



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101147032 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 21

(21) 申请号 200480044849. 3

(22) 申请日 2004. 12. 09

(85) PCT申请进入国家阶段日
2007. 07. 26

(86) PCT申请的申请数据
PCT/AU2004/001734 2004. 12. 09

(87) PCT申请的公布数据
W02005/057092 EN 2005. 06. 23

(73) 专利权人 科技太阳能有限公司
地址 澳大利亚维多利亚

(72) 发明人 丹尼斯·索罗古德

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 康建忠

(51) Int. Cl.

F24J 2/08 (2006. 01)

F24J 2/14 (2006. 01)

H01L 31/052 (2006. 01)

H01L 31/0232 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6020554 A, 2000. 02. 01, 全文.

CN 1461059 A, 2003. 12. 10, 全文.

US 4114596 A, 1978. 09. 19, 说明书第 2 栏第
40 行至第 4 栏第 66 行、附图 3-11.

W0 90/04142 A, 1990. 04. 19, 全文.

US 4297521 A, 1987. 10. 27, 全文.

US 6700054 B2, 2004. 03. 02, 全文.

审查员 李凯

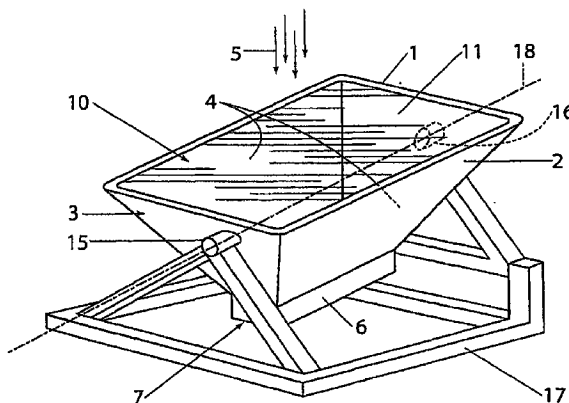
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

能量收集系统及其收集器、透镜和方法

(57) 摘要

一种用于集中辐射 (5), 最好是太阳辐射的收集器 (2), 以及包括所述收集器的能量收集系统 (1), 沿着主体的延伸区域集中辐射, 所述主体将辐射转换为电能和 / 或热能。还公开了用于所述系统中的透镜 (10), 所述透镜具有与透镜垂直延伸的焦平面。



1. 一种具有收集器的能量收集系统,所述收集器用于将辐射集中在主体的延伸区域上,所述主体包括光生伏打电池阵列,所述光生伏打电池阵列将辐射转换为电能和 / 或热能,其中,所述收集器具有透镜,所述透镜具有大致垂直于透镜的表面延伸并且通过所述阵列的焦平面,使得入射在所述透镜表面上的辐射大致均匀地折射在所述阵列上。

2. 根据权利要求 1 的系统,其中,所述收集器是以支架的形式,以及所述阵列提供在支架的基座中。

3. 根据权利要求 2 的系统,其中,所述阵列是延伸的,以及所述支架被布置为在与延伸的阵列横切的方向上枢轴旋转。

4. 根据权利要求 2 的系统,其中,所述支架在东 / 西方向上枢轴旋转,以及所述阵列总体上在南 / 北纵向上延伸,从而所述支架围绕所述主体的轴枢轴旋转以跟随太阳的移动。

5. 根据权利要求 4 的系统,其中,所述支架还被布置成所述轴根据支架位置的纬度而向赤道倾斜,以最大化到收集器上的辐射。

6. 根据权利要求 2 的系统,其中,所述支架具有根据支架位置的纬度而成角的反射壁,以最大化到主体上的辐射,以便补偿太阳纬度的季节变化。

7. 根据权利要求 1 的系统,还包括传热组件,用于从主体收集和存储热量。

8. 根据权利要求 7 的系统,其中,所述传热组件包括与主体进行热传导的管道。

9. 根据权利要求 7 的系统,其中,所述传热组件与光生伏打电池阵列相结合,使得收集器所接收的辐射的 90% 量级被转换为有用的电能和 / 或热能。

10. 一种支架形式的收集器,用在权利要求 1-9 的任何一个所述的系统中,并且包括枢轴结构,以允许仅在东 / 西方向上旋转。

11. 一种在具有收集器的能量收集系统中使用的透镜,所述收集器用于将辐射集中在主体的延伸区域上,所述透镜具有大致垂直于透镜的表面延伸的焦平面,以便大致均匀地辐射适于将所述辐射转换为电能和 / 或热能的主体的延伸区域。

12. 根据权利要求 11 的透镜,其中,所述透镜是菲涅耳透镜。

13. 根据权利要求 12 的透镜,其中,所述透镜由多个部分形成,每个部分包括多个齿;其中,每个部分在延伸区域上的不同位置处聚焦;并且每个部分中的每个齿具有相应的焦距。

14. 一种能量收集方法,包括:通过具有透镜的收集器将入射的太阳辐射集中在主体的延伸区域上,所述透镜具有大致垂直于透镜的表面延伸的焦平面,以便大致均匀地辐射适于将所述辐射转换为电能和 / 或热能的主体的延伸区域。

15. 根据权利要求 14 的方法,其中,所述方法还包括:在与延伸区域横切的方向上枢轴旋转所述收集器,以便跟踪入射辐射的方向变化。

16. 根据权利要求 15 的方法,其中,仅在东 / 西方向上枢轴旋转所述收集器。

能量收集系统及其收集器、透镜和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能量收集系统。

[0002] 在一种形式中,本发明具有用于将太阳能转换为热能和 / 或电能的系统,诸如光生伏打电池的应用。

[0003] 以下与对于光生伏打电池(PV 电池)的使用相关联地描述本发明是方便的,但是,应当明白,本发明不仅仅限于那种使用。

背景技术

[0004] 已知使用光生伏打电池从自太阳接收的光辐射中产生电。所述光生伏打电池传统上被安装在平板上、在保护玻璃层下面、在基本上在所述板的整个表面上延伸的阵列中,以便最大化电输出。所述板可以被安装在双轴跟踪组件上,以使得所述板可以连续地面向太阳。

