

EUROPÄISCHE EIGNUNGSPRÜFUNG 2021

Aufgabe C

Teil 2

Diese Prüfungsaufgabe enthält:

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| * Schreiben des Einsprechenden | 2021/C/2/DE/1-2 |
| * Anlage 1 | 2021/C/2/DE/3-12 |
| * Anlage 2 | 2021/C/2/DE/13-16 |
| * Anlage 3 | 2021/C/2/DE/17-22 |
| * Anlage 4 | 2021/C/2/DE/23-27 |
| * Anlage 5 | 2021/C/2/DE/28-33 |
| * Anlage 6 | 2021/C/2/DE/34-39 |

Verschlüsselte E-Mail von:

Herrn Eilasie Kaceth
Waterhole Science Laboratories
4252 Country Club Drive
5 Long Beach CA 90807
USA

An:

Frau Molly Dorsett Pauley
Europäische Patentvertreterin
10 Todiet Kwiscus LLC
23 Radley Bridge Street
Snowdonia LL55 4TY
Großbritannien

Gesendet: Freitag 05 März 2021 11:58

15 Betreff: Einspruch gegen EP3141592B1 - Fortsetzung

Sehr geehrte Frau Pauley,

das Europäische Patentregister ist nunmehr wieder erreichbar. Ich habe nun die weiteren Teile von EP3141592B1 erhalten: Absätze [18] bis [23], Ansprüche 4 – 6 und
20 Figur 5. Der Übersicht halber schicke ich Ihnen die vervollständigte Version von EP3141592B1 (Anlage 1), sowie die Anlagen 2 bis 6, die ich Ihnen schon vorher gesandt hatte.

Bitte bereiten Sie jetzt den zweiten Teil der Einspruchsschrift vor so dass er an den ersten Teil angehängt werden kann, den Sie mir bereits geschickt haben. Es soll
25 Einspruch gegen EP3141592B1 in seiner Gesamtheit eingereicht werden.

Ich konnte nun meine Untersuchung betreffend die Einsichtnahme der Prüfungsakte abschließen, hier sind alle relevanten Informationen:

Anlage 1 beansprucht die Priorität der Anmeldungen NO20150000333 und
30 NO20150000355. NO20150000333 beinhaltet folgende Teile der Anlage 1: Absätze [1] bis [11] der Beschreibung und Figuren 1 bis 3. NO20150000333 hat nur einen Anspruch und dieser ist identisch mit Anspruch 1 von Anlage 1. NO20150000355 ist identisch mit folgenden Teilen der Anlage 1: Absätze [1] bis [22], Ansprüche 1 bis 5 und Figuren 1 – 5. Anlage 1 wurde auf die europäische
35 Anmeldung EP16180339.8 erteilt, die bei der Einreichung alle Teile von NO20150000355 und zusätzlich Absatz [23] von Anlage 1 enthielt. Anspruch 6 wurde während der Prüfung hinzugefügt.

Legen Sie bitte gegen Anlage 1 im gesamten Umfang Einspruch ein. Anspruch 6 ist für uns besonders wichtig, weil wir unsere Vorrichtungen unter Verwendung eines Elastomers vermarkten wollen, das nicht nur 17 bis 23 Gew.-% RZCH enthält, sondern
5 insbesondere auch 23 bis 35 Gew.-% RZCH.

Mit freundlichen Grüßen,

Eilasie Kaceth

10

Anlagen:

Anlage 1 – EP 3 141 592 B1 im gesamten Umfang

Anlage 2 – Auszug aus der Zeitschrift "European Scientist":
15 "Die Tiefen der Vorstellungskraft – neues Konzept
der Pumpspeicherung"

Anlage 3 – US 9,109,358

Anlage 4 – EP 2 718 281 A1

Anlage 5 – US 6,626,070

20 Anlage 6 – DE 101 6021 7662.0

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 141 592 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichung und Bekanntmachung
des Hinweises auf die Patenterteilung:

(51) Int. Kl.:

B65D88/18,
F03B13/06

10. Juni 2020 Patentblatt 2020/24

(21)

Anmeldenummer: **16180339.8**

(22)

Anmeldetag: **5. März 2016**

(54)

Unterwasser-Energiespeichervorrichtung

Underwater Energy Storage Device

Dispositif de stockage d'énergie sous-marin

(84)

Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE ES FR FI IS IT GB
HR LI NL SE NO

(73)

Patentinhaber:

Winterwute Corp.
Bahnhofstr. 4
3073 Gümligen (CH)

(30)

Priorität:

11. März 2015 NO20150000333
10. Juni 2015 NO20150000355

(72)

Erfinder:

Puristsaf T. Fastsirup
C. Estsec
Bolt O. Nipswich

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:

22. Juli 2016 Patentblatt 2016/17

(74)

Vertreter:

Bart Slartifast
Hydrovegen 32
6885 Ardalstangen (NO)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

[0001] Sonnenlicht und Wind können als Quelle für elektrische Energie genutzt werden, stehen aber nicht kontinuierlich zur Verfügung. Der Bedarf einer Zwischenspeicherung elektrischer Energie wurde im Stand der Technik mittels hydroelektrischer Unterwasser-Energiespeicherung angegangen.

5

[0002] Zur Veranschaulichung dieses allgemein bekannten Konzepts zeigen Fig. 1 und 2 ein Reservoir 11 in einem Gewässer 13 und die erforderlichen elektromechanischen Komponenten für die Unterwasser-Speicherung von Energie aus Wasserkraft, nämlich einen Elektromotor 14, eine Pumpe 15, eine Turbine 16 und einen Generator 17. Der auf dem Reservoir 11 lastende hydrostatische Druck hängt von der Aufstelltiefe im Gewässer 13 ab. Ein erfindungsgemäßes Reservoir ist jede von einer Wand umgebene Kammer, aus der Wasser herausgepumpt und in die Wasser eingelassen werden kann.

10

[0003] In Fig. 1 wird elektrische Energie über ein elektrisches Zuleitungskabel 18 dem Elektromotor 14 zugeführt, der die Pumpe 15 antreibt, mit der Wasser aus dem Reservoir gegen den hydrostatischen Druck herausgepumpt wird. Dadurch wird die elektrische Energie umgewandelt und als potenzielle Energie gespeichert. Später wird, wie in Fig. 2 gezeigt, Wasser in das Reservoir eingelassen. Durch den hydrostatischen Druck angetrieben passiert das Wasser die Turbine 16, die den Generator 17 antreibt. Hierdurch wird die potenzielle Energie in elektrische Energie umgewandelt und an ein elektrisches Ableitungskabel 19 abgegeben.

20

[0004] Das Reservoir erfährt eine mechanische Spannung, die durch den hydrostatischen Druck entsteht, wenn das Wasser aus der Kammer gepumpt wird. Deshalb hat das Reservoir notwendigerweise eine Struktur, die Knickfestigkeit verleiht. Im Sinne der Erfindung bedeutet Knickfestigkeit, dass das Reservoir in Aufstelltiefe nicht kollabiert, unabhängig davon, welche Menge Wasser aus der Kammer gepumpt wird. Bekanntermaßen kann die Wand des Reservoirs so konzipiert sein, dass sie Teil einer Struktur ist, die Knickfestigkeit verleiht.

25

30

[0005] Das Reservoir erfährt auch eine Auftriebskraft, wenn das Wasser aus der Kammer gepumpt wird. Deshalb erfordert eine Vorrichtung für die hydroelektrische Unterwasser-Energiespeicherung, dass das Reservoir mit Antiauftriebsmitteln versehen ist. Erfindungsgemäße Antiauftriebsmittel stellen sicher, dass die Vorrichtung als
5 Ganzes nicht aufsteigt, unabhängig davon, welche Menge Wasser aus der Kammer gepumpt wird. Bekannte Antiauftriebsmittel sind Anker, die am Meeresboden befestigt sind, oder Ballast, dessen Gewicht eine nach unten gerichtete Kraft bewirkt.

[0006] Es besteht ein Bedarf, die Installation und Deinstallation von Unterwasser-Energiespeichervorrichtungen zu erleichtern, insbesondere wenn eine Vielzahl von
10 Vorrichtungen in einer Gruppe miteinander verbunden werden soll.

[0007] Fig. 1 und 2 veranschaulichen den Stand der Technik. Die übrigen Figuren zeigen Ausführungsformen der Erfindung.

[0008] Fig. 3 zeigt eine Ansicht einer Unterwasser-Energiespeichervorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Vorrichtung umfasst die erforderlichen elektromechanischen Komponenten für die hydroelektrische Unterwasser-Energiespeicherung. Da der genaue Ort dieser
15 Komponenten nicht für die Erfindung relevant ist, werden sie in Fig. 3 nicht gezeigt.

[0009] Die Antiauftriebsmittel der ersten Ausführungsform umfassen Haltemittel 26 und einen damit verbundenen Ballastkörper 27. Das Gewicht des Ballastkörpers 27 bewirkt eine nach unten gerichtete Kraft. Vorzugsweise ist der Ballastkörper 27 aus
20 Beton gefertigt und liegt auf dem Boden 22 eines Gewässers.

[0010] Das Reservoir 21 hat eine Ausstülpung 25 entlang seiner Außenfläche. Das Haltemittel 26 greift lösbar die Ausstülpung des Reservoirs so, dass die nach unten gerichtete Kraft des Gewichts des Ballastkörpers auf das Reservoir übertragen wird.
30 Derartige Haltemittel erleichtern das Aufstellen und ermöglichen die Wartung, weil das Reservoir nach Bedarf in die Haltemittel eingebracht und herausgeholt werden kann.

[0011] Abstandhalter 29 sind zwischen dem Reservoir und den Antiauftriebsmitteln angeordnet. Die Abstandhalter sind aus einem Elastomer hergestellt, damit der Aufprall abgeschwächt wird, wenn das Reservoir unbeabsichtigterweise gegen die Abstandhalter bewegt wird, z. B. verursacht durch Unterwasserströmungen.

5 Vorzugsweise enthält das Elastomer 13 bis 47 Gew.-% RZCH, einen verstärkenden Füllstoff.

[0012] Die erste Ausführungsform kann durch eine erste und eine zweite Verstärkungsanordnung abgewandelt werden, wie sie in Anspruch 2 definiert und in Fig. 4 veranschaulicht wird.

10

[0013] Die erste Verstärkungsanordnung kann ein Fachwerk aus Verstärkungsbalken 32 sein, die mit der Wand 23 an einer Vielzahl von Stellen in Kontakt stehen und zugleich ermöglichen, dass das Wasser innerhalb des Reservoirs ungehindert steigt oder fällt. Ein solches Fachwerk innerhalb der Kammer 24 erstreckt sich zwischen gegenüberliegenden Teilen der Wand des Reservoirs und stellt dadurch eine direkte mechanische Verbindung zwischen diesen her. Infolgedessen werden die Kräfte, die vom hydrostatischen Druck ausgehen, zumindest teilweise ausgeglichen. Die vorteilhafte Wirkung ist eine Reduzierung der sich insgesamt ergebenden

15

20

Spannungsbeanspruchung der Wand des Reservoirs.

