



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103403469 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201180067395. 1

(22) 申请日 2011. 02. 11

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013. 08. 12

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/ES2011/070090 2011. 02. 11

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/107605 ES 2012. 08. 16

(73) 专利权人 海梅·卡塞列斯 福尔内斯
地址 西班牙阿利坎特

(72) 发明人 海梅·卡塞列斯 福尔内斯

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 余刚 李静

(51) Int. Cl.
F24J 2/08(2006. 01)
F24J 2/54(2006. 01)

(56) 对比文件

- CN 101093114 A , 2007. 12. 26,
- CN 1509398 A , 2004. 06. 30,
- CN 1595011 A , 2005. 03. 16,
- US 8253086 B2 , 2012. 08. 28,
- WO 2009155530 A1 , 2009. 12. 23,
- WO 2010005014 A1 , 2010. 01. 14,
- WO 2010034038 A2 , 2010. 03. 25,

审查员 刘娇

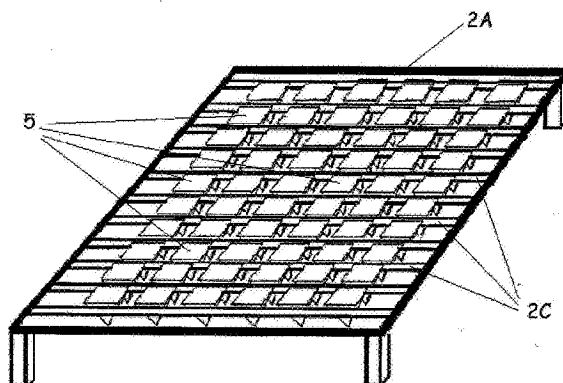
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

直接太阳辐射收集与集中元件及面板

(57) 摘要

利用具有在日间和季节性太阳跟踪方面的运动自由度的收集与集中元件的面板的用于收集和集中直接太阳辐射的元件、面板和系统。这些元件由主直接辐射集中透镜形成。该元件包括中空隔室, 该中空隔室包含处于特定压力下的特定流体。在下部中, 辅助透镜和 / 或内部反射性锥形元件允许辐射以平行的方式引入管或光纤中, 或者允许辐射 - 转化系统上的照射。该元件的运动由侧隔室中的流体加热和压力引起。该压力通过活塞连通至轴, 从而产生所述元件的旋转运动, 以寻找使辅助透镜上的聚焦优化的最佳位置。



1. 通过跟踪太阳的日间运动和季节性运动的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征在于,所述直接太阳辐射收集与集中元件包括具有至少一个上表面的容器,在所述上表面上布置有主透镜(5A);其中辐射到达所述主透镜(5A)而集中到所述容器(6K)的下顶点上,允许所述容器根据辐射源的位置而自旋转,以使入射的辐射精准地聚焦在所述主透镜(5A)上;并且所述容器包括位于所述容器的每个侧部上的至少一个气密且水密的中空隔室(5B),所述中空隔室中容纳有流体;每个侧部均包括至少一个连通孔或压力出口(10C、10D)。

2. 根据权利要求1所述的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征不在于,对于所述直接太阳辐射收集与集中元件的每一个侧部而言,所述中空隔室(5B)包括压力连通管(10F、10G、10H),所述压力连通管连接至位于日间运动轴(7C)和季节性运动轴(7G、8A)上的压力出口(10C、10D)。

3. 根据权利要求2所述的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征不在于,所述中空隔室(5B)包括用于引入流体的至少一个孔(5H)。

4. 根据权利要求3所述的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征不在于,所述容器包括附接至外部支撑结构的至少一个支撑臂(7H)。

5. 根据权利要求4所述的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征不在于,齿状活塞(7I、8C、9C)附接到所述支撑臂(7H)上,所述中空隔室(5B)中的流体的压力变化传输到所述齿状活塞上,所述压力变化使所述容器运动。

6. 根据权利要求5所述的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征不在于,所述齿状活塞(7I、8C、9C)的运动是纵向的并且作用在固定的带齿的轮(7F、8D)上,所述带齿的轮则作用在所述容器的轴上,致使所述容器旋转。

7. 根据权利要求6所述的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征不在于,所述容器的侧部包括连接至压力阀(9E)的至少一个管(9H),所述管允许流体压力在所述容器的相对的侧部之间的交换。

8. 根据权利要求7所述的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征不在于,所述带齿的轮(7F、8D)包括利用齿轮杆(8H)进行所述带齿的轮的初始固定位置的再调节的再调节机构。

9. 根据权利要求8所述的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征不在于,所述容器通过具有一体形成的压力管的臂(5E)固定到外部结构上,或者所述容器通过北侧和南侧上的分别附接到支撑线(2C)上的两个臂固定到所述外部结构上,或者所述容器通过附接到北侧和南侧上的分别由所述外部结构的两个支撑线(2C)支撑的四个臂固定到所述外部结构上。

10. 根据权利要求9所述的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征不在于,所述齿状活塞(7I、8C、9C)包括与所述带齿的轮(7F、8D)配合的自旋转螺纹凹槽,所述带齿的轮中的齿已由与所述螺纹接合的细凹槽替代。

11. 根据权利要求10所述的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征不在于,所述直接太阳辐射收集与集中元件包括与每个轴(7E、9B)相关联的四个活塞,在所述直接太阳辐射收集与集中元件(5)的对应侧上存在流体压力的任何变化的情况下,每个活塞与附接到所述直接太阳辐射收集与集中元件(5)的支撑臂(9A)的表面倾斜的楔形件(12B)配合。

12. 根据权利要求4所述的直接太阳辐射收集与集中元件,其特征不在于,所述直接太阳

辐射收集与集中元件包括位于形状倾斜的楔形件 (12B) 上的可膨胀材料, 在所述可膨胀材料膨胀时, 所述形状倾斜的楔形件与所述支撑臂 (7H) 相互作用。

13. 根据权利要求 1 所述的直接太阳辐射收集与集中元件, 其特征在于, 所述直接太阳辐射收集与集中元件具有一流体回路 (9I), 所述流体回路包括允许空气从所述容器的所述中空隔室 (5B) 中排出的排放机构。

