



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2006 020 128 A1 2007.02.22

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2006 020 128.0

(22) Anmeldetag: 26.04.2006

(43) Offenlegungstag: 22.02.2007

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A01K 61/00** (2006.01)

**A01K 71/00** (2006.01)

**A01K 63/04** (2006.01)

**A01K 63/06** (2006.01)

(66) Innere Priorität:  
10 2005 039 271.7 16.08.2005

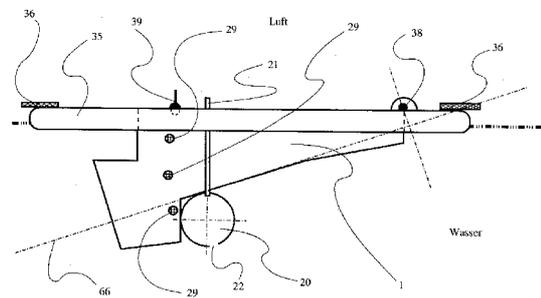
(71) Anmelder:  
AQUANOVA GmbH, 66606 St. Wendel, DE

(72) Erfinder:  
Hautz, Jürgen, 66606 St. Wendel, DE; Fisch, Ralf,  
66292 Riegelsberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage**

(57) Zusammenfassung: Die wassergestützte ökologische Aquakulturanlage, mit der sich modular flexibel in verschiedenen Gewässertypen, schonend und umweltverträglich die Produktion verschiedener kultivierbarer Wasser-Lebewesen betreiben lässt, besteht aus einem dem natürlichen aquatischen Lebensraum gegenüber abgeschlossenen Kultur-Behälter (1), an dem Schwimm- und Auftriebskörper (20, 28, 35) angebracht sind, welche sowohl die Gesamt-Anlage schwimmfähig machen, als auch den Kultur-Behälter (1) kippen, drehen oder heben, wodurch er verschiedene Arbeitspositionen erreicht. Er besteht aus einem Material, welches sowohl die Größenanordnung der Schwimm- und Auftriebskörper (20, 28, 35) sowie möglicher Ausgleichsgewichte (4) reduziert und gleichzeitig ein Bio-Fouling behindert. Die Anlage besitzt ein Wasserförderungssystem, welches dem Kultur-Behälter in Temperatur, Strömung und Sauerstoff-Gehalt manipuliert zuführt. Die entstehende Wasserstandserhöhung innerhalb des Kulturbehälters bildet den Überdruck, um das sich in der Anlage befindliche, verschmutzte Wasser durch ein in den Behälter integriertes Filtersystem (6, 7) zu drücken, wobei anfallende Produktionsrückstände fester Art separiert, gesammelt und über einen Sediment-Abzug (8) oder Ablass (14) entsorgt werden können. Das System kann als reduzierte Kreislauf-Anlage arbeiten.



**Beschreibung**

Schutz für die Kulturen.

**[0001]** Bei der Erfindung handelt es sich um eine selbst schwimmende, multifunktionale, vorzugsweise pneumatische Biomassen-Produktions-Anlage bzw. Aquakulturanlage zur umweltschonenden, gegen kurzfristige Umweltverschmutzung geschützten Aufzucht und Mast in der Aquakultur sowie Aquaproduktion, die in an das genutzte Gewässer angepasster Ausführung und Modularität nahezu in allen aquatischen Bereichen eingesetzt werden kann und durch ihre Konstruktion und Filtertechnik den anfallenden das Gewässer belastenden Kot in dafür vorgesehenen Bereichen separiert und sammelt.

## Stand der Technik

**[0002]** Bei der Kultur von Biomasse in aquatischen Bereichen kommt es darauf an, in abgegrenzten Bereichen nutzbare Arten möglichst geschützt und wirtschaftlich mit der an die Art angepassten Wassereigenschaft umweltverträglich zu pflegen, zu vermehren und zu produzieren.

**[0003]** Durch das Wachstum der Aquakultur kommt es zunehmend zur Überlastung der Gewässer mit organischen Abfallstoffen. Ausserdem wirken plötzlich auftretende äussere Verschmutzungen wie beispielsweise der gewollte oder ungewollte Ölverlust bei Tankschiffen oder giftige Algenblüten negativ auf die ungeschützten kultivierten Individuen. Aufgrund der Arbeitsintensität erfolgt zudem eine Verlagerung der Aquakultur in Länder mit niedrigem Lohnniveau.

**[0004]** Stand der Technik in der Wassergestützten aquatischen Produktion sind in traditioneller Weise Netzgehege wie z. B. DE 197 20 028 A1, in denen viele Arten im Freiwasser kultiviert werden. Durch die Netzwände werden die Zuchtarten mit Frischwasser versorgt und Kot, Schwebstoffe, sowie Futterrückstände an die Umwelt ab gegeben.

**[0005]** Wegen starker Sedimentation des Fischkotes in das Bentos sind daher vieler Orts bezüglich der übermäßigen Gewässerbelastung Netzgehege nicht gestattet. Da viele Fischarten auch vom Boden oder gerade vom Boden fressen, können in Netzgehegen nur in den seltensten Fällen 100%tige Futterausnutzungen bestätigt werden. Ähnlich sind die Verhältnisse bei der Düngung von Pflanzen in der Aquakultur.

**[0006]** Temperatur-, Strömungs- und Wasserqualitätsverhältnisse entsprechen gewöhnlich dem umgebenden Wasserkörper, so dass nur in diesem Milieu heimische Arten gehalten werden können. Es lässt sich nur mit erheblichem Aufwand eine Gewässerverbesserung wie Strömungsgeschwindigkeit, zusätzlicher Sauerstoffeintrag oder gar eine gewünschte Wassererwärmung erreichen. Bei ökologischen Katastrophen im Umfeld existiert kein nennenswerter

**[0007]** Nicht selten sind die Netze beschädigt, so dass beispielsweise nicht einheimische Fische entweichen und zu dem wirtschaftlichen Schaden ökologische, kaum kalkulierbare Langzeitschäden auftreten können. Teilweise wuchern solche Einrichtungen durch Biofouling derart zu, dass der Wasseraustausch behindert wird. Dann müssen die Netze gereinigt werden, was einen erheblichen Arbeitsaufwand nach sich zieht und eine Produktionspause bedeutet. Um Netzgehege abzufischen sind zudem meistens mehrere Arbeitskräfte notwendig. Lohnkosten werden so zu einem depressiven Faktor und die Fische enthalten durch Stress bedingt erhöhte Cortisolspiegel, wenn nicht gesonderte Maßnahmen zur Streßreduktion ausgeführt werden.

**[0008]** Die bisherigen Lösungsversuche umfassen neben Abfalltrichtern in oder unter den Gehegen als ökologische Notbremse, Futterautomation zur Reduktion des Arbeitsaufkommens und Teich-in-Teichanlagen zur Pflege nicht einheimischer Arten keinerlei All-in-One-Lösungen, sondern lediglich Nach-Besserungen der Netzgehege oder wenig innovative Neu-Ansätze. Allenfalls landgestützte Kreislaufanlagen wie die DE 41 03 402 C1 und ähnliche können die Umweltproblematiken erfassen, bedeuten jedoch durch höhere Anschaffungs-, Grundbesitz- und Immobilienkosten wirtschaftliche Nachteile.

**[0009]** Das Nachrüsten von Netzgehegen mit Trichtern zum Auffangen der Futterreste und schwerer Kotbestandteile verhindert nach wie vor nicht den Verlust von Individuen und behindern nicht das Austreten leichter Sedimente. Ausserdem schützen sie nicht vor äusseren Giften und verbessern nicht die Qualität des inneren Wasserkörpers. Auch bieten sie keinerlei Arbeitserleichterung. Futterautomaten zur Arbeitszeitreduktion können an jede Kulturform gebracht werden, sind demnach nur ein Zusatz.

**[0010]** Die bisherigen Modelle der Teich-in-Teichanlagen von PARKER, N. (1988: Floating raceway system can expand production of striped bass. Research Information bulletin U. S. Fish and Wildlife Service, Washington, D. C. 85-88), MASSER, M. und LAZUR, A. (1997: In-pond raceway. Southern Regional Aquaculture Center SRAC-publication 170) sowie GOTT-SCHALK, FÜLLNER und PFEIFER (2004: Erste Ergebnisse der Aufzucht von Streifenbarschhybriden in einem "In-Teich-Kreislaufsystem". Fischer & Teichwirt, JG. 55/4, 623-625) taugen nur für ruhige Gewässer und müssen aufwendig verankert werden. Die in festen, geschlossenen, strömungsgünstigen Behältern gepflegten Fische werden mittels Pumpen mit dem umgebenden Teichwasser versorgt, das anfallende Kot- und Fittersediment gelangt jedoch im Anschluss ins Freiwasser. Somit sind die Anlagen nach wie vor nicht umweltverträglich sondern nutzen

lediglich die Biologie der Umgebung als Filteranlage. Besondere Abfischeinrichtungen sind nicht veröffentlicht.

#### Aufgabenstellung

**[0011]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine im Aufbau unaufwendige, handhabungsfreundliche Aquakulturanlage der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der sich auf verschiedenen Gewässertypen wirtschaftlich, bei geringem Installations- und Betriebsaufwand, sowie sicher, sowohl für Kulturindividuen als auch für die Umwelt, eine schonende Produktion verschiedenster Wasserlebewesen in angepasster Form mit regulierbaren Parametern betreiben lässt und die sich durch modulare Flexibilität, Umweltverträglichkeit und Arbeitszeitreduktion auszeichnet.

**[0012]** Diese Aufgabe wird mit der selbstschwimmenden ökologischen Aquakulturanlage der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass einem, dem natürlichen aquatischen Lebensraum gegenüber mittels dichten Wänden abgeschlossenen, entweder schwimmfähigen oder mit Schwimmkörpern versehenen Behälter mittels eines Fördersystems Wasser für die zu züchtende Art aus dem umliegenden oder weiter entfernten Wasserkörper, mittels Heizung oder Kühler in Temperatur, mittels Ventilen oder Ähnlichem in Strömungs-Geschwindigkeit und mittels Gebläse oder technischer Vergasung im Sauerstoffgehalt, manipulierbar zugeführt und über ein integriertes Filtersystem abgeführt bzw. im Katastrophenfall über eine Rückverrohrung rückgeführt wird, wobei anfallende Produktionsrückstände fester Art in mindestens einer gesonderten Kammer separiert, gesammelt und kontinuierlich oder in Intervallen über mindert einen Sedimentabzug entsorgt werden können und besondere Maßnahmen zur Arbeitserleichterung, vorzugsweise eine pneumatische Kipp- bzw. Hebetchnik, integriert, sowie Variationsmöglichkeiten für den Einsatz in verschiedene Gewässertypen vorgesehen sind.

**[0013]** Erfindungsgemäß besteht die Anlage Schwimmer, Auftriebs- und Kulturbehältnis, als ein Teil oder modular mehrteilig mit entsprechender Dimensionierung ausgelegt, wobei sich die Bauform so Kosten- und Anwendungs-orientiert wählen lässt. Mehrteiler ermöglichen somit flexible Kombinationsmöglichkeiten und kostengünstigeren Austausch.

**[0014]** In einer bevorzugten Konstruktion bilden Kulturbehältnis und Auftriebskammer eine schwimmfähige Einheit und der stabilisierende Schwimmkörper, in zusätzlicher Nutzung als Arbeitsplattform ausgelegt, eine weitere Einheit, was zu einem vereinfachten Bau einer Gesamtstation aus Einzelmodulen führt und das Händling erleichtert.

**[0015]** Die Gesamtstation im Sinne der Erfindung besteht im Optimalfall aus mehreren Kulturbehältern, welche in ihrer Auslegung für verschiedene Kulturen angepasst sind und mindestens aus einem größeren Schwimmer bzw. einer größeren Arbeitsplattform, welche eine zentrale Verwaltung der Komponenten ermöglicht. Der Zusammenschluss mehrerer Stationen verschiedener Ausführung ist, insofern die Gewässerbedingungen es zulassen, auch den Einsatz von Großanlagen bestimmt. Die Erfindung ist dabei an die Produktionsziele und äusseren Grundbedingungen durch verschiedene Behälter- sowie Schwimbertypen modular anpassungsfähig und durch Anflansungen weiterer Arbeitsplattformen wachstumsfähig.

**[0016]** Die bewegliche Verbindung von Schwimmer(n) mit Kultur/Auftriebseinheit(n) erfolgt mit Gelenk(en)/Lager(n) und ermöglicht, um dem Anspruch der Neuerung gerecht zu werden, ein vorzugsweise pneumatisches, stufenloses Kippen der Kulturbehälter, vorzugsweise durch Ausblasen des Wassers aus der (den) Auftriebskammer(n) mit Hilfe von Druckluft was eine Erhöhung dieser Einheit an definierten Punkten bewirkt und zu verschiedenen Arbeitspositionen führt.

**[0017]** Man kann dadurch diese Einheit von Auftriebskammer(n) und Kulturbehälter(n) in verschiedenen, arretierbaren Positionen arbeitszeitsparend warten, erleichtert die Kulturen entnehmen, Sediment in dafür vorgesehene Abfallbehältnisse abfließen lassen oder abpumpen und die Anlage quasi "auf Dock" reinigen. Zur Gewährleistung dieser Fähigkeiten ist die Aquakulturanlage mit bestimmten Winkeln von Lagerpunkt(en) zu Behältereilen und Schwimmer-Position zu konstruiert. Die Entwicklung ist somit handlich und wenig arbeitsintensiv.

**[0018]** Wahlweiss ist die Anlage mit Hebezyklindern oder Hebelarmen ausgelegt, wodurch das Anheben des Kulturbehältnisses mit mechanischen oder hydraulische Systemen bewerkstelligt werden kann, allerdings ist bei dieser Version die Schwimmerdimensionierung erhöht.

**[0019]** Ausserdem führt erfindungsgemäß, bedingt durch die angewandten Konstruktionswinkel, das Kippen des Kulturbehälters unter weiterlaufender Funktion der Frischwasserzufuhr zu einem stufenlosen Verengen der Kulturbestände was das einfache Ausdünnen ermöglicht und zu schonendem, ruhigerem Abfischen bei tierischen Kulturen und somit weniger zu Streß sowohl bei den Kulturen als auch bei dem Arbeitspersonal führt.

**[0020]** Im Sinne der Aufgabe besitzt die erweiterte Anlage einen oder mehrere Futterautomaten an der Arbeitsplattform wodurch eine weitere Effizienzsteigerung möglich wird.

**[0021]** Gemäß der Erfindungsaufgabe besteht die Kultureinheit aus einem kultur- und wasserdichten sowie lebensmitteltauglichen Material, welches in Optimierung mit einer Antifoulingbeschichtung versehen ist und einer Materialdicke des umgebenden Wassers nahe kommt. Differenzen dieser Dichten werden zur gesicherten Handhabung mit entsprechender Dimensionierung der Schwimmkörper ausgeglichen. Ausserdem besitzt die Anlage Zusatzgewichte, vorzugsweise in Form des gewählten Materials der Kultursiebe. So werden verschiedene Materialtypen an die gestellte Aufgabe anpasst und dem Einsatz in Süß- und Seewasser Rechnung getragen.

**[0022]** Das Schwimmermaterial ist ebenfalls angepasst, wobei hier Warnfarben die Arbeitssicherheit und Havariesicherheit erhöhen, ebenso wie der bei mobiler Anlagenform angebrachte Radarreflektor.

