(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
11. Juni 2015 (11.06.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/082302 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F24D 11/00 (2006.01) *F24H 1/18* (2006.01)
F24D 19/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/075808

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. November 2014 (27.11.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
13195629.4 4. Dezember 2013 (04.12.2013) EP

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: **SCHÖTTLER, Michael**; Theodor-Klippel-Str. 6, 91052 Erlangen (DE). **GROBSTICH, Andre**; Brauereistr. 1, 08237 Steinberg (DE).

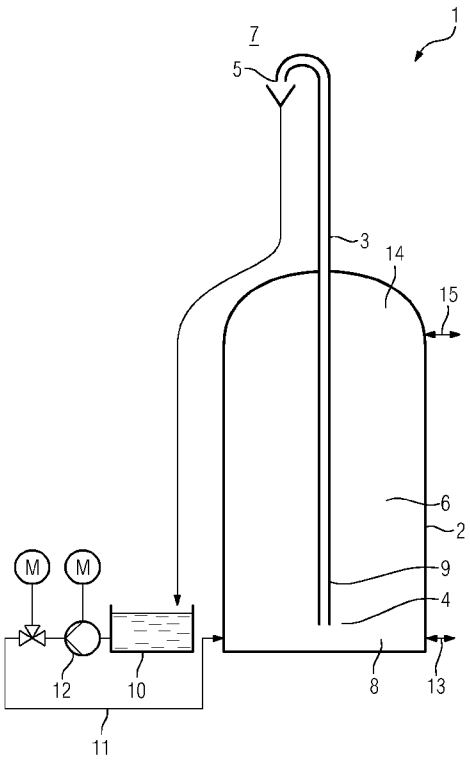
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: PRESSURELESS HEAT ACCUMULATOR

(54) **Bezeichnung** : DRUCKLOSER WÄRMESPEICHER MIT AUSGLEICHSLEITUNG



(57) **Abstract**: The invention relates to a heat accumulator (1) for storing and providing heat energy accruing when power is generated, comprising a tank (2) for a fluid, characterized by an expansion line (3), which exits from the tank (2) and which extends above the tank in order to increase the static pressure in the tank (2), said expansion line (3) having an open end (5) opposite the tank-side end (4) for establishing a connection between the tank interior (6) and the atmosphere (7), wherein the expansion line (3) extends into the tank (2). The invention further relates to an installation for combined heat and power, and to a method for storing and providing heat energy accruing when power is generated.

(57) **Zusammenfassung**: Druckloser Wärmespeicher mit Ausgleichsleitung Die Erfindung betrifft einen Wärmespeicher (1) zum Speichern und Bereitstellen von bei der Stromerzeugung anfallender Wärmeenergie, umfassend einen Tank (2) für ein Fluid, gekennzeichnet durch eine vom Tank (2) abgehende und sich zur Erhöhung des statischen Drucks im Tank (2) über diesen erstreckende Ausgleichsleitung (3) mit einem dem tankseitigen Ende (4) entgegengesetzten offenen Ende (5) zur Herstellung einer Verbindung eines Tankinneren (6) zu Atmosphäre (7), wobei die Ausgleichsleitung (3) sich in den Tank (2) hinein erstreckt. Die Erfindung betrifft ferner eine Anlage zur Kraft-Wärme-Kopplung sowie ein Verfahren zum Speichern und Bereitstellen von bei der Stromerzeugung anfallender Wärmeenergie.

WO 2015/082302 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Druckloser Wärmespeicher mit Ausgleichsleitung

Die Erfindung betrifft einen Wärmespeicher, insbesondere einen Wärmespeicher zum Speichern und Bereitstellen von bei der Stromerzeugung anfallender Wärmeenergie mittels eines Fluides, und bezieht sich auf die drucklose Speicherung für Temperaturen über 100°C. Die Erfindung betrifft ferner eine Anlage zur Kraft-Wärme-Kopplung sowie ein Verfahren zum Speichern und Bereitstellen von bei der Stromerzeugung anfallender Wärmeenergie mittels eines Fluides.