直接太阳辐射收集与集中元件及面板

技术领域

[0001] 本发明涉及这样的元件、面板、系统和程序的技术领域,所述元件、面板、系统和程序用于:在太阳能经历热能或光电转换的中间过程中,通过将太阳辐射集中并且朝向用于将太阳辐射能直接转化成电能的中心再引导来优化太阳辐射能的收集;或者例如流体净化系统或氢发生系统的通过水在高温下的热分解或其他热电过程的优化。

背景技术

[0002] 目前,通过太阳能大规模发电的主要缺点在于以 Kwh 形式的生产成本以及随之而来的投资回报的问题。普遍认为的是,产生太阳-光电能、太阳-热能以及风能 (eolic energy) 的成本是通过化石燃料产生能量的成本的 7 倍、5 倍、或 4 倍。这已迫使政府在最短的可能时期内优先考虑它们的生产,以降低对化石燃料的依赖以及随之而来的化石燃料的温室效应气体的排放。

[0003] 通常,优化太阳能的最重要的系统可认为是那些专门利用直接辐射的系统和那些额外地利用漫射辐射 (diffuse radiation) 的系统。

[0004] 漫射太阳辐射的收集不需要太阳位置跟踪装置。然而,直接太阳辐射的收集则要求太阳位置跟踪,在绝大多数工厂中通过定日镜 (heliostat) 来执行太阳位置跟踪,定日镜由通过锚定至地面的金属结构支撑的大型面板形成,并且通过由处理器控制的电机装置跟踪太阳的位置。集中的辐射可通过光电电池而直接在面板上优化,或者可通过位于特定点上的镜的反射来优化,这些镜通过蒸汽轮机将热能转化成电。

[0005] 就增加太阳能的性能而言,已设计多个系统用于日间的和 / 或季节性的太阳跟踪,以产生光电能和 / 或热能。不同的商业化系统通常基于通过主动电气系统实现的收集表面的定向,电气系统由电机驱动以通过固定到旋转轴上的支柱、拱形件、抛物线形镜等来实现运动。

[0006] 这些系统的缺点在于涉及的用于面板结构的大型挖掘和铺设混凝土、金属支撑结构的制造和组装、跟踪电机系统的引入及它们的精准控制的成本,所有这些均开发成以抵抗由风和其他气候因素产生的影响。

[0007] 这些实际应用的实例是包括镜的大型太阳塔电力厂,这些镜将太阳光线反射到位于高塔的顶部处的目标区域上。这些系统利用由太阳光线的高集中度而产生的热能,太阳管线的高集中度达到的温度和压力允许蒸汽轮机以与大多数电能产生系统(无论它们是基于核能、气体燃料还是化石燃料)类似的方式起作用。普遍认为,当今产生的能量的 70% 是通过水蒸气产生的。

[0008] 还已引入日间的和 / 或季节性的太阳跟踪系统用于通过光电电池(诸如在前面段落中提及的)来发电的目的(尽管并不使用反射镜),即,仅仅用于将太阳能面板布置在太阳光线的正常方向上的目的。普遍认为,太阳能跟踪系统的引入增大了 30% 的电能产生。

[0009] 用于收集太阳能的其他系统通过这样的面板而正在被商业化,所述面板结合有不同类型、形状和尺寸的多个透镜或多个抛物线形镜,以将太阳辐射集中在其中已包括小型

下一代光电电池的小的区域中。这些系统基于降低以光电电池覆盖广阔表面的需要,并且使得可使用昂贵得多且有效的电池。

[0010] 此外,根据使用的不同的装置(包括圆柱抛物线形装置、斯特林(Stirling)抛物线形盘或者具有中央塔和定日器的太阳能厂),太阳热系统被分成低集中度系统、中集中度系统或高集中度系统。为了达到高的集中度以及因此高的温度,有必要使用具有中央塔和定日器的大型太阳能厂,这样的太阳能厂因此限于高级别的集中度和温度并且限于在用于大规模生产的大型设施中的大的投资。

[0011] 在已知的且为主动的系统之中,值得一提的是以下的系统:

[0012] 1. - 与使用集中透镜相关的系统:

[0013] 存在许多专利文献涉及集中透镜的使用、它们的布置、形状和物理轮廓以及构成它们的材料的各种各样的组分。

[0014] 除了别的以外,这些值得一提的参考文献包括文献ES 2011399,该文献涉及菲涅耳(Fresnel)透镜的使用以集中太阳辐射,其中集中的辐射通过锥形光学附件而引入到光学管中。文献US 20080041441 A1也涉及太阳能集中透镜的使用,该太阳能集中透镜具有结合至其焦点的光电电池。文献WO 200736199 A2涉及集中光电面板的使用,集中光电面板包括固定至并邻近一大型面板的多个透镜,这些透镜将辐射聚焦到多个光电电池上。文献WO 200958424 A1涉及菲涅耳透镜的使用以将辐射集中到包括冷却机构的光电电池上。文献EP 128395 B1涉及六边形透镜的使用,该六边形透镜在面板上插入到倒转的、截锥的、六角棱锥中,其基部结合有聚焦到光学管上的集中透镜,并且形成膨胀机构以避免在温度过高的情况中由于元件的扩张而导致的损害。文献ES 2281231 A1涉及太阳液态透镜的使用,该太阳液态透镜包括填充以具有不同的折射率和极小的体积的反射性流体的多个透明容器。其他商业化系统使用集中透镜,这些集中透镜与相邻地布置的多个透镜(集中到光电电池)形成大型平坦面板,在一些实例中这些集中透镜结合有冷却机构。这些大型面板通过电机装置运动,电机装置使面板倾斜以使面板朝向太阳的位置定向。

[0015] 2. - 太阳跟踪:

[0016] 存在多种太阳跟踪装置,这些太阳跟踪装置可分成使用电机机构以产生运动的主动系统、以及通过在接收阳光的任何区域中产生的热而导致的相比于阴影区域的流体的转移或压力产生运动的被动系统。

[0017] 参照描述主动系统的文献,除了别的以外,值得一提的是实用新型ES 1065694U,其利用太阳倾斜角度、GPS信号以及步进电机来控制运动。文献ES 2199167 T3也实现了主动的太阳跟踪,尽管如此,其并不基于旋转运动,而是基于结合有集中透镜的面板的纵向运动,该面板的运动由发动机提供动力,并且允许透镜在运动时在相同建立的区域中产生集中而不论太阳的位置如何。

[0018] 当今存在多种太阳能厂,这些太阳能厂被商业化并且被各个公司安装用于产生热或产生光电的目的,并且使用具有计算机控制的发动机/电机的太阳跟踪系统以使大型面板朝向正确且精准的位置。

[0019] 在描述被动系统的文献之中,值得一提的是文献ES 2171082 T3。该文献涉及结合有侧向吸收管的面板,这些侧向吸收管由各个反射元件照亮,这些反射元件允许吸收管中的内部流体产生更多或更少的热,从而实现了用于太阳跟踪的目的所需的力。该文献还涉

及提供用于位置微调的机构以及用于再定位至初始位置的其他机构。

[0020] 文献 WO 200907485 A2 也涉及被动定位系统的使用。该发明涉及圆柱-抛物线形的凹入反射性表面,该表面在中心处具有轴,模块在该轴上旋转。该文献提及,太阳跟踪运动可由流体的变化/转移来产生,这是通过由流体的加热而导致不同部件之间的压力的均衡化而为机械形式的,或者通过与光传感器或计时器相关联的泵而为电气形式的。

[0021] 直到目前,这些被动跟踪系统至少还未曾被大规模地在商业上和/或工业上开发。

[0022] 本发明解决了主动系统以及被动系统的缺陷,主动系统需要控制器和额外的致动器结构(控制并且追踪电机/发动机系统)以用于太阳跟踪,而就制造成本和在其中收集太阳能的位置中的结构的定位(用于面板结构的挖掘和建立地基,要求用于抵抗由风与其它气候因素产生的效果的开发条件)而言,被动系统并不适于在灵活的解决方案中使用。

[0023] 根据上述,本发明的目的在于通过形成这样的装置与系统来降低以 Kwh 形式的太阳能产生的成本,所述装置和系统允许直接太阳辐射的收集和集中,而并不带来涉及挖掘、地基铺设、支撑结构、用于受控运动的电动装置以及面板定位控制系统的高的成本,本发明的目的还在于允许将集中太阳能系统用在任意种类的表面(不必为大型太阳能厂的形式)上,其中集中度的等级相同,并且因此同样用作大型电厂的话具有最小的视觉冲击,优化土地的使用。

发明内容

[0024] 以上所提及的多个问题的解决方案可通过使用包括多个相同的活动的收集元件的面板来实现,这些收集元件利用透镜将辐射聚焦到光学管或光纤或光电电池中来将辐射集中。这些装置中的每一个的运动通过太阳辐射的加热以及因此给定流体上的压力的量而成独立的(或被动的),所述太阳辐射的加热以及因此给定流体上的压力的量致使装置旋转,以寻找用于装置的最佳辐射,将形成的集中辐射聚焦到光学管或光纤上。

[0025] 该系统的优点在于其收集和集中直接太阳辐射的能力,而不必导致与大型面板通过定日镜的精准定向有关的高成本,开创了这样的可能性,即,在相当大数量的表面上使用大的设备,其中视觉冲击极小并且地面空间得以更好地优化。成本的降低通过元件的标准化构造来实现,元件的标准化构造允许大规模的生产,具有随之而来的大规模的经济上的益处,从而使运输成本和现场安装成本最小。

附图说明

[0026] 图 1:图 1 示出了太阳能面板的总体视图

[0027] 图 2 为元件 (5) 的支撑结构。

[0028] 2A. 支撑框架。

[0029] 2B. 框架穿孔。

[0030] 2C. 元件 (5) 的支撑线。

[0031] 2D. 用于将臂 (5E) 固定到元件 (5E) 上的穿孔。

[0032] 2E. 可延伸支腿。

[0033] 2F. 将支腿 (2E) 固定至支撑框架 (2A)。

- [0034] 图 3 为季节性太阳运动。
- [0035] 3A. 北极方向。
- [0036] 3B. 南极方向。
- [0037] 3C. 夏至方向。
- [0038] 3D. 二分点方向。
- [0039] 3E. 冬至方向。
- [0040] 3F. 北 - 南 (NS) 角度。
- [0041] 3G. 定位表面的轮廓
- [0042] 图 4 为日间太阳运动。
- [0043] 4A. 西 - 日落。
- [0044] 4B. 东 - 日出。
- [0045] 4C. 90° 中午。
- [0046] 4D. 阴影区域。
- [0047] 4E. 棱锥之间用以避免遮蔽所需的距离。
- [0048] 图 5 为棱锥形收集与集中元件。
- [0049] 5. 辐射收集与集中元件。优选的实施例为基于方形的正锥形。
- [0050] 5A. 主透镜。
- [0051] 5B. 中空隔室。
- [0052] 5C. 辅助透镜。
- [0053] 5D. 用于流体由于温度的增加而离开的孔。
- [0054] 5E. 棱锥支撑臂。
- [0055] 5F. 日间运动轴。
- [0056] 5G. 季节性运动轴。
- [0057] 5H. 用于将流体引入元件 (5) 的四个侧上的孔。
- [0058] 5I. 棱锥 (5) 的一侧的内表面。
- [0059] 图 6 为透镜部分。太阳光线是如何被平行地再引导的图表。聚焦方法。
- [0060] 6A. 主透镜 (例如平面凸透镜)。
- [0061] 6B. 主透镜 (例如菲涅耳透镜)。
- [0062] 6C. 辅助透镜 (例如为双凹的)。
- [0063] 6D. 太阳光线。
- [0064] 6F. 热。
- [0065] 6G. 左侧上热量更多压力更大。活塞 (7I) 使棱锥 (5) 向右边运动。
- [0066] 6H. 左侧上热量更多压力更大。活塞 (7I) 使棱锥 (5) 向右边运动。
- [0067] 6I. 四个侧面上热量和压力相等。棱锥保持不动 (5)。
- [0068] 6J. 内部反射锥。
- [0069] 6K. 容器 / 棱锥 (5) 的顶点。
- [0070] 图 7 为日间运动机构的细节。
- [0071] 7A. 将运动板固定至棱锥 (5) 的螺钉。
- [0072] 7B. 棱锥侧 (5)。

