



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **700 099 A2**

(51) Int. Cl.: **F24J** **2/08** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01949/08

(71) Anmelder:
Felix Wirz, Brenden 302
9426 Lutzenberg (CH)

(22) Anmeldedatum: 11.12.2008

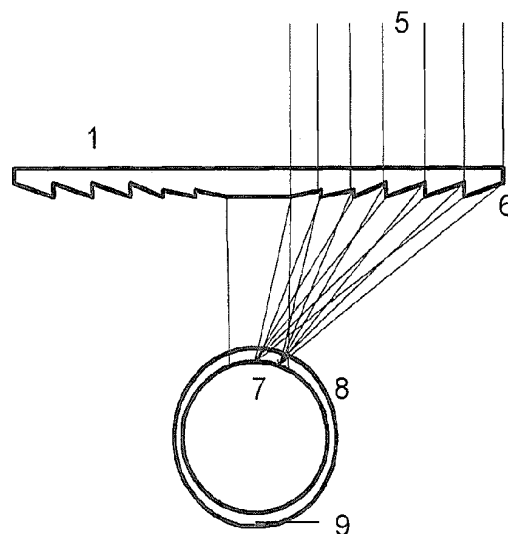
(72) Erfinder:
Felix Wirz, 9426 Lutzenberg (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.06.2010

(74) Vertreter:
INNOWIF GmbH, Postfach
9425 Thal (CH)

(54) **Solarkollektor mit Fresnellinse.**

(57) Konzentrierende Solarkollektoren zur Erzeugung von Prozesswärme oder von Elektrizität mittels eines Drehkolbenmotors weisen Linear-Fresnellinsen-Platten (1) zur Konzentration des Lichtes (5) auf. Mit einer als lange Bahn ausgeführten Fresnellinse (1) wird bei schmalen Fokus ein breiter Absorber (7) beaufschlagt, um so Verfahrtoleranzen beim Nachfahren zur Sonne auffangen zu können.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren, eine Technologie um mittels der Sonne und Fresnellinsen Prozesswärme zu erzeugen und damit einen Motor anzutreiben.

[0002] Thermischen Verfahren ähnlicher Art sind allgemein bekannt, üblicherweise wird auf eine sehr hohe Carnotzahl Wert gelegt was jedoch ein möglichst hohes Temperaturgefälle voraussetzt. Die hohen Temperaturen haben wiederum die Folge, dass das Licht höher, mehrfach Konzentriert werden muss.

[0003] Die Verluste in einem Solarsystem sind dermassen hoch das es sinnvoll ist, bei kleinerer Temperatur dafür mit sehr günstigen Kollektoren zu arbeiten wozu diese Kollektorentwicklung dienen soll.

Ein weiterer Nachteil der hoch konzentrierenden Kollektoren ist das diese kaum aufgestellt werden können was lange nicht beaufschlagte Rohrleitungen von Kollektor zu Kollektor mit grossen Verlusten zur Folge hat.

[0004] In Nördlicheren Regionen ist es aber wichtig das die Kollektoren im Winterhalbjahr möglichst steil zur Sonne ausgerichtet werden.

[0005] Hauptfaktor für den Preis der Kollektoren ist die sehr hohe Anforderung an die Präzision, dem benötigten hohen Konzentrationsfaktor der mit zunehmendem Wärmebedarf exponentiell zunimmt.

[0006] Bei kleinerem Temperaturgefälle kann wie in dieser Patentschrift beschrieben durch das beaufschlagen lediglich eines Teilbereichs des Absorbers auf all zu hohe Präzision verzichtet werden. Bei Abweichungen zur Sollposition trifft bis zu einem gewissen Grad immer noch der gesamte Lichtkegel auf das Absorberrohr. Durch die Leitfähigkeit des Absorberrohrs verteilt sich diese unabhängig vom Einstrahlbereich.

[0007] Das Absorberrohr wird durch Isolation und durch Schutzbleche welche möglichst die kühlende Luftzirkulation verhindern sollen geschützt.

[0008] Das Rohr kann zum Schutz vor thermischen Verlusten auch mittels eines Vakuumrohrs geschützt werden.

[0009] Eine weitere zweckmässige Variante ist das Vakuum mittels einer Pumpe aufrechtzuerhalten, welche lediglich die Leckverluste kompensieren muss. Das vereinfacht die Konstruktion des Kollektors erheblich. Übergänge können wie bei der Spanntechnik im Maschinenbau mit Dichtungen verschlossen werden.