**[0023]** Die angewandte Materialdicke verhindert zudem zuverlässig die Flucht von Individuen unter Wasser, ein über dem Kulturbehälter angebrachtes Netz, im Extremfall gar ein Deckel verhindert eine Flucht oder Vogelangriffe über Wasser. Sie ist somit sicher gegen Verlust oder Ausbruch wertvoller Zuchttiere und womöglicher Fremdarten.

**[0024]** Den Aufgaben entsprechend ist die Wasserzufuhr zu jedem Kulturbehälter kontrollierbar. Modelle für das Fließgewässer besitzen eine im Durchfluss veränderbare Öffnung im Frontbereich gegen die Strömung. Modelle für Gewässer mit ungenügender oder ungünstig gerichteter Strömung eine Erweiterung mit einem Pumpsystem vorzugsweise im Frontbereich, wodurch eine Milieuanpassung für die Kulturen geregelt werden kann.

**[0025]** Erfindungsgemäß können mit der geregelten Wasserzufuhr verschiedene, den Lebewesen im Behälter angepasste Strömungsverhältnisse hergestellt werden und selbst stehende Gewässer werden mit einem Pumpsystem beispielsweise salmonidentauglich.

**[0026]** Vorzugsweise ist das Pumpsystem eine Mamutpumpe mit Airlift bei deren erweiterter Bauform eine Sauerstoffbegasung eingesetzt wird, was durch die Existenz der Arbeitsplattform möglich ist und womit der Sauerstoffgehalt des Wassers an die Kulturen angepasst werden kann ohne das wertvolles sauerstoffreiches Wasser durch die Wände entweicht, wie dies bei Netzgehegen der Fall ist. Die Anlage ist anpassungsfähig.

**[0027]** Auch die Wassertemperatur wird erfindungsgemäß, da es sich um ein aquatisch isoliertes System handelt, leichter nachhaltig manipulierbar. Besitzt das erweiterte System eine Verlängerung der Wasserzufuhr ins kalte Tiefenwasser können kühlere

Temperaturen erzielt werden. Das Modell für wärme liebende Kulturen besitzt durch Aufsatz einer (oder mehrerer) Bypassheizung(en) auf die Plattform(en) die Möglichkeit das Zuflusswasser zu erwärmen, womit thermophile Arten, welche oft einen geringeren Wasseraustausch benötigen, auch im Freiwasser gemäßigter Zonen kultiviert werden können. Die Aquakultur wird somit erweiterungsfähig durch verschiedene Arten der Manipulation des enthaltenen Wasserkörpers, welcher durch die isolierende Wänden geschützt wird. In dem angewandten Kulturbehälter wird der Energieverlust im Gegensatz zu den üblichen Netzgehegen reduziert.

**[0028]** Insbesondere wird bei der Erfindung durch die Integration des Filtersystems, vorzugsweise eines Sedimenters, das abfließende Brauchwasser von Kot, Futterresten, Kulturrückständen und Schwebstoffen fester Art zu befreit und somit die Umwelt zu entlastet. Das anfallende Sediment wird in einer oder mehreren Kammern gesammelt, welche von der eigentlichen Kulturkammer durch kulturdichte aber sedimentoffene Absperrung getrennt sind. Das verunreinigte Wasser passiert dieses Kultursieb, die Schmutzpartikel sedimentieren bereits teilweise in der eingebauten Sedimentkammer und das Sediment kann dann über ein Sedimentabzugsrohr oder ein Seitenventil an der Sedimentkammer abgepumpt oder bei Überwasserstand ohne technische Hilfe möglichst zur umweltfreundlichen Weiterverarbeitung oder zeitgemäßen Entsorgung in Auffangvorrichtungen verschiedener Art abgelassen werden. Leichte Partikel werden im eingebauten Filtersystem abgefangen und durch Rückspülung in die Sedimentkammer befördert. Die Umwelt wird vor Produktionsrückständen geschützt.

**[0029]** Im Falle einer äusseren Umweltverschmutzung bietet die Erfindung die Möglichkeit durch Stop der Wasserzufuhr die Kulturen vor weiterem Schaden zu bewahren. Eine bei der Wasserzufuhr vorzugsweise genutzte Mamutpumpe, bzw. ein Gebläse kann dann statt Wasser beizuführen den eingebauten Ausströmer speisen um Strömung und Sauerstoffgehalt im Wasserkörper des Kulturbehälters in genügendem Maße aufrecht zu erhalten. Die Kulturen sind nach außen geschützt.

**[0030]** Wird das Filtersystem bei der erweiterten Bauform in sich geschlossen, was erfindungsgemäß durch entsprechende Verschlüsse geschieht, und sein Ausgang der als Weiche in Richtung innerer oder äusserer Wasserkörper ausgelegt ist umgeschaltet, kann es in einfacher Form kurzfristig mit Hilfe eines Pumpsystems als eine Art Ein-Nieren-System arbeiten und bei gemäßigtem Bestand im Kulturbehälter einer äusseren Umweltverschmutzung zusätzlich trotz bzw. bei dichten Beständen zumindest einen erweiterten Zeitraum für Gegenmaßnahmen und Reaktionen verschaffen. Das System wird zeitweise

autark.

**[0031]** Die Gesamtform der Anlage ist vorzugsweise den Strömungsverhältnissen in denen sie eingesetzt wird angepasst, d.h. beim Einsatz im strömungsarmen Gewässer genügen preiswerte eckige Formen ohne Kielung der Kulturbehälter, beim Einsatz im starken Fließgewässer oder gar in Offshore-Bereichen sind Kielung und teilweise weitere Stromlinienform(en), sowie Rundungen an möglichst vielen Stellen der Anlage sowie stabilisierend wirkende Elemente eingebaut, im Extremfall gar eine Doppelkielung der Auftriebskammer(n) mit zusätzlichen Tiefenruder(n) oder ähnlichen Konstruktionen um einen stabilisierenden Unterdruck unter dem Kulturbehälter zu erreichen.

**[0032]** Zudem begünstigt eine der Strömung angepasste Bauform den passiven oder aktiven Ortswechsel der Anlage. Da am Schwimmer bei erweiterter Bauform windest eine Abschleppöse oder windest eine Motorhalterung angebracht ist, kann durch Schleppen oder das Anbringen eines Aussenbordmotors die Gesamtanlage gezielt bewegt werden. Dies ermöglicht bei ungünstiger Witterung, bei Katastrophen oder bei Anlagenschäden, sowie bei Neueinrichtung von Anlagen den Transport bei zu Wasser liegender Aquakulturanlage. Erfindungsgemäß wird das System so nahezu in allen Gewässertypen einsetzbar und durch die vorgenannten Bauformen und Komponenten multifunktionell.

#### Ausführungsbeispiel

**[0033]** Die Erfindung wird im folgenden anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Schematisch gezeigt sind jeweils ohne Stromanschlüsse, Deckel und Decknetze:

**[0034]** Fig. 1: Seitenansicht eines vereinfachten Grundschemas der Anlage im Gewässer

**[0035]** Fig. 2: Aufsicht auf ein vereinfachtes Grundschema der Anlage

**[0036]** Fig. 3: Querschnitt/Seite durch eine Gesamtanlage für stehende oder langsam strömende Gewässer in Grundausstattung im normalen Kulturbetrieb

**[0037]** Fig. 4: Querschnitt/Seite einer Schwimmer/Arbeitsplatteinheit aus Fig. 3

**[0038]** Fig. 5: Querschnitt/Seite einer Kultur/Auftriebseinheit aus Fig. 3

**[0039]** Fig. 6: Querschnitt/Seite durch eine Gesamtanlage aus Fig. 3 bei Filterwartung

**[0040]** Fig. 7: Querschnitt/Seite durch eine Gesamt-

anlage aus Fig. 3 in Abfischposition

**[0041]** Fig. 8: Querschnitt/Seite durch eine Gesamtanlage aus Fig. 3 in "Auf-Dock -Stellung"

**[0042]** Fig. 9: Aufsicht auf eine Gesamtanlage aus Fig. 3 im normalen Kulturbetrieb

**[0043]** Fig. 10: Querschnitt/Seite durch eine Gesamtanlage für bewegte, strömende Gewässer in stark technisierter Ausstattung im Not-Betrieb bedingt durch Gewässerkontamination

**[0044]** Fig. 11: Aufsicht auf eine Schwimmereinheit auf Fig. 10 stark vereinfacht ohne technische Erweiterungen

**[0045]** Fig. 12: Vorderansicht der Kultur/Auftriebseinheit aus Fig. 10 stark vereinfacht ohne Arretiereinrichtungen, nur mit Unterdrucksystematik

**[0046]** Fig. 13: Aufsicht auf eine Komponentenstation mit verschiedenen Kulturbehältern

**[0047]** Fig. 14: Variation des Bugs des Kulturbehälters einer Fließgewässeranlage

**[0048]** Fig. 15: Version der Anlage ohne Auftriebskörper mit Kippung mittel Zylinder

**[0049]** Die in Fig. 1 dargestellte Seitenansicht eines vereinfachten Grundschemas der Aquakulturanlage im Gewässer zeigt schematisch die Grundbestandteile. Es handelt sich dabei um ein Behältnis (1) zur Aquakultur innerhalb dessen sich die Kultivierung zu züchteter Organismen abspielt, eine Auftriebskomponente (20, 21, 22) mit deren Hilfe der Kulturbehälter gehoben, gedreht, gekippt oder gesenkt werden kann, einen Schwimmkörper (35) mit dessen Hilfe die Gesamtanlage schwimmt sowie eine bewegliche Verbindung (38) zwischen Schwimmer (35) und der hier als Einheit dargestellten Kombination von Kulturbehälter (1) und Auftriebskomponente (20). Zum besseren Handling trägt der Schwimmer (35) Idealerweise mindestens einen Steg (36), hier sind es zwei Stege (36), nutzbar als Arbeitsplattform(en) und die bevorzugte Bauform eine oder mehrere Arretierung(en) (29, 39) zur Sicherung der Kultur- und Auftriebs-Einheit (1) am Schwimmer (35). Die Arretierung ist bei diesem schematisch einfachen Modell mit bevorzugten Haltepositionen (29) am Kulturbehälter (1) und einem oder mehreren öffnungsfähigen Schnell-Verschluss bzw. Verschlüssen (39) am Schwimmer (35) ausgelegt. Eingezeichnet ist ein Hilfskonstruktions-Kreuz (66), welches zur Koordination und dem Verständnis der späteren Bewegungsabläufe sinnvoll ist. Die Anlage liegt mit ihrem Schwimmer (35) waagrecht im Gewässer, dessen Stand durch eine 3-Punkt-1-Strichlinie gekennzeichnet ist.

**[0050]** DIE IN [Fig. 2](#) dargestellte Aufsicht auf ein vereinfachtes Grundschema der Aquakulturanlage zeigt den Kulturbehälter (1) umrahmt vom Schwimmer (35) mit einer beweglichen Verbindung zu diesem, hier realisiert durch eine Drehachse (38), den Kulturbehälterlagerungen (27) sowie den Schwimmer-Gegenlagerungen (37), welche zum leichten Auswechseln verschiedenartiger oder gleicher Kulturbehälter bevorzugt als leicht zu öffnende Lagerungen ausgeführt sind. Weiter sichtbar ist die stark vereinfachte Arretierung (29, 39) zwischen Schwimmer (35) und Kulturbehälter (1). Die Arbeitsplattformen ergeben sich durch Aufbringen von Stegen (36) auf den Schwimmer (35).

**[0051]** Die in [Fig. 3](#) geschnittene Version der Aquakulturanlage zeigt eine Gesamtanlage wie sie bevorzugt für stehende oder langsam strömende Gewässer genutzt werden kann in Grundausstattung im normalen Kulturbetrieb und die differenzierte Aufteilung von Kulturbehälter (1) sowie Auftriebskomponente (20). Der Schwimmer (35), vorzugsweise hier durch Rohre konstruiert, ist durch die Auflage von Stegen (36), insofern die Anlage entsprechend dimensioniert ist, als Arbeitsplattform nutzbar und eine darauf befestigte Pumpe (44) fördert hier durch ein verlängertes Ansaugrohr (42) kühles Tiefenwasser, welches durch ein Sieb (43) fließt, das verhindert, daß grobe Gegenstände das Pumpsystem (43, 44, 45) schädigen. Ob dabei wie hier abgebildet eine Saugpumpe fördert oder mittels eines Gebläses bzw. einer Membranpumpe das Mamutprinzip (s. [Fig. 10](#)) angewandt wird ist beliebig. Durch das Zuflussrohr (45) gelangt das Wasser dabei in den vorderen Teil des mit der Oberkannte waagrecht im Wasser liegenden Kulturbehälters (1), den sog. Abfisch- und Fütterungsbereich (2). Dieser ist flacher als der nachfolgende vertiefte Aufenthaltsbereich (3) und ermöglicht den bei dieser Bauform bevorzugten Kulturorganismen (64) auch eine problemlose Futteraufnahme vom Boden ohne dabei einen nennenswerten Futterverlust zu erfahren. Während des Normalbetriebes fließt hier die durch Pfeile gekennzeichnete Strömung (67) dicht über dem Boden nach hinten und nimmt in Kombination mit der Bewegung der Tiere Sedimente, Futterreste und Kot langsam mit durch ein Trenn- bzw. Kultursieb (4) in die Sedimentkammer (5), wo sich das Sediment sammelt. Das noch partikelhaltige Wasser durchfließt einen Filtereingang (6) und den Sedimenter (7) in dem es die restlichen Schwebanteile verliert und tritt dann von Schwebstoffen befreit nach außen. Das gesammelte Sediment kann nun kontinuierlich oder in Intervallen durch das Sedimentabsaugrohr (8) mittels eines hier nicht explizit abgebildeten Pumpsystems abgesogen und entsorgt werden. Nur flüssige Produktionsrückstände gelangen noch ins Abwasser, welches durch die erfolgte Filterung eine Entlastung erfährt und somit kann die Aquakulturanlage ökologisch genannt werden. Bei dieser Betriebsart liegt der innere Wasserstand (19) der Anlage über

dem des Gewässers (69) und bildet so den Filterdruck. Die Ablassschotten (14, 15) sind im Normalbetrieb geschlossen. Der Auftriebsbehälter (20) ist mit Wasser gefüllt und die zugehörige Ablassöffnung (22) ist vorzugsweise permanent geöffnet.

**[0052]** Die in [Fig. 4](#) geschnittene Version der Aquakulturanlage zeigt eine Schwimmereinheit nach [Fig. 3](#). Zu sehen ist hier auch die Gegen-Lagerung (37) mit der Lagerbohrung für die hier nicht eingezeichnete Kipp-achse (38) der in [Fig. 5](#) gezeigten Kultur- und Auftriebseinheit. Die doppelte Verrohrung des Schwimmers (35) im vorderen Bereich (rechts) dient dem besseren Auffangen der Lagerkräfte. Die angepasste Arretierungsmöglichkeit (39) verhindert auch hier ungewolltes Schlingern der Kulturbehälter und dient der Sicherheit für Mann und Anlage. Die Stegplatten (36) sind begehbar. Die Ansaugmöglichkeit (42) ist hier für kühles Tiefenwasser konzipiert und kann in ihrer Länge vor Ort angepasst werden, ebenso die Auslegung des zugehörigen Siebes (43).