- [0073] 7C. 右侧的流体和压力进入孔。
- [0074] 7D. 固定到棱锥 (5) 北侧上的板。
- [0075] 7E. 日间运动的棱锥 - 臂的连接点。
- [0076] 7F. 固定到臂 (5E) 上的带齿的轮。
- [0077] 7G. 北侧和南侧的流体压力进入孔。
- [0078] 7H. 将棱锥固定至支撑线 / 引导件的臂。
- [0079] 7I. 压力驱动活塞。
- [0080] 7J. 季节性运动的臂 - 支撑线 / 引导件的连接点。
- [0081] 7K. 固定到支撑线 / 引导件上的带齿的轮。
- [0082] 2C. 面板结构的支撑线 / 引导件。
- [0083] 图 8 为季节性运动机构的细节。
- [0084] 8A. 北 - 南侧的压力进入孔。
- [0085] 8B. 活塞驱动缸体 (8C)。
- [0086] 8C. 活动的齿状活塞。
- [0087] 8D. 固定到支撑线 / 引导件 (2C) 上的带齿的轮。
- [0088] 8E. 用于将臂固定至结构的支撑线 / 引导件 (2C) 的螺钉 / 铆钉。
- [0089] 2C. 面板结构的支撑线 / 引导件。
- [0090] 8G. 棱锥 (5) 的支撑臂。
- [0091] 8H. 用于改变季节性运动的初始固定位置的变速杆。
- [0092] 图 9 为轴上的用于再聚焦目的的运动。在相对的侧上引入的用于压力补偿的机构。
- [0093] 9A. 棱锥 (5) 的支撑臂。
- [0094] 9B. 日间轴。
- [0095] 9C. 在任一侧上不存在压力 - 温度提升的情况下的活塞的初始位置。
- [0096] 9D. 右侧上具有更多压力更高温度时的活塞的定位。
- [0097] 9E. 压力阀。
- [0098] 9F. 右手侧压力进入孔。
- [0099] 9G. 左手侧压力进入孔。
- [0100] 9H. 用于来自相对的侧的压力的连接管。
- [0101] 9I. 流体回路排放螺钉。
- [0102] 图 10 为棱锥形状元件 (5) 打开的视图。
- [0103] 5H. 用于引入流体的孔。
- [0104] 10B. 用于连接支撑臂的螺钉 / 铆钉。
- [0105] 10C. 北 - 南压力出口。
- [0106] 10D. 东 - 西压力出口。
- [0107] 10F. 东压力管。
- [0108] 10G. 南压力管。
- [0109] 10H. 南压力管、东压力管和北压力管。
- [0110] 图 11. 位置微调的描述。元件 (5) 的一侧的内表面的形状。

- [0111] 11A. 在辅助透镜 (5C)/ 内部反射性锥形元件 (6J) 的外部聚焦的主透镜区域 (5A)。
- [0112] 5C. 辅助透镜。
- [0113] 11C. 在辅助透镜 (5C) 上聚焦的主透镜区域 (5A)。
- [0114] 11D. 组成棱锥 (5) 的侧的内表面 (5I) 的高热传递薄片。
- [0115] 图 12 为通过活塞在表面倾斜的楔形件 (12B) 上的驱动 (例如 7I) 的运动机构的细节。
- [0116] 7I. 压力驱动活塞。
- [0117] 12B. 驱动表面倾斜的楔形件的活塞 (7I)。
- [0118] 12C. 运动轴。
- [0119] 9A. 元件支撑臂。
- [0120] 5. 棱锥形收集与集中元件。
- [0121] 12D. 轴 (12C) 和棱锥 (5) 的旋转运动。

具体实施方式

- [0122] 用于收集和集中直接太阳辐射的面板, 包括:
- [0123] - 支撑框架 (2A、2F), 具有位于面板支撑表面上的间隔元件
- [0124] - 支撑线 (2C), 具有辐射收集与集中元件 (5)
- [0125] - 连接元件, 将支撑线 (2C) 附接至支撑框架 (2A、2F)
- [0126] - 连接元件, 将辐射收集与集中元件 (5) 附接至支撑线 (2C)
- [0127] - 辐射收集与集中元件 (5)。
- [0128] 所述面板包括用于多个辐射收集与集中元件 (5) 的支撑结构, 该支撑结构包括支撑框架 (2A、2F) (图 1 和图 2) 和支撑线 (2C) (图 2)。
- [0129] 支撑框架 (2A、2F) 和支撑线 (2C) 两者均可用热浸镀锌钢来制造, 以防止腐蚀。
- [0130] 面板的尺寸可改变, 例如它们在 T 区段中可测得为 1m x 2m, 以便能够经受横向应力和竖直应力。在支撑线中钻出孔 (2D), 以用于每个辐射收集与集中元件 (5) 的运动臂的连接点的附接。框架的结构可焊接、螺接或铆接至支撑线, 只要它们保持足够的刚性。支撑框架 (2A、2F) 的结构必须与任何支撑表面 (例如地面) 分离并且可由支腿 (2E) 或者使用地面或选定的任何表面作为支撑的提升件来支撑, 以允许辐射收集与集中元件 (5) 的运动。支腿 (2E) 可包括可延伸的金属元件 (图 2), 以便改变面板的固定位置, 并且根据它们可能布置于其中的表面的斜度将所述金属元件以在北 - 南、东 - 西方向上的或多或少的精准度来定向。
- [0131] 对于用于将辐射收集与集中元件 (5) 连接到支撑线 (2C) 上以及用于将前述的支撑线 (2C) 连接到支撑框架 (2A、2F) 上的连接元件的选择可改变。例如, 它们可以通过自攻螺钉 (self-tapping screws)、铆接技术或焊接技术来固定。
- [0132] 对于辐射收集与集中元件 (5) 在支撑线 (2C) 上的均匀布置以及它们之间的间距而言, 在它们之间存在足够的空间, 以允许在其日间 (东 - 西) 运动中围绕收集与集中元件 (5) 的轴 (5F) 的旋转运动以及在其季节性 (北 - 南) 运动中围绕收集与集中元件 (5) 的轴 (5G) 的旋转运动。

