

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-62785  
(P2005-62785A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
GO2B 27/00	GO2B 27/00	5F051
F24J 2/08	F24J 2/08	
F24J 2/38	F24J 2/38	
HO1L 31/042	HO1L 31/04	R

審査請求 未請求 請求項の数 2 書面 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2003-320397 (P2003-320397)	(71) 出願人	597140855 大古 洋三 広島県広島市西区新庄町43番19号
(22) 出願日	平成15年8月8日(2003.8.8)	(72) 発明者	大古 洋三 広島県広島市西区新庄町43番19号
		Fターム(参考)	5F051 BA13 JA09 JA10 JA13 JA14

(54) 【発明の名称】 追尾型集光装置

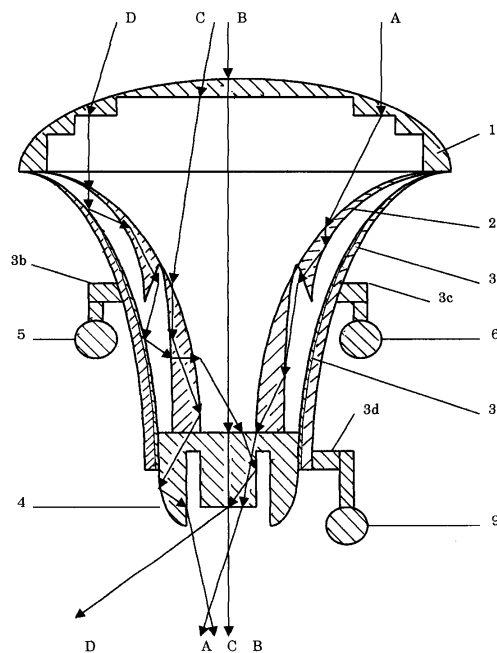
(57) 【要約】

【課題】 受光角の大きい小型の集光レンズを多数個設置し、簡単な移動機構を組合わせた廉価で、日本の一般家屋の屋根上に設置できる追尾型集光装置を提供する。

【解決手段】 上部に、上方から入射した太陽光線を下方に集光するフレネルレンズ1を有し、内部に、上部のフレネルレンズ1から入射した光線を集光し、下端から出射させる内部集光レンズ2を有し、内部集光レンズ2の外側に、内面に反射膜3aを有し、該内部集光レンズを透過した光線を反射させると共に、これを保護するレンズカバー3を有し、これらの下部に、入射した光線を上面にて受光、内部で全反射させ集光し下面より出射させる下部集光レンズ4を有した複合集光レンズと、

前記レンズカバー3に取り付けて設けられ、複合集光レンズの重量を支えるとともに、太陽の方向に回転できるようにする軸支柱として、x方向のx軸支柱a5およびx軸支柱b6を有し、y方向のy軸支柱a7およびy軸支柱b8を有し、これらx軸、y軸方向の回転量を制御する、制御桿9を有した移動機構とで構成する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

太陽光を追尾して受光する集光装置であって、

上部に、透明で、上面に膨出湾曲させた半球状の面、下面にリング階段状の面をもち上方から入射した太陽光線を下方に集光するフレネルレンズ(1)を有し、内部に、透明にして略漏斗状の、内面および外面ともに内側に膨出湾曲させ、上部のフレネルレンズ(1)から入射した光線を内部で全反射させながら伝送して集光し、下端から出射させる内部集光レンズ(2)を有し、前記内部集光レンズ(2)の外側に、内面は略漏斗状の形状で反射膜(3a)を有し、該内部集光レンズを透過した光線を反射させると共に、これを保護するレンズカバー(3)を有し、さらに、これらの下部に、透明にして略下端先細円柱状で下面に円筒状の溝を有し、上記フレネルレンズ(1)、内部集光レンズ(2)、レンズカバー(3)から入射した光線を上面にて受光、内部で全反射させ集光し下面より出射させる下部集光レンズ(4)を有した複合集光レンズを有する追尾型集光装置

10

## 【請求項 2】

太陽光を追尾して受光する集光装置であって、

請求項 1 に記載の複合集光レンズと、その重量を支えるとともに、方向を太陽のある方向に合わせることができるようにする、レンズカバー(3)に取付けて設けられ、金属製またはその他の軽量にしてたわみの少ない支持棒で、x 軸方向に回転させるための x 軸支柱 a(5)および x 軸支柱 b(6)を有し、これらの x 軸支柱を連結する金属製またはその他の軽量にしてたわみの少ない支持棒で、その中央部において y 軸方向に回転させるための y 軸支柱 a(7)および y 軸支柱 b(8)を有し、これら x 軸、y 軸方向の回転量を制御する、金属製またはその他の軽量でたわみの少ない制御桿(9)を有した移動機構を有する追尾型集光装置