[0005] 当前在现有技术的光生伏打电池和板的使用上存在多个问题,诸如:

[0006] ●当前的家用光生伏打电池的成本相对于输出效率被认为太贵。利用一般存在的板和甚至高效率电池与太阳的跟踪,仅大约 30% 的太阳能被转换为有用输出,

[0007] ●可以例如在每个电池上方使用点聚焦集中器透镜来提高入射到每个电池上的光量,但是,那就需要限制集中的太阳能的程度,这是因为由于在每个电池的收集面上变化的能量强度和 / 或温度升高而导致的光生伏打电池的降质,

[0008] ●在较高能量的集中器布置中,对于光生伏打电池使用放大意味着需要有效地冷却电池。结果产生的热能通常被丢弃,即使其可以是从光生伏打电池电获得的能量的四倍(依赖于电池效率),

[0009] 为了从太阳能电池板获得相对最大的输出,必须跟踪太阳。在诸如纬度 37 度的区域中,可以使用这样的跟踪组件将以例如 17% 效率运行的光生伏打电池的板的电输出提高平均 60%,以将电池效率有效提高到 27%。但是,作为用于驱动所述组件所需的设备成本和寄生耗用功率的结果,提供跟踪系统造价昂贵,

[0010] ●本发明人已经认识到,在没有跟踪的情况下,太阳光线的受光角对于延长期限较低,因此所产生的功率被大大降低,

[0011] ●本发明人已经认识到,现有的跟踪体制具有许多可靠性问题。一种这样的问题是需要以二维跟踪太阳。与工业和商业设备所需的功率产生相比较,寄生能量损耗被认为太大,

[0012] ●本发明人也认识到,PV 系统,特别是超过 5 平方米的那些 PV 系统有较高的固定成本,所述超过 5 平方米的那些 PV 系统被需要提供电能以及作为太阳能加热系统。这种尺寸的太阳能加热系统大大地增加了设备的成本和尺寸,而不提供显著的热能用于实用。

[0013] 本说明书中的文件、器件、行为或者知识的任何讨论被包括以说明本发明的上下文。其不应当被认为是承认这里的公开和权利要求的优先权日或者之前,任何材料形成在澳大利亚或者其它地区中的相关领域中的现有技术基础或者公知常识的一部分。

发明内容

[0014] 按照本发明的一个发明方面,提供了一种具有收集器的能量收集系统,所述收集器用于将辐射集中在主体的延伸区域上,所述主体包括光生伏打电池阵列,所述光生伏打电池阵列将辐射转换为电能和 / 或热能,其中,所述收集器具有透镜,所述透镜具有大致垂直于透镜的表面延伸并且通过所述阵列的焦平面,使得入射在所述透镜表面上的辐射大致均匀地折射在所述阵列上。

[0015] 按照本发明的另一个发明方面,提供了一种支架形式的收集器,用上述系统中,并且包括枢轴结构,以允许仅在东 / 西方向上旋转。

[0016] 按照本发明的另一个发明方面,提供了一种在具有收集器的能量收集系统中使用的透镜,所述收集器用于将辐射集中在主体的延伸区域上,所述透镜具有大致垂直于透镜的表面延伸的焦平面,以便大致均匀地辐射适于将所述辐射转换为电能和 / 或热能的主体的延伸区域。

[0017] 按照本发明的另一个发明方面,提供了一种能量收集方法,包括:通过具有透镜的收集器将入射的太阳辐射集中在主体的延伸区域上,所述透镜具有大致垂直于透镜的表面延伸的焦平面,以便大致均匀地辐射适于将所述辐射转换为电能和 / 或热能的主体的延伸区域。

[0018] 按照另一个方面,一种支架被提供并适用于如上所述的太阳能收集系统,所述支架包括:第一壁,其具有第一表面,所述第一表面与冬至时的太阳位置大致成一直线;第二壁,其具有第二表面,所述第二表面与夏至时的太阳位置大致成一直线。

[0019] 优选的是,所述第一和第二表面的至少一个至少部分地反光。

[0020] 按照本发明的另一个方面,提供了一种适用于太阳能收集系统中的上述透镜的齿,按照在此公开的方程 1、2 和 / 或 3 来设计所述齿。

[0021] 所述透镜将入射的太阳辐射集中到主体的延伸区域上,所述主体适用于将所述辐射转换为电能和 / 或热能。

[0022] 按照另一个发明方面,将所述透镜支撑在具有枢轴结构的支架上,以允许一般仅在与所述延伸区域横切的东 / 西方向上的旋转,以便跟踪所述入射辐射。

[0023] 在说明书中公开并且 / 或者在形成本发明的说明书的一部分的所附权利要求中限定了其它方面和优选方面。

[0024] 使用上述布置,与平板布置相比较,可将太阳能集中到更少光生伏打电池的阵列上,以通过增加的电池工作温度,从光生伏打电池获得相对和大致相同的电功率输出。本发明人还进一步认识到,可以将所述集中器设计成在光生伏打电池上提供更均匀的太阳能集中强度。支架的具体形状使得能够使用单轴跟踪,同时仍然在光生伏打电池的使用中获得效率上的相对改进。这是因为下述事实:所聚焦的光全年在所述阵列和反射端壁上下穿行,同时仍然在所述阵列上保持完全照射。入射到支架壁的反射表面上的任何光也将以较小的损耗反射到阵列上。也已经实现了具有降低面积的光生伏打电池阵列的使用,以相对于来自没有透镜但是具有与所述透镜相同大小面积的光生伏打电池阵列的输出,提供来自光生伏打电池的电输出功率的大大改善,这是因为电池的较高工作温度。