[0014] Diese vorteilhafte Wirkung kann für ein Reservoir ausgenützt werden, das bereits für eine geringe Aufstelltiefe angefertigt worden ist (z. B. eine Tiefe von weniger als 200 m unter Meeresspiegel) und nur seine Wand als Knickfestigkeit verleihende Struktur hat. Durch das zusätzliche Einbringen der ersten Verstärkungsanordnung in das angefertigte Reservoir kann der Verwendungsbereich auf größere Tiefen ausgedehnt werden (z. B. Tiefen von mehr als 200 m unter Meeresspiegel), wo der höhere hydrostatische Druck das Speichern größerer Energiemengen ermöglicht als in der genannten geringen Aufstelltiefe.

25

[0015] Die zweite Verstärkungsanordnung kann ein starres Gitter aus Stahlstäben 34 sein, das in den Ballastkörper gelegt wird, sofern dieser aus Beton gefertigt ist. Ein solches Gitter erstreckt sich als Skelett innerhalb des Ballastkörpers. Ein Skelett verbessert die Starrheit, sodass der Ballastkörper der Biegebelastung, der er ausgesetzt ist, besser widerstehen kann.

[0016] Eine solche Belastung kann auftreten, wenn der Ballastkörper auf einer unebenen Fläche aufliegt. Somit ermöglicht die zweite Verstärkungsanordnung die sichere Aufstellung der Vorrichtung an Orten, wo der Boden des Gewässers uneben ist.

[0017] Wie in Anspruch 3 definiert, kann eine Vielzahl von Vorrichtungen gemäß der ersten Ausführungsform an eine gemeinsame Pumpe, die von einem Elektromotor angetrieben wird, und an eine gemeinsame Turbine, die einen Generator antreibt, angeschlossen sein.

[0018] Eine zweite Ausführungsform der Erfindung ist eine Unterwasser-Energiespeichervorrichtung gemäß Anspruch 4, deren Reservoir in Fig. 5 (Schnittzeichnung) dargestellt ist. Das Reservoir 45 wird gebildet, indem mehrere Reservoir-Mittelabschnitte 41 und zwei Reservoir-Endabschnitte 42 verbunden werden.

[0019] Die Reservoirabschnitte werden längs durch Drahtseile 44 zusammengehalten, die durch Verspannungsröhren 43 laufen. Die Verspannungsröhren können als Führungskanäle oder Bohrungen oder andere Arten zylindrischer Hohlräume ausgeführt sein, die sich innerhalb der Wände der Reservoirabschnitte längs erstrecken. Ein derartiges internes Verspannungssystem aus Drahtseilen, die durch Verspannungsröhren gezogen werden, ist naturgemäß vor äußeren Beschädigungen geschützt.

[0020] Die Erfinder haben festgestellt, dass ein ausreichend festes Reservoir durch die Verwendung von Drahtseilen erhalten wird, die eine begrenzte Anzahl von Strängen verdrellter Metalldrähte umfassen. Da der hydrostatische Druck die Reservoirabschnitte zusammenpresst, können die Drahtseile von geringer Zugfestigkeit sein. Für eine
5 ausreichende Zugfestigkeit muss die Anzahl von Strängen verdrellter Metalldrähte nicht größer sein als 7. Bei mehr als 7 Strängen wird eine kompliziertere Flechttechnik erforderlich, die erheblich teurer ist.

[0021] Die zweite Ausführungsform hat eine Reihe von Vorteilen. Die
10 Reservoirabschnitte können als Rohrsegmente ausgeführt werden. Sie können zu geringen Kosten vorgefertigt und mit Ausstülpungen auf der Außenseite versehen werden, sodass das zusammengesetzte Reservoir dieselbe Form aufweist wie in der ersten Ausführungsform. Das interne Verspannungssystem mit Drahtseilen garantiert eine lange Nutzungsdauer.

15
[0022] Die zweite Ausführungsform kann so abgewandelt werden, dass sie die Merkmale des Anspruchs 5 aufweist. Nebeneinanderliegende Reservoirabschnitte können mit einer Versiegelungsschicht 47 dazwischen verbunden werden. Die Versiegelungsschicht sollte ein Elastomer enthalten, um eine wasserdichte Verbindung
20 bereitzustellen. Um eine langfristige Formstabilität zu erreichen, sollte das Elastomer mindestens 17 Gew.-% RZCH beinhalten. Vorzugsweise beträgt der RZCH-Anteil 23 Gew.-% oder weniger. Dies bedeutet, dass das Elastomer nicht sehr steif und für geringe Tiefen gut geeignet ist.

25 **[0023]** Alternativ kann das in der Versiegelungsschicht gemäß Anspruch 5 enthaltene Elastomer 23 bis 35 Gew.-% RZCH beinhalten. Dieser RZCH-Gehalt ist in größeren Tiefen akzeptabel, wo aufgrund des höheren Drucks eine größere Steifigkeit zulässig ist. Dies verbessert wiederum die langfristige Formstabilität und verlängert so die Nutzungsdauer.

Ansprüche:

1. Unterwasser-Energiespeichervorrichtung umfassend ein Reservoir (21), eine ihm Knickfestigkeit verleihende Struktur, Antiauftriebsmittel aufweisend einen Ballastkörper (27) mit einem Haltemitteln (26) und aus einem Elastomer gefertigte Abstandhalter (29), wobei das Reservoir (21) eine Ausstülpung (25) entlang seiner Außenfläche hat, die Abstandhalter (29) zwischen dem Reservoir (21) und dem Antiauftriebsmittel angeordnet sind und das Haltemittel (26) die Ausstülpung (25) lösbar so greift, dass das Gewicht des Ballastkörpers (27) auf das Reservoir (21) übertragen wird.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 zur Verwendung in Tiefen von mehr als 200 m unter Meeresspiegel, wobei das Reservoir eine Wand (23) umfasst, die eine Kammer (24) umgibt, und die Knickfestigkeit verleihende Struktur eine erste Verstärkungsanordnung (32) innerhalb der Kammer (24) umfasst, die sich zwischen gegenüberliegenden Teilen der Wand (23) erstreckt, und das Antiauftriebsmittel eine zweite Verstärkungsanordnung (34) umfasst, die sich als Skelett innerhalb des Ballastkörpers erstreckt.
3. Vielzahl von Vorrichtungen gemäß Anspruch 1, die zum Zweck der Energiespeicherung an eine gemeinsame Pumpe angeschlossen sind, die von einem Elektromotor angetrieben wird, und zum Zweck der Energiefreisetzung an eine gemeinsame Turbine angeschlossen sind, die einen Generator antreibt.

4. Unterwasser-Energiespeichervorrichtung umfassend
ein Reservoir (45), eine ihm Knickfestigkeit verleihende Struktur und ein
Antiauftriebsmittel,
wobei
das Reservoir (45) gebildet ist, indem mehrere Reservoir-Mittelabschnitte (41) und zwei
Reservoir-Endabschnitte (42) verbunden sind,
die Reservoirabschnitte (41, 42) mit Verspannungsröhren (43) versehen sind, durch die
Drahtseile (44) gezogen sind, und
die Drahtseile (44) Stränge verdrellter Metalldrähte umfassen, wobei die Anzahl von
Strängen 7 oder weniger beträgt.
5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei
das Reservoir (45) so gebildet wird, dass nebeneinanderliegende
Reservoirabschnitte (41, 42) mit einer Versiegelungsschicht (47) dazwischen verbunden
sind, wobei die Versiegelungsschicht (47) ein Elastomer umfasst und das Reservoir (45)
zum Zweck der Energiespeicherung an eine Pumpe angeschlossen ist, die von einem
Elektromotor angetrieben wird, und zum Zweck der Energiefreisetzung an eine Turbine
angeschlossen ist, die einen Generator antreibt.
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 5, bei dem das Elastomer 17 bis 35 Gew.-% RZCH
beinhaltet.

