



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.11.2023 Patentblatt 2023/48

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F03B 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22020236.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F03B 17/005

(22) Anmeldetag: **25.05.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Kerner, Sören-Nikolai**
95367 Trebgast (DE)

(72) Erfinder: **Kerner, Sören-Nikolai**
95367 Trebgast (DE)

(54) **GRAVITATIONS- UND LUFTAUFTRIEBSPUMPE**

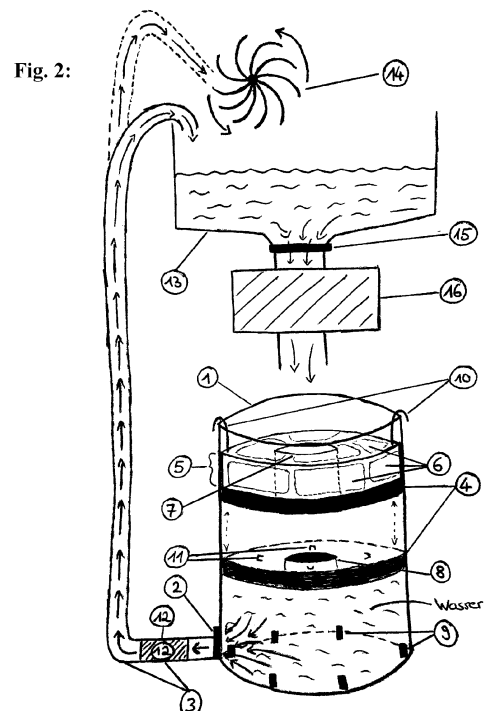
(57) Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, ein praktikables Verfahren bereitzustellen, das es ermöglicht, die auf der Erde vorhandenen Kräfte der Gravitation und des Luftauftriebs (bzw. Gasauftriebs) im Wasser effizient zu nutzen, insbesondere zur Energiegewinnung.

Diese Aufgabe wurde gelöst durch ein Verfahren, das mittels einer Anlage und durch den kontrollierten und aufeinander abgestimmten Zu- und Abfluss von Wasser dessen Pumpen ermöglicht. Wichtiger Bestandteil der Erfindung ist eine in einem vertikalen Pumpbehälter (1) befindliche - möglichst leichte - Auftriebsvorrichtung (5), die vor allem aus geschlossenen, mit Luft oder Gas gefüllten Auftriebsbehältern (6) besteht und die entweder fest verbunden oder verbindbar ist mit einer als Pumpkolben agierenden Gewichtsplatte (4). Die Gewichtsplatte, die im geschlossenen Zustand luft- und wasserdicht zum Rand des Pumpbehälters abschließt, stellt im Zusammenspiel mit der Gravitationskraft der Erde die nötige Pumpenergie bereit. Der kontrollierte Nachfluss von Wasser ermöglicht zusammen mit dem Auftrieb der Auftriebsvorrichtung und verschließbaren Öffnungen im Pumpbehälter (2) und in der Gewichtsplatte (8) das Anheben der Gewichtsplatte im Pumpbehälter nach Abschluss eines Pumpvorgangs. Die durch die Pumpvorgänge des Verfahrens gewonnene Bewegungs- und Höhenenergie des Wassers kann insbesondere zur Energieerzeugung oder zum Antrieb von Schiffen verwendet werden.

Kurz zusammengefasst nutzt die vorliegende Erfindung die Fließeigenschaften von Wasser, den Luft-/Gas-auftrieb im Wasser und die Gravitationskraft der Erde und eröffnet über ein Pumpverfahren einen neuen effizienten Weg, diese Kräfte nutzbar zu machen, insbesondere für die Energieerzeugung und die Antriebstechnik.

Zur Veröffentlichung mit der Zusammenfassung wird von den untenstehenden Zeichnungen die Fig. 2 vorge-

schlagen, da diese die grundlegende Idee der Erfindung am besten verdeutlicht.



- | | | |
|-----------------------------------|---|--|
| (1) Pumpbehälter | (8) verschließbarer Durchlass | (12) Turbine zur Stromerzeugung |
| (2) verschließbarer Abfluss | (9) Stützen/Stopper (zum Aufliegen der Gewichtsplatte) | (13) Auffangbecken |
| (3) Rohr/Schlauch | (10) Halterungen zum Arretieren des Aufzugs (gemäß Stand der Technik; Abbildung nur beispielhaft) | (14) Wasserrad (gemäß Stand d. T.) |
| (4) „Gewichtsplatte“/Pumpkolben | (11) Vorrichtungen zum Verbinden von (4) und (5) (gemäß Stand d. T.) | (15) verschließbarer Abfluss |
| (5) „Aufzug“/Auftriebsvorrichtung | | (16) Turbinen zur Stromerzeugung (gemäß Stand der Technik) |
| (6) Luft-/Gaskammern | | |
| (7) Durchlass | | |

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anlage sowie ein darauf bezogenes Verfahren zum Pumpen von Flüssigkeit, insbesondere von Wasser. Die Erfindung lässt sich vor allem für die Energiegewinnung und für die Antriebstechnik, insbesondere für Schiffsantriebe, nutzbar machen. Die aus dem Pumpvorgang resultierende Energie (entweder die gewonnene Höhenenergie des Wassers oder die Energie des entstehenden Wasserflusses) kann genutzt werden, insbesondere um Turbinen oder Wasserräder anzutreiben.

Hintergrund der Erfindung

15 **[0002]** Die natürlichen Ressourcen der Erde sind begrenzt. Zudem wirkt sich vor allem der Verbrauch fossiler Energieträger (insbesondere Erdöl und Erdgas) negativ auf den Klimawandel aus. Trotzdem werden weltweit stetig große Mengen an fossilen Energieträgern verbraucht. Bedeutend sind dabei insbesondere die Bereiche der Energiegewinnung, vor allem der Stromerzeugung, und der Bereich des Antriebs von Schiffen. Öltanker, Containerschiffe und Kreuzfahrtschiffe verbrauchen unfassbare Mengen an Schweröl und sind auch immer wieder für kleine oder große Naturkatastrophen verantwortlich. CO₂-neutraler Schiffsverkehr und eine (weitere) Möglichkeit, in nennenswertem Umfang "grünen" Strom zu erzeugen, wären ein großer Gewinn. Die vorliegende Erfindung ist potentiell geeignet, diesbezüglich einen Schritt in die richtige Richtung zu machen und wichtige Bereiche des fossilen Energieverbrauchs klimaneutraler und nachhaltiger auszugestalten.

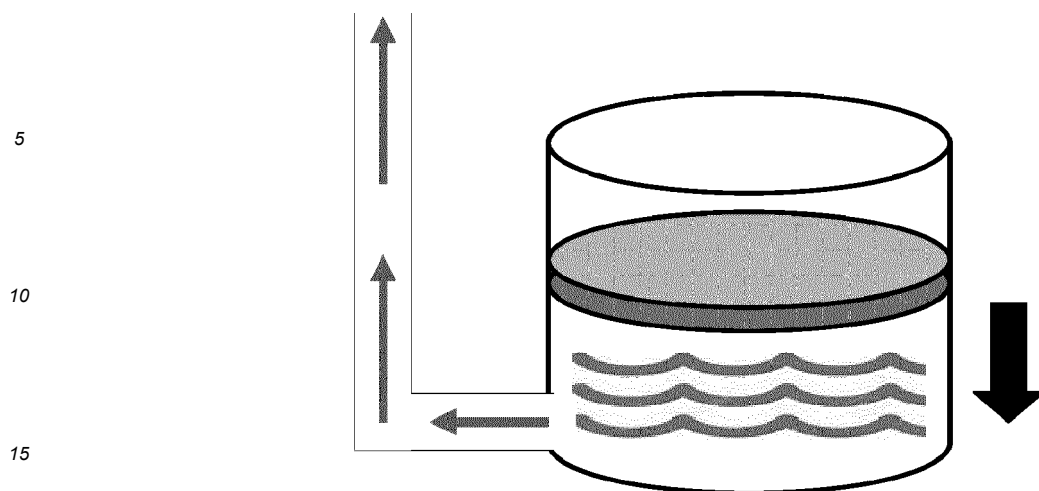
25 **[0003]** Die Nutzung der Wasserkraft hat großes Potential. Die Gewinnung der Höhenenergie von Wasser ist ein effektiver und praktisch genutzter Weg zur Speicherung von Energie. Pumpspeicherkraftwerke pumpen Wasser in einen höhergelegenen Speichersee, wenn überschüssiger und damit billiger Strom dies kostengünstig ermöglicht. Die dadurch gewonnene Höhenenergie des Wassers kann zu einem späteren Zeitpunkt genutzt werden, wenn der Bedarf an Strom größer ist. Die Energiegewinnung über entsprechende Turbinen ist Stand der Technik. Interessant ist diese Form der Energiegewinnung und -speicherung vor allem deshalb, weil entsprechende Anlagen einen relativ hohen Wirkungsgrad aufweisen. Man kann die Höhenenergie des Wassers verhältnismäßig gut zur Erzeugung elektrischen Stroms nutzen. Das Problem solcher Anlagen ist evident: Man benötigt erstmal viel Energie zum Pumpen des Wassers. Durch das Hochpumpen des Wassers kann man so jedenfalls keine Energie gewinnen. Entsprechendes Vorgehen ist nur unter dem Gesichtspunkt der Energiespeicherung sinnvoll. Abseits dieser praktizierten Möglichkeit der *Energiespeicherung* ist die Nutzung der Wasserkraft zur *Energiegewinnung* örtlich sehr beschränkt. Es besteht insoweit eine Abhängigkeit von natürlichen Gegebenheiten. Man braucht z.B. erstmal ein geeignetes Fließgewässer, bevor man über dessen Anstauen und den anschließenden Durchfluss entsprechender Turbinen Energie gewinnen kann. Gäbe es einen Weg, größere Mengen an Wasser in bedeutend höhere Lagen pumpen können, ohne dafür eine vergleichbare Menge an (erzeugter elektrischer) Energie einsetzen zu müssen, wäre dies volkswirtschaftlich sehr gewinnbringend. Die vorliegende Erfindung bietet u.a. hierfür einen Lösungsansatz. Sie kann damit einen Beitrag zur Energiewende und zur Verringerung der Abhängigkeit bestimmter Länder von Gas- und Ölimporten leisten. Wie groß dieser Beitrag letztlich sein wird und sein kann, wird sich zeigen.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

45 **[0004]** Nachfolgend wird die grundlegende Ausführungsform der vorliegenden Erfindung detailliert beschrieben. Die hierfür im Folgenden verwendeten Zeichnungen dienen ausschließlich der Veranschaulichung und dem besseren Verständnis. Sie sind nicht Bestandteil der Zeichnungen der Patentschrift und erhalten aus diesem Grund auch keine Fig.-Nummer.