[0025] 而且,已经认识到,由于阵列的更集中的表面区域和更高的工作温度,通过使用冷

却系统,所收集的能量可以被另外用于家庭和工业用途,而不是像传统的系统那样,将能量丢弃为低温浪费能量。因此,将太阳能加热集成到当前的 PV 电池(集中器)系统中可以带来较大的输出以及较低的成本。

[0026] 可以使用上述来实现多个可能的优点,诸如:

[0027] ●使用较少的电池带来造价的降低,

[0028] ●电池在较高温度下工作使得来自太阳的能量除了被 PV 电池转换为电能之外,还可以被转换为有用的热能,以提供所收集的太阳能的 90%量级的总能量转换输出,

[0029] ●使用菲涅耳透镜提供了在 PV 电池阵列上更均匀集中入射辐射,

[0030] ●有可能使用具有较大焦距的凹/凸透镜,

[0031] ●采用菲涅耳透镜的投影设计,在进一步保证在 PV 电池上的强度均匀性的同时,提供了通常的菲涅耳类型透镜的益处,

[0032] ●对于透镜确定的放大率使得由所述系统加热的任何水的温度被调节为家庭温度。这种水也可以用于供给系统以预热家用热水,

[0033] ●支架尺寸和反射内表面使得系统仅仅以单方向跟踪来工作,

[0034] ●较为简单的跟踪系统的使用提供了增加的可靠性,

[0035] ●所述系统用于满足家用的整体能量需要,提供了更加成本效益的电能产生,加上有用热能产生形式的附加能量转换。

[0036] 通过以下给出的详细说明,本发明的进一步的应用范围将变得明显。但是,应当明白,在指示本发明的优选实施例的同时,仅仅通过示例来提供详细的描述和具体示例,因为通过此详细说明,在本发明的精神和范围内的各种改变和修改将对于本领域内的技术人员变得显然。

附图说明

[0037] 通过参见下面结合附图进行的对于优选实施例的描述,本领域内的技术人员可以更好地明白本申请的其它公开、目的、优点和方面,所述优选实施例仅仅是通过例示而给出,因此不限定本发明,其中:

[0038] 图 1 是能量收集系统的一个实施例的示意透视图;

[0039] 图 2 图解了图 1 的系统的收集器和主体的一个实施例的各种视图;

[0040] 图 3 是图解菲涅耳的折射定律的图;

[0041] 图 4 是沿着线 A-A 所取的图 1 的系统的透镜和光生伏打阵列的横截面视图;

[0042] 图 5 是与图 4 类似的视图,示出了在入射辐射方向上的改变的影响;

[0043] 图 6 图解了用于跟踪系统的光传感器的各个视图;以及

[0044] 图 7 是图解光生伏打阵列的电力输出的图。

具体实施方式

[0045] 本发明的一个实施例包括 4 个元件,即:

[0046] ●菲涅耳透镜,

[0047] ●具有 PV 电池阵列的收集支架,

[0048] ●提供预热水的冷却系统,以及

[0049] ●太阳跟踪系统

[0050] 下面在此进一步公开这些。

[0051] 1. 整体系统

[0052] 本发明及其各个方面：

[0053] ●使用特殊设计的菲涅耳类型透镜来将太阳的辐射集中到光生伏打电池上以产生电能，

[0054] ●将至少一个光生伏打电池条应用到带壁支架的基座上。由所述系统在世界上的位置相对于太阳的旋转对于这个位置的条件来确定所述条的长度。所述支架的壁最好是反射的，以通过壁将附加光反射到电池上来提高能量收集，和 / 或补偿由于南北方向上的云而导致的太阳光的任何变化和太阳纬度的任何季节变化。这允许最小的光损失，并且保持高的能量收集效率。

[0055] ●通过在 PV 电池的后面和在支架的壁上走线冷却管，保持了 PV 电池的可接受工作温度，并且提高了系统的效率，

[0056] ●使用由冷却管收集的热能来预热水用于家用目的，因此，通过收集热能来利用 PV 电池的电转换无效，并且最大化系统效率，

[0057] ●跟踪太阳在东西轴上的移动以从太阳获得高水平的能量收集。因此，避免了跟踪南北轴上的阳光变化所需的寄生能量损耗，

[0058] ●所述系统通过使用集中器透镜、支架、光生伏打电池和冷却管，从自太阳收集的能量中产生热能和电能，

[0059] ●本发明的一些特定方面包括透镜、收集支架、通过冷却光生伏打电池而预热水作为对于家用热水系统的供应和使用单轴跟踪方法的能力的组合，

[0060] ●菲涅耳类型透镜集中太阳光线以提高相对于电池面积的输出效率，

[0061] ●根据系统的安装位置的地理纬度，收集支架适合于其位置的纬度适当倾斜，以适当地向南 / 北方向提供更大表面。以这种方式，支架能够收集和反射来自南或北方向的太阳光线以提供高强度的太阳光，而不改变光生伏打电池的倾斜，

[0062] ●用于冷却光生伏打电池的水可以被循环到存储罐中，以提供用于家用热水系统的预热水，

[0063] ●为了保证所述光生伏打电池面向最强的太阳光，驱动系统使用跟踪系统来旋转所述支架，以确定将最大化能量收集的支架方向，以及

[0064] ●已经发现可以对于本发明的透镜、收集器和 / 或支架应用菲涅耳透镜的设计原理。

[0065] 2. 菲涅耳透镜

[0066] 如图 4 中所示，本发明使用用于菲涅耳透镜的特殊设计。

[0067] 按照这个实施例，所述菲涅耳透镜被设计用来在保持电池上的均匀强度的同时，提供每个电池表面上的最大太阳光集中。这是通过将透镜设计为具有与透镜表面垂直的焦平面来实现的。这克服了与收集区域上的非均匀光强度相关联的集中问题。在反光镜或者其它透镜上方的菲涅耳透镜的选择也保证了由于成像光的清晰而导致的均匀光投影。

