

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. November 2001 (29.11.2001)

PCT

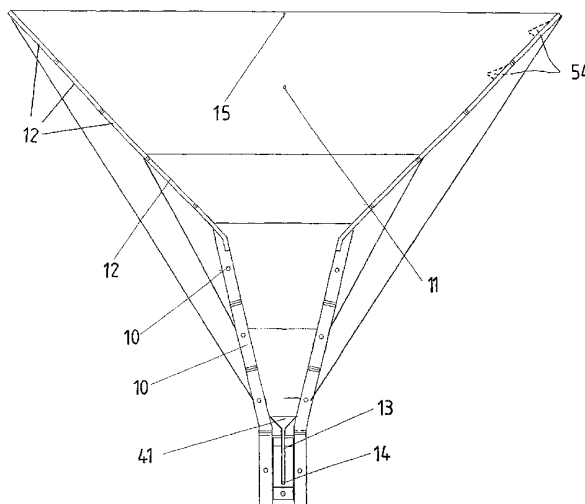
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/90486 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **E02B 15/00** 22851 Norderstedt (DE). **GARBATY, Stefan, Wolfgang** [DE/DE]; Löwenstr. 53, 20251 Hamburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/05944
- (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Mai 2001 (23.05.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 26 229.5 26. Mai 2000 (26.05.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GARBATY, Helga** [DE/DE]; Hans-Salb-Str. 81,
- (72) **Erfinder: GARBATY, Rudolf, Franz** [DE/DE]; Hans-Salb-Str. 81, 22851 Norderstedt (DE).
- (74) **Anwalt: JAESCHKE, Rainer**; Grüner Weg 77, 22851 Norderstedt (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** DEVICE FOR RECOVERING OIL FROM AN OIL-SLICK ON A STRETCH OF WATER

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUM BERGEN VON ÖL EINES ÖLTEPPICHS AUF EINEM GEWÄSSER



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for recovering oil from an oil-slick on a stretch of water. The inventive device is supported on the water by at least one first floating body and is provided with an inlet that is open on the side facing the oil-slick and that flows on the other side into a channel with side walls. The channel into which the inlet leads is provided with at least one separating body that extends between the side walls of the channel in such a manner that an upper drain zone is formed above the separating body and a separate lower drain zone below said separating body. The front edge of the separating body facing the oil-slick is substantially disposed on the level of the water/oil interface and the oil can be discharged from the upper drain zone. The invention makes thus use of the natural interface between the oil-slick and the subjacent water.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bergen von Öl eines Ölteppichs auf einem Gewässer, welche Vorrichtung durch wenigstens einen ersten Schwimmkörper auf dem Wasser getragen wird und mit einem Einlauf versehen ist, der auf einer Seite in Richtung auf den Ölteppich offen ist und auf der anderen Seite in einen Kanal mit Seitenwandungen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/90486 A2



SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

mündet. Gemäss der Erfindung wird vorgeschlagen, dass in dem Kanal, in den der Einlauf mündet, wenigstens ein Trennkörper vorgesehen ist, der sich zwischen den Seitenwandungen des Kanals derart erstreckt, dass ein oberer Abflussbereich oberhalb des Trennkörpers und ein davon getrennter unterer Abflussbereich unterhalb des Trennkörpers gebildet werden, wobei die dem Ölteppich zugewandte vordere Kante des Trennkörpers im wesentlichen auf dem Niveau der Trennschicht zwischen Wasser und Öl ausgerichtet ist, und das Öl aus dem oberen Abflussbereich abführbar ist. Die Erfindung nutzt hierbei die natürliche vorhandene Trennschicht zwischen dem Ölteppich einerseits und dem sich darunter befindenden Wasser anderseits aus.

Vorrichtung zum Bergen von Öl eines Ölteppichs auf einem Gewässer

5 Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bergen von Öl eines Ölteppichs auf einem Gewässer, welche Vorrichtung  
10 durch wenigstens einen ersten Schwimmkörper auf dem Wasser getragen wird und mit einem Einlauf versehen ist, der auf einer Seite in Richtung auf den Ölteppich offen ist und auf der anderen Seite in einen Kanal mit Seitenwandungen mündet.

15

Es ist allgemein bekannt, daß Ölhavarien auf See zu großen Umweltkatastrophen führen. Insbesondere, wenn die Havarie in der Nähe einer Küste stattfindet, ist eine Verschmutzung großer bis größter Küstenstreifen mit Öl  
20 nicht zu vermeiden. Die Folge ist eine Vernichtung der Flora und Fauna in diesem Gebiet auf eine unabsehbare Zeit. Entsprechendes gilt für Ölhavarien auf hoher See, jedoch wirken sich hier die Umweltkatastrophen nicht unmittelbar sichtbar aus.

25

Es ist grundsätzlich bekannt, daß sich auslaufendes Öl in Form eines Ölteppichs auf dem Gewässer ausbildet. Ein solcher Ölteppich breitet sich immer weiter aus. Dies aufgrund der häufig nachfließenden Ölmenge und aufgrund  
30 der ständigen Niveauabsenkung an den Ölteppichrändern, wodurch der Ölteppich dünner wird. Es sind vielseitige Bemühungen bekannt, einen solchen Ölteppich zu bekämpfen. Häufig werden chemische Mittel eingesetzt, die das Öl emulgieren, so daß es absinkt und nicht mehr

augenscheinlich gesehen werden kann. Dennoch ist das Öl nach wie vor im Wasser vorhanden.

Auch ist es bekannt, daß Öl des Ölteppichs mittels  
5 Absaugvorrichtungen abzusaugen. Bei bekannten Systemen wird jedoch stets ein großer Anteil Wasser mit eingesaugt, was zu einer teilweise nicht mehr zu beherrschenden großen Flüssigkeitsmenge führt. Insbesondere sind die zur Zeit erhältlichen Separatoren  
10 nicht in der Lage, in der bestehenden kurzen Zeit das Öl von dem mit angesaugten Wasser hinreichend zu trennen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zum Bergen von Öl eines Ölteppichs  
15 vorzuschlagen, bei welcher die natürliche Trennung des Öls vom Wasser ausgenutzt werden kann.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß in dem Kanal, in den der Einlauf mündet, wenigstens ein  
20 Trennkörper vorgesehen ist, der sich zwischen den Seitenwandungen des Ölkanals derart erstreckt, daß ein oberer Abflußbereich oberhalb des Trennkörpers und ein davon getrennter unterer Abflußbereich unterhalb des Trennkörpers gebildet werden, wobei die dem Ölteppich  
25 zugewandte vordere Kante des Trennkörpers im wesentlichen auf dem Niveau der Trennschicht zwischen Wasser und Öl ausgerichtet ist, und das Öl aus dem oberen Abflußbereich abführbar ist. Die Erfindung nutzt hierbei die natürliche vorhandene Trennschicht zwischen dem Ölteppich einerseits  
30 und dem sich darunter befindenden Wasser andererseits aus. Untersuchungen haben gezeigt, daß diese Trennschicht zwischen Wasser und Öl relativ stabil, jedoch empfindlich gegen schnelle und ruckartige Bewegungen ist. Aus diesem Grund haben die bislang bekannten Absaugverfahren auch  
35 nicht zu einem Erfolg geführt.

Bei der Vorrichtung gemäß der Erfindung wird das in den Einlauf einströmende Öl nahezu selbständig von dem Wasser getrennt. Der Trennkörper ist dabei so ausgebildet, daß er die Strömung nicht behindert. Durch das Abführen des Öls aus dem oberen Abflußbereich auch in einem Abstand zur Trennkante des Trennkörpers im oberen Abflußbereich entsteht ein Sog, der dazu führt, daß immer mehr Öl des Ölteppichs in den Einlauf eingezogen wird, ohne jedoch eine örtliche Saugstelle zu bilden. Bei einer ausreichend weiten Entfernung der Absaugeinrichtung zur vorderen Trennkante des Trennkörpers wird eine Zerstörung der natürlichen Trennschicht zwischen Wasser und Öl vermieden, so daß diese natürlich erfolgte Trennung ausgenutzt werden kann.

Bei der Vorrichtung gemäß der Erfindung muß demnach der Trennkörper auf dem Niveau der Trennschicht zwischen Wasser und Öl ausgerichtet werden. Es kann vorgesehen werden, daß das spezifische Gewicht des Trennkörpers kleiner als Wasser und größer als Öl und so bemessen ist, daß dieser sich selbsttätig auf dem Niveau der Trennschicht ausrichtet. Hier wird eine physikalische Eigenschaft ausgenutzt, nämlich das ein Körper, dessen spezifisches Gewicht leichter ist als eine schwerere Flüssigkeit und schwerer ist, als eine leichtere Flüssigkeit sich stets auf dem Niveau der Trennschicht zwischen diesen Flüssigkeiten einpendeln wird. Dies ist vollkommen unabhängig von den spezifischen Gewichten und Höhen und Tiefen der jeweiligen Flüssigkeiten. Ein Trennkörper mit diesen Eigenschaften bleibt bei ausreichend dickem Ölteppich stets auf dem Niveau der Trennschicht zwischen Wasser und Öl, unabhängig davon, welche Schichtdicke der Ölteppich tatsächlich aufweist.

Es kann auch ein zweiter Schwimmkörper vorgesehen sein, dessen spezifisches Gewicht leichter als Wasser und schwerer als Öl ist, und das die Position dieses zweiten Schwimmkörpers zur Überwachung und/oder zur Korrektur und/oder zur Einstellung der Position des Trennkörpers im Kanal herangezogen wird. Auch hier wird ausgenutzt, daß sich der zweite Schwimmkörper stets auf dem Niveau der Trennschicht befindet und somit ein Stellsignal für motorische Mittel zum Einstellen der Position des Trennkörpers liefern kann.

Es kann vorgesehen werden, daß der zweite Schwimmkörper und der Trennkörper im wesentlichen das gleiche spezifische Gewicht aufweisen. Das spezifische Gewicht des Trennkörpers kann beispielsweise 850 bis 950, insbesondere 900  $\text{Kg/m}^3$  betragen. Ein gewähltes spezifisches Gewicht von 900  $\text{Kg/m}^3$  führt dazu, daß sich der Trennkörper bei vielen Havarieölen annähernd mittig auf dem Niveau der Trennschicht zwischen Wasser und Öl befindet. Der Trennkörper kann aus Polypropylen bestehen, dessen spezifisches Gewicht bei 900  $\text{Kg/m}^3$  liegt. Die Verwendung eines derartigen Kunststoffes hat zudem den Vorteil, daß dieser unempfindlich gegenüber Meerwasser einerseits und Öl andererseits ist.