50 **[0005]** Das in Fig. 1 dargestellte (Grund-)System baut auf dem System einer herkömmlichen Pumpe auf. Der Pumpbehälter (1), vorliegend ein Zylinder, ist nach oben geöffnet und besitzt seitlich, knapp über dem Zylinderboden, einen verschließbaren Abfluss (2). An diesen ist ein Schlauch (oder alternativ ein Rohr) (3) angeschlossen, der/das nach oben führt, weit über den Rand des Pumpbehälters hinaus. Im Pumpbehälter befindet sich als "Pumpkolben" eine "Gewichtsplatte" (4), die zum Rand des Zylinders luft- und wasserdicht abgeschlossen ist. Die - relativ schwere - Gewichtsplatte soll im Zylinder unter möglichst wenig Reibung auf- und abgleiten können.

55 **[0006]** Wenn man den Pumpbehälter - ohne darin befindlichen Kolben (= Gewichtsplatte) - von oben mit Wasser füllt und sodann den Kolben oben auflegt, so drückt der Kolben durch sein Gewicht das im Pumpbehälter befindliche Wasser in den Schlauch und nach oben weg (so weit bis der Schlauch endet und das Wasser oben raus fließt oder bis der Gegendruck im Schlauch durch das Gewicht des Wassers zu groß ist und die Gewichtsplatte im Kräftegleichgewicht zum Stehen kommt).

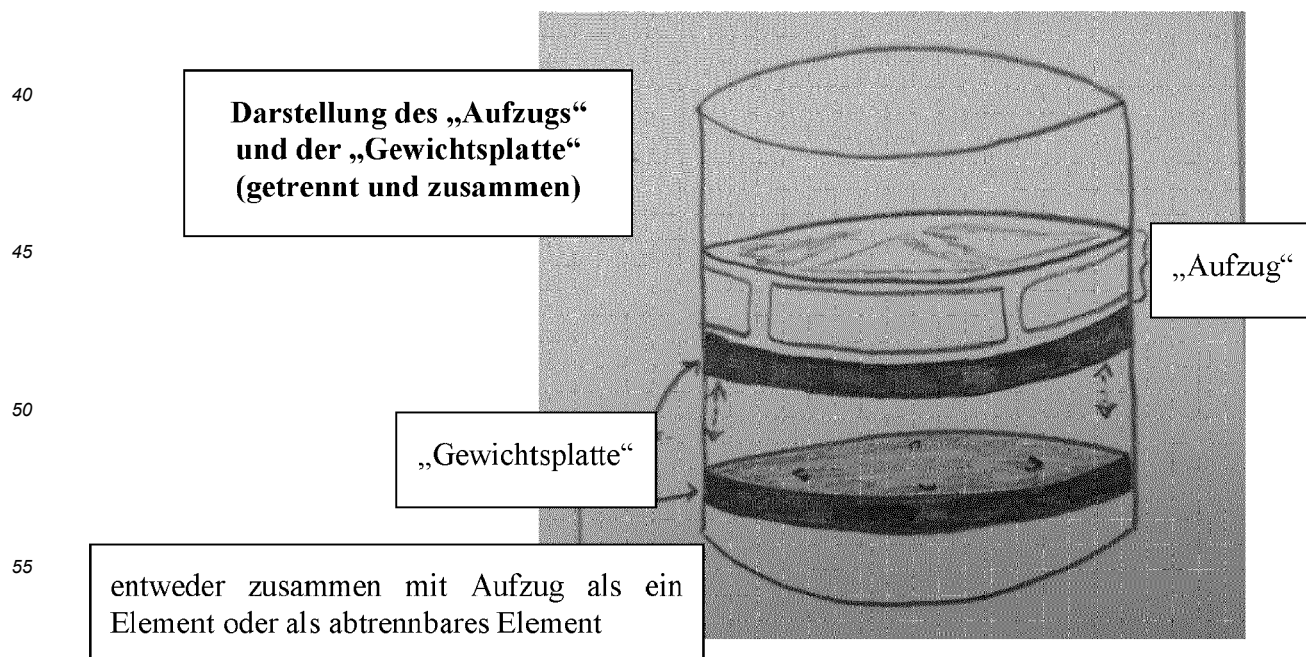


[0007] Im Grunde ist das vergleichbar mit einer üblichen Hand-/Fußpumpe zum Pumpen von Luft oder Wasser. Der zentrale Unterschied besteht darin, dass die Pumpenergie ausschließlich durch die Gravitationskraft der Erde aufgebracht wird. Die Gravitationskraft bleibt dabei immer gleich. Die Pumpleistung kann durch das Gewicht der Platte (des Kolbens) beeinflusst werden. Je schwerer die Platte, desto größer ist die Pumpleistung. Je nach Schwere der Platte und Ausgestaltung des Ausflussrohres/-schlauches kann man auf diesem Weg Wasser in die Höhe transportieren (in relativ hohe Höhen bei einem relativ dünnen Rohr; in niedrigere Höhen bei einem dickeren Rohr; dafür ist bei einem dickeren Rohr eine größere Wassermenge pro Zeiteinheit umsetzbar).

[0008] *Zu beachten: Im vertikalen Rohrsegment (ab über der jeweiligen Wasseroberfläche im Pumpzylinder) kann sich maximal die Menge an Wasser befinden, die dem Gewicht der Gewichtsplatte entspricht (bzw. der Gravitationskraft entspricht, die auf die im Wasser befindliche Platte einwirkt).*

[0009] Die Gewichtsplatte (der Pumpkolben) kann aus Beton, Stein, Metall (oder Mischmaterial) sein. Sie muss schwer und stabil sein. Zum Rand hin muss die Platte luft- und wasserdicht abgeschlossen sein. Letzteres ist ggf. durch entsprechende Dichtungen sicherzustellen.

[0010] Zum Ende des Pumpvorgangs befindet sich die Gewichtsplatte (4) am Boden des Pumpbehälters (1). Es stellt sich die Frage, wie man die Platte wieder nach oben bekommt. Dies ist das Kernstück der Erfindung. Die vorliegende Erfindung nutzt dazu den Luftauftrieb im Wasser. Die bisherige Anwendung wird hierfür um einen "Aufzug" (5) erweitert. Dieser kann entweder fest mit der Gewichtsplatte (dem Kolben) verbunden sein oder alternativ als abtrennbares Element ausgestaltet sein.

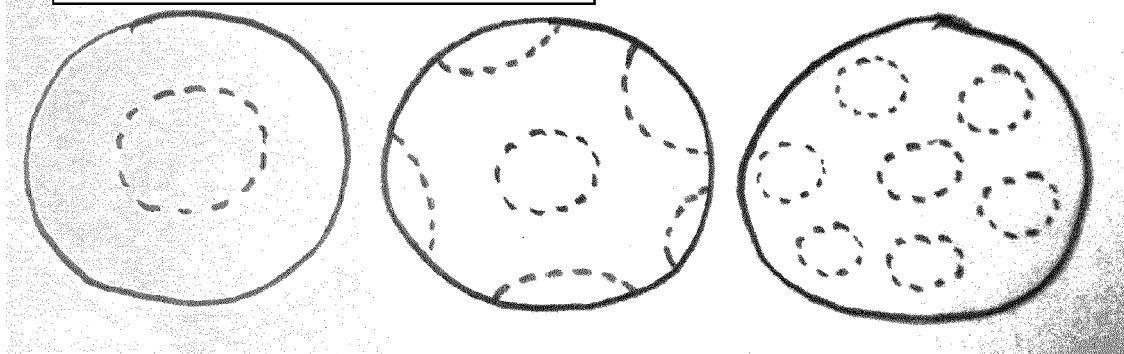


Der "Aufzug"/Die Auftriebsvorrichtung (5) ist in seiner/ihrer Gestaltung nicht auf die oben angedeutete Form beschränkt. Beim "Aufzug" handelt es sich um eine Leichtbaukonstruktion, die im Wesentlichen aus abgeschlossenen Kammern (6) besteht, die mit Luft oder Gas gefüllt sind. Diese sorgen für den Auftrieb im Wasser. Um einen möglichst starken Auftrieb zu erzeugen, sollte die gesamte Konstruktion möglichst leicht sein. Die Kammern müssen luft- und wasserdicht sein. Es soll keine Luft/kein Gas aus den Kammern entweichen können und kein Wasser von außen in die Kammern einfließen können. Zwischen den Kammern und/oder in der Mitte sind Durchlässe, bzw. ist ein Durchlass (7) anzuordnen, durch die/den Wasser strömen kann. In **Fig. 4** ist beispielhaft eine denkbare Gestaltung des "Aufzugs"/der Auftriebsvorrichtung abgebildet. In sich geschlossene Luft-, bzw. Gaskammern (6) sind über Verbindungsstangen (18) zur Stabilisierung der Vorrichtung verbunden. In der Auftriebsvorrichtung befindet sich ein Durchlass (7), durch den Wasser fließen kann. Am Rand der Auftriebsvorrichtung können - zur Innenseite des Pumpbehälters hin - Kontakte zur Führung der Vorrichtung (17) angebracht werden.

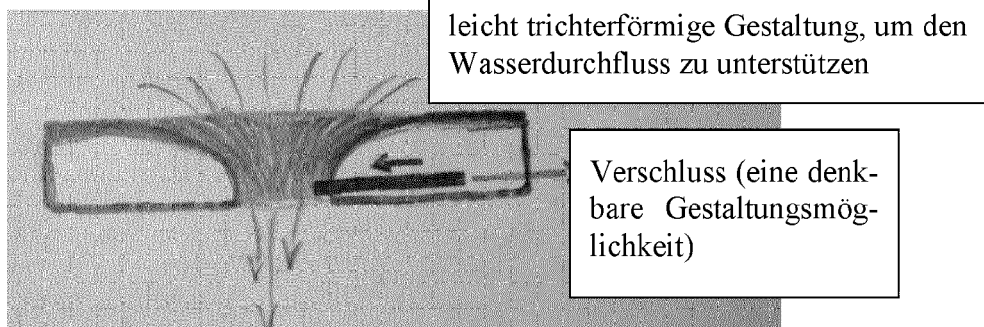
[0011] Die Auftriebsvorrichtung ("Aufzug") (5) ist deutlich leichter als das vergleichbare Volumen an Wasser. In einem mit Wasser gefüllten Pumpbehälter (1) wird sie nach oben an die Wasseroberfläche steigen. Dabei ist sie in der Lage, ein gewisses (zusätzliches) Gewicht mit nach oben zu befördern. Bei entsprechender Ausgestaltung - je nach Gewicht der Gewichtsplatte (4) - ist die Auftriebsvorrichtung in der Lage, sich und die Gewichtsplatte nach oben zu befördern (wohl nicht bis ganz an den Rand, aber weit nach oben).

[0012] Das Problem ist, dass die Gewichtsplatte (4) luft- und wasserdicht abgeschlossen ist. Von oben in den Zylinder einfließendes Wasser kann nicht unter die Platte gelangen. Die Platte würde sich zudem auch aufgrund des dabei entstehenden Unterdrucks nicht nach oben bewegen lassen. Dieses Problem löst die Erfindung mit einem verschließbaren Durchlass (8) (oder auch mit mehreren verschließbaren Durchlässen). Dieser wird in die Platte integriert. Der Durchlass ist verschlossen, wenn die Platte auf dem Weg nach unten Wasser/Flüssigkeit in den Schlauch (3) drückt. Der Durchlass wird dann aber geöffnet, wenn die Platte sich unten befindet und wieder nach oben gelangen soll. Das Wasser, das von oben in den Pumpbehälter (1) fließt, gelangt so unter die Platte (4) und ermöglicht es dem Aufzug (5), mitsamt der Gewichtsplatte (4) aufzusteigen.