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、太陽光線の入射する方向に合わせ方向を変えて集光し、その光エネルギーを光電変換器または光熱変換器によって、電気エネルギーや熱エネルギーに変換して有効利用できるようにするための、追尾型集光装置に関するものである。

## 【技術背景】

30

## 【0002】

太陽光線の光エネルギーを、光電変換器や光熱変換器によって電気エネルギーや熱エネルギーに変換して利用すべく、太陽光を収集するための集光装置が存在する。従来、この集光装置としては、レンズや反射鏡を利用したものや、太陽電池パネルを利用したものがある。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

しかし、レンズや反射鏡を利用した集光装置は、受光角が小さく太陽光を一定の角度で正確に入射させる必要があるため、光線追尾装置は複雑・高精度な移動機構が必要であり、高価なものとなっている。また、この集光装置は曇天時において、太陽光線の入射方向が不明確な場合は集光効率が低下するという問題もある。さらに、この集光装置は大きな形状となり、重量もおおきいので、日本の一般家屋の屋根上に設置できない。

40

## 【0004】

また、太陽電池パネルを利用したものは、多方向から入射する太陽光線を集光することができ、屋根上に設置できるものの、受光面積に等しい太陽電池を必要とするため、高価である。

## 【0005】

本発明はこうした問題に鑑み創案されたもので、受光角の大きい小型の複合集光レンズを多数個設置し、簡単な移動機構を組合わせた、廉価で日本の一般家屋の屋根上に設置で

50

きる追尾型集光装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

図面を参照して説明する。第一の発明は、

太陽光を追尾して受光する集光装置であって、上部に、透明で、上面に膨出湾曲させた半球状の面、下面にリング階段状の面をもち上方から入射した太陽光線を下方に集光するフレネルレンズ(1)を有し、内部に、透明にして略漏斗状の、内面および外面ともに内側に膨出湾曲させ、上部のフレネルレンズ(1)から入射した光線を内部で全反射させながら伝送して集光し、下端から出射させる内部集光レンズ(2)を有し、前記内部集光レンズ(2)の外側に、内面は略漏斗状の形状で反射膜(3a)を有し、該内部集光レンズを透過した光線を反射させると共に、これを保護するレンズカバー(3)を有し、さらに、これらの下部に、透明にして略下端先細円柱状で、下面に円筒状の溝を有し、上記フレネルレンズ(1)、内部集光レンズ(2)、レンズカバー(3)から入射した光線を上面にて受光、内部で全反射させ集光し下面より出射させる下部集光レンズ(4)を有した複合集光レンズからなる。

10

【0007】

第二の発明は、

太陽光を追尾して受光する集光装置であって、前項に記載の複合集光レンズと、その重量を支えるとともに、方向を太陽のある方向に合わせることができるようにする、レンズカバー3に取り付けて設けられ、金属製またはその他の軽量にしてたわみの少ない支持棒で、x軸方向に回転させるためのx軸支柱a5およびx軸支柱b6を有し、これらのx軸支柱を連結する金属製またはその他の軽量にしてたわみの少ない支持棒で、その中央部においてy軸方向に回転させるためのy軸支柱a7およびy軸支柱b8を有し、これらx軸、y軸方向の回転量を制御する、金属製またはその他の軽量でたわみの少ない制御桿9を有した移動機構とからなる。

20

【発明の効果】

【0008】

請求項1に記載の追尾型集光装置は上部のフレネルレンズ1および下部集光レンズ4により2段に集光するため、大きな集光率を得ることができる。また、フレネルレンズ1の光軸から傾いて入射した太陽光は内部集光レンズ2とレンズカバー3の反射膜3aにより反射、屈折しながら集光し、さらに下部集光レンズ4において集光するため、大きな受光角を得ることができる。これにより、この複合集光レンズは太陽から直接入射する光線のみでなく、周囲の雲などで反射した光線も効率良く集光できる。また、この複合集光レンズに入射した光線は、大部分が空間内を伝送し、または光媒体内を全反射して集光するため、極めて低損失である。さらに、これらの部材はポリカーボネート等のプラスチックにより、射出成型等で量産可能な程度に薄く作ることができ、安価で軽量になる。

30

【0009】

請求項2に記載の追尾型集光装置は前記複合集光レンズが大きな受光角を有している特長から、これまでのレンズや反射鏡を利用した集光装置の追尾装置が必要としていた程の誤差精度を必要としないため、追尾装置を安価にすることができる。また、略漏斗状の形状の特長として、複合集光レンズを傾斜させた場合の必要隣接間隔を小さくできることから、短い長さのx軸支柱a5およびx軸支柱b6に多数の複合集光レンズを一行に並べて支え、それらを制御桿9により一括して方向制御することができる。

