



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 010 888.3**

(22) Anmeldetag: **19.08.2015**

(43) Offenlegungstag: **23.02.2017**

(51) Int Cl.: **F03G 6/06 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Wandt, Manfred Kurt, 24143 Kiel, DE; Yasin, Naif,
24148 Kiel, DE**

(72) Erfinder:

**Wandt, Manfred Kurt, 24143 Kiel, DE; Yasin, Naif,
24148 Kiel, DE**

(74) Vertreter:

**Lobemeier, Martin Landolf, Dipl.-Biol. Dr. rer. nat.,
24105 Kiel, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

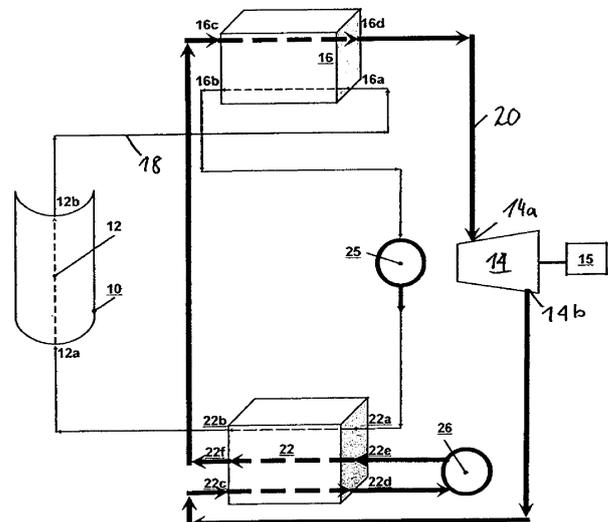
**DE 10 2005 055 858 A1
US 2014 / 0 290 247 A1
WO 2014/ 089 717 A1**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Solarwärmekraftwerk**

(57) Zusammenfassung: Solarwärmekraftwerk mit wenigstens einer mit dem Sonnenstand verschwenkbaren Parabolspiegelrinne (10), einem in deren Brennnachse verlaufenden, von einem Medium durchströmten Absorberrohr (12) mit einem Eingang (12a) und einem Ausgang (12b), einer unter Nutzung der von dem Medium aufgenommenen Wärme angetriebenen Turbine (14) mit einem Eingang (14a) und einem Ausgang (14b) und einem von der Turbine (14) angetriebenen elektrischen Generator (15), wobei die wenigstens Parabolspiegelrinne (10) um das unbeweglich montierte Absorberrohr (12) herum verschwenkbar ist, ein Wärmetauscher (16) mit einem Primäreingang (16a) und einem Primärausgang (16b) und einem Sekundäreingang (16c) und einem Sekundärausgang (16d) vorgesehen ist, ein Niederdruck-Wasserkreislauf (18) Wasserdampf durch das wenigstens eine Absorberrohr (12), von dessen Ausgang (12b) zu dem Primäreingang (16a) des ersten Wärmetauschers (16) und von dessen Primärausgang (16b) wenigstens mittelbar zurück zu dem Eingang (12a) des wenigstens einen Absorberrohrs (12) führt, vorgesehen ist, ein Hochdruck-Kreislauf (20), der das in dem Wärmetauscher (16) erhitzte Medium von dem Sekundärausgang (16d) zu dem Eingang (14a) der Turbine (14) und von deren Ausgang (14b) wenigstens mittelbar zurück zu dem Sekundäreingang (16c) des Wärmetauschers (16) führt, vorgesehen ist und ein Wärmespeicher (22) mit einem Primäreingang (22a), einem Primärausgang (22b), einem Sekundäreingang (22c) und einem Sekundärausgang (22d), wobei der Primäreingang (22a) mit dem Ausgang (16b) des Wärmetauschers (16) und der Primärausgang (22b) mit dem Eingang (12a) des Absorberrohrs (12) und der Sekundäreingang (22c) mit dem Ausgang (14b) der Turbine (14) verbunden ist und der Sekundärausgang (22d) mit dem Sekundäreingang (16c) des Wärmetauschers (16) verbunden ist, vorgesehen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Solarwärmekraftwerk mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Solarwärmekraftwerke der eingangs genannten Art sind bekannt. Bei Ihnen wird das in der Brennnachse der Parabolspiegelrinne mit dieser dem Sonnenstand entsprechend verschwenkt, das das Absorberrohr durchströmende Medium ist ein Thermoöl.

