



(10) **DE 10 2012 017 687 A1** 2014.05.15

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 017 687.2**

(51) Int Cl.: **F24J 2/38** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **31.08.2012**

(43) Offenlegungstag: **15.05.2014**

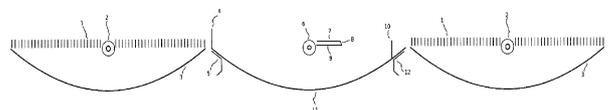
(71) Anmelder:  
**Hirnstedt, Deniz, 22457, Hamburg, DE**

(72) Erfinder:  
**gleich Anmelder**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Ausrichtungsvorrichtung für Parabolrinnenkollektoren**

(57) Hauptanspruch: Ausrichtungsvorrichtung für Parabolrinnenkollektoren, dadurch gekennzeichnet, dass Photovoltaikzelle(n) sich auf einer Position innerhalb der Parabel befinden, so dass die reflektierte Sonnenstrahlung einer Parabolrinne die das Absorberrohr unterhalb (relativ zur Grundparabel) verfehlen und nur beschienen werden können, wenn die Parabolrinne in eine Richtung zu neigen ist.



**Beschreibung**

## Parabolrinnen

## Stand der Technik

**[0001]** Zur Erwärmung von Wasser oder Thermoöl kann Sonnenlicht mit einer Spiegelfläche mit einem parabolischen Querschnitt konzentriert werden. Die Wärme kann so für Prozesse genutzt werden. Parabolspiegelkollektoren müssen dem Sonnenstand nachgeführt werden, damit das Absorberrohr im Brennpunkt bleibt wenn die Sonne am Himmel wandert. Diese Ausrichtung muss genau erfolgen und ist orts- und zeitabhängig. Die Ausrichtung von Parabolspiegeln wird meist Computergesteuert. Der Nachteil dabei ist, dass das Programm für die Ausrichtung an die geographische Lage und die Uhrzeit des Parabolspiegels angepasst werden muss.

**[0002]** In Patent DE 10 2004 017 741 B3 wird eine Vorrichtung zum Messen einer Fehlposition der Parabolrinnen beschrieben. Diese kann nicht alleine unterscheiden in welche Richtung die Parabolrinnen geneigt werden müssen, um sie dem Sonnenstand nachzuführen. Des Weiteren wird weitere Elektronik benötigt.

## Aufgabenstellung

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Parabolrinne mit Photovoltaikzellen auszustatten, so dass ein elektrischer Strom generiert wird, der in Abhängigkeit von der Richtung in die die Parabolrinne geneigt werden muss, um das Absorberrohr im Brennpunkt zu bekommen.

**[0004]** Durch die folgend beschriebene Anordnung von Photovoltaikzellen, wird bei Falsch Ausrichtung der Parabolrinne ein Gleichstrom erzeugt dessen Polung davon abhängig ist, in welcher Richtung die Sonne falsch zur Parabolrinne ausgerichtet ist. Sind weitere Parabolrinnen mechanisch mit dieser Parabolrinne so verbunden das diese die gleiche Ausrichtung haben können diese gleich mit Ausgerichtet werden. Durch einen entsprechend angeschlossenen Motor können die Parabolrinnen dem Sonnenstand nachgeführt werden. Der Vorteil hierbei ist, dass die Ausrichtung Orts- und Zeitunabhängig und ohne zusätzliche Stromversorgung geschieht und Elektronikchips entfallen.

## Lösung

**[0005]** Geometriebeschreibung der Komponenten bei einer Parabel senkrecht nach oben geöffnet (Bild 1):  
Alle Komponenten, bis auf die Absorberrohre, sind starr mit der Parabolrinne verbunden, so dass bei einer Verdrehung der Parabolrinne sich die anderen Komponenten relativ zu einander bewegen.