40

【0010】

さらに、その列を多数平面的に隣接配置して、それらの列の制御桿を連結し、複合集光レンズのグループを一括して方向制御することができることから、多数の集光レンズを一般家屋の屋根上に設置して追尾装置により太陽光を追尾しながら集光する装置を構成することができる。このような追尾型集光装置においては、一般的な平板型太陽電池パネルよりも光変換効率の高い集光型太陽電池を利用することができる。また、集光するため、高温の温水が得られ、温水の利用範囲を拡大することができる。

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0011】

本発明に係る追尾型集光装置の実施形態を、図1乃至図2にしめす。この集光装置は、受光角の大きい複合集光レンズと簡単な移動機構を組み合わせ、日本の一般家屋の屋根上に設置できるよう、また集光量と用途に応じた、数量と大きさと形の部材で構成できるようにする。複合集光レンズの下部に太陽電池や、水の加熱器など取り付けて使用できるようにレンズカバー3の形状などを用途に応じて変更する。集光装置は常時太陽光や風雨にさらされるため、耐光劣化性、耐候性に優れた部材で構成する。また、各部材のレンズにおいて、透過損失や反射損失を低減するため、必要な表面処理をする。これらの部材はフレネルレンズ1、内部集光レンズ2、レンズカバー3、下部集光レンズ4およびx軸支柱a5、x軸支柱b6、y軸支柱a7、y軸支柱b8、制御桿9とからなる。

10

## 【0012】

フレネルレンズ1は透明プラスチック製で、上面に膨出湾曲させた半球状の面、下面にリング階段状の面をもち、上方から入射した太陽光線を凸レンズの作用により下方に集光する。焦点距離を短くすれば集光率を高くすることができるが、受光角がせまくなる。他の部材と協調をとり、リング階段状の各面の傾きを調整して集光能力が最大になるように焦点距離を決定する。また段数はレンズの厚みが5mm以下となるようにする。

## 【0013】

内部集光レンズ2は略漏斗状の透明プラスチック製で、内面および外面ともに内側に膨出湾曲させ、下部に行くほど肉厚を大きくして、内部で光線が全反射しやすいようにしている。上部のフレネルレンズ1から入射した光線を、内部で全反射させながら伝送して中心部に集光し、下端から出射させる。外面には下方に突出したひだを設け、肉厚の変化をおおきくとれるようにして、レンズの効率を高めている。ひだの段数は、レンズの厚みが5mm以下となるように、また必要な受光角が得られるようにする。

20

## 【0014】

レンズカバー3はプラスチック製で、内面は略漏斗状の形状をして蒸着加工による反射膜3aを有し、該内部集光レンズ2を透過した光線を反射させ、再度、複合集光レンズ内にて集光できるようにする。外面は内部集光レンズ2を保護し、また、複合集光レンズ全体を支持できる強度を有する容器としている。外面の略中央部に、x軸支柱a5およびx軸支柱b6をそれぞれ取り付け、複合集光レンズを左右から支持するR支持突起3bおよびL支持突起3c、下部に、制御桿9を取り付ける制御突起3dを有している。支持突起の位置は方向の制御に要する力を削減するため、複合集光レンズの重心を通るようにする。

30

## 【0015】

下部集光レンズ4は透明プラスチック製で、略下端先細円柱状で下面に円筒状の溝を有し、上記フレネルレンズ1、内部集光レンズ2、レンズカバー3から入射したさまざまな方向を持つ光線を上面にて受光、円柱状のレンズの端面から入射した光線は側面から出ることはない性質を利用して、レンズ中に閉じ込め、内部で、本体の下端先細状の側壁や、円筒状の溝の側壁を利用して全反射させ、集光し下面より出射させる。下面の高さはできるだけ低く、円筒状の溝の幅は加工精度が許すだけ狭く、深さや溝の本数はプラスチックの厚みが5mm以下になるようにする。

40

## 【0016】

x軸支柱a5およびx軸支柱b6は、金属製またはその他の軽量にしてたわみの少ない支持棒で、前記レンズカバー3の2つの支持突起にそれぞれ取付けられ、前記複合集光レンズの重量を支えるとともに方向を太陽のある方向に合わせるべくx軸方向に回転できるようにする。x軸支柱の長さおよび強度は支持する複合集光レンズの数量によって決定される。

## 【0017】

y軸支柱a7およびy軸支柱b8は金属製またはその他の軽量にしてたわみの少ない支持棒で、x軸支柱を連結し、その中央部においてy軸方向に回転できるようにする。これ

50

により、複合集光レンズはx軸との傾きを保ったままでy軸方向に回転でき、複合集光レンズの方向を太陽のある方向に合わせることができる。y軸支柱の強度は支持する複合集光レンズの数量によって決定される。