[0133] 应当考虑到的是,用于围绕辐射收集与集中元件(5)的轴(5G)的北-南运动所需的空间必须大得足以使其定向为使得在一年的任何时间均没有阴影区域。未正确地测量距离将导致其在一年的相应时间内不能满限度地工作。这意味着位于季节性(北-南)轴上的透镜必须以足够的距离布置,同时最大程度地利用面板。精准的分开距离将通过位置的纬度来决定,该纬度进而决定夏至(3C)与冬至(3E)之间的太阳的角度,以及水平面或支撑表面上的角度以及地面(2A)上的面板的角度(存在或者不存在上述的支腿(2E))。这允许面板(2A)布置在与地面平行的水平位置中,或者以地面的斜度布置。由于可通过辐射收集与集中元件(5)的运动而逐渐地实现精准的定向,面板(2A)可因此理想地附接至最小程度地朝向辐射源定向的任何表面。用于使辐射收集与集中装置(5)的阴影最少的最有利的位位置以及因此就优化面板而言的最佳位置,是使面板的结构面向二分点(equinox)(3D)从而与太阳的季节性运动(3F)的北向和南向成相同的角度。图3反映了对于北半球中的位置的季节性运动。对于南半球中的位置,仅需要将北-南极倒转。

[0134] 对于不同的纬度,就使入射在表面上的辐射的集中最大化而言,用于计算辐射收集与集中元件(5)在该表面上的布置的方法包括确定以下要点:

[0135] - 位置的纬度

[0136] - 夏至(3C)与冬至(3D)之间的太阳的角度

[0137] - 支撑框架(2A、2F)相对于水平面的角度

[0138] - 基于上述参数的辐射收集与集中元件(5)在季节性(北-南)轴上的距离,

[0139] 以考虑在前述步骤中计算出的距离来确定辐射收集与集中元件(5)的布置,优化辐射收集与集中元件(5)的上表面和面板(2A)的可用的表面空间。

[0140] 另外,已设想用于季节性运动的初始固定位置的齿轮杆(8H)(图8)的使用。该齿轮杆(8H)允许将初始朝向二分点定向的每个辐射收集与集中元件(5)单独地定位,在这种情形中,元件的北-南轨迹是相同的。该选择还包括在季节性运动过程中的其他定向调节机构。

[0141] 就使面板(2A)的制造标准化而言,可取的是,使支撑辐射收集与集中元件(5)的支撑线(2C)在北-南轴的方向上定位。这样,所述面板(2A)以及通常地可用作支撑的任何结构可具有相同的尺寸,而不论面板(2A)的地理位置如何,这是因为支撑线(2C)与辐射收集与集中元件(5)之间的距离以及因此辐射收集与集中元件(5)的支撑臂(5E)的尺寸总是相同的,而不论地理位置如何。

[0142] 太阳的日间(东-西)运动(图4)的范围宽得多,即 180° 。因此根据本系统,辐射收集与集中元件(5)在日间的开始(4B)和日间的结束(4A)时是阴影的,因为辐射收集与集中元件(5)将阴影投射到其他元件(4D)上。然而,太阳辐射在日间的第一个小时和最后的小时中较低,因为太阳的光线以更倾斜的角度穿透地球大气层或者必须行进较大的距离以穿过所述大气层(这是由于波长的较低散射而产生红色/橘红色日落的效果)。在任何潜在位置处,日间太阳运动都是相同的。透镜之间在东-西轴的方向上的距离因此可总是相同的,而不论面板可位于何处。需要在日间的第一个小时与最后的小时期间的辐射损失与透镜之间的为了最佳地利用面板的距离之间做出妥协。好的解决方案可为,在透镜(4E)之间留有空间,以使它们能够在太阳的日间运动的 $2/3$ 的持续期的过程中理想地朝向太阳定向。这意味着,其将在总的 180° 中的 120° 定向,并且将在日间开始的首个 30° 以

及日间结束的最后 30° 处于阴影中。以分钟计的辐射损失将因此取决于一年的季节以及纬度。

[0143] 根据前面段落的内容, 面板可以最小的太阳定向布置在无限大的表面上, 其中具有锚定至地面 / 表面的最少的锚定元件, 因为它们将总是布置成与所述表面平行, 从而避免由风造成的“帆船效应 (sailing effect)”。此外, 由于在元件之间存在允许风通过的空间, 因而使得风在面板上的作用最小, 由此降低了对锚定件、模块的刚性的需求, 因此实现了降低组装和定位的相当高的成本。换言之, 收集与集中面板包括由支撑线 (2C) 保持的辐射收集与集中元件 (5), 支撑线成形为允述面板采取弯曲的形状, 允许辐射收集与集中元件 (5) 面向不同的角度。