[0003] Bei Verwendung eines Thermoöls aber sind die erreichbaren Temperaturen aber begrenzt, bei der Verwendung von überhitztem Wasserdampf sind die erreichbaren Temperaturen höher, es stellen sich aber dann Probleme, wenn das Absorberrohr mit der Parabolspiegelrinne verschwenkt wird, da dann Gelenke in den Fluidleitungen erforderlich sind.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Solarwärmekraftwerk der eingangs genannten Art zu schaffen, das die Verwendung von überhitztem Wasserdampf als das Absorberrohr durchströmende Medium erlaubt.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, die Merkmale des Anspruchs 1 geben eine bevorzugte Ausgestaltung an.

[0006] Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer schematischen Zeichnung erläutert, deren beide Figuren schematische Wiedergaben des Solarkraftwerks darstellen.

[0007] Das Solarkraftwerk besteht aus einer Parabolspiegelrinne **10**, in deren Brennnachse ein – in bekannter Weise – geschwärztes Absorberrohr **12**, das von einem zur Erhöhung der Wärmegewinnung dienenden Glasrohr umgeben wird.

[0008] Überhitzter Wasserdampf wird an dem Eingang **12a** des Absorberrohr in dieses eingedüst und von dem Ausgang **12b** des Absorberrohres **12** zu dem Primäreingang **16a** eines Wärmetauschers **16** geführt. Von dem Primärausgang **16b** des Wärmetauschers **16** wird der überhitzte Wasserdampf, der in dem ersten Wärmetauscher **16** einen Großteil seiner Wärmeenergie abgegeben hat, dem Primäreingang **22a** eines Wärmespeichers **22** zugeführt. Der Primärausgang **22b** des Wärmespeichers ist wiederum mit dem Eingang des Absorberrohres **12** verbunden. Das Absorberrohr **12**, die Primärseite des ersten Wärmetauschers **16** und die Primärseite des zweiten Wärmetauschers **22** bilden so einen Niederdruck-Wasserkreislauf **18**.

[0009] Der Eingang **14a** einer Turbine **14** wird von dem Sekundärausgang **16d** des Wärmetauschers **16**

gespeist. Der Ausgang **14b** der zweiten Turbine führt zu dem Sekundärgang **22c** des Wärmespeichers **22**, dessen Primärausgang **22b** wiederum zu dem Sekundäreingang **16c** des Wärmetauschers **16** führt. Die Turbine **14**, die Sekundärseite des Wärmetauschers **22** und die Sekundärseite des Wärmetauschers **16** bilden so einen Hochdruck-Wärmekreislauf **20**.

[0010] Bei dem Betrieb wird überhitzter Wasserdampf mit einer relativ geringen Temperatur in den Eingang **12a** des Wärmeabsorbers **12** eingedüst. In dem von der Sonnenstrahlung beaufschlagten Absorberrohr **12** wird dieser Dampf hoch erhitzt (vorzugsweise auf mehr als 500°C), wobei durch die Steuerung der Menge des am Eingang **12a** in das Absorberrohr **12** eingedüsten Wasserdampfs sichergestellt ist, dass der Druck im ersten Wasserkreislauf **18** nicht über beispielsweise 5 bar steigt.

[0011] In dem Wärmetauscher **16** wird ein Großteil der Wärme aus dem Wasserkreislauf **18** auf den zweiten Wärmekreislauf **20** übertragen. Der dabei in dem Wasserkreislauf **20** entstehende, über die Menge des in den ersten Wärmetauscher **16** eingedüsten Wassers einstellbare Druck ist erheblich höher als der Druck, in dem ersten Wasserkreislauf **18**, er ist mit beispielsweise 500 bar ausreichend hoch, um die Turbine **14** zu betreiben.

[0012] Der nach Abgabe seiner Energie aus dem Ausgang **14b** der Turbine **14** austretende entspannte Wasserdampf wärmt in dem Wärmespeicher **22** den durch dessen Primärseite hindurch geführten Wasserdampf auf, der sodann entsprechend vorgewärmt wieder dem Eingang **12a** des Absorberrohres **12** zugeführt wird. Ein – nicht dargestellter – Wassertank dient dazu, die Wassermenge und den Wasserdruck in den beiden Kreisläufen **18**, **20** aufrecht zu erhalten.

[0013] Die Turbine **14** treibt – in bekannter Weise – einen elektrischen Generator **15** an.

[0014] Der Wärmespeicher **22** kann mit einem Wärmespeichernden Material gefüllt sein, wodurch der Betrieb der Turbine auch bei einer vorübergehenden Verschattung der Parabolspiegelrinne bewirkt werden kann.

[0015] Die hier vorgeschlagene Ausbildung eines Solarkraftwerks erlaubt die Verwendung von überhitztem Wasserdampf als das Absorberrohr durchströmende Medium. Der Druck in dem das Absorberrohr durchströmenden ersten Wasserkreislauf ist dabei relativ begrenzt, der Druck in dem die Turbine antreibenden zweiten Wasserkreislauf ist dagegen ausreichend hoch, um die Turbine anzutreiben. Die von dem Absorberrohr aufgenommenen Wärmeenergie

ergie wird mit einem hohen Wirkungsgrad in elektrische Energie gewandelt.