**[0053]** Die in [Fig. 5](#) im Schnitt dargestellte Kultur- und Auftriebseinheit zeigt separiert besser ihre Stellung im Gewässer und deutet an, dass eigene Schwimmhilfen (28) bereits im kleinen Maße in Form eines Versteifungsrohres und einer Schwimmkammer am vorderen Bereich vorhanden sind. Beide dienen sowohl der Festigkeit, als auch als Ausgleichsauftrieb in der Kulturstellung. Ihre Maße sind stark vom Gesamtbaumaterial abhängig und ermöglichen bei entsprechender Dimensionierung gar eine Gesamteinheit ohne separate Schwimmerkomponente, allerdings mit einigen Nachteilen, welche eben durch die Getrenntkonstruktion eliminiert bzw. reduziert werden. Die Kippachse (38) ist überstehend und mittels eines Festlagers (27) oder ähnlicher Formen zu halten. Dies ermöglicht ebenfalls das einfache Einhängen in das Lager (37) des Schwimmers (35) aus [Fig. 4](#) von oben. Nicht zu sehen sind die Arretierverbindungen (29) aus [Fig. 1](#) und auf die Darstellung von Netz- und Deckelmöglichkeit wurde aus Übersichtgründen verzichtet. Es gibt sie. Die Anlage ist durch Anbringung eines Überspannetzes Ausbruch- und Vogel-sicher. Die Ablassschotten (14, 15) sind im Normalbetrieb geschlossen. Der Auftriebsbehälter (20) ist mit Wasser gefüllt und die zugehörige Ablassöffnung (22) ist permanent geöffnet. Sediment aus der Sedimentkammer (5) wird über die Abzugsverrohrung (8) abgesogen. Das Wasser im Innenbereich hat einen höheren Stand (19) als der die Anlage umgebende Wasserspiegel (65).

**[0054]** Die in [Fig. 6](#) geschnittene Version der Aquakulturanlage zeigt einen Typ der Gesamtanlage nach [Fig. 3](#) in der Filterwartungs-Position. Durch Einblasen von Druckluft (70) über eine angepasste Verrohrung (21) wird Wasser über eine Ausblasöffnung (22) aus dem Auftriebskörper (20) ausgetrieben, und der Kulturbereich (2, 3) und Filter (7) aus dem Wasser

pneumatisch angehoben. Nach der hier nicht gezeichneten Arretierung wie sie in [Fig. 1](#) dargestellt ist können leicht Arbeiten an den angehobenen Teilen ausgeführt und der Filter (7) rückgespült werden. Die Kulturen (64) werden dabei weiter mittels Pumpe (44) mit Frischwasser versorgt und über ein zu öffnendes Sedimentablass-Schott (14) kann nun auch seitlich Sediment entsorgt werden, entweder über einen anzuschliessenden Schlauch bzw. eine Verrohrung oder im Notfall weniger ökologisch auch direkt ins Gewässer. Der notwendige Druck erfolgt durch den Überstand des inneren Wasserspiegels (19) gegenüber dem äusseren Wasserstand des Gewässers (69). Die Auftriebskammer (20) ist notwendigerweise durch hier nicht abgebildete Querstege, Platten oder ähnliche Konstruktionselemente in ihrer Festigkeit anzupassen, wobei diese Elemente im Nebeneffekt unnötige Wellenschläge in der Auftriebskammer (20) dämpfen. Die Kippplagerung (38, 27, und hier nicht abgebildet 37) halten den Kulturbehälter stabil.

**[0055]** Von besonderer Wichtigkeit ist die in [Fig. 7](#) dargestellte Abfischposition des Kultur- und Auftriebssystems. Das Ernten von gezüchteten Spezies in der Aquakultur wird üblicherweise als Abfischen bezeichnet, auch wenn es sich dabei nicht um Fische sondern Krebse oder Algen handelt. In dieser Stellung können leicht und schonend Kulturen (64) entnommen werden. Das Heben erfolgt dabei über weiteres Ausblasen der Auftriebskammer (20). Die zu erntenden Individuen werden weiter mit Frischwasser versorgt, die hier durch die Kulturbehälterlagerung (27) verdeckte Lagerung des Schwimmers (35) stabilisiert durch Fixierung der Kipp-achse (38) zusammen mit der Arretier-Vorrichtung (29, 39) aus [Fig. 1](#) die Gesamtanlage und eine Person (63) oder auch mehrer entsprechend der Schwimmerdimensionierung kann oder können nun für Kultur (64) und Person(en) (63) streßreduziert und effizient abfischen, da sich die Kulturen bei richtiger Winkeldimensionierung mit Hilfe des Hilfskreuzes (66) nun im Abfischbereich (2) sammeln. Statt eines manuellen Abfischens ist nun auch der Einsatz einer hier nicht abgebildeten Abfisch-Pumpe möglich, welche auf den Stegen (36) montiert werden kann. Überschüssiges Frischwasser wird entweder durch das Schott der Abfischkammer (15) oder das Schott (14) der Sedimentkammer (5) entlassen, wobei nun weiterhin Sediment entsorgt werden kann. Auch eine weitere Rückspülung des Sedimenters (7) ist nun leicht möglich. Der innere Wasserstand (19) übersteigt nach wie vor den äusseren Wasserstand (69).

**[0056]** Die in [Fig. 8](#) geschnittene Version der Aquakulturanlage zeigt einen Typ der Gesamtanlage nach [Fig. 3](#) in der "Auf-Dock-Position". Das letzte Sediment kann aus der Sedimentkammer (5) entfernt werden, die Auftriebskammer (20) ist ganz ausgeblasen. Nach Beenden der letzten Wartung kann durch einfaches Druck-Ablassen die Auftriebskammer (20)

über eine oder mehrere Öffnung(en) (22) geflutet werden, wasser dringt in die noch geöffneten Schotte (14, 15) in den Kulturbehälter ein oder wird mittels Pumpe (44) eingepumpt, die Kultur- und Auftriebskammer sinkt nach Lösen der Arretierung (29, 39) aus [Fig. 1](#) wieder ins Wasser ab und es kann ein Neubesatz erfolgen.

**[0057]** In [Fig. 9](#) zeigt in Aufsicht die Anlage nach [Fig. 3](#) in Kulturstellung. Die Lagerung aus Achse (38), Fest- und Kippplager (27, 37) ist in angepasster Form dimensioniert, ebenso die Arretiervorrichtung (29, 39), welche sinnvollerweise nahe von Versteifungselementen (28) angebracht ist. Die hier angewandten Laufstege (36) aus Loch-Stegplatten ermöglichen rutschfreies Bewegungen auf dem Schwimmer (35). Ebenfalls erkennbar sind die Schotten (14, 15), die Ausblasöffnungen (22), Pumpe (44) und Zulaufrohr (45), Ausgleichsschwimmer (28), Filter (7) und Abzugsrohr (8), das Einblasrohr (21) – es können bei entsprechender Anlagengröße auch mehrer sein und der Trennrost (4) zwischen Kulturen und Sediment.

**[0058]** In [Fig. 10](#) ist schematisch eine Version der Anlage für bewegte, strömende Gewässer und den leichten Offshore-Einsatz abgebildet. Die Anlage ist um ein Monitoring- und Regelsystem (50–59) erweitert und für den hier dargestellten Notfall durch eine mögliche chemische Verseuchung des umliegenden Wasserkörpers mit Erweiterungen (9–13) am Filter (7) als Ein-Nierensystem ausgerüstet. Ein Monitoringgerät (51) liefert kontinuierliche Meßdaten über eine Leitung (52) an eine Auswert- und Steuerungseinheit (50), welche über Signalleitungen (53–59) entsprechende Magnahmen an Ausströmer (16) bzw. dessen Ventilen (17) und Verrohrung (18), Filterweiche (10), Fütterungsautomat (60) und dessen Einwurf (68), Temperaturmanipulator (61), Rückführverrohrung (12) bzw Rückführpumpe (13), Druckluftversorgung (46–49) und Zufluss (71, 43–45, 48) einleitet. Das System wird über küzere oder längere Zeit autark bis Gegenmagnahmen erfolgt sind oder die Wasserqualität wieder in Ordnung ist. Notfalls kann an der Abschleppöse (41) die Anlage passiv fortbewegt werden oder mittels eines Aussenborders an der vorgesehenen Halterung (40) aktiv ein Ortswechsel vollzogen werden. Auch die Auftriebseinheit (20–25) wird zentral gesteuert. Um zu verhindern, dass durch die dabei stärkere Strömung zuviele Auftriebskräfte die Anlage aus dem Wasser heben hat diese Bauform zum Einen zwei zusätzliche Katamaran-artige Auftriebskörper (23) und zum Zweiten eine regelbare Tiefenrudereinheit (30–34). Durch diese Kombination entsteht unter dem Rumpf der Auftriebs- und Kultur-einheit, man kann hier einen Schiffskörper zum Vergleich ziehen, ein geregelter Unterdruck, sodass Auf- und Abtrieb sich ausgleichen und keine unnötigen destabilisierenden Kräfte auf die Anlage einwirken. Der Hauptauftriebskörper (20) und die Nebenauf-

triebskörper (23) kommunizieren über eine Verbindung (24) miteinander und können so gemeinsam ausgeblasen oder geflutet werden. Durch die Position der Neben-Auftriebskörper (23) kann der Kulturanlagenbereich völlig aus dem Wasser gehoben und so besser entleert und Aufwuchs entfernt werden. Der Filterdeckel (9) ermöglicht eine bessere Trennung zur Umgebung und bietet nach dem Aufklappen eine einfache Filterwartung. Hier ist auch ein mehrphasiger Filter aus Sedimeter und Bioreaktor möglich da alle weiteren dafür benötigten Elemente wie Pumpe (13) und Gebläse (46) "an Bord" sind. Durch Einsatz eines Heizsystems (61), wie einer Bypassheizung könnten hiermit auch thermophile Kulturen in gemäßigten Breiten produziert werden. Ein geregelter Futterautomat (60) erspart Arbeitszeit. Radarreflektoren (62) und Warnfarben am Schwimmer (35) erhöhen die Sicherheit vor allem bei aktiver Fortbewegung und beim Kreuzen von Schifffahrtslinien. In Erweiterung durch bessere Verrundung und stärkere Kielung ist dieses Modell auch für den Offshore-Bereich begrenzt tauglich. Besondere Winkelkonstruktion (66) ist auch hier, ebenso ein Sedimentabzug (8) bedacht. Zusätzliche schwimmfähige Versteifungen (28) sind im Offshore-Betrieb stärker ausgelegt.

**[0059]** In Fig. 11 dargestellt ist die Aufsicht auf eine Schwimmereinheit aus Fig. 10 stark vereinfacht ohne technische Erweiterungen. Die Verrundung des Bugbereichs (rechts) dämpft den Wellenschlag. Der Schwimmer (35) ähnelt einem Schlauchboot ohne Boden. Zur Sicherung wichtig auch hier eine Arretiermöglichkeit (39), die Lagerung (37) und eine Abschlepp bzw. Verankerungsmöglichkeit (41) hier in Form einer Öse, die Motorhalterung (40) und eine begehbbare Plattform bzw. Stege (41).

**[0060]** In Fig. 12 ist stark vereinfacht eine Frontansicht der Kultur/Auftriebseinheit aus Fig. 10 zu sehen. Zwischen den runden Nebenauftriebskammern (23) ist das Tiefenrudersystem (30, 31) stark schematisch dargestellt. Ebenso abgebildet ist hier der Achsüberstand für die Kippachse (38) und deren Fixierung (27) die gegebenen Fall auch über die ganze Behälterbreite verlaufen kann. Das Tiefenrudersystem hat zuzüglich des Ruders einen Antrieb (34), ein Getriebe (33) und ein Antriebsgestänge (32), welches auch als Antriebswelle ausgelegt werden kann, was eine Verlagerung des Getriebes (33) unter den Wasserspiegel zur Folge hätte.

**[0061]** In Fig. 13 ist stark vereinfacht die Modularität und Variationsmöglichkeit einer kleinen Kombinationanlage angedeutet. Wird das Komplettsystem, hier für ruhigere Gewässer, mit seinem Verankerungssystemen (65) vor Ort installiert, können verschiedene Kultur-Auftriebs-Einheiten (26) entsprechend den Kulturanforderungen kombiniert zum Einsatz gebracht werden. Die Plattform (36) bietet Fläche für Geräte, Komponenten, Material und Personal sowie

Befestigung für die Kipp-achsen (38). Es wird möglich die knappen Uferkapazitäten der Gewässer zu erweitern. Mehrere dieser Anlagen genügen für industrielle Aquakultur-Produktion. Es versteht sich, dass die Merkmale der Ausführungsvarianten nahezu beliebig untereinander austauschbar sind und Art-angepasste Manipulationen der Anlage wie z.B. bei Temperatur-, Strömungs- und chemische Parameter zu integrieren sind. Ebenso Erweiterungen für die Kulturbehälter wie Waben für Aal-Mast oder sonstige Trennwände, Wassertiefen oder Beleuchtung- bzw. Beschattung sind sozusagen als Parameterreglung möglich.

**[0062]** Eine regulier- und kontrollierbare Öffnung (72) im Frontbereich des Kulturbehälters (1) bei der in Fig. 14 dargestellten energiespar-Version für Fließgewässer ermöglicht, dass die Wasserzufuhr ohne Pumpleistung rein über die Aussenströmung realisiert wird. Der Staudruck des Gewässers ergibt den nötigen Filterdruck. Ein Netz (73) über dem Kulturbehälter (1) schützt vor Verlust der Produktion.

**[0063]** Fig. 15 zeigt die Anlagenversion mit Hebezyklensystem (74-76) zum Kippen ohne Auftriebsbehälter. Ein oder mehrere Zylinder, befestigt am Schwimmer (35), kippt oder kippen den Kulturbehälter (1) um die Achse (38).