**[0006]** Sie sollten drehbar gelagert sein, mit dem Absorberrohr im Zentrum, wenn das Absorberrohr nicht bewegt werden soll, was vorteilhaft für seine Dichtigkeitsverbindungen ist. Die innere Fläche der Parabolrinne sollte möglichst genau der Parabelform entsprechen und Licht gut direkt reflektieren. Eine Parabolrinne wird als richtungweisende Parabolrinne genutzt und die anderen Parabolrinnen werden mit ihr mechanisch verbunden, so dass sie die gleiche Ausrichtung haben.

## Absorberrohre

**[0007]** Das Absorberrohr des richtungsweisenden Parabolspiegels sollte einen kleiner Durchmesser haben als die anderen Absorberrohre, um weniger Verluste während der Ausrichtungsphase zu haben. Sie sind beschichtet um Licht gut Absorbieren zu können und Vakuum isoliert um wenig Wärmeverluste zu haben.

## Photovoltaikzellen Pos. Nr. 1

**[0008]** Sie ist möglichst senkrecht und nach links gerichtet sein. Sie muss lang genug sein um nicht komplett von den Photovoltaikzellen 2 und 3 und dem Absorberrohr schattiert werden zu können. Sie muss tief genug sein, um nicht beschienen zu werden, wenn das reflektierte Licht das Absorberrohr oberhalb verfehlt (in Abhängigkeit von Photovoltaikzellenposition Nr. 2). Sie sollte möglichst rechts innerhalb der Parabel sein, um möglichst spät von der links benachbarten Parabolrinne schattiert zu werden. Sie sollte so mit dem Motor verbunden sein, dass sie einen Strom produziert, der den Motor dreht, so dass sich die Parabolrinnen entgegen den Uhrzeigersinn drehen.

## Photovoltaikzellen Pos. Nr. 6

**[0009]** Zur vereinfachung nicht im Bild. Genau wie Photovoltaikzellenposition Nr. 1, nur um eine senkrechte Achse mittig des Absorberrohres gespiegelt. Sie sollte am anderen Ende der richtungsweisenden Parabolrinne sein, um andere Photovoltaikzellen nicht zu beeinflussen. Sie sollte so mit dem Motor verbunden sein, dass sie einen Strom produziert, der den Motor dreht, so dass sich die Parabolrinnen im Uhrzeigersinn drehen.

## Photovoltaikzellen Pos. Nr. 2

**[0010]** Sie muss so hoch sein, dass sie nicht von dem reflektierten Licht beschienen wird, welche das Absorberrohr unterhalb verfehlen. Damit die Schattierungsbleche nicht zu groß werden sollte sie möglichst klein sein und näher im Zentrum sein, als die Photovoltaikzellenposition Nr. 1. Sie sollte so mit dem Motor verbunden sein, dass sie einen Strom produziert,

der den Motor dreht, so dass sich die Parabolrinnen im Uhrzeigersinn drehen. Sie werden benötigt, wenn eine genaue Ausrichtung mit der Photovoltaikzellenposition Nr. 1 nicht möglich ist, da die benachbarte Parabolrinne die richtungsweisende zum Teil beschattet.

#### Photovoltaikzellen Pos. Nr. 7

**[0011]** Zur Vereinfachung nicht im Bild. Genau wie Photovoltaikzellenposition Nr. 2, nur um eine senkrechte Achse mittig des Absorberrohres gespiegelt. Sie sollte am anderen Ende der richtungsweisenden Parabolrinne sein, um andere Photovoltaikzellen nicht zu beeinflussen. Sie sollte so mit dem Motor verbunden sein, dass sie einen Strom produziert, der den Motor dreht, so dass sich die Parabolrinnen entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