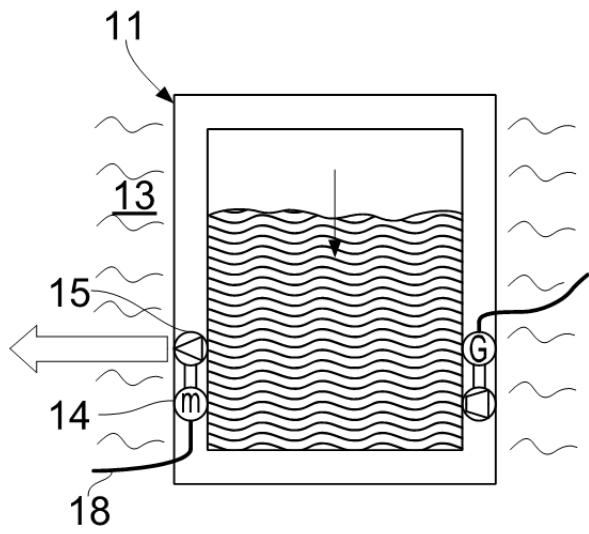


FIG. 1

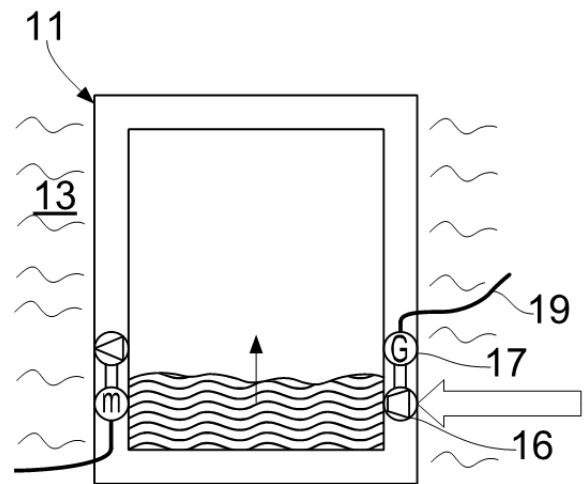


FIG. 2

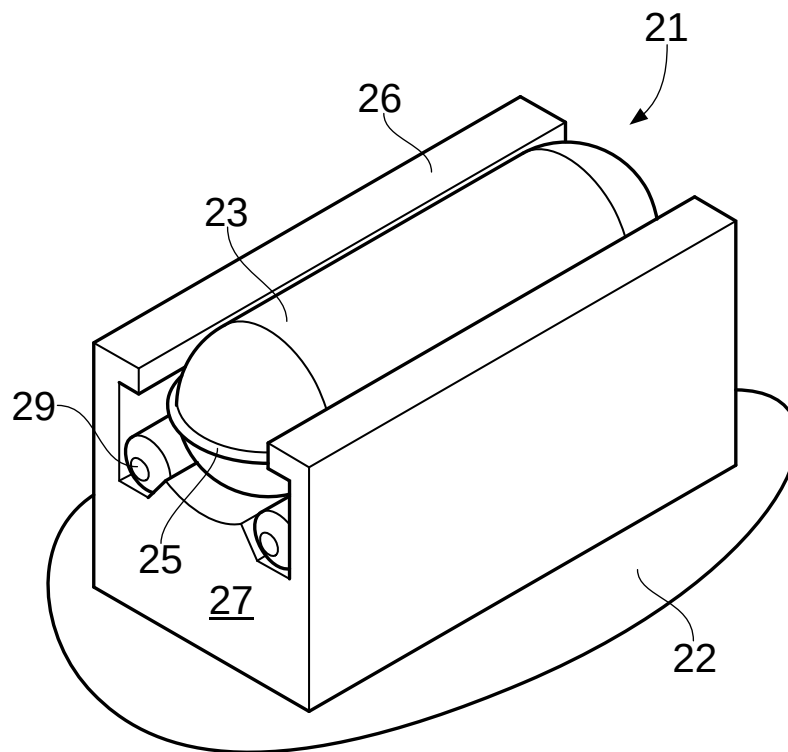


FIG. 3

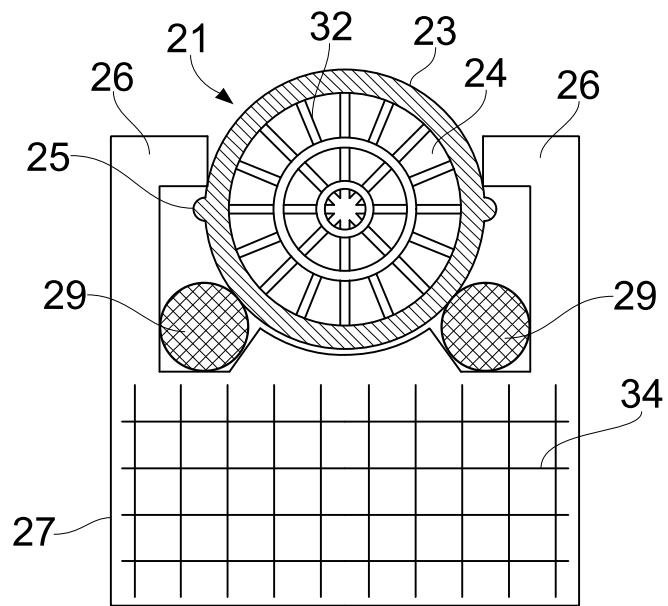


FIG. 4

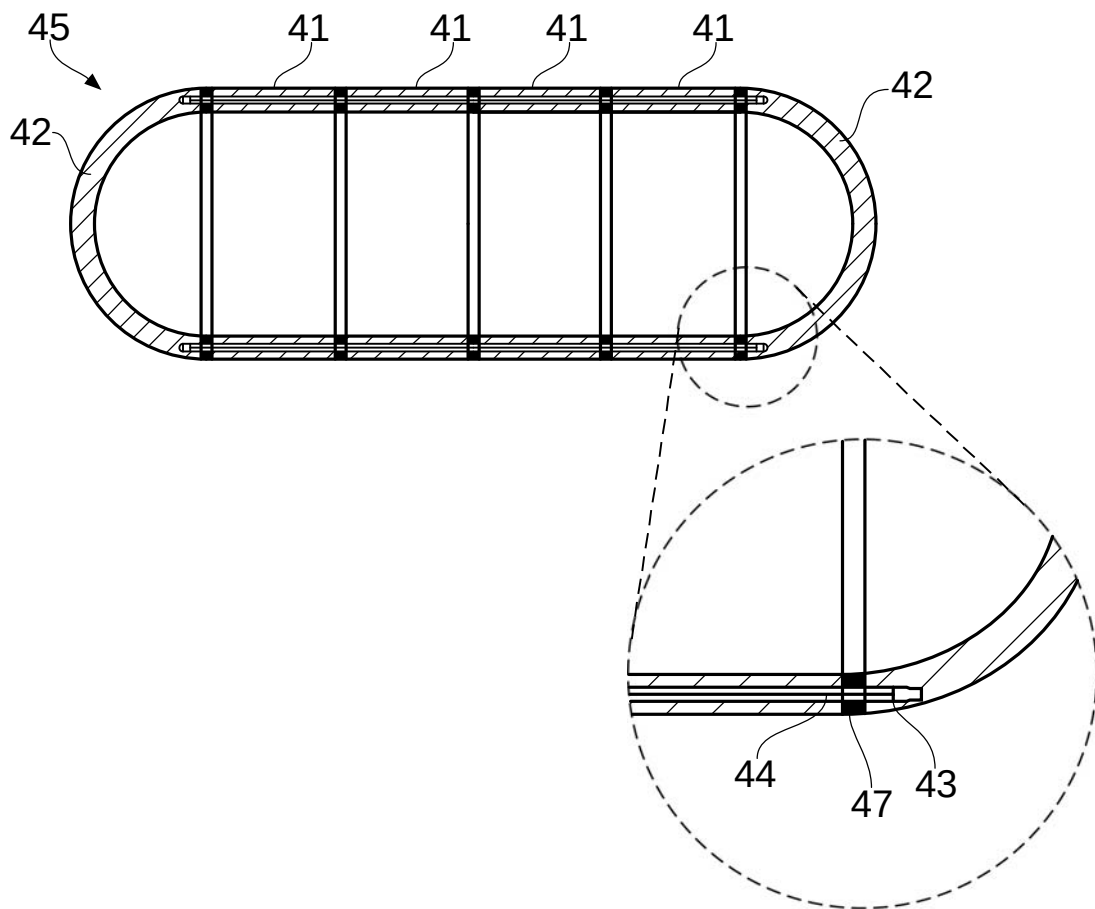


FIG. 5

Veröffentlicht am 06.08.2015 – Auszug aus der Zeitschrift "European Scientist"

DIE TIEFEN DER VORSTELLUNGSKRAFT

—

NEUES KONZEPT DER PUMPSPEICHERUNG

In der letzten Maiwoche wurden in der privaten Werft der Calypso Foundation im Hafen von Warnemouth mehrere große Stahlteile zusammengesetzt. Die Öffentlichkeit hat keinen Zutritt zur Werft, doch Schaulustige auf Touristenbooten sahen, was in Fig. 1 dargestellt ist: Arbeiter zogen Drahtseile durch Führungskanäle in den Stahlteilen, um
5 sie zu einer länglichen Struktur zusammenzusetzen.

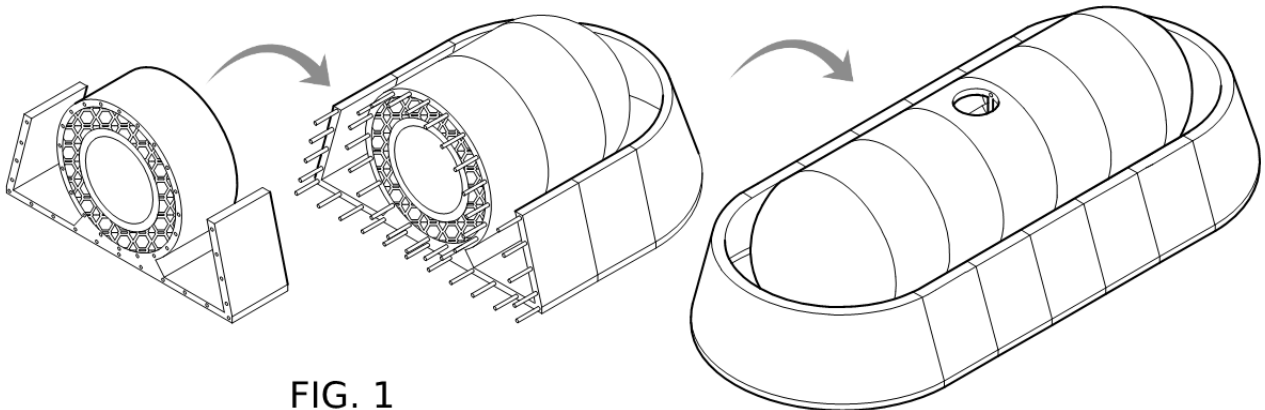


FIG. 1

Letzte Woche sprach unsere Korrespondentin Carla Columna mit Jeanne Costaud, der leitenden Wissenschaftlerin der Calypso Foundation, über deren jüngstes Projekt.

C. Columna: Ist die Stahlstruktur, die kürzlich in Ihrer Werft zusammengesetzt wurde, ein weiteres Hochdruck-Unterseeboot zur Erforschung der Tiefsee?

5 **J. Costaud:** Nein, es ist der Prototyp einer hydroelektrischen Kraftwerksanlage für die Tiefsee. Im entladenen Zustand ist der Tank der Anlage mit Wasser aus dem umgebenden Meer gefüllt. Wird überschüssige elektrische Energie verfügbar, so wird diese verwendet, um die Anlage aufzuladen, indem Wasser aus dem Tank herausgepumpt wird. Die zeitweilig gespeicherte Energie kann später zurückgewonnen werden, indem ein Turbinengenerator mit Wasser angetrieben wird, das man wieder in
10 den Tank zurückströmen lässt. Die Idee selbst ist alt, ist aber der Untersuchung wert, da immer mehr elektrische Energie aus intermittierenden Quellen wie Windparks oder Solarmodulen gewonnen wird.

C. Columna: Wenn es eine alte Idee ist – worin bestehen die grundlegenden
15 Schwierigkeiten?

J. Costaud: Am kritischsten ist die Situation, wenn das Wasser aus dem Tank gepumpt wurde, sodass die Anlage voll aufgeladen ist. Der hydrostatische Druck hat zwei Effekte: eine starke Auftriebskraft auf die Anlage und eine große Beanspruchung des Tanks.
20

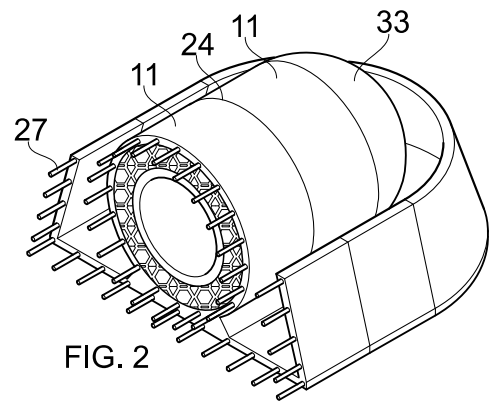
C. Columna: Also muss die Anlage irgendwie daran gehindert werden, zur Oberfläche aufzusteigen, und sie muss auch sehr druckfest sein?

J. Costaud: Genau. Es gibt aber einen Unterschied. Die Auftriebskraft ist im
25 Wesentlichen genommen unabhängig von der Tiefe, sodass eine bestimmte Antiauftriebs-Einrichtung so ziemlich für jede Tiefe funktioniert. Der Druck nimmt jedoch mit der Tiefe zu. Je tiefer es wird, umso robuster muss der Tank sein. Diese beiden Anforderungen sind jedoch nicht komplett voneinander unabhängig, denn ein robusterer Tank hat ein größeres Gewicht und wirkt dadurch als Ballaststruktur. Unsere Forschung
30 konzentriert sich darauf zu ermitteln, welche druckfesten Strukturen und Ballaststrukturen für verschiedene Tiefen am geeignetsten sind.

Epipelagische Tiefen, d. h. Tiefen bis zu 200 m unter dem Meeresspiegel, sind interessant, weil viele Windparks in küstennahen Regionen dieser Tiefe gebaut sind. Auch mesopelagische Tiefen, d. h. Tiefen zwischen 200 und 1 000 m unter dem Meeresspiegel, sind von Interesse, weil der dortige höhere hydrostatische Druck das Speichern größerer Energiemengen erlaubt.

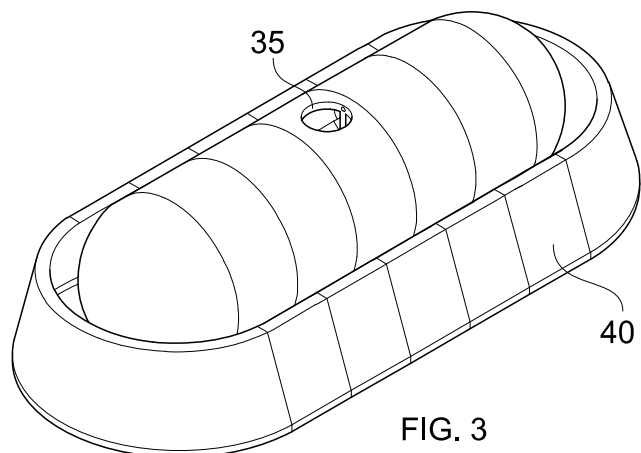
C. Columna: Um die Idee in großem Maßstab zu verwirklichen, müssen wahrscheinlich die Kosten gering gehalten werden. Könnten Sie dies anhand von Fig. 2 bis 4 erläutern, die wir mit diesem Artikel veröffentlichen werden?

J. Costaud: Einige Aspekte unseres Prototyps wurden von alten Unterseetanks für Erdölprodukte inspiriert – in gewisser Weise sind das auch Vorrichtungen zur Unterwasserspeicherung von Energie, wenn sie auch nicht als hydroelektrische Kraftwerksanlage verwendet werden können. Mehrere Teile 11 werden verbunden, indem sie mit Drahtseilen 27 zusammengebunden werden. Die Drahtseile werden zwischen den Endteilen 33 gespannt.

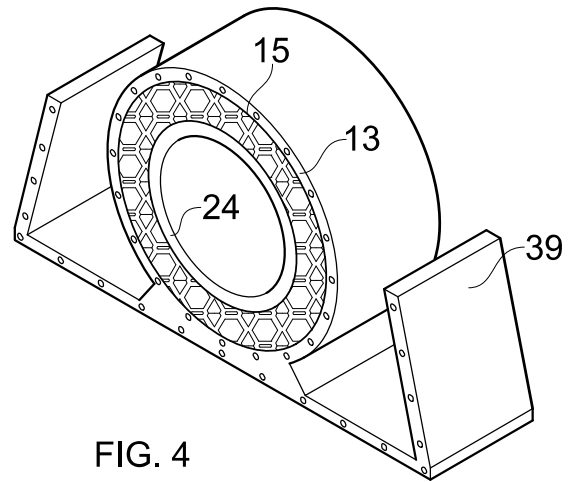


Die Innenseite jedes Teils ist im Wesentlichen ein Rohrsegment. Zwischen jeweils zwei benachbarten Segmenten befindet sich eine Versiegelungsschicht 24, um deren Verbindung wasserdicht zu machen.

Durch das Zusammensetzen erhält man ein Reservoir. Ein Teil hat ein Loch 35, an das beim Betrieb ein hydroelektrisches Energiewandlermodul angeschlossen wird.



Zur Erzielung der Knickfestigkeit in mesopelagischer Tiefe haben die Teile eine Doppelstahlwand 13 mit einer dazwischen liegenden neuartigen wabenförmigen Verstärkungsstruktur 15. Sie umfassen auch



Jedes Teil hat eine Schürze 39.

Nach dem Zusammensetzen bilden die

Schürzen zusammen um das Reservoir ein Behältnis 40, der mit Sand oder Kies gefüllt werden kann; sein Gewicht hält die Anlage am Meeresgrund, auch wenn sie leer gepumpt ist.

Zum Glück für unser Konzept werden die Teile durch den Unterwasserdruck eng zusammengepresst, sodass die Drahtseile nicht sehr flexibel sein müssen. Wir verwenden preisgünstige Drahtseile des Typs PI-R¹. Um die langfristige Formstabilität der Versiegelungsschichten sicherzustellen, sind sie aus einem Elastomer gefertigt, das RZCH als Füllstoff enthält.

Mit den Ergebnissen unseres Prototyps sind wir ganz zufrieden, doch die Arbeit geht weiter. Eine echte Wasserkraftanlage wird so groß wie ein Containerschiff sein.

C. Columna: Frau Costaud, vielen Dank für das Interview.

¹ Fußnote des Herausgebers: In der Erdölindustrie werden seit 1970 standardisierte Drahtseile der Typen PI-F und PI-R verwendet. Drahtseile des Typs PI-F sind sehr flexibel. Sie bestehen immer aus mehr als 7 Strängen verdrehter Metalldrähte und sind daher sehr teuer. Drahtseile des Typs PI-R bestehen aus 7 oder weniger Strängen verdrehter Metalldrähte; sie sind weniger flexibel, aber auch weniger teuer. Der Typ eines Drahtseils ist äußerlich nicht erkennbar.

(19) US-Patent

(11)	Patentnummer:	US 9,109,358
(45)	Datum der Patenterteilung:	3. Januar 2012
(51)	Int. Kl.:	B65D88/18, F03B13/06
(21)	Anmeldenummer:	12/566 370
(30)	Priorität:	6. Juli 2010 US 29/9792458
(22)	Eingereicht:	2. Juli 2011
(71)	Rechtsinhaber:	Waterhole Science Laboratories
(72)	Erfinder:	Gohan G. Asalami, Nolemon S. Nomelon

(54) Energiespeichergruppe

[0001] Diese Erfindung betrifft die Verbesserung einer Energiespeichergruppe, bei der Behälter unter Wasser leicht eingebracht und herausgeholt werden können, um die Wartung zu erleichtern.

5 **[0002]** Fig. 1 zeigt als Behälter 10 das Modell YT-1300 aus der Produktlinie von Mustard Submarines. Dies ist im Wesentlichen ein aufgerichteter Zylinder, der für epipelagische Tiefen knickfest gemacht wird, indem Doppelwände aus seewasserbeständigem Stahl verwendet werden, zwischen die Beton gegossen wurde. Typisch für das Modell YT-1300 ist eine Ausbuchtung 12, die sich aus dem äußeren
10 Umfang des Zylinders stülpt.

[0003] Am unteren Endes des Behälters ermöglichen zwei Leitungen 13 die Beförderung von Wasser zwischen der Tiefsee und der von den Doppelwänden umgebenen Kammer. Diese Beförderung kann über ein hydroelektrisches
15 Energiewandlermodul 15 erfolgen. Ein hydroelektrisches Energiewandlermodul 15 enthält zur Energiespeicherung eine von einem Elektromotor angetriebene Pumpe und zur Energiefreisetzung eine Turbine, die einen Generator antreibt.

[0004] Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsform. Behälter 10 wurden in einer Gruppe auf Sockeln 21 nebeneinander angeordnet. Jeder Sockel kann ein hydroelektrisches Energiewandlermodul 15 tragen, an das die Leitungen des Behälters automatisch angeschlossen sind, wenn dieser auf dem Sockel aufgestellt wird.

5

[0005] Die nach unten gerichtete Kraft des Gewichts jedes Sockels wird über eine Dachplatte 22 und am Sockel befestigte Halteverbinder 23 auf den jeweiligen Behälter übertragen. Das Gewicht jedes Sockels muss groß genug sein, um zu verhindern, dass der jeweilige Behälter beim Leeren aufsteigt.

10

[0006] Mehrere einzelne Sockel können durch einen erweiterten Sockel gleichen Gewichts ersetzt werden. Ein solcher erweiterter Sockel kann ein gemeinsames hydroelektrisches Energiewandlermodul tragen. Die Leitungen jedes Behälters auf dem erweiterten Sockel münden in ein solches gemeinsames Modul. Ein erweiterter Sockel bedarf jedoch zusätzlicher Maßnahmen, damit er der Belastung durch das Liegen auf einem unebenen Meeresgrund standhält.

15

[0007] Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform. Sie kann alle vorstehend im Zusammenhang mit der ersten Ausführungsform erörterten Merkmale aufweisen, außer dass die nach unten gerichtete Kraft auf den jeweiligen Behälter über ein Zusammenwirken der Ausbuchtung 12 des Behälters mit einem Paar Randabschnitte 32, von denen jeder einen geraden Abschnitt 33 hat, übertragen wird.

20

[0008] Die geraden Abschnitte 33 sind am Sockel befestigt. Puffer 36 können auf jedem Sockel 21 an der Innenseite der geraden Abschnitte 33 montiert sein, um die Positionierung und den Sitz des Behälters zu unterstützen.

25

[0009] Im Betrieb umschließen die Randabschnitte 32 die Ausbuchtung 12 des Behälters und klemmen diesen nach unten fest. Die geraden Abschnitte 33 sind beweglich, z. B. können sie ein Scharnier 34 haben, sodass die Ausbuchtung leicht die Randabschnitte 32 passieren kann, wenn der Behälter in die Gruppe gebracht oder dort herausgeholt wird. Somit ist das mehrfache Einbringen und Herausholen leichter, und die Wartung wird so weit vereinfacht, dass sie vollständig ferngesteuert werden kann. Dies ermöglicht auch die Verwendung in mesopelagischen Tiefen, die für eine hohe Energiespeicherkapazität wünschenswert ist.

30

35

[0010] Abwandlungen der zweiten Ausführungsform umfassen die Verwendung einer Gruppe mit einem erweiterten Sockel, wie oben für die erste Ausführungsform beschrieben. Die Puffer 36 können aus einem Elastomer gefertigt sein, das 25 Gew.-% ARZK umfasst. Dies schwächt den Aufprall ab, wenn Unterwasserströmungen den
5 Behälter seitwärts drücken.

[0011] Die Verwendung des Modells YT-1300 bei der Erfindung wird bevorzugt, weil dessen Ausbuchtung 12 stark genug ist, um das Gewicht des Sockels zu übertragen. In mesopelagischen Tiefen sollte das Modell YT-1300 jedoch so angepasst werden, dass
10 es eine ausreichende Knickfestigkeit erlangt.

Patentansprüche

1. Gruppierung von Energiespeichern umfassend eine Vielzahl von Behältern (10) und mindestens einen Sockel, wobei die Gruppierung außerdem eine Rückhaltestruktur umfasst, die das Gewicht des Sockels auf jeden darauf angeordneten Behälter überträgt.
2. Gruppe gemäß Anspruch 1, wobei der Sockel (21) aus Beton gefertigt ist.
3. Gruppe gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die Rückhaltestruktur entweder eine Dachplatte (22) und Halteverbinder (23) oder ein Paar Randabschnitte (32) umfasst, wobei jeder Randabschnitt einen geraden Abschnitt (33) hat.

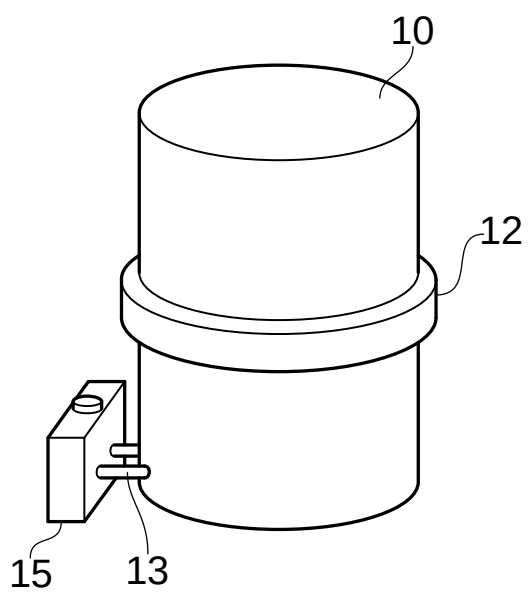


FIG. 1

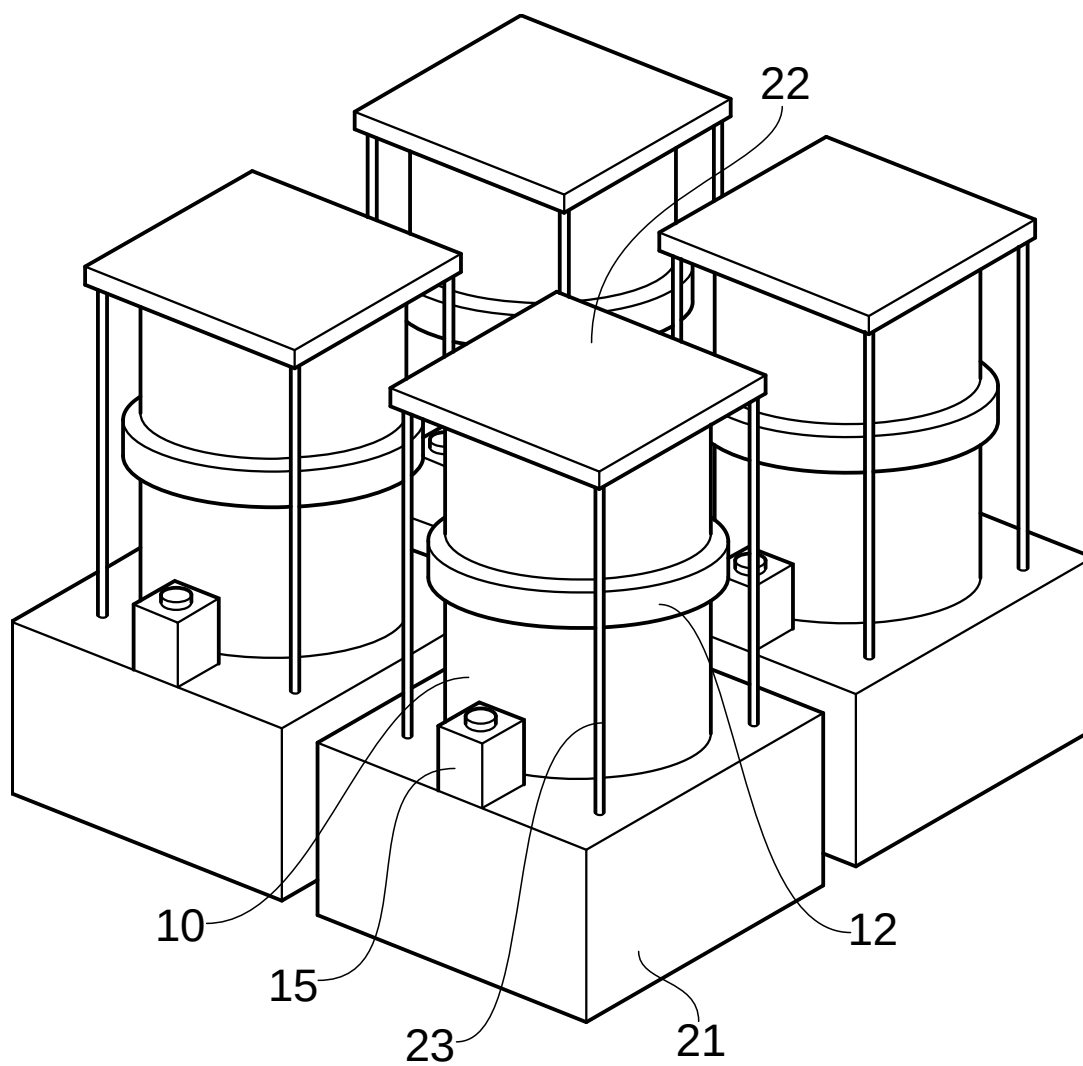


FIG. 2

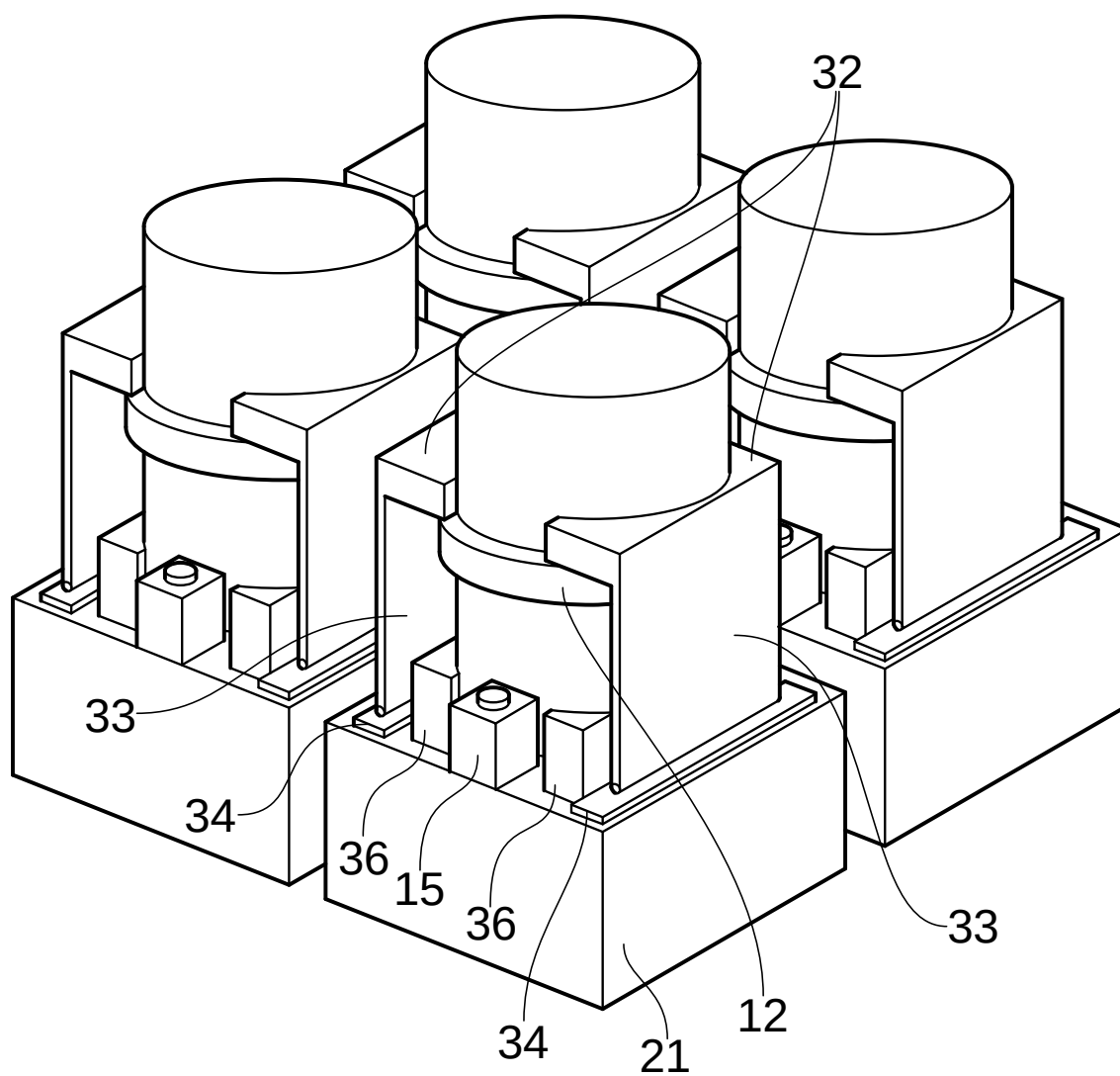


FIG. 3

(19) Europäisches Patentamt

(12) Europäische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer:	14142135.6
(11) Veröffentlichungsnummer:	EP 2 718 281
(45) Anmeldetag:	5. Oktober 2014
(30) Priorität:	2. Oktober 2013 DE 10 2013 7183088
(43) Veröffentlichungstag:	6. April 2015
(51) Int. Kl.:	B65D88/18, F03B13/06
(71) Anmelder:	Waterhole Science Laboratories
(72) Erfinder:	Nev E. Roddoreven, Subid Ura Arudibus
(84) Benannte Vertragsstaaten:	AT BE GB HU IS LU LV

Modulares Reservoir und modulare Zusammenstellung für epipelagische Tiefen

[0001] Zur Erleichterung der Skalierbarkeit werden ein modulares Reservoir und eine modulare Zusammenstellung für die Unterwasserspeicherung elektrischer Energie in epipelagischen Tiefen vorgeschlagen.

5 **[0002]** Fig. 1 zeigt zwei Rohrsegmente 21 mit trapezförmigem Querschnitt (andere Querschnittformen sind möglich). Sie sind durch externe Spannschrauben 22 zwischen nebeneinanderliegenden Rohrsegmenten miteinander verbunden. Indem mehrere solche Rohrsegmente und entsprechende Endrohrsegmente auf diese Weise längs miteinander verbunden werden, wird ein modulares Reservoir gemäß der Erfindung erhalten.

10

[0003] Vorzugsweise hat jedes Rohrsegment eine Doppelwand aus Stahlblechen, zwischen die Beton als Füllung gegossen wird. Dies macht das modulare Reservoir knickfest in epipelagischen Tiefen. Die Betonfüllung kann massiv sein oder längs angeordnete zylindrische Hohlräume enthalten, um das Gewicht zu senken. Dies
15 erleichtert die Handhabung der Rohrsegmente.

[0004] Eine Dichtung aus einem Elastomer kann verwendet werden, um eine wasserdichte Verbindung zwischen nebeneinanderliegenden Rohrsegmenten sicherzustellen. Um eine ausreichende langfristige Formstabilität zu erreichen, sollte das Elastomer mindestens 10 Gew.-% RZCH beinhalten. Die Erfinder haben festgestellt, dass der RZCH-Anteil 20 Gew.-% oder weniger betragen muss. Andernfalls ist das Elastomer sehr steif und möglicherweise nicht wasserdicht.

[0005] Die Rohrsegmente des modularen Reservoirs werden später vom hydrostatischen Druck zusammengehalten, sodass die externen Spannschrauben vorwiegend während des Zusammensetzens benötigt werden. Ihr Hauptvorteil ist, dass die Rohrsegmente nacheinander zusammengesetzt werden können. Da sie jedoch der äußeren Umgebung ausgesetzt sind, besteht für die Schrauben die Gefahr einer Beschädigung, z. B. beim Aufstellen des modularen Reservoirs. Um dies zu vermeiden, können andere Verspannungsmethoden verwendet werden.

[0006] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Ein modulares Reservoir 20 wird mit einer Rückhaltestruktur 26 auf einen Ballastblock 24 montiert. Ein in das Endrohrsegment 28 integriertes hydroelektrisches Energiewandlermodul enthält die erforderlichen elektromechanischen Komponenten für die hydroelektrische Unterwasser-Energiespeicherung.

[0007] Sein trapezförmiger Querschnitt verleiht dem modularen Reservoir eine Form, um die herum das Wasser bei sehr geringem Widerstand fließen kann. Deshalb ist es vor sturmbedingten Unterwasserströmungen geschützt, die andernfalls in epipelagischen Tiefen eine erhebliche Kraft ausüben könnten.

[0008] Das erfindungsgemäße modulare Reservoir ist somit gut für epipelagische Tiefen geeignet. Seine Form macht es jedoch ungeeignet für mesopelagische Tiefen, weil keine hinreichende Knickfestigkeit erreicht werden kann.

[0009] Die Rückhaltestruktur 26 ist für epipelagische Tiefen optimiert, in denen die Wartung durch Tiefseetaucher möglich ist. Sie besteht aus einer Vielzahl von Drahtseilen des Typs PI-F. Nach dem Anziehen der Drahtseile wird das modulare Reservoir durch das Gewicht des Ballastblocks unten gehalten, der als Antiauftriebsmittel wirkt.