Durch die stark fluktuierende Einspeisung von regenerativer Energie (Sonne/Wind) in die Stromnetze ergibt sich für die KWK-Kraftwerke (KWK = Kraft-Wärme-Kopplung) das Dilemma, dass sie einerseits entsprechend der Fernwärmeanforderungen thermische Energie und anderseits entsprechend der Netzanforderungen elektrische Energie liefern sollen, wobei es dann z.B. nachts oder am Wochenende unwirtschaftlich werden kann, fossile Brennstoffe zu verfeuern, um Fernwärme zu erzeugen, da der Strompreis dann oft sehr niedrig ist (in Zukunft evtl. sogar immer häufiger negativ). Um die Produktion von thermischer und elektrischer Energie zu entkoppeln, werden daher vermehrt Fernwärmespeicher eingesetzt, vorzugsweise als drucklose Heißwasserschichtenspeicher. Da drucklose Schichtenspeicher nur mit Wassertemperaturen <100°C (betrieblich wird meist auf <95°C begrenzt) beladen werden können und da zwischen Speicher und Fernwärmenetz oft noch Wärmetauscher mit zusätzlicher Grädigkeit zwischengeschaltet sind (da das Fernwärmenetz oft einen wesentlich höheren Betriebsdruck hat als der Pufferspeicher) sinkt die tatsächlich nutzbare Temperatur im Entlade-Modus zum Teil auf unter 85°C. In der Übergangszeit (Frühjahr/Herbst) und vor allem im Winter werden aber die üblichen Fernwärmenetze mit Vorlauftemperaturen deutlich über 95°C (bis zu ca. 135/140°C) betrieben: außer im Sommer bei Fernwärmevorlauftemperaturen kleiner 85-95°C ist es daher mit dem derzeit üblichen Konzept nicht möglich, das

Fernwärmenetz nur aus dem Wärmespeicher alleine zu bedienen und das KWK-Kraftwerk bzw. den gefeuerten oder elektrischen Zusatzkessel komplett abzuschalten.

Um Heißwasserschichtenspeicher mit höheren Fernwärmevorlauftemperaturen über 95°C beladen zu können, werden zum Teil Druckbehälter eingesetzt, die aufgrund der druckabhängigen Sättigungstemperaturen mit entsprechend höheren Vorlauftemperaturen beladen und entladen werden können. Der große Nachteil der Druckbehälter ist jedoch ein wesentlich höherer Prüfaufwand bei der Herstellung, sowie wiederkehrende Prüfungen (z.B. Druckprobe mit kaltem Wasser nach 10 Jahren, wiederkehrende Sichtprüfung aller Schweißnähe: dazu müsste die gesamte Isolierung der Tanks entfernt werden). Zusätzlich steigen die Versicherungsprämien für Druckbehälter abhängig vom Druck und vom Volumen extrem an (da das Risiko von den Versicherern als sehr hoch eingeschätzt wird) und damit werden Druckbehälter für große Speichervolumina aus Kostengründen derzeit sehr selten eingesetzt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wärmespeicher der eingangs genannten Art bereitzustellen, der eine einfache und kostengünstige Speicherung von Wasser über 100°C ermöglicht. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Angabe einer entsprechenden Anlage zur Kraft-Wärme-Kopplung. Ferner ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Speichern und Bereitstellen von bei der Stromerzeugung anfallender Wärmeenergie mittels eines Fluides anzugeben.

Die Erfindung löst die auf einen Wärmespeicher gerichtete Aufgabe, indem sie bei einem derartigen Wärmespeicher zum Speichern und Bereitstellen von bei der Stromerzeugung anfallender Wärmeenergie, umfassend einen Tank für ein Fluid, eine vom Tank abgehende und sich zur Erhöhung des statischen Drucks im Tank über diesen erstreckende Ausgleichsleitung mit einem dem tankseitigen Ende entgegengesetzten offenen Ende zur Herstellung einer Verbindung eines Tankinneren zu Atmo-

sphäre vorsieht, wobei sich die Ausgleichsleitung in den Tank hinein erstreckt.

