

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
3. Januar 2013 (03.01.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/000809 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F03B 13/06 (2006.01) F03D 11/04 (2006.01)  
F03B 13/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/061950

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Juni 2012 (21.06.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 106 040.9 25. Juni 2011 (25.06.2011) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : DADGAR, Armin [DE/DE]; Jagowstraße 35,  
10555 Berlin (DE).

(74) Anwalt: GULDE HENGELHAUPT ZIEBIG &  
SCHNEIDER; Wallstraße 58/59, 10179 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

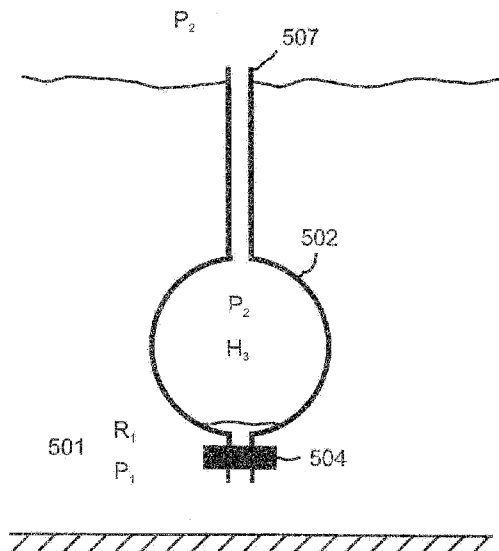
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,  
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PUMPED-STORAGE POWER PLANT

(54) Bezeichnung : PUMPSPEICHERKRAFTWERK



Figur 1

(57) Abstract: The invention relates to a pumped-storage power plant, comprising a first reservoir (501), a second reservoir (H<sub>3</sub>), a flow path for a liquid, which flow path connects the first reservoir (501) to the second reservoir (H<sub>3</sub>) and within which a mechanically driven generator (504) of electrical energy is arranged. According to the invention, the first reservoir (501) is composed of a body of water (R<sub>1</sub>), the second reservoir (H<sub>3</sub>) is composed of a cavity (502) arranged in or at the body of water (R<sub>1</sub>), wherein the cavity (502) is arranged at such a depth of the body of water (R<sub>1</sub>) that a pressure (P<sub>1</sub>) acting on the cavity (502) due to the body of water (R<sub>1</sub>) is greater than a pressure (P<sub>2</sub>) in the cavity (502), and the mechanically driven generator (504) of electrical energy is arranged in the flow path in such a way that the mechanically driven generator of electrical energy either separates the body of water (R<sub>1</sub>) from the cavity (502) in a pressure-tight manner or releases a passage direction from the body of water (R<sub>1</sub>) to the cavity (502), wherein the cavity (502) comprises a device by means of which water that has flowed into the cavity (502) can be transferred back into the body of water (R<sub>1</sub>).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/000809 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die Erfindung betrifft ein Pumpspeicherkraftwerk mit einem ersten Speicher (501), mit einem zweiten Speicher (H<sub>3</sub>), mit einem den ersten Speicher (501) mit dem zweiten Speicher (H<sub>3</sub>) verbindenden Strömungsweg, für eine Flüssigkeit, innerhalb dessen ein mechanisch angetriebener Erzeuger (504) für elektrische Energie angeordnet ist. Es ist vorgesehen, dass der erste Speicher (501) von einem Gewässer (R<sub>1</sub>) gebildet ist, der zweite Speicher (H<sub>3</sub>) von einem im oder an dem Gewässer (R<sub>1</sub>) angeordneten Hohlraum (502) gebildet ist, wobei der Hohlraum (502) in einer solchen Tiefe des Gewässers (R<sub>1</sub>) angeordnet ist, dass ein von dem Gewässer (R<sub>1</sub>) auf den Hohlraum (502) wirkender Druck (P<sub>1</sub>) größer ist als ein Druck (P<sub>2</sub>) in dem Hohlraum (502), der mechanisch angetriebene Erzeuger (504) für elektrische Energie derart in dem Strömungsweg angeordnet ist, dass er entweder das Gewässer (R<sub>1</sub>) von dem Hohlraum (502) druckdicht trennt oder eine Durchlassrichtung von dem Gewässer (R<sub>1</sub>) zu dem Hohlraum (502) freigibt, wobei der Hohlraum (502) eine Einrichtung umfasst, mittels der in dem Hohlraum (502) eingeströmtes Wasser in das Gewässer (R<sub>1</sub>) zurück überführt werden kann.