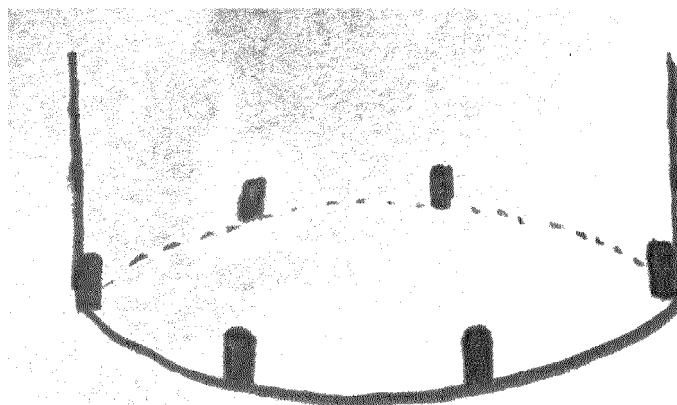
**verschließbare Durchlässe in der
Gewichtsplatte - verschiedene
Gestaltungsmöglichkeiten
(Verschlüsse gemäß Stand der
Technik)**



[0013] Die Durchlässe sollten vorzugsweise leicht trichterförmig gestaltet sein, um den Wasserdurchfluss zu unterstützen.



[0014] Am Boden des Pumpbehälters sind am Rand "Stelzen"/"Stopper" (9) anzubringen, die verhindern sollen, dass die Gewichtsplatte (4) bis zum Boden absinkt. So soll ein Anpressdruck der Platte am Boden verhindert werden. Der Anpressdruck würde das Aufsteigen der Platte erschweren. Die Gewichtsplatte liegt dann, wenn sie abgesunken ist, auf den "Stoppern" auf.



[0015] Im Folgenden soll die grundlegende Ausführungsform des Verfahrens, bzw. die grundlegende Funktionsweise der Anlage, anhand des zeitlichen Ablaufs eines Pumpvorgangs dargestellt werden. Die Darstellung erfolgt ausgehend von **Fig. 2**.

1. Der zunächst leere Pumpbehälter (1) (vorliegend in Fig. 2 ein Zylinder) ist zu Beginn mit Wasser/Flüssigkeit zu befüllen. Hierzu ist der Abfluss (2) zum Schlauch/Rohr (3) - seitlich unten am Pumpbehälter - geschlossen. Das Wasser fließt von oben in den - nach oben offenen - Pumpbehälter ein. Nach unten ist der Pumpbehälter dicht, so dass kein Wasser entweichen kann.

2. Die Auftriebsvorrichtung ("Aufzug") (5) befindet sich an der Wasseroberfläche. Sie schwimmt aufgrund ihres Gewichts (sie ist sehr leicht!) auf dem Wasser im Pumpbehälter. In der Auftriebsvorrichtung befinden sich mehrere Durchlässe, durch die Wasser fließen kann (bzw. ein großer Durchfluss in der Mitte oder beides kombiniert) (7). Die Vorrichtung muss zum Rand hin nicht luftdicht abschließen. Die Durchlässe in der Vorrichtung (im "Aufzug") bleiben dauerhaft geöffnet, müssen gar nicht verschließbar sein. Am "Aufzug" befindet sich - unten angekoppelt - die Gewichtsplatte (4). Sie besitzt einen großen Durchlass (ein "Loch") in der Mitte (8), der verschlossen werden kann (bzw. auch mehrere verschließbare Durchlässe an verschiedenen Stellen). Der Aufzug mit der Gewichtsplatte schwimmt auf dem einströmenden Wasser und steigt mit dem steigenden Wasserspiegel im Pumpbehälter immer weiter nach oben. Die Durchlässe im Aufzug (7) und in der Gewichtsplatte (8) sind alle geöffnet, sodass Wasser durchfließen kann.

3. Der Pumpbehälter (1) ist nunmehr weitgehend vollständig befüllt; es fließt kein Wasser mehr ein. Oben an der Wasseroberfläche (bzw. fast an der Oberfläche) befindet sich der Verbund aus Aufzug (5) und Gewichtsplatte (4). Der Aufzug wird nunmehr arretiert (gemäß Stand der Technik), also z.B. mittels Halterung (10) am Rand des Pumpbehälters befestigt. Der Durchlass in der Gewichtsplatte (8) wird verschlossen, sodass kein Wasser mehr durch die Gewichtsplatte strömen kann (die Platte ist zum Rand hin luft- und wasserdicht abgeschlossen; der Durchlass in der Mitte wird nunmehr ebenfalls luft- und wasserdicht verschlossen, etwa durch eine Art "Schiebetür" in der Gewichtsplatte). Es wird nunmehr der Abfluss (2) zum Schlauch/Rohr geöffnet und die Gewichtsplatte vom

Aufzug abgetrennt.

4. Es fließt nunmehr Wasser in den seitlichen Schlauch (3), bzw. das Wasser wird durch die sich absenkende Gewichtsplatte (4) regelrecht in den Schlauch gepresst. Die auf die Gewichtsplatte einwirkende Gravitationskraft bewirkt, dass das Wasser durch den Schlauch nach oben in die Höhe gepresst wird. Das ist der einzige Weg, den das Wasser nehmen kann. Das Wasser (zumindest der Großteil davon) kann so - je nach Gewicht der Platte und Dicke des Schlauchs - in ein mehr oder weniger höher gelegenes Auffangbecken (13) transportiert werden [und dabei ggf. auch bereits eine oder mehrere Turbinen zur Stromerzeugung (12) durchfließen, bzw. ein Wasserrad (14) antreiben].

5. Das Wasser sammelt sich im Auffangbecken (13), das zu diesem Zeitpunkt nach unten hin noch abgeschlossen ist. Wenn die Gewichtsplatte (4) am Boden des Pumpbehälters (1), bzw. auf den dort angebrachten Stelzen/Stoppern (9) angelangt ist, stoppt der Pumpvorgang. Im kompletten Schlauch/Rohr (3) befindet sich nun Wasser. Es wird nunmehr der Abfluss vom Pumpbehälter zum Schlauch (2) wieder wasserdicht verschlossen. Das im Schlauch (3) befindliche Wasser kann also nicht in den Pumpbehälter (1) zurückfließen.

6. In der am Boden des Pumpbehälters befindlichen Gewichtsplatte (4) wird der Durchlass in der Mitte (8) (bzw. werden sämtliche vorhandenen Durchlässe) geöffnet. In der Gewichtsplatte befindet sich also wieder ein offenes "Loch", bzw. mehrere offene "Löcher", durch das/die Wasser fließen kann. Noch fließt aber kein Wasser hindurch. Die Gewichtsplatte befindet sich lediglich mit geöffneten Durchlässen am Boden des Pumpbehälters (bzw. auf den dortigen Stelzen).

7. Es wird sodann der "Aufzug" (5) aus seiner Halterung (10) gelöst und er senkt sich im Luftraum oberhalb der Gewichtsplatte zu dieser hinab. (vgl. Hilfsmechanismus zum Absenken in Fig. 5)

8. Wenn der Aufzug unten angekommen ist und auf der Gewichtsplatte aufliegt, werden die beiden Elemente über hierfür vorgesehene Vorrichtungen (11) (oben auf der Gewichtsplatte, bzw. unten am Aufzug; gemäß Stand der Technik) wieder miteinander verbunden. Aufzug (5) und Gewichtsplatte (4) sind dann also wieder fest miteinander verbunden.

9. Es wird jetzt anschließend der sich unten am Auffangbecken (13) befindliche Abfluss (15) geöffnet und das dort befindliche Wasser fließt über Turbinen (16), die die Höhenenergie des Wassers in Energie/Strom umwandeln, zurück in den Pumpbehälter (1).

10. Dort beginnt die Einheit aus Aufzug (5) und Gewichtsplatte (4) sich mit steigendem Wasserpegel im Pumpbehälter (1) nach oben zu bewegen. Oben angelangt wird der Durchlass (8) in der Gewichtsplatte (4) (bzw. werden sämtliche Durchlässe in der

[0016] Gewichtsplatte) verschlossen, der Aufzug (5) arretiert (10), die Gewichtsplatte (4) vom Aufzug abgekoppelt und der Abfluss (2) geöffnet. Es beginnt nun alles von neuem ...

[0017] Alternativ wäre es denkbar, die Gewichtsplatte (4) und den Aufzug (5) dauerhaft als Einheit zu verbinden. Es würde sich jeweils immer der ganze Verbund nach oben und unten bewegen. Das Arretieren des Aufzugs, dessen Absenken und das An-/Abkoppeln der Gewichtsplatte würde entfallen. Das System wäre ohne diese Zwischenschritte einfacher. Es bleibt allerdings abzuklären, ob diese Variante in gleichem Maße funktioniert.

[0018] Aufbauend auf dem dargestellten Grundmechanismus ergeben sich insbesondere folgende Abwandlungen, Weiterentwicklungen bzw. Anwendungsmöglichkeiten:

Zunächst ist festzuhalten, dass die Form des Pumpbehälters - in den Zeichnungen meist ein Zylinder - weitgehend frei variierbar ist. Zur maximalen Raumausschöpfung (= maximale Pumpkapazität) bietet sich vor allem auch eine quadratische Grundform an. Aber auch andere Formen - etwa Ovale oder Mehrecke - bieten sich an. Je nach Form des Pumpbehälters (1) sind auch die darin befindliche Gewichtsplatte (4) und die Auftriebsvorrichtung (5) entsprechend anzupassen. Der Vorteil einer derartigen (nicht kreisrunden) Ausgestaltung besteht darin, dass die sich auf- und abwärts bewegenden Bestandteile der Anlage, also insbesondere die Gewichtsplatte und die Auftriebsvorrichtung, bereits durch die entsprechende Form geführt werden und nicht die Gefahr unnötiger Drehungen um die eigene Achse besteht.

[0019] In Fig. 3 ist eine naheliegende Abwandlung der Fig. 2 dargestellt. Statt des Auffangbeckens (13) kann eine weitere Pumpe mit identischer Funktionsweise wie die in Fig. 1 dargestellte Pumpe zwischengeschaltet werden. Diese ermöglicht es, das Wasser im Pumpbehälter mit zusätzlichem Druck durch eine Turbine zu leiten. Die Erweiterung dieses Systems durch weitere Pumpen und zwischen den Pumpen angeordnete Turbinen, insbesondere zur Energie-/Stromgewinnung, ist denkbar.

[0020] Fig. 5 enthält die Skizze einer Hilfsvorrichtung zum Absenken des Aufzugs. Um das Absenken des Aufzugs (5) im Pumpbehälter (1) - nach Absenken der Gewichtsplatte (4) - zu verlangsamen, wird über eine Seilverbindung (20), die über drehbare Rollen läuft (19), ein Gegengewicht (21) angehängen. Das Gegengewicht befindet sich zur Führung in einem Rohr, bzw. in einem Schacht (22), in dem sich ansonsten nur Luft befindet. Das Gegengewicht (21) soll etwas leichter sein als der Aufzug (5). Es soll auf diese Weise ein sanftes Absenken des Aufzugs ermöglicht werden. Zudem hilft das Gegengewicht auch beim "Wiederhochziehen" des Verbunds aus Aufzug und Gewichtsplatte. Insoweit unterstützt das Gegengewicht also den Auftrieb der Auftriebsvorrichtung.