Für die Erzeugung eines ausreichenden Sogs, der dazu führt, daß der Ölteppich in den Einlauf strömt, ist es erforderlich, daß das Öl oberhalb des Trennkörpers kontinuierlich oder zumindest quasi-kontinuierlich abgeführt wird. Es kann vorgesehen werden, daß der obere Ablauf mit einer aktiven Saugvorrichtung in Verbindung steht, die das Öl absaugt. Hier kann ein Problem jedoch darin bestehen, daß durch die Saugvorrichtung auch bei beabstandeter Anordnung zur Trennkante eine Verwirbelung

entsteht, die die dahingehend empfindliche Trennschicht zwischen Wasser und Öl zerstört.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist daher vorgesehen, daß die Saugvorrichtung ein Sturzgefälle umfaßt, das durch einen eintauchenden Schacht gebildet wird, dessen obere Kante mit dem Trennkörper in Verbindung steht. Durch eine derartige Maßnahme wird eine Strömung erzeugt, die sich stets nach der vorhandenen Menge des nachfließenden Öl bemißt. Bei einer größeren Ölmenge wird mehr Öl abgetrennt und stürzt in den eintauchenden Schacht. Es entsteht ein größerer Sog, der zu einer verstärkten Nachströmung des Ölteppichs führt. Bei einer geringeren Menge Öls, beispielsweise bei einer geringeren Dicke des Ölteppichs, wird sich ein entsprechend geringerer Sog einstellen. Eventuelle Nachregelungen von Saugpumpen oder dergleichen sind nicht erforderlich. Auch ist nicht zu befürchten, das zuviel Wasser mit dem Öl abgezogen wird, da durch den oben erläuterten Trennkörper sich oberhalb desselben nur Öl befindet.

Zum Abführen des in den Schacht einstürzenden Öls kann eine Pumpe vorgesehen werden, die das in den Schacht einströmende Öl in geeignete Behälter abpumpt. Diese Pumpen befindet sich in einer hinreichenden Entfernung zur Trennschicht und pumpt zudem auch nur abgezogenes Öl, so daß eine Zerstörung der Trennschicht durch diese Pumpe nicht zu befürchten ist.

Der Trennkörper kann beispielsweise über ein elastisches Element mit dem Schacht für das Sturzgefälle in Verbindung stehen. Dabei ist es zweckmäßig, wenn der Trennkörper als im wesentlichen flache Platte ausgebildet ist, die sich im wesentlichen horizontal zwischen den

Seitenwandungen des Kanals erstreckt. Dadurch wird eine Teilung des Kanals auf dem Niveau der Trennschicht zwischen Wasser und Öl bewirkt. Durch die flache Platte wird die Strömung nicht behindert, sondern lediglich  
5 geteilt, so daß gute Trennergebnisse bei hohem Durchsatz erzielt werden können.

Es kann zweckmäßig sein, wenn der Trennkörper in einer Kulissenführungen relativ zu den Seitenwandungen des  
10 Kanals vertikal hin- und her bewegbar ist. Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn der Trennkörper entgegen der Strömung gehalten ist. Dadurch wird erreicht, daß sich der Trennkörper im wesentlichen horizontal und parallel zur Trennschicht zwischen Wasser und Öl ausrichtet. Es  
15 wird somit die Gefahr vermieden, daß der Trennkörper durch größere schwimmende Teile ausgelenkt wird und entweder vollständig oberhalb des Ölteppichs oder unter Wasser gelangt.

Es ist zweckmäßig, wenn die vordere, dem Ölteppich zugewandte Trennkante des Trennkörpers so ausgerichtet ist, daß sie geringfügig unterhalb der Trennschicht zwischen Öl und Wasser verläuft. Dadurch wird erreicht, daß der Ölteppich vollständig entfernt werden kann. Das  
20 geringfügig mit abgeführte Wasser stellt nur einen geringen Gewichtsanteil dar, der zu vernachlässigen ist. Wichtig ist, das die See hinter der Vorrichtung dann im wesentlichen frei von dem Öl des Ölteppichs ist.

Gemäß einer weitergehenden Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die ersten Schwimmkörper die Vorrichtung derart tragen, daß diese dem großen Wellengang im wesentlichen folgt. Es ist offensichtlich, daß die Wirksamkeit der Trennung zwischen Öl und Wasser  
35 insbesondere von der möglichst genauen Ausrichtung des

Trennkörpers entlang der Trennschicht zwischen Wasser und Öl abhängt. Es ist daher erforderlich, daß die Vorrichtung dem Wellengang folgen kann, um den Trennkörper überhaupt in den Bereich der Trennschicht  
5 bringen zu können. Eine zu schwere Vorrichtung hätte zur Folge, daß diese dem Wellengang nicht mehr folgen kann und der Ölteppich über die Vorrichtung hinwegschwappen könnte. Es ist daher erforderlich, daß die Vorrichtung insgesamt relativ leicht ausgebildet ist, so daß sie dem  
10 großen Wellengang folgen kann. Es ist hierbei zu beachten, daß die Vorrichtung für eine wirksame Arbeitsweise im Bereich des Einlaufs eine Spannweite von wenigstens 30 - 50 Meter, vorzugsweise aber 50 bis 100 oder 200 Meter und mehr aufweisen kann. Auch kann die  
15 Vorrichtung mit herkömmlichen Ölsperren kombiniert werden.

Es ist offensichtlich, daß durch die entsprechende Ausbildung der ersten Schwimmkörper die Vorrichtung dem  
20 großen Wellengang folgen kann. Diesem großen Wellengang sind jedoch kleinere Wellen überlagert, die es ebenfalls auszugleichen gilt. Es ist daher weiterhin vorgesehen, daß der Kanal durch wenigstens einen dritten Schwimmkörper auf dem Wasser getragen wird und relativ  
25 zum Einlauf beweglichen gehalten ist. Die dritten Schwimmkörper sind dabei so bemessen, daß der Kanal dem überlagerten Wellengang folgen kann. Es ist offensichtlich, daß durch diese getrennte Ausbildung von Ölkanal einerseits und Einlauf andererseits der  
30 Trennkörper mit großer Zuverlässigkeit zunächst in den Bereich des Niveaus der Trennschicht zwischen Wasser und Öl gebracht werden kann. Durch die Wahl des spezifischen Gewichts des Trennkörpers wird dann erreicht, daß sich dieser unabhängig von der Schichtdicke des Ölteppichs  
35 exakt auf der Trennschicht ausrichten kann. Schließlich

führt dies dazu, daß die Vorrichtung auch bei mittlerem und schwerem Wellengang eingesetzt werden kann, so lange die Vorrichtung dem Wellengang folgen kann. Das Trennergebnis wird hiervon nicht oder nur unwesentlich  
5 beeinflusst.

Für ein einwandfreies Funktionieren der Vorrichtung ist es vorteilhaft, wenn die Trennschicht zwischen Wasser und Öl möglichst ungestört bis hin zum Sturzgefälle geführt  
10 werden kann. Einbauten im Bereich des Einlaufs sind dazu hinderlich. Es ist daher gemäß einer weitergehenden Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß der Einlauf aus schwimmenden Begrenzungskörpern gebildet ist, die durch eine Seilverspannung in der geöffneten Position  
15 gehalten sind. Diese Seilverspannung kann oberhalb des Ölteppichs verlaufen, so daß eine Beeinflussung nicht zu befürchten ist.

Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn die  
20 Begrenzungskörper gegeneinander beweglich sind. Dadurch wird erreicht, daß die beiden teilweise sehr langen Ausleger, die den trichterförmigen Einlauf bilden, sich dem Wellengang angleichen können und ein Aufschlagen der Begrenzungskörper auf den Ölteppich oder ein Untertauchen  
25 vermieden werden kann. Die Vorrichtung verhält sich somit wie der Ölteppich, und eine Zerstörung der für das Abziehen des Öls wichtigen Trennschicht zwischen Öl und Wasser wird vermieden.

Der Ölteppich als solcher wird jedoch nicht nur durch den Wellengang beeinflusst. Vielmehr spielt auch der Wind eine große Rolle, die zu einem mehr oder weniger ausgeprägten Aufwühlen des Ölteppichs führen kann. Um die Abtrennung im wesentlichen unempfindlich gegen Wind auszubilden, ist  
35 vorgesehen, daß zumindest der Kanal durch wenigstens

einen Deckel oben geschlossen ist. Dies hat den Vorteil, daß der Wind nicht mehr auf die Ölschicht einwirken kann.

Es können ferner vierte Schwimmkörper vorgesehen werden, die auf dem Ölteppich aufschwimmen und mit dem Deckel winddicht verbunden sind und zumindest einen Teil des Einlaufs und/oder der Mündung des Kanals oberhalb des Ölteppichs verschließen. Hierdurch wird erreicht, daß der Wind nicht mehr in den Kanal hineinblasen kann. Eine noch bessere Beruhigung des Ölteppichs kurz vor dem Sturzgefälle wird dadurch erreicht, so daß das Trennergebnis noch weiter verbessert werden kann. Hierbei ist es zweckmäßig, wenn die vierten Schwimmkörper über wenigstens einen Faltenbalg elastisch mit dem Deckel verbunden sind. Hierdurch kann der Wellengang zwischen dem vierten Schwimmkörper einerseits und dem Deckel andererseits ausgeglichen werden.

Grundsätzlich wird es erforderlich sein, daß die Vorrichtung zum Ölteppich hin ausgerichtet wird. Es ist jedoch offensichtlich, daß jeder Antrieb eine Zerstörung des Ölteppichs beziehungsweise der Trennschicht zwischen Öl und Wasser bewirken wird. Um dies zu vermeiden ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß die Vorrichtung mit einem Antrieb auf der dem Einlauf abgekehrten Seite des Kanals versehen ist. Der Antrieb kann zudem weit unterhalb der Trennschicht angeordnet werden, so daß eine Zerstörung der Trennschicht zwischen Öl und Wasser nicht zu befürchten ist. Der Antrieb dient zum Ausrichten, Aufpositionhalten und zur Fortbewegung der Vorrichtung bei relativ kleinen Geschwindigkeiten. Der Antrieb kann entsprechend klein dimensioniert sein.

Weiterhin kann wenigstens ein weiterer Antrieb vorzugsweise an den Enden der Ausleger, die den Einlauf

bilden, vorgesehen sein. Dieser Antrieb kann unter der Trennschicht angeordnet sein und ermöglicht ein Verdrehen der Vorrichtung. Auch hierdurch wird die Trennschicht nicht zerstört.

5

Es ist zu beachten, daß die Vorrichtung, insbesondere aufgrund des relativ leichten Aufbaus, nicht in der Lage sein wird, selbsttätig größere Entfernungen auf See zurück zu legen. Auch ist eine größere Geschwindigkeit, die teilweise zum zügigen Erreichen des Ölteppichs erforderlich ist, nicht möglich. Es ist daher gemäß der Erfindung weiterhin vorgesehen, daß die Vorrichtung in Teile zerlegbar ist, die in vorteilhafter Weise in das ISO-Rastermaß von Euro-Containern passen. Dadurch wird erreicht, daß die zerlegte Vorrichtung mittels eines entsprechenden Transportschiffes schnell zu dem Ölteppich gebracht werden kann. In besonders eiligen Fällen kann dies auch mittels Hubschrauber erfolgen. Der Aufbau vor Ort kann schnell erfolgen, so daß eine zeitnahe Bergung des Öls möglich wird.