#### Bezugszeichenliste

- |    |   |
|----|---|
| 1  | Kultur- bzw. Zuchtbehälter  |
| 2  | Fütterungs- und Abfischbereich des Kulturbehälters  |
| 3  | Vertiefter Aufenthalts- bzw. Mastbereich des Kulturbehälters                                      |
| 4  | Sediment-durchlässige, Kultur-dichte Trenn/Siebplatte sowie Ausgleichsgewicht des Kulturbehälters |
| 5  | Sediment- bzw. Kotkammer des Kulturbehälters  |
| 6  | Filtereingang bzw. Sedimentereingang des Kulturbehälters  |
| 7  | Filter bzw. Sedimeter des Kulturbehälters   |
| 8  | Sedimentabzug des Kulturbehälters   |
| 9  | Filterdeckel des Kulturbehälters  |
| 10 | Umschaltventil/Weiche für Filterausgang des Kulturbehälters                                       |
| 11 | Filterausgang ins Freiwasser  |
| 12 | Rückführverrohrung des Kulturbehälters  |
| 13 | Pumpe für Ein-Nieren-System des Kulturbehälters   |
| 14 | Ablassschott der Sedimentkammer des Kulturbehälters mit Anschlusskupplung                         |
| 15 | Ablassschott der Abfischkammer des Kulturbehälters  |
| 16 | Ausströmer des Kulturbehälters  |
| 17 | Absperrventil zum Ausströmer des Kulturbehälters  |

18	Verrohrung zum Ausströmer des Kulturbehälters	61	Temperaturmanipulator (Heizung/Kühler)
19	Wasserstand im Kulturbehälter	62	Radarreflektor
20	Haupt-Auftriebskörper bzw. Haupt-Auftriebsmodul	63	Personal
21	Einblasrohr(e) für Auftriebskörper mit Anschlusskupplung(en)	64	Produktionsindividuen
22	Ablassöffnung(en) für Haupt-Auftriebskörper	65	Verankerungssystem der Gesamtanlage
23	Auftriebserweiterungskammer(n)	66	Hilfsgeometrie für Kippvorgang
24	Durchlass von Hauptauftriebskammer zu Erweiterung(en)	67	Strömungsverlauf des Wassers
25	Regel/Absperrventil für Auftriebs-Druckluft	68	Futtereinwurf
26	Einheit aus Kultur- und Auftriebsmodul	69	Wasserstand Gewässer
27	Lagerung für die Kippachse an der Kultur/Auftriebseinheit	70	Pressluftzufuhr
28	Ausgleichsschwimmkammer(n) und Versteifung der Kultur/Auftriebseinheit	71	Airlift-Wasserförderung
29	Arretiermöglichkeit(en) von Kultur/Auftriebseinheit an Schwimmer	72	Strömungszulauf mit Schott
30	Tiefenruder der Kultur/Auftriebseinheit	73	Netz
31	Tiefenruderlagerung	74	Zylindersystem
32	Tiefenrudergestänge	75	Zylinderhalterung am Kulturbehälter
33	Getriebe für Tiefenruder	76	Zylindergegenhalt am Schwimmer
34	Antrieb Tiefenruder		
35	Schwimmkörper		
36	Laufsteg(e) bzw. Arbeitsplattform des Schwimmkörpers		
37	Lagerung für Kippachse am Schwimmkörper		
38	Kippachse(n)		
39	Arretiermöglichkeit von Schwimmer an Kultur/Auftriebseinheit		
40	Halterung für Aussenbordmotor		
41	Abschlepp oder Verankerungsöse(en)		
42	Ansaugrohr für Tiefenwasser		
43	Sieb für Ansaugrohr		
44	Pumpe für Zulauf zum Kulturbehälter		
45	Zuflussrohr von Pumpe nach Kulturbehälter		
46	Druckluftgerät		
47	Druckluftzufuhr für Airlift (Mamutpumpenprinzip)		
48	Absperr/Regelventil für Druckluftzufuhr von Airlift		
49	Druckluftzufuhr für Ausströmer und Auftriebskörper		
50	Steuerungseinheit		
51	Monitoringereinheit		
52	Leitung der Monitoringergebnisse für Steuerungseinheit		
53	Leitung der Steuersignale für Ventil des Airlift		
54	Leitung der Steuersignale für Druckluftgerät		
55	Leitung der Steuersignale für Temperaturmanipulator		
56	Leitung der Steuersignale für Futtermotor		
57	Leitung der Steuersignale für Absperr/Regelventil der Auftriebs-Druckluftversorgung		
58	Leitung der Steuersignale für Ausströmer, Filterweiche und Ein-Nieren-System-Pumpe		
59	Leitung der Steuersignale für Tiefenruder		
60	Futtermotor		

### Patentansprüche

1. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage mit der sich modular flexibel in verschiedenen Gewässertypen, den Strömungsverhältnissen angepasst, die schonende und umweltverträgliche Produktion verschiedener kultivierbarer Wasserlebewesen betreiben lässt, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie in ihrer Grundform aus mindestens einem, dem natürlichen aquatischen Lebensraum gegenüber abgeschlossenen, Kulturbehälter (1) besteht, an dem fest oder beweglich Schwimm- und Auftriebskörper (20, 28, 35) angebracht sind, welche sowohl die Gesamt-Anlage schwimmfähig machen, als auch, bedingt durch den Ort ihrer Befestigung, den oder die Kulturbehälter kippen, drehen oder heben, wodurch jeder dieser Kulturbehälter (1) verschiedene Arbeitspositionen erreichen kann, wobei der oder die Kulturbehälter (1) aus einem Material besteht bzw. bestehen, welches sowohl die Größenordnung der Schwimm- und Auftriebskörper (20, 28, 35) sowie möglicher Ausgleichsgewichte (4) reduziert und gleichzeitig durch seine Oberfläche oder deren Beschichtung ein Bio-Fouling, also den Bewuchs mit unerwünschten Lebewesen, behindert, und die Anlage ein Wasserförderungssystem besitzt, vornehmlich mindestens eine Pumpe (44, 71), welches das Wasser für die zu kultivierenden Spezies (64) aus dem umliegenden oder weiter entfernten Wasserkörper dem oder den Kulturbehälter(n) zuführt, wodurch eine Wasserstandserhöhung innerhalb des Kulturbehälters bzw. der Kulturbehälter entsteht, welche den nötigen Druck aufbaut, um das sich in der Anlage befindliche, durch die kultivierten Lebewesen verschmutzte Wasser durch ein in den oder die Behälter integriertes Filtersystem (6, 7) zu drücken, welches das eingebrachte Wasser gereinigt abführt, wobei anfallende Produktionsrückstände fester Art in mindestens einer Sedimentkammer (5) separiert, gesammelt und kontinuierlich oder in Intervallen über windest einen Sedimentabzug (8) oder Ablass (14) entsorgt werden können.

2. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass sie aus mindestens einem Schwimmer (35), mindestens einem Auftriebs- (20, 23) und mindestens einem Kulturbehälter (1) besteht und dabei als ein Teil oder modular mehrteilig mit entsprechender fachlichen Dimensionierung ausgelegt werden kann, wobei im letztgenannten Modul aquatische Lebewesen kultiviert werden.

3. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass sie bevorzugt aus mindestens einer Schwimmer- (35) und mindestens einer Kultur-Auftriebs-Komponenten (26) aufgebaut ist, welche beweglich über mindestens eine Dreh- bzw. Kippachse miteinander verbunden sind und flexible Kombinationsmöglichkeiten und Austausch ermöglichen.

4. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, dass mit dem/den eingebauten Gelenk(en)/Lager(n) (27, 37, 38) die definiert bewegliche Verbindung von Schwimmer(n) (35) mit Kultur-Auftriebs-Einheit(en) (26) erfolgt, was bei ruhendem, waagrecht, stabilisierendem Schwimmer (35) ein stufenloses Kippen der Kulturbehälter-Auftriebs-Einheit (26) realisiert und die Bezeichnung Wassergestützte Anlage rechtfertigt.

5. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass in einer bevorzugten Konstruktion der stabilisierende Schwimmkörper (35) in zusätzlicher Nutzung durch darauf montierte Stege (36) als Arbeitsplattform dient.

6. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass in bevorzugter Erweiterung eine einzelne Schwimmereinheit (35) bzw. Arbeitsplattform mehrere Kultur-Auftriebs-Einheiten (26) verschiedener Dimensionen und Versionen als Module beinhalten kann.

7. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsplattform eine zentrale Verwaltung von weiteren Komponenten ermöglicht und in Erweiterung einen Zusammenschluss mehrerer Stationen verschiedener Ausführung realisiert, und, insofern die Gewässerbedingungen es zulassen, auch den Einsatz von Großanlagen ermöglicht.

8. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens eine Auftriebskammer (20, 23) bei Normalstellung unterhalb des Wasserspiegels besitzt, die bei Einblasen von Pressluft das in Normalstellung enthaltene Wasser über an

definierten Punkten angebrachte Öffnungen (22) austreibt und in der Lage ist, so den Kulturbehälter (1) bis zu definierten Punkten quasi pneumatisch zu heben bzw. zu kippen, wobei die Kippachse (38) das Gegenlager bildet.

9. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8 dadurch gekennzeichnet, dass sie, mit Hilfe von Pressluftflaschen im Notfall, vorzugsweise aber mittels mindestens einem Druckluftgerät (46), welches in der Praxis auf den Stegen des Schwimmers befestigt ist, in der Lage ist die Auftriebskammer(n) (20, 23) mit Luft zu füllen.

10. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, dass sie durch den Besitz von mindestens einer definierten Öffnung (22) an der bzw. den Auftriebskammer(n) (20, 23) und mindestens einer Entlüftung über mindestens ein Einblasrohr (21) in der Lage ist, den oder die Auftriebskammer(n) (20, 23) zu fluten und durch das entstehende Mehrgewicht den Kulturbehälter zu senken.

11. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10 dadurch gekennzeichnet, dass sie in Variation zur Pneumatik hydraulische Systeme besitzt, die in Form von Hubzylindern (74) am Schwimmer (35) gegenüber der Kippachse (38) am Schwimmer (35) gegenüber der Kippachse (38) befestigt sind und die bei entsprechender Schwimmerdimensionierung ebenfalls eingesetzt werden können, um den nun ohne Auftriebseinheit konstruierten Kulturbehälter (1) anzuheben bzw. zu kippen, wobei die entsprechenden Zylinder (74) ebenfalls auf die Lagerung (27, 37, 38) als Gegenhalt zurückgreifen.

12. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11 dadurch gekennzeichnet, dass sie in Variation zur Pneumatik mechanische Systeme besitzt, die in Form von Kipphebeln am Schwimmer (35) gegenüber der Kippachse (38) befestigt sind und die bei entsprechender Schwimmerdimensionierung ebenfalls eingesetzt werden können, um den nun ohne Auftriebseinheit konstruierten Kulturbehälter (1) anzuheben bzw. zu kippen, wobei die entsprechenden Hebel ebenfalls auf die Lagerung (27, 37, 38) als Gegenhalt zurückgreifen.

13. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12 dadurch gekennzeichnet, dass sie aufgrund ihrer Kipptechnik verschiedene handliche Arbeitsstellungen hat, insbesondere die Normal-Kultur-(Fig. 1, Fig. 3, Fig. 5), die Filterwartungs- (Fig. 6), die Abfisch- (Fig. 7) und die Auf-Dock-Stellung (Fig. 8), bei denen besondere Aufgaben erfüllt werden können.

14. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13 dadurch gekennzeichnet, dass sie Arretiervorrichtungen (**29, 39**) besitzt, die beim Kippvorgang und in der üblichen Kulturstellung zur Sicherung von Anlage und Bediener vorgesehen sind, da sie ein Gegeneinanderbewegen vom Schwimmer (**35**) zur Kultur-Auftriebs-Einheit (**26**) reduzieren.

15. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 14 dadurch gekennzeichnet, dass die Kultureinheit (**1**) aus einem Kultur- und Wasserdichten Material besteht.

16. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 15 dadurch gekennzeichnet, dass die Kultureinheit (**1**) aus einem Kultur- und Wasserdichten Material besteht, welches den unkontrollierten Austausch zwischen Kulturbereichs-Wasser mit Umgebungs-Wasser erschwert oder verhindert und den Verlust von Kultur-Individuen unterbindet.

17. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 16 dadurch gekennzeichnet, dass die Kultureinheit (**1**) aus einem isolierenden Material besteht, welches den unkontrollierten Temperatursausgleich zwischen Kulturbereichs-Wasser mit Umgebungs-Wasser reduziert und somit eine nachhaltige Manipulation der Wassertemperatur ermöglicht.

18. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 17 dadurch gekennzeichnet, dass das Kultur-Behältermaterial in Optimierung mit einer Anti-Fouling-Beschichtung versehen ist oder selbst das Ansiedeln von unerwünschtem Aufwuchs reduziert.

19. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 18 dadurch gekennzeichnet, dass das Wandmaterial der Kultur- und Auftriebs-Einheit (**26**) eine Materialdicke besitzt, welche der des umgebenden Wassers nahe kommt, wobei Differenzen dieser Dichten zur gesicherten Handhabung durch entsprechende Dimensionierung von Schwimmkörper(n) (**28, 35**) oder Zusätzen von Gewicht(en) (**4**) ausgeglichen werden, wodurch verschiedene Materialien möglich und anpassbar sind.

20. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 19 dadurch gekennzeichnet, dass über dem Kulturbehälter (**1**) mindestens ein Netz (**73**) angebracht ist, im Extremfall gar ein Deckel, welches oder welcher eine Flucht oder Vogelangriffe über Wasser vereitelt und somit die Anlage gegen Verlust oder Ausbruch wertvoller Zuchttiere über Wasser sichert.

21. Wassergestützte ökologische Aquakulturan-

lage nach einem der Ansprüche 1 bis 20 dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserzufuhr zu jedem Kulturbehälter kontrollierbar ist, wobei bei einem Fließgewässermodell mindestens eine im Durchfluss veränderbare Öffnung (**72**) im Frontbereich gegen die Strömung angebracht ist, welche für den notwendigen Frischwasserzufluss sorgt.

22. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 21 dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserzufuhr zu jedem Kulturbehälter kontrollierbar ist, wobei bei ungenügender Aussenstömung vorzugsweise mindestens ein Pumpsystem (**44, 45**) als Erweiterung für den notwendigen Frischwasserzufluss sorgt, wodurch verschiedene, den Lebewesen im Behälter angepasste Milieuverhältnisse hergestellt werden und selbst in stehendem Gewässer Arten mit erhöhtem Strömungs-Anspruch gehalten und gezüchtet werden können.

23. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 22 dadurch gekennzeichnet, dass als Pumpsystem für den Frischwasser-Zulauf vorzugsweise das Mammutpumpen-Prinzip angewandt wird bzw. mindestens eine Airlift-Förderung (**71**) angebracht ist, wodurch Auftriebserzeugung und Wasserförderung gleichzeitig auf eine Druckluftquelle (**46**) zurückgreifen können.

24. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 23 dadurch gekennzeichnet, dass durch das stufenlose Verengen der Kulturbestände beim Kippen des Kulturbehälters, mittels der vorher genannten Kipptechnik unter Anwendung der besonderen Konstruktions-Winkel, unter weiterlaufender Funktion der vorhandenen Frischwasserzufuhr (**42-48, 71**) und unter Nutzung der montierten Stege (**36**) als Arbeitsplattform, ein einfaches Ausdünnen der Kulturbestände ermöglicht wird, was zu schonendem, ruhigerem Abfischen bei tierischen Kulturen (**64**) führt, wobei weniger Streß sowohl bei den Kulturen als auch dem Arbeitspersonal auftritt.

25. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 24 dadurch gekennzeichnet, dass in Erweiterung der Anlage das vorhandene Pumpsystem (**44, 71**) für den Frischwasser-Zulauf vorzugsweise bei der Kultivierung Kälte-liebender Arten mindestens eine verlängerte Ansaugverrohrung (**42**) bzw. Ansaugschlauch besitzt, mit dem kühles Tiefenwasser zur Temperatur-Manipulation gefördert werden kann, welches bei Bedarf zusätzlich über mindestens ein angebrachtes Sieb (**43**) vorgereinigt wird und somit das Pumpsystem vor groben Teilen schützt.

26. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 25 dadurch ge-

kennzeichnet, dass sie in erweiterter Ausführung vorzugsweise bei der Kultivierung Wärme-liebender Arten eine (oder mehrerer) Bypassheizung(en) **(61)** zur Temperatur-Manipulation besitzt, welche vorzugsweise auf der oder den Arbeitsplattform(en) **(35, 36)** angebracht ist bzw. sind, wo das Zuflusswasser für die Kulturen erwärmt wird, und, da es sich bei dem Kulturbereich **(1)** um ein aquatisch isoliertes System handelt, Wärme gespeichert wird für die Kultur thermophile Arten im Freiwasser, insofern genügend Sonneneinstrahlung vorhanden ist.

27. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 26 dadurch gekennzeichnet, dass durch erweiterten Einsatz einer in der vorhandenen Wasserzuführung integrierten Sauerstoffbegasung, auch der Sauerstoffgehalt des Wassers nachhaltig an die Kulturen angepasst werden kann.

28. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 27 dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Filtersystem **(7)** besitzt, vorzugsweise eines im Kulturbereich **(1)** integrierten Sedimenters, welches das abfließende Brauchwasser von Kot, Futterresten und Schwebstoffen befreit, dadurch die Umwelt vor Produktionsabfällen schützt und somit die Bezeichnung ökologische Anlage führen kann.

29. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 28 dadurch gekennzeichnet, dass der Kulturbehälter **(1)** mindest eine Sedimentkammer **(5)** besitzt in der das abgefilterte Sediment bis zur Entsorgung gesammelt wird und der vorzugsweise mittels Trennsieb vor den kultivierten Arten geschützt ist.

30. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 29 dadurch gekennzeichnet, dass der Kulturbehälter **(1)** im Abschnitt der Sedimentkammer **(5)** über ein Sedimentabzugsrohr **(8)** und oder einen Seitenablass **(14)** verfügt, über die das gesammelte Sediment abgeführt wird.

31. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 30 dadurch gekennzeichnet, dass bei Überwasserstand der Sedimentkammer, bedingt durch die Konstruktions-Winkel der Anlage, deren Inhalt möglichst zur umweltfreundlichen Weiterverarbeitung oder zeitgemäßen Entsorgung in Auffangvorrichtungen verschiedener Art nur durch Eigendruck abgelassen werden kann.

32. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 31 dadurch gekennzeichnet, dass bei einer bevorzugten Erweiterung der Anlage die eingebaute Druckluftversorgung **(46)** schaltbare Ventile **(17, 48)** besitzt, welche im

Falle einer äusseren Umweltverschmutzung das bei der Wasserzufuhr genutzte Mamutpumpen-Prinzip stoppen und statt Wasser beizuführen einen Ausströmer **(16)** speisen, um Strömung und Sauerstoffgehalt im Wasserkörper des Kulturbehälters in genügendem Maße aufrecht zu erhalten.

33. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 32 dadurch gekennzeichnet, dass bei erweiterter Anlagenausführung der Filter **(7)** einen separaten Deckel und eine das Abwasser lenkende Weiche **(10)** besitzt, welche im Falle einer äusseren Umweltverschmutzung den Freiwasser-Ausgang **(11)** des Filtersystems blockiert, wobei die Anlage zusätzlich ein Notfall-Pumpsystems **(13)** besitzt, das nach Umschaltung der Weiche **(10)** in Betrieb gesetzt wird und das gefilterte Wasser in den Kulturbehälter durch die integrierte Rückführ-Verrohrung **(12)** rückführt, quasi kurzfristig als eine Art Ein-Nieren-System arbeitet.

34. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 33 dadurch gekennzeichnet, dass die erweiterter optimierter Anlagenausführung ein Monitoring-System **(51, 52)** in Kombination mit einer Daten-verarbeitenden Steuerung **(50, 53-59)** besitzt, welche die mögliche Kontamination des Umgebungswassers kontrolliert und in gegebenem Fall Gegenmaßnahmen wie Ein-Nieren-System **(7-13)**, Ausstömer-System **(16- 18)**, reduzierten Futtereinwurf **(60, 68)** und Temperatur-Manipulation **(61)** steuert

35. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 34 dadurch gekennzeichnet, dass die bevorzugt erweiterte Anlage an ihrer Arbeitsplattform mindestens einen Futterautomaten **(60)** besitzt, womit sie weiter automatisiert ist und eine weitere Effizienzsteigerung erreicht wird.

36. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 35 dadurch gekennzeichnet, dass die bevorzugt erweiterte Anlage an ihrem Schwimmer **(35)** mindestens eine Abschleppöse **(41)** und oder mindestens eine Befestigung für Aussenbord-Motoren **(40)** besitzt, was einen passiven oder aktiven Ortswechsel der Anlage ermöglicht.

37. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 36 dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtform der Anlage vorzugsweise den Strömungsverhältnissen in denen sie eingesetzt wird angepasst ist, d. h. sie besitzt eckige Formen bei ruhigem Gewässer und runde Formen beim Einsatz in stark bewegtem Gewässer.

38. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 37 dadurch gekennzeichnet, dass beim Einsatz im starken Fließge-

wässer oder gar in Offshore-Bereichen, Schwimmer (**35**) und Kultur-Auftriebs-Einheit (**26**) in Erweiterung der Grundformen Kielung besitzen und teilweise weitere Stromlinienform(en) sowie Rundungen an möglichst vielen Stellen der Anlage angebracht sind.

39. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 38 dadurch gekennzeichnet, dass Kultur-Auftriebs-Einheiten (**26**) für den extremen Strömungsfall in Erweiterung der Grundformen optimiert, eine katamaranartige Doppelkielung der Auftriebskammer(n) (**23**) mit mindestens einem zusätzlichen Tiefenruder (**30**) besitzen, um das ungewollte Aufsteigen des Kulturbehälters in der Strömung zu verhindern.

40. Wassergestützte ökologische Aquakulturanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 39 dadurch gekennzeichnet, dass sie bei den bevorzugten mobilen Anlagen-Versionen mindestens einen Radar-Reflektor besitzt, um den Schiffs-Verkehr zu sichern.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