#### Photovoltaikzellen Pos. Nr. 3

**[0012]** Sie ist möglichst horizontal und nach unten gerichtet. Sie ist unterhalb von den Photovoltaikzellen Nr. 2. Sie schattiert die Photovoltaikzellen Nr. 2, wenn das Absorberrohr unterhalb verfehlt wird. Sie könnte auch durch ein Blech ersetzt werden, welches nur die Funktion des Schattierens der Photovoltaikzellen Nr. 2 besitzt. Sie sollte so mit dem Motor verbunden sein, dass sie einen Strom produziert, der den Motor dreht, so dass sich die Parabolrinnen entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

#### Photovoltaikzellen Pos. Nr. 8

**[0013]** Zur Vereinfachung nicht im Bild. Genau wie Photovoltaikzellenposition Nr. 2, nur um eine senkrechte Achse mittig des Absorberrohres gespiegelt. Sie sollte am anderen Ende der richtungsweisenden Parabolrinne sein, um andere Photovoltaikzellen nicht zu beeinflussen. Sie sollte so mit dem Motor verbunden sein, dass sie einen Strom produziert, der den Motor dreht, so dass sich die Parabolrinnen im Uhrzeigersinn drehen.

#### Photovoltaikzellen Pos. Nr. 4

**[0014]** Sie sind unterhalb der Spiegelfläche zum linken Rand hin. Es können mehrere Zellen in Winkeln, wie im Bild, zueinander angebracht werden, um Strom bei verschiedenen Winkeln zur Sonne gut zu produzieren. Sie sollte so mit dem Motor verbunden sein, dass sie einen Strom produziert, der den Motor dreht, so dass sich die Parabolrinnen im Uhrzeigersinn drehen. Soll die Anlage mit einer Ausrichtung der Parabolrinnen von Ost nach West erfolgen, kann auf sie verzichtet werden.

#### Photovoltaikzellen Pos. Nr. 5

**[0015]** Sie sind unterhalb der Spiegelfläche zum rechten Rand hin. Es können mehrere Zellen in Winkeln, wie im Bild, zueinander angebracht werden, um Strom bei verschiedenen Winkeln zur Sonne gut zu produzieren. Sie sollte so mit dem Motor verbunden sein, dass sie einen Strom produziert, der den Motor dreht, so dass sich die Parabolrinnen im Uhrzeigersinn drehen. Sie sind nur optional, da sie nach einer fachgerechten Installation und nachdem die Parabolrinnen einmal ausgerichtet wurden nie wieder zum Einsatz kommen würden. Mit ihnen können die Parabolrinnen sich jedoch aus jeder Lage in das Sonnenlicht drehen.

#### Schattierungsblech Nr. 1

**[0016]** Das Schattierungsblech Nr. 1 schattiert die Photovoltaikzellen Nr. 2 bei direkter Sonnenbestrahlung von links oben.

#### Schattierungsblech Nr. 2

**[0017]** Das Schattierungsblech Nr. 2 schattiert die Photovoltaikzellen Nr. 2 bei direkter Sonnenbestrahlung von weiter links, wenn das Schattierungsblech Nr. 1 nicht mehr ausreicht. Soll die Anlage mit einer Ausrichtung der Parabolrinnen von Ost nach West erfolgen, kann auf sie verzichtet werden.

#### Lamellen

**[0018]** Die Photovoltaikzellen Nr. 3 würden im Verlauf durch die Reflektion einer benachbarten Parabolspiegelrinne auch beschienen, wenn eine andere Drehung der Parabolrinnen gefordert ist (Bild 4). Daher müssen die benachbarten Parabolrinnen der richtungsweisenden Parabolrinne Lamellen besitzen, die verhindern, dass reflektiertes Licht die Parabolrinnen verlässt und so auf die Photovoltaikzelle trifft. Diese Lamellen dürfen allerdings nicht so hoch sein, dass sie am Morgen und in senkrechter Position der Parabolrinnen die Photovoltaikzellen Nr. 1 schattieren. Soll die Anlage mit einer Ausrichtung der Parabolrinnen von Ost nach West erfolgen, kann auf sie verzichtet werden.

