 201 A (LAST) 1.Juli 1985 siehe Anspruch 1; Abbildung 4	10

A	FR 2 203 398 A (KLEBER) 10.Mai 1974	

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18.Mai 1998	05/06/1998
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	**Bevollmächtigter Bediensteter** Hannaart, J

2

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/02682

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 17 672 A (GEBHARDT) 23.November 1995 in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/02682

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4921373	A	01-05-1990	KEINE		
WO 9627710	A	12-09-1996	SE	503551 C	01-07-1996
			AU	4960196 A	23-09-1996
			CA	2213992 A	12-09-1996
			EP	0813633 A	29-12-1997
			NO	973954 A	03-09-1997
			PL	322085 A	05-01-1998
			SE	9500795 A	01-07-1996
DE 7629560	U	25-04-1985	KEINE		
NL 8304201	A	01-07-1985	KEINE		
FR 2203398	A	10-05-1974	AT	330672 B	12-07-1976
			CA	1007060 A	22-03-1977
			CH	585821 A	15-03-1977
			GB	1448233 A	02-09-1976
			US	3855800 A	24-12-1974
DE 4417672	A	23-11-1995	KEINE		