[0021] Fig. 6 ist die Darstellung eines großen Kraftwerks in einem - natürlichen oder künstlich angelegten - Gewässer (z.B. See, Meer oder Fluss). In einem Unterbecken (24) befinden sich mehrere Anlagen gemäß Fig. 1. Diese pumpen Wasser über lange Schläuche/Rohre (3) in ein Oberbecken (23). Von dort fließt das Wasser durch Turbinen zur Stromerzeugung (16) zurück in das Unterbecken (24). Im Unterschied zu den dargestellten Anlagen in Fig. 1 und Fig. 2 erfolgt der Wassernachfluss über entsprechende Vorrichtungen am Rand der Pumpbehälter im Unterbecken. Der obere Rand der Pumpbehälter ragt grundsätzlich über die Wasseroberfläche im Unterbecken hinaus. Es kann also kein Wasser in die Pumpbehälter einfließen. Wenn die jeweiligen Pumpanlagen ihren Pumpvorgang beendet haben und zum Aufsteigen der abgesunkenen Gewichtsplatte Wassernachfluss notwendig ist, so wird der Rand der Pumpbehälter unter die Wasseroberfläche abgesenkt, bzw. es werden entsprechende Durchlässe am oberen Rand der Pumpbehälter geöffnet. Die entsprechenden Mechanismen sind in Fig. 7 und Fig. 8 beispielhaft dargestellt. Sobald genügend Wasser in die Pumpbehälter eingeflossen ist, wird deren Rand wieder über die Wasseroberfläche angehoben, bzw. werden die Durchlässe am oberen Rand der Pumpbehälter wieder verschlossen. Ein neuer Pumpvorgang gemäß der Darstellung in Fig. 1 kann beginnen. Es entsteht ein ständiger Kreislauf. Da das Wasser vom Oberbecken (23) dauerhaft durch die Turbinen (16) fließen kann und dann einfach ins Unterbecken (24) (und nicht direkt in die Pumpbehälter) zurückfließt, ist ein Zurückhalten/Anstauen des Wassers im Oberbecken nicht notwendig. Das Oberbecken (23) kann deshalb auch relativ klein dimensioniert sein.

[0022] Fig. 9 ist die beispielhafte Darstellung eines Schifffantriebs. Anlagen gemäß Fig. 1 pumpen Wasser zum Antrieb eines Rades/ einer Turbine in die Höhe. Die Schläuche (3), durch die das Wasser fließt, sind so ausgerichtet, dass das gepumpte Wasser das Rad/die Turbine (27) in Rotation versetzt. Die Rotation der Turbine/des Rades wird über entsprechende Stangen und eine Zahnrad-Übersetzung (26) - gemäß Stand der Technik - auf eine Schiffsschraube (25) übertragen. Das Rad/die Turbine ist erheblich größer als die Schiffsschraube, um möglichst viel Hebelwirkung auszunutzen. So kann bei moderater Drehzahl des Rades/ der Turbine (27) eine schnelle Drehzahl der Schiffsschraube (25) erzeugt werden. Das Wasser aus den Pumpbehältern fließt, nachdem es auf die Turbine/das Rad (27) getroffen ist, wieder von oben zurück in den Pumpbehälter (1) einer anderen Pumpanlage, die ihren Pumpvorgang bereits abgeschlossen hat. In der Darstellung in Fig. 9 pumpen die beiden dargestellten Anlagen also abwechselnd. Der Wasserrückfluss erfolgt in den jeweils anderen Pumpbehälter. Man kann durch entsprechende Anordnung vieler weiterer Pumpanlagen gewährleisten, dass die Turbine/das Rad (27) und damit die Schiffsschraube (25) dauerhaft angetrieben werden, bzw. durch mehrere Pumpen zeitgleich. Man kann den Antrieb je nach Bedarf dosieren, bzw. ganz abschalten, indem man einzelne oder alle Pumpvorgänge stoppt. Dies kann dadurch geschehen, dass man die Gewichtsplatte nicht vom Aufzug abkoppelt oder dadurch, dass man einfach den Abfluss (2) zum Rohr/Schlauch (3) verschließt.

[0023] Die Abbildung (Fig. 9) verdeutlicht nur skizzenartig die Funktionsweise; die Gestaltungsmöglichkeiten sind vielfältig, insbesondere im Hinblick auf die Ausrichtung und Gestaltung der Turbine/des Rades (27) und die genaue Ausgestaltung des Wasserrückflusses.

[0024] Fig. 12 verdeutlicht die räumliche Anordnung einer entsprechenden Antriebsanlage, wie man sie sich beispielhaft vorstellen könnte.

[0025] Fig. 10 stellt eine Variante der Fig. 9 dar. Die Anlage unterscheidet sich von der dortigen Anlage lediglich dadurch, dass das Wasser aus dem (unteren) Pumpbehälter zunächst in einen höheren Pumpbehälter gepumpt wird, von dem aus es dann gegen die Turbine/das Rad (27) gepumpt wird. Das Wasser fließt anschließend wieder zurück in den unteren Pumpbehälter.

[0026] Fig. 11 stellt ebenfalls eine Variante der Fig. 9 dar. Im Unterschied zu dieser fällt das Wasser hier - nachdem es auf das Rad/die Turbine (27) getroffen ist - in ein Sammelbecken (28) und fließt nicht unmittelbar zurück in eine Pumpanlage. Im Sammelbecken befinden sich am Boden verschließbare Abflüsse (29), durch die das Wasser dann bei Bedarf - zeitlich auf die Pumpvorgänge abgestimmt - zurück in die Pumpbehälter fließt.

[0027] Anlagen gemäß Fig. 9, 10 und 11 können nicht nur zum Antrieb einer Schiffsturbine verwendet werden. Die erzeugte Rotation kann über einen Generator auch gut zur Stromerzeugung genutzt werden (sozusagen als "kleines Kraftwerk" zur Versorgung einzelner oder weniger Haushalte). Dafür bietet sich insbesondere eine platzsparende, kompakte Anordnung mehrerer Pumpanlagen direkt nebeneinander, bzw. übereinander an.

[0028] In einem Schiff wäre es auch denkbar, in einen abgeschlossenen Bereich des Rumpfes ständig Wasser von außen einfließen zu lassen (etwa aus dem Meer). Dieses Wasser strömt in die Pumpanlagen und wird von diesen dann, zum Antrieb des Schiffes, durch einen Abfluss hinten aus dem Schiff rausgepumpt. Je nach Stärke des erzeugten Wasserstroms könnte dies ausreichen, um ein Schiff fortzubewegen.

Stand der Technik - Abgrenzung

[0029] Eine erste überblicksartige Recherche hat gezeigt, dass die Aufgabe der Erfindung, die Gravitationskraft der Erde und den Luft- bzw. Gasauftrieb im Wasser nutzbar zu machen, bereits Ausgangspunkt anderer Erfindungen war. Diese Erfindungen unterscheiden sich jedoch - soweit ersichtlich - deutlich von der vorliegenden Erfindung, häufig bereits im Ansatz.

[0030] Die patentierte Erfindung DE102017004789A1 ("Gravitationspumpe") umfasst eine Pumpe, die durch einen mittels Auftrieb oder Schwerkraft in Bewegung gesetzten Kolben eine Strömung erzeugt, aus welcher Energie gewonnen wird. Das hört sich zunächst nach einem Pendant zur vorliegenden Erfindung an, unterscheidet sich bei näherer Betrachtung jedoch grundlegend. Die Erfindung unterscheidet sich bereits von ihren Erscheinungsbild her deutlich von der vorliegenden Erfindung. Zudem baut die Erfindung auf ganz anderen Mechanismen auf. Ein entscheidender Unterschied besteht darin, dass die Erfindung - im Gegensatz zur vorliegenden Erfindung - mit dem Einpumpen von Gas arbeitet. Das ist ein zentraler Unterschied, mit dem bedeutende Nachteile einhergehen. Das ständige Einpumpen von Gasgemischen kostet bereits selbst viel Energie, zumal dies ggf. unter erheblichem Druck geschehen muss. Es ist in dieser Hinsicht auch zu berücksichtigen, dass das Gas erst einmal an die Stelle gelangen muss, an der eingepumpt werden soll. Je nach Standort der Anlage entstehen zudem mehr oder weniger lange Transportwege, je nach Größe der Anlage sind erhebliche Mengen Gas nötig. Gastransporte sind außerdem nicht ganz ungefährlich, zumindest benötigt man Fachpersonal. Dies betrifft dann ggf. auch den Betrieb der Anlage. Das Gas muss zudem auch wieder abgelassen werden - ein weiterer, nicht ganz unkomplizierter Zwischenschritt. Der Lösungsansatz der vorliegenden Erfindung, die im Betrieb vollkommen ohne Einspeisung von Luft oder Gas arbeitet, ist in dieser Hinsicht vorteilhaft. Die Erfindung der "Gravitationspumpe" baut zudem maßgeblich auf einem weitgehend geschlossenen Pumpbehälter auf. Wichtiger Bestandteil der vorliegenden Erfindung ist dagegen ein nach oben geöffneter Pumpbehälter, der von oben das Einfließen von Wasser ermöglicht. Der Kolben der "Gravitationspumpe" bewegt sich außerdem seitlich und nicht vertikal wie der Pumpkolben der vorliegenden Erfindung. Die charakteristischen Seilverbindungen der Erfindung sind in der vorliegenden Erfindung ebenfalls nicht vorhanden. Die Erfindung der "Gravitationspumpe" baut schlichtweg auf anderen Wirkmechanismen auf als die vorliegende Erfindung. Die Erfindung DE102017004789A1 verwirklicht eine andere erfinderische Idee. Das zeigt sich maßgeblich auch daran, dass charakteristisch für die Erfindung eine *"sehr große Kolbenfläche"* ist. Ein grundlegender Unterschied zur vorliegenden Erfindung.

[0031] Die kreative und interessante Erfindung des "Kreisel-Hochrad-Kraftwerks" (DE102009039743A1) hat einen Nachteil im ersichtlich großen Platzverbrauch. Dieser geht mit der Erfindung zwingend einher, ist wesentliches Merkmal der Erfindung doch die Nutzung der Hebelwirkung durch einen "größtmöglichen Hebelarm". Die Erfindung nutzt die Hebelphysik und kombiniert dies mit den Bewegungskräften, die durch den Luftauftrieb im Wasser vorhanden sind. Abgesehen davon, dass bei dieser Erfindung die Gravitationskraft der Erde überhaupt kein Thema ist, verfolgt die Erfindung auch zur Nutzung des Luftauftriebs im Wasser einen völlig anderen Lösungsweg als die vorliegende Erfindung. Im Unterschied zu dieser arbeitet die Anlage zudem ebenfalls mit dem Einspeisen von Gas bzw. Luft. Insoweit kann auf die obigen Ausführungen verwiesen werden. Die Idee ist hier eine völlig andere, was sich entsprechend auch in einer stark abweichenden äußeren Gestaltung der Erfindung niederschlägt. Es bestehen deshalb nur wenige Parallelen zur vorliegenden Erfindung.