**[0019]** Im Folgenden wird der Tagesverlauf einer solchen Parabolrinnenkollektoranlage mit Ausrichtung nach Süden beschrieben, da bei dieser Ausrichtung die Parabolrinnen am meisten geschwenkt werden. Diese Ausrichtung ermöglicht die wenigsten Kosinusverluste.

**[0020]** Die Brechung des Lichtes durch das Glasrohr wird vernachlässigt.

1. Am Morgen sind die Parabolrinnen noch nach Westen (in folgenden Bildern links) ausgerichtet während die Sonne von Osten (in den Bildern rechts) scheint. In Bild 2 ist zu sehen, dass nur die Photovoltaikzellen Nr. 4 beleuchtet werden, die den Motor mit einem Gleichstrom versorgen, der die Parabolrinnenkollektoren gegen den Uhrzeigersinn neigt.

2. Sind die Parabolrinnenkollektoren nahezu genau nach Oben ausgerichtet werden die Photovoltaikzellen Nr. 4 von der Parabolrinne links von der richtungsweisenden Parabolrinne schattiert. Der Gleichstrom wird nun von den Photovoltaikzellen Nr. 1 geliefert, die von der Sonne direkt beschienen wird, wie in Bild 3 zu erkennen ist. Die Parabolrinnen werden weiter gedreht.

3. Die Strahlung die direkt auf die Photovoltaikzellen Nr. 1 fallen werden weniger, weil die Photovoltaikzellen weiter aus der Sonne gedreht werden. Die Photovoltaikzellen Nr. 7 werden nun von der reflektierten Sonne angestrahlt. Der letzte Sonnenstrahl, der das Absorberrohr verfehlt ist der der an der rechten Seite des ausrichtenden Parabolspiegels reflektiert wird, weil er am weitesten von dem Absorberrohr entfernt ist. Dadurch wird wieder Strom erzeugt, solange bis der Strahl auf dem Absorberrohr landet.

4. Wandert nun die Sonne ein Stück weiter über den Himmel Richtung Westen, so ist wieder der erste Sonnenstrahl der das Absorberrohr verfehlt, der der an der rechten Seite des Parabolspiegels reflektiert wird. Der Lichtstrahl trifft nun auf die Photovoltaikzellen Nr. 6 und sorgt dafür, dass der Motor die Parabolrinnen im Uhrzeigersinn dreht.

**[0021]** Ist die Parabolrinnenkollektoranlage mit Ost-West-Ausrichtung installiert muss sie lediglich wie in Schritt 7 beschrieben ausgerichtet werden, dabei kommen nicht alle Komponenten zum Einsatz. Die Kosinusverluste sind in diesem Fall größer.

#### Vorteile

**[0022]** Der Vorteil einer solchen Parabolrinnenanlage ist, dass Module in großer Stückzahl gefertigt werden können und diese nicht an dem Installationsort angepasst werden müssen. Elektronikchips entfallen. Verluste durch Absorberrohr verfehlendes Licht werden auf die richtungsweisende Parabolrinne begrenzt.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102004017741 B3 [0002]

### Patentansprüche

1. Ausrichtungsvorrichtung für Parabolrinnenkollektoren, **dadurch gekennzeichnet**, dass Photovoltaikzelle(n) sich auf einer Position innerhalb der Parabel befinden, so dass die reflektierte Sonnenstrahlung einer Parabolrinne die das Absorberrohr unterhalb (relativ zur Grundparabel) verfehlen und nur beschienen werden können, wenn die Parabolrinne in eine Richtung zu neigen ist.

2. Ausrichtungsvorrichtung für Parabolrinnenkollektoren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Photovoltaikzelle(n) sich auf einer Position relativ zur Parabel befinden, so dass die reflektierte Sonnenstrahlung einer Parabolrinne die das Absorberrohr oberhalb (relativ zur Grundparabel) verfehlen und nur beschienen werden können, wenn die Parabolrinne in eine Richtung zu neigen ist.