Patentansprüche

1. Solarwärmekraftwerk mit wenigstens einer mit dem Sonnenstand verschwenkbaren Parabolspiegelrinne (10), einem in deren Brennnachse verlaufenden, von einem Medium durchströmten Absorberrohr (12) mit einem Eingang (12a) und einem Ausgang (12b), einer unter Nutzung der von dem Medium aufgenommenen Wärme angetriebenen Turbine (14) mit einem Eingang (14a) und einem Ausgang (14b) und einem von der Turbine (14) angetriebenen elektrischen Generator (15),

dadurch gekennzeichnet, dass

– die wenigstens Parabolspiegelrinne (10) um das unbeweglich montierte Absorberrohr (12) herum verschwenkbar ist,

– ein erster Wärmetauscher (16) mit einem Primäreingang (16a) und einem Primärausgang (16b) und einem Sekundäreingang (16c) und einem Sekundärausgang (16d) vorgesehen ist,

– ein Niederdruck-Wasserkreislauf (18) Wasserdampf durch das wenigstens eine Absorberrohr (12), von dessen Ausgang (12b) zu dem Primäreingang (16a) des Wärmetauschers (16) und von dessen Primärausgang (16b) wenigstens mittelbar zurück zu dem Eingang (12a) des wenigstens einen Absorberrohrs (12) führt, vorgesehen ist

– ein Hochdruck-Kreislauf (20), der ein in dem Wärmetauscher (16) erhitzte Medium von dem Sekundärausgang (16d) des Wärmetauschers (16) zu dem Eingang (14a) der Turbine (14) und von deren Ausgang (14b) wenigstens mittelbar zurück zu dem Sekundäreingang (16c) des Wärmetauschers (16) führt, vorgesehen ist und

– ein Wärmespeicher (22) mit einem Primäreingang (22a), einem Primärausgang (22b), einem Sekundäreingang (22c) und einem Sekundärausgang (22d), wobei der Primäreingang (22a) mit dem Ausgang (16b) des Wärmetauschers (16) und der Primärausgang (22b) mit dem Eingang (12a) des Absorberrohrs (12) und der Sekundäreingang (22c) mit dem Ausgang (14b) der Turbine (14) verbunden ist und der Sekundärausgang (22d) mit dem Sekundäreingang (16c) des Wärmetauschers (16) verbunden ist, vorgesehen ist.

2. Solarkraftwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kreislauf (18) eine erste Speisepumpe (25) und der zweite Kreislauf (20) eine zweite Speisepumpe (26) aufweist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