Die Erfindung nutzt die Tatsache, dass atmosphärisch offene Tanks (egal welche Höhe) nicht als Druckbehälter, sondern als Gebäude bzw. Betriebsmittel gelten, unabhängig vom statischen Druck und von der Betriebstemperatur, da Druck als auf den atmosphärischen Druck bezogenen Überdruck definiert wird. Durch die Ausführung des Wärmespeichers als offenes Bauteil kann sich kein zusätzlicher Überdruck ausbilden.

Bei einer hohen Ausgleichsleitung kann der statische Druck im Wärmespeicher sehr hohe Werte erreichen, die eine "drucklose" Speicherung von Fernwärme-Heißwasser bis über 135°C zulassen.

Durch die Höhe der Ausgleichsleitung wird der Betriebsdruck im heißen Teil des Wärmespeichers festgelegt (welcher meist mit dem heißen Fernwärmevorlauf verbunden ist). Dieser Betriebsdruck im heißen Teil des Wärmespeichers wird so gewählt, dass er oberhalb des Sättigungsdruckes entsprechend der maximal möglichen Fernwärmevorlauftemperatur (z.B. im Winter) zu liegen kommt.

Die Erstreckung der Ausgleichsleitung in den Tank hinein ist wesentlich, da es sonst zu einem Wärmeübergang vom beispielsweise 135°C warmen Wasser im oberen Teil des Tanks an das Wasser in der Ausgleichsleitung käme. Dadurch käme es zum Ausdampfen im oberen Teil der Ausgleichsleitung (Geysir-Effekt), wodurch der statische Druck in der Ausgleichsleitung sinken würde, da die Dichte von Dampfblasen geringer ist als die flüssigen Wassers. Das 135°C heiße Wasser im oberen Teil des Tanks würde auch ausdampfen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform erstreckt sich die Ausgleichsleitung in den Tank hinein bis in einen unteren Bereich des Tanks. Wasser aus dem oberen, heißesten Teil des Tanks oder auch aus einem Mittelteil kann somit nicht in die Ausgleichsleitung gelangen und eine Kühlung der Ausgleichs-

leitung oder alternativ eine intensive Spülung der Ausgleichsleitung mit vergleichsweise kaltem Wasser ist nicht nötig.

Damit die Wärmeübertragung vom heißen Fluid im oberen Bereich des Tanks auf das kalte Fluid im sich in den Tank erstreckende Teil der Ausgleichsleitung möglichst gering ist, ist es vorteilhaft, wenn der sich in den Tank erstreckende Teil der Ausgleichsleitung zumindest teilweise thermisch isoliert ist.

Um das aus der Ausgleichsleitung austretende Fluid nicht zu verwerfen, ist es zweckmäßig, wenn der Wärmespeicher einen Sammelbehälter für aus der Ausgleichsleitung austretendes Fluid umfasst.

In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst der Wärmespeicher eine vom Sammelbehälter abzweigende, in einen unteren Bereich des Tanks mündende Leitung, in die eine Pumpe geschaltet ist. So kann das aufgefangene Fluid in den Tank zurückgeführt werden. Durch das permanente Befüllen / Überspeisen der Ausgleichsleitung werden unterschiedliche Lade- / Entlademassenströme sowie thermische Ausdehnvorgänge am Wärmespeicher ausgeglichen.