[0068] 参见图 3 来讨论在构造（图 4 的）透镜 10 过程中的一般设计考虑，并且使用一般的方程来计算透镜 10 的齿的结构，并且折射原理为：

$$[0069] \quad n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad (1)$$

[0070] 其中,

[0071] n_1 = 折射率 (入射光线)

[0072] n_2 = 折射率 (折射光线)

$$[0073] \quad \theta_3 = \phi + \alpha$$

$$[0074] \quad \theta_1 = \phi$$

$$[0075] \quad \theta_2 = 90 - \alpha$$

$$[0076] \quad \alpha = 90 - \theta_2$$

$$[0077] \quad \alpha = \theta_3 - \phi$$

$$[0078] \quad 90 + \theta_3 - \alpha = \theta_3 + \theta_2$$

[0079] 使用菲涅耳透镜,可以设计透镜的不同部分在不同位置聚焦,以使能大致均匀的光集中。例如,图 4 示出了透镜 10,该透镜 10 在中间区域的任一侧上具有大致为锯齿形状的齿。所述中间区域将很少的(如果有的话)光集中到电池上。对于在表示第一到第 n 齿的焦距的期望焦距“ f_1-f_n ”的图像,使用基本三角学来按照方程 (2) 确定图像和水平或者折射表面之间的角度。因此,本发明可以用于设计各种尺寸和形状的透镜和收集器。由此,可以通过方程 (3) 来得到折射齿中直角三角形的斜边与水平方向的角度。由如上所述的折射定律导出方程 (3)。

$$[0080] \quad \theta_3 = \tan^{-1} \left(\frac{f_1}{x_f} \right) \quad (2)$$

[0081] 其中,

[0082] f_1 = 焦距

[0083] x_f = 到焦点的水平位移

$$[0084] \quad \phi = \tan^{-1} \left(\frac{\sin(90 - \theta_3)}{\frac{n_1}{n_2} - \cos(90 - \theta_3)} \right) \quad (3)$$

[0085] 从方程 (2) 和 (3) 的组合,可以设计任何菲涅耳类型透镜。

[0086] 在图 4 中示出了被设计用于收集系统的菲涅耳透镜 10。透镜 10 被划分为任何数量的部分“s”。在一种优选的形式中,存在 10 个部分“s”。每个部分在 10 个不同的区域中聚焦,每个部分中的每个齿具有相应的焦距。如果使用光线跟踪来确定透镜的绝对焦点,则将发现垂直的聚焦区。这与通常的透镜不同,因为通常的透镜一般都具有平行的焦平面。已经发现,通过垂直的焦平面,可以沿着并跨越主体 6 的区域 12 而实现更均匀的辐射集中。因此,透镜 10 可以将来自跨越透镜 10 的表面 11 的辐射聚焦到光生伏打电池的阵列 8 的大致均匀的延伸区域上。而且,施加到区域 12 的辐射强度被提高或者放大与电池温度和所需期望热量相称的因子。例如,与如果光简单地被允许直接入射到那个区域而不被透镜放大的情况下可以获得的强度相比较,根据延伸体的安全工作温度所需的特性,所述因子是 11。

[0087] 3. 收集支架

[0088] 所述收集支架具有对于在地球表面上相对于赤道的位置特定的参数,以便最大化 PV 阵列上的照度。所述系统与赤道越近,则 PV 电池的收集条可以相对于支架的基座尺寸或

者长度越长。这是因为在一年中太阳路径的变化更小。

[0089] 这种阵列长度的特定选择提高了系统的效率,最小化必须被反射到阵列上的光。但是,通过从支架的侧壁反射到阵列上的光对阵列的间接照明提高了如果仅使用光直接照射阵列适用的效率。

[0090] 在图 1 和 2 中示出了能量收集系统 1 的特定配置,其包括具有反射壁 4 的支架 3 形式的收集器 2,用于将辐射 5 集中到处于支架 3 的基座 7 的主体 6。主体 6 优选地承载光生伏打电池的延长条或阵列 8,并且具有适当的电连接(未示出),以使得所述主体可以容易地以类似于盒式带的方式在基座 7 中插入和 / 或取出以及替换。

[0091] 在支架 3 上提供透镜 10,以帮助将入射在其表面 11 上的辐射 5 集中到主体 6 的延长区域 12 上。为此,所述透镜最好具有在离开透镜 10 的方向上延伸并且通过主体 6 的焦平面,使得入射辐射 5 大致均匀地折射在主体 6 的区域 12 的横向和延长区域上。

[0092] 所述支架也可以具有:

[0093] ●第一壁,具有第一表面,其被提供为大致与冬至时的太阳位置成一直线,

[0094] ●第二壁,具有第二表面,其被提供为大致与夏至时的太阳位置成一直线,

[0095] ●第一和第二表面的每一个是反光的。

[0096] 所述支架最好也适于具有完全跨越在第一和第二壁之间的透镜。

[0097] 在一种形式中,以相对于主体的平坦表面 90 到 130 度范围内的角度来布置所述第一和第二壁。

[0098] 优选的是,对于诸如澳大利亚的墨尔本的纬度,以相对于水平大致 115 度的角度来布置所述第一和第二壁。

[0099] 由于辐射 5 从大致垂直方向入射到透镜 10 上,在图 4 中示出区域 12 定位在相对于主体 6 的中央位置。如果改变了入射辐射的方向,诸如由图 5 中的箭头 13 或者 14 所示,则区域 12 将分别简单地移向右或者左,如图所示。因此,可以通过参考入射辐射 5 的最大方向变化来确定主体 6 和相关阵列 8 的总长度。在使用系统 1 来收集太阳能的情况下,可以将主体 6 和相关延伸区域 12 布置成在通常的南 / 北方向上延伸,使得将通过简单地在主体 6 的范围上下移动的区域 12,在系统 1 中自动适应太阳定位的任何季节变化。

[0100] 但是,系统 1 最好积极地从东向西跟踪太阳。为此,如图 1 中所示,提供了枢轴 15、16,以将支架 3 连接到支撑结构 17,使得支架 3 能够围绕轴 18 旋转,所述轴 18 与主体 6 和延伸阵列 8 的纵向横切。

[0101] 为了便利跟踪移动,系统 1 可以包括跟踪机构(未示出),其使用光传感器装置 20,如图 6 所示。

[0102] 4. 提供预热水的冷却系统

[0103] 可以提供传热组件,其包括位于基座中以及支架侧面上的冷却水管(未示出)。水通过所述水管以将光生伏打电池和支架表面保持在可接受温度(诸如 60 摄氏度)的速率循环。

[0104] 这个水返回到上水箱,并且被用作例如建筑物或者需要热能的其它建筑物 / 处理系统的热热水系统的给水。

[0105] 通过这个处理,由所述系统将大量太阳能转换为热能,提供了从当前使用的大平面 PV 阵列不能获得的附加有用能量。

[0106] 以前还没有使用现有的光生伏打板装置来实际实现这种传热系统,因为电池工作在太低的温度。但是,由于收集器 2 可提供的提高的辐射集中,本系统 1 的光生伏打电池可以工作在较高的温度。

[0107] 5. 太阳跟踪系统

[0108] 与透镜集中和支架设计相结合,可以进行现有跟踪系统的调适。支架使得光能量收集基本上不受南北轴上的太阳移动的影响。因此,不需要双轴跟踪系统(方位角和俯仰角)。通过使用单轴跟踪系统作为控制和驱动机构的能力,对于功率的寄生现象被减半,这是另一种提高效率的方法。

[0109] 对于跟踪,使用光敏电阻器,在光敏电阻器之间布置有翼片,来确定太阳的位置。为了进一步开发此并且克服跟踪系统的现有问题,已经将更大的重点放在条件控制中。已经包括不同电阻器的值和有关它们的相互偏移的范围,以停止所述系统的不必要驱动。跟踪是主要的固有能量损失,以及通过仅仅在一个方向上跟踪,所述损失是传统双轴跟踪的一半。

[0110] 使用传统跟踪系统,当一组光敏电阻器的一个电阻器具有较高数值时,驱动链将在另一个方向上驱动(太阳光使得电阻值在数量上下降)。但是,当云覆盖时,光被散射,并且由于云的密度,太阳有可能在不同时刻出现,就好像它在不同的位置上。

[0111] 已经引入容差来控制何时所述系统将驱动和将不驱动。如果电阻值都高,则系统将不跟踪。如果电阻都低并且仅仅有容差值内的轻微变化,则所述系统将不驱动。如果电阻值之一高而另一个低,则所述系统将仅仅通过电阻器解释来驱动。如果诸如在早晨中午和夜晚仅仅有高电阻器输入,则所述系统将也包含设置的驱动次数。

[0112] 在一个实施例中,所述装置 20 包括位于在南北方向上延伸的遮光翼片 23 的每一侧上的两个光敏电阻器 21、22。当电阻器之一的电阻改变时,假定太阳已经移动到遮光翼片 23 的一侧或者另一侧,以及可以随后在适当方向上驱动支架 3 以将遮光翼片 23 与太阳重新对准,并且均衡每个电阻器 21、22 中的电阻负载。可以引入容差来控制何时所述装置将驱动和将不驱动,以便适应环境中的较小变化,所述变化可能影响落在电阻器 21、22 的任何一个上的光的量。所述装置也可服从对于诸如早晨和晚上设置的驱动次数。

[0113] 6. 研究结果

[0114] 从上面可以明白,通过使用系统 1 获得了大量太阳能,这是不能使用当前的平板光生伏打阵列获得的。更具体而言,与传统的平板装置相比较,对于支架 3 的试验已经产生了很有益的结果,支架 3 配备有用于 37 度纬度区域(诸如澳大利亚的墨尔本)的长度在 2.0 米量级以及宽度在 1.4 米量级的透镜 10。扼要重述,具有与支架 3 相同的收集面积并且包括双轴跟踪的传统光生伏打板将诸如具有 17%有效电池(这是市售的光生伏打电池的典型效率)的所述板的电输出提高平均 60%,到达 27%的有效电池。但是,应当再次注意,跟踪系统一般不用于光生伏打板,因为所涉及的寄生功率损失较高、设备成本高以及一般可靠性低,这是因为要求双轴跟踪。

[0115] 跟踪系统通常不用于标准系统,因为所涉及的寄生功率损失较高、相对成本高以及一般可靠性低,这是因为要求双轴跟踪。

[0116] 在此描述的集中器系统对于给定收集区域,将电输出提高了平均 72%,有效地提供了 29%的效率。

[0117] 不仅与跟踪平板太阳能电池板相比,集中器将电输出提高 12%,而且因为仅使用的一条电池,与用于传统板的整个电池阵列相比较,系统成本降低了至少 50% (取决于制造数量)。这个价格降低是减少的 PV 电池数量和用于跟踪系统的更少设备和材料的组合。

[0118] 对于所提出的配置,所述系统以低得多的价格,实现了超过市售的最有效光生伏打电池的电池输出效率。

[0119] 下面示出了平板、跟踪平板和当前的集中器的输出电力的比较。

[0120] 这示出了在平板和跟踪平板系统之间 50-60% 的改进,但是对于集中器系统 (对于相同的收集器面积,改进将是 72%),每个电池的电力输出的提高被提高大约 5 倍。

[0121] 通过冷却系统,集中器实际上允许获得所收集的能量的 90%。这大大地大于用于太阳能水加热系统的跟踪平板可以获得的。

[0122] 如上所述,已经发现,对于给定的收集面积,系统 1 将电输出提高了平均 72%,有效地提供了 29% 的电池效率。更具体而言,在图 7 中示出了平板、跟踪平板和系统 1 的输出电力的比较。曲线 28 图解了没有跟踪的平板的输出。曲线 29 图解了具有双轴跟踪的平板的电力输出,其示出了相对于曲线 28 的 50-60% 的改进。曲线 30 表示来自系统 1 的输出,其示出了对于与板相同的收集器面积的 72% 的改善。也值得注意的是,每个电池的电力输出被提高大约 5 倍。

[0123] 除了提供将电输出提高另外 12% 之外,与跟踪太阳能板相比较,系统 1 还可以提供相当大的制造上的节省。例如,由于与双轴跟踪相反仅仅使用单轴跟踪,以及与用于传统板的整个电池平板阵列相比较,在系统 1 中仅仅需要一条电池,在设备和元件上实现了节省。

[0124] 不考虑建立成本,重要的是,通过在提高的辐射强度和提高的温度下操作电池,系统 1 实现了超过当前市售的光生伏打电池的光生伏打电池输出效率。所提高的工作温度也使得可以使用传热组件用于冷却,使得系统 1 可以捕获 90% 量级 (或多或少) 的入射太阳能。这个级别的效率很清楚地比通过跟踪平板组合太阳能水加热系统可以获得的大得多。

[0125] 而且,通过上述本发明,可以相当大地减少相同收集能量所需的电池数量,与传统太阳能阵列相比较,大大地降低了来自系统的能量的成本。

[0126] 已经仅仅通过非限定性示例来描述了系统 1,并且可以在不脱离所述的本发明的精神和范围的情况下对其进行许多修改和改变。例如,在整个说明书中已经引用了太阳能,但是本发明可应用到任何类型的辐射的收集。

[0127] 特征列表

[0128] 1. 能量收集系统

[0129] 2. 收集器

[0130] 3. 支架

[0131] 4. 壁

[0132] 5. 辐射

[0133] 6. 主体

[0134] 7. 基座

[0135] 8. 阵列

[0136] 10. 透镜

- [0137] 11. 表面
- [0138] 12. 延伸区域
- [0139] 13. 入射辐射
- [0140] 14. 入射辐射
- [0141] 15. 枢轴
- [0142] 16. 枢轴
- [0143] 17. 支撑结构
- [0144] 18. 轴
- [0145] 20. 光传感器装置
- [0146] 21. 电阻器
- [0147] 22. 电阻器
- [0148] 23. 遮光翼片
- [0149] 28. 曲线
- [0150] 29. 曲线
- [0151] 30. 曲线

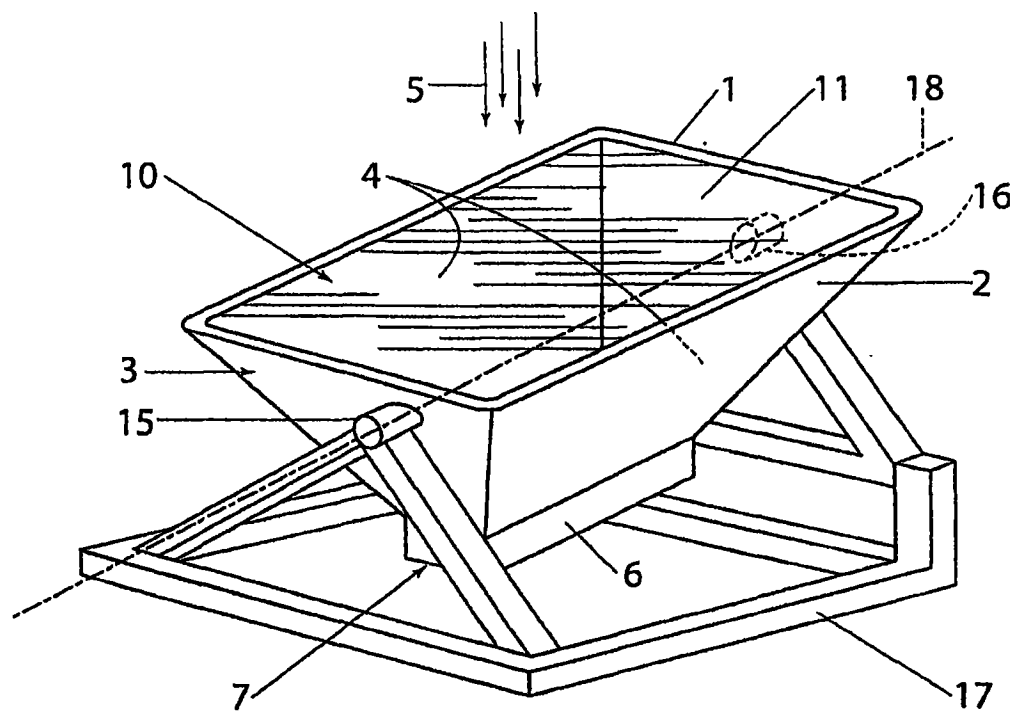


图1

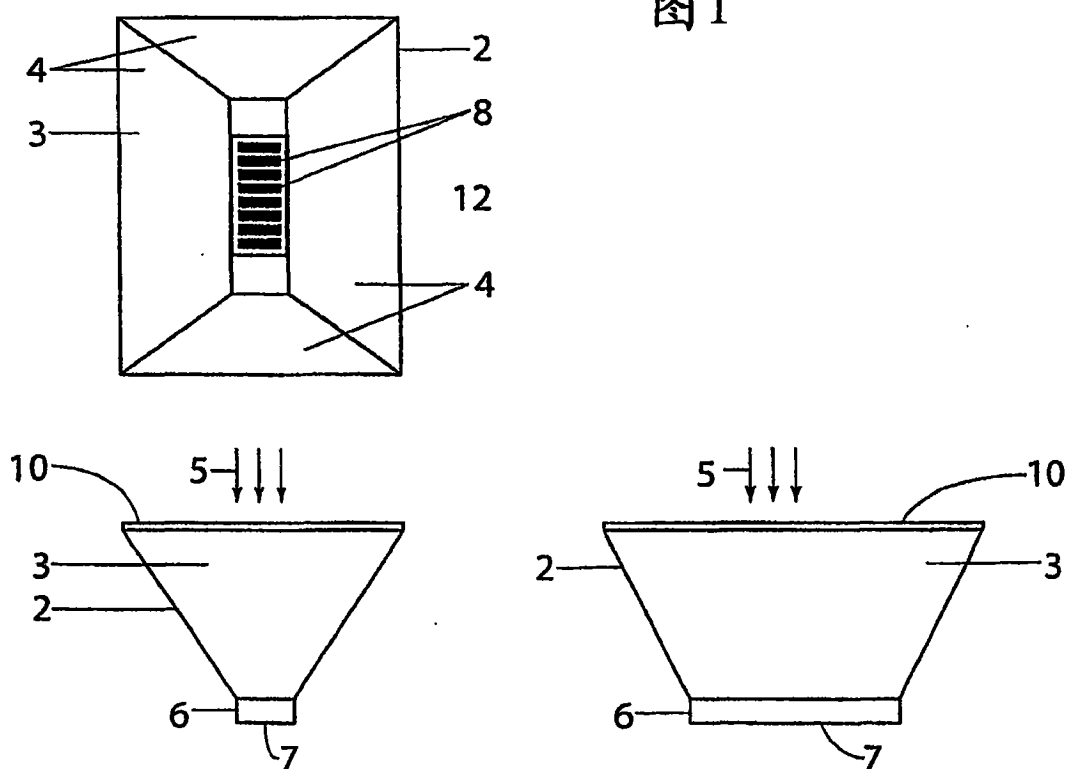


图2

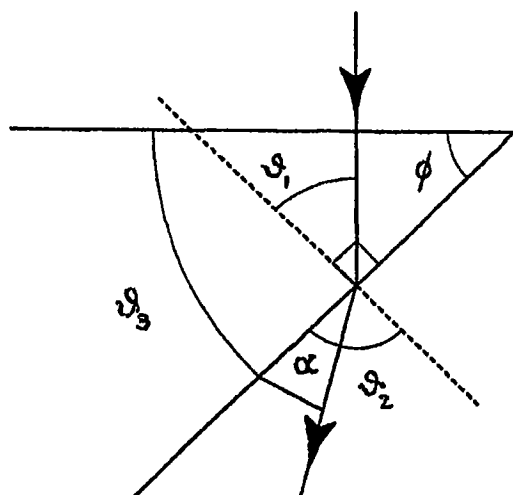


图 3

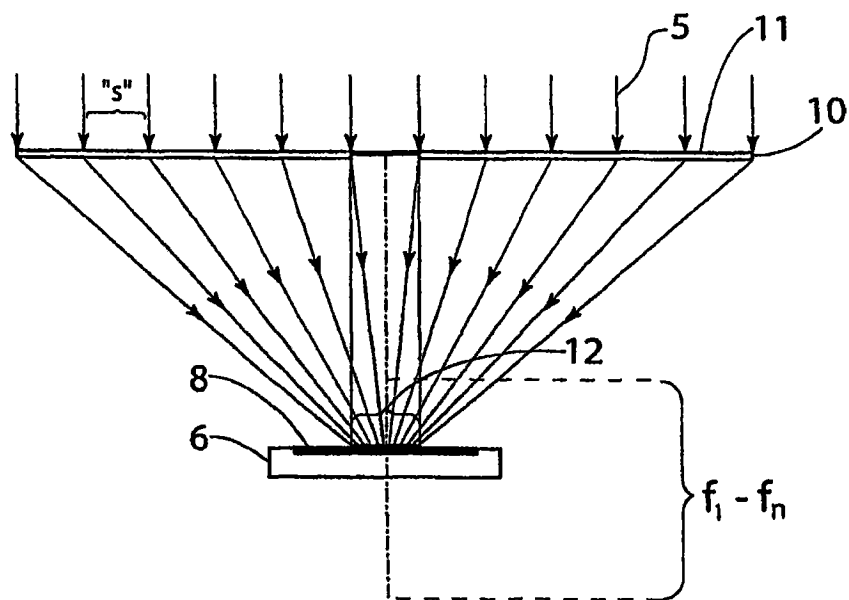