## Pumpspeicherkraftwerk

Die Erfindung betrifft ein Pumpspeicherkraftwerk mit einem ersten Speicher, mit einem zweiten Speicher, mit einem den ersten Speicher mit dem zweiten Speicher verbindenden Strömungsweg, für eine Flüssigkeit, innerhalb dessen ein mechanisch angetriebener Erzeuger für elektrische Energie angeordnet ist.

Pumpspeicherkraftwerke dienen meist der Zwischenspeicherung elektrischer Energie und nehmen angesichts der steigenden Bedeutung regenerativer Energieträger, wie Wind und Sonne, welche un stetig Energie produzieren, eine wachsende Bedeutung ein, um eine kontinuierliche Stromversorgung sicherzustellen.

Bisherige Konzepte basieren häufig auf Wasser, welches meist von einem hochgelegenen Speicherbecken in ein tiefer gelegenes Reservoir unter Erzeugung von Strom geleitet wird und in Zeiten des Energieüberflusses Wasser in das höher gelegene Reservoir pumpt. Da geeignete geologische Formationen in vielen Regionen nur begrenzt zur Verfügung stehen, ist ein weiterer Ausbau solcher Speicher nicht einfach möglich. Alternativ dazu nimmt man druckluftgefüllte unterirdische Speicher in die engere Wahl zur Energiespeicherung. Auch gibt es die Idee, ein Gewicht mittels Wasser anzuheben und die gespeicherte Energie wieder mittels Wasserturbinen zurückzugewinnen. Hier sind es vor allen Dingen Dichtungs- und Reibungsprobleme, die einen solchen Aufbau in großem Maßstab verhindern. Auch sind die erzielbaren Drücke durch Gewichte eher gering. Vorteil einer solchen Ausführung ist der konstante Druck, der bei druckluftbasierten Systemen nicht möglich ist.

Bei Gasspeichern gibt es mehrere Probleme, z. B. mögliche Verluste durch Undichtigkeiten des meist natürlichen Speichers, große Verluste bei der Kompression und Entspannung des Gases und aufgrund des relativ geringen Energiegehalts von komprimierter Luft ein großer Volumenbedarf oder sehr hohe Drücke. Hinzu kommen bei unterirdischer Lagerung mögliche Auswirkungen durch die im Betrieb auftretenden Druckwechsel auf das Gestein, welche im schlimmsten Fall eine Zerstörung des Speichers zur Folge haben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Energiespeicher zu schaffen, der nicht auf große Höhenunterschiede angewiesen ist und der eine hohe Speicherfähigkeit bei relativ geringem Platzbedarf und gutem Wirkungsgrad hat.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Pumpspeicherkraftwerk mit den in Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, dass das Pumpspeicherkraftwerk einen ersten Speicher, einen zweiten Speicher, einen den ersten Speicher mit dem zweiten Speicher verbindenden Strömungsweg, für eine Flüssigkeit, innerhalb dessen ein mechanisch angetriebener Erzeuger für elektrische Energie angeordnet ist, umfasst, wobei der erste Speicher von einem Gewässer gebildet ist, der zweite Speicher von einem im oder an dem Gewässer angeordneten Hohlraum gebildet ist, wobei der Hohlraum in einer solchen Tiefe des Gewässers angeordnet ist, dass ein von dem Gewässer auf den Hohlraum wirkender Druck  $P_1$  größer ist als ein Druck  $P_2$  in dem Hohlraum, der mechanisch angetriebene Erzeuger für elektrische Energie derart in dem Strömungsweg angeordnet ist, dass er entweder das Gewässer von dem Hohlraum druckdicht trennt oder eine Durchlassrichtung von dem Gewässer zu dem Hohlraum freigibt, wobei der Hohlraum eine Einrichtung umfasst, mittels der in dem Hohlraum eingeströmtes Wasser in das Gewässer zurück überführt werden kann, ist vorteilhaft möglich, in einfacher und effektiver Weise elektrische Energie zwischenzuspeichern. In Zeiten überschüssiger Energie wird der den zweiten Speicher bildende Hohlraum von der Flüssigkeit, das heißt dem Wasser, leer gepumpt, während in Zeiten eines Energiebedarfs über den natürlichen Druck  $P_1$  des Gewässers Wasser in den zweiten Speicher, das heißt den Hohlraum, einströmt und so die mechanisch angetriebenen Erzeuger für elektrische Energie, in der Regel eine Turbine, antreibt.