Zur optimalen Be- und Entladung des Wärmespeichers und entsprechend der Wärmeverteilung im Wärmespeicher ist es zweckmäßig, wenn der Tank einen in einem unteren Bereich angeordneten Anschluss an einen Fernwärmerücklauf und einen in einem oberen Bereich angeordneten Anschluss an einen Fernwärmevorlauf aufweist.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das Fluid für die Verwendung in einem Fernheiznetz geeignet ist. Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn das Fluid konditioniertes Deionat ist, da Wasser ein guter, nicht toxischer und gut verfügbarer Wärmeträger ist. Um die Wärme zwischen Wärmespeicher und Fernwärmenetz zu übertragen, ist kein zusätzlicher Wärmetauscher erforderlich, weshalb Komponenten eingespart werden. Weiter

entfällt der Exergie-Verlust durch die Grädigkeit am Wärmetauscher beim Laden und Entladen des Wärmespeichers. Außerdem vergrößert sich die nutzbare Wärmekapazität des Wärmespeichers (der Wärmespeicher kann bis zu einer Fernwärmevorlauftemperatur beladen werden) und schließlich kann das Fernwärmenetz immer aus dem Wärmespeicher mit der vorher eingespeicherten Vorlauftemperatur versorgt werden - ohne Nachheizung (mit Wärmetauscher ergibt sich sowohl beim Beladen als auch bei Entladen eine Grädigkeit und die Entladetemperatur ist damit immer um die doppelte Grädigkeit niedriger als die gewünschte Vorlauftemperatur).

Die auf eine Anlage zur Kraft-Wärme-Kopplung gerichtete Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch eine Anlage zur Kraft-Wärme-Kopplung, umfassend einen Stromerzeuger und einen Wärmespeicher wie oben beschrieben.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn durch eine Verbindungsleitung zwischen Wärmespeicher und Fernwärmenetz der Betriebsdruck gehalten wird. Die Höhe der Ausgleichsleitung bestimmt durch den geodätischen Wasserdruck den Betriebsdruck im Fernwärmenetz. Ein separates Fernwärmenetz-Nachspeise-und-Druckhalte-System kann damit entfallen.

Im erfinderischen Verfahren zum Speichern und Bereitstellen von bei der Stromerzeugung anfallender Wärmeenergie mittels eines Fluids, kommt ein Betriebsdruck in einem heißesten Teil eines Wärmespeichers oberhalb eines Sättigungsdrucks des Fluids entsprechend einer maximal möglichen Fernwärme-Vorlauftemperatur zu liegen, indem das Fluid in einem Tank gespeichert wird, und der statische Druck im Tank durch eine vom Tank abgehende und über diesen sich erstreckende Ausgleichsleitung erhöht wird, wobei mit einem dem tankseitigen Ende entgegengesetzten offenen Ende der Ausgleichsleitung eine Verbindung des Tankinneren zu Atmosphäre hergestellt wird und Wasser unterhalb eines oberen Bereichs des Tanks in die Ausgleichsleitung gelangt.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn die Ausgleichsleitung gefüllt gehalten wird, so dass jederzeit ein ausreichend hoher geodätischer Wasserdruck im Tank vorliegt.

Beim Wärmespeicher nach der Erfindung kann überschüssige Fernwärme mit den üblichen Vorlauftemperaturen von bis zu ca. 135°C (und höher, je nach Wärmespeicherhöhe und Ausführung) eingespeichert und bei Bedarf wieder entnommen und ohne weitere Nachheizung in das Fernwärmenetz zurückgespeist werden. Damit kann in Zeiten niedriger Netzentgelte das KWK-Kraftwerk komplett abgeschaltet und das Fernwärmenetz aus dem Wärmespeicher mit der erforderlichen Vorlauftemperatur bedient werden.

Der Tank des Wärmespeichers kann als druckloser, atmosphärisch offener Tank ausgeführt werden und unterliegt damit nicht der Druckgeräte-Richtlinie. Es sind keine wiederkehrenden Druck- und Sichtprüfungen erforderlich. Die Versicherungsprämien sind gegenüber einem Druckbehälter deutlich niedriger.