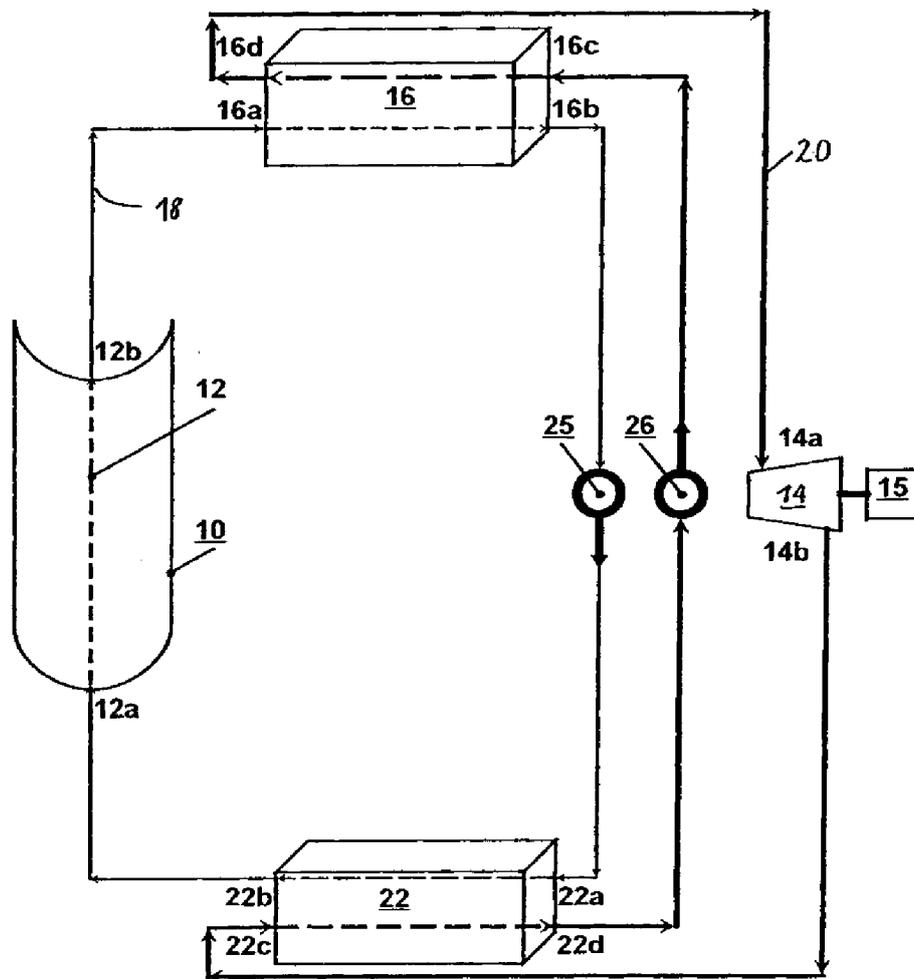


FIG. 1

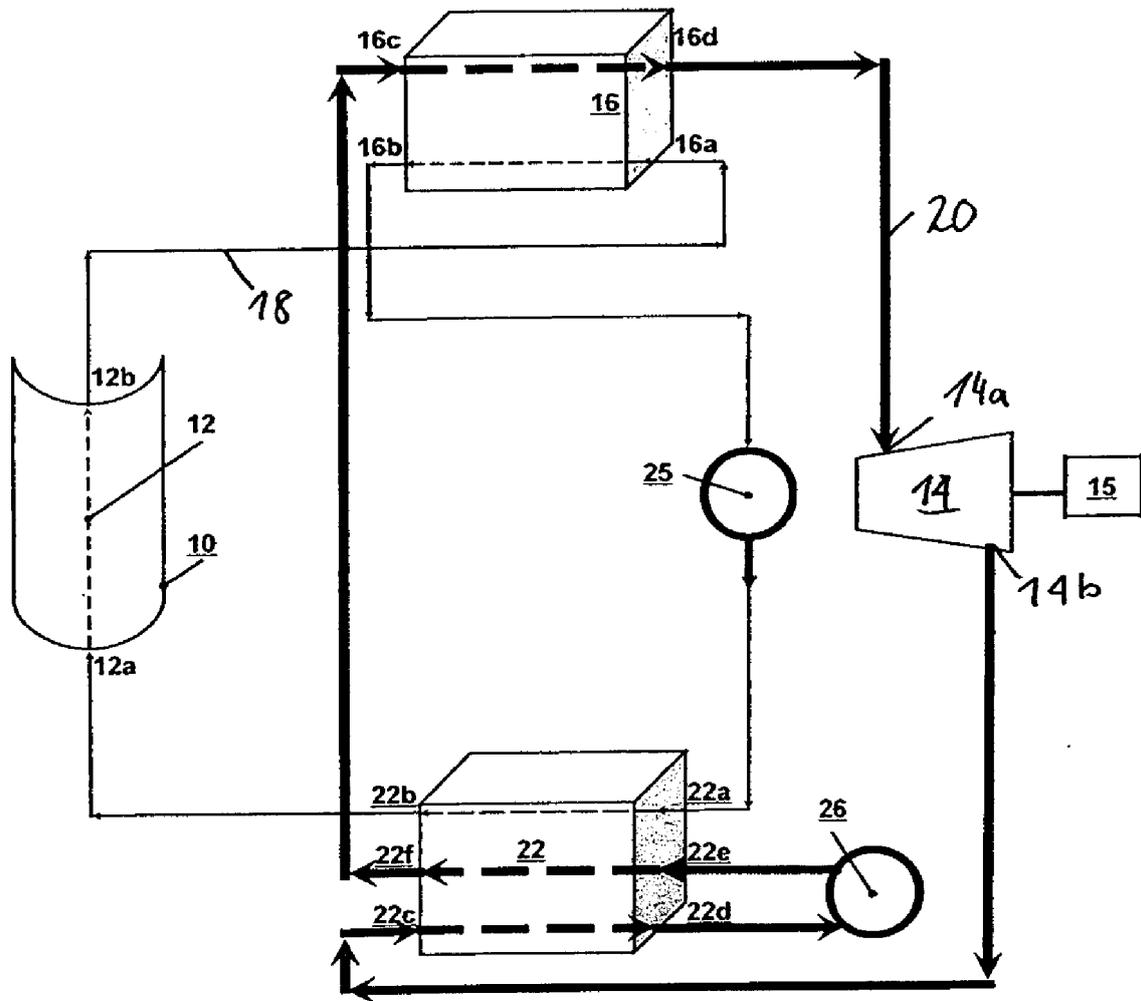


FIG. 2