10  
15  
20

Es ist offensichtlich, daß durch die Vorrichtung gemäß der Erfindung weitestgehend lediglich das Öl vom Wasser abgezogen wird, ohne daß eine zu große Menge Ballastwasser mit abgeführt wird. Dennoch muß die geführte Menge Öl vom Wasser getrennt gelagert und abtransportiert werden. Im Fall der Havarie eines normalen Transportschiffes, bei dem lediglich der Treibstoff ausläuft, ist die Menge des geborgenen Öl beherrschbar. Bei der Havarie eines Öltankers hingegen können Probleme bei der Lagerung und beim Abtransport des geborgenen Öls auftreten. Ein leerer Tanker in der gleichen Größe, wie das havarierte Schiff, wird in der Regel nicht oder nicht in kurzer Zeit verfügbar sein. Das Öl muß daher durch kleinere Schiffe quasi-kontinuierlich

25  
30  
35

abtransportiert werden. Hierdurch entsteht ein Zeitverlust, der sich in einem wachsenden Ölteppich auswirkt, dessen Bergung grundsätzlich schwer ist.

5 Gemäß der Erfindung ist daher vorgesehen, daß das abgetrennte Öl durch wenigstens eine Pumpe zumindest teilweise in die ersten Schwimmkörper gepumpt wird. Diese Schwimmkörper sind grundsätzlich hohl ausgebildet und können eine relativ große Menge Öl zwischenlagern, bis  
10 ein entsprechendes Transportschiff zur Verfügung steht.

Es kann auch zweckmäßig sein, wenn das abgetrennte Öl durch wenigstens eine Pumpe zumindest teilweise in die Begrenzungskörper des Einlaufs gepumpt wird. Auch diese  
15 Begrenzungskörper sind hohl ausgebildet und können eine bestimmte Menge Öl aufnehmen. Allerdings ist bei beiden Maßnahmen zu beachten, daß hierdurch die gesamte Vorrichtung schwerer wird, so daß dem Wellengang gegebenenfalls nicht mehr ohne weiteres gefolgt werden  
20 kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist daher vorgesehen, daß das abgetrennte Öl zumindest teilweise durch eine Pumpe in Behälter gepumpt wird, die  
25 unabhängig von der Vorrichtung schwimmen und elastisch mit dieser verbunden sind. Diese Behälter können beispielsweise als Faltbehälter ausgebildet sein und vollständig verschließbar sein. Die gefüllten Behälter werden gesammelt und beispielsweise aneinander gebunden  
30 und können später entweder aus dem Wasser vollständig geborgen oder leer gepumpt werden, sobald ein entsprechendes Transportschiff beim Ölteppich angekommen ist. Durch die Möglichkeit einer derartigen Zwischenlagerung kann das Problem des Abtransports nur  
35 durch kleinere Schiffe gelöst werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 die Draufsicht auf eine Vorrichtung gemäß der Erfindung,
- Fig. 2 im Schnitt einen Ölteppich,
- 10 Fig. 3 den Einmündungsbereich des Einlaufs in den Kanal,
- Fig. 4 im Schnitt das Sturzgefälle,
- 15 Fig. 5 die Rückansicht des Kanals gemäß Figur 2,
- Fig. 6 das Sturzgefälle mit der Absaugeinrichtung in vergrößerter Darstellungsform in der Seitenansicht,
- 20 Fig. 7 die Rückansicht des Sturzgefälles in vergrößerter Darstellungsform
- Fig. 8 die Seitenansicht des Trennkörpers gemäß  
25 der Erfindung,
- Fig. 9 die Seitenansicht des Trennkörpers gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung,
- 30 Fig. 10 a, b die Seitenansicht der vierten Schwimmkörper zur Windabdichtung in verschiedenen Schwimmpositionen,

- Fig. 11 a, b ein Schwimmelement zur Bildung des Einlaufs in der Ansicht und in der Draufsicht,
- 5 Fig. 12 a, b die Draufsicht auf Schwimmelemente in unterschiedlichen Ausführungsformen, und
- Fig. 13 die Draufsicht auf einen durch die Schwimmelemente gemäß den Fig. 11 und 12 gebildeten Einlauf.
- 10

Die in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung zum Bergen von Öl weist einen Einlauf 11 auf, der durch seitliche schwimmende Begrenzungsschwimmkörper 12 gebildet wird.

15 Der Einlauf 11 mündet in einen Kanal 13 an dessen Ende 14 wenigstens eine Abführeinrichtung für das abgetrennte Öl vorgesehen ist. Der Kanal 13 weist Seitenwandungen 36 auf, die vertikal in das Gewässer eintauchen und somit die Strömung für den Ölteppich und das darunter

20 befindliche Wasser seitlich begrenzen. Dieser Teil der Vorrichtung wird durch erste Schwimmkörper 10 mit vertikaler Relativbewegungsmöglichkeit geführt und gehalten.

25 Wie insbesondere aus Figur 1 ersichtlich, besteht die gesamte Vorrichtung im wesentlichen aus miteinander verbundenen Schwimmkörpern 10, 12, die vorzugsweise gegen einander beweglich befestigt sind. Um den Einlauf in der dargestellten aufgespannten Lage zu halten, sind

30 Spannseile 15 vorgesehen, die sich oberhalb des Ölteppichs erstrecken und die gesamte Vorrichtung auf Zug in der gewünschten und in Figur 1 dargestellten Form halten.

Durch die gezeigte Vorrichtung kann das Öl eines Ölteppichs in einfacher Weise von dem sich darunter befindlichen Wasser abgetrennt werden. Es wird hierbei ausgenutzt, daß sich zwischen Wasser und Öl eine relativ stabile Trennschicht ausbildet, die lediglich empfindlich gegenüber schnellen Bewegungen, wie Verwirbelungen, ist. Das Prinzip ist schematisch in Figur 2 dargestellt. Es ist ein Ölteppich 16 vorhanden, der auf dem Wasser 17 eines Gewässers beliebiger Art aufschwimmt. Dies liegt daran, daß das Öl in der Regel ein geringeres spezifisches Gewicht aufweist als Wasser. Wird nun ein Trennkörper 19 vorgesehen, dessen vordere Begrenzungskante 20 auf dem Niveau der Trennschicht 18 ausgerichtet ist, würde eine Strömung in Richtung des Pfeiles 21 oder eine Bewegung des Trennkörpers 19 in Richtung des Pfeiles 22 eine Abtrennung des Ölteppichs 16 von dem Wasser 17 bewirken. Eine Bewegung des Trennkörpers 19 hat jedoch den Nachteil, daß die bezüglich solchen Bewegungen relativ empfindliche Trennschicht zerstört werden würde. Eine saubere Trennung von Öl und Wasser wäre eventuell nicht mehr möglich. Bewegt sich hingegen der Ölteppich selbst in Richtung auf die Kante 20, erfolgt keine Zerstörung der Trennschicht. Diese Erkenntnis nutzt die Vorrichtung dahingehend aus, daß am Ende des Kanals 13 stets das Öl abgezogen wird, so daß ein Sog entsteht, der den Ölteppich dazu veranlaßt, sich selbst in Richtung auf die Trennkante 20 des Trennkörpers 19 zu bewegen. Es ist lediglich erforderlich, daß der Trennkörper 19 stets auf dem Niveau der Trennschicht 18 gehalten wird.

Figur 4 zeigt eine mögliche Ausführungsform der Erzeugung eines Sogs in einem sogenanntem Sturzgefälle 37. Es ist ein Schacht 23 vorgesehen, der sich an den Trennkörper 19 anschließt. Das über den Trennkörper 19 abfließende Öl 16

fällt in den Schacht und erzeugt somit einen Sog, der das nachfolgende Öl anzieht. Da sich die Vorrichtung im wesentlichen vollständig im Ölteppich befindet, ist stets ausreichend Öl vorhanden, das nachfließen kann. Das aufschwimmende Öl des Ölteppichs wird somit vollständig  
5 getrennt und fließt selbsttätig in den Schacht. Es ist lediglich erforderlich, das einströmende Öl aus dem Schacht zu entfernen, damit kein Rückstau entstehen kann.

10 In den Figuren 6 und 7 ist die gesamte Abführeinrichtung für das durch das Sturzgefälle abgezogene Öl schematisch dargestellt. Es ist der Trennkörper 19 ersichtlich, der entlang der Trennschicht 18 zwischen Wasser und Öl ausgerichtet ist. Das in den Schacht 23 einstürzende Öl  
15 gelangt in einen Behälter 24, in dem wenigstens eine Tauchpumpe 25 angeordnet ist. Diese Tauchpumpe fördert das Öl über vorzugsweise elastische Leitungen 26, 27 in nicht näher dargestellte Behälter 28. Diese Behälter 28 können beispielsweise die Hohlräume der Begrenzungskörper  
20 12 oder der Schwimmkörper 10 sein. Es kann jedoch auch vorgesehen werden, daß die Behälter 28 vollkommen getrennt von der Vorrichtung hinter derselben auf See schwimmen und nach dem Befüllen vollständig verschlossen und von der Vorrichtung getrennt gesammelt werden.

25 Es ist nicht zwingend erforderlich, daß der Schacht 23 aus einem starren Gebilde besteht. Es kann auch, wie aus Figur 7 ersichtlich, vorgesehen werden, daß der Schacht durch elastische Schläuche 29 gebildet wird, die sich  
30 unterhalb des Niveaus der Trennschicht erstrecken, so daß das erforderliche Sturzgefälle erzeugt wird. Hierdurch kann eine wirksame Trennung des Öls vom Wasser bewirkt werden, so lange der Trennkörper 19 hinreichend genau auf dem Niveau der Trennungslinie 18 gehalten wird.

Um eine möglichst genaue Ausrichtung des Trennkörpers 19 auf dem Niveau der Trennschicht 18 zu erreichen, ist zunächst vorgesehen, daß die Schwimmkörper 10, 12 so ausgebildet und bemessen sind, daß die gesamte  
5 Vorrichtung dem großen Wellengang folgen kann. Durch die bewegliche Verbindung der einzelnen Schwimmkörper 10, 12 untereinander wird zudem bewirkt, daß sich die gesamte Vorrichtung elastisch an den Wellengang anpassen kann. Es wird somit vermieden, daß einzelne Teile der Vorrichtung  
10 auf den Teppich aufschlagen oder von diesem überströmt werden, wodurch sich eine Zerstörung der empfindlichen Trennschicht einstellen könnte. Weiterhin ist vorgesehen, daß der Kanal 13 durch separate dritte Schwimmkörper 30 gehalten wird, und unabhängig von der Bewegung der  
15 Vorrichtung an dieser gelagert ist. Dadurch wird erreicht, daß der Kanal relativ zu der Gesamtvorrichtung vertikal beweglich bleibt und auch den kleinen Wellen folgen kann, die dem großen Wellengang überlagert sind. Damit wird erreicht, daß sich der Kanal unabhängig von  
20 der Gesamtvorrichtung im Bereich des Ölteppichs befindet. Der Kanal mit dem Sturzgefälle 37 ist somit bereits im Bereich der Trennschicht, so daß der Trennkörper 19 stets auf dem Niveau der Trennschicht 18 gehalten werden kann. Die Auslegung der betreffenden Schwimmkörper ist demnach  
25 so getroffen, daß sich Kanal stets auf dem gleichen Wellenberg beziehungsweise in dem gleichen Wellental befindet, wie die ersten Schwimmkörper 10 der Vorrichtung.