[0010] Die Rohrkonstruktion für das zu erhitzende Fluid kann gerade als Drehpunkt für die Aufnahme des Fresnellinse genutzt werden und steht dadurch genau im Fokus.

[0011] Die Kollektoren können synchron der Sonne nachgefahren werden, wozu lediglich ein oder zwei Motoren für ein riesiges Solarfeld benötigt werden.

[0012] Einfache Seilverbindungen welche sauber gespannt sein müssen erzeugen dank des breiten Absorbers eine genügend grosse Präzision.

[0013] Es kann auch eine steife, fahrbare Konstruktion vorgesehen werden die möglichst ein Gleichgewicht zur Fresnellinse bildet und möglichst in Drehpunkt beim Absorberrohr aufgehängt wird, gemäss der Beispielszeichnung in Fig. 3.

[0014] Als Linse können beispielsweise 5 mm breite, schräg zur oberen Scheibenfläche angebrachte Bahnen die gegen die Mitte der Scheiben je länger je parallel werden angebracht werden. Dadurch kann ein 5 mm breiter Brennpunkt erzeugt werden in welchem sich alle Strahlen treffen, und der sich auf dem Absorber befindet. Wird nun mit einem 60 mm Absorberrohr gearbeitet, ist eine erhebliche Positionsabweichung möglich, ohne dass der Brennpunkt die Röhre verlässt.

[0015] Soll ein kleinerer Rohrdurchmesser realisiert werden, kann wie in Fig. 4 gezeigt eine Rippenform ums Rohr gewählt werden, welche das Rohr aussteift und gleichzeitig eine grosse Oberfläche fürs einstrahlende Licht bildet.

[0016] Je kleiner die Prozesstemperatur um so besser funktioniert dieses Verfahren, den der Konzentrationsfaktor nimmt ab.

[0017] Als Material für die Fresnel-Linsen kommt Kunststoff oder Glas in Frage, Hauptsache die Durchlässigkeit von IR Strahlung vom Solarspektrum ist gut, entspricht dem Kosten- Leistungsverhältnis.

[0018] Oberflächenbeschichtungen können zusätzlich die Spiegelung reduzieren, die Transmission verbessern, die Verschmutzung verhindern oder einen andern Umlenkwinkel vom Licht erzeugen.

[0019] Glas hat den Vorteil dass dieses erwiesenermassen kaum altert und somit über Jahrzehnte, gar Jahrhunderte eingesetzt werden kann.

[0020] Die grossen Flächen ermöglichen eine schnelle und kostengünstige Herstellung der Solarpanelen, indem diese Industriell beispielsweise durch Walztechnik sehr präzise hergestellt werden können.

[0021] Sämtlichen Teile können Baukastenartig hergestellt und montiert werden.

[0022] Nebst einer flachen Linse ist es auch denkbar diese zu wölben was wiederum mit Mehrkosten verbunden ist.

[0023] Mit dieser Art von Kollektoren können Motoren nach dem Wankelprinzip angetrieben werden, ORC Turbinen, allenfalls sogar Dampfturbinen oder einfach nur Prozesswärme erzeugt werden.

[0024] Eine weitere Variante um das nachführen zu begünstigen ist, wenn das Absorberrohr gerade den Drehpunkt und den Massmittelpunkt vom beweglichen System bildet. Dadurch kann nachgefahren, abgedreht werden ohne dass ein Übergewicht entsteht, das die Mechanik belastet.

Mit zunehmender Distanz vom Drehpunkt entfernt, verbessert sich die Präzision.

Verfahrgenauigkeiten werden weniger stark übertragen, ausserdem wirkt das Hebelgesetz.

[0025] Eine in sich steife Konstruktion ähnlich einer Grundplatte mit Drehgelenken kann an die einzelnen Kollektorgestänge montiert werden um diese alle gemeinsam synchron verfahren, abdrehen zu können. Wenige Motoren reichen aus um die Fahrbewegung durchführen zu können. Die Platte kann auch aus Profilstangen aufgebaut werden mit Drehgelenken an den Übergängen zum Kollektorgestänge.

[0026] Mittels zusätzlichem Gewicht kann der Massenschwerpunkt möglichst zum Drehpunkt um den Absorber herum verschoben werden. Das reduziert die Kraft vom Motor.