[0144] 面板的就地安装和装配将是非常快速且容易的, 使辐射收集与集中元件 (5) 的日间轴指向东 - 西轴线。指南针足以起到这样的作用。可延伸支腿 (2E) 可连同齿轮杆 (8H) 的初始位置一起延伸, 使得杆 (8H) 的初始固定位置可指向二分点, 为此专门地使用该位置的纬度。这可通过用于根据经度计算水平线或水平面的上升程度的图表来决定。还需要确保的是, 元件设置有足够的运动自由度, 以及在元件直至夏至和冬至的运动过程中不存在遮蔽。

[0145] 收集与集中面板的可能特征是所述面板 (2A) 是柔性的并且可采取不规则的弯曲形状。

[0146] 在面板 (2A) 上布置支撑线 (2C) 的另一种方式是通过使用面板 (2A) 的一根单独的支撑线 (2C) 来保持两行辐射收集与集中元件 (5), 因而使支撑线 (2C) 的数量减半, 由此降低了面板 (2A) 结构的成本。换言之, 对于该结构的支撑线 (2C) 上的每个连接点而言, 支撑线 (2C) 保持; 两行辐射收集与集中元件 (5), 其中两个臂从具有两个棱锥 (5) 的支撑线 (2C) 的东向和西向突出。两个棱锥 (5) 中的每一个均具有其自身的独立的日间运动, 尽管具有一个单独的北 - 南季节性运动。

[0147] 辐射收集与集中元件 (5) 的外容器的形状可变化, 即可为锥形、圆柱形、正四面体 (基于三角形的棱锥)、基于方形的棱锥或者其他正多面体 (八面体、二十面体、十二面体等), 或者可为不规则的。

[0148] 太阳辐射收集与集中元件因此包括一容器, 该容器具有其上布置有主透镜的至少一个上表面。辐射 (6D) 到达 (strike) 主透镜 (5A), 该辐射由前述主透镜 (5A) 集中到容器的下顶点 (6K) 上, 使得所述容器能够根据辐射源的位置自旋转, 以便精准地将入射在主透镜 (5A) 上的辐射聚焦。

[0149] 在一个优选实施例中, 容器是具有方形基部的倒转棱锥, 因为上表面的方形形状 (图 5) 更有效地利用面板 (2A) 的表面。此外, 由于该构造将辐射集中在棱锥的位于其下部的顶部 (6K) 上, 因而允许太阳的光线自由地运动直至焦点, 即, 直至相关的顶点 (6K), 其中体积为可能地最小, 因此为支撑臂 (5E、7E、7H) 以及风的自由循环留有更多的空间。

[0150] 太阳辐射收集与集中元件包括位于容器的每侧上的至少一个中空的气密且水密的隔室 (5B) (流体容纳在所述隔室中), 所述隔室具有至少一个连通孔或压力出口 (10C、10D)。在下面的篇幅中阐述上述不同部件的使用。

[0151] 辐射收集与集中元件 (5) 具有位于辐射收集与集中元件 (5) 的每个三角侧上的至少一个中空的气密且水密的隔室 (5B) (图 5)。

[0152] 如在图 5 中看出,辐射收集与集中元件 (5) 的具有倒转的方形基部的棱锥形形状的内表面 (5I) 为非反射性的并且由具有高导热性的材料制成。这可用未抛光铝的纤细层 (11D) 来实现,以防止光反射到辐射收集与集中元件 (5) 的其他侧上。辐射收集与集中元件 (5) 的外表面可由通过压制成型的不同材料 (诸如铝、铜等) 制成,以使其足够地刚性。

[0153] 为了利于制造过程以及实现辐射收集与集中元件 (5) 的侧部的外表面的制造成本的降低,可使用可注射型 (injection tolerant) 材料。考虑到元件将在多年内受到天气的影响,将有必要考虑到的是,选定的材料的劣化可在特定气候条件 (诸如沙漠,具有随之而来的极端的温度) 中持续多年,因而致使选择耐久性材料 (诸如金属材料)。当今,存在可注射型的高耐久性材料。考虑到上述情况,太阳辐射收集与集中元件容器的外表面可由酚醛树脂 (bakelite) 制成。

[0154] 还应当考虑到的是,该材料必须经受引入到隔室 (5B) 中的压力以及由于温度的增加而可能达到的及因此以特定辐射集中而达到的压力。除了用于使压力连通至相应轴的一个点或孔 (5D、10D、10C) 之外,所述侧部必须包括气密隔室。如果选择注射,模具必须规定,用于每侧的压力连接管达到位于日间运动 (7C) 和季节性运动 (7G、8A) 中的轴上的压力连通孔。

[0155] 这样,中空隔室 (5B) 配备有位于元件的每侧上的压力连通管 (10F、10G、10H),这些压力连通管连通至位于日间运动 (7C) 和季节性运动 (7G、8A) 的轴上的压力出口 (10C、10D)。

[0156] 图 10 反映了模具的形状的细节。如可观察到的,模具配备有将压力引导至压力出口 (10C、10D) 的压力连通管 (10F、10G、10H),这些压力出口进而将压力运送至臂机构 (5E、9A) 以产生运动。它们还包括用于将流体 (5H) 引入到中空隔室 (5B) 中的孔。

[0157] 如上面所指出的,由于其机械特性和热特性,酚醛树脂或其他耐久性材料可为用于棱锥 (5) 的模塑的良好选择。

[0158] 主透镜 (5A) 附接到棱锥的上部上。根据透镜可能需要经受的大气条件、制造成本、折射率、透射率、热行为等,透镜可由不同的材料制成不同的形状。为降低成本以及使主透镜 (5A) 的制造标准化,可选择容易通过模塑来加工的高透射率的玻璃,其中主透镜 (5A) 的上表面和下表面上具有抗反射涂层。不需要使用高精度的光学透镜,透镜聚焦在辅助透镜 (5C) 上将是足够的。构成主透镜 (5A) 的材料的太阳光谱的透射率具有与用以产生聚焦所需的厚度相应的重要性。主透镜 (5A) 可由菲涅耳透镜变化 (以避免太大的厚度) 为平坦的凸面透镜 (以避免外表面上根据太阳辐射的入射角度的反射),直至变化为由具有不同折射率的材料制成的 GRIN 透镜。