Das Grundprinzip des erfindungsgemäßen Speicherkraftwerks ist die Ausnutzung eines Druckunterschieds bei fehlendem oder nur geringem Höhenunterschied eines Systems aus einem Behälter und einem Gewässer. Dieser Druckunterschied ist weit höher, das heißt mindestens 50 % höher, als durch den eventuell vorhandenen Höhenunterschied des Systems erzielbar. Dies wird mittels eines Behälters erzielt, der im gasgefüllten Zustand unter einem niedrigeren Druck als der Umgebungsdruck steht, welcher dann durch die Flüssigkeit auf gleichem oder nahezu gleichem Höhenniveau gegeben ist. Mit dieser Methode kann in tiefen Gewässern ohne nennenswerte Eingriffe in die Landschaft effizient Energie gespeichert werden, bei offenen Gewässern auch ohne eine Beeinflussung des Wasserstands im Gewässer.

Es kann die Kombination aus einem Gewässer, in dem in der Tiefe ein hoher Druck herrscht, und einem auf gleicher oder nahezu gleicher Höhe liegenden Hohlraum genutzt werden. Dies lässt sich z. B. realisieren in Kombination von unterirdischen Hohlräumen neben Seen oder dem Meer, aber auch auf beziehungsweise nahe dem Grund von Seen oder gefluteten

Tagebaustätten. In letzterem Fall wird bei Fehlen eines natürlichen beziehungsweise einfach realisierbaren Hohlraums im Gestein ein Hohlraum, beispielsweise als Behälter, im Gewässer versenkt und verankert.

Dadurch ergeben sich, sofern ein hoher Druck von mehreren Atmosphären eingestellt wird beziehungsweise vorherrscht, zwei wesentliche Vorteile, nämlich ein relativ geringer Platzbedarf bei großer Speichermenge und die Vermeidung von großen Energieverlusten.

Für die technische Realisierung gibt es mehrere Möglichkeiten. Der unter höherem Druck stehende Teil kann beispielsweise ein See, Meer beziehungsweise Ozean, Wasserlauf oder ein offenes Becken sein.

Prinzipiell ist die Methode an sehr vielen Standorten und Konfigurationen realisierbar. So kann der Behälter sowohl über- als auch unterirdisch verlegt sein. Der Behälter ist ideal als Kugel oder Zylinder mit halbkugelförmigen Enden realisiert. Jedoch kann er auch andere beliebige Formen haben. Speziell, wenn er unterirdisch in natürliche Hohlräume oder künstliche Stollen eingebaut wird, muss das tragende Gestein nur durch eine dünnere Außenwand abgedichtet sein.

Neben einer Lösung unter Tage ist auch ein Speichersystem unter Wasser sinnvoll. Hier muss das Expansionsvolumen druckfest aufgebaut sein und unter niedrigerem Druck als das umgebende Wasser stehen. Liegt solch ein Behälter, idealerweise über ein Rohr in Verbindung mit der Atmosphäre, in einer ausreichenden Tiefe, z. B. 500 m tief, so kann er mit Tiefenwasser, das dann unter einem Druck von ca. 50 bar liegt, gefüllt werden, wobei Generatoren Strom gewinnen können. Das Auspumpen des Behälters bewirkt eine Füllung mit Gas beziehungsweise Außenluft, die in letzterem Fall über die Leitung zur Atmosphäre bewerkstelligt wird. Dabei kann der Behälter auch im benachbarten Grund liegen, was Probleme mit dem Auftrieb und eine aufwendige Sicherung verhindert.

Ideal für eine lange Nutzung ist eine möglichst gas- und wasserdichte Abdichtung des Behälters. Dies kann mit vielen Werkstoffen geschehen, so z. B. mit einem Folienmaterial auf einem tragenden Untergrund oder mittels Kunstharzen. Letztere können z. B. mit Kohlefaser-matten einen druckfesten Behälter realisieren, der gegebenenfalls außen mit einem weiteren tragenden und schützenden Material umgeben ist. Erstgenannte Lösung erfordert einen Träger, dies kann z. B. ein Stollen sein und/oder ein Stahlbetonmantel und/oder eine Metall-

oder Verbundstofflösung wie faserverstärkte Werkstoffe. Aber auch Metallbehälter können eingesetzt werden. Unter Sicherheitsaspekten sind jedoch bei hohen Drücken kugel- oder zylinderförmige oder aus solchen Elementen bestehende Behältnisse, sofern die Drücke nicht z. B. im Gestein oder einem anderen Träger abgefangen werden, vorzuziehen.