[0032] Auch das "Elementen-Kraftwerk (EKW)" (DE202006008957U1) unterscheidet sich grundlegend von der vorliegenden Erfindung. Es nutzt die Wasserkraft von Fließgewässern. Es handelt sich bei der Erfindung im Wesentlichen um ein "Upgrade" bekannter und bestehender Wasserkraftwerke. Flusswasser aus der Turbine eines solchen soll nicht ungenutzt ins Unterwasser entlassen werden, sondern zur weiteren Energiegewinnung in das System des "Elementen-Kraftwerks" eingespeist werden. Eine intelligente Nutzung verbleibender Energie, "Restenergiegewinnung" sozusagen. Damit unterscheidet sich die Erfindung aber bereits im Ansatz von der vorliegenden Erfindung. Die Erfindung des "Elementen-Kraftwerks" nutzt, anders als die vorliegende Erfindung, die Energie (bereits) fließenden Wassers. Darauf ist das System angewiesen, bzw. daran knüpft es an. Es ist nicht darauf ausgelegt, selbst Wasserenergie, insbesondere Höhenenergie, zu erzeugen. Das System arbeitet zudem mit Arbeitstakten, die im Wege einer periodischen Drehung um 90 Grad die Stellung der Zylinder verändern. Die Stellung der Pumpzylinder der vorliegenden Erfindung ist dagegen stets gleichbleibend. Eine Gemeinsamkeit zur vorliegenden Erfindung stellt lediglich der in der Vertikalen bewegte Kolben dar. Dieser wird allerdings - wiederum im Unterschied zur vorliegenden Erfindung - durch den Wassersäulendruck bewegt, der erzeugt wird durch die (Rest)Energie des zuvor durch eine Turbine bewegten Wassers. Der Luftauftrieb spielt nur in Variante vier des "Elementen-Kraftwerks" eine entscheidende Rolle. Insoweit betrifft der Luftauftrieb jedoch nicht den Kolben, sondern den Zylinder, der durch die in ihm befindliche Luft die Drehbewegung des Systems unterstützt und das Aufsteigen des Kolbens erleichtert.

[0033] Um die vorliegende Erfindung gegenüber dem Stand der Technik abzugrenzen, bzw. eine diesbezügliche Prüfung - gerade vor dem Hintergrund des über die obigen Darstellungen hinausgehenden Stands der Technik - zu ermöglichen, sollen im Folgenden nochmals die zentralen Vorteile/Merkmale der vorliegenden Erfindung dargestellt werden, die sie - insbesondere in ihrer Gesamtheit - zu etwas Neuem machen. Insoweit sind für die Beurteilung aber natürlich in erster Linie die formulierten Patentansprüche maßgeblich.

- Zunächst zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, dass sie ohne die Zuführung von Stoffen von außen arbeitet. Es muss insbesondere keine Luft, bzw. kein Gas zugeführt/eingepumpt werden.
- Durch die Pumpvorgänge der Erfindung werden zudem - abgesehen von geringfügigem Materialabrieb und ggf. Schmiermitteln - keine Stoffe verbraucht.

- Die Anlage ist nicht auf seltene Rohstoffe angewiesen. Die zur Verwirklichung der Erfindung verwendeten - nicht seltenen - Rohstoffe gehen nicht verloren; sie werden nicht verbraucht.
- Die auf der Erfindung aufbauenden, oben dargestellten Verfahren können als geschlossene Kreisläufe arbeiten, bzw. sind sogar vor allem darauf ausgelegt.
- 5 • Das macht sie in besonderem Maße flexibel hinsichtlich möglicher Standorte. Die Erfindung ist nicht auf bestimmte Standorte angewiesen.
- Wesentlicher funktioneller Bestandteil der Erfindung ist, dass beim Pumpvorgang durch das Absenken der Gewichtsplatte (4) im Pumpbehälter oberhalb der Gewichtsplatte ein mit Luft gefüllter Raum entsteht. In diesem ist ein Absenken des "Aufzugs"/der Auftriebsvorrichtung (5) ohne relevanten Energieaufwand möglich. Der Aufzug/die
- 10 Auftriebsvorrichtung hätte im Wasser, bzw. allgemein in Flüssigkeit, stets einen enormen Auftrieb, der ein Absenken erschweren, bzw. unmöglich machen würde.
- Der kontrollierte Ab- und Zufluss von Wasser durch verschließbare Abflüsse und Durchlässe, zeitlich abgestimmt auf die Pumpvorgänge, ist essentieller Bestandteil der in Fig. 2 dargestellten grundlegenden Funktionsweise der Erfindung.
- 15 • Ein großer Vorteil der Erfindung ist die sehr kompakte Ausgestaltung. Die Erfindung kann in ihrer Ausgestaltung jedenfalls sehr kompakt verwirklicht werden.
- Trotzdem ist die genaue Ausgestaltung dabei flexibel. Die Maße der Pumpbehälter (Höhe, Durchmesser, etc.) und die Lagen/Höhen etwaiger Auffangbecken sind weitgehend flexibel, da insbesondere durch die veränderbare Dicke des Schlauches (3), dessen Verlauf und durch das Gewicht der Gewichtsplatte (4) die einzelnen Parameter der
- 20 Erfindung genau aufeinander abgestimmt werden können. Die Anlage kann damit ideal an örtliche Gegebenheiten angepasst werden. Das auch deshalb, weil nicht nur die Größe der Pumpanlagen, sondern auch die Anzahl der Anlagen leicht variierbar ist.
- Für den Betrieb der Anlagen sind zudem keine besonderen äußeren Bedingungen notwendig. Die Anlage an sich ist insbesondere nicht anfällig für Hitze oder Nässe. Lediglich extreme Kälte kann durch die Bildung von Eis den
- 25 Betrieb der Anlage beeinflussen. Da das Wasser in der Anlage jedoch fast dauerhaft zirkuliert, dürfte auch hierfür die Anfälligkeit nicht allzu hoch sein.
- In ihrer Anwendung als Kraftwerk zur Energiegewinnung ermöglicht die Erfindung eine Energieerzeugung "direkt vor Ort". Das bietet sich insbesondere bei etwas abgelegenen Stromverbrauchern an (etwa bei abgelegenen Dörfern).
- 30 • Die Erfindung kann - wie bereits erwähnt - weitgehend standortunabhängig verwirklicht werden, da sie im Betrieb nicht auf die Zuführung von Stoffen angewiesen ist. Es müssen also keine Transporte zur Anlage hin vorgenommen werden. Zudem können ggf. etwaig erforderliche örtliche Voraussetzungen auch künstlich geschaffen werden. Die weitgehende Standortunabhängigkeit der Erfindung kann Stromtransporte entbehrlich machen. Die Notwendigkeit weiter Stromtransporte über kostspielige Infrastruktur könnte vielerorts entfallen. Die Energieerzeugung und -versorgung könnte damit im Gesamten viel dezentraler organisiert werden.
- 35 • Auf der Erfindung basierende Anlagen zur Energieerzeugung können weitgehend passgenau auf den örtlichen Bedarf abgestimmt werden.
- Die Anlage benötigt keine Ruhepausen; Dauerbetrieb ist möglich.
- Daneben ist die Anlage ideal geeignet für eine Vollautomatisierung. Das aufeinander abgestimmte Öffnen und
- 40 Schließen von Abflüssen und Durchlässen, bzw. das Lösen von Halterungen, könnte ohne Weiteres vollautomatisiert geschehen.
- Durch viele - kleinere und größere Anlagen - kann die Stabilität des Stromnetzes (weiter) erhöht werden (sofern man die Anlagen an das Stromnetz anschließt). Die Anlagen sind potentiell in der Lage, zuverlässig und dauerhaft Strom zu erzeugen.
- 45 • Die Anlage besteht aus relativ wenigen, robusten Bauteilen; sie weist damit potentiell eine geringe Störanfälligkeit auf.
- Das zum Pumpen verwendete Wasser muss keine besonderen Eigenschaften aufweisen (es muss sich insbesondere nicht um Trinkwasser handeln). [Wenn man die Anlage aber unter schwierigen Bedingungen verwirklicht (etwa in aggressivem Salzwasser im Meer) muss man bei den verwendeten Materialien natürlich auf eine diesbezügliche Widerstandsfähigkeit achten.]
- 50 • Die von der Erfindung genutzten Kräfte - die Gravitationskraft der Erde und der Auftrieb im Wasser - sind zwei beständige Konstanten. Das auf der Erfindung aufbauende Verfahren zur Stromerzeugung/zum Antrieb von Schiffen (bzw. allgemein zum vorgelagerten Antrieb von Rädern/Turbinen) ermöglicht eine effiziente Nutzung der Gravitations- und Luftauftriebskräfte "ohne Schnörkel".
- Die Anlage ist nicht auf ein fließendes Gewässer angewiesen.
- 55 • Sie ist auch nicht auf ein sonstiges natürliches Gewässer angewiesen; in einem solchen bietet sich die Verwirklichung der Erfindung aber besonders an
- Es entstehen durch den Betrieb der Anlage und der dargestellten, darauf aufbauenden Verfahren keine Abfallprodukte

[0034] Die Erfindung wurde anhand ihrer bevorzugten Grundausführungsformen erläutert. Es können jedoch - neben den dargestellten - viele weitere Abänderungen und Variationen vorgenommen werden, ohne dass diese über den Umfang der vorliegenden Erfindung hinausgehen. Die beiliegenden Patentansprüche sollen auch diese Abänderungen und Variationen abdecken, soweit sie im tatsächlichen Umfang der Erfindung enthalten sind. Die in den Patentansprüchen in Klammern angebrachten Nummernzusätze dienen lediglich dem besseren Verständnis und sollen keine Beschränkungen darstellen.