3. Ausrichtungsvorrichtung für Parabolrinnenkollektoren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass Photovoltaikzelle(n) sich auf einer Position relativ zur Parabel befinden, so dass sie nur direkt von der Sonne beschienen werden können, wenn die Parabolrinne in eine Richtung zu neigen ist.

4. Ausrichtungsvorrichtung für Parabolrinnenkollektoren nach einem der Ansprüche 1–3, **dadurch gekennzeichnet**, dass Schattierungsbleche, die Parabolrinne oder die Photovoltaikzelle(n) verhindern, dass Photovoltaikzellen nach Anspruch 1–3 im unerwünschten Fall schattiert werden.

5. Ausrichtungsvorrichtung für Parabolrinnenkollektoren nach einem der Ansprüche 1–4, **dadurch gekennzeichnet**, dass Photovoltaikzellen so mit einem Motor verkabelt sind, dass dieser über eine mechanische Verbindung die Parabolrinne entsprechend ausrichtet.

6. Ausrichtungsvorrichtung für Parabolrinnenkollektoren nach einem der Ansprüche 1–5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absorberrohr der richtungweisenden Parabolrinne einen kleineren Durchmesser hat, als die geführten Parabolrinnen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Bild 1:

- 1 Lamellen
- 2 Vakuumabsorberrohr der gefürten Parabolrinnen
- 3 gefürte Parabolrinne
- 4 Schaltierungsblech Nr. 2
- 5 Photovoltaikzellenposition Nr. 4
- 6 Vakuumabsorberrohr der richtungsweisenden Parabolrinne
- 7 Schaltungsblech Nr. 1
- 8 Photovoltaikzellenposition Nr. 2
- 9 Photovoltaikzellenposition Nr. 3
- 10 Photovoltaikzellenposition Nr. 1
- 11 richtungsweisende Parabolrinne
- 12 Photovoltaikzellenposition Nr. 5

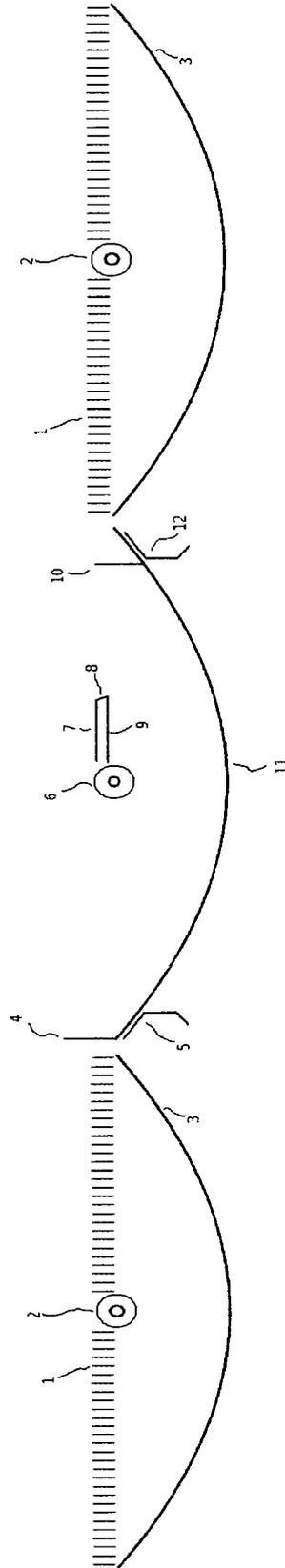


Bild 2:

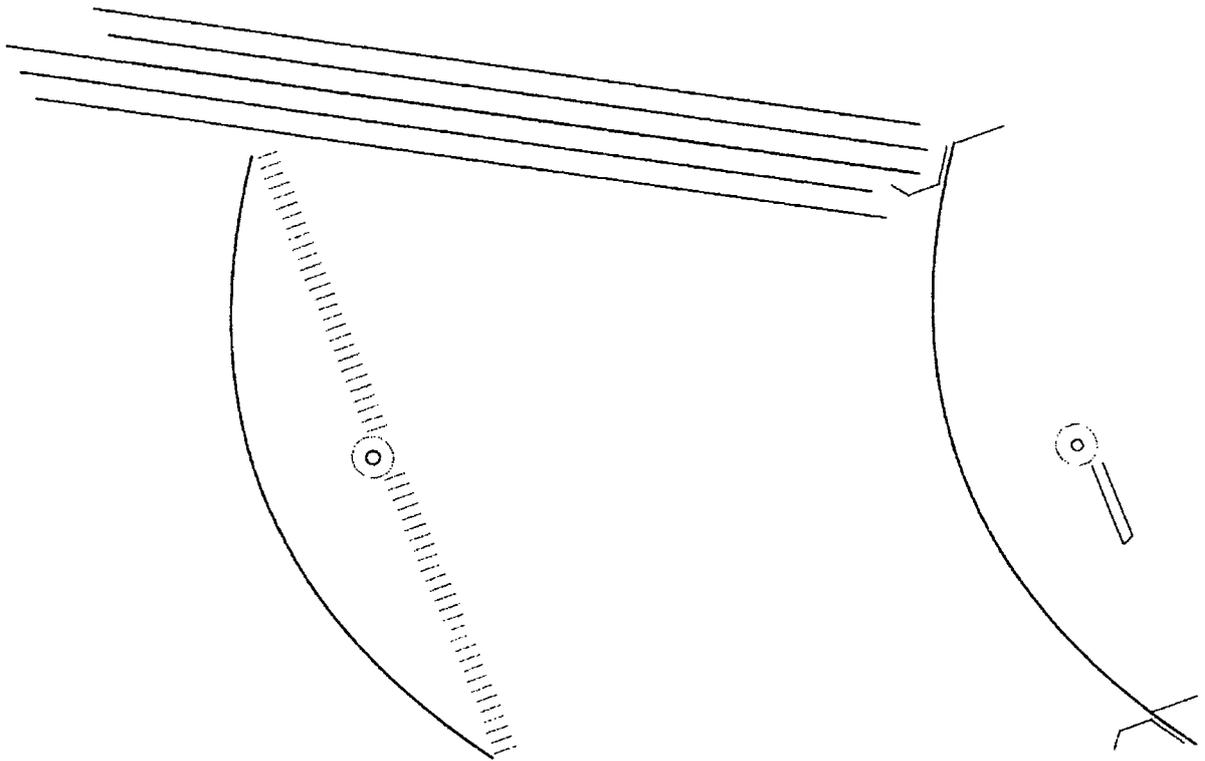


Bild 3:

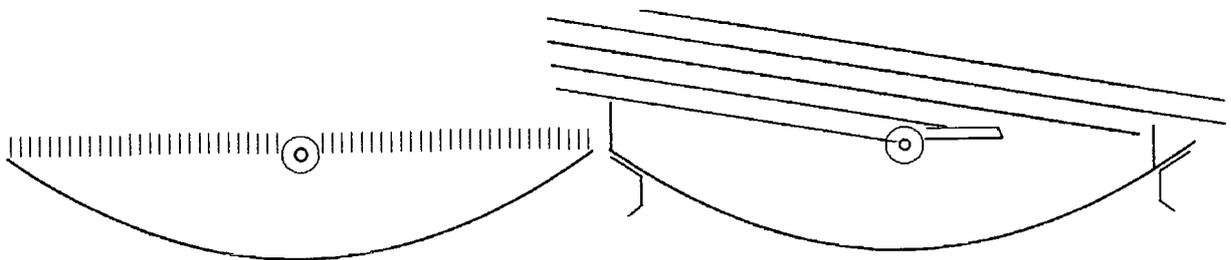


Bild 4:

