



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 43 07 094 B4** 2004.07.08

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **P 43 07 094.9**
(22) Anmeldetag: **06.03.1993**
(43) Offenlegungstag: **08.09.1994**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.07.2004**

(51) Int Cl.7: **F17B 1/16**
E04H 7/02

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

**Physikalisch-Technisches Entwicklungsinstitut
Laing, 71686 Remseck, DE**

(72) Erfinder:

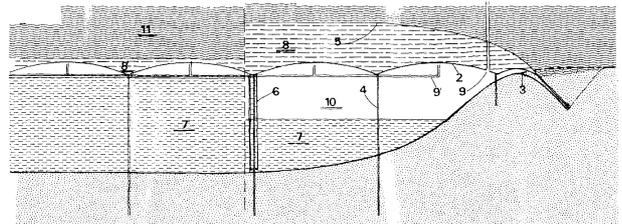
**Laing, Nikolaus, La Jolla, Calif., US; Laing,
Karsten, 71686 Remseck, DE; Laing, Inge, La Jolla,
Calif., US**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 26 13 826 A1
US 42 89 425
US 14 26 145

(54) Bezeichnung: **Pressgas-Speicher**

(57) Hauptanspruch: Pressgas-Speicher, bei dem eine Vertiefung (1) im Boden eines Wasserkörpers (11) mit einer horizontal verlaufenden Wand (2), die in regelmäßigen Abständen über zugbeanspruchte, im Boden verankerte Elemente (4) in horizontaler Lage gehalten wird, abgedeckt ist, wobei der obere Bereich (10) des abgedeckten Raumes über eine erste Rohrleitung (9) mit einer Pressgasquelle verbunden ist und der untere Bereich (7) dieses Raumes über eine zweite Verbindungsleitung (6) mit einem Bereich des Wasserkörpers (8) kommuniziert, der bei der Speicherladung über die zweite Verbindungsleitung (6) mit Wasser gefüllt wird, das vom abgedeckten Raum (10) nach oben in den Raum (8) verdrängt wurde, wobei der Raum (8) vom Wasserkörper (11) durch die Wandung (5) getrennt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Pressgas-Speicher mit sehr grollen Volumen für Speicher-Kraftwerke.

Stand der Technik

[0002] Es sind Speicher-Kraftwerke mit unterirdischen Kavernen bekannt, die eingespeicherte Pressluft in Vorrat halten, bis diese zum Antrieb einer Turbine abgerufen wird.

[0003] Es sind auch unter Wasser liegende Behälter mit starrer Wandung bekannt, in denen Pressgas gespeichert wird, so in der US 4,289,425, in der eine Vorrichtung zur Erzeugung und zur Speicherung dieser Pressluft beschrieben ist. Diese Speicher haben den Nachteil, dass die Herstellung der Behälter sehr große Kosten verursacht, so dass solche Speicher für die Speicherung von während der Nachtstunden komprimierter Luft nicht bezahlbar sein würden.

Aufgabenstellung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist die Nutzung des Volumens von natürlichen oder künstlichen Vertiefungen in einem See oder im Meer durch Abdeckung solcher Vertiefungen mit einer horizontalen Wand. Hierdurch lassen sich Hohlräume von praktisch unbegrenzten Dimensionen mit einem Aufwand erzeugen, das ungleich niedriger liegt, als der von jeder Lösung nach dem Stande der Technik erforderliche. Es sind ferner Behälter zur Speicherung von Flüssigkeiten bekannt, deren nach unten weisende Wandung in Richtung einer Vertiefung im Meeresboden weist.

[0005] Die Erfindung dient, wie an sich bekannt, der Speicherung von Pressgas. In Räumen, die keine starre Wandung erfordern wird eine Senke im Meeresboden mit einer Wandung, z.B. einer horizontal verlaufenden Folie oder einer Membran aus Blech überspannt. Unter dieser Wandung wird während der Speicherladung durch eine Druckgasquelle, z.B. über einen Kompressor über eine erste Leitung Gas eingeführt, welches die abgedeckte Wassermasse verdrängt. Über eine zweite Leitung wird dieses verdrängte Wasser in einem Wasserkörper geleitet, der vorzugsweise durch eine Folie vom äußeren Wasserkörper getrennt ist, damit das durch die Einwirkung des hohen Druckes in der Flüssigkeit gelöste Gas nicht in das umgebende Wasser gelangt. Um die der Verdrängungshöhe entsprechenden Auftriebskräfte zu kompensieren, wird die horizontale Wand z.B. durch Seile mit dem Bodenbereich verbunden.