Patentansprüche

1. Anlage zum Pumpen von Flüssigkeit, umfassend:

einen vertikal ausgerichteten Pumpbehälter (1), der nach oben offen ist - bzw. zumindest insofern geöffnet ist, dass das Einströmen von Luft und Wasser möglich ist - und der in seinem unteren Randbereich oder im Boden über mindestens einen wasserdicht verschließbaren Abfluss (2) verfügt;

eine sich im Pumpbehälter (1) befindende, als Pumpkolben agierende - relativ schwere - Platte (4), die zum Rand des Pumpbehälters luft- und wasserdicht abschließt und sich im Pumpbehälter auf- und abwärts bewegen kann; in der Platte (4) befindet sich mindestens ein wasser- und luftdicht verschließbarer Durchlass (8), der im geöffneten Zustand den Durchfluss von Flüssigkeit ermöglicht;

eine mit der Platte (4) fest verbundene oder verbindbare - relativ leichte - Auftriebsvorrichtung (5), die hauptsächlich aus geschlossenen, mit Luft oder Gas gefüllten und untereinander verbundenen Auftriebsbehältern (6) besteht und die durch mindestens einen Durchlass (7) oder durch entsprechende Zwischenräume den Durchfluss von Flüssigkeit ermöglicht; die Auftriebsvorrichtung (5) muss sich im Pumpbehälter (1) ebenfalls auf- und abwärts bewegen können.

eine an den Abfluss (2) angeschlossene Leitung (3), etwa einen Schlauch oder ein Rohr; Stoppvorrichtungen (9) am Boden des Pumpbehälters (1), die ein Absinken der Platte (4) bis zum Boden des Pumpbehälters (1) verhindern; die Stoppvorrichtungen (9) sind der Anlage dienlich, sie sind jedoch kein zwingend notwendiger Bestandteil;

2. Pumpanlage nach Anspruch 1, mit oder ohne Stoppvorrichtungen (9), wobei

die Auftriebsvorrichtung (5) und die Platte (4) grundsätzlich getrennt sind; die Auftriebsvorrichtung (5) durch lösbare Halterungen (10) - oder andere Vorrichtungen zum zwischenzeitlichen Arretieren - vorübergehend im oberen Randbereich des Pumpbehälters (1) befestigt werden kann; Vorrichtungen (11) zum Verbinden der Platte (4) mit der Auftriebsvorrichtung (5) vorhanden sind, die sich auf der Oberseite der Platte und/oder der Unterseite der Auftriebsvorrichtung befinden;

- optional (da förderlich, aber nicht zwingend erforderlich) - die Auftriebsvorrichtung (5) über eine Seilverbindung (20), die über drehbare Rollen (19) verläuft, an ein Gegengewicht (21) angehängen ist, das sich parallel zum Pumpbehälter (1) in jeweils entgegengesetzter Richtung zur Auftriebsvorrichtung (5) auf- und abwärts bewegt.

3. Verfahren, bei dem - unter Nutzung einer oder mehrerer Pumpanlagen nach Anspruch 1 und/oder Anspruch 2 - durch die Gravitationskraft der Erde, den Luft-/Gasauftrieb im Wasser, die Fließeigenschaften von Wasser/Flüssigkeit sowie den kontrollierten Zu- und Abfluss von Wasser/Flüssigkeit durch das zeitlich abgestimmte Öffnen und Schließen verschließbarer Durchlässe (8) und Abflüsse [(2), (15)] Bewegungs- und Höhenenergie von Flüssigkeit/Wasser gewonnen wird, die über den Durchfluss von Turbinen [(12), (16), (27)] oder Wasserrädern (14) und über entsprechende Generatoren in elektrischen Strom umgewandelt werden kann;

4. Anlage nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, die unter Nutzung des Verfahrens nach Anspruch 3 zum Antrieb einer Turbine [(12), (16), (27)], eines Wasserrades (14) oder einer funktionsäquivalenten Vorrichtung verwendet wird;

5. Anlagen nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, die unter Nutzung des Verfahrens nach Anspruch 3 in einem kreislaufartigen System Wasser/Flüssigkeit in ein höher gelegenes Auffangbecken (13) pumpen;

6. Pumpanlagen nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, die über einen - unter Nutzung des Verfahrens nach Anspruch 3 erzeugten - Wasserstrahl Turbinen (27) oder Wasserräder (14) in Rotation versetzen, die - ggf. über Verbindungsstangen und Zahnradübersetzungen (26) - eine Schiffsschraube (25) oder einen Stromgenerator antreiben;

EP 4 283 113 A1

7. Nutzung einer oder mehrerer Anlagen nach Anspruch 1 oder Anspruch 2 in einem Gewässer, wobei durch einen Absenkmechanismus (Fig. 8) oder über verschließbare Durchlässe (Fig. 7) am oberen Rand des Pumpbehälters (1) der Nachfluss von Wasser in den Pumpbehälter (1) ermöglicht wird;

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1:

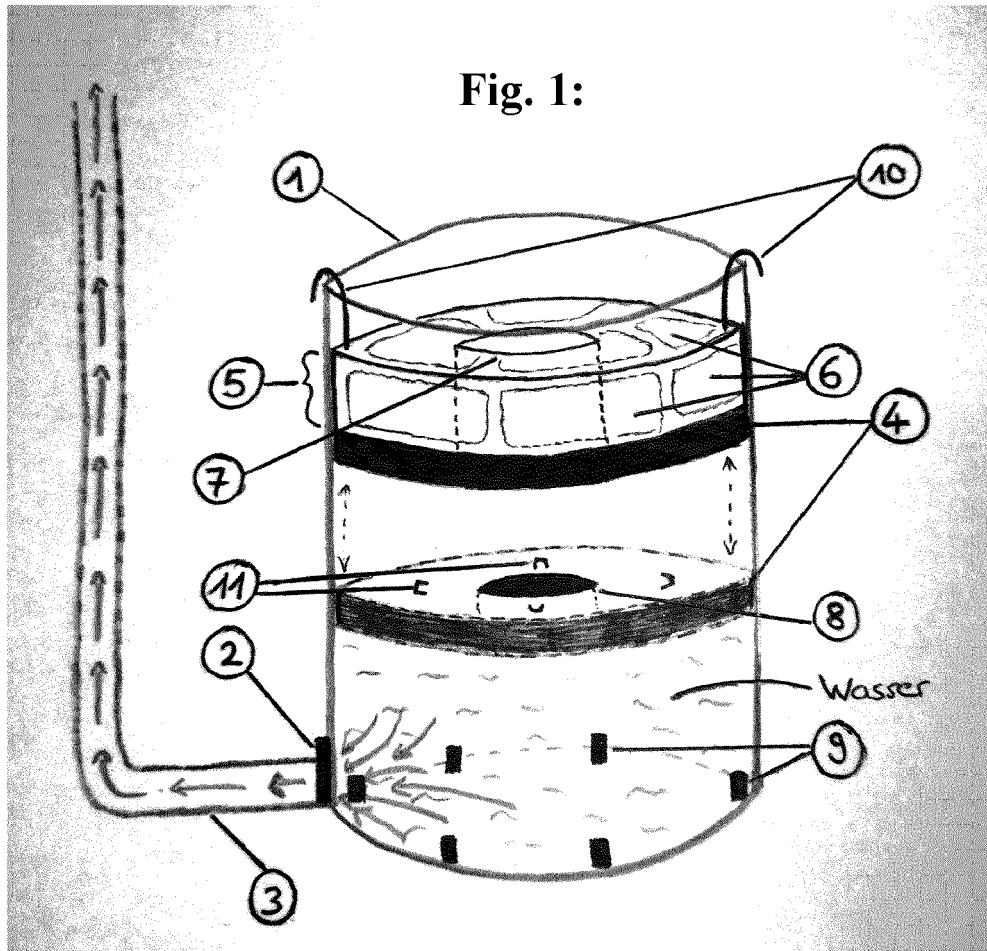
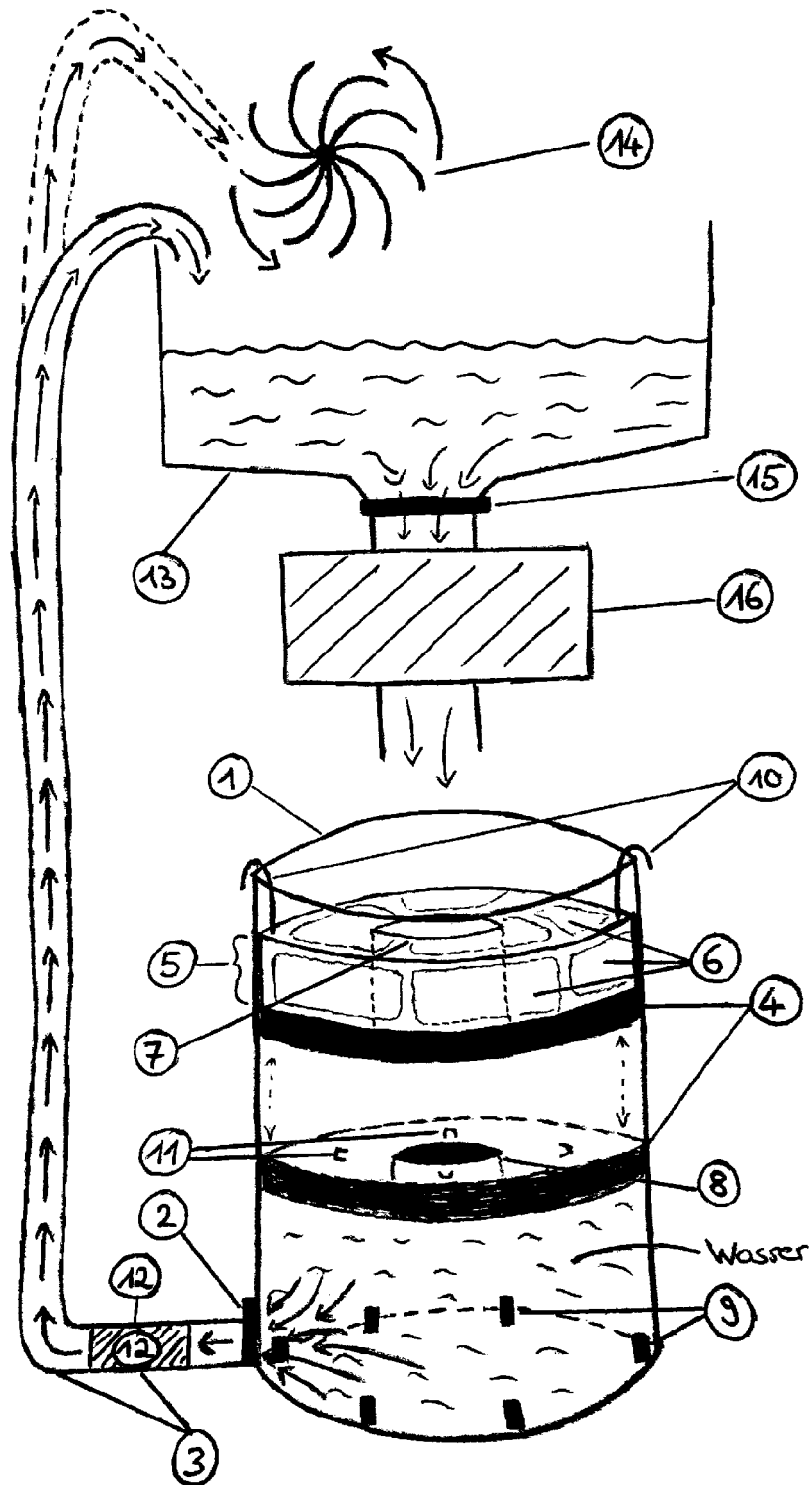


Fig. 2:



- (1) Pumpbehälter
- (2) verschließbarer Abfluss
- (3) Rohr/Schlauch
- (4) „Gewichtsplatte“/Pumpkolben
- (5) „Aufzug“/Auftriebsvorrichtung
- (6) Luft-/Gaskammern
- (7) Durchlass

- (8) verschließbarer Durchlass
- (9) Stelzen/Stopper (zum Aufliegen der Gewichtplatte)
- (10) Halterungen zum Arretieren des Aufzugs (gemäß Stand der Technik; Abbildung nur beispielhaft)
- (11) Vorrichtungen zum Verbinden von (4) und (5) (gemäß Stand d. T.)