5

[0010] Der Körper des Ballastblocks kann eine Bauweise haben, die für mesopelagische und epipelagische Tiefen als brauchbar bekannt ist. Er ist aus Beton gefertigt, der durch ein starres Gitter aus Stahlstäben verstärkt wird, das in den Körper des Ballastblocks gelegt wird.

10

[0011] Infolge dieser Bauweise kann der Ballastblock der Belastung durch das Aufliegen auf einem unebenen Meeresgrund standhalten.

[0012] Eine modulare Zusammenstellung kann erhalten werden, indem eine Vielzahl modularer Reservoirs aufgestellt wird, die einen gemeinsamen elektrischen Anschluss teilen.

15

Ansprüche:

1. Modulares Reservoir für epipelagische Tiefen, das durch Verbindung von Rohrsegmenten (21) mit trapezförmigem Querschnitt zusammengesetzt ist.
2. Modulares Reservoir gemäß Anspruch 1, das mit einer Rückhaltestruktur (26) auf einem Ballastblock (24) montiert ist.
3. Modulare Zusammenstellung für die Unterwasserspeicherung elektrischer Energie in epipelagischen Tiefen, umfassend eine Vielzahl von modularen Reservoirs gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche.

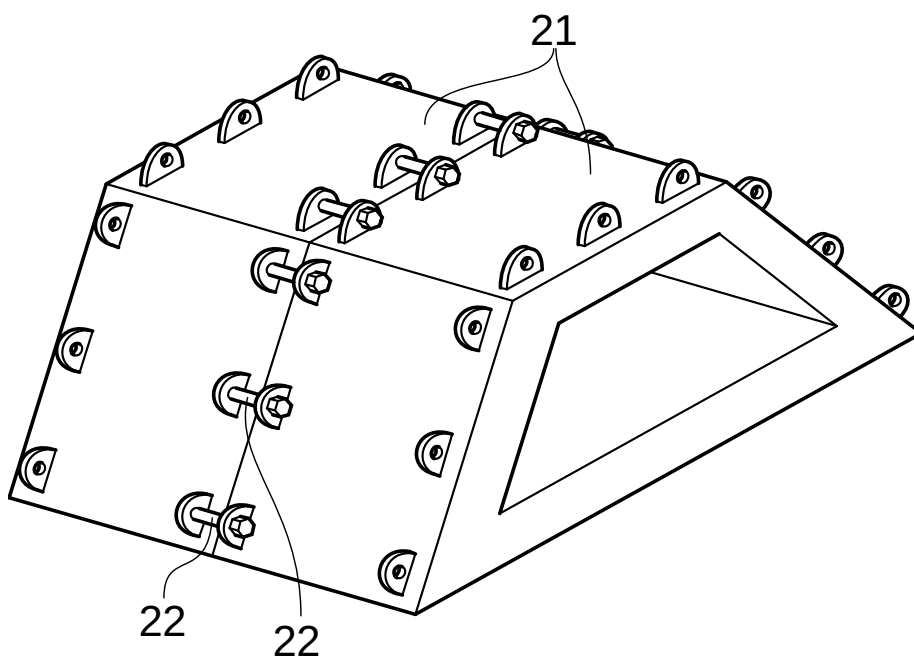


FIG. 1

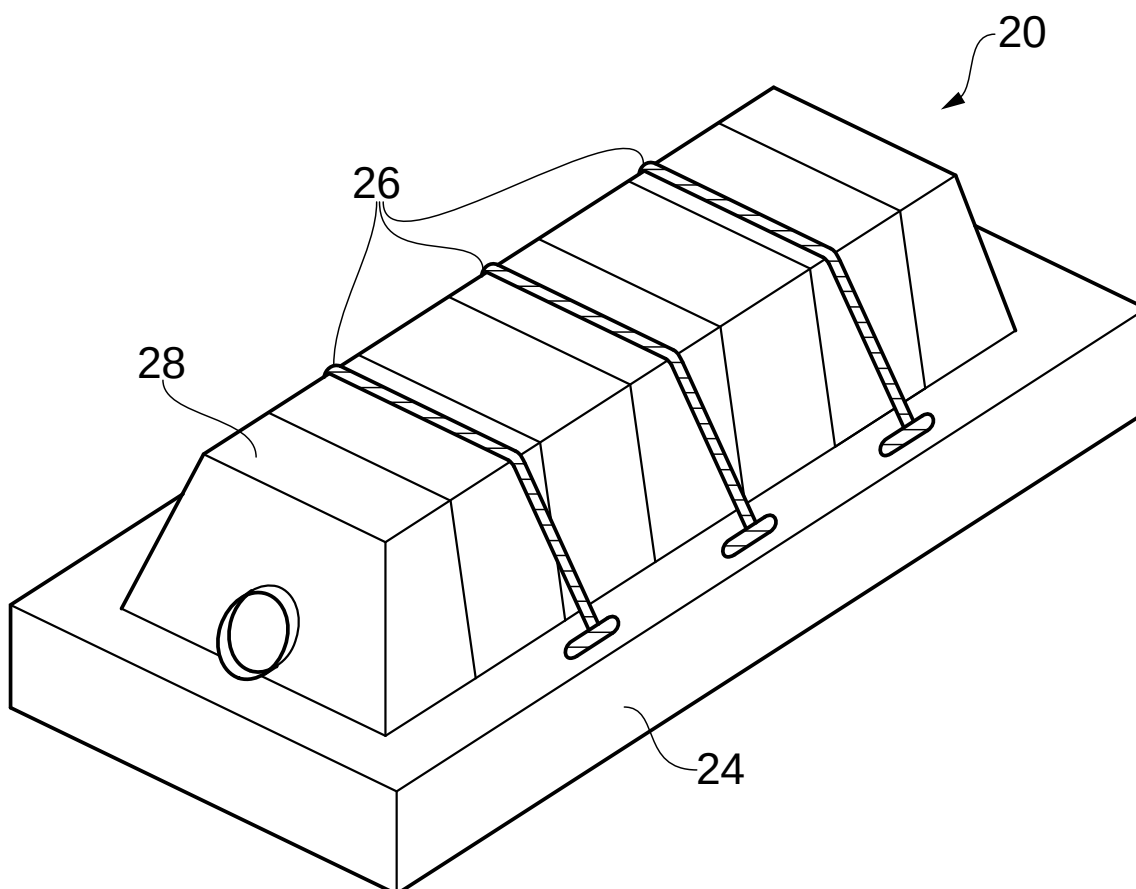


FIG. 2

(19) US-Patent

(11)	Patentnummer:	US 6,626,070
(45)	Datum der Patenterteilung:	6. Januar 1980
(51)	Int. Kl.:	B65D88/18, F03B13/06
(21)	Anmeldenummer:	23/995,155
(22)	Eingereicht:	5. Juli 1979
(30)	Priorität:	4. Juli 1978 US 23/995,140
(71)	Rechtsinhaber:	David Locker & Jones Benthic Enterprises
(72)	Erfinder:	Elstead Ptarmigan, Ned Aronnax, Shrake Kelpie

Modulare Unterwasser-Speicherung

[0001] In der Vergangenheit nutzte nur das Militär Unterwasser-Speichertanks, und zwar vorwiegend für Energie in fossiler Form, z. B. Erdölprodukte. Die Unterwasser-Speicherung senkte die Wahrscheinlichkeit der Zerstörung bei einem Angriff und ermöglichte Betankungseinrichtungen im Meer.

5

[0002] Fig. 1a und 1b zeigen einen erfindungsgemäßen Tank, der aus einer Vielzahl von Rohrsegmenten 12 und zwei Endrohrsegmenten 11 zusammengesetzt ist, die alle einen kreisförmigen Querschnitt haben. Jedes Rohrsegment – und damit auch der Tank nach dem Zusammensetzen – weist eine Doppelstahlwand mit einer dazwischenliegenden Betonschicht auf.

10

[0003] Das Gesamtgewicht des Betons kompensiert den Auftrieb, wenn der Tank mit einem Fluid gefüllt ist, das leichter ist als Wasser, z. B. einem Erdölprodukt.

[0004] Die Querschnittsdarstellung in Fig. 1b zeigt Drahtseile 14, die längs durch Bohrungen in der Betonschicht jedes Rohrsegments gezogen sind. Die Drahtseile 14 werden mit Spannvorrichtungen 15 angespannt, die in den Endrohrsegmenten 11 bereitgestellt werden.

15

20

[0005] Die Drahtseile dienen lediglich dazu, die Rohrsegmente auszurichten und für Festigkeit zu sorgen, wenn der Tank gesenkt oder gehoben wird. Somit ist es ausreichend, dass die Drahtseile vom Typ PI-R sind.

5 **[0006]** Zwischen jeweils zwei benachbarten Rohrsegmenten wird eine Dichtung 13 bereitgestellt. Eine Dichtung ist eine Versiegelungsschicht und stellt die Undurchlässigkeit sicher. Ihre Zusammensetzung sollte ein Elastomer umfassen, vorzugsweise mit einem Füllstoff wie RZCH, der für langfristige Formstabilität sorgt.

10 **[0007]** Eine Drahtseilverspannung wie beim Tank der Fig. 1a und 1b wird bevorzugt, weil die Drahtseile gegen Beschädigung von außen abgeschirmt sind, sodass mit einer langen Nutzungsdauer zu rechnen ist. Alternativ können externe Spannschrauben zwischen nebeneinanderliegenden Rohrsegmenten verwendet werden. Dies hat den Vorteil, dass das Zusammensetzen später im Aufstellprozess erfolgen kann.

15 **[0008]** Eine flexible undurchlässige Membran kann die Kammer innerhalb des Tanks in einen oberen und einen unteren Teil unterteilen. Ein Rohr 17 ist an den oberen Teil angeschlossen. Es ist vorzugsweise mit einem Ventil 16 versehen, sodass ein Fluid (z. B. ein Erdölprodukt) hinein- oder herausgepumpt werden kann.

20 **[0009]** Ein an den unteren Teil angeschlossenes Rohr 18 ist zum Meer hin offen, sodass sich die Wassermenge im unteren Teil von selbst an die Füllhöhe des Fluids im oberen Teils anpasst. Fig. 1b zeigt die Membran in ungefülltem Zustand (gepunktete Linie 150), in halbgefülltem Zustand (strichpunktierte Linie 151) und in gefülltem
25 Zustand (gestrichelte Linie 152) des oberen Teils.

[0010] Da der Innendruck stets identisch mit dem Außendruck ist, sind die Wände des Tanks nicht dazu ausgelegt, den Kräften des hydrostatischen Drucks standzuhalten. Der Tank kollabiert nicht, unabhängig davon, welche Wassermenge
30 durch das Fluid verdrängt wird. Ein derartiger Tank ist somit für epipelagische und mesopelagische Tiefen geeignet.

[0011] Fig. 2a und 2b zeigen ein Unterwasser-Lagergestell enthaltend zwei erfindungsgemäße Tanks 21. Puffer 31 sind an der Außenwand der Tanks angebracht, um die Wucht einer unbeabsichtigten Bewegung gegen das Gestell zu verringern. Puffer sind elastische Abstandhalter, deshalb erleichtern sie das Positionieren, während
5 der Speichertank in das Gestell geschoben wird. Vorzugsweise haben sie eine Materialzusammensetzung, die zu mindestens einem Drittel aus dem Vulkanisator ARZK hergestellt ist, um für die nötige Festigkeit zu sorgen.