[0006] Zur Erläuterung dienen die Figuren.

[0007] **Fig. 1** zeigt einen Querschnitt durch den Speicher.

[0008] **Fig. 2** zeigt eine Draufsicht auf den Boden des Wasserkörpers.

[0009] Die **Fig. 1** zeigt eine Vertiefung im Boden **1** eines großen Gewässers, die mit einer Folie **2** abgedeckt ist, wobei die Folie längs einer Höhenlinie **3**

zum Boden hin gedichtet ist. In gleichmäßigen Abständen sind Seile **4** im Boden **1** verankert, die die Folie **2** in der Horizontalebene halten. Über dieser Folie **2** verläuft eine sehr dünne Folie **5**, die einen Raum **8** einschließt, der über ein Rohr **6** mit dem in der Vertiefung verbleibenden Wasserkörper **7** kommuniziert. Über die Leitung **9** ist der Luftraum **10** mit einem Kompressor verbunden. Beim Laden sättigt sich der Wasserkörper **7** mit Gas. Damit nicht bei jedem Laden Gas in der Flüssigkeit gelöst wird, muss wie in Anspruch 1 definiert, der verdrängte Wasserkörper im Raum **8** vom umgebenden Wasser **11** getrennt bleiben. Die höchsten Bereiche unterhalb der Folie **2** kommunizieren über die Rohrleitung **9'** miteinander. Im rechten Teil der Zeichnung ist der Zustand bei voller Ladung und im linken Teil der entladene Zustand mit dem Wasserkörper **7'** und der verdrängten Wassermenge im Raum **8'** dargestellt.

[0010] **Fig. 2** zeigt die Isohypsen des Bodens des Wasserkörpers und die von der Membran **2** abgedeckte Senke.

Patentansprüche

1. Pressgas-Speicher, bei dem eine Vertiefung (**1**) im Boden eines Wasserkörpers (**11**) mit einer horizontal verlaufenden Wand (**2**), die in regelmäßigen Abständen über zugbeanspruchte, im Boden verankerte Elemente (**4**) in horizontaler Lage gehalten wird, abgedeckt ist, wobei der obere Bereich (**10**) des abgedeckten Raumes über eine erste Rohrleitung (**9**) mit einer Pressgasquelle verbunden ist und der untere Bereich (**7**) dieses Raumes über eine zweite Verbindungsleitung (**6**) mit einem Bereich des Wasserkörpers (**8**) kommuniziert, der bei der Speicherladung über die zweite Verbindungsleitung (**6**) mit Wasser gefüllt wird, das vom abgedeckten Raum (**10**) nach oben in den Raum (**8**) verdrängt wurde, wobei der Raum (**8**) vom Wasserkörper (**11**) durch die Wandung (**5**) getrennt ist.

2. Pressgas-Speicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung des Raumes (**8**) aus einer oberhalb der horizontal verlegten Wand (**2**) sich erstreckenden Folie (**5**) besteht.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

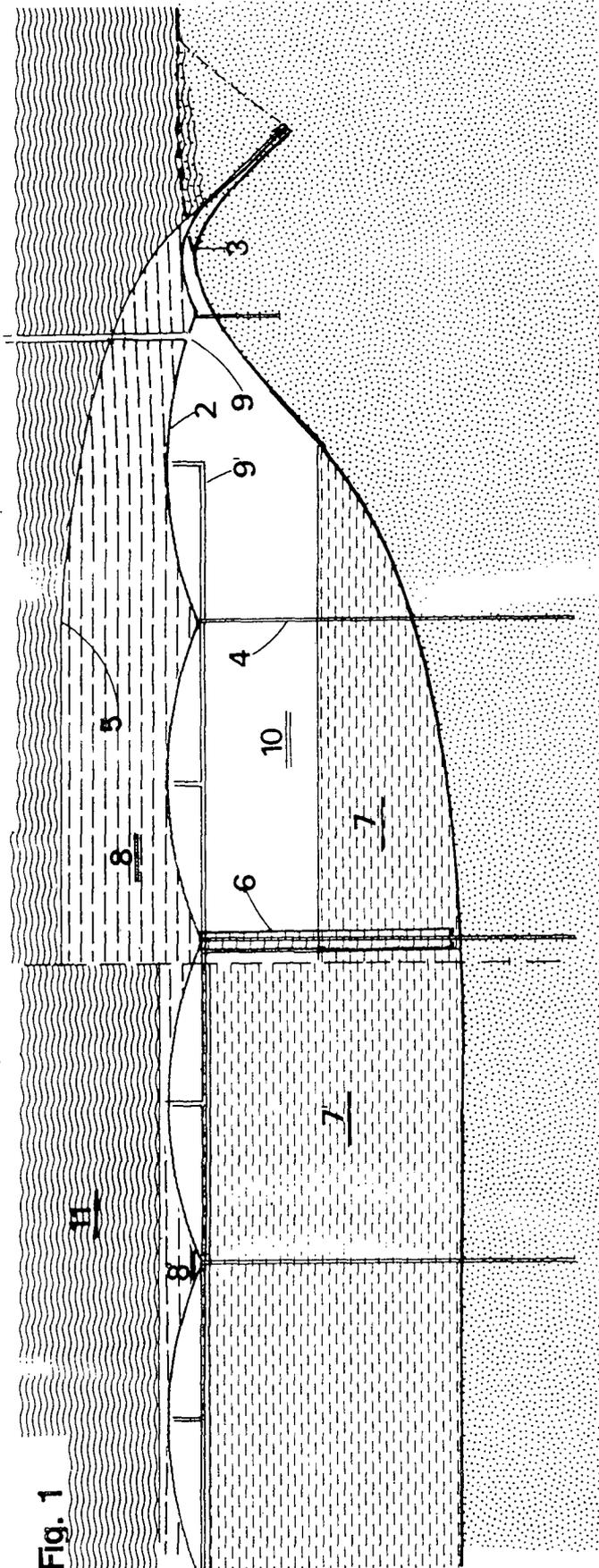


Fig. 1

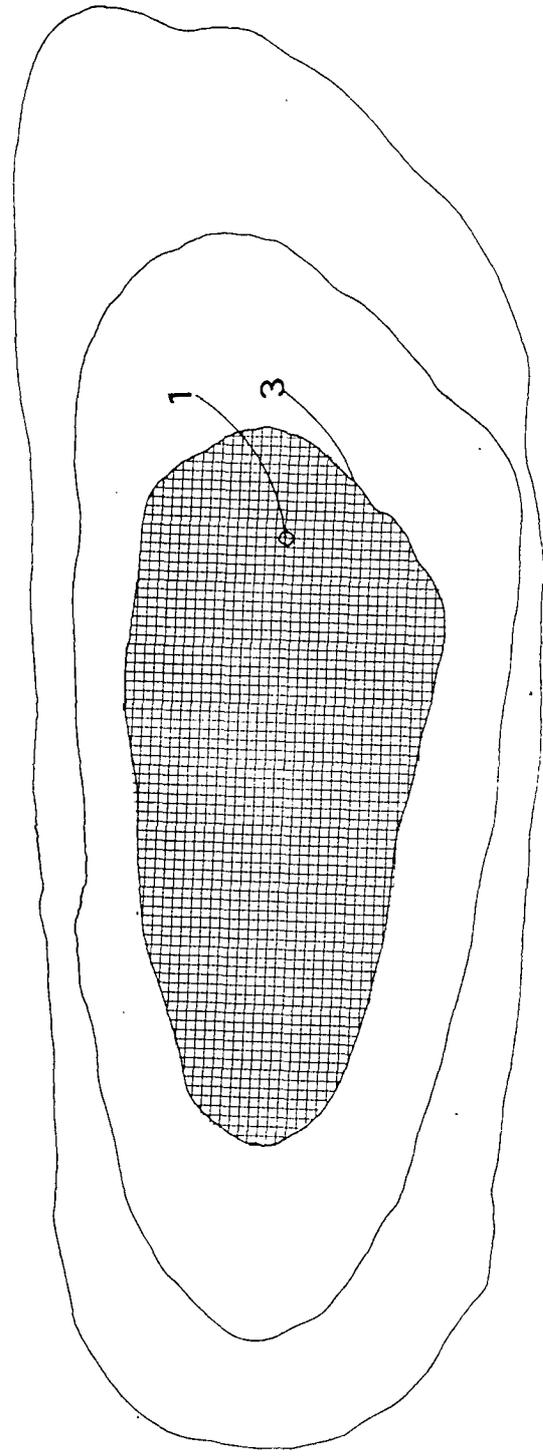


Fig. 2