- (12) Turbine zur Stromerzeugung
- (13) Auffangbecken
- (14) Wasserrad (gemäß Stand d. T.)
- (15) verschließbarer Abfluss
- (16) Turbinen zur Stromerzeugung (gemäß Stand der Technik)

Fig. 3:

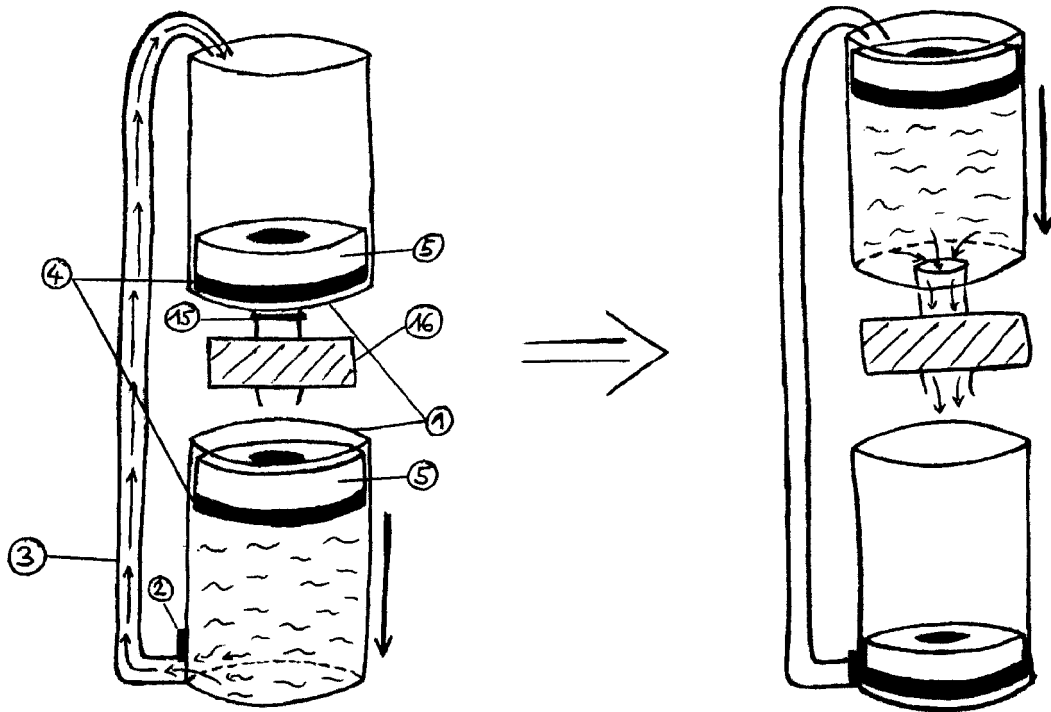


Fig. 4:

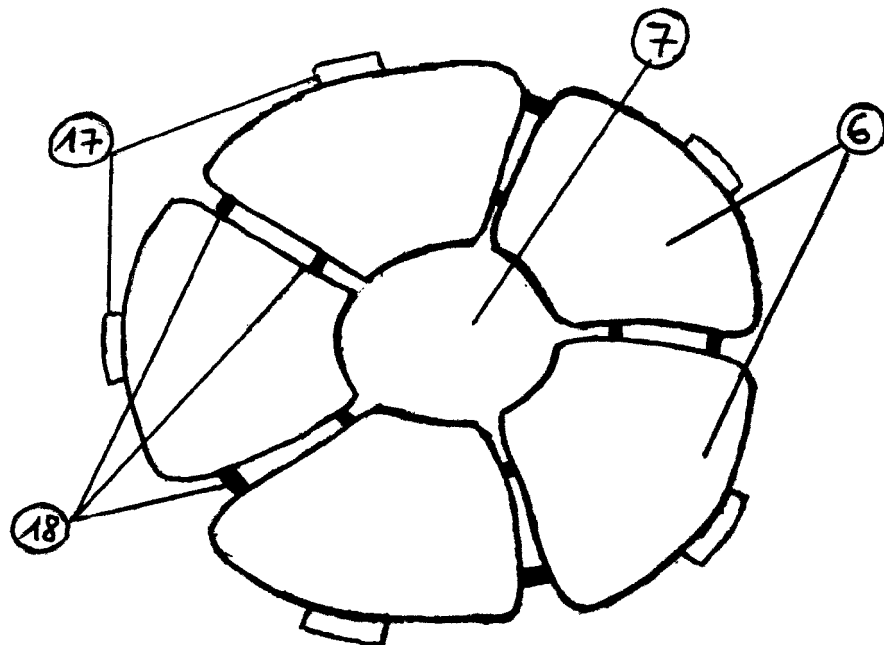


Fig. 5:

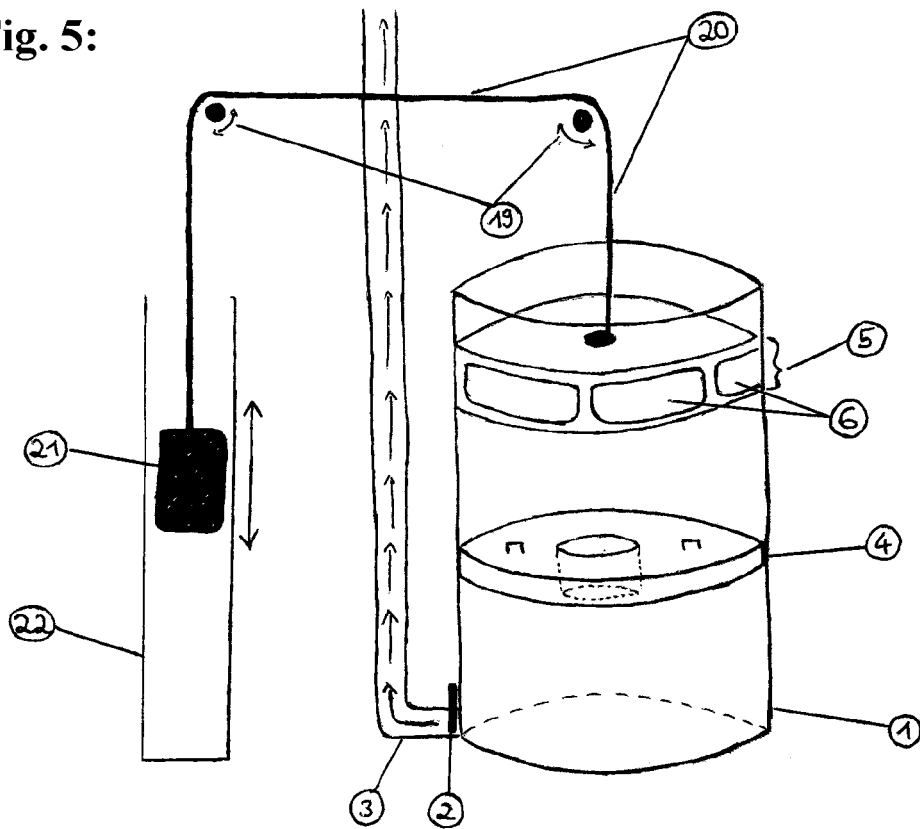


Fig. 6:

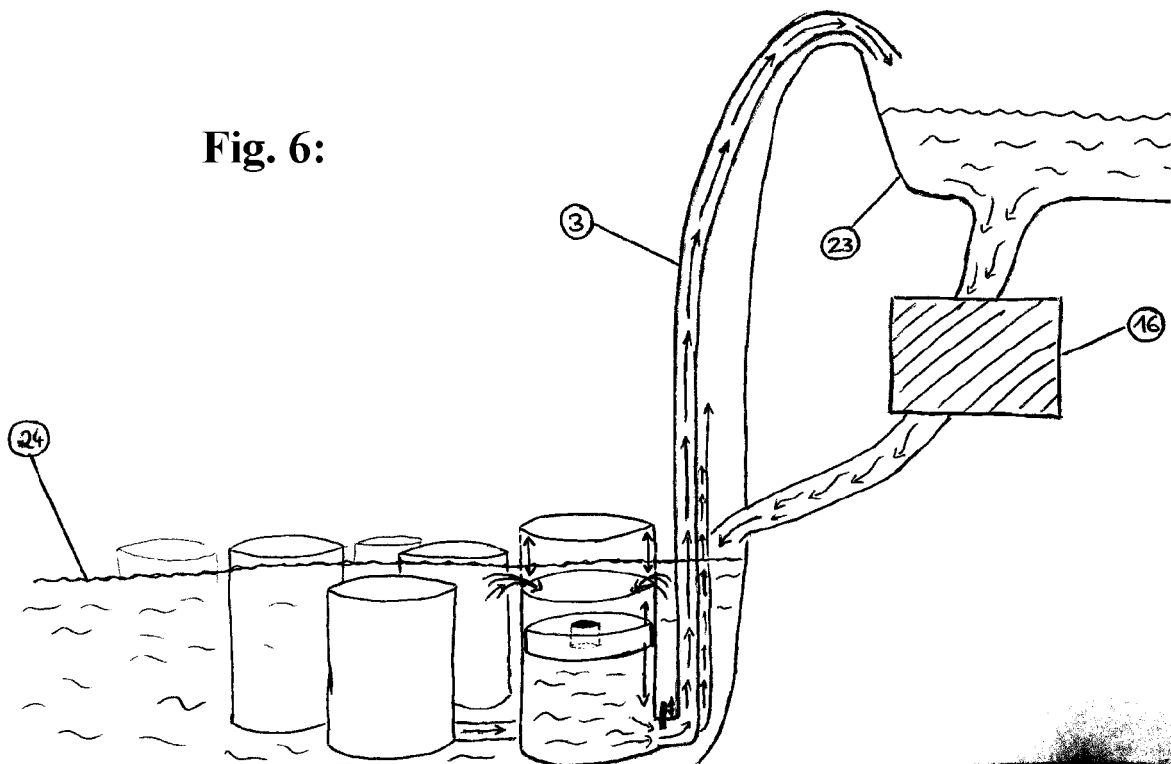


Fig. 7:

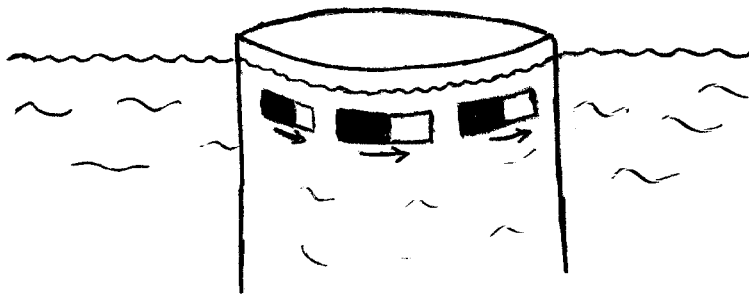


Fig. 8:

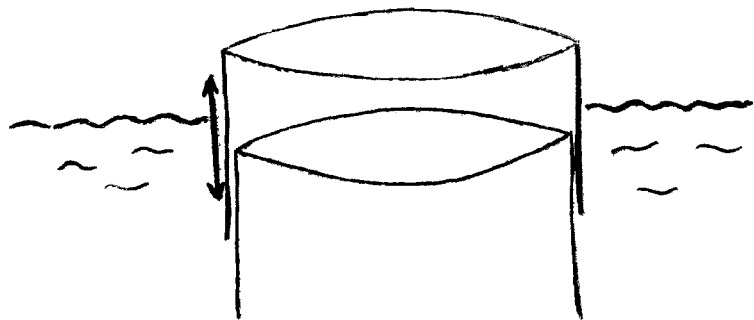


Fig. 9:

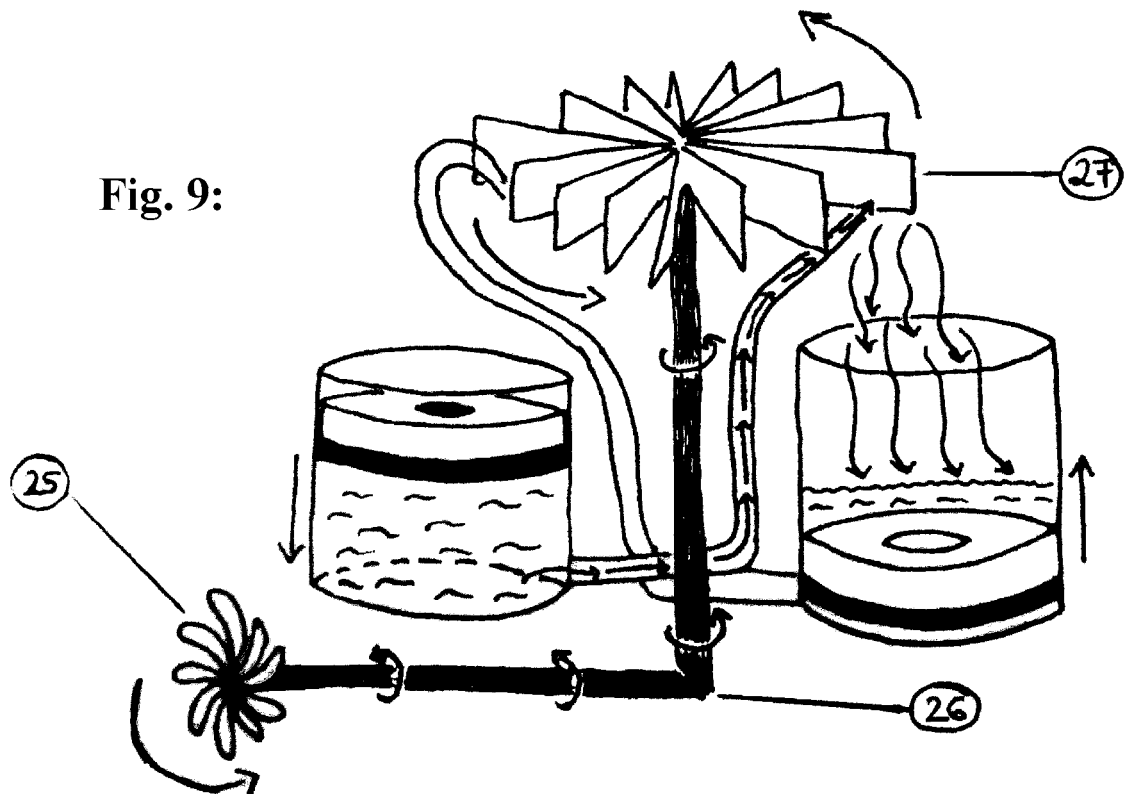


Fig. 10:

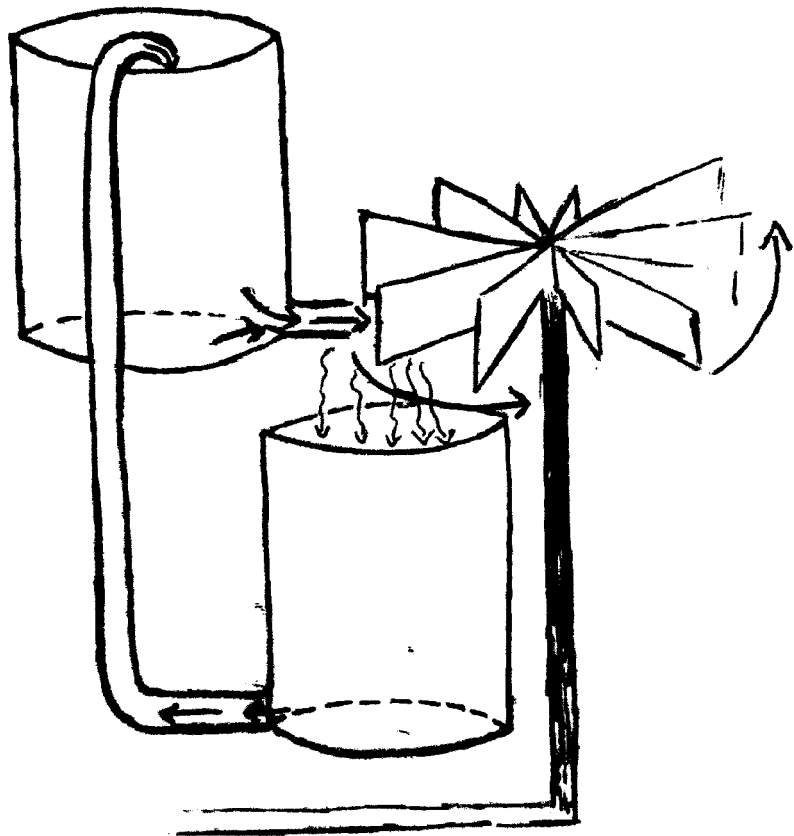


Fig. 11:

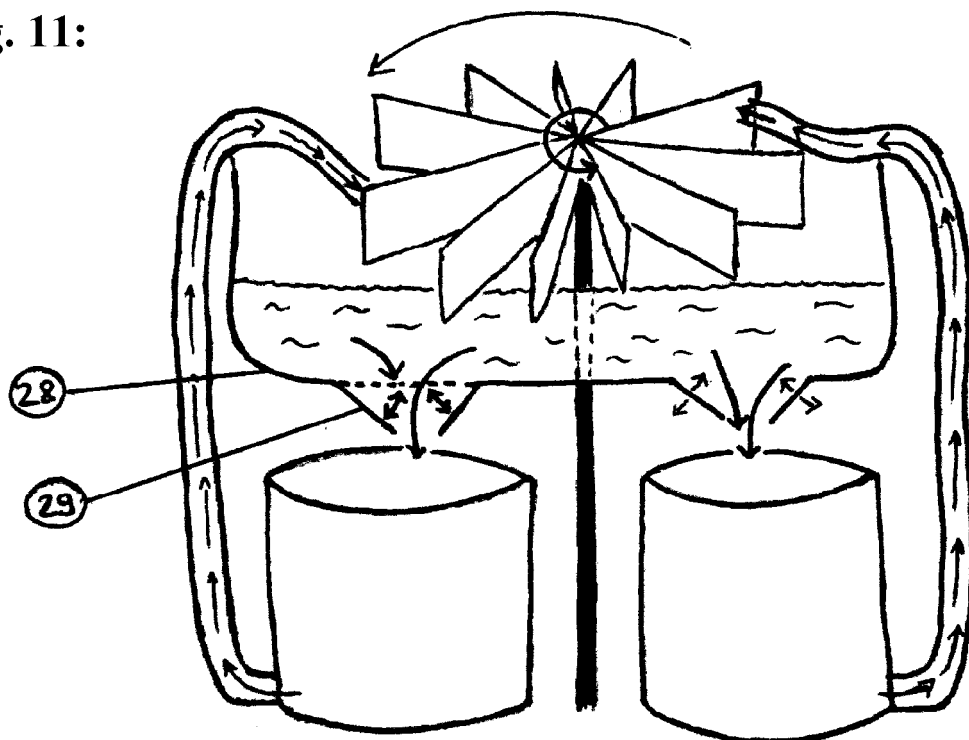
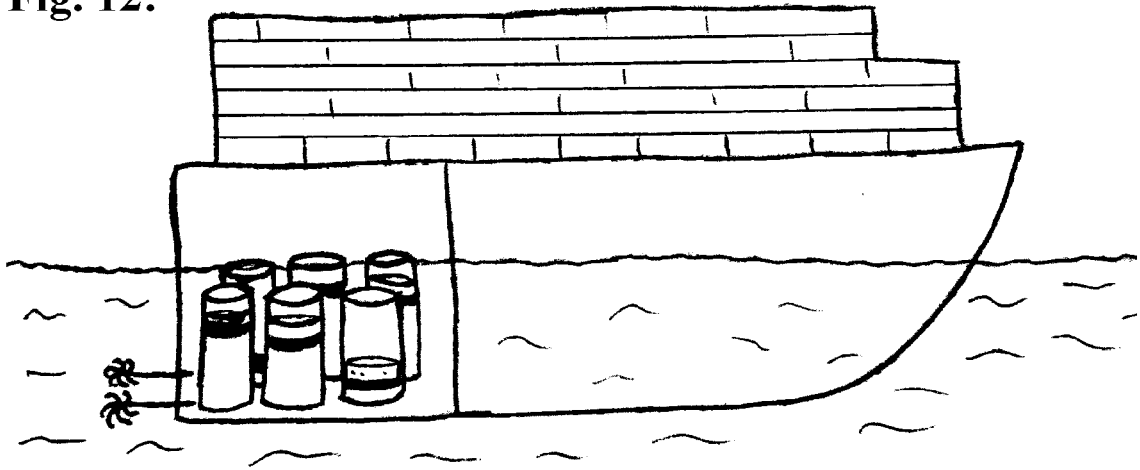


Fig. 12:





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 02 0236

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2010/105389 A1 (TIAN XIAOHONG [CN]) 23. September 2010 (2010-09-23) * das ganze Dokument *	1-7	INV. F03B17/00
A	ES 2 524 646 A1 (EGUILUZ LOPEZ EMILIANO [ES]) 10. Dezember 2014 (2014-12-10) * Zusammenfassung; Abbildung *	1-7	
A	EP 3 208 458 A1 (URJUMCEVS ALEKSANDRS [LV]) 23. August 2017 (2017-08-23) * Absatz [0006] - Absatz [0014]; Abbildungen *	1-7	
A	WO 2011/114199 A1 (GRANTHAM DAVID SYDNEY [ZA]; THOMAS JAMES MEDLEY [ZA]) 22. September 2011 (2011-09-22) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F03B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. November 2022	Prüfer Di Renzo, Raffaele
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 02 0236

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-11-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010105389 A1	23-09-2010	CN 101514669 A	26-08-2009
		WO 2010105389 A1	23-09-2010
ES 2524646 A1	10-12-2014	KEINE	
EP 3208458 A1	23-08-2017	KEINE	
WO 2011114199 A1	22-09-2011	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102017004789 A1 **[0030]**
- DE 102009039743 A1 **[0031]**
- DE 202006008957 U1 **[0032]**