[0012] Die Rohrsegmente, aus denen ein Tank zusammengesetzt ist, können einen
10 sechseckigen oder trapezförmigen Querschnitt haben. Damit der Tank in das Gestell passt, sollte er keine Ausstülpungen haben. Die Puffer können am Gestell statt an der Außenwand der Tanks angebracht sein.

Ansprüche:

1. Tank, zusammengesetzt aus einer Vielzahl von Rohrsegmenten (12) und zwei Endrohrsegmenten (11), die durch Drahtseile (14) zusammengehalten werden.
2. Gestell zur Aufnahme von zwei oder mehr Tanks gemäß Anspruch 1, wobei das Gestell Puffer (31) umfasst.

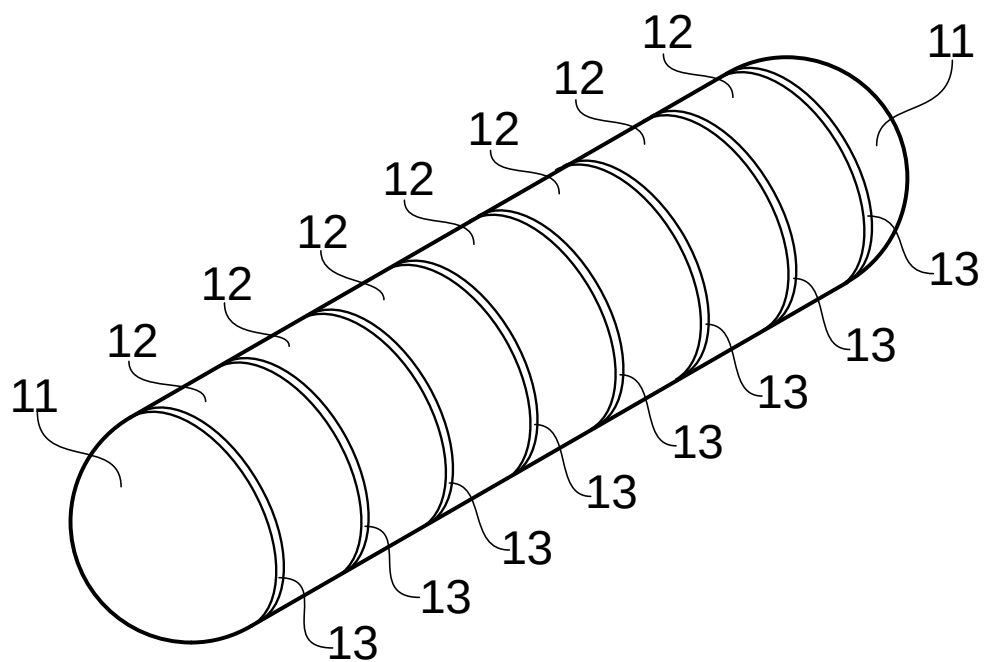


FIG. 1a

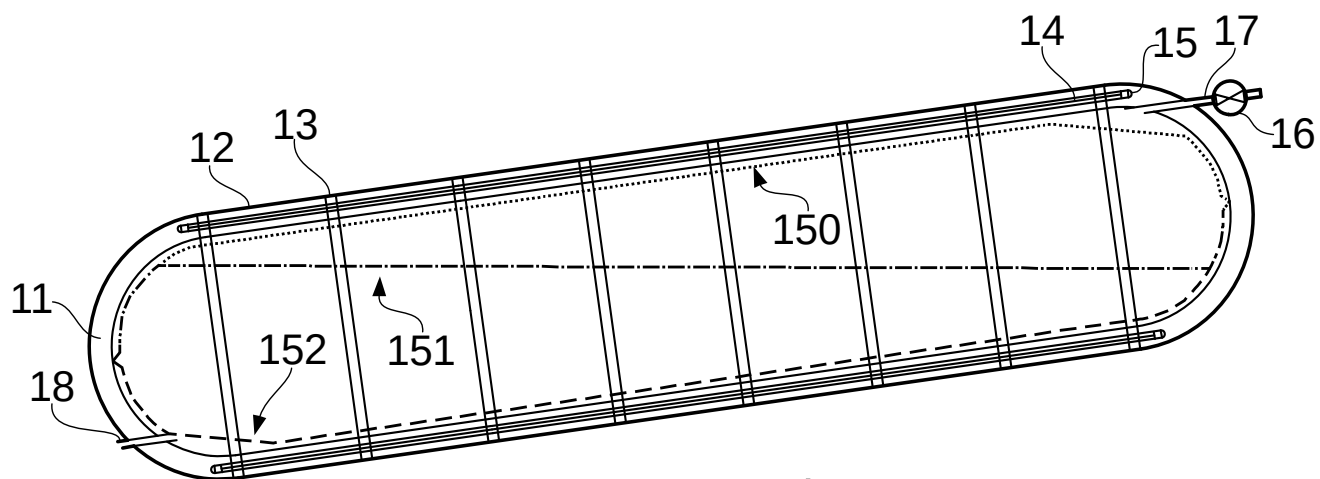


FIG. 1b

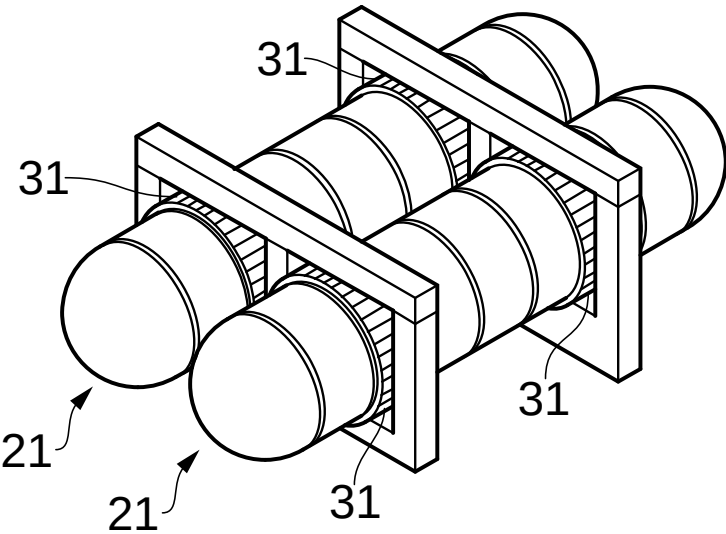


FIG. 2a

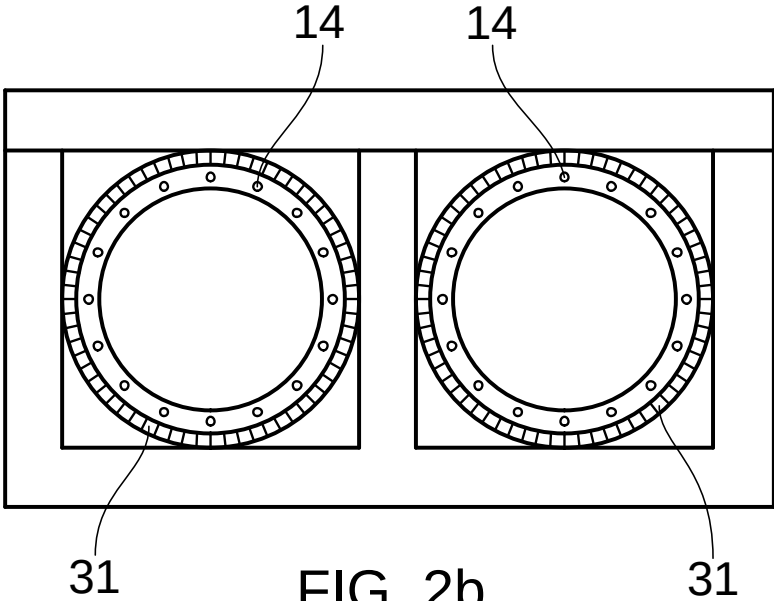


FIG. 2b

(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(21) Aktenzeichen	DE 101 7320 5080.7
(11) Veröffentlichungsnummer	DE 101 6021 7662.0
(22) Veröffentlichungstag	06.09.2014
(45) Anmeldetag	02.09.2013
(51) Int. Kl.	F03B13/06
(71) Anmelder	Uber, Rasch & Ei GmbH
(72) Erfinder	G. da Vigevano, R. Fulton, W. Bauer, J. Kröhl

Kostengünstiges Reservoir für eine einmalige Aufstellung

[0001] Fig. 1 (perspektivische Ansicht) und 2 (Querschnittsansicht) veranschaulichen ein erfindungsgemäßes Reservoir.

[0002] Ein Reservoir 11 wird erhalten, indem Ringsegmente 13 und
5 Versiegelungsschichten 14 abwechselnd zwischen eine Bodenplatte 15 und einen
Deckel 16 gestapelt werden. Der Deckel 16 wird an der Bodenplatte 15 mit drei oder mehr
massiven Metallstangen 18 eingeklinkt, die auch die Ringsegmente ausrichten. Die
Bodenplatte 15 enthält eine verkapselte elektromechanische Einheit 19, sodass das
Reservoir zur hydroelektrischen Unterwasser-Energiespeicherung verwendet werden kann.

10

[0003] Das Reservoir 11 ist auf eine einmalige Aufstellung ausgelegt und wird am Ende
seiner Nutzungsdauer aufgegeben. Deshalb ist seine Konstruktion so einfach wie möglich
gehalten. Die Ringsegmente 13 sind alle identisch geformt. Sie sind aus Stahlbeton gefertigt,
der keine Hohlräume enthalten sollte, weil dies die Knickfestigkeit des Reservoirs senken
würde. Die Bodenplatte 15 und der Deckel 16 sind auch aus Beton und schwer genug, um
15 als Antiauftriebsmittel zu dienen. Die Versiegelungsschichten 14 sind aus einem aus einem
Elastomer hergestellt, das RZCH enthält, um die langfristige Formstabilität sicherzustellen.

[0004] Wie in Fig. 3 (Querschnittsansicht) gezeigt, kann in einer ersten Ausführungsform das Reservoir zusätzlich bis oben mit grobem Kies 12 gefüllt werden, bevor der Deckel befestigt wird. Grober Kies enthält viele kleine, aber miteinander verbundene Hohlräume, sodass Wasser innerhalb des Reservoirs 11 ungehindert steigen oder fallen kann.

5

[0005] Der grobe Kies verteilt die äußeren Kräfte innerhalb des Reservoirs, weil er ein inneres Gerüst darstellt. Ein inneres Gerüst verringert das nutzbare Volumen, reduziert aber auch die sich insgesamt ergebende Spannungsbeanspruchung der Wand des Reservoirs, weil die gegenüberliegenden Seiten des Reservoirs direkt mechanisch verbunden sind.

10

[0006] Grober Kies verleiht auch Ballastgewicht zu geringen Kosten, was die Ballastanforderungen an die Bodenplatte und den Deckel verringert. Der Kies muss eingefüllt werden, nachdem das Reservoir auf dem Meeresgrund aufgestellt wurde; deshalb ist die erste Ausführungsform nur für epipelagische Tiefen geeignet.

15

[0007] Fig. 4 (Querschnittsansicht) und 5 (perspektivische Ansicht der inneren Anordnung) veranschaulichen eine zweite Ausführungsform der Erfindung.