[0027] Fig. 1 zeigt schematisch eine Gesamtansicht vom Kollektorfeld mit den Fresnelplatten 1, den Absorberrohren 2, dem Gestell 3 das das Absorberrohr mit der Fresnelplatte verbindet, eine Vorrichtung zum Aussteifen der Aufhängung 4 zum Nachführen. Die Seilzüge und die Motoren zur Positionierung werden nicht gezeigt Fig. 2 zeigt schematisch das Funktionsprinzip der Fresnelplatte welche das Licht 5 beim Austritt 6 auf der Unterseite umlenkt und auf den Absorber 7 leitet der mittels einer Glasröhre 8 und Vakuum 9 vor thermischen Verlusten geschützt wird. Auf der linken Seite der Linse wird das Licht nicht mehr eingezeichnet.

Die Linse könnte auch auf der der Sonne zugewandten Seite geprägt sein.

[0028] Fig. 3 zeigt schematisch eine Gesamtansicht vom Kollektorfeld mit einer Stangenkonstruktion fürs synchrone Nachführen zur Sonne. Die in sich steife Konstruktion besteht aus Längs-10, Querträgern 11 und Querstangen 12 für die Stabilisation. Über Drehgelenke 13 welche auch nur aus einer Bohrung und einem Bolzen gar nur einer Schraube bestehen können, wird die Konstruktion an den einzelnen Kollektorständen 14 montiert. Ein Motor regelt die Positionierung. Die Zeichnung zeigt ein Zahnrad am Grundgestänge mit dem Motor am Kollektorstander welcher durch die Drehung und der Zahnradübersetzung eine scherenartige Bewegung und ein entsprechendes Nachführen verursacht. Es sind diverse weitere Varianten zum Verfahren möglich.

Zusätzliche Gewichte 17 am Grundgestänge verlagern den Massenschwerpunkt der beweglichen Konstruktion ins Drehgelenk 18, dem Absorberrohr für einen möglichst geringen Kraftaufwand beim Nachfahren.

[0029] Fig. 4 zeigt schematisch einen Übergang von einem Vakuumrohr 19 an den Träger 20 respektive einer Rohrverlängerung. Das Absorberrohr 21 wird in ein Übergangsstück 22 gesteckt und mittels einem Schraubdeckel 23 die eine Dichtung 24 zwischen dem Absorberrohr und dem Übergangsstück verpresst positioniert und abgedichtet. Distanzringe 25 die von Vorteil für einen möglichst geringen Kontakt und Wärmeübertragung einen etwas kleineren Durchmesser aufweisen als der das Trägerrohrs sorgen für die exakte Positionierung des Absorberrohrs.

[0030] Ein Glasrohr 19 wird ins Trägerrohr 26 eingesteckt und mit einer Dichtungen 27 fixiert und abgedichtet. Die Dichtungen werden im Betrieb durch das Vakuum angesaugt und durch die konische Ausführung nochmals stärker verpresst, die Dichtheit dadurch erhöht. Bei steiler Ausführung ist ein Schraubdeckel nötig Durch einen grossen Abstand 28 vom Distanzring zum Rohranfang und etwas kürzeren Glasröhren als das Absorberrohr, kann das Glas jeweils zur Seite geschoben werden, um den Schraubdeckel zu befestigen.

[0031] Die Dichtungen fürs Vakuumrohr werden als Variante als Band ausgeführt, welches zu einem Ring geformt und fixiert werden kann, damit auch nach der Installation vom Rohr eine Dichtung angebracht werden kann.

[0032] Bei steiler Kollektorstellung ist es angebracht auch das Vakuumrohr zusätzlich zu fixieren, beispielsweise analog wie das Kollektorrohr.

[0033] Fig. 5 zeigt schematisch ein Absorberrohr 29 mit Absorber- 30 und Abstandhaltefinne 30. Die Finne ermöglicht eine sehr durchbiegesteife Form eines dünneren Rohrs und bildet gleichzeitig eine grosse Oberfläche um Licht auffangen zu können. Am Rohranfang 31 können für die Montage die Finnen abgesetzt sein.

[0034] Fig. 6 zeigt schematisch eine Kollektorengruppe an Ständermasten 32 mit Dreh- oder Kippgelenken beim Übergang an den Kollektor für die Jahreszeitliche Ausrichtung zur Sonne, fürs beibehalten der Brennpunktdistanz zur Linse. Der Ständer kann mit einem weiteren nicht gezeigten Drehgelenk versehen werden um einzelne Panels zum Boden hin abkippen zu können, für eine bequeme Wartung respektive für die Installation.

Die Jahreszeitlichen Verfahrensbewegungen können manuell oder mittels eines Motors ausgeführt werden, die Tageszeitlichen sollten Automatisiert sein.