Die erforderlichen Speichertank-Volumina können drastisch reduziert werden, da der Wärmespeicher nicht wie bei drucklosen Tanks bisher üblich zwischen ca. 60°C Rücklauftemperatur und maximal 95°C (d.h. mit einem Temperaturunterschied von etwa 35K) beladen und entladen werden können, sondern mit einem Temperaturunterschied von bis zu 75K (z. B. von 60°C bis 135°C).

Die Erfindung wird beispielhaft anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt schematisch und nicht maßstäblich:

Figur 1 einen Wärmespeicher nach der Erfindung.

Der erfindungsgemäße Wärmespeicher 1 in der Figur 1 umfasst einen Tank 2 mit einer Höhe von typischerweise zwischen 10 und 50 Metern für ein Fluid, sowie eine vom Tank 2 abgehende

und sich zur Erhöhung des statischen Drucks im Tank 2 beispielsweise etwa 25 Meter über diesen erstreckende Ausgleichsleitung 3. Das dem tankseitigen Ende 4 entgegengesetzte Ende 5 der Ausgleichsleitung 3 ist offen, wodurch eine Verbindung eines abgeschlossenen Tankinneren 6 zu Atmosphäre 7 hergestellt wird.

Durch die dünne, wassergefüllte und sich über den Tank 2 hinaus erstreckende Ausgleichsleitung 3 wird der statische Druck im Tank 2 erhöht. Die Höhe der Ausgleichsleitung 3 bestimmt den maximal einstellbaren Überdruck im oberen Bereich 14 des Tanks 2 und damit die maximale Belade-Temperatur, beispielsweise 135 °C. Die Ausgleichsleitung 3 wird vorzugsweise durch den Tank 2 nach unten verlängert und ist mit dem unteren, kälteren Bereich 8 des Tanks 2 verbunden.

Im Betrieb wird die Ausgleichsleitung 3 permanent mit im Vergleich zur maximalen Belade-Temperatur kaltem (beispielsweise 60 °C) Wasser gespeist (bzw. überspeist) und damit gefüllt gehalten. Das überschüssige Wasser fließt am offenen Ende 5 aus der Ausgleichleitung 3 und fällt in einen untenliegenden atmosphärisch offenen Sammelbehälter 10, von wo aus es über eine Leitung 11, in die eine Pumpe 12 geschaltet ist, wieder in den Tank 2 zurückgepumpt wird.

Durch das permanente Befüllen / Überspeisen der Ausgleichsleitung 3 werden unterschiedliche Lade- / Entlademassenströme sowie thermische Ausdehnvorgänge am Wärmespeicher ausgeglichen.

Damit die Wärmeübertragung im Tank 2 vom heißen auf das kalte Medium möglichst gering ist, ist der sich in den Tank 2 erstreckende Teil 9 der Ausgleichsleitung 3 zumindest teilweise thermisch isoliert.

Im Ausführungsbeispiel weist der Tank 2 einen im unteren Bereich 8 angeordneten Anschluss 13 zum Fernwärmerücklauf und im oberen Bereich 14 angeordneten Anschluss 15 zum Fernwärme-

vorlauf auf. Über diese Anschlüsse 13, 15 kann auch der Wärmespeicher 1 be- und entladen werden.

Patentansprüche

1. Wärmespeicher (1) zum Speichern und Bereitstellen von bei der Stromerzeugung anfallender Wärmeenergie, umfassend einen Tank (2) für ein Fluid, gekennzeichnet durch eine vom Tank (2) abgehende und sich zur Erhöhung des statischen Drucks im Tank (2) über diesen erstreckende Ausgleichsleitung (3) mit einem dem tankseitigen Ende (4) entgegengesetzten offenen Ende (5) zur Herstellung einer Verbindung eines Tankinneren (6) zu Atmosphäre (7), wobei die Ausgleichsleitung (3) sich in den Tank (2) hinein erstreckt.