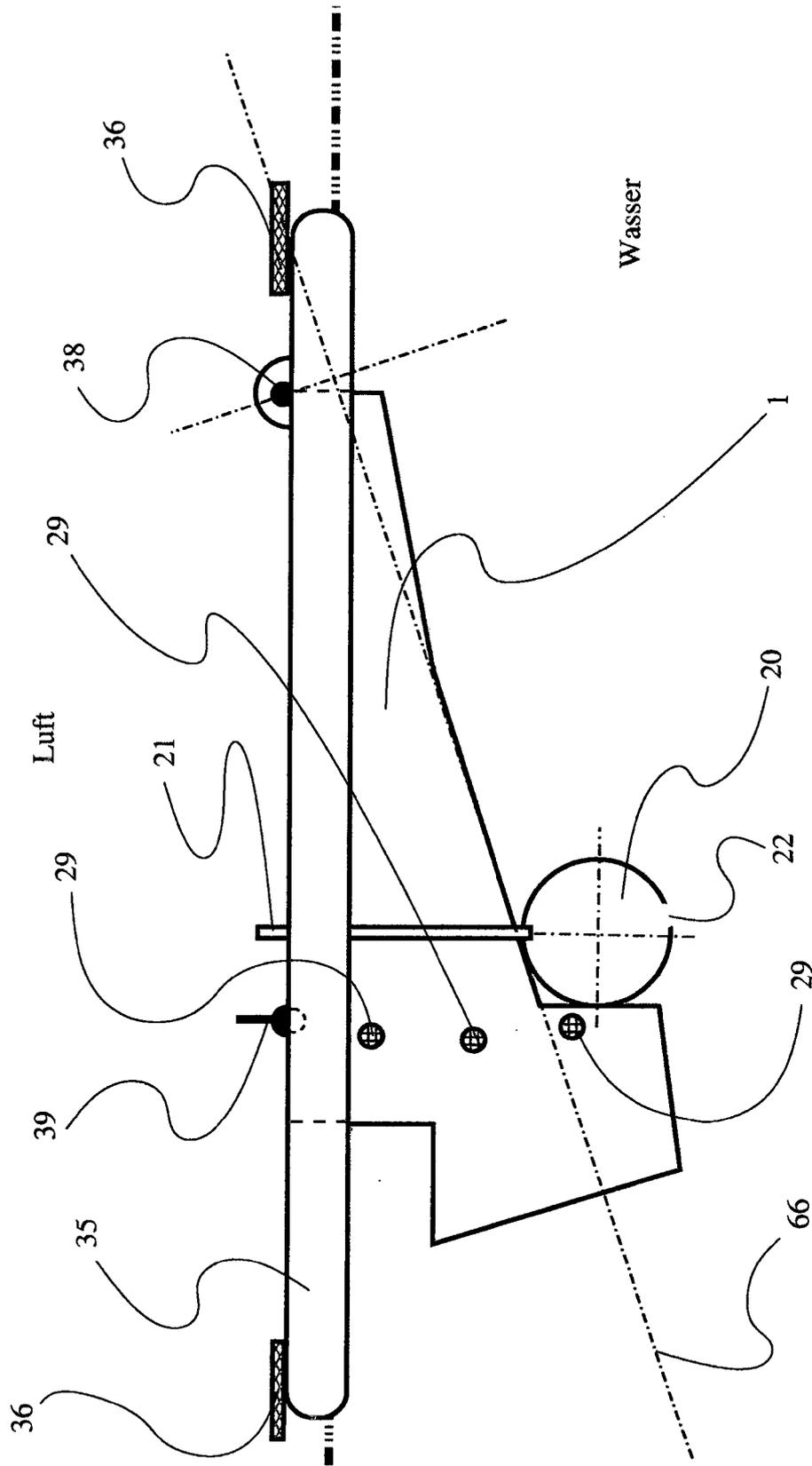


FIG. 1

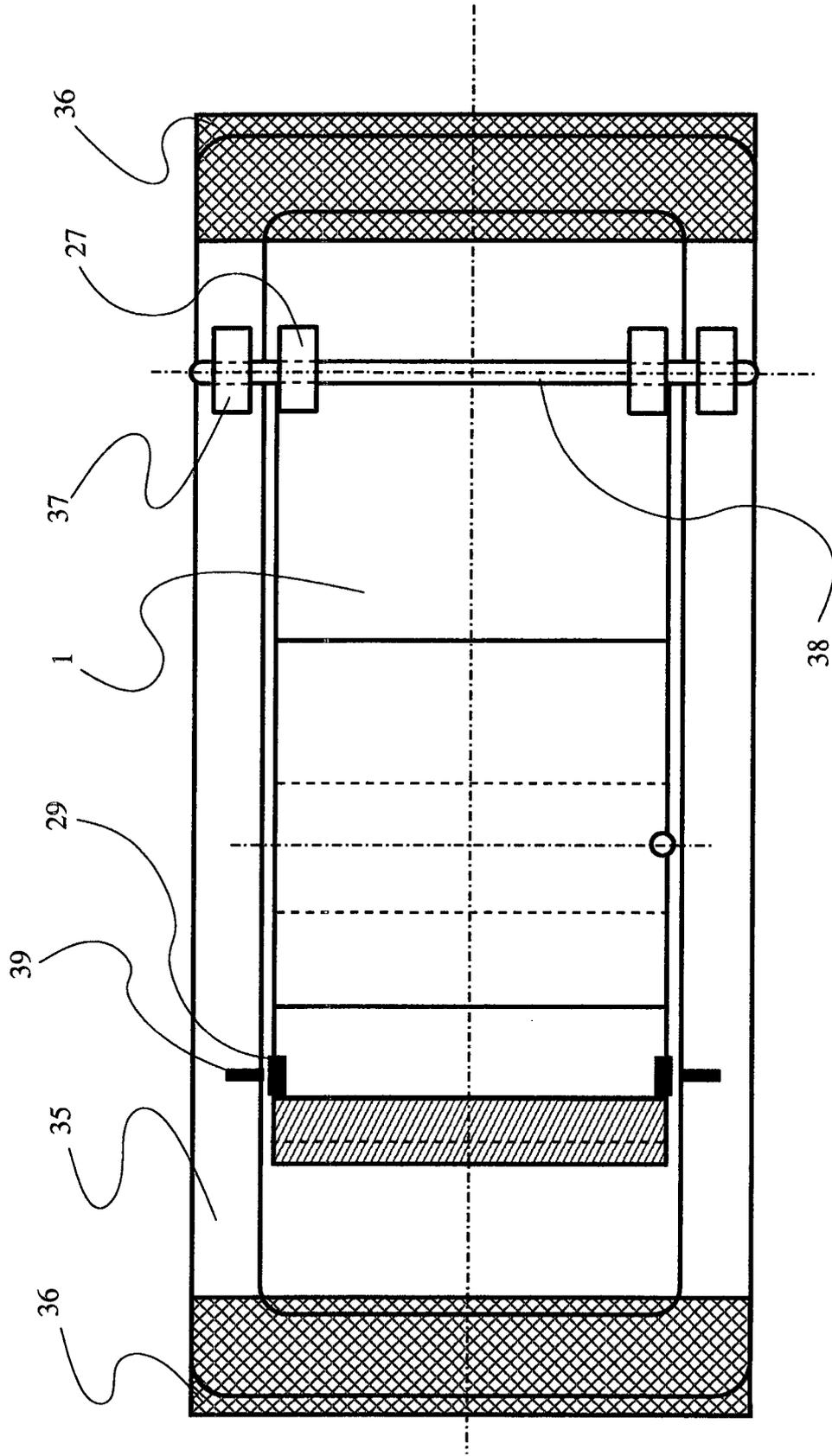


FIG. 2

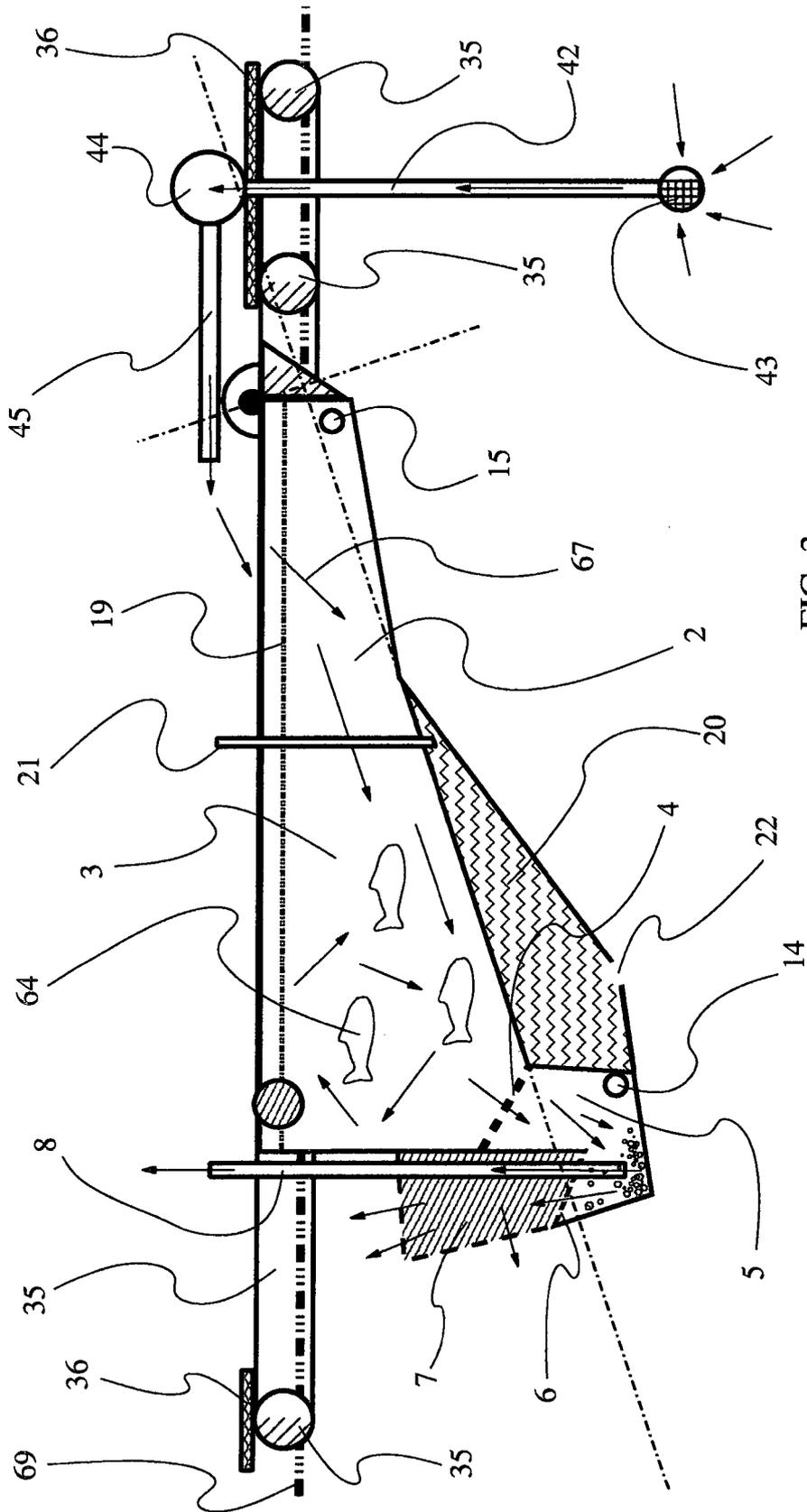


FIG. 3

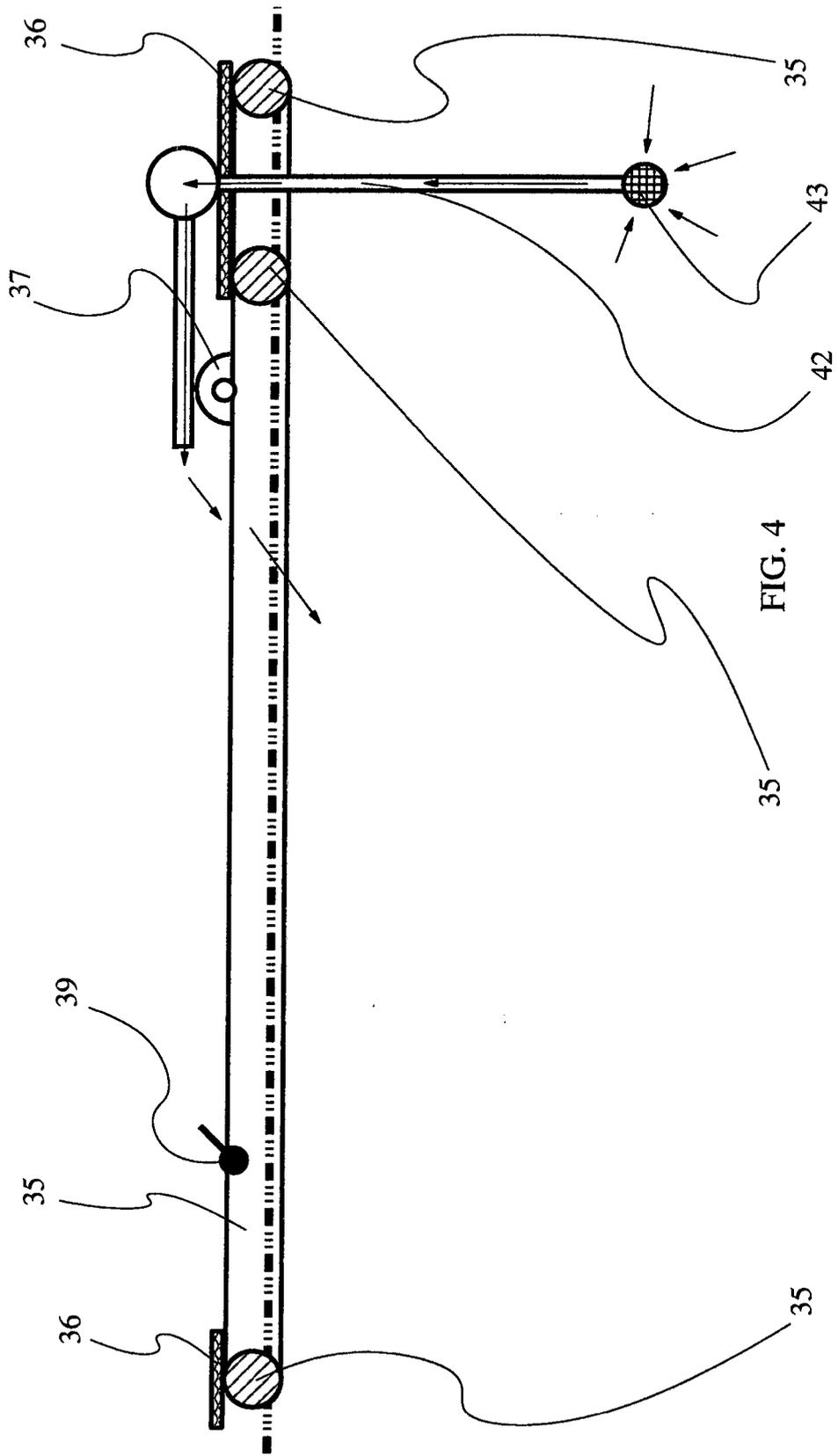
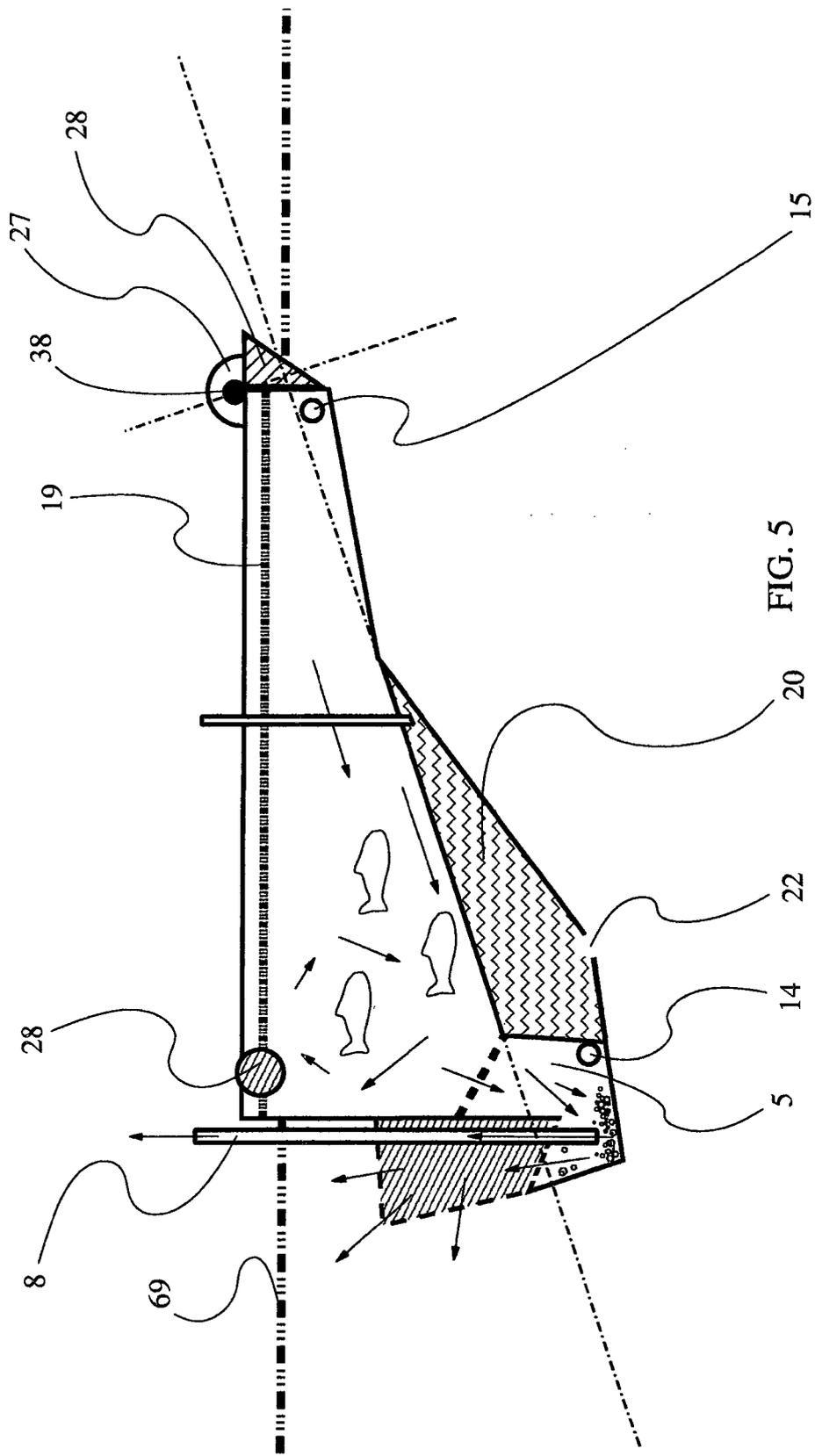


FIG. 4



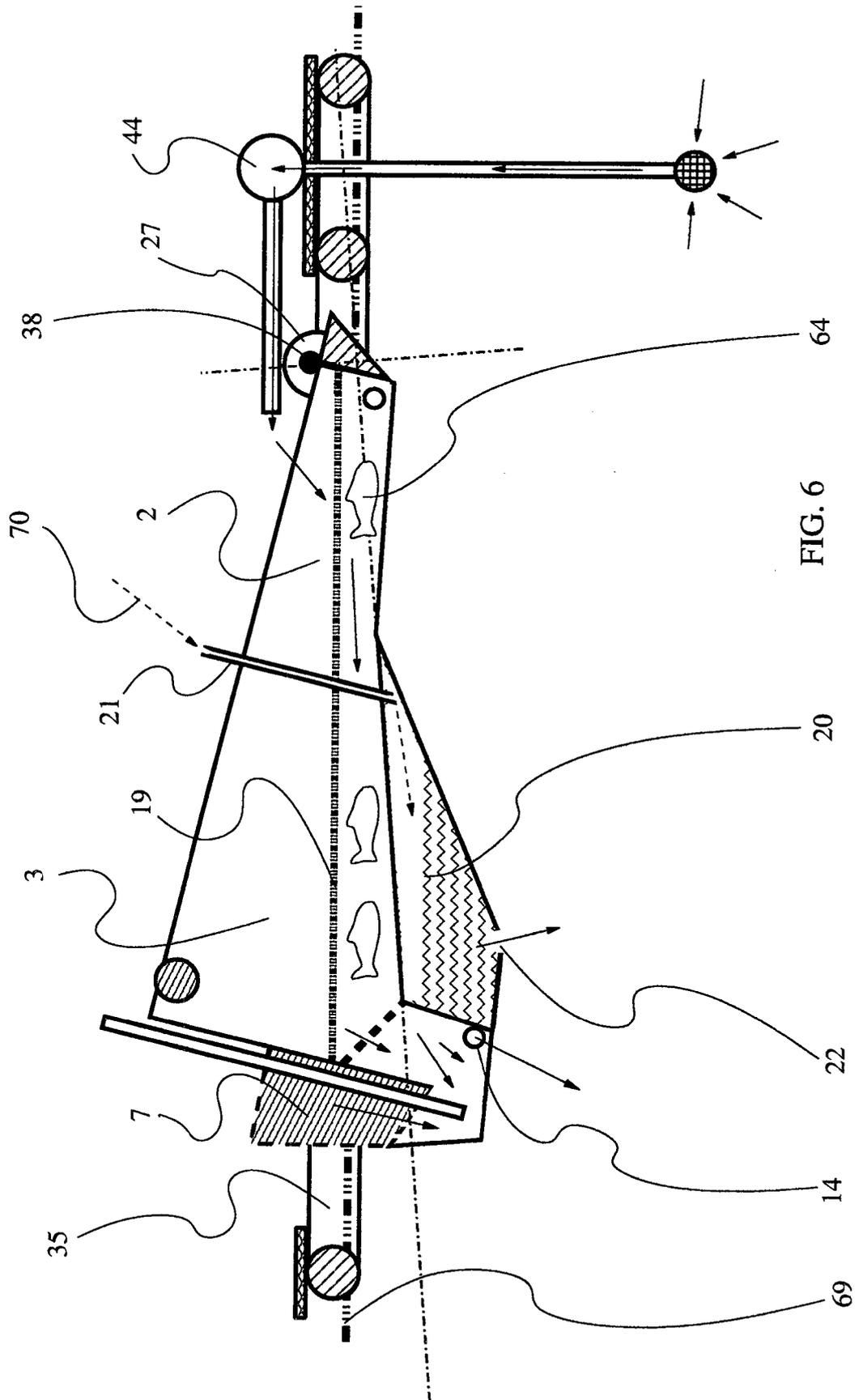


FIG. 6

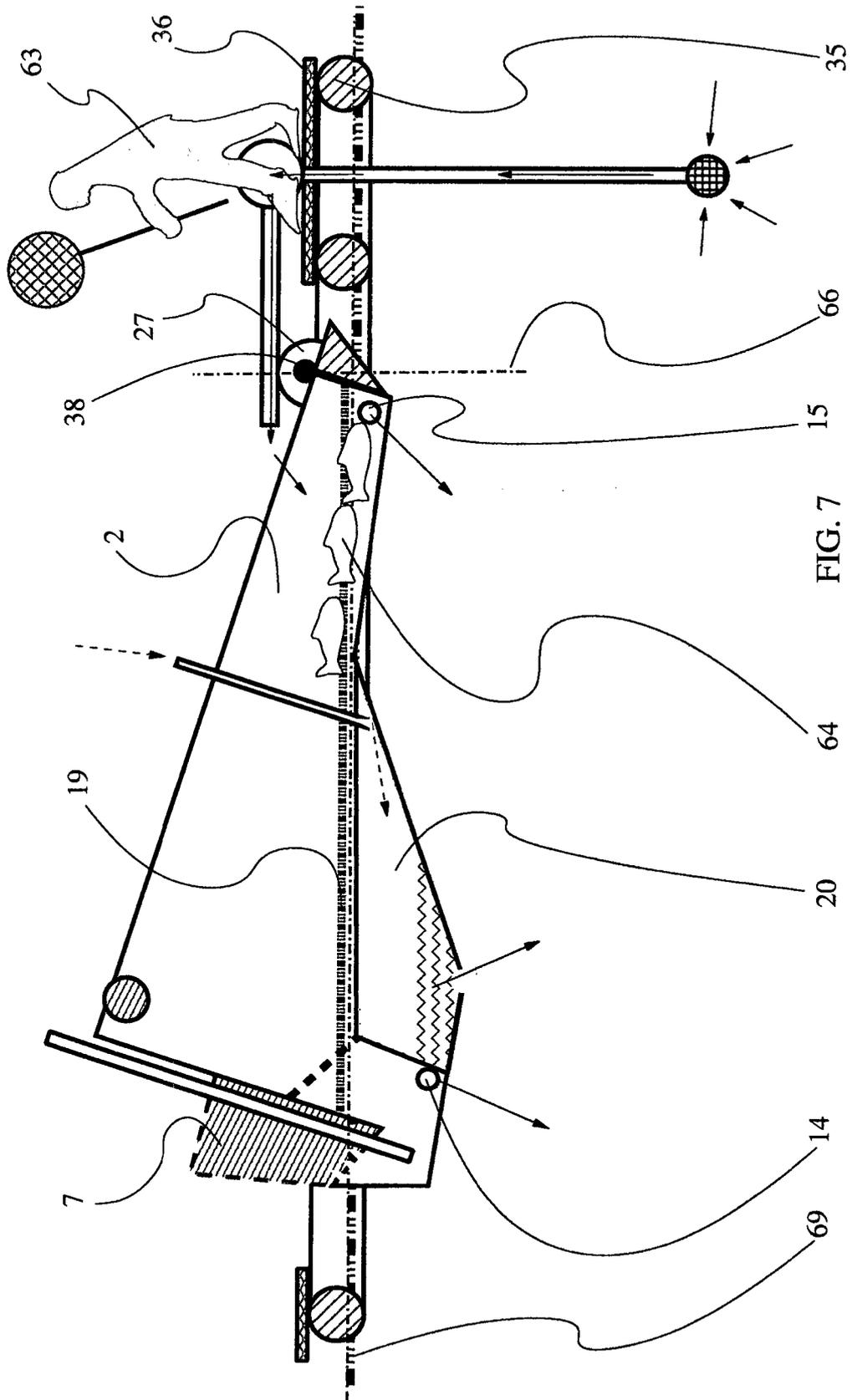
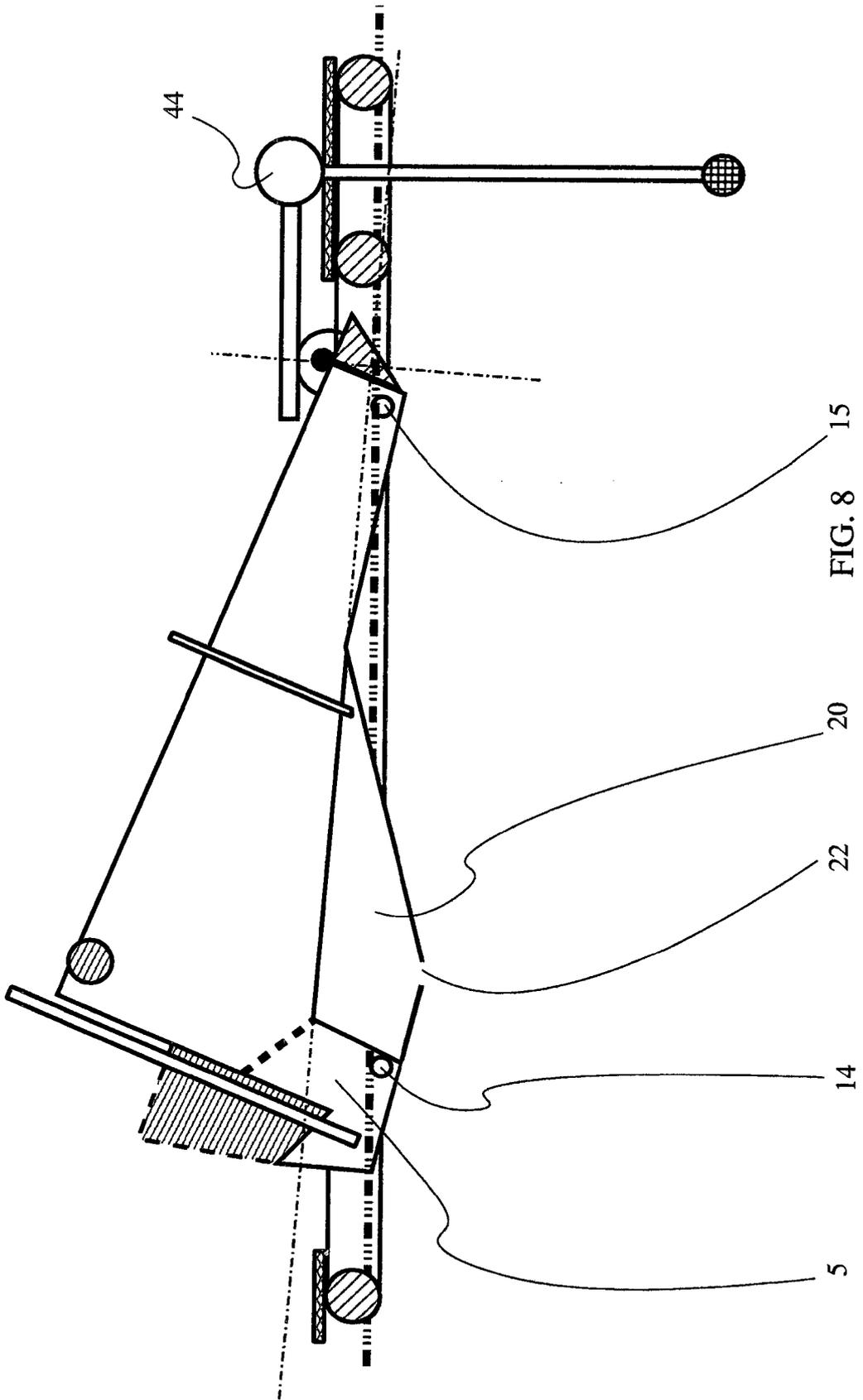


FIG. 7



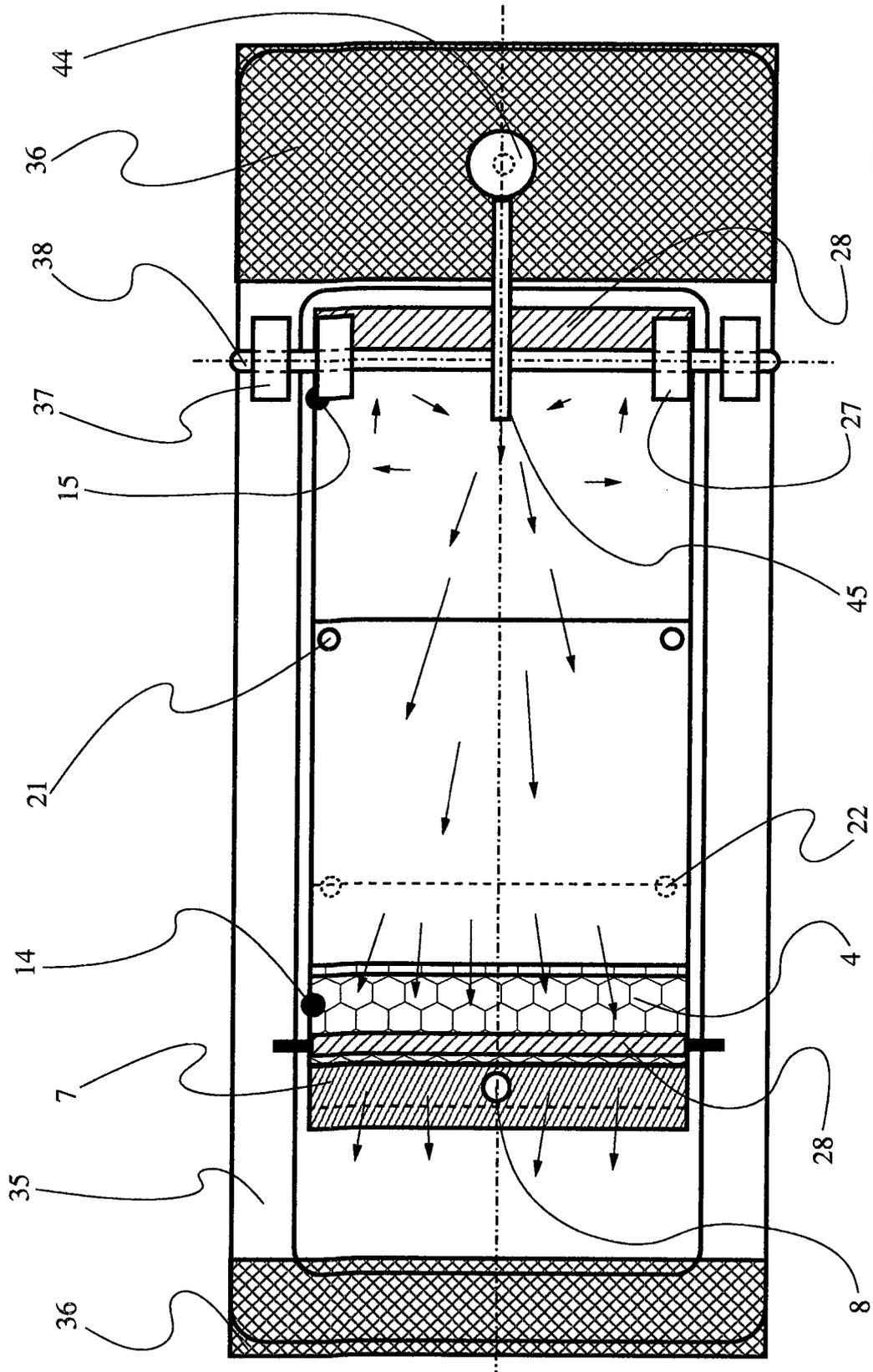


FIG. 9

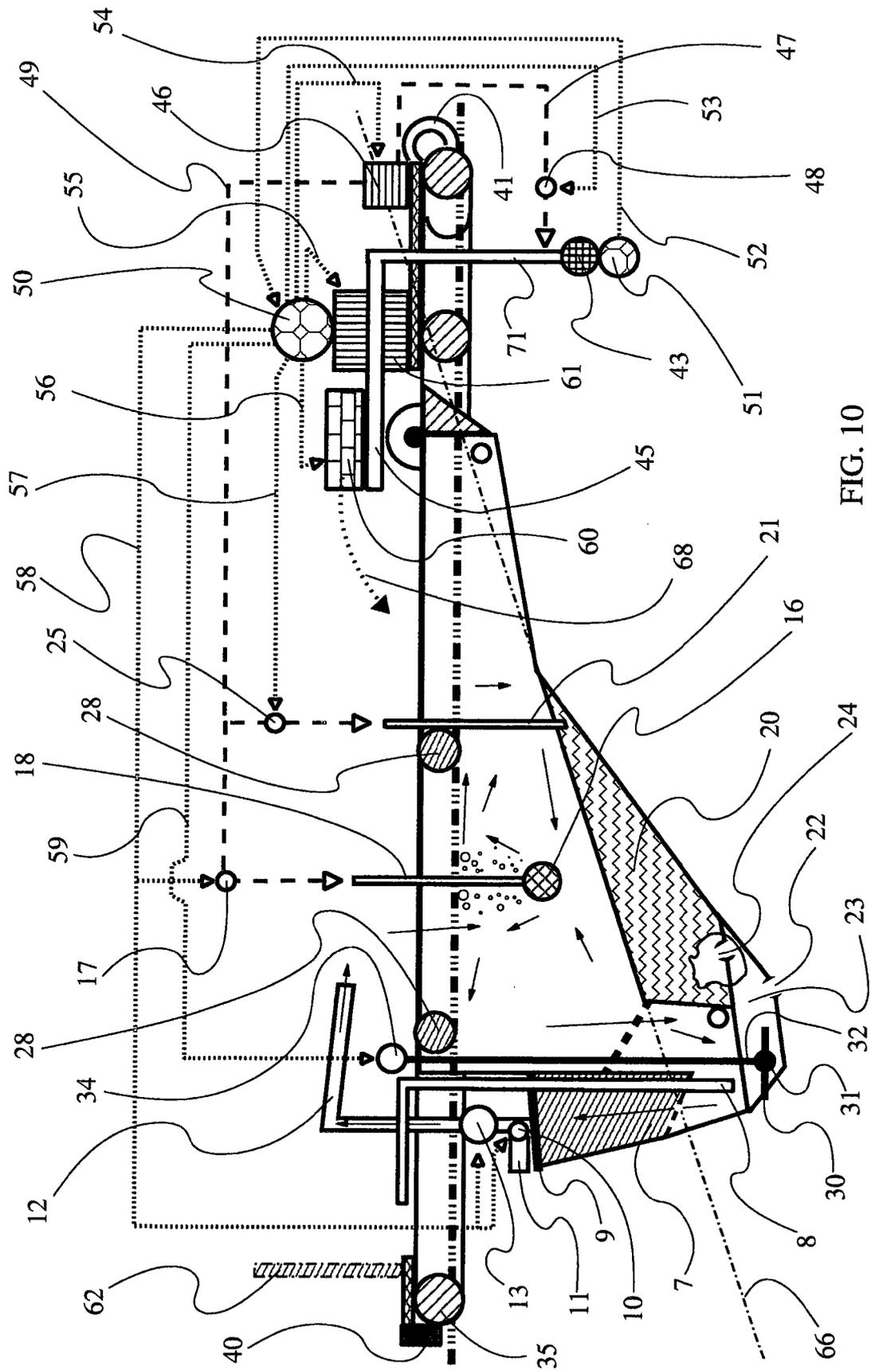
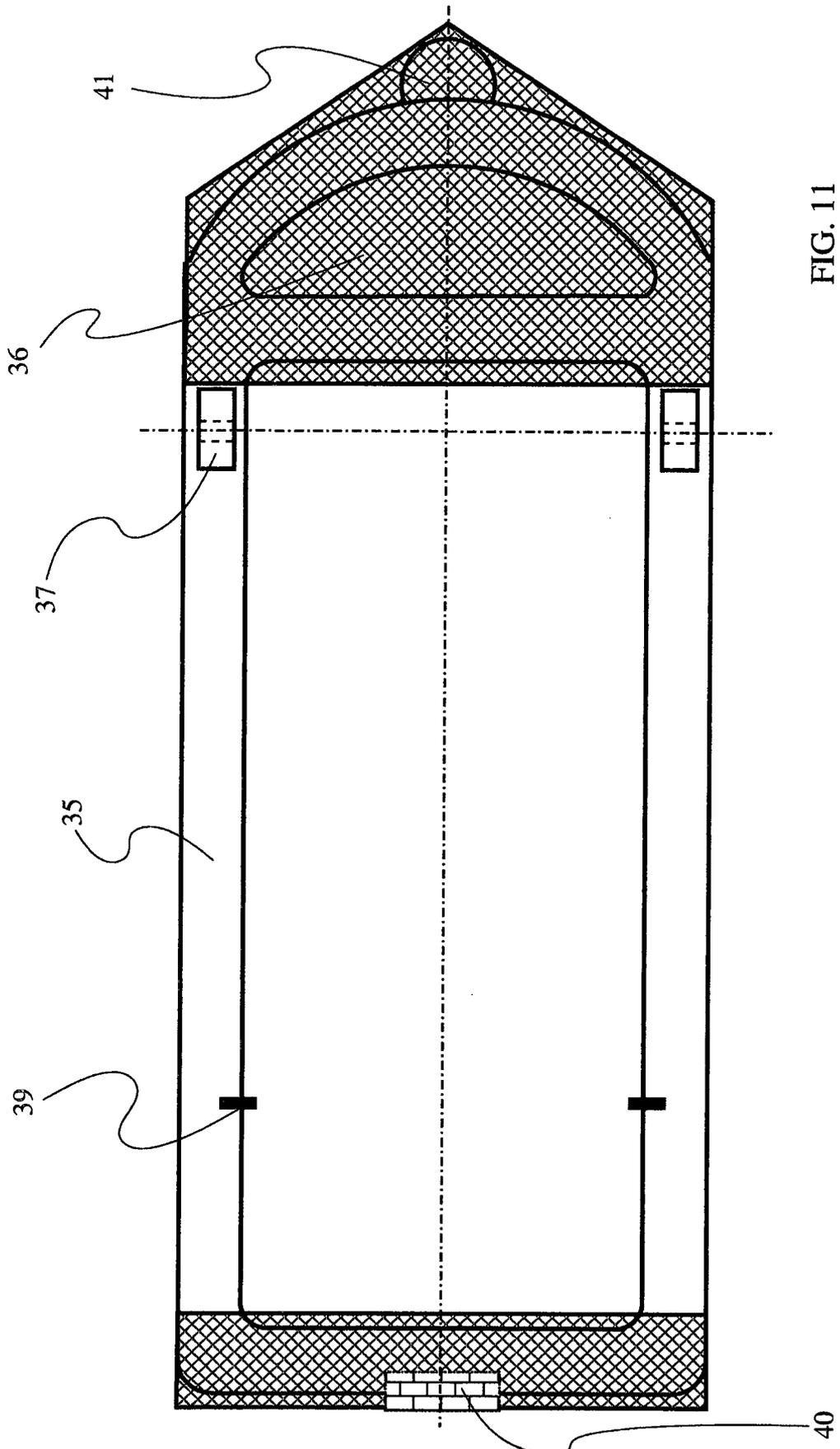


FIG. 10



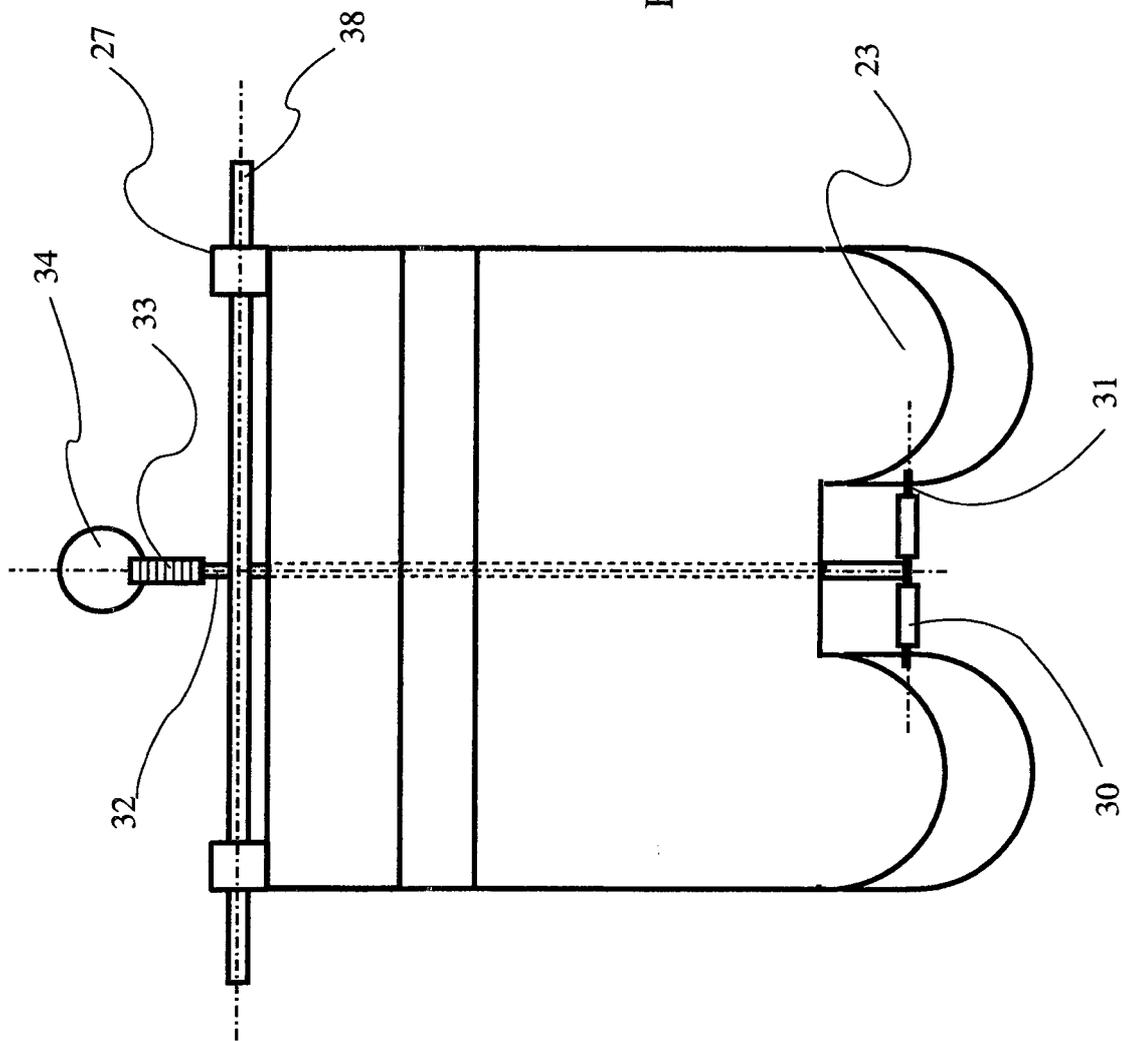


FIG. 12

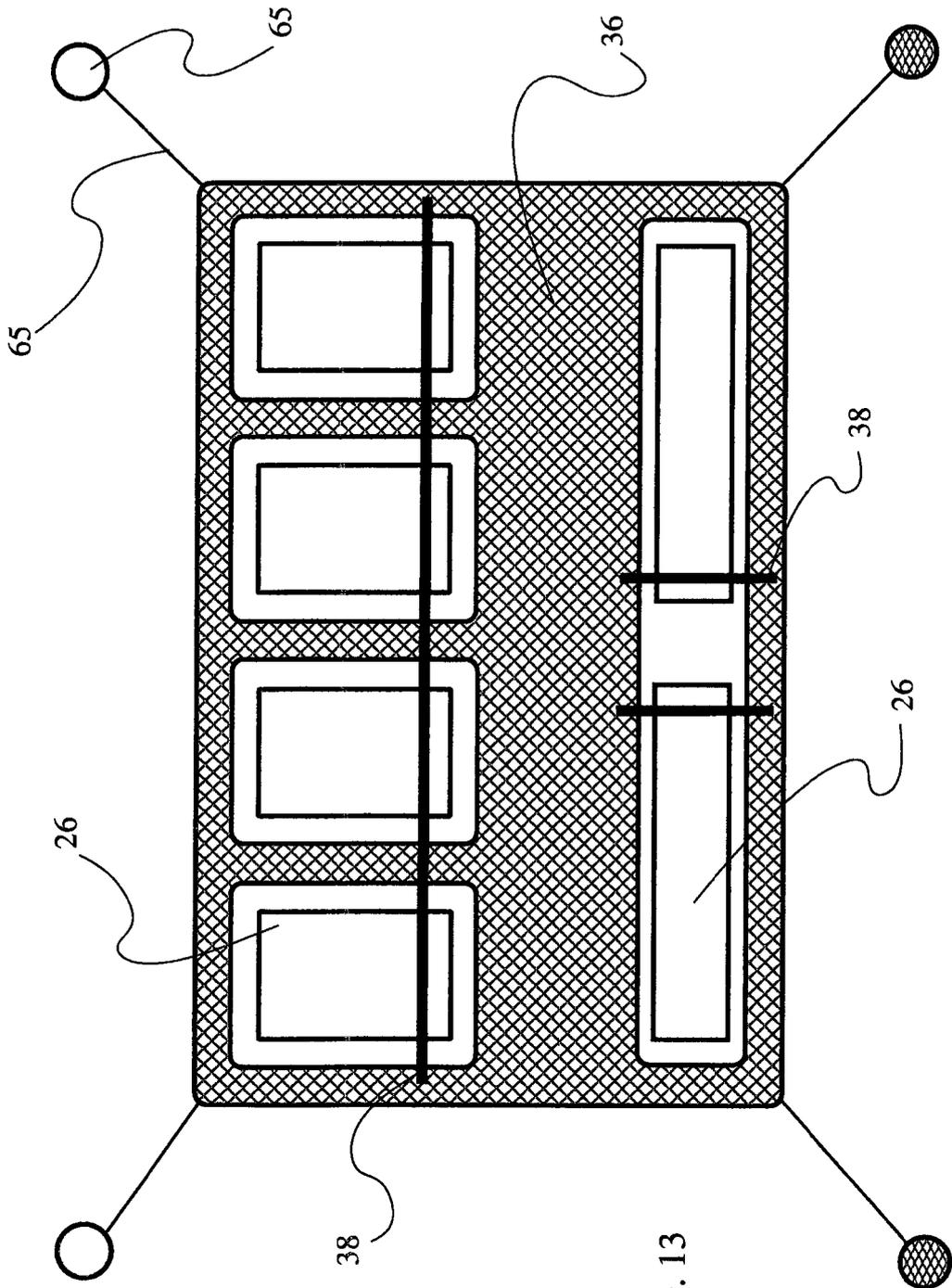


FIG. 13

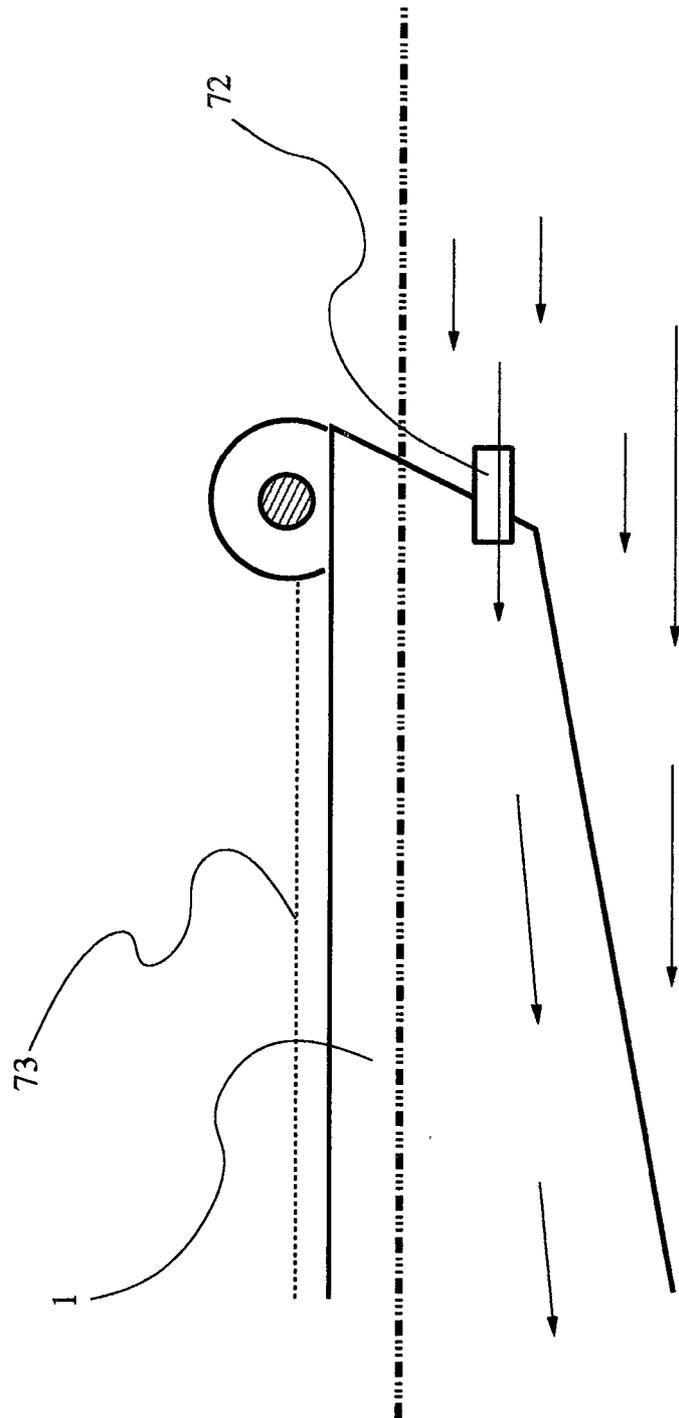


FIG. 14

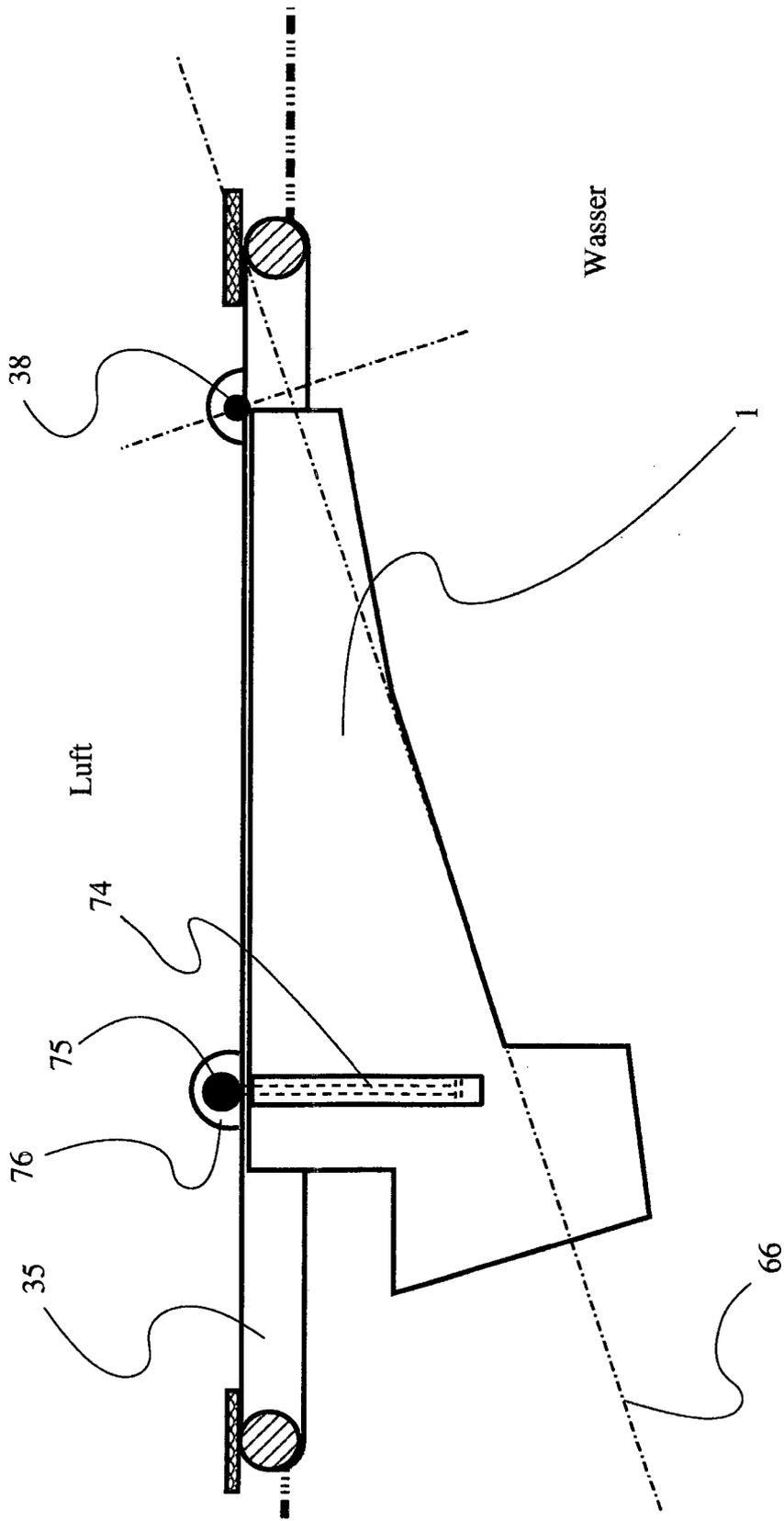


FIG. 15