Patentansprüche

1. Konzentrierende Solarkollektoren zur Prozesswärme oder mittels eines Drehkolbenmotors zur Elektrizität Erzeugung, dadurch gekennzeichnet, dass mittels Linear-Fresnel-Linsen-Platten die das Licht konzentrieren, und eine Brennpunktlinie, ein schmales Lichtband bilden, ein breiter Absorber beaufschlagt wird, um so bei grossem Toleranzfeld den Absorber zu treffen.

2. Kollektor, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Absorberrohr als Drehpunkt für das Nachfahren der Fresnellinse zur Sonne dient.
3. Kollektor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines formstabilen Gestänges die Linsen synchron der Sonne nachgeführt werden können, indem diese jeweils über einen Hebelarm in der Verlängerung der Drehachse drehbar mit dem Gestänge verbunden sind, das durch verschieben, scherenartig den Winkel zur Sonne ändern vermag.
4. Kollektor, Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet dass die Linse aus Strukturiertem Glas besteht, welches von Vorteil im Walzverfahren gefertigt wird.
5. Kollektor, nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Linse aus Kunststoff besteht.
6. Kollektor, nach einem der genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Absorberrohr mittels Vakuum in einem transparenten Umhüllrohr vor thermischen Verlusten geschützt wird und das Vakuum mittels einer Vakuumpumpe aufrechterhalten wird.
7. Kollektor, nach einem der genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass, mehrere Kollektorbahnen miteinander synchron, mittels eines Seilzuges oder ähnlicher Verbindungen der Sonne nachgeführt werden.
8. Verfahren nach einem der genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Kollektor, der gewonnenen Prozessenergie eine Expansionsmaschine mit Wankelmotorengeometrie mit mehreren Drehkolbenecken angetrieben wird.
9. Kollektor, nach einem der genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass, der Ständer für eine möglichst steile Kollektorausrichtung mit einem Gelenk versehen wird um durch Absenkung des Kollektorfeldes zum Boden hin, die Montage und die Wartung zu vereinfachen.