【0018】

制御桿9は金属製またはその他の軽量にしてたわみの少ない操作棒で、複合集光レンズのx軸、y軸方向の回転量を制御するためレンズカバー3の下部の制御突起3dに取付ける。制御桿をx方向、y方向に移動させることにより、その制御桿に接続されている複数の複合集光レンズは自由にその方向を変えられる。多数の制御桿を連結する制御桿を取付ければ、さらに多数の複合集光レンズを一括制御できる。

【0019】

この追尾型集光装置の複合集光レンズの作用を、図1を参照しながら、さまざまな位置や角度で入射する光線Aから光線Dまでを例にとって説明する。

【0020】

小さい入射角度でフレネルレンズ1の周辺部に入射した光線Aの場合はフレネルレンズ1を通過後屈折し、内部集光レンズ2の内面に入射し、屈折した後外面に達する。外面においては入射角が大きいため全反射し、ひだ部分の面から出射し、再度内部集光レンズ2の下部に入射する。ここで前記と同様に全反射しながらレンズの下端に達し、そこから出射後下部集光レンズ4の上面に入射する。下部集光レンズ4の中で屈折しながら下面に達し、そこから出射する。

【0021】

小さい入射角度でフレネルレンズ1の中央部に入射した光線Bの場合は、フレネルレンズ1を通過後ほとんど屈折せず内部集光レンズ2の空洞部を通過し、下部集光レンズ4の上面に入射する。下部集光レンズ4の中でもほとんど屈折せず下面に達し、そこから出射する。

【0022】

大きい入射角度でフレネルレンズ1の中央部に入射した光線Cの場合は、フレネルレンズ1を通過後屈折し、内部集光レンズ2の内面に入射し、屈折した後外面に達する。外面においては入射角が大きいため全反射し、全反射を繰り返しながらレンズの下端に達し、そこから出射後下部集光レンズ4の上面に入射する。下部集光レンズ4の側面で全反射し、レンズの円筒状の溝の側面に達する。そこで屈折しながら出射する。

【0023】

大きい入射角度でフレネルレンズ1の周辺部に入射した光線Dの場合は、フレネルレンズ1を通過後屈折し、内部集光レンズ2の内面に入射し、入射角が小さいため、ほとんど屈折することなく内部集光レンズ2を通過し、レンズカバー3の反射膜3aに達する。そこで反射後内部集光レンズ2の外面に入射し、屈折した後内面に達する。内面においては入射角が大きいため全反射し、ひだ部分の面から出射し、再度レンズカバー3の反射膜3aに達する。そこで反射後内部集光レンズ2の外面に再入射するが、今度は入射角が小さいためほとんど屈折することなく内部集光レンズ2を通過し、内部集光レンズ2の空洞部を通過し、下部集光レンズ4の上面に入射する。下部集光レンズ4の中で屈折し円筒状の溝の側面に達する。そこで全反射して下面に達し、そこから出射する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る追尾型集光装置の実施形態を示す正面断面図である。

【図2】 本発明に係る追尾型集光装置の複合集光レンズ2個を設置した場合の実施形態を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 フレネルレンズ
- 2 内部集光レンズ
- 3 レンズカバー
- 3 a 反射膜
- 3 b R支持突起

10

20

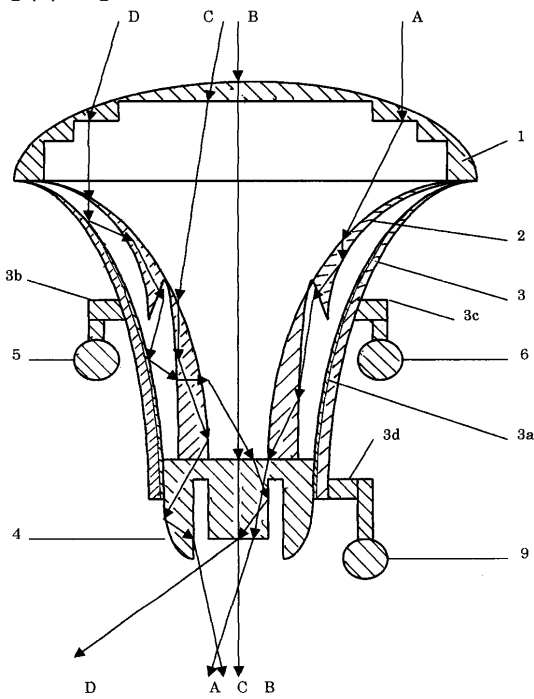
30

40

50

- 3 c L 支持突起
- 3 d 制御突起
- 4 下部集光レンズ
- 5 x 軸支柱 a
- 6 x 軸支柱 b
- 7 y 軸支柱 a
- 8 y 軸支柱 b
- 9 制御桿
- A ~ D 太陽光線

【 図 1 】



【 図 2 】