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1            schematisch ein Pumpspeicherkraftwerk und

Figur 2            ein Pumpspeicherkraftwerk mit Windrad.

In Figur 1 ist ein zweiter, als Behälter 502 ausgebildeter Speicher  $H_3$ , der einen Hohlraum symbolisiert, in einem Gewässer  $R_1$  gezeigt. Hierdurch wird bei Realisierung in oder auf dem Seegrund nur dieser oder, wenn schwebend, nur ein Bereich im Wasser durch den Speicher  $H_3$  beeinflusst. Der Speicher  $H_3$  bleibt im Landschaftsbild jedoch unsichtbar.

Ein erster Speicher 501 ist in diesem Beispiel das Tiefenwasser in einem Gewässer  $R_1$ , welches über einen mechanisch angetriebenen Erzeuger für elektrische Energie 504 in den Behälter 502 (also den Speicher  $H_3$ ) mit einem Druck  $P_2$  gelangt. In Höhe des Erzeugers 504 herrscht in dem Gewässer ein Druck  $P_1$ , der größer ist als ein Druck  $P_2$  in dem Behälter 502.

Der Behälter 502 ist in diesem Beispiel über eine Leitung 507 mit der Atmosphäre verbunden, kann jedoch auch ohne eine solche Leitung betrieben werden. Vorteilhaft ist dies z. B. in seenreichen flachen Gebieten oder im offenen Meer, wo häufig viel Windenergie anfällt, die idealerweise für Zeiten geringen Windes zwischengespeichert wird. Zu Zeiten einer überschüssigen Energieerzeugung wird der Behälter 502 leer gepumpt. Wenn Energie zusätzlich erzeugt werden soll, wird der Strömungsweg zwischen dem Gewässer  $R_1$  und dem Behälter 502 geöffnet, so dass das Tiefenwasser über den Energieerzeuger 504 in den Behälter 502 fließen kann, bis der Behälter 502 gefüllt ist.

Eine weitere Möglichkeit, eine Anlage zu realisieren, ist die Integration mit einem im Wasser stehenden Windrad 509, wie Figur 2 schematisch zeigt. So wird z. B. um den Sockel des Windrades 509 ein entsprechender Behälter 502 konstruiert, der nach Bedarf als Speicher  $H_3$  genutzt wird. Die Luft kann dabei entweder vom Behältnis über den Windradmast 511 ein-

beziehungsweise ausgeleitet oder über eine separate Zuführung geleitet werden. Je nach Auslegung des Behältnisses 502 kann es auch eine stabilisierende Wirkung auf die Windradkonstruktion ausüben. Zudem ist bei solch einer Konstruktion relativ einfach ein Zugang zu der Turbine des Erzeugers 504, die idealerweise über den Mast beziehungsweise das Mastfundament erreicht werden kann, möglich.

Die Speicher können unterirdisch, oberirdisch, in oder zum Teil in einem Gewässer  $R_1$  oder auch nur teilweise unter Grund realisiert werden.

Im Sinne der Erfindung ist auch, wenn auf das Reservoir, also das Gewässer, ein zusätzlicher Druck aufgebracht wird. Dies kann beispielsweise durch einen druckdichten Einschuss des Gewässers erfolgen und indem dann ein äußerer Druck auf das Gewässer aufgebracht wird. Dies kann beispielsweise mit zusätzlich eingeleiteter Druckluft erfolgen.