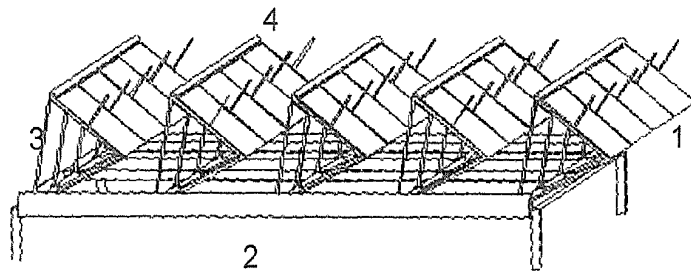


Fig. 1

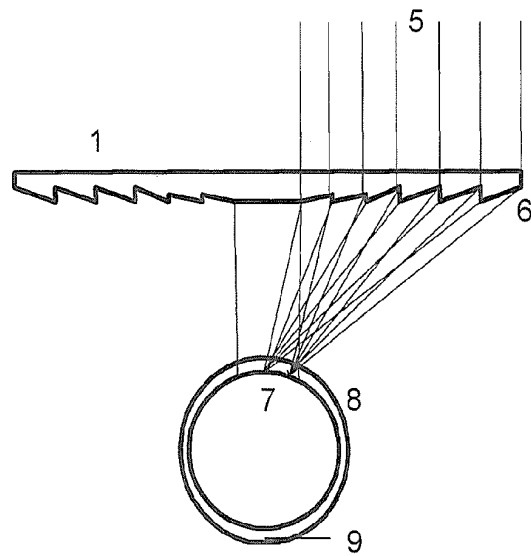


Fig. 2

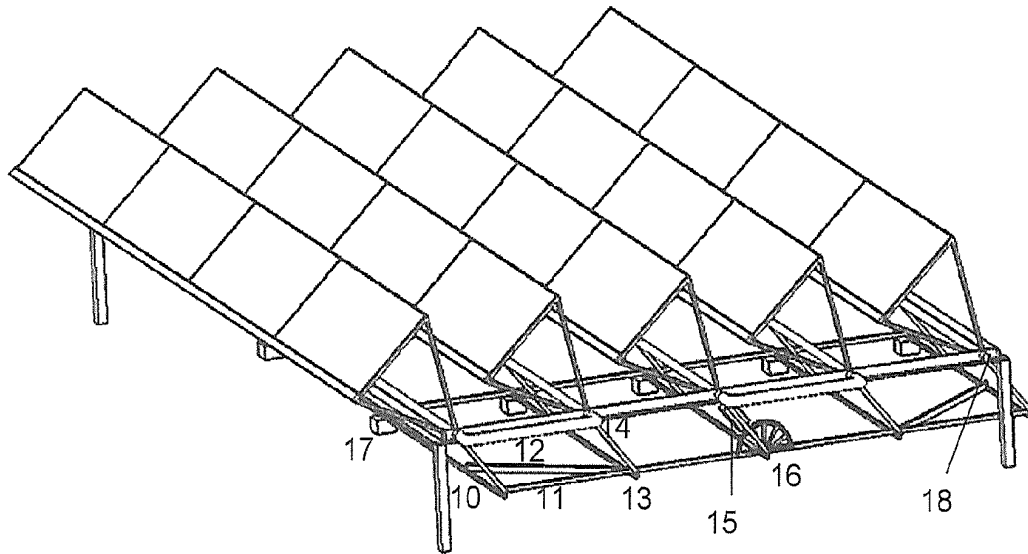


Fig. 3

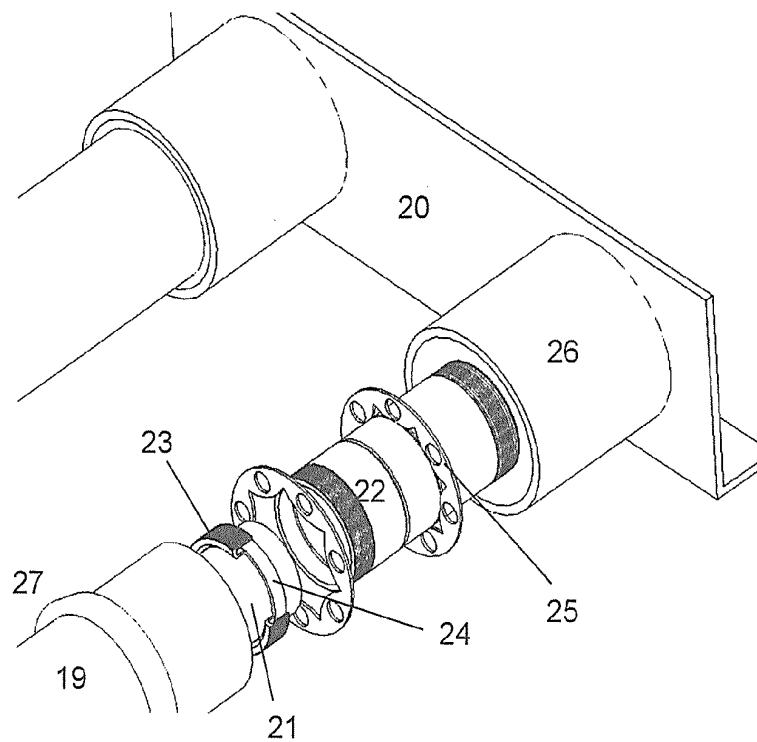


Fig. 4

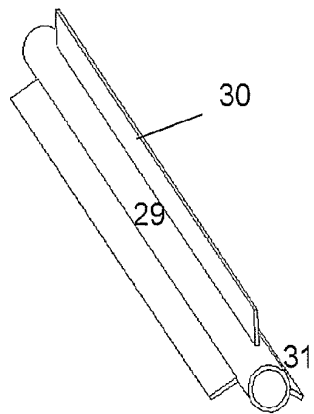


Fig. 5

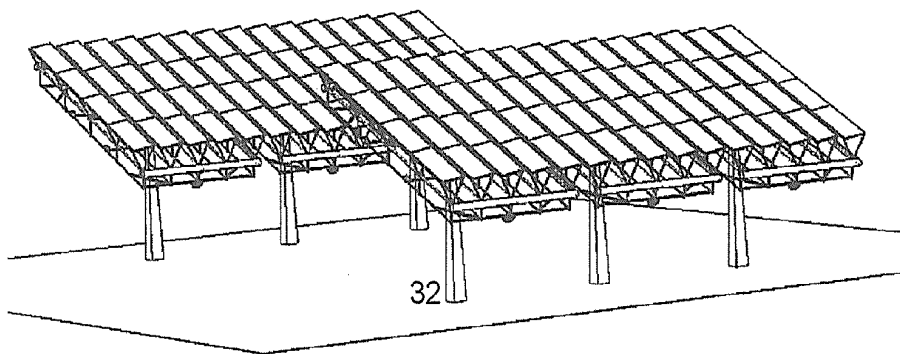


Fig. 6