2. Wärmespeicher nach Anspruch 1, wobei die Ausgleichsleitung (3) sich bis in einen unteren Bereich (8) des Tanks (2) erstreckt.

3. Wärmespeicher (1) nach Anspruch 2, wobei der sich in den Tank (2) erstreckende Teil (9) der Ausgleichsleitung (3) zumindest teilweise thermisch isoliert ist.

4. Wärmespeicher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend einen Sammelbehälter (10) für aus der Ausgleichsleitung (3) austretendes Fluid.

5. Wärmespeicher (1) nach Anspruch 4, weiter umfassend eine vom Sammelbehälter (10) abzweigende, in einen unteren Bereich (8) des Tanks (2) mündende Leitung (11), in die eine Pumpe (12) geschaltet ist.

6. Wärmespeicher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Tank (2) einen in einem unteren Bereich (8) angeordneten Anschluss (13) an einen Fernwärmerücklauf und einen in einem oberen Bereich (14) angeordneten Anschluss (15) an einen Fernwärmevorlauf aufweist.

7. Wärmespeicher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fluid für die Verwendung in einem Fernheiznetz geeignet ist.

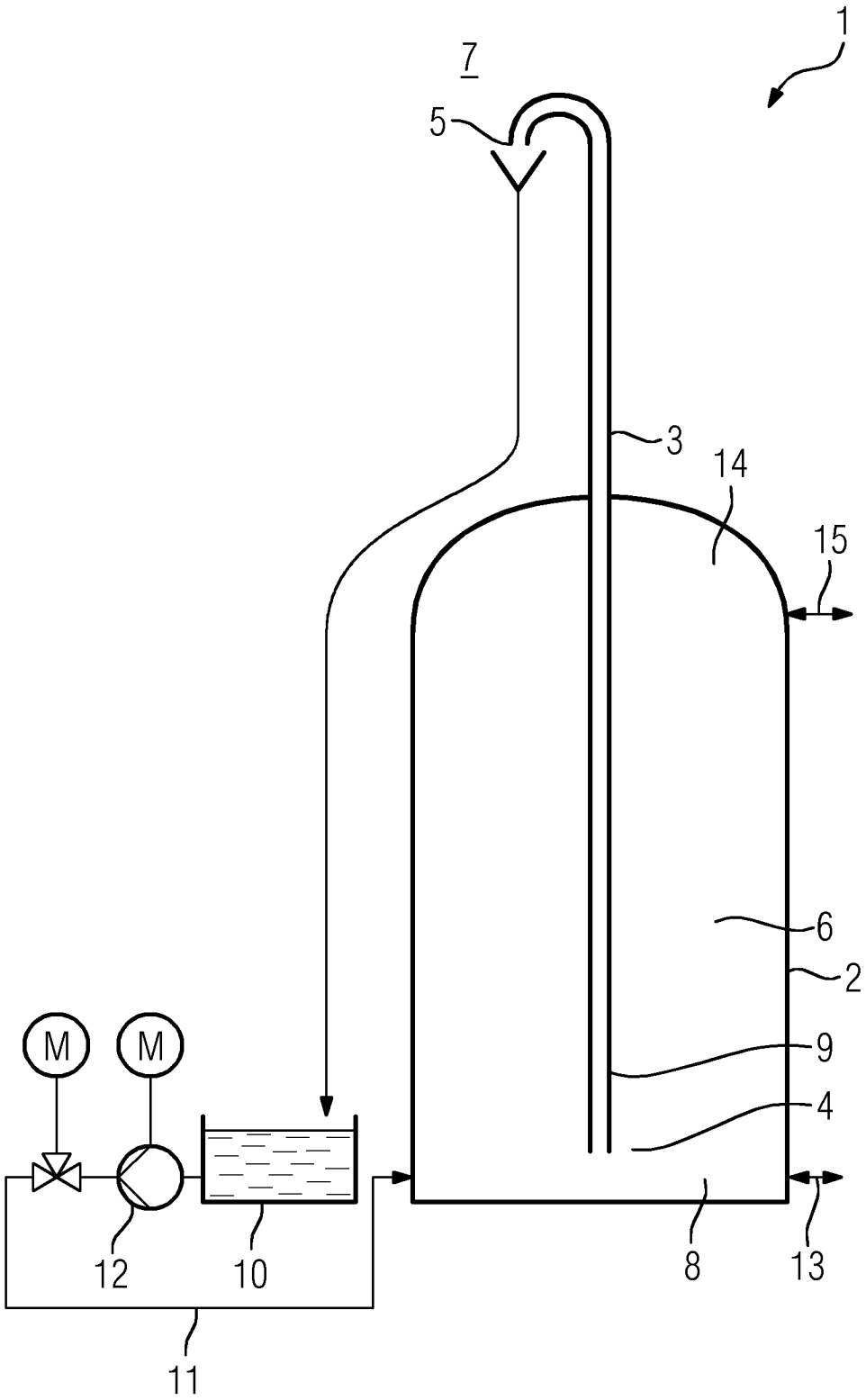
8. Wärmespeicher (1) nach Anspruch 7, wobei das Fluid konditioniertes Deionat ist.

9. Anlage zur Kraft-Wärme-Kopplung, umfassend einen Stromerzeuger und einen Wärmespeicher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10. Anlage nach Anspruch 9, wobei eine Verbindungsleitung zwischen Wärmespeicher (1) und Fernwärmenetz vorgesehen ist.

11. Verfahren zum Speichern und Bereitstellen von bei der Stromerzeugung anfallender Wärmeenergie mittels eines Fluids, wobei ein Betriebsdruck in einem heißesten Teil eines Wärmespeichers (1) oberhalb eines Sättigungsdrucks des Fluids entsprechend einer maximal möglichen Fernwärme-Vorlauftemperatur zu liegen kommt, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid in einem Tank (2) gespeichert wird, und der statische Druck im Tank (2) durch eine vom Tank (2) abgehende und über diesen sich erstreckende Ausgleichsleitung (3) erhöht wird, wobei mit einem dem tankseitigen Ende (4) entgegengesetzten offenen Ende (5) der Ausgleichsleitung (3) eine Verbindung des Tankinneren (6) zu Atmosphäre (7) hergestellt wird und Wasser unterhalb eines oberen Bereichs (14) des Tanks (2) in die Ausgleichsleitung (3) gelangt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Ausgleichsleitung (3) gefüllt gehalten wird.


1
7
5
3
14
15
6
2
9
4
M
M
12
10
8
13
11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/075808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F24D11/00 F24D19/08 F24H1/18
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)
F24D F24H

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 195 172 A (HYDRO SPARTAN LTD) 30 March 1988 (1988-03-30)	1,4-8
Y	page 1, line 5 - page 2, line 2; figure 1	9,10

X	WO 2009/135310 A1 (HUAZI LIN [CA]; W & E INT CANADA CORP LIN HUAZI [CA]; W & E INT CANADA) 12 November 2009 (2009-11-12)	1-3,6-8
Y	page 7, paragraph 26 - page 15, paragraph 52; figures 1,6,7	9,10

Y	DE 25 36 529 A1 (BUDERUS EISENWERK) 24 February 1977 (1977-02-24) page 2, paragraph 6 - page 3, paragraph 4; figure 1	9,10

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
3 February 2015	11/02/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Hoffmann, Stéphanie

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/075808

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 20 2005 009383 U1 (RAES MARTIN [DE]) 8 December 2005 (2005-12-08) page 2, paragraph 1 - page 4, paragraph 23; figure 1 -----	9,10
A	DE 43 05 867 A1 (HEDBAECK AB TORE J [SE] TORE J HEDBAECK DANDERYD AB [SE]) 26 August 1993 (1993-08-26) column 1, line 3 - column 4, line 12; figure 1 -----	11,12

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/075808

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2195172 A	30-03-1988	NONE	
WO 2009135310 A1	12-11-2009	AU 2009243886 A1	12-11-2009
		CA 2628605 A1	09-11-2009
		CA 2709351 A1	09-11-2009
		CN 101576324 A	11-11-2009
		CN 101963464 A	02-02-2011
		CN 201440009 U	21-04-2010
		CN 201440011 U	21-04-2010
		EA 201001642 A1	29-04-2011
		EA 201001685 A1	30-06-2011
		EP 2212563 A1	04-08-2010
		EP 2228605 A2	15-09-2010
		HK 1134695 A1	19-08-2011
		HK 1148812 A1	05-04-2013
		JP 5363563 B2	11-12-2013
		JP 2011522144 A	28-07-2011
		KR 20110008099 A	25-01-2011
		NZ 584774 A	28-03-2013
		TW 200946784 A	16-11-2009
		US 2009277444 A1	12-11-2009
		WO 2009135310 A1	12-11-2009
DE 2536529 A1	24-02-1977	NONE	
DE 202005009383 U1	08-12-2005	NONE	
DE 4305867 A1	26-08-1993	CA 2090769 A1	26-08-1993
		DE 4305867 A1	26-08-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/075808

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F24D11/00 F24D19/08 F24H1/18
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F24D F24H

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	GB 2 195 172 A (HYDRO SPARTAN LTD) 30. März 1988 (1988-03-30) Seite 1, Zeile 5 - Seite 2, Zeile 2; Abbildung 1	1,4-8 9,10

X Y	WO 2009/135310 A1 (HUAZI LIN [CA]; W & E INT CANADA CORP LIN HUAZI [CA]; W & E INT CANADA) 12. November 2009 (2009-11-12) Seite 7, Absatz 26 - Seite 15, Absatz 52; Abbildungen 1,6,7	1-3,6-8 9,10

Y	DE 25 36 529 A1 (BUDERUS EISENWERK) 24. Februar 1977 (1977-02-24) Seite 2, Absatz 6 - Seite 3, Absatz 4; Abbildung 1	9,10

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. Februar 2015	11/02/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Hoffmann, Stéphanie

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/075808

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 20 2005 009383 U1 (RAES MARTIN [DE]) 8. Dezember 2005 (2005-12-08) Seite 2, Absatz 1 - Seite 4, Absatz 23; Abbildung 1 -----	9,10
A	DE 43 05 867 A1 (HEDBAECK AB TORE J [SE] TORE J HEDBAECK DANDERYD AB [SE]) 26. August 1993 (1993-08-26) Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 12; Abbildung 1 -----	11,12

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/075808

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2195172 A	30-03-1988	KEINE	
WO 2009135310 A1	12-11-2009	AU 2009243886 A1	12-11-2009
		CA 2628605 A1	09-11-2009
		CA 2709351 A1	09-11-2009
		CN 101576324 A	11-11-2009
		CN 101963464 A	02-02-2011
		CN 201440009 U	21-04-2010
		CN 201440011 U	21-04-2010
		EA 201001642 A1	29-04-2011
		EA 201001685 A1	30-06-2011
		EP 2212563 A1	04-08-2010
		EP 2228605 A2	15-09-2010
		HK 1134695 A1	19-08-2011
		HK 1148812 A1	05-04-2013
		JP 5363563 B2	11-12-2013
		JP 2011522144 A	28-07-2011
		KR 20110008099 A	25-01-2011
		NZ 584774 A	28-03-2013
		TW 200946784 A	16-11-2009
		US 2009277444 A1	12-11-2009
		WO 2009135310 A1	12-11-2009
DE 2536529 A1	24-02-1977	KEINE	
DE 202005009383 U1	08-12-2005	KEINE	
DE 4305867 A1	26-08-1993	CA 2090769 A1	26-08-1993
		DE 4305867 A1	26-08-1993