20

[0008] Rohre werden vertikal in einem Bündel ausgerichtet und eng in das Reservoir 11 während dessen Konstruktion eingepasst, wodurch ein verstärkendes Rohrbündel 23 entsteht. Die unteren Enden der Rohre sind offen oder perforiert, sodass Wasser innerhalb des Reservoirs 11 ungehindert steigen oder fallen kann.

25

[0009] Das verstärkende Rohrbündel 23 bildet ein inneres Gerüst ebenso wie der grobe Kies in der ersten Ausführungsform. Basierend auf der bekannten Knickfestigkeit der Wände des Reservoirs kann die Gesamt-Knickfestigkeit des Reservoirs durch die Anzahl, den Durchmesser und die Wanddicke der Rohre festgelegt werden.

30

[0010] Dieses Konzept kann jedoch auch zur Verbesserung der Knickfestigkeit jedes anderen vorgefertigten Reservoirs aufgegriffen werden, weil ein solches verstärkendes Rohrbündel 23 als internes Gerüst hinzugefügt werden kann. Vorzugsweise sollte ein solches Reservoir zylindrisch sein.

5 **[0011]** Die erfinderische Idee der zweiten Ausführungsform ist für mesopelagische Tiefen empfehlenswert, da eine hohe Knickfestigkeit erreicht wird, ohne wie im Stand der Technik dicke, sperrige und teure Wände zu verwenden. Dies beschränkt seine Eignung jedoch nicht auf diese Tiefe, weil jede Struktur, die in mesopelagischen Tiefen knickfest ist, dies auch in epipelagischen Tiefen ist.

10 **[0012]** Der höhere Druck in mesopelagischen Tiefen ermöglicht verglichen mit epipelagischen Tiefen jedoch die Verwendung eines höheren Gehalts von RZCH im Elastomer für die Versiegelungsschicht, z. B. 30 Gew.-% RZCH. Dies führt zu einer verbesserten langfristigen Formstabilität, sodass sich die Nutzungsdauer des Reservoirs verlängert.

15 **[0013]** Eine weitere Ausführungsform der Erfindung wird erhalten, indem mehrere erfindungsgemäße Reservoirs miteinander verbunden werden, sodass sie ihre jeweilige elektromechanische Einheit miteinander teilen.

Ansprüche:

1. Energiespeichervorrichtung umfassend ein Reservoir (11) für die einmalige Aufstellung mit einem internen Gerüst, das sich bis zum oberen Ende des Reservoirs erstreckt.
2. Energiespeichervorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das interne Gerüst groben Kies (12) oder ein verstärkendes Rohrbündel (23) enthält.

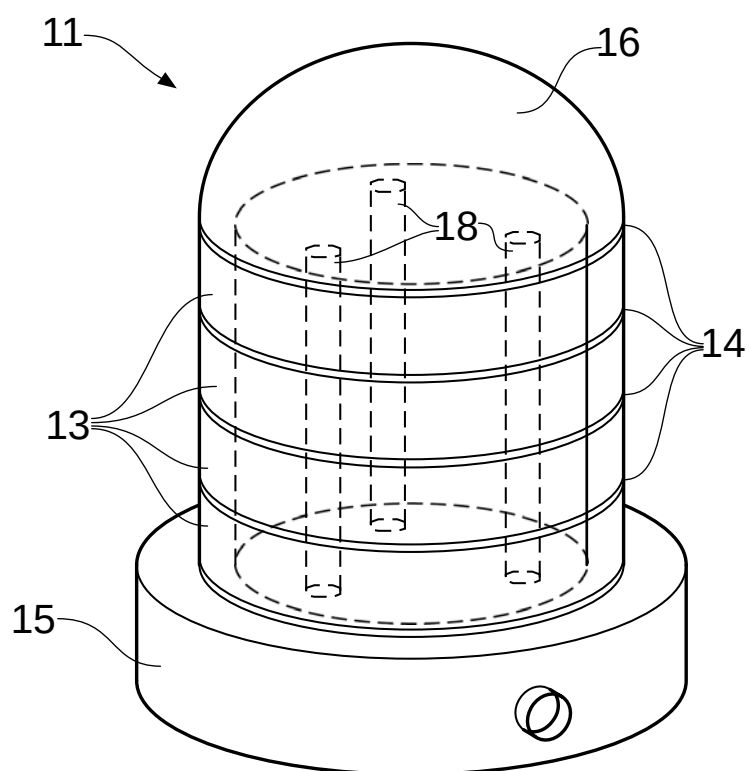


FIG. 1

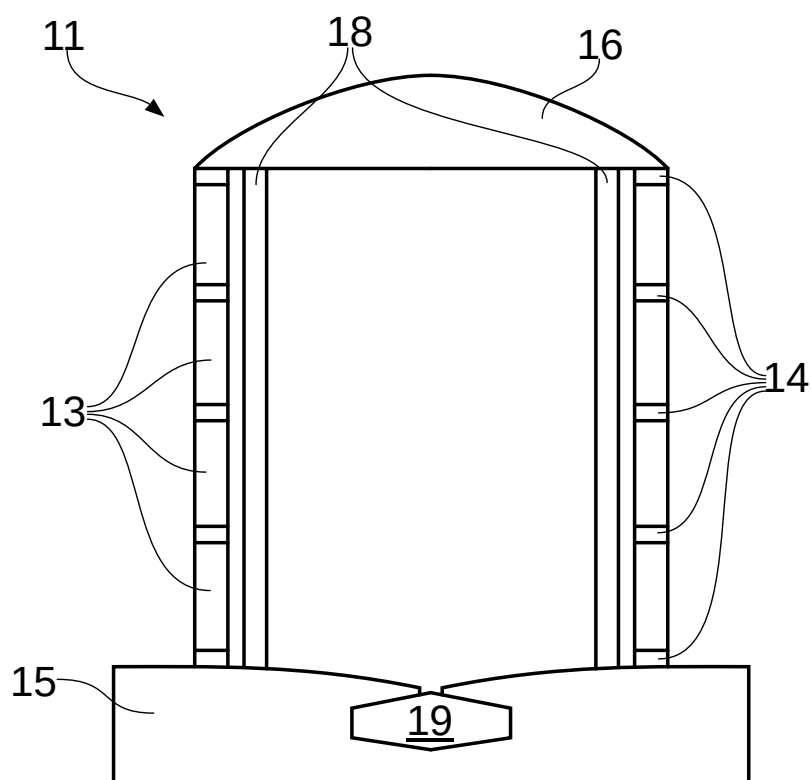


FIG. 2

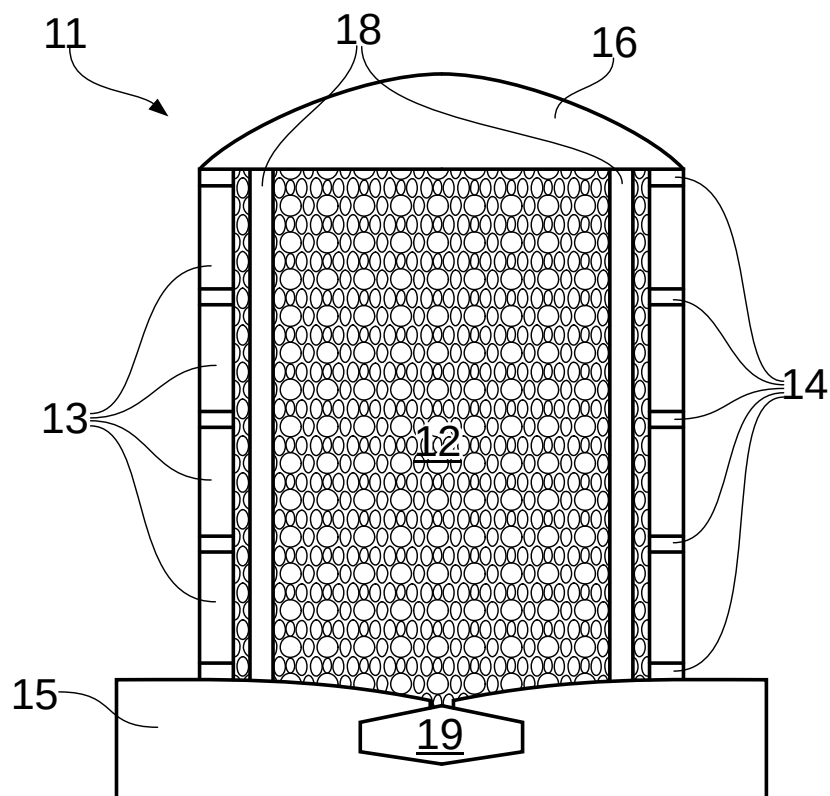


FIG. 3

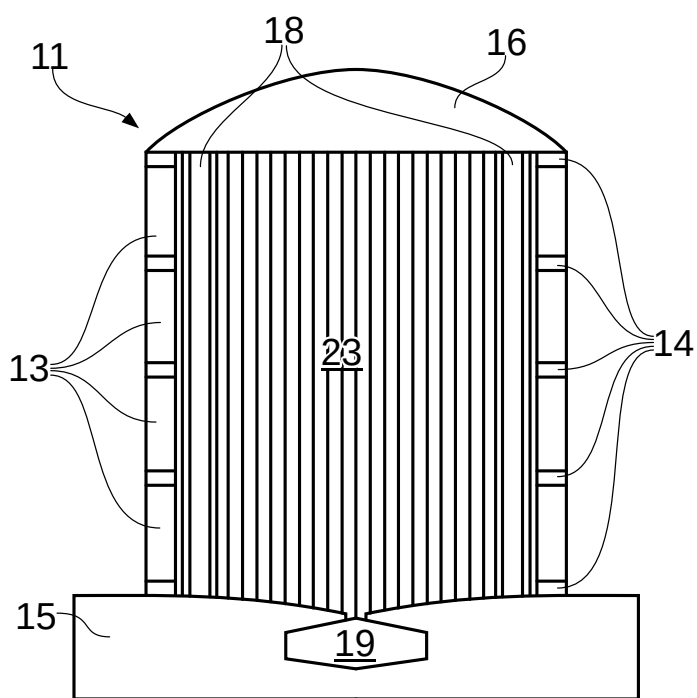


FIG. 4

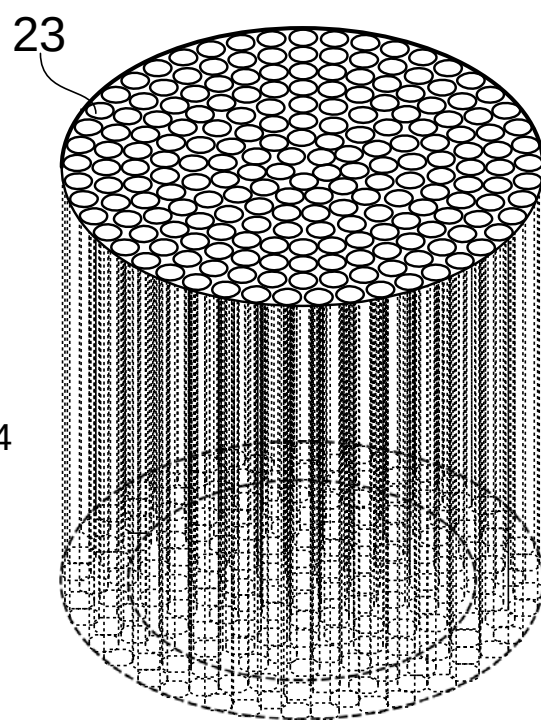


FIG. 5