



(10) **DE 10 2018 000 470 A1** 2019.07.25

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 000 470.9**

(22) Anmeldetag: **22.01.2018**

(43) Offenlegungstag: **25.07.2019**

(51) Int Cl.: **A01G 15/00** (2006.01)

(71) Anmelder:
Kramer, Paul, Dipl.-Ing., 80689 München, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

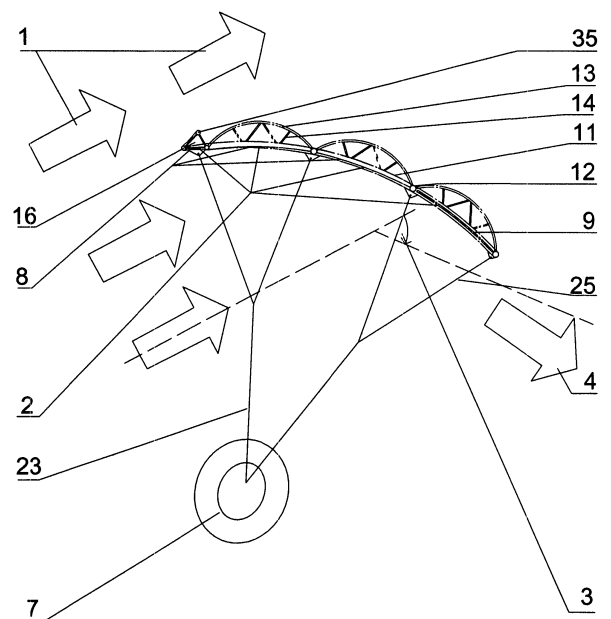
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen sowie Verfahren zur revisionierbaren Platzierung der Verankerung der Vorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen sowie Verfahren zur revisionierbaren Platzierung der Verankerung der Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass

- a) in die Strömung (1), die abgelenkt werden soll, eine im wesentlichen wasserundurchlässige Leitfläche (2) in einem Winkel (3) zwischen 0° und 80° zur anlaufenden Strömung (1) angeordnet wird,
- b) die Leitfläche (2) selbst gegenüber der Herkunft der Strömung (1) eben oder in ein bis zwei Richtungen konkav ist,
- c) die Fläche im wesentlichen aus einer tragenden netz- (5, Fig. 2) oder linienbasierenden (6, Fig. 5, Fig. 6) Struktur besteht, in die aus einem dünnen, flächigen u. flexiblen Material (8) bestehende Flächenelemente oder starre (9) Flächenelemente befestigt werden, die über die Kanten der Netzmaschen (11, 12) oder einzelnen Linienelementen (10) und Netzknoten hinweg die dichte Leitfläche (2) bilden und
- d) die Leitfläche (2) mit Seilen oder Stäben an Verankerungspunkten (7) am Meeresboden (26) verankert ist.



Beschreibung

[0001] Die Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen sowie das Verfahren zur revisionierbaren Platzierung der Verankerung löst u. a. die Aufgabe, der sich die vorliegende Erfindung stellt, die Entstehung der verheerenden Wirbelstürme insbesondere in der Karibik zu erschweren oder ihre Anzahl zu reduzieren.

[0002] Wie aus den bekannten Aufzeichnungen der Streckenverläufe der Wirbelstürme der „Kategorie 5“ ersichtlich, beginnt ihre Entstehung Ende des Nordsommers im Atlantik knapp nördlich des Äquators. Im Laufe ihres Weges nach Westen u. Nordwesten entstehen dann über 26,5° C / 80° F warmem Wasser (**Fig. 4**) Zykclone, die dann die verheerenden Auswirkungen auslösen.

[0003] Kerngedanke der Erfindung ist die Umleitung des äquatornahen warmen, oberflächennahen Meeresstromes (1) vor Eintritt in das Karibische Meer mit technischen Mitteln Richtung Norden (22), wo sich kühleres Atlantik-Wasser befindet, als das Wasser der südlicher gelegenen Karibik (65).

[0004] Mit einem Strahlungseintrag im äquatornahen Bereich (1) von ca. 0,8 kW/m²h über ca. 7 h/d ergibt sich ein Energieeintrag von 5,6 kWh/m². Bei einer durchschnittlich angenommenen Strömungsgeschwindigkeit von 30 km /d kommt auf diese Strecke pro 1 m Breite und 100 m Tiefe ein Energieeintrag von 168 MWh/d oder 153 * 10⁶ kcal/d zustande. Dieser erwärmt täglich das strömende Wasser-Volumen von einer angenommenen Breite von 1 m in der Größenordnung von 3 Millionen m³.

[0005] Die dadurch verursachte Erwärmung ΔT

$$\Delta T = E / \text{Masse} = 153 * 10^6 / 3 * 10^9 \text{ °K/d} = 0,05 \text{ °K/d}$$

beläuft sich in etwa auf 0,05 °K/d. Bei einer Strecke von ca. 4000 km quer über den Atlantik dauert dies ca. 130 Tage, wobei sich die Temperatur des Wassers um ca. 6,5 °K erhöht.

[0006] Je länger nun die Wegestrecke mit diesen Bedingungen in Richtung Westen sich erstreckt, desto höher wird das zur Entstehung und Ausdehnung führende thermische Potential. Bei einer Durchströmung des karibischen Meeres (63) kommen nochmals 3000 km hinzu, was bei einer höheren Strömungsgeschwindigkeit und ca. 80 Tagen Restaufheizung des Karibischen Meeres im Spätsommer zu einer weiteren Erhöhung um etwa 4°K führt und die Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung der 26,5 ° C / 80° F - Grenze erheblich erhöht (66).

[0007] Eine nur auf die klimatischen Bedingungen der Karibik beruhende Erwärmung des Wassers wäre auf Grund der nördlicheren Lage gegenüber dem äquatornahen Atlantik nicht so stark, käme nicht der Import des vorgewärmten Atlantikwassers (1) hinzu. Geht man von einer vollständigen Durchströmung der oberflächennahen Schichten des Karibischen Meeres durch den äquatorialen Strom in einem Sommer aus, jedoch nur zu seiner Hälfte seines Volumens (Breite) ergibt sich bei einer Breite von 400 km und einer Länge von 3000 km eine Fläche von 1,2 Millionen km², das sind mehr als 40 % seiner Oberfläche mit 2,75 Mill. km². Wegen dieses hohen Importanteils sind die Auswirkungen so beträchtlich.

[0008] Hierbei ergäbe sich technisch die Möglichkeit unmittelbar östlich der Inselgruppe „Trinidad, Grenada, Barbados, St. Vincent, St. Lucia, Martinique, Dominica, Guadeloupe, etc.“ ein Weiterströmen der ca. 200 m mächtigen warmen Oberflächenwasserschicht in das Karibische Meer zu verhindern, und so eine weitere Aufheizung entlang der Weges der bisherigen schwersten Wirbelstürme zu reduzieren.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, mittels einer geeigneten Vorrichtung, die ca. 1,8 km/h schnelle, ca. 800 km breite und ca. 200 m mächtige Warmwasserströmung (1), weiter nördlich als „Golfstrom“ bezeichnet, bereits vor Eintritt in das Karibische Meer östlich der o.a. Inselgruppe Richtung Norden umzuleiten.

[0010] Dies kann erfindungsgemäß mit einem oder mehreren - von der Strömungsherkunft aus gesehen - konkaven Leit-Schirmen (2) geschehen, deren Flächen im Grundriss zwischen 0° und 80° schräg zur Strömungsrichtung angeordnet sind. Die Anordnung erstreckt sich wohl über mehrere 100 Kilometer und einer Tiefe von der Wasseroberfläche bis ca. 200 - max. 250 m. Die Fläche wird von größeren kettengliedartigen (15) oder bojenartigen Schwimmkörpern (19) in die Tiefe des Wassers abgehängt. Die Leit-Fläche (2, 5) spannt und strafft sich durch das Eigengewicht des Behangs (8 und 9), das Gewicht der versteifenden Netz- oder Linienstruktur (10, 11 und 12), deren Auftrieb (15, 46) und Ballastierung (47, 50), das Gewicht der Abspannungen

(**23,24** und **25**), sowie falls nötig senkrecht nach unten ziehende Gewichte (**34**) zur Dämpfung und Straffung der unteren Schirmkante.

[0011] Da bei einer Längenerstreckung von zum Beispiel 400 km sowie einem Umlenkwinkel von 45° der Krümmungsradius der konkaven Fläche bei 523 km liegt, ist das Stichmaß bei einer Maschen-Dimension von 50 × 50 m für die Krümmung in der Waagerechten bei ca. 63 cm/Masche und damit gut durch eine gerade Maschensehne zu vereinfachen, ohne die Strömung zu stören.