## Bezugszeichenliste

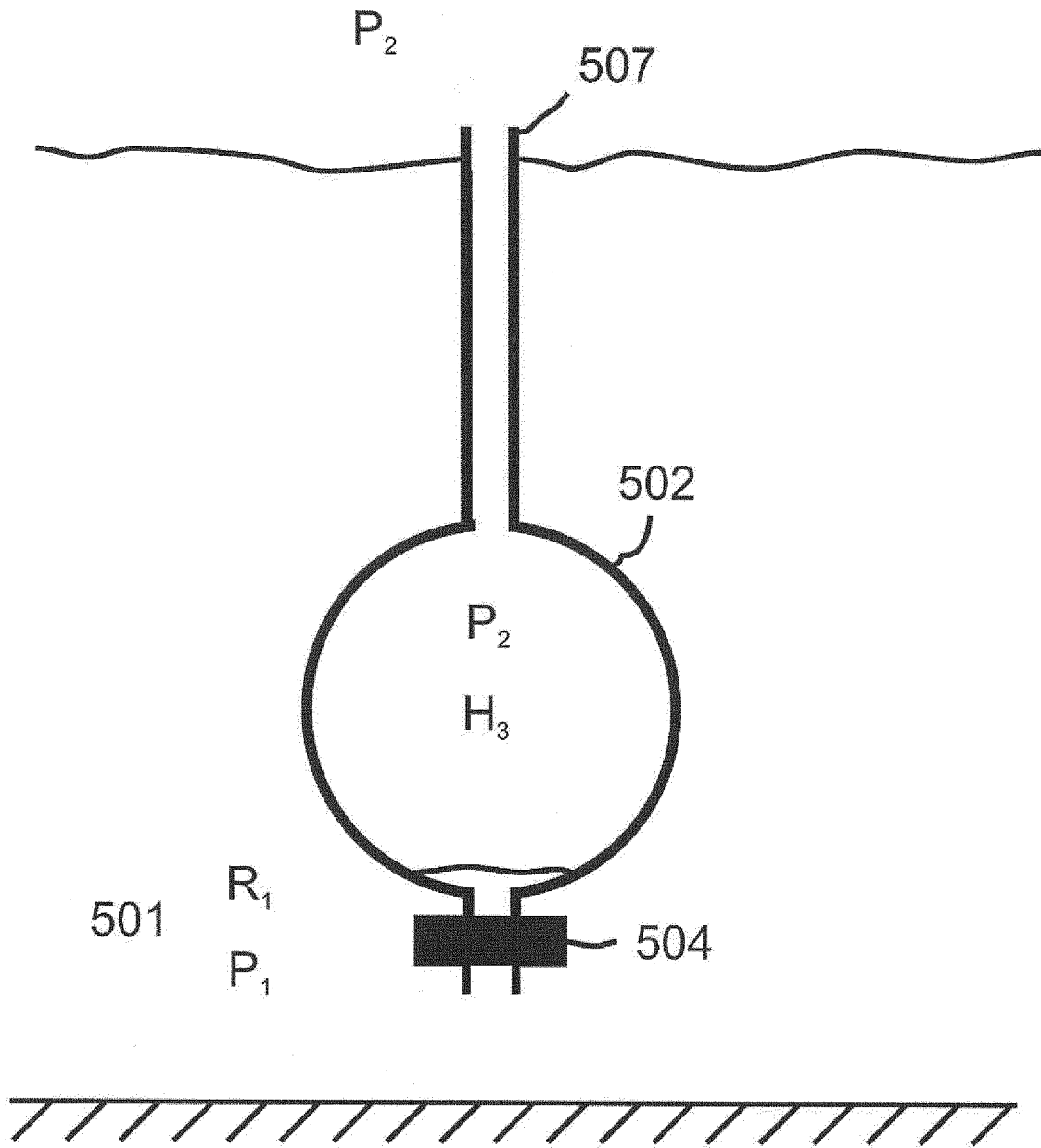
501	Speicher
502	Behälter / Hohlraum
504	Energieerzeuger
507	Leitung
509	Windrad
511	Windradmast
P <sub>1</sub>	Druck
P <sub>2</sub>	Druck
H <sub>3</sub>	Speicher
R <sub>1</sub>	Gewässer



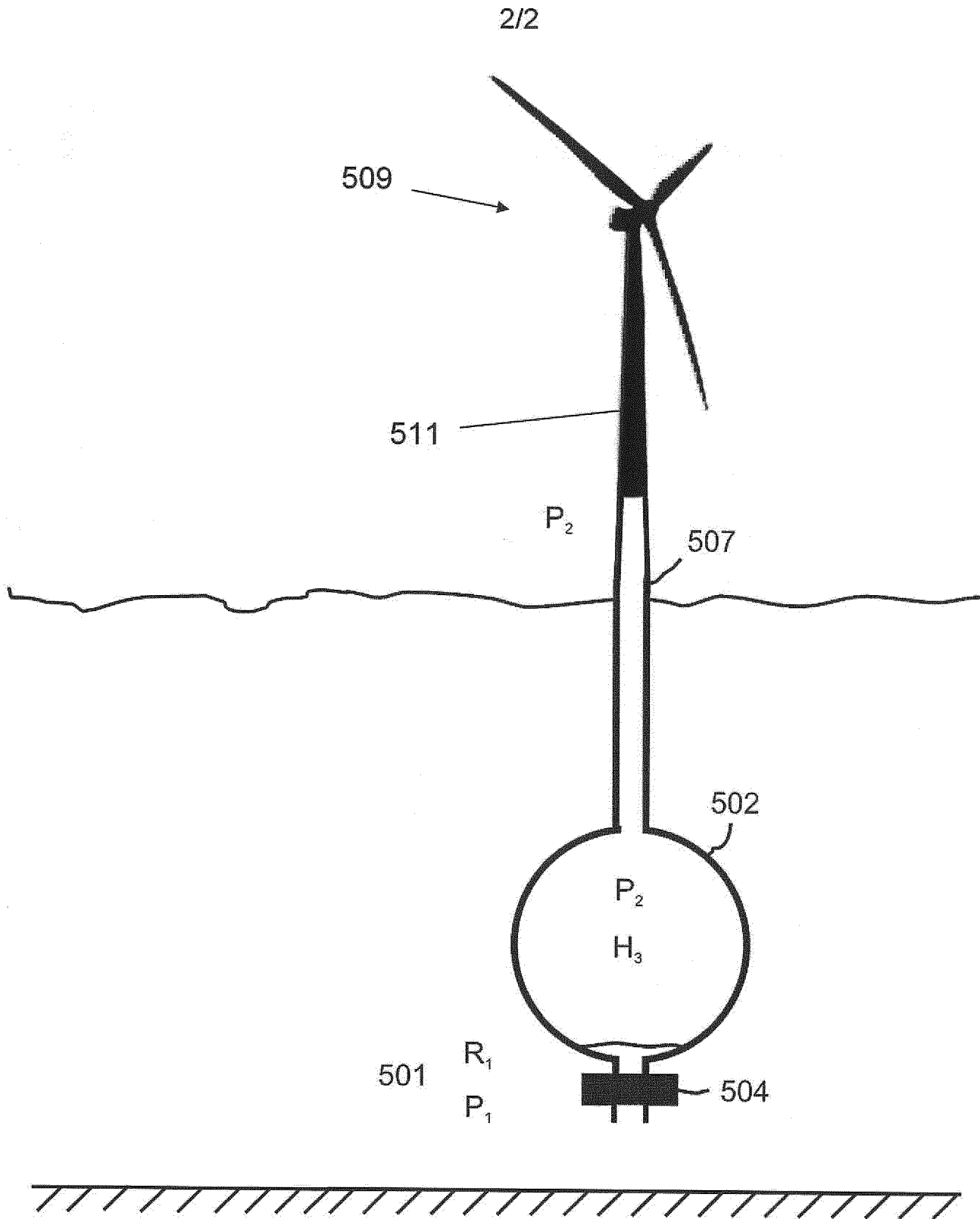
## Patentansprüche

1. Pumpspeicherkraftwerk mit einem ersten Speicher (501), mit einem zweiten Speicher ( $H_3$ ), mit einem den ersten Speicher (501) mit dem zweiten Speicher ( $H_3$ ) verbindenden Strömungsweg, für eine Flüssigkeit, innerhalb dessen ein mechanisch angetriebener Erzeuger (504) für elektrische Energie angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass  
der erste Speicher (501) von einem Gewässer ( $R_1$ ) gebildet ist, der zweite Speicher ( $H_3$ ) von einem im oder an dem Gewässer ( $R_1$ ) angeordneten Hohlraum (502) gebildet ist, wobei der Hohlraum (502) in einer solchen Tiefe des Gewässers ( $R_1$ ) angeordnet ist, dass ein von dem Gewässer ( $R_1$ ) auf den Hohlraum (502) wirkender Druck ( $P_1$ ) größer ist als ein Druck ( $P_2$ ) in dem Hohlraum (502), der mechanisch angetriebene Erzeuger (504) für elektrische Energie derart in dem Strömungsweg angeordnet ist, dass er entweder das Gewässer ( $R_1$ ) von dem Hohlraum (502) druckdicht trennt oder eine Durchlassrichtung von dem Gewässer ( $R_1$ ) zu dem Hohlraum (502) freigibt, wobei der Hohlraum (502) eine Einrichtung umfasst, mittels der in dem Hohlraum (502) eingeströmtes Wasser in das Gewässer ( $R_1$ ) zurück überführt werden kann.
2. Pumpspeicherkraftwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
der Hohlraum (502) ein in dem Gewässer ( $R_1$ ) angeordneter Behälter (502) ist.
3. Pumpspeicherkraftwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
der Erzeuger (504) unterhalb des Behälters (502) angeordnet ist.
4. Pumpspeicherkraftwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
der Behälter (502) über eine Leitung (507) mit der Atmosphäre verbunden ist.
5. Pumpspeicherkraftwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Leitung (507) von einem Mast (511) eines Windrades (509) gebildet ist.

6. Pumpspeicherkraftwerk nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Behälter (502) gleichzeitig einen Sockel des Windrades (509) bildet.



**Figur 1**



**Figur 2**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/061950

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F03B13/06 F03B13/10 F03D11/04  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F03B F03D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/111861 A1 (PARKER V MARTIN [CA]) 17 September 2009 (2009-09-17) paragraph [0022] - paragraph [0023] abstract; figures 1-4	1-6
X,P	EP 2 345 809 A1 (AALTONEN JANNE [FI]) 20 July 2011 (2011-07-20) paragraph [0032] - paragraph [0035] paragraph [0049] - paragraph [0051] abstract; figures 1,2	1,2,4
X	DE 29 27 498 A1 (GRUEB RAINER ING GRAD) 22 January 1981 (1981-01-22) page 4 page 6 - page 8 figure 1	1-6
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 August 2012

Date of mailing of the international search report

05/09/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

O'Shea, Gearóid

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/061950

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2007/009192 A1 (HASTINGS STEPHEN JOHN [AU]) 25 January 2007 (2007-01-25) page 2, line 14 - line 24 page 3, line 24 - page 5, line 3 page 7, line 5 - page 8, line 3 abstract; figures -----	1-6
X	GB 1 527 090 A (TINAWY C) 4 October 1978 (1978-10-04) the whole document -----	1-4
X	US 4 345 433 A (STANWICK TAD) 24 August 1982 (1982-08-24) column 1, line 58 - column 2, line 36 figure 2 -----	1-4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/061950
---

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009111861	A1	17-09-2009	NONE	
EP 2345809	A1	20-07-2011	EP 2345809 A1 US 2012056430 A1	20-07-2011 08-03-2012
DE 2927498	A1	22-01-1981	NONE	
WO 2007009192	A1	25-01-2007	NZ 565291 A WO 2007009192 A1	24-12-2010 25-01-2007
GB 1527090	A	04-10-1978	NONE	
US 4345433	A	24-08-1982	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F03B13/06 F03B13/10 F03D11/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F03B F03D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2009/111861 A1 (PARKER V MARTIN [CA]) 17. September 2009 (2009-09-17) Absatz [0022] - Absatz [0023] Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-6
X,P	EP 2 345 809 A1 (AALTONEN JANNE [FI]) 20. Juli 2011 (2011-07-20) Absatz [0032] - Absatz [0035] Absatz [0049] - Absatz [0051] Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1,2,4
X	DE 29 27 498 A1 (GRUEB RAINER ING GRAD) 22. Januar 1981 (1981-01-22) Seite 4 Seite 6 - Seite 8 Abbildung 1 ----- -/--	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
30. August 2012		05/09/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter O'Shea, Gearóid



C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2007/009192 A1 (HASTINGS STEPHEN JOHN [AU]) 25. Januar 2007 (2007-01-25) Seite 2, Zeile 14 - Zeile 24 Seite 3, Zeile 24 - Seite 5, Zeile 3 Seite 7, Zeile 5 - Seite 8, Zeile 3 Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-6
X	GB 1 527 090 A (TINAWY C) 4. Oktober 1978 (1978-10-04) das ganze Dokument -----	1-4
X	US 4 345 433 A (STANWICK TAD) 24. August 1982 (1982-08-24) Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 2, Zeile 36 Abbildung 2 -----	1-4

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/061950

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009111861 A1	17-09-2009	KEINE	
EP 2345809 A1	20-07-2011	EP 2345809 A1 US 2012056430 A1	20-07-2011 08-03-2012
DE 2927498 A1	22-01-1981	KEINE	
WO 2007009192 A1	25-01-2007	NZ 565291 A WO 2007009192 A1	24-12-2010 25-01-2007
GB 1527090 A	04-10-1978	KEINE	
US 4345433 A	24-08-1982	KEINE	