图 4

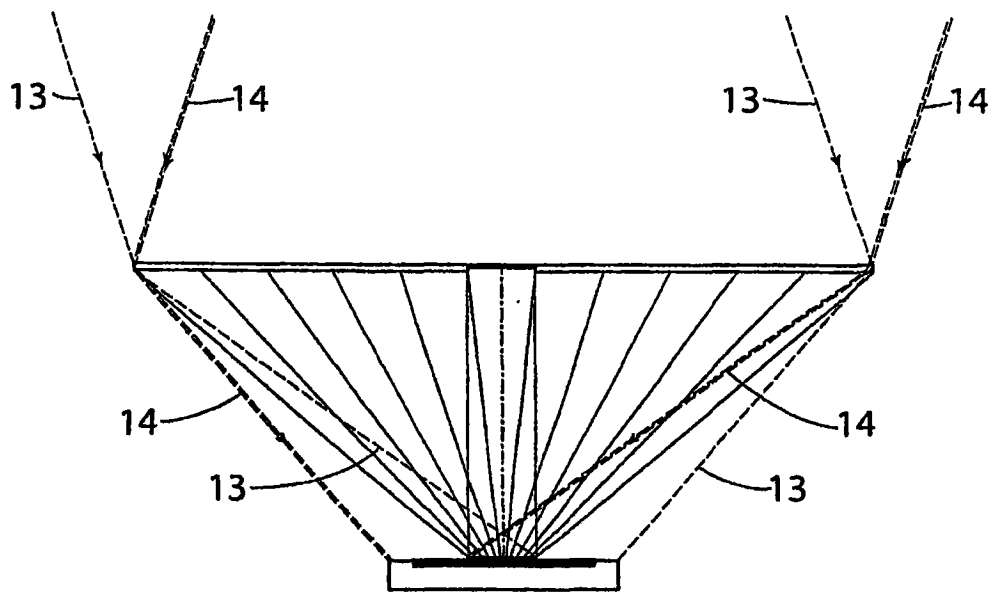


图 5

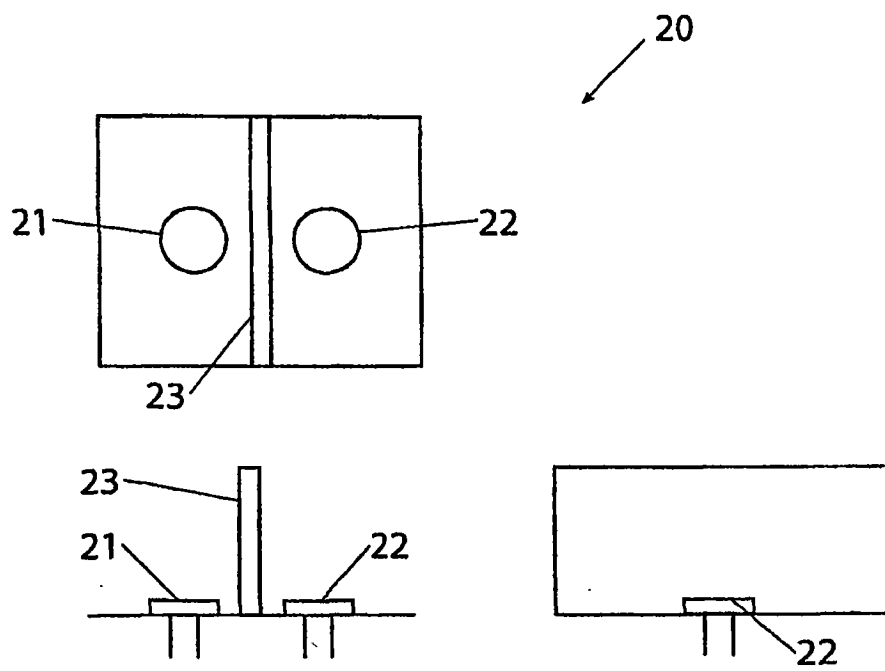


图 6

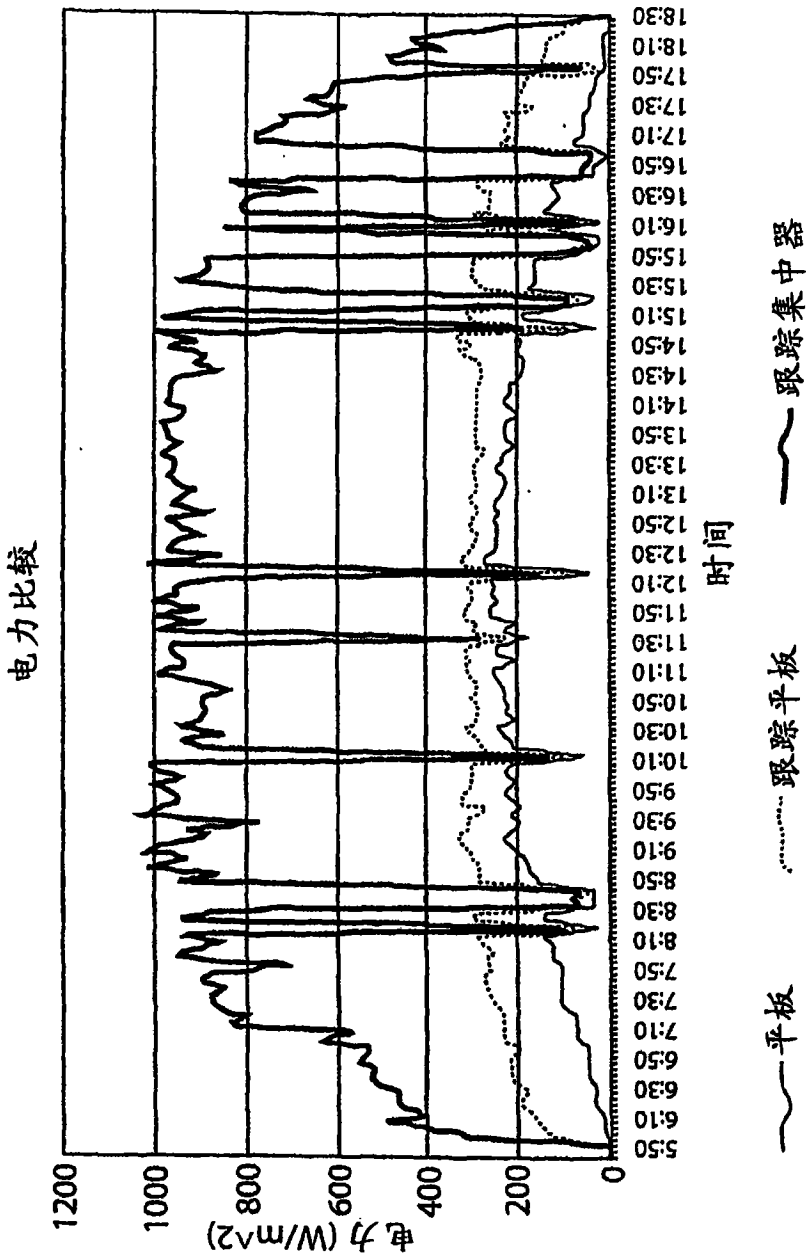


图7