[0012] Für die Abtragung des Strömungsdruckes dienen die horizontalen oder auch vertikalen Versteifungselemente (**6,8,10,11,12**) als Krafteinleitung aus der Schirm-Fläche (**2,8** und **9**) sowie die Befestigung der Abspannseile (**23,24** und **25**).

[0013] Da jedoch bei einem nicht zu engen Abstand der Abspannseile in den Versteifungselementen ein hohes Biegemoment auftritt, ist aus Gründen der Materialökonomie die Ausbildung von Fachwerken der Versteifungsglieder mit Druck und Zuggurt und horizontale Hängewerke (**30,31** und **32**) sinnvoll.

[0014] Bei Verwendung horizontaler Fachwerke ergeben sich auch alternative Konstruktions-Möglichkeiten, nämlich aneinandergeschnitten mit Gelenken (**Fig. 1, Fig. 7**) oder durchgehend.

[0015] Die waagerecht liegenden Horizontalversteifungen (**11, Fig. 2**) liegen in einem etwa gleichen Abstand von ca. 20 m - 200 m im wesentlichen übereinander, wobei bei mehreren Lagen, diese mittleren Lagen auch leeseitig ausgebaucht versetzt sein können, um ein Unterströmen der unteren Schirmkante oder Überströmen der oberen Schirmkante zu verhindern.

[0016] Hinsichtlich der Realisierbarkeit der Erfindung überhaupt seien einige geometrisch, quantitative, ins Ökonomische führende Betrachtungen aufgeführt:

a) Gesamtkraft auf Grund einer angenommenen Umlenkung (**Fig. 4**) um $\alpha = 45^\circ$:

$$F = 2 \times V' \times \rho \times \omega \times \sin \alpha / 2 \quad \text{Formel aus „Technische Strömungslehre“}$$

- V' Volumenstrom
nach Wikipedia: $30 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s} = 30 \text{ Sv}$ (Sverdrup) als Floridastrom
sowie 150 Sv bei 55° West, 10° Nord
 ρ Dichte = 1000 kg/m^3
- ω Strömungsgeschwindigkeit: max. 1,8 m/s als Floridastrom
bei 55° West, 10° Nord nach Dierke-Atlas über 24 sm/d = 0,5 m/s
angenommen zu: $\omega = 0,6 \text{ m/s}$

$$F_1 \text{ (Floridastrom)} = 2 \times 30 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 1,8 \text{ m/s} \times \sin 22,5^\circ \\ = 1,08 \times 10^{11} \times 0,346 \text{ kgm/s}^2 = 3,74 \times 10^{10} \text{ N}$$

$$F_2 \text{ (55° West, 10° Nord)} = 2 \times 150 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 0,6 \text{ m/s} \times \sin 22,5^\circ \\ = 300 \times 10^9 \text{ N} \times 0,6 \times 0,346 = 6,22 \times 10^{10} \text{ N} = 6,22 \times 10^{10} \text{ N} \\ = \text{Gesamtkraft}$$

b) Die Gesamt-Kraft $F_{\text{max}} = F_2$ wird auf die Wirkstrecke des Schirms (**2**) von angenommen zu 800 km (**Fig. 4**) verteilt, womit sich eine Kraft

$$F_{[m]} = F_2 / \text{Wirkstrecke} \\ = 6,22 \times 10^{10} / 8 \times 10^5 \text{ N/m} = 7,78 \times 10^4 \text{ N/m} = 78 \text{ kN/m}$$

ergibt.

c) Bei einer Maschengröße von 50x 50 m und einer Leitschirm-Höhe von 150 m, ergäbe sich eine auf diese Masche fallende erforderliche Haltekraft von 1300 kN, die mit einem Seilquerschnitt von 100 cm² zu bewältigen wäre.

d) Geht man von etwa 45° zur Waagerechten geneigten Anfänge einer sich einstellenden Kettenlinie der Leitschirmflächen (**Fig. 3**) aus, so ergibt sich die jeweils resultierende Kraft R in Kettenrichtung zu

$$R_{[m]} = (F_{[m]} / 2) \times 2^{1/2} \\ = 78 \times 1,414 / 2 = 55 \text{ kN/m.}$$

e) Wird als flexible Flächenbespannung ein Edelstahlblech von 0,8 mm Dicke verwendet, ergibt sich hierfür eine Spannung

$$\sigma = 55 \text{ kN} / 800 \text{ mm}^2 = 68,8 \text{ N/mm}^2$$

$$< f_{y,k,DIN 1.4301} = 190 \text{ N/mm}^2$$

f) Gewicht des Leitschirms (**2**) bei einer angenommenen Länge von 500 km $500000 \text{ m} \times 200 \text{ m} \times 0,8 \times 10^{-3} \text{ m} \times 7,85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 628 000 \text{ to}$, das sind 1260 kg/m.

g) Kosten des Leitschirms in Edelstahl (nur Material)

$$a \quad 2500 \text{ € / to} = 1,57 \text{ Milliarden €}$$

h) Wird der obere Versteifungsholm z.B. in einem elliptischen Querschnitt ausgeführt, so ergibt sich für dessen Fläche, die den Auftrieb erzeugen soll:

$$A = 5(\text{Sicherheit und stabile Festhaltung}) \times F_{[m]} / \rho_{(\text{Wasser})} \\ = 390 \text{ kN/m} / 10 \text{ kN/m}^3 = 39,0 \text{ m}^2 \\ = 5 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \times \pi = 39,3 \text{ m}^2; U = 24,2 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 1,0 \text{ m} = 7,3 \text{ m}^3 \\ 7,3 \text{ m}^3 \times 2,5 \text{ to/m}^3 = 18,5 \text{ to/m} \times 500 000 \text{ m} \times 100 \text{ € / to} = 912 \text{ Mil €}$$

i) Seile (Rundstäbe) L = 2 km

$$F_2 = 6,22 \times 10^{10} \text{ N} \times \gamma_F \times \gamma_M \times 500 \text{ km} / 800 \text{ km} \times 490 \text{ N/mm}^2 = 1,31 \times 10^6; \gamma_F = 1,5; \gamma_M = 1,1;$$

$$V = 1,31 \times 10^2 \text{ m}^2 \times 2 \text{ km} = 262 000 \text{ m}^3 \times 7,85 = 2060 000 \text{ to} \\ \times 1000, \text{ -€ / to} = 2,06 \text{ Milliarden €}$$

auf einen Breitenmeter bezogen ergibt sich als Seilquerschnitt:

$2,1 \times 10^6 \text{ cm}^2 / 800 000 \text{ m} = 2,6 \text{ cm}^2/\text{m}$ womit bei einer feineren Verästelung der Seilabspannung sich eine eigene, steife, untere Halterung unter Umständen einsparen ließe.

j) Für die reversibel platzierbaren Fundamente (**Fig. 13, Fig. 14** und **Fig. 15**) wird ein Abstand von ca. 50 m zweckmäßig sein, wobei pro Stück etwa Kosten von 60.000,- € entstehen. Auf die Länge von 500 km würden etwa 10000 benötigt, die ca. 500 Mill € kosten.

k) So ergäben sich Gesamtkosten einer 500 km langen Vorrichtung von

Schirm (Flächenbespannung)	1570 Millionen €
Oberer Versteifungsholm	912
Seile	2060

Fundamente	500
Gesamt (Rohkosten)	5042
Gesamt (Fertigkosten)	8000 Millionen €

[0017] Mit diesen Gesamtkosten ist umrissen, dass eine derartige Vorrichtung prinzipiell finanzierbar ist, wenn man die Größe der Schäden in der betroffenen Region gegenüberstellt.

[0018] Abschließend sei noch erwähnt, dass die konkave Form der Leitfläche zwar ihren Konzentrationspunkt (oder Brennpunkt) über der Waagerechten hat, weil ein oberflächennahes Umleiten der Strömung **(22)** ökologisch sinnvoll erscheint und den karibischen Inseln und der Ostküste wohl konstantere und im Winter günstigere Verhältnisse verspricht.

[0019] Eine Ablenkung der Strömung in tiefere Wasserschichten, wäre zwar mit der erfindungsgegenständlichen Vorrichtung (mit tieferem Brennpunkt) in anderen Regionen denkbar, würde aber das ökologische Gleichgewicht des Atlantiks unnötigerweise erheblich stören.

Bezugszeichenliste

1. Anströmrichtung des unbeeinflussten Äquatorialstroms
2. wassersperrende Leitschirmfläche
3. Winkel der Ablenkung in der Horizontalen
4. Meeresströmung abgelenkt
5. tragende Netzstruktur
6. tragende Linien-Struktur
7. Verankerungspunkte am Meeresboden
8. wasserundurchlässige flexible Flächenbespannung
9. wasserundurchlässige starre Flächenelemente
10. einzelne Linienelemente
11. waagerechte Netzmaschenelemente
12. senkrechte Netzmaschenelemente
13. Zuggurt des horizontalen Versteifungselements
14. Fachwerkstäbe des horizontalen Versteifungselements
15. Lineare längsdruckaufnehmende Pontons, die in einer in zwei Richtungen bewegliche Kette aufgereiht sind
16. senkrechte Anström-Vorderkante
17. Versteifung der Anström-Vorderkante als Fachwerk
18. schweres, schaufelartiges, richtungsstabilisiertes Flächenelement
19. Wasseroberfläche
20. Schwimmkörper
21. Abhängung zwischen Schwimmkörper und Tragstruktur der Flächenelemente
22. wahrscheinliche Weiterführung der abgelenkten Strömung
23. Netzseitiges Halteseil
24. Zwischenliegendes Halteseil
25. Verankerungsseitiges Halteseil
26. Meeresboden
27. Verankerung durch pfannenartiges Schwergewichtselement

28. zusammenfassender Knoten der 4 Halteseile von den Ecken der Netzmaschen
29. weitere zusammenfassende Knoten der Verankersseile
30. Hängewerk
31. durchlaufendes Hängeseil
32. Abhängungen der Leitfläche vom lastverteilenden Hängeseil
33. Abhängeseil der Spanngewichte
34. Gewicht zur Dämpfung und Straffung der unteren Leitschirmkante
35. Befestigung der Flächenbespannung an der Anströmkante
36. Randwulst
37. Zweiseitige lineare Klemmung zur Verbindung von zwei flexiblen Flächenbespannungen
38. zweiseitige Naht
39. Tasche zum Durchführen von Verstärkungselementen
40. Seil, Rohr oder Stab zur Verstärkung der Flächenbespannung
41. flaches Band oder Gurtprofil
42. Lasche zur Befestigung von senkrechten Netzstabelementen und Flächenverstärkungselementen
43. Druckschlauch zur Steuerung des Auftriebs des pfannenartigen Schwergewichtsverankerungselements
44. Lasche zur Befestigung von Abspannungsseilen am horizontalen Versteifungsrohr
45. Verschließbare Öffnung zum Einpressen und Ablassen von Luft
46. Luftvolumen veränderbar zur Regulierung des Auftriebs
47. Wasservolumen veränderbar zur Regulierung des Auftriebs
48. Ablass- oder Einlasshahn zum Veränderung des Füllvolumens mit Wasser
49. verschließbare Einfüllöffnung für Betonballastierung
50. Ballastfüllung aus Beton
51. Pflugschild
52. Schneidekante
53. Konsollasche
54. verdrehungsfeste Lasche
55. wulstartige Randverstärkung des pfannenartigen Schwergewichtsverankerungselements mit innerem Auftriebsvolumen
56. Auftriebskammern
57. Justierseileinhängelasche
58. Justierseil
59. Schleppschiffe
60. pflugschaufelartige Grabkante
61. zusätzlicher Ballast
62. zum Leitschirm hin geneigte Grabdorne
63. heutiger Strömungsverlauf in das karibische Meer zwischen den „Inseln unter dem Winde“ (Grenada, St. Vincent, etc.) hindurch mit Darstellung des weiteren Temperaturverlaufs über waagerechter Zeitachse

- 64. Übergangstemperatur des Wassers auf der ankommenden Strömung nach erfolgter Erwärmung auf dem Anströmweg, geht über auf den Weg ins karibische Meer oder entlang östlich der Inselgruppe „Grenada, St. Vincent, etc.“
- 65. St. Wassertemperatur als Hochwert und ihr zeitlicher Anstieg des karibischen Meeres und des Atlantiks östlich der Inselgruppe „Grenada, Vincent, etc.“
- 66. Überschreitungsbereich der kritischen Wassertemperatur von 26,5°C bzw. 80°F

Figurenliste

- Fig. 1** Funktionsprinzip (horizontaler Schnitt)
- Fig. 2** Funktionsprinzip (Perspektive Unter-Wasser)
- Fig. 3** Leitfläche mit kleinteiliger Abspannung und Verankerung (vertikaler Schnitt)
- Fig. 4** Mögliches Anwendungsgebiet (Karte 1: 300.000 000) Karibik
- Fig. 5** Leitfläche zwischen Rohren gespannt (Perspektive)
- Fig. 6** Leitfläche mit Hängewerk gespannt (Perspektive)
- Fig. 7** Versteifung der Anströmkante (horizontaler Schnitt)
- Fig. 8** Stoß-, Rand- und Übergangsdetails der Leitfläche
- Fig. 9** Gewichtstrimmung mit Wasser
- Fig. 10** Gewichtstrimmung mit Beton
- Fig. 11** Verankerung in weichem Meeresboden (Vertikalschnitt)
- Fig. 12** Verankerung in weichem Meeresboden (Perspektive)
- Fig. 13** platzier- und revisionierbare Schwergewichts-Verankerung (Perspektive unter-Wasser)
- Fig. 14** pfannenartiges Schwergewichtsverankerungselement (vertikaler Längsschnitt)
- Fig. 15** pfannenartiges Schwergewichtsverankerungselement (vertikaler Querschnitt)

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen sowie Verfahren zur revisionierbaren Platzierung der Verankerung der Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - a) in die Strömung (1), die abgelenkt werden soll, eine im wesentlichen wasserundurchlässige Leitfläche (2) in einem Winkel (3) zwischen 0° und 80° zur anlaufenden Strömung (1) angeordnet wird,
 - b) die Leitfläche (2) selbst gegenüber der Herkunft der Strömung (1) eben oder in ein bis zwei Richtungen konkav ist,
 - c) die Fläche im wesentlichen aus einer tragenden netz- (5, **Fig. 2**) oder linienbasierenden (6, **Fig. 5, Fig. 6**) Struktur besteht, in die aus einem dünnen, flächigen u. flexiblen Material (8) bestehende Flächenelemente oder starre (9) Flächenelemente befestigt werden, die über die Kanten der Netzmaschen (11,12) oder einzelnen Linienelementen (10) und Netzknoten hinweg die dichte Leitfläche (2) bilden und
 - d) die Leitfläche (2) mit Seilen oder Stäben an Verankerungspunkten (7) am Meeresboden (26) verankert ist.
2. Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen sowie Verfahren zur revisionierbaren Platzierung der Verankerung der Vorrichtung nach Anspruch 1

d. g., dass

die tragende Netzstruktur (5) aus Stäben, Seilen und Bändern besteht, und die tragende linienbasierte Struktur (6) aus Stäben mit unterschiedlichen Querschnitten, Rohren oder Fachwerken gebildet wird.
3. Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen ... nach den Ansprüchen 1 und 2

d.g., dass die Verankerungsseile oder- stäbe (23, 24 und 25) beginnend am Verankerungspunkt (7) eine sich zur Leitfläche (2) hin baumartig verzweigende Struktur aufweist.
4. Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen ... nach den Ansprüchen 1-3

d.g., dass die Längen der Struktur-, Leitflächen- und Verankerungselemente inkl. ihrer Unterteilungen so gewählt sind, dass bei den unterschiedlich auftretenden Strömungskräften in jedem Element nur Zugkräfte auftreten.

5. Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen ... nach den Ansprüchen 1-3

d.g., dass die Längen der Struktur-, Leitflächen- und Verankerungselemente inkl. ihrer Unterteilungen so gewählt sind, dass mit Ausnahme der druckaufnehmenden, an den Stoßstellen horizontal und vertikal beweglichen Kette der schwimmenden Strukturelemente (15) bei den unterschiedlich auftretenden Strömungskräften in jedem Element nur Zugkräfte auftreten, wobei die horizontal stabilisierende elastische Fest-Haltung der Glieder der Kette der schwimmenden Strukturelemente (15) ohne Beulen, Drillen oder Falten erreicht wird durch flachgeneigte Abspannungen (23,24 und 25) und ggf. durch luvseitige Rückverankerungen mit reduziertem Querschnitt sowie

die vertikal stabilisierende elastische Fest-Haltung ohne Beulen, Drillen oder Falten erreicht wird durch besonders hoch dimensionierten Auftrieb der einzelnen Kettenelemente.

6. Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen ... nach den Ansprüchen 1-5

d.g., dass

das Material der Flächen und Flächenelementen (8 und 9) insbesondere aus seewasserfestem Metallblech, entsprechender Kunststoffolie gegebenenfalls mit anderen verstärkenden Materialien, Recycling-Materialien mit unterstützender Feinnetzvernähung, Betonelementen oder Holzbauteilen besteht.

7. Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen ... nach den Ansprüchen 1-6

d.g., dass die der anlaufenden Strömung (1) nächstliegende, etwa senkrechte Kante der Leitfläche (16) aus Rohren mit unterschiedlichen Querschnitten, oder Fachwerken (17) besteht.

8. Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen ... nach den Ansprüchen 1-7

d.g., dass die Verankerung am Meeresgrund aus schweren, schaufelartigen, orthogonal zur Zugrichtung richtungsstabilisierten Flächenelementen (18) besteht.

9. Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen ... nach den Ansprüchen 1-8

d.g., dass die Verankerung am Meeresgrund -

a) aus schweren pfannenartigen Elementen (27, **Fig. 13, Fig. 14, Fig. 15 und Fig. 16**) mit wulstartigen Rändern, in denen mehrere Auftriebskammern angeordnet sind, besteht.

b) Über Ventile, die an den höchsten und niedrigsten Stellen des Auftriebsvolumen angeordnet sind, kann Wasser abgelassen und Luft eingepumpt werden und umgekehrt.

c) Mit mehreren an Laschen (57) angebrachten Justierseilen (58) können mit mehreren Schleppschiffen (59) unter Nutzung des maximalen Auftriebs mit relativ schwachen Justierseilen (58) günstige Untergrundformationen angesteuert werden.

10. Vorrichtung zur Lenkung von Meeresströmungen ... nach den Ansprüchen 1-9

d. g., dass

unter der Befestigung der Verankerungsseile ist der Randwulst der Schwergewichtsverankerungselemente (27) unterseitig pflugschaufelartig als Grabkante (60) ausgebildet, damit unter Zugbelastung und nachrutschender Bewegung ein Eingraben der Vorderkante erleichtert wird und höhere Zugkräfte aufgenommen werden können und

am Boden der Schwergewichtspfanne (27) eine Vielzahl von Haltedornen (62), die auch zur Leitfläche (2) hin geneigt sind, angeordnet ist.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.: 1

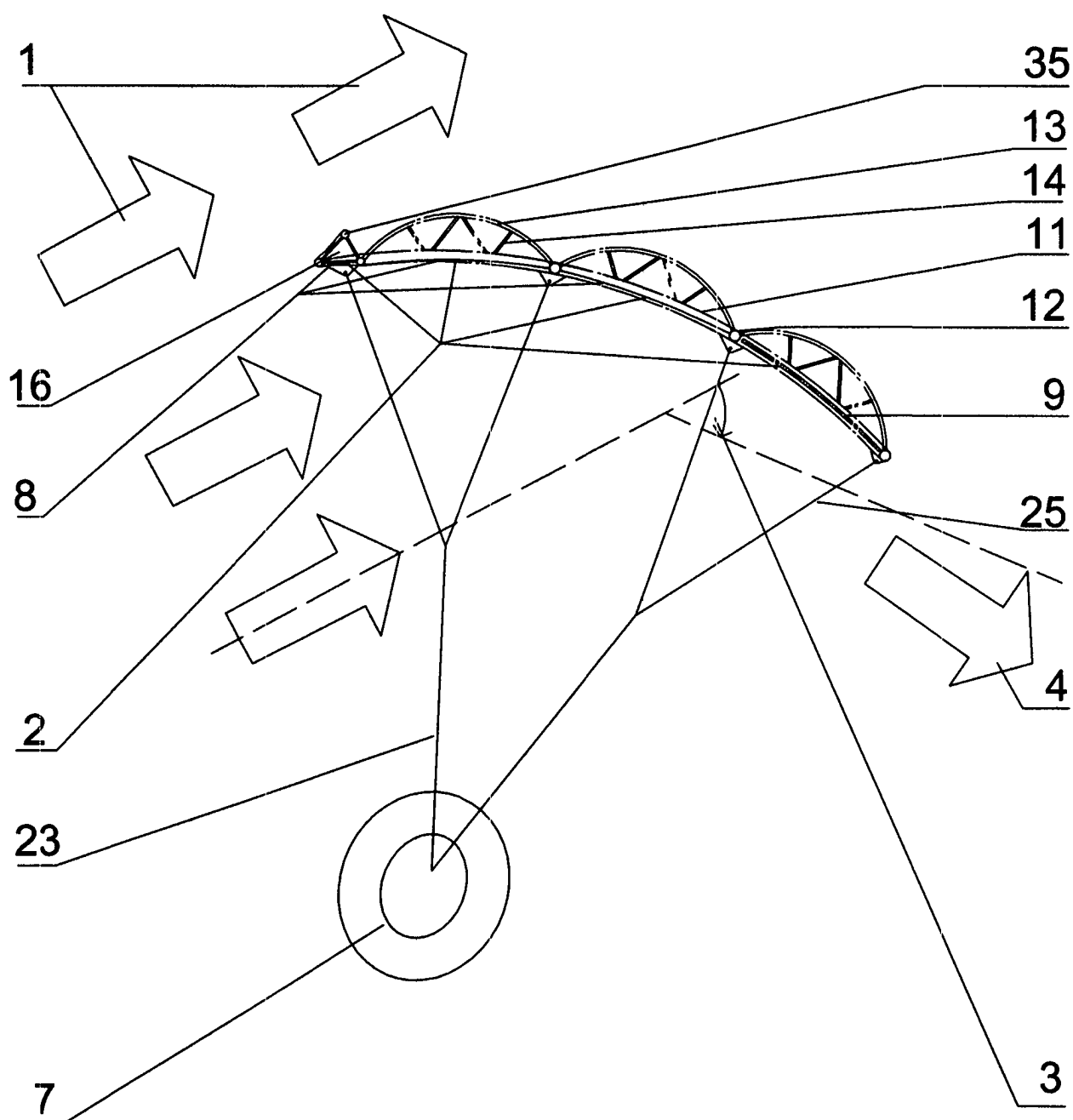
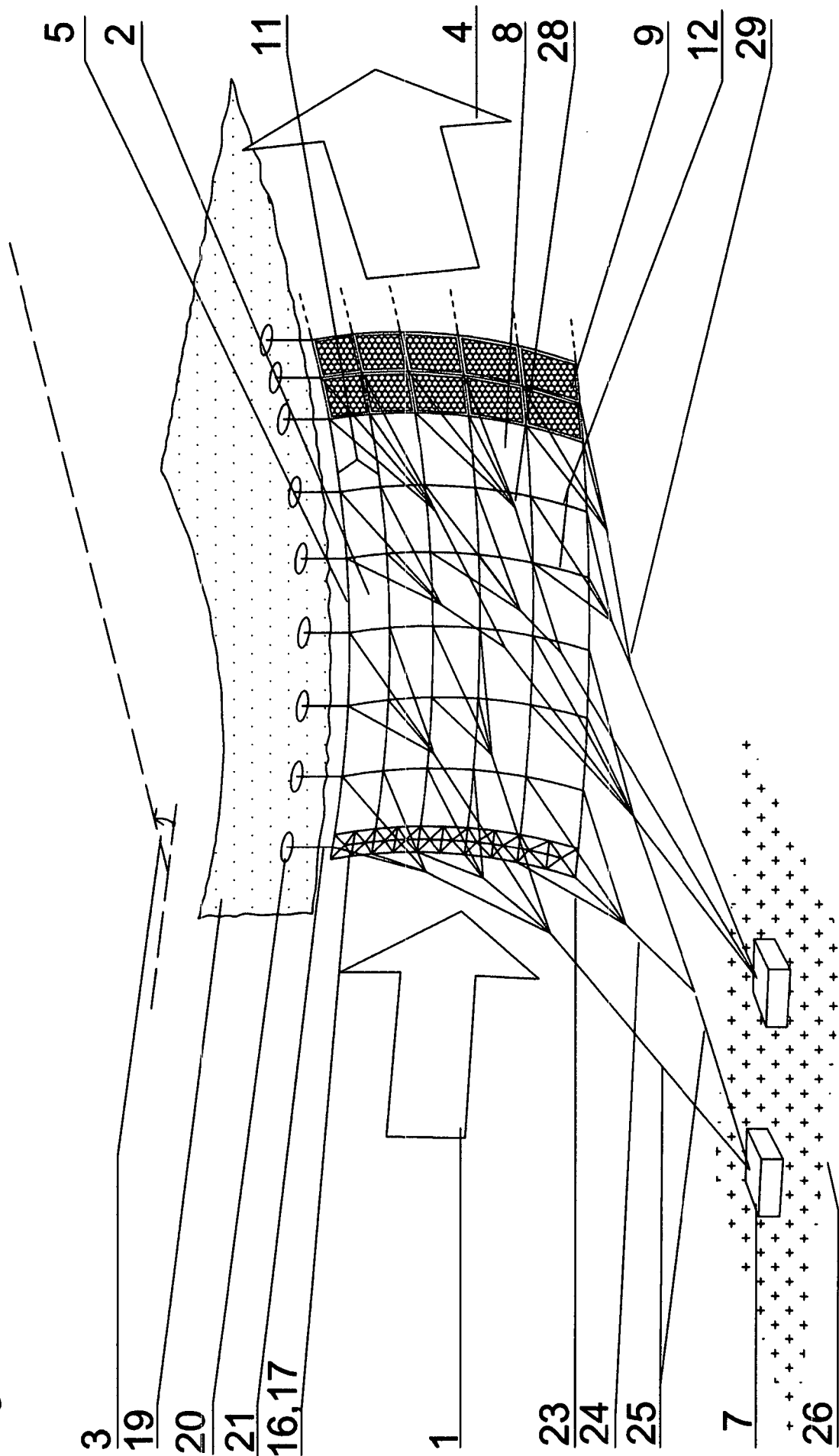


Fig.: 2



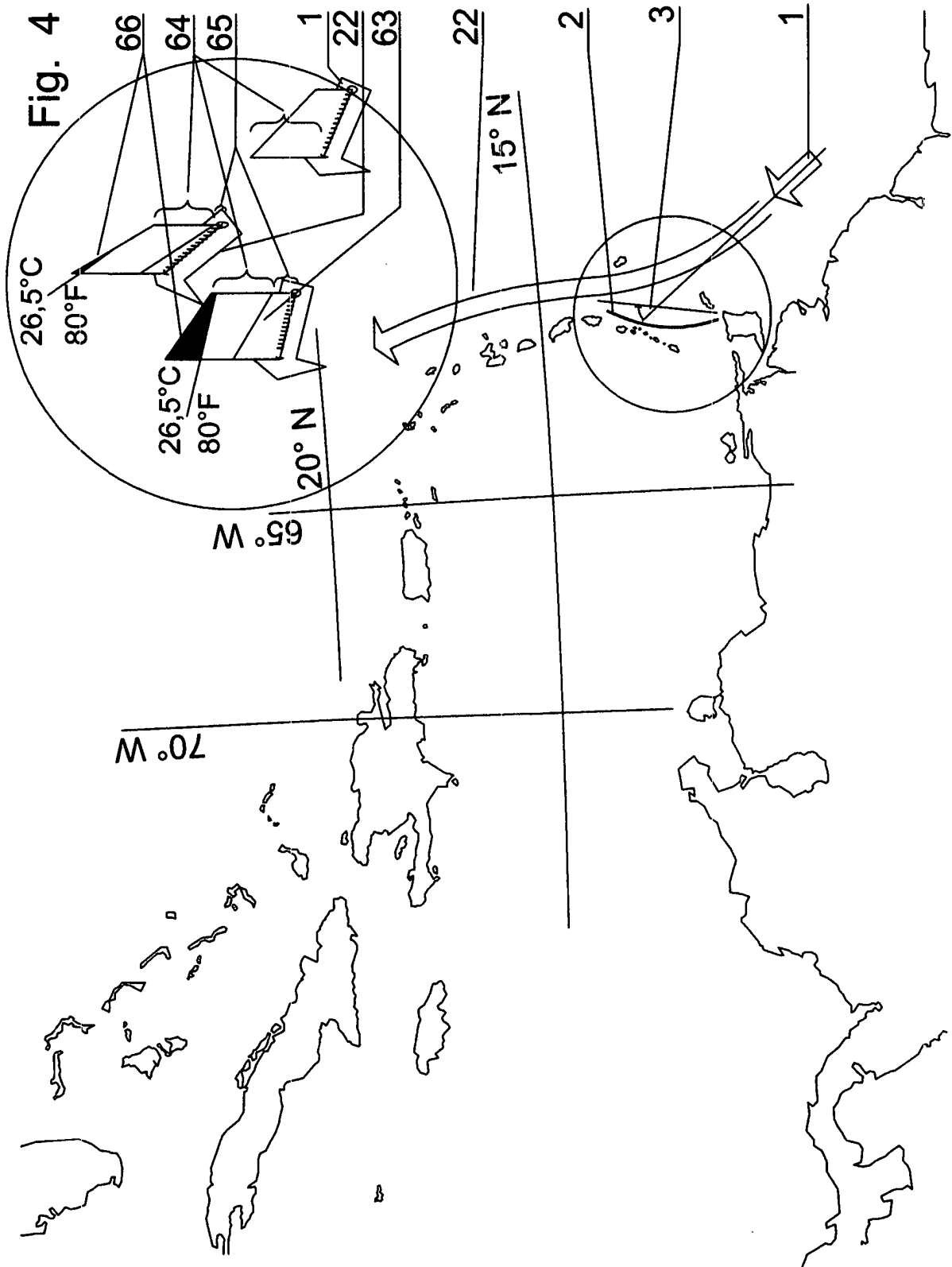


Fig. 5

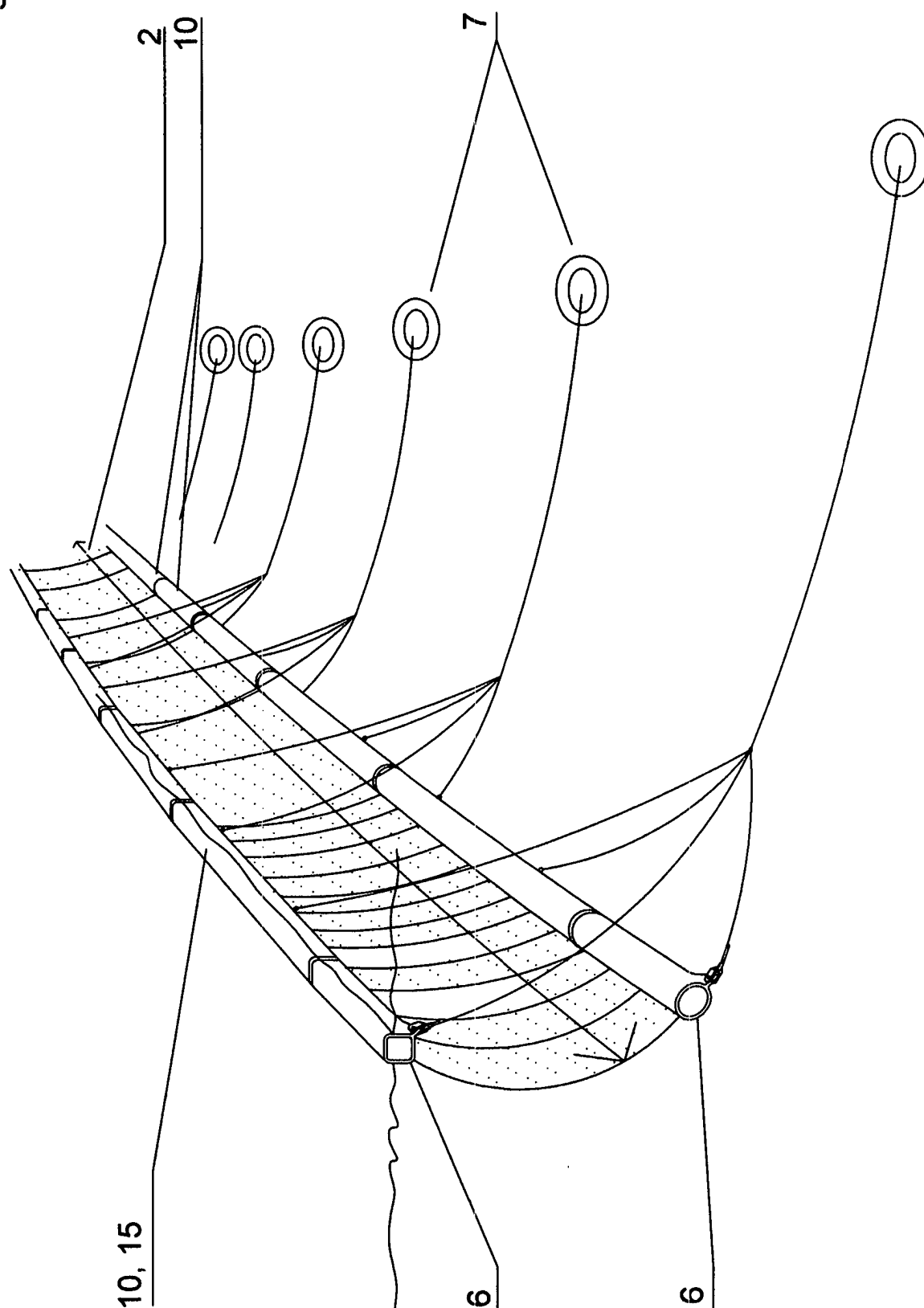


Fig. 6

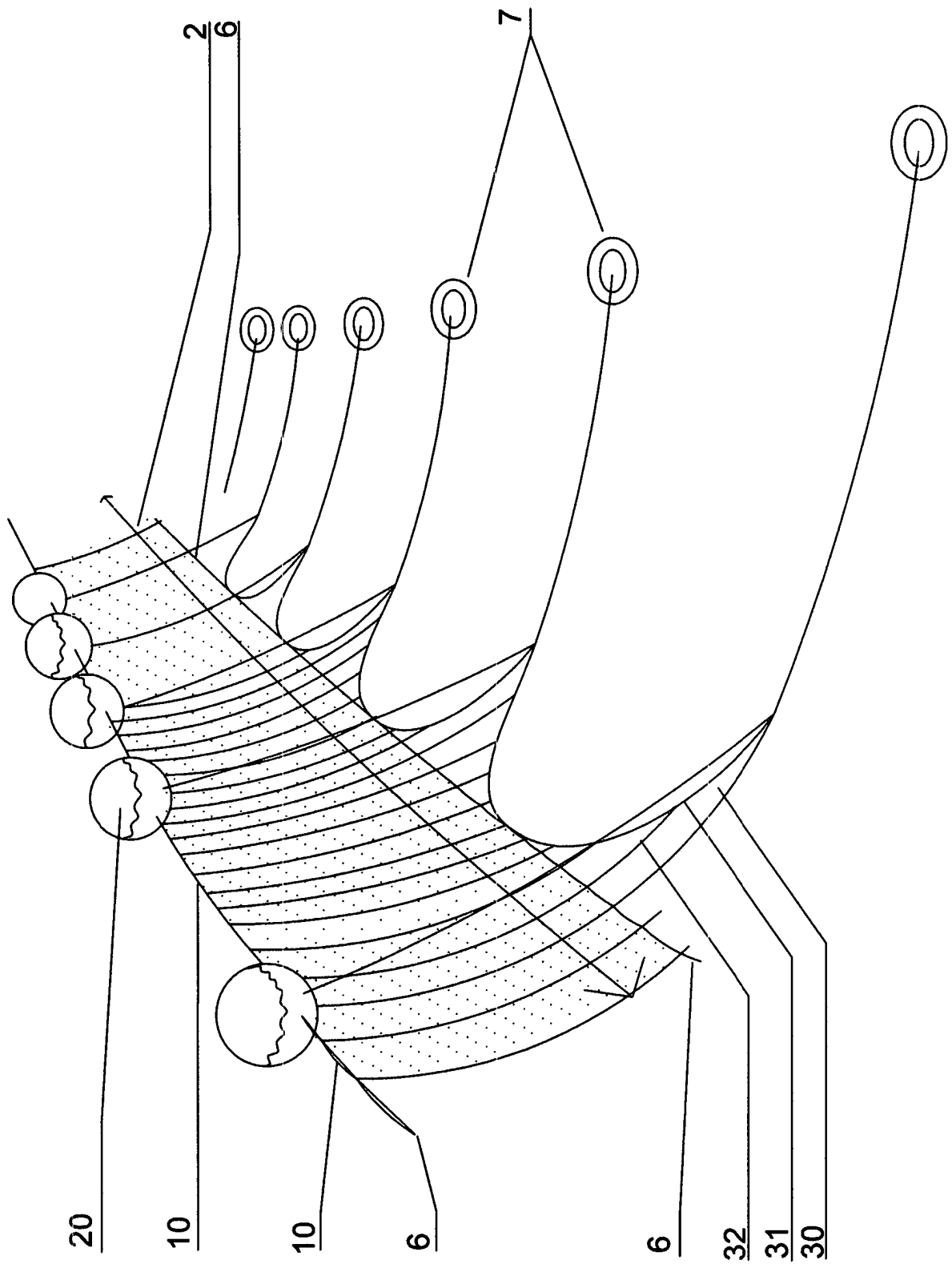


Fig.: 7

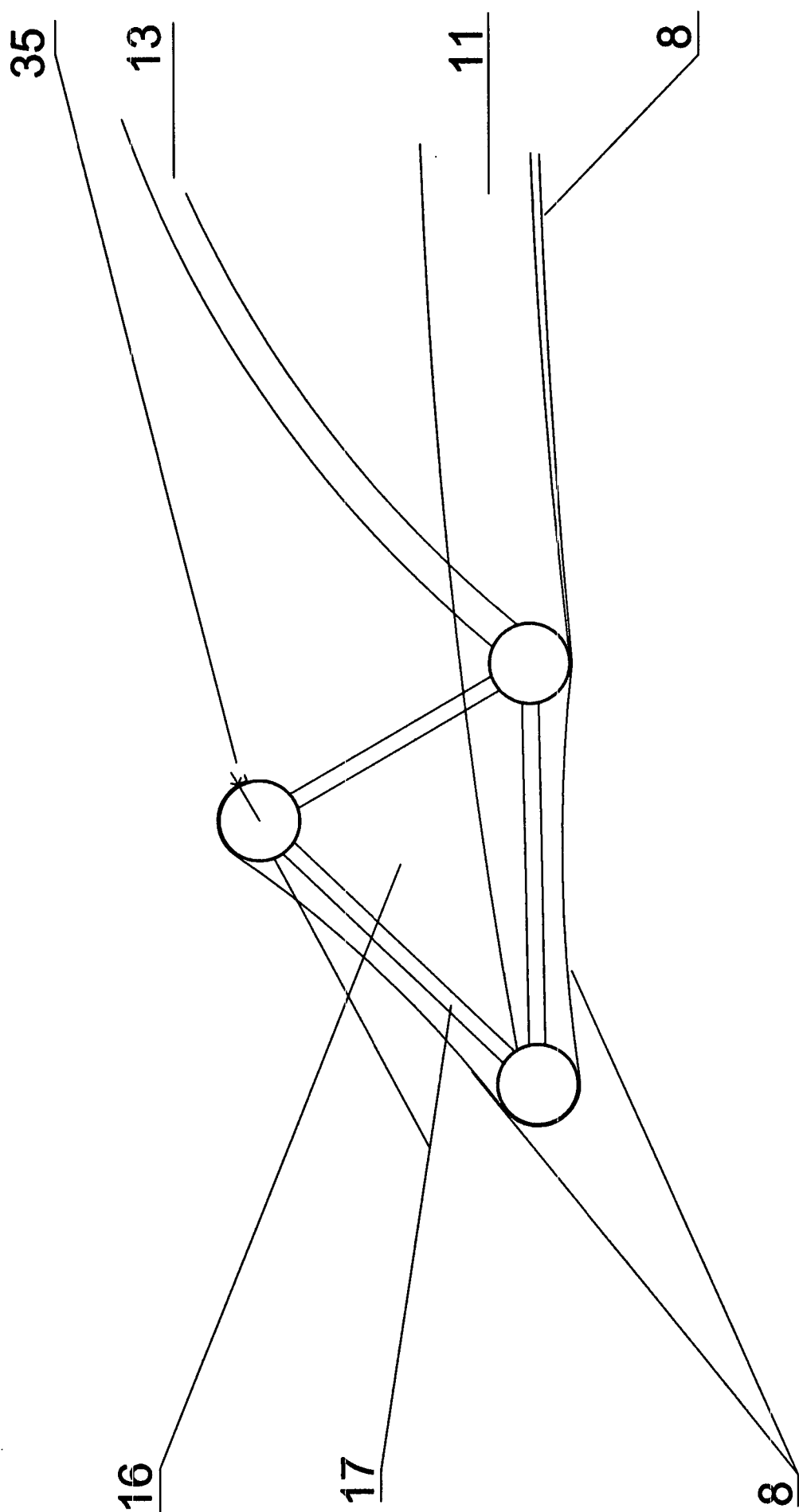


Fig.: 8

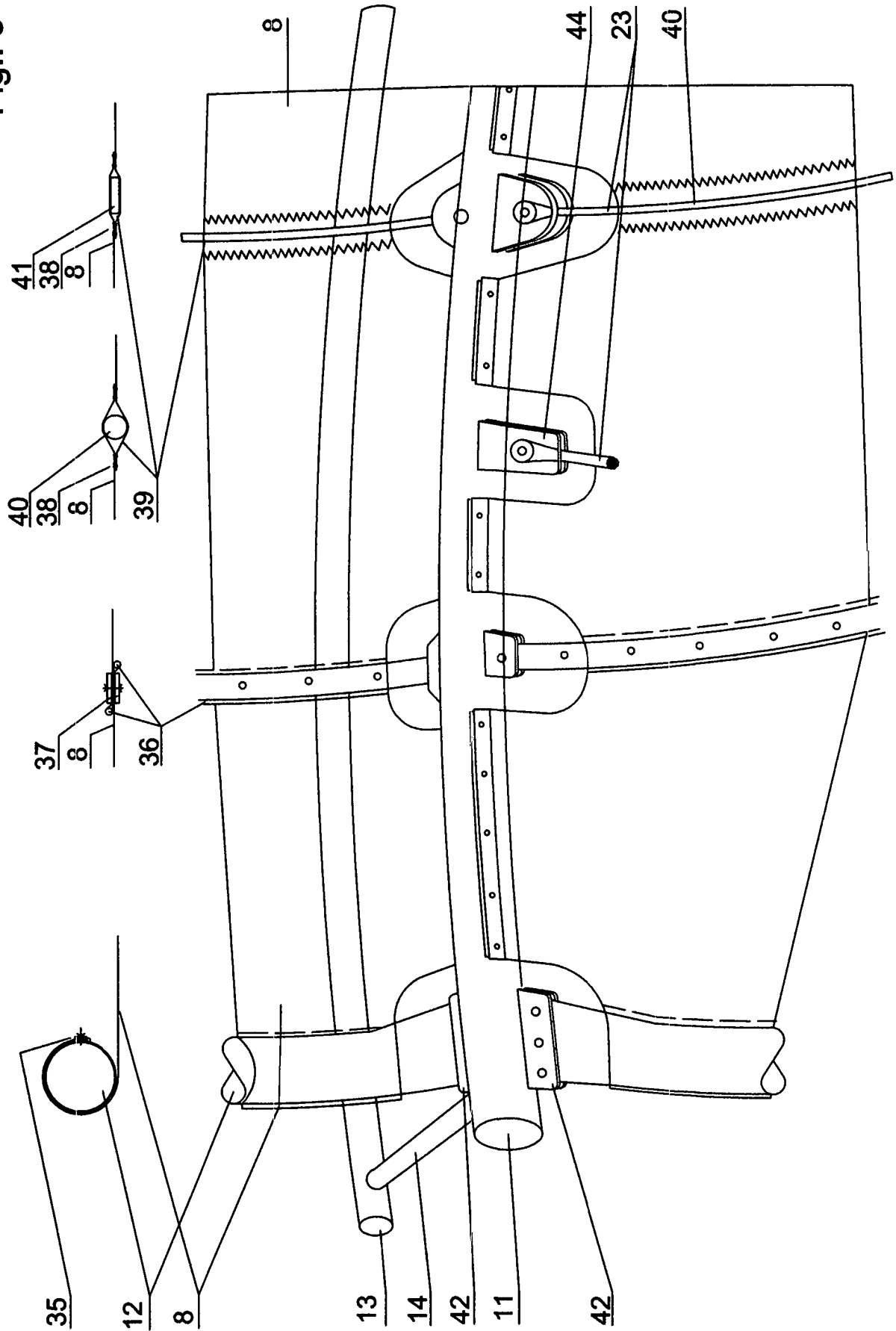


Fig.: 9

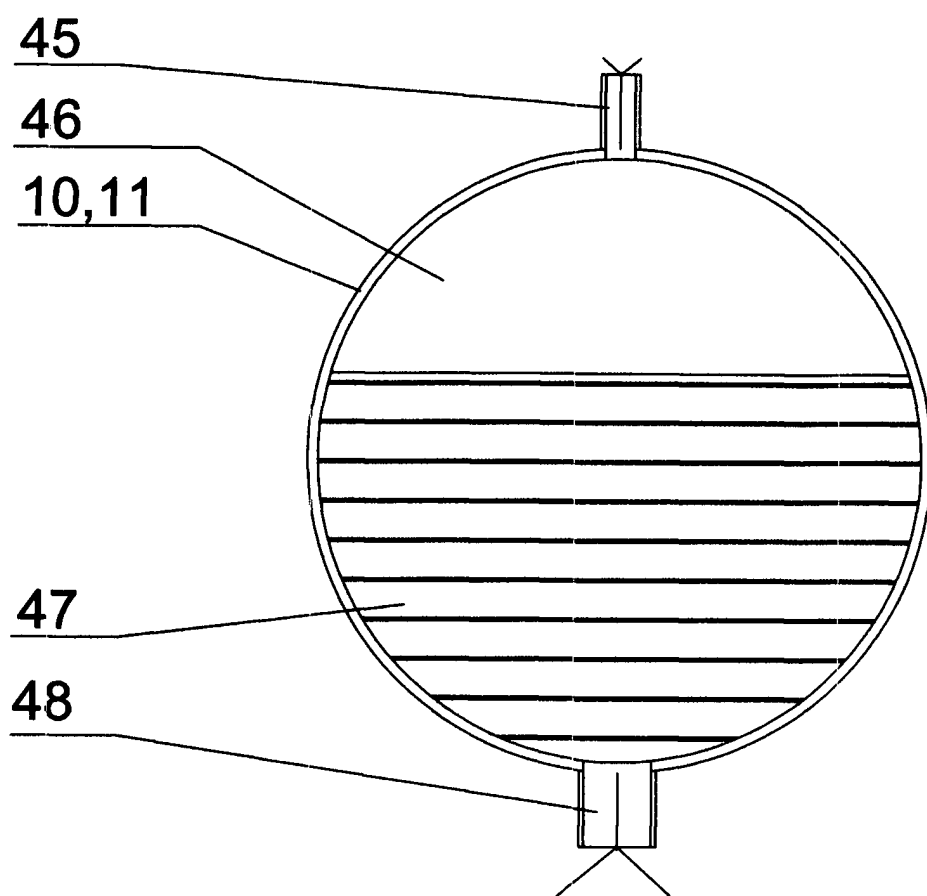


Fig.: 10

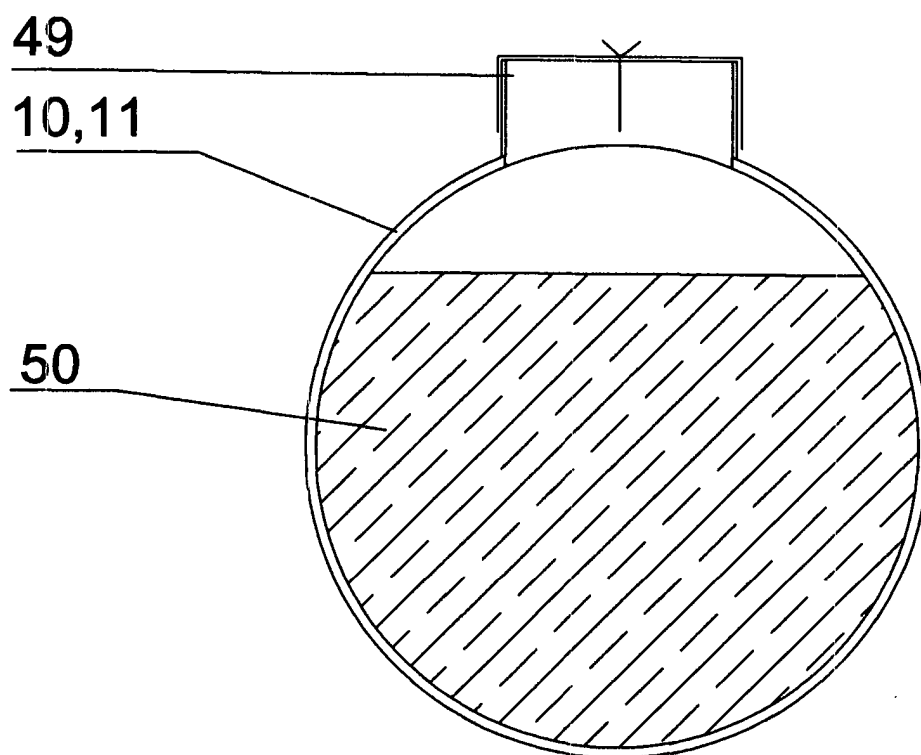


Fig.: 11

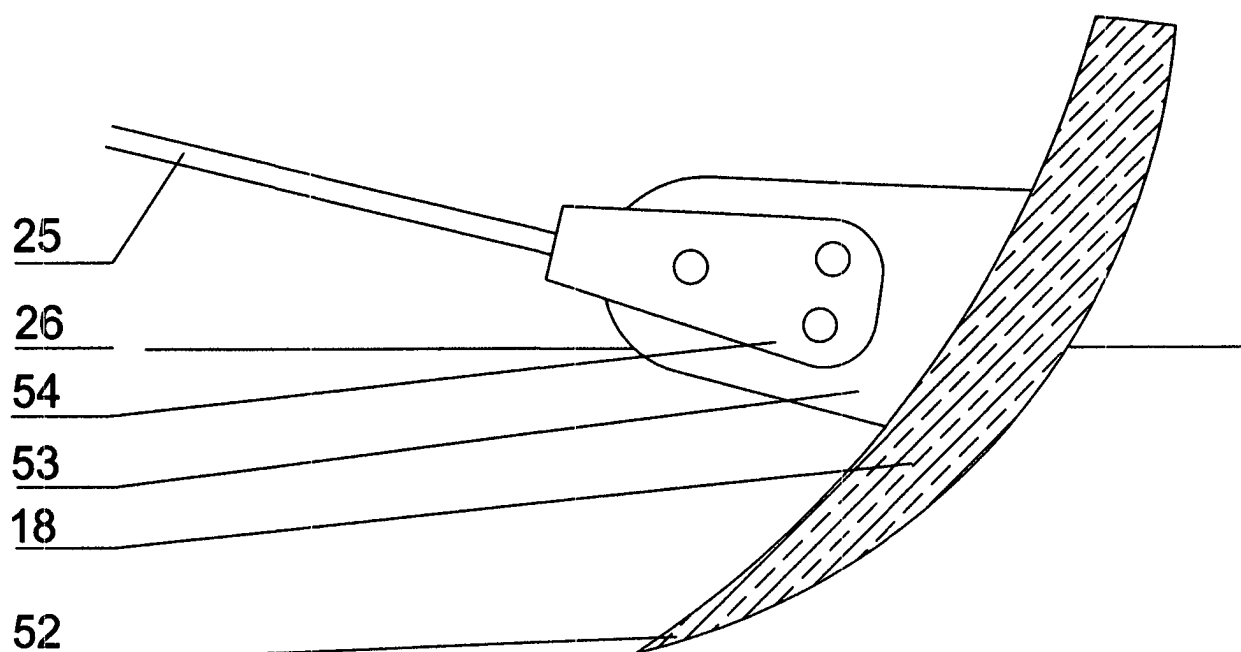


Fig.: 12

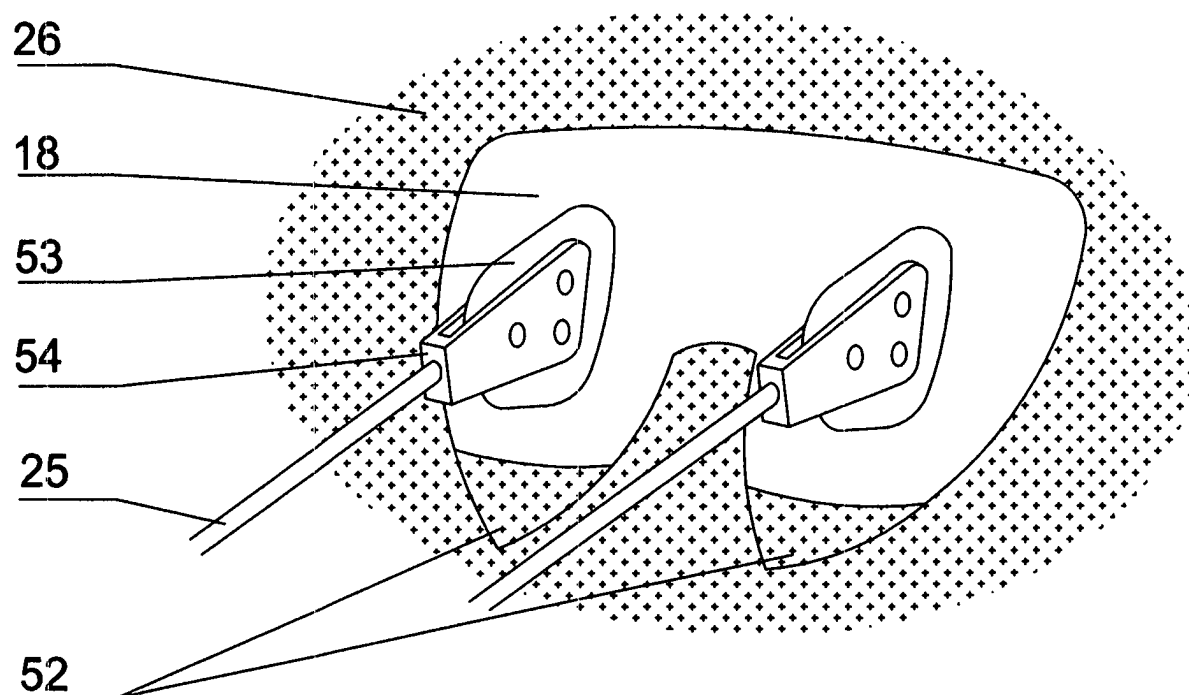


Fig. 13

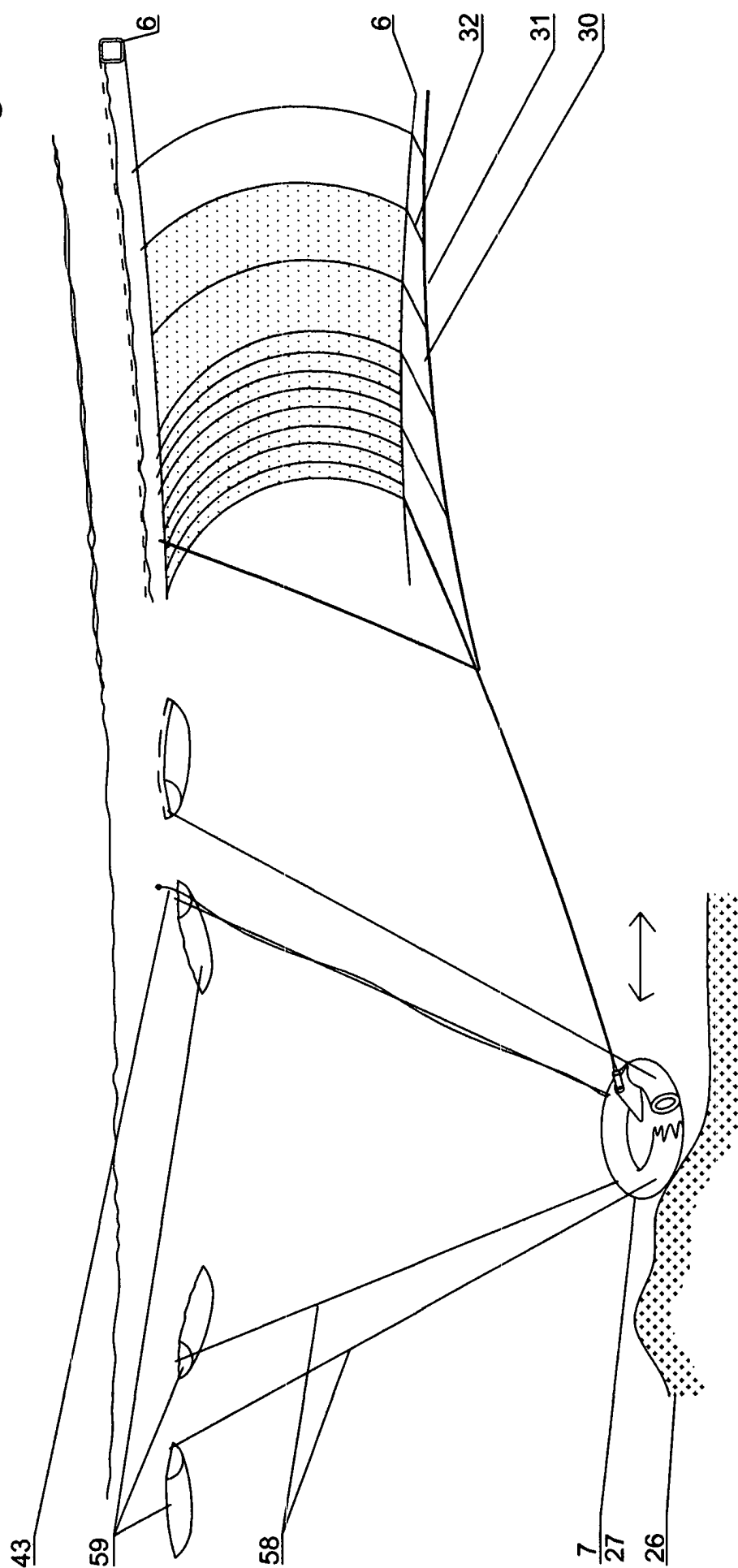


Fig. 15