[0159] 棱锥 (5) 的主透镜 (5A) 的轮廓还可包括位置微调表面 (11A),这些位置微调表面用于位于辅助透镜 (5C、6C) 或者内部反射性锥形元件 (6J) 附近的对太阳光线进行再引导的区域,没有这些位置微调表面的话则光线不会集中到下焦点上。一旦棱锥形状聚焦好,则在棱锥的四个侧上实现持久的小的辐射。在任一侧上的持久辐射的可能损失都是由于不精准的聚焦造成的,这导致对应表面上的压力的小的损失并且使轴产生运动以便进行微调。主透镜 (5A) 因此包括位置微调表面 (11A),该位置微调表面允许入射辐射 (6D) 集中在容器的任一侧上,以产生位置的微调直到实现该辐射在元件的顶点 (6K) 上的精准聚焦。

[0160] 棱锥 (5) 的下顶点 (6K) 可在内部容纳辅助透镜 (5C、6C) 或者替代内部反射性锥

形元件 (6J)。辅助透镜 (5C、6C) 的形状可改变。辅助透镜 (5C、6C) 形状不同的目的在于集中光线并以平行光线的形式对其进行再引导。这可通过确定进入和离开辅助透镜 (5C、6C) 的太阳光线的入射角度来实现。可使用具有抗反射性涂层的双凹的 (concave-concave) 辅助透镜 (5C、6C), 所述透镜是用于有效再引导所需的最薄的透镜。存在其他的选择, 诸如上凸出表面, 以减小入射角度, 由此降低反射。还可能使用位于棱锥定点 (6K) 上的内部反射性锥形元件 (6J)。内部反射性锥形元件 (6J) 不对太阳光线进行再引导, 在这种情况下该元件随后将不可能控制使光线穿过光学管 / 管道 / 引导件的再引导。这产生了光线的更多的反射 / 折射。可取的是, 对于辅助透镜 (5C、6C) 的制造而言, 使用与用于主透镜 (5A) 和辅助透镜 (5C、6C) 的材料相同的材料, 使得不同材料的太阳光谱的吸收可重叠。在优选实施例中, 主透镜 (5A) 和辅助透镜 (5C、6C) 以相同的材料来制造。另外, 其中可容纳辅助透镜 (6C) 的内部反射性锥形元件 (6J) 可在内侧上涂覆有金属涂层 (诸如抛光铝), 以加强反射。

[0161] 为了确定相应透镜 (5A、6C) 的轮廓, 需要考虑到每种材料的折射率。硼硅玻璃是优选的材料, 这是考虑到其高的热阻以及宽的太阳光谱传输范围而言。对于 587.6nm 的波长而言, 硼硅玻璃的折射率为 1.473。为了计算透镜表面轮廓, 需要应用斯涅耳定律 (Snell's law)。用于光的折射的斯涅耳定律确立: 一媒介 (media, 介质) 中的折射率乘以入射角的正弦等于另一媒介的折射率乘以折射角的正弦。该定律是由这样的实施决定的, 即, 光的速度根据其穿过的媒介而变化。第一次折射将在穿过空气到达硼硅玻璃时发生在主透镜 (5A) 的上表面上。空气的折射率为 1.0002926。第二次折射将发生在以特定角度离开主透镜 (5A) 并且在辐射收集与集中装置 (5) 的内侧上进入真空的时候。真空的折射率为 1.000000。第三次折射将在从真空以特定角度到达辅助透镜 (6C) 的硼硅玻璃时发生, 该特定角度取决于入射的区域以及透镜 (6C) 在该特定区域中的轮廓。第四次也是最后一次折射将发生在离开辅助透镜 (6C) 到达存在于传导管中的媒介的时候, 这些媒介应当处于与传导管或光学纤维垂直的平行且正常的位置中。

[0162] 另一个实施例设想以准直仪替代第二透镜 (6C), 用以以对以平行的方式接收的集中辐射进行再引导。

[0163] 对于将辐射收集与集中元件 (5) 固定至面板 (2A) 结构的支撑线 / 引导件 (2C) 而言, 已选择从棱锥到面板的支撑臂 (7H), 该支撑臂可由任何类型的铸造金属制成。日间运动轴和季节性运动轴可尽可能对在棱锥 (5) 的重心内, 使得棱锥 (5) 的重量均等, 以避免倾斜至任一侧。

[0164] 在图 7、图 8 和图 9 中示出了由将入射辐射 (6D) 聚焦在主透镜 (5A) 上而产生的运动机构: 通过加热辐射收集与集中元件 (5) 的一些表面而产生的流体的压力通过孔 (7C、8A、10C、10D) 传输至齿状活塞 (7I、8C、9C), 就纵向运动的可能性而言, 这导致棱锥 (5) 通过对应的臂 (7H) 的运动而在带齿的轮 (cogwheel) (7F、8D) 上旋转, 产生围绕轴 (5F、5G、7E) 的旋转运动。

[0165] 图 9 反映了用于辐射收集与集中元件 (5) 的相对的侧部、管 (9H) 以及压力阀 (9E) 之间的流体压力连通的机构。该机构的目的是为了补偿每个表面上的侧所需的过热, 以使棱锥 / 容器 (5) 到达极端角度。在这些极端位置中, 辐射收集与集中元件 (5) 的相对侧之间的温度和压力的差异必须是显著的, 以允许活塞的充分的行程 (7I)。金字塔 (5) 的位置

越倾斜,存在的压力方面的差异必须越大,以用于辐射收集与集中元件(5)运动相同数量的度数。压力阀(9E)允许相对侧上的压力以特定的差别穿过,以允许补偿不同侧之间的流体压力,保持由固定带齿的轮(7F、8D)所实现的位置。