30 Zum genauen Ausrichten des Trennkörpers 19 auf dem Niveau der Trennschicht 18 besteht dieser aus einem Material, dessen spezifisches Gewicht leichter als das von Wasser und schwerer als das von Öl ist. Insbesondere kann der Trennkörper 19 aus Polypropylen bestehen, das ein  
35 spezifisches Gewicht von  $900 \text{ Kg/m}^3$  besitzt. Gemäß den

physikalischen Gesetzen befindet sich der Trennkörper 19 dann stets zwischen den beiden Schichten 16, 17 und somit im wesentlichen exakt auf dem Niveau der Trennschicht 18. Durch einen solchen Trennkörper wird erreicht, daß sich  
5 dieser selbsttätig und unabhängig von den jeweiligen Schichtdicken und unabhängig von der relativen Lage des Kanals 13 zum Ölteppich entlang der Trennschicht 18 ausrichten kann.

10 Der Trennkörper ist vorzugsweise als ebene Platte ausgebildet, die in dem Kanal in einer im wesentlichen horizontalen Lage auf- und abbewegbar geführt ist. Damit wird erreicht, daß der Ölteppich auf der Oberseite und das Wasser auf der Unterseite des Trennkörpers fließt,  
15 ohne daß eine Zerstörung der Trennlinie erfolgt. Die Dicke des Trennkörpers ist ein Maß der Eintauchtiefe in das Wasser und der Höhe, mit der dieser in das Öl eindringt. Ein möglichst flacher Körper, der sich vorzugsweise nach vorne verjüngt, ist daher günstig.  
20 Dennoch muß die Dicke so gewählt sein, daß der Trennkörper ausreichend starr bleibt. Eine Dicke von 1,0 bis 3,0 cm wird ausreichend sein. Ferner kann durch das spezifische Gewicht die Eintauchtiefe ausgewählt werden. Ein Trennkörper mit einem spezifischen Gewicht nahe bei  
25 Wasser taucht tiefer ein, während ein leichterer Trennkörper mehr in die Ölschicht hineinragt. Es kann zweckmäßig sein, daß der Trennkörper fast vollständig im Wasser eintaucht, so daß das aufschwimmende Öl keine oder nur eine unwesentliche Umlenkung erfährt. Die Verjüngung  
30 kann dann asymmetrisch sein derart, daß sich der Trennkörper nach vorne oben verjüngt. Die empfindliche Trennlinie wird somit kaum beeinflusst.

Der Trennkörper 19 ist vorzugsweise über ein elastisches  
35 Zwischenelement 31 an dem Schacht 23 angelenkt. Dadurch

wird erreicht, daß die Oberkante 42 des Schachtes stets in Verbindung mit dem oberen Bereich des Trennkörpers 19 steht, so daß ausschließlich Öl in den Schacht gelangen kann. Ferner ist der Trennkörper flach ausgebildet, so daß kein großer Strömungswiderstand beim Umströmen erzeugt wird. Es wird eine fast vollständige Trennung erreicht, da sich der Trennkörper zwischen den Seitenwandungen 36 des Kanals erstreckt und die Strömung nur oberhalb und unterhalb des Trennkörpers abfließen kann. Unterhalb des Trennkörpers ist hinter der Vorrichtung keine Begrenzung vorgesehen, so daß das Wasser 17 ungehindert weiter fließen kann. Oberhalb des Trennkörpers wird das Weiterfließen künstlich durch Entfernen des Öls aus dem Schacht des Sturzgefälles erzeugt. Die Strömung fließt demnach ungehindert weiter, nur, daß das Öl vom Wasser abgeschält worden ist.

Es ist weiterhin vorgesehen, daß der Trennkörper 19 über seitliche Vorsprünge 43 in einer Kulissenführung 32 am Kanal gehalten wird. Durch die Kulissenführung wird weiterhin erreicht, daß der Trennkörper 19 entgegen der Strömungsrichtung relativ fest gehalten ist. Dies hat den Vorteil, daß der Trennkörper 19 sich nicht aufrichten kann.

In Figur 9 ist eine andere Art der Ausrichtung eines Trennkörpers 33 gezeigt. Der Trennkörper ist in einer Linearführung 34 auf- und abbewegbar gehalten. Die Bewegung kann aufgrund des gewählten spezifischen Gewichts des Trennkörpers erfolgen. Es kann aber auch vorgesehen werden, daß die Lage des Trennkörpers motorisch eingestellt wird. Es kann ein zweiter Schwimmkörper 35 vorgesehen sein, dessen spezifisches Gewicht zwischen dem von Wasser und Öl liegt. Der zweite Schwimmkörper richtet sich demnach an der Trennschicht 18

aus und kann ein Stellsignal für die motorischen Mittel liefern. Dieser Schwimmkörper 35 befindet sich dafür in Strömungsrichtung vor dem Trennkörper. Der Trennkörper wird somit aktiv auf dem Niveau der Trennschicht gehalten. Insbesondere ist es hiermit möglich, den Trennkörper rechtzeitig auf eine neue Lage der Trennschicht einzustellen, die laufenden Änderungen unterliegt. Die motorischen Mittel können elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch arbeiten. Auch kann vorgesehen werden, daß durch einen derartigen unabhängigen zweiten Schwimmkörper 35 die Position des Trennkörpers 33 überwacht und eventuell nachgeregelt wird.

Die Wahl des spezifischen Gewichts des Trennkörpers 19 hängt auch von der Art des Öls im Ölteppich ab. Es kann vorgesehen werden, daß der Trennkörper 19 lösbar in dem Kanal gehalten ist, um unterschiedliche Trennkörper mit unterschiedlichem spezifischen Gewicht montieren zu können. Auch kann vorgesehen werden, daß der Trennkörper 19 mit entsprechenden Gewichten, vorzugsweise unterhalb desselben, bestückt werden kann, um dessen spezifisches Gewicht zu erhöhen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Verwendung eines Trennkörpers 19 aus Polopropylen für die meisten Fälle ausreichend sein wird.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist die vordere Trennkante 20 relativ spitz ausgebildet. Damit kann eine Abtrennung der übereinander liegenden Schichten ohne Verwirbelungen ermöglicht werden. Es ist vorteilhaft, wenn diese vordere Trennkante 20 etwas unterhalb der Trennschicht 18 ausgerichtet ist, um ein vollständiges Abtrennen des Öls 16 vom Wasser 17 zu ermöglichen. Das abgetrennte Öl 16 enthält somit zwar einen geringen Wasseranteil, der

jedoch im Verhältnis zum abgetrennten Öl relativ gering und somit vernachlässigbar ist.

Es kann weiterhin vorgesehen werden, daß zumindest der  
5 Kanal 13 und/oder der Mündungsbereich 41 mit einem Deckel  
38 versehen ist, um eine Beeinflussung des Ölteppichs  
durch Wind zu verhindern. Der Deckel kann sich auch über  
einen weiteren Bereich des Einlaufs 11 erstrecken. Es  
können ferner Schwimmkörper 39 vorgesehen sein, die mit  
10 dem Deckel 38 winddicht verbunden sind und auf dem  
Ölteppich schwimmen ohne wesentlich einzutauchen. Diese  
Schwimmkörper 39 können über Faltenbälge 40 an dem Deckel  
befestigt sein. Dadurch wird vermieden, daß Wind in den  
Kanal bläst und ein Aufwühlen des Ölteppichs verursacht.  
15 Der Ölteppich gelangt beruhigt zur Trennstelle, und das  
Öl kann optimal abgezogen werden. Auch können unabhängige  
Schwimmkörper 44 vorgesehen werden, die auf dem Ölteppich  
schwimmen und so diesen und dessen Oberfläche beruhigen.

20 Die Vorrichtung gemäß der Erfindung kann für eine  
wirksame Arbeitsweise eine Spannweite von 50 bis 100  
Meter im vorderen Einlaufbereich 11 aufweisen. Die Länge  
der Vorrichtung kann somit ebenfalls zwischen 50 und 100  
Meter betragen. Es ist offensichtlich, daß eine solche  
25 Vorrichtung kaum auf hoher See schnell zu bewegen ist. Es  
ist daher vorgesehen, daß, wie insbesondere in Figur 1  
ersichtlich, die einzelnen Schwimmkörper 10, 12 lösbar  
miteinander verbunden sind. Die Abmessungen dieser  
Schwimmkörper sind so bemessen, daß sie problemlos in  
30 Euro-Container passen, um schnell an den gewünschten  
Zielort der Havarie gebracht werden zu können. Vor Ort  
können die Schwimmkörper 12 schnell miteinander verbunden  
und durch die Seile 15 verspannt werden, so daß die  
wirksame Vorrichtung bereitgestellt werden kann. Es ist  
35 anschließend nur noch erforderlich, daß abgetrennte Öl

abzutransportieren. Dies kann durch entsprechende kleinere und/oder schnellere Transportschiffe erfolgen, die zwischen der Unfallstelle und einer Entsorgungsstelle, beispielsweise einem größeren Tankschiff und/oder der Küste pendeln.

In der Regel wird die Vorrichtung gegen den Wind ausgerichtet sein, der den Ölteppich in Richtung in den Kanal treibt. Durch die Verengung der Breite des Einlaufs erfolgt eine Erhöhung der Dicke des Teppichs, so daß ein Abtrennen desselben gut möglich ist. Es können zur Verbesserung der Strömung des Ölteppichs in Richtung auf den Kanal Windleitelemente 54 zumindest im vorderen, weitesten Bereich des Einlaufs 11 vorgesehen werden, um den Wind in Richtung auf die Mitte abzulenken. Die Windleitelemente sind in Fig. 1 gestrichelt dargestellt. Dadurch kann das Einströmverhalten des Ölteppichs in den Kanal verbessert werden. Die Höhe der Windleitelemente ist vorzugsweise so bemessen, daß ein Eintauchen derselben vermieden wird.

In den Fig. 11 bis 13 ist eine andere Ausführungsform zur Bildung des Einlaufs 11 der Vorrichtung gezeigt. Es sind einzelne Schwimmelemente 45, 46, 47 vorgesehen, die nach unten weisende seitliche Wände 48 aufweisen, die sich relativ weit unter die Trennschicht 18 erstrecken. Es wird somit durch jedes Schwimmelement ein Durchlaß gebildet, der durch die Wände 48 begrenzt wird. Werden mehrere derartige Schwimmelemente im Sinne der Fig. 13 zusammengesetzt, entsteht ein Einlauf, der sich stufenweise bis hin zum Kanal 13 mit dem Sturzgefälle 37 verjüngt.

Es sind in der Fig. 12 a, b Anschlußelemente 46 und Randelemente 47 gezeigt, deren Wände Ausklinkungen 49

beziehungsweise einen schrägen Verlauf 50 aufweisen, um den sich verjüngenden Aufbau zu ermöglichen. Die Schwimmelemente 45, 46, 47 können in beliebiger Weise, vorzugsweise beweglich, miteinander verbunden sein. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind auf der Oberseite der Schwimmelemente Durchbrechungen oder Vertiefungen 51 vorgesehen, in die in der zusammengesetzten Lage C-förmige Krallen 52 eingreifen und somit einen vertikal beweglichen, aber horizontal festen Verbund bewirken. Die einzelnen Schwimmelemente können so bemessen sein, daß ein Transport im Container oder per Lastkraftwagen ohne weiteres möglich ist. Auch kann vorgesehen werden, daß die Wände 48 klappbar an dem Schwimmelement 45, 46, 47 gehalten sind und durch Beschwerungen 53 in der schwimmende Lage stets nach unten weisen. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere für den Einsatz in fließenden und schnellfließenden Gewässern.

5 Ansprüche

1. Vorrichtung zum Bergen von Öl eines Ölteppichs auf einem Gewässer, welche Vorrichtung durch wenigstens einen  
10 ersten Schwimmkörper (10) auf dem Wasser getragen wird und mit einem Einlauf (11) versehen ist, der auf einer Seite in Richtung auf den Ölteppich offen ist und auf der anderen Seite in einen Kanal (13) mit Seitenwandungen (36) mündet, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Kanal ein  
15 Trennkörper (19) vorgesehen ist, der sich zwischen den Seitenwandungen des Kanals derart erstreckt, daß ein oberer Abflußbereich oberhalb des Trennkörpers und ein davon getrennter unterer Abflußbereich unterhalb des Trennkörpers (19, 33) gebildet werden, wobei die dem  
20 Ölteppich zugewandte vordere Trennkante (20) des Trennkörpers im wesentlichen auf dem Niveau der Trennschicht (18) zwischen Wasser (17) und Öl (16) ausgerichtet ist und das Öl aus dem oberen Abflußbereich abführbar ist, wobei das spezifische Gewicht des  
25 Trennkörpers (19, 33) leichter als Wasser und schwerer als Öl und so bemessen ist, daß dieser sich selbsttätig auf dem Niveau der Trennschicht (18) ausrichtet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
30 daß ein zweiter Schwimmkörper (35) vorgesehen ist, dessen spezifisches Gewicht leichter als Wasser und schwerer als Öl ist, und daß die Position des zweiten Schwimmkörpers zur Überwachung und/oder zur Korrektur und/oder zur Einstellung der Position des Trennkörpers (33) im Kanal  
35 herangezogen wird.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Schwimmkörper (35) und der Trennkörper (33) im wesentlichen das gleiche spezifische  
5 Gewicht aufweisen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das spezifische Gewicht des Trennkörpers (19, 33) zwischen 850 und 950, insbesondere  
10 900 kg/m<sup>3</sup> beträgt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Ablauf mit einer Saugvorrichtung in Verbindung steht, die das Öl  
15 kontinuierlich absaugt und die ein Sturzgefälle (37) umfaßt, das durch einen eintauchenden Schacht (23) gebildet wird, dessen obere Kante mit dem Trennkörper (19, 33) in Verbindung steht.

20 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Pumpe (25) vorgesehen ist, die das in den Schacht (23) einströmende Öl abpumpt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennkörper (19) über ein elastisches Element (31) mit dem Schacht (23) für das  
25 Sturzgefälle in Verbindung steht.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennkörper (19, 33) als im  
30 wesentlichen flache Platte ausgebildet ist, die sich im wesentlichen horizontal zwischen den Seitenwandungen (36) des Kanals (13) erstreckt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennkörper (19) in einer Kulissenführung (32) relativ zu den Seitenwandungen (36) des Kanals vertikal hin- und herbewegbar ist.

5

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennkörper (19, 33) entgegen der Strömung gehalten ist.

10 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die vordere, dem Ölteppich zugewandte Trennkante (20) des Trennkörpers (19, 33) so ausgerichtet ist, daß sie geringfügig unterhalb der Trennschicht (18) zwischen Öl und Wasser verläuft.

15

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Schwimmkörper (10) die Vorrichtung tragen derart, daß diese dem großen Wellengang im wesentlichen folgen.

20

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (13) durch wenigstens einen dritten Schwimmkörper (30) auf dem Wasser getragen wird und relativ zum Einlauf (11) beweglich gehalten ist.

25

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Schwimmkörper (30) so bemessen ist, daß der Kanal dem kleinen Wellengang folgt.

30

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal unten offen ausgebildet ist und der untere Abfluß in die freie See hinter der Vorrichtung mündet.

35

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlauf aus Begrenzungsschwimmkörpern (12) gebildet ist, die durch eine Seilverspannung (15) in der geöffneten Position und  
5 beweglich gegeneinander gehalten sind.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlauf aus einer Vielzahl von Schwimmelementen (45, 46, 47) gebildet wird,  
10 die jeweils nach unten weisende seitliche Begrenzungswände (48) aufweisen, die sich vertikal bis unter die Trennschicht (18) erstrecken, und welche Schwimmelemente zusammensetzbar sind derart, daß ein  
15 seitlich begrenzter Einlauf in Richtung auf den Kanal gebildet wird.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungswände (48) verschwenkbar an den Schwimmelementen (45, 46, 47) gehalten sind.  
20

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungswände (48) an den freien unteren Ende Beschwerungen (53) aufweisen.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Kanal durch wenigstens einen Deckel (38) oben geschlossenen ausgebildet ist.  
25

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß vierte Schwimmkörper (39) vorgesehen sind, die auf dem Ölteppich aufschwimmen und mit dem Deckel (38) winddicht verbunden sind und  
30 zumindest einen Teil des Einlaufs und/oder der Mündung des Kanals oberhalb des Ölteppichs verschließen.  
35

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die vierten Schwimmkörper (39) über wenigstens einen Faltenbalg (40) elastisch mit dem Deckel verbunden sind.

5

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung mit wenigstens einem Antrieb auf der dem Einlauf abgekehrten Seite des Kanals versehen ist.

10

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlauf (11) auf seiner dem Kanal abgekehrten Seite in Richtung auf die Mitte weisende Windleitelemente (54) aufweist.

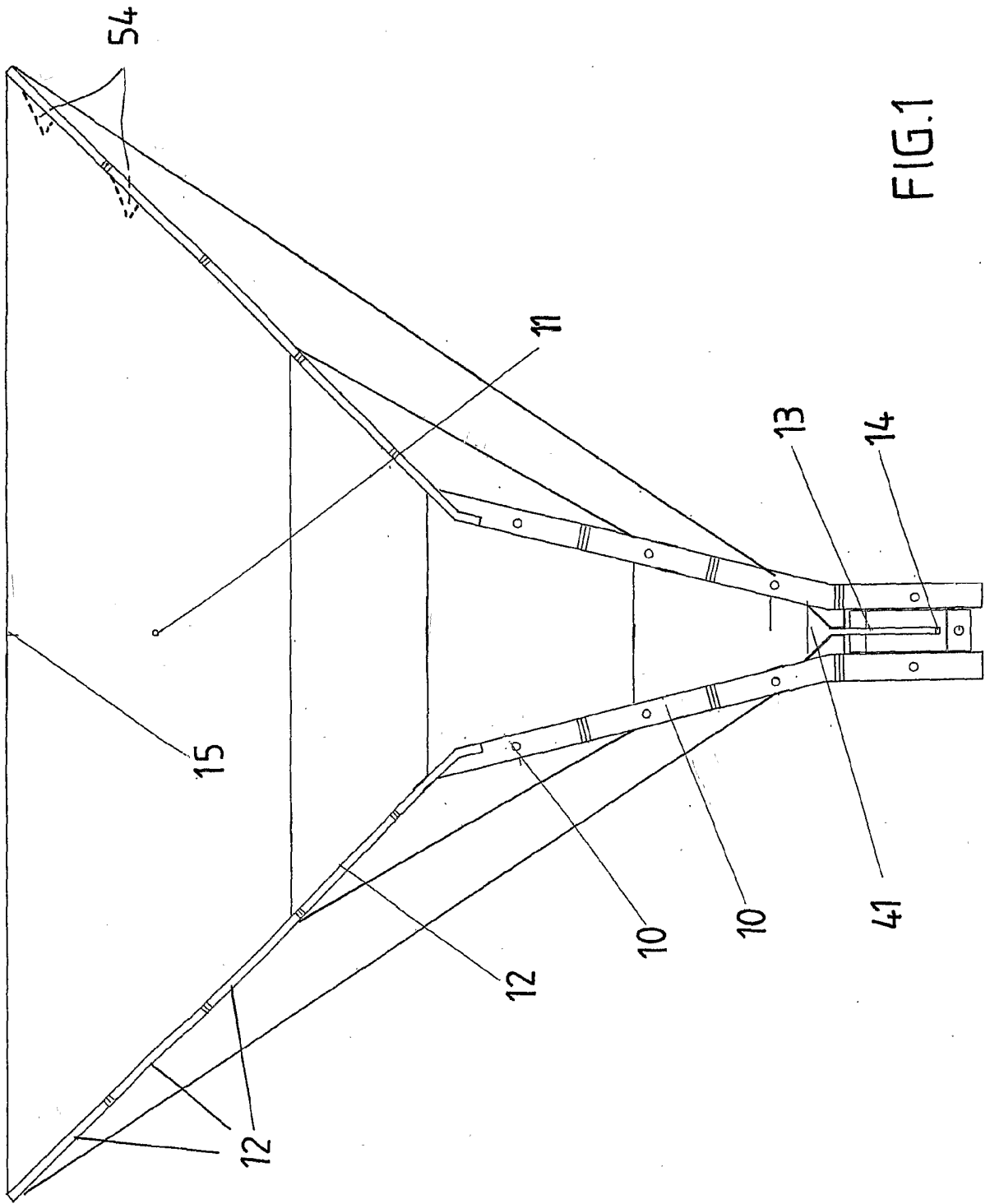


FIG.1



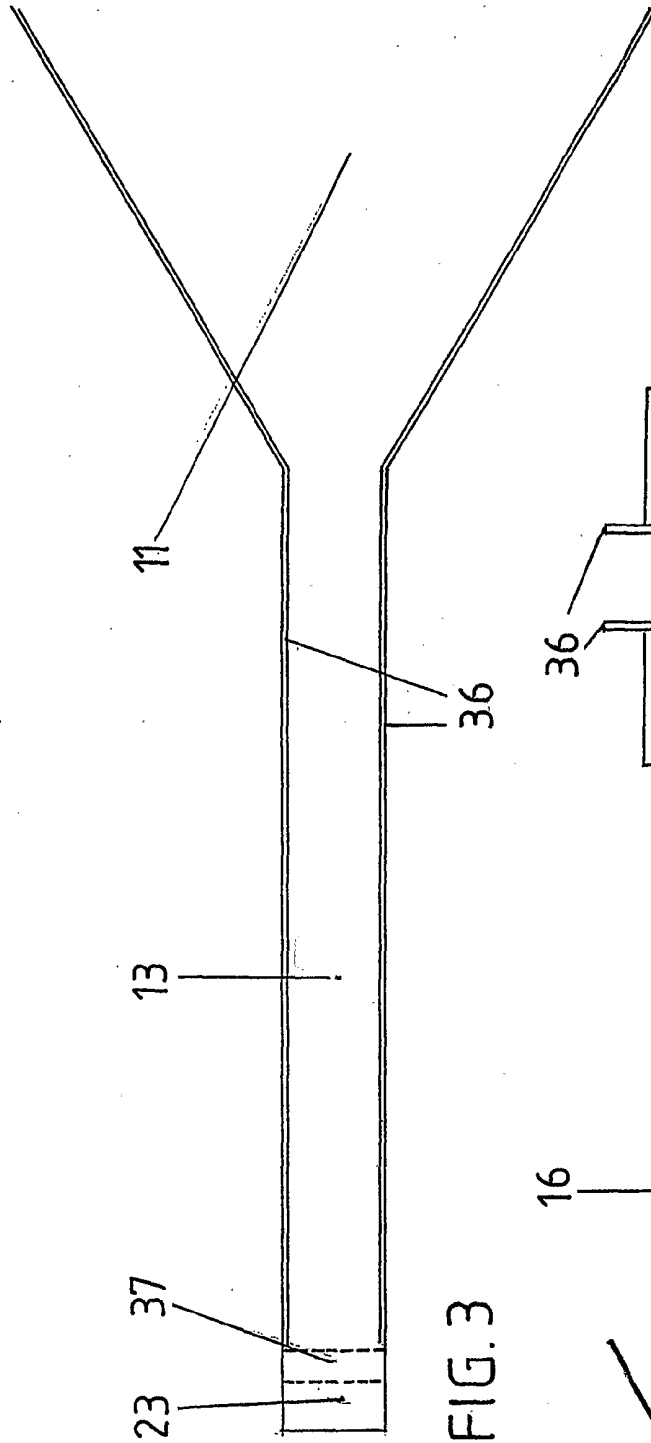


FIG. 3

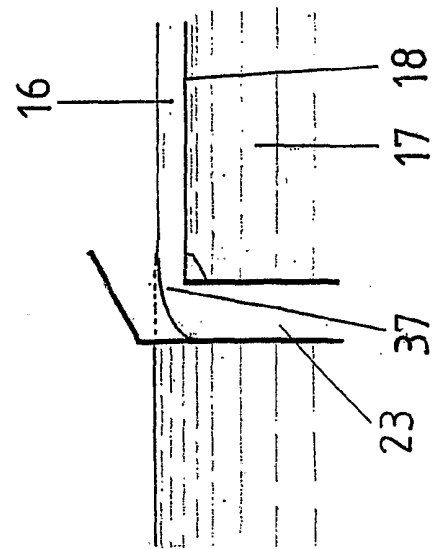


FIG. 4

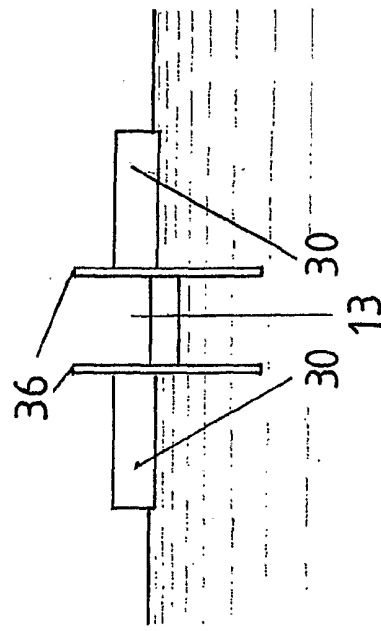


FIG. 5

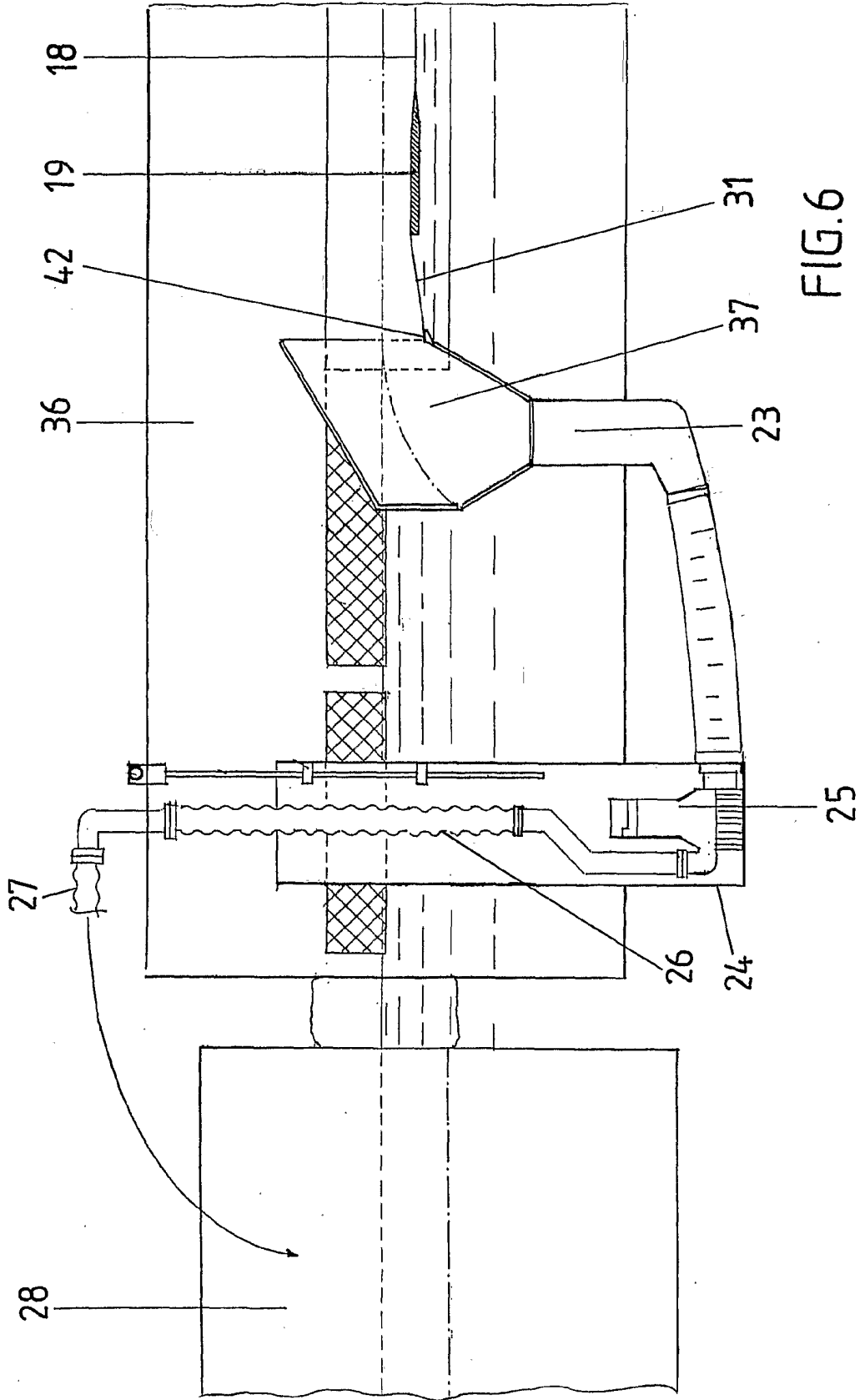
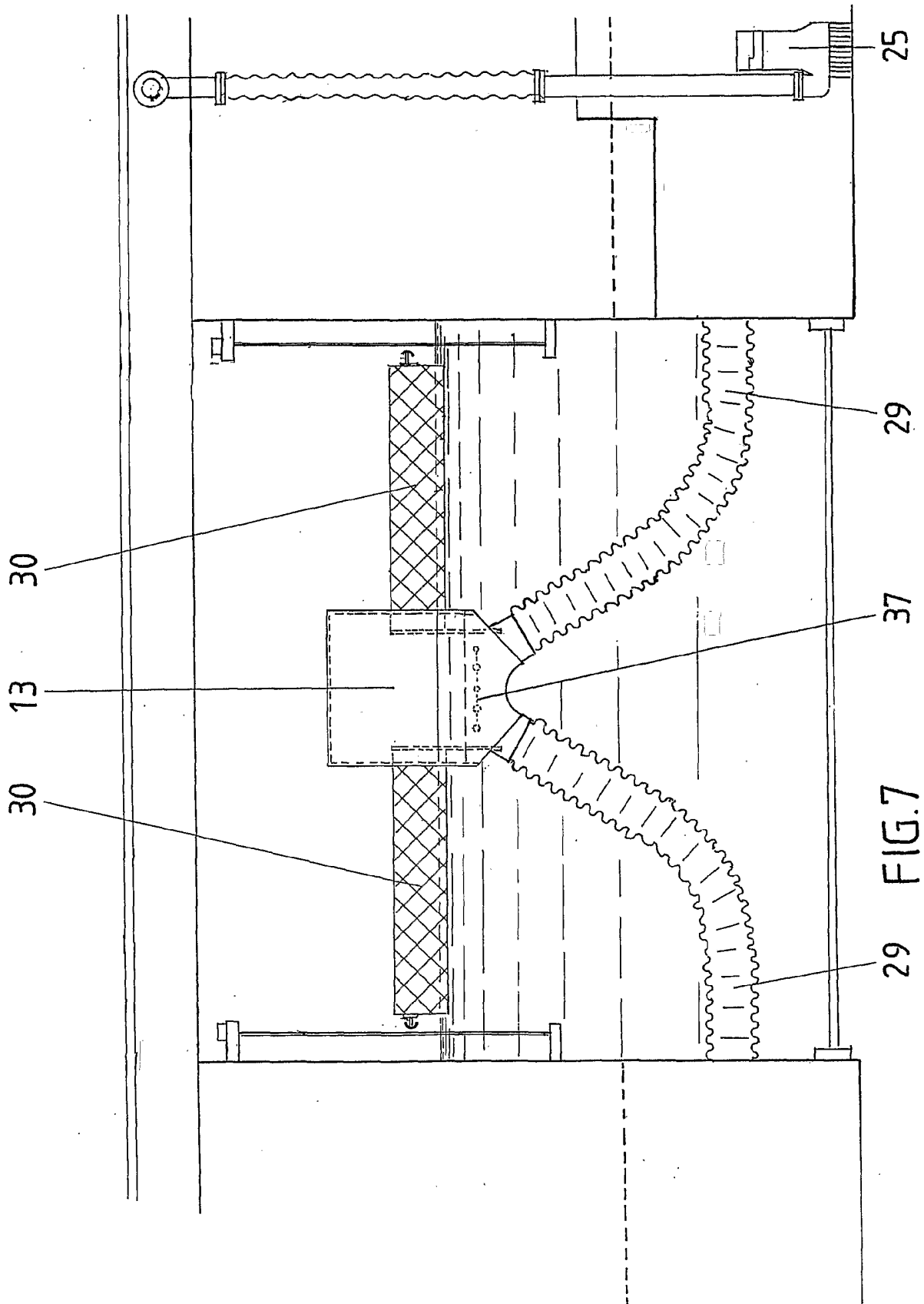


FIG.6



29 FIG.7

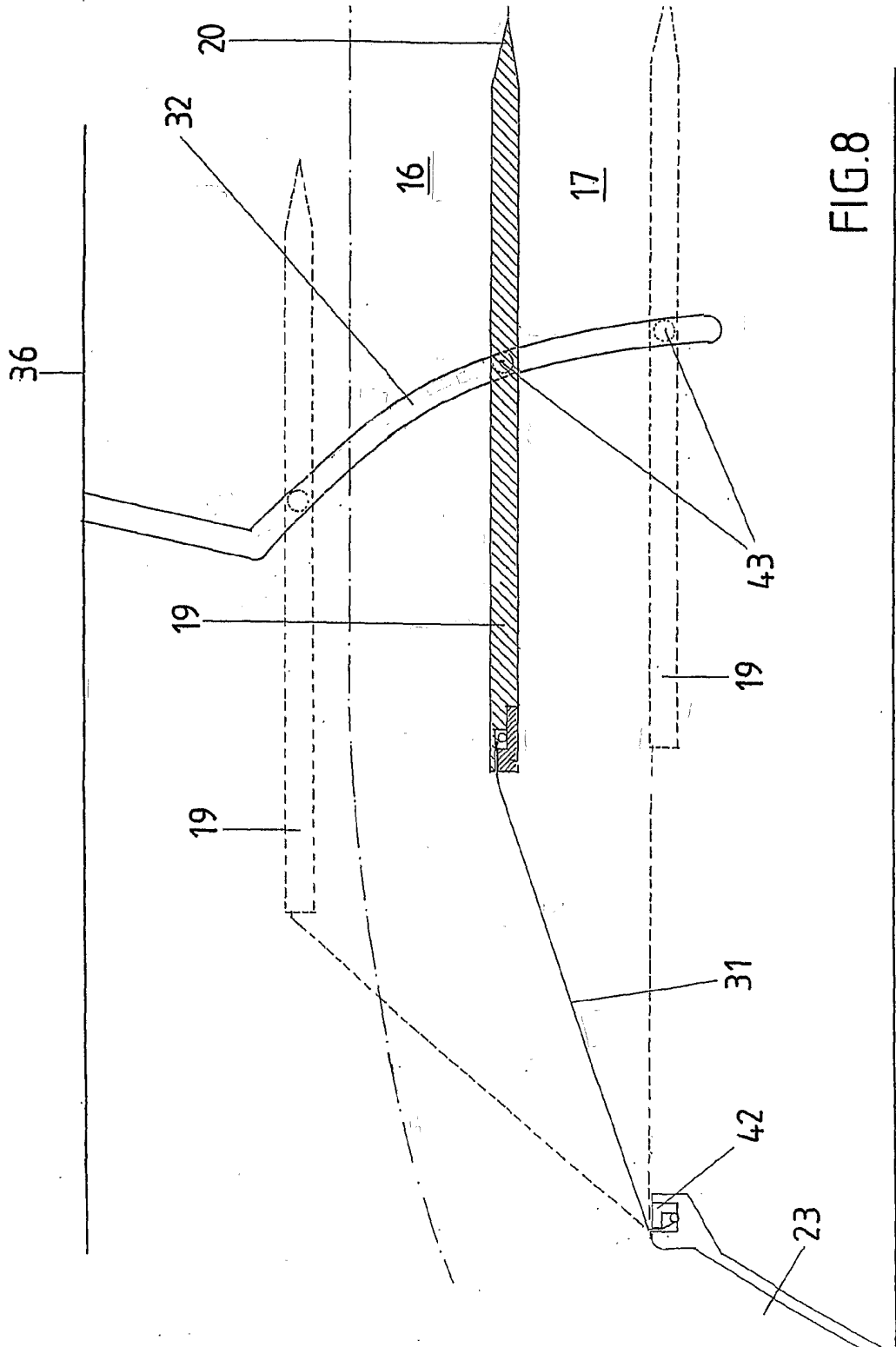
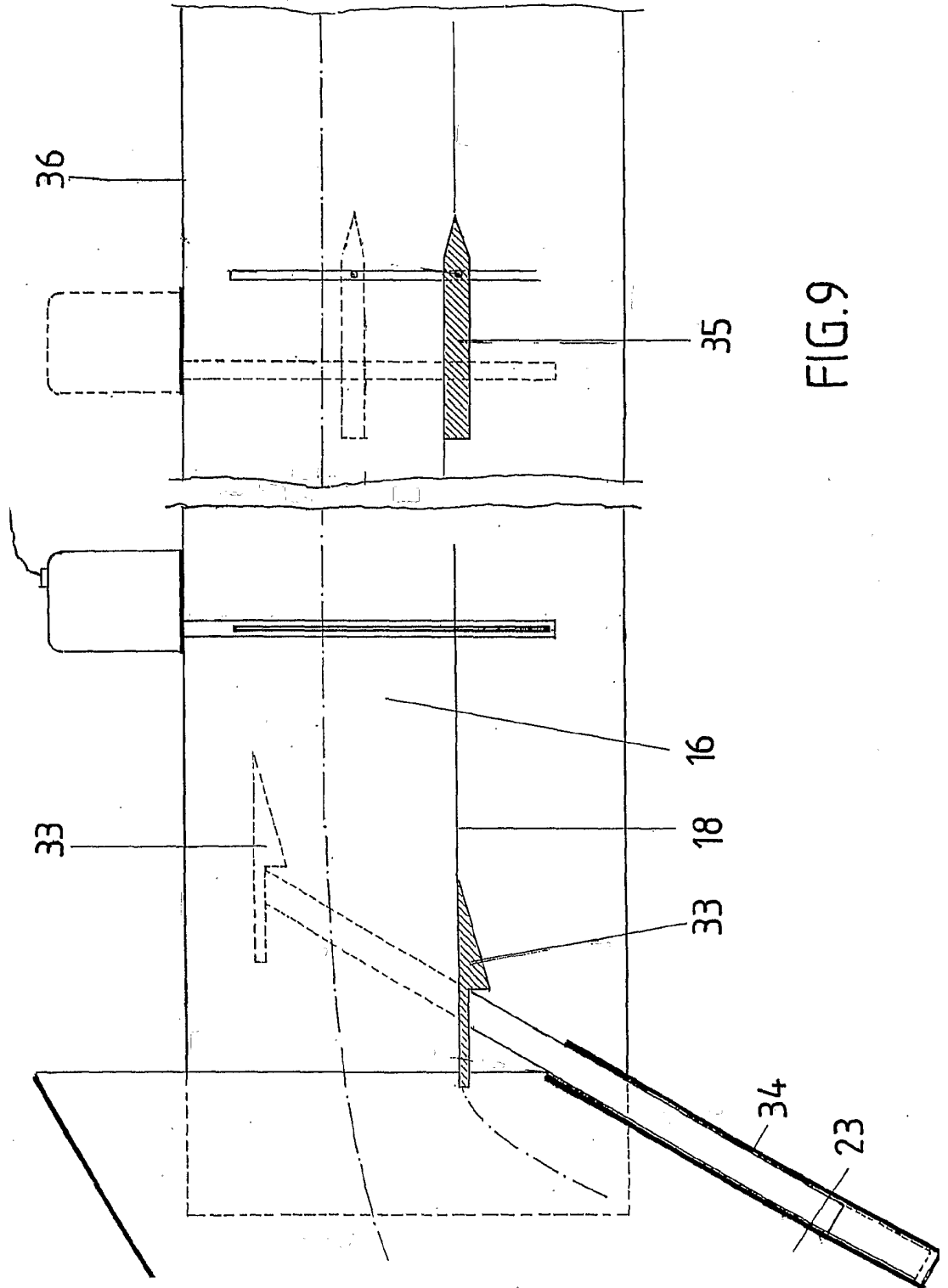


FIG.8



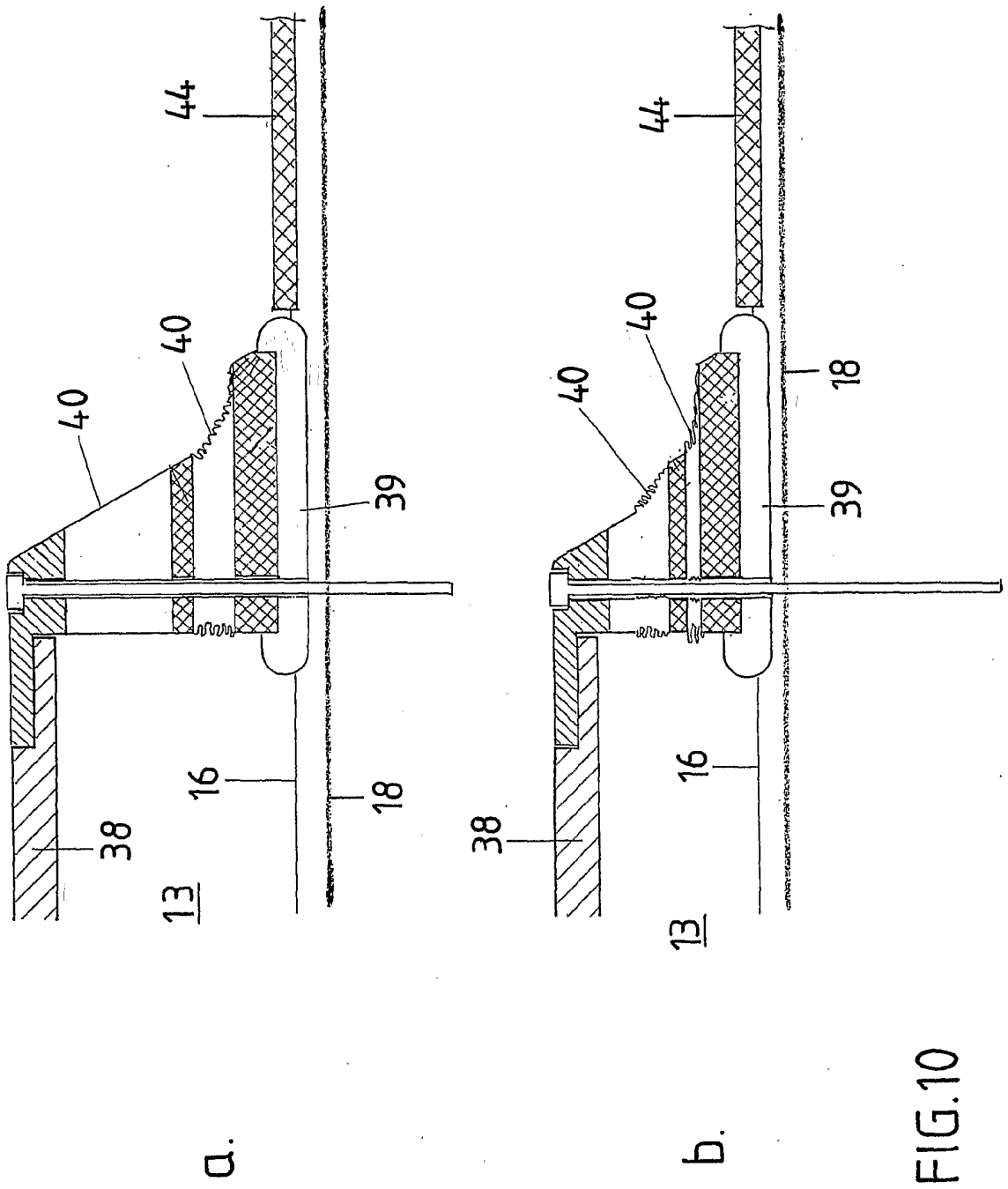


FIG.10

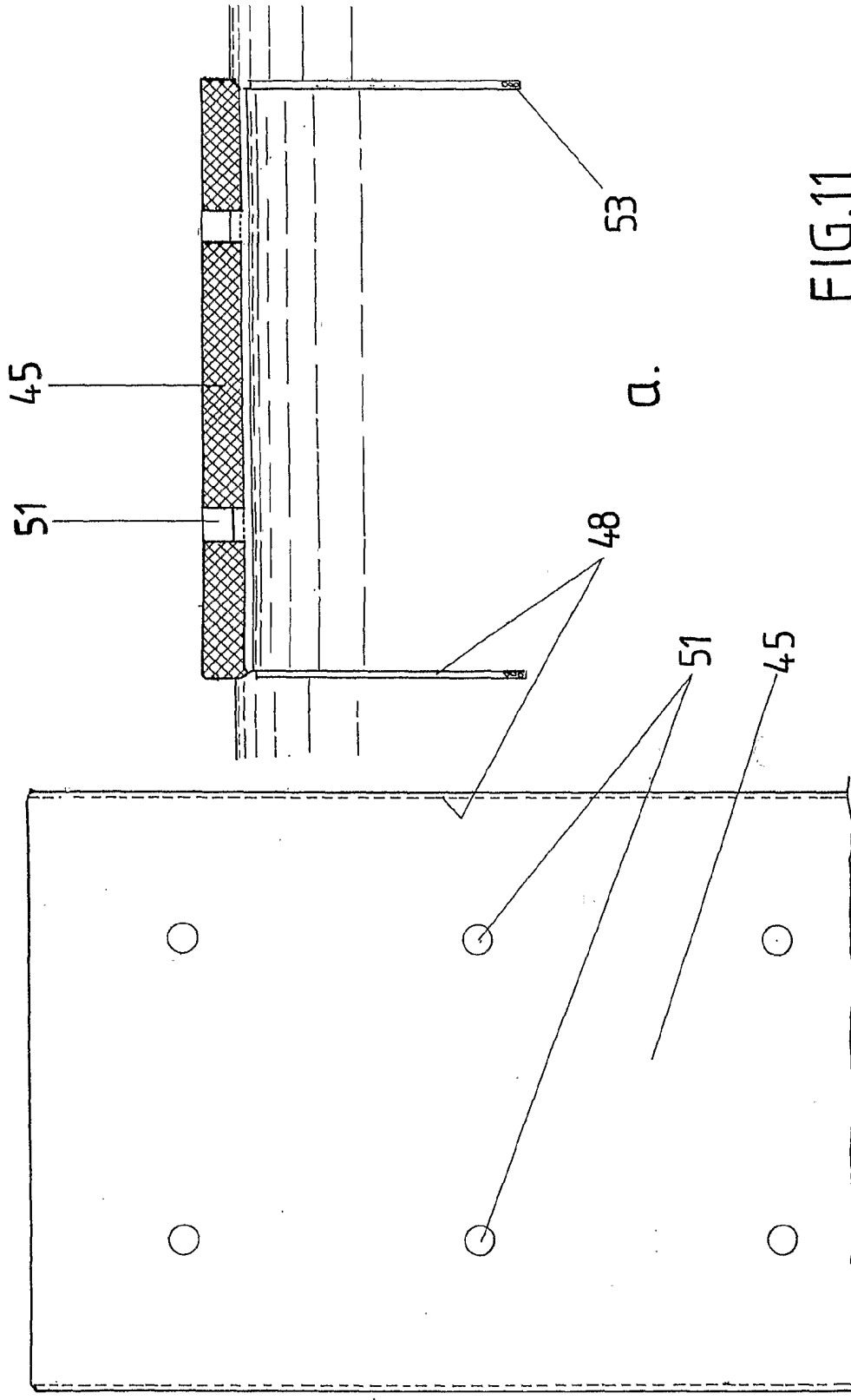
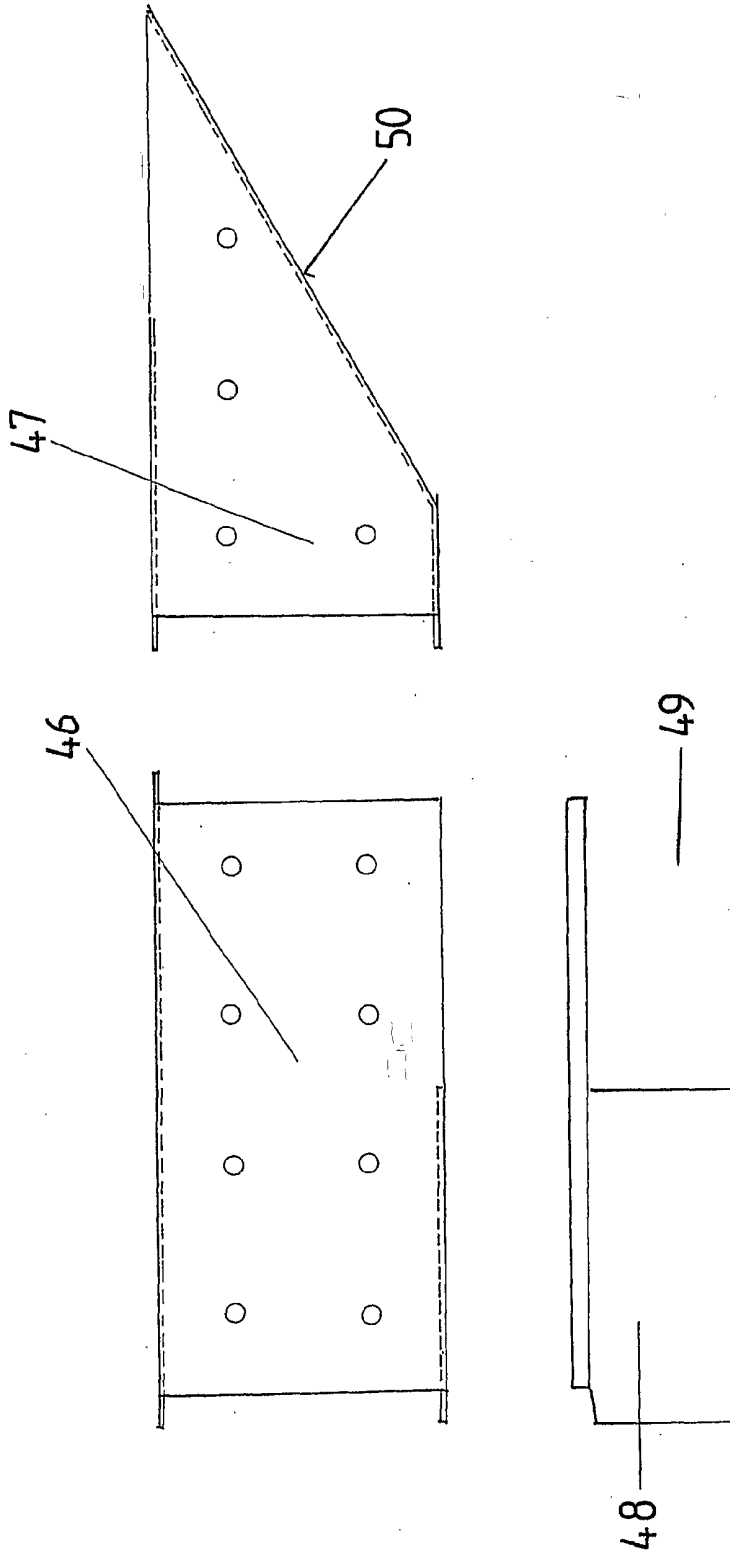


FIG.11

b.



b.

FIG.12

a.

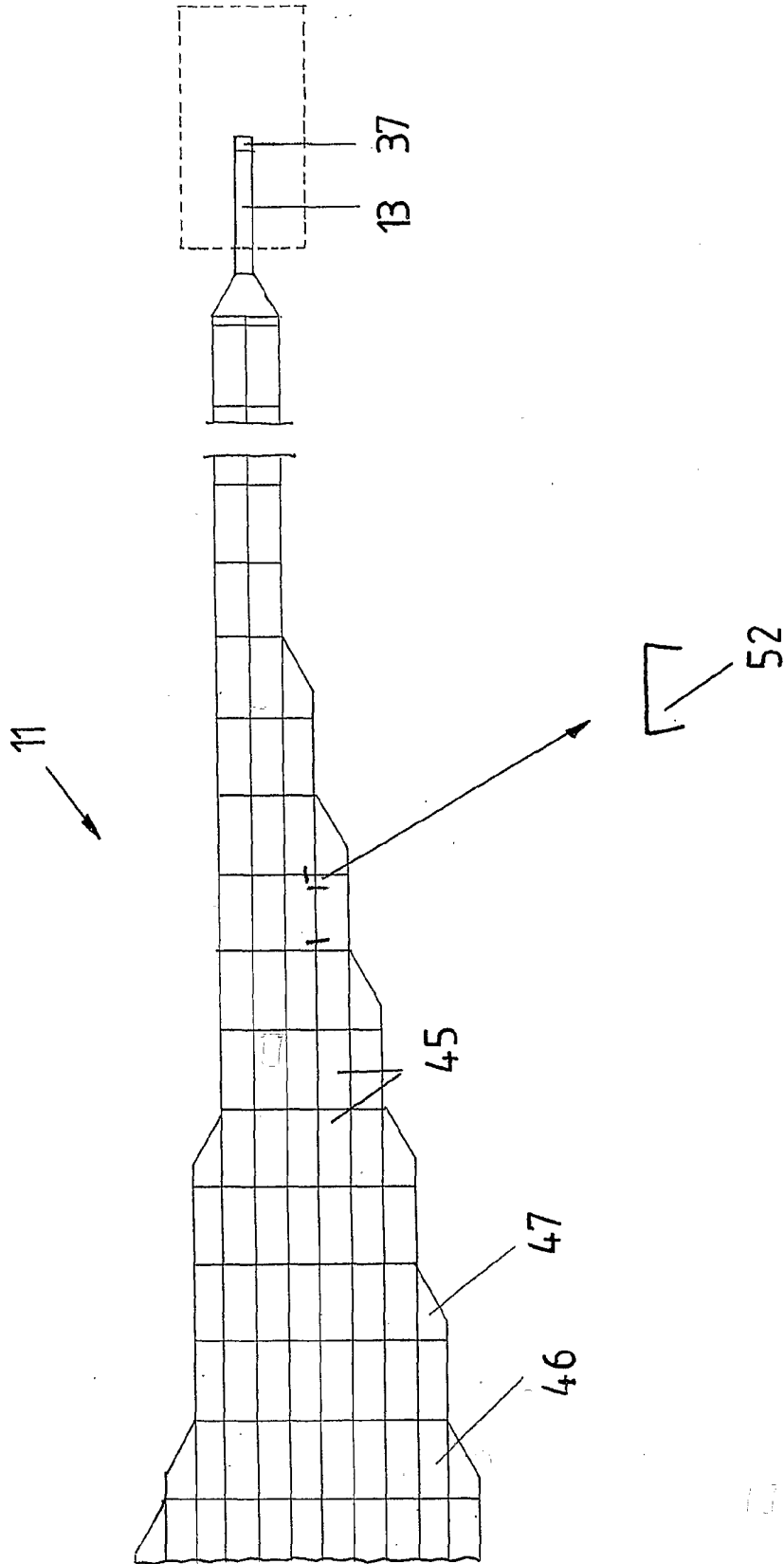


FIG.13