[0166] 齿状活塞(7I、8C、9C)的运动是纵向的,并且作用在固定带齿的轮(7F、8D)上,固定带齿的轮则作用在容器/棱锥的轴上,致使容器/棱锥旋转。

[0167] 固定带齿的轮(7F、8D)的尺寸可为不同的,以使辐射收集与集中元件(5)的运动敏感性能够变化。带齿的轮(7F、8D)越大,用以使辐射收集与集中元件(5)和/或臂的位置变化相同的度数所需的活塞(7I)的运动更多。

[0168] 初始固定位置的再调节机构已包括在固定带齿的轮(8D)通过齿轮杆(8H)的季节性运动中。这允许每个辐射收集与集中元件(5)在不存在温度差异的情况下在其初始位置中定向至二分点(而不论面板(2A)的角度如何),从而降低由容器的极端运动导致的角度。

[0169] 辐射收集与集中元件(5)可以各种方式固定至面板结构(2A)。考虑到使生产过程经济化和标准化,已选择具有一体形成的压力管的单个臂(5E)。可使用各种固定装置,例如,附接到支撑线/引导件(2C)上的位于北侧和南侧上的两个臂,由面板结构(2A)的两个横向支撑线(2C)支撑的附接至北侧和南侧的四个臂。

[0170] 在另一个实施例中,可使用一个单独的臂来使邻近支撑线(2C)的辐射收集与集中元件(5)或棱锥(5)运动。

[0171] 在另一个实施例中,位于相同支撑线(2C)上的棱锥(5)的下顶点(6K)可通过至少一个刚性连接元件或者通过光学管连接,并且臂可通过另一个杆连接至相同的支撑线(2C),从而可仅需要引入带有流体的少数几个辐射收集与集中元件(5)以产生运动。元件的其余部分将限于模仿包含流体的上述辐射收集与集中元件(5)的运动。这是可能的,只要面板(2A)是平坦的并且所有的辐射收集与集中元件(5)均面向相同的方向。具有运动匹配杆的该实施例允许引入电机机构以使杆运动。电机可以通过电子装置控制,所述电子装置指示后续的运动用以实现它们的聚焦。刚性连接元件或杆可以可替换地由指示元件驱动用于被动运动的动作,以便遵循辐射源的位置的改变。

[0172] 另一个实施例可包括产生辐射收集与集中元件(5)的运动的其他机构,诸如使用具有某种形式的螺纹的自旋转活塞以及带齿的轮(7F、8D),该带齿的轮具有凹槽而不是齿,使得带齿的轮能够与螺纹件接合。这使得活塞(7I、8C、9C)能够独立地旋转,与带齿的轮(7F、8D)配合并且使其运动。

[0173] 另一个实施例包括四个活塞作为运动机构,每个活塞对应于一个轴,这些活塞驱动附接到辐射收集与集中元件(5)的支撑臂(12D)上的表面倾斜的楔形件(12B),该支撑臂在活塞(7I、8C)膨胀时推动所述活塞并且使其运动通过表面倾斜的楔形件(12B),致使元件(5)自旋转。换言之,在元件(5)的一侧上的压力的增加将连通至活塞(7I、8C),这将驱动表面倾斜的楔形件(12B)。因此,在将要膨胀时,活塞(7I、8C)试图在表面倾斜的楔形件(12B)上方纵向地运动,这致使元件(5)在运动轴(7E、9B)上转动。

[0174] 另一个实施例可包括用于辐射收集与集中元件(5)的其他运动机构,诸如特定种类的材料(优选地为金属)的膨胀,这将在辐射收集与集中元件(5)的固定的表面倾斜的楔形件(12B)上具有致使辐射收集与集中元件(5)转动的作用。

[0175] 根据现场的大气状况、设计的太阳能集中度等级、流体的热-液压特性等,待引入

到辐射收集与集中元件 (5) 的侧隔室中的流体和压力也可变化很大。流体、气体或液体的状态的选择将取决于最高作用温度和最低作用温度以及它们在通常工作温度下的渐进的行为。还已预见用于流体回路 (9I) 的排放机构,用以促进空气从辐射收集与集中元件 (5) 的隔室的排出。

[0176] 整个组件可通过集中度等级的组合来校准,选择处于一定压力下的流体以及带齿的轮 (7F、8D) 的尺寸,使得辐射收集与集中元件 (5) 的运动可以最大的精准度和速度形成元件 (5) 的再聚焦。

[0177] 在收集过程的最后,通过源于辅助透镜 (6) 和 / 或反射性锥形 (6J) 的由辐射收集与集中元件获得的集中辐射光学地耦合至辐射传导装置,以朝向辐射优化媒介传送。通常,用于通过这些元件 (5) 传导集中辐射的媒介为光纤。

[0178] 最后,用于通过前述装置 / 元件 (5) 传导集中辐射的优选媒介为微型反射器。

[0179] 面板 (2A) 的另一个实施例允许每个非常小的辐射收集与集中元件 (5) 的尺寸的设计,以允许用于以不同的角度定向的足够的自由度,所述元件由支撑线 / 引导件 (2C) 保持,所述支撑线 / 引导件可附接至弯曲的表面以及辐射收集与集中元件 (5);或者甚至允许形成具有片状外表的柔性面板 (2A),所述柔性面板结合有微小的辐射收集与集中元件 (5)。这些微型部件将结合有调节机构。在这些情况下,通过不同的元件 (5) 而形成的集中辐射的传导应当通过光纤实现。该实施例允许系统可理想地附接至诸如车辆 (诸如汽车、卡车等) 的顶部的表面。

[0180] 为了优化上述系统的整体行为,在其优选实施例中,在容器 (5) (即,棱锥 (5)) 的内部建立真空。由于内部的元件和材料的光学行为,辐射的电磁行为因而得以改进。

[0181] 在可能希望减小收集装置或太阳辐射收集与集中元件与用于优化辐射或直接在源于主透镜 (5A) 的辐射的集中点上对辐射进行转化的装置之间的距离的情形中,可布置光电电池或任何其他部件以用于辐射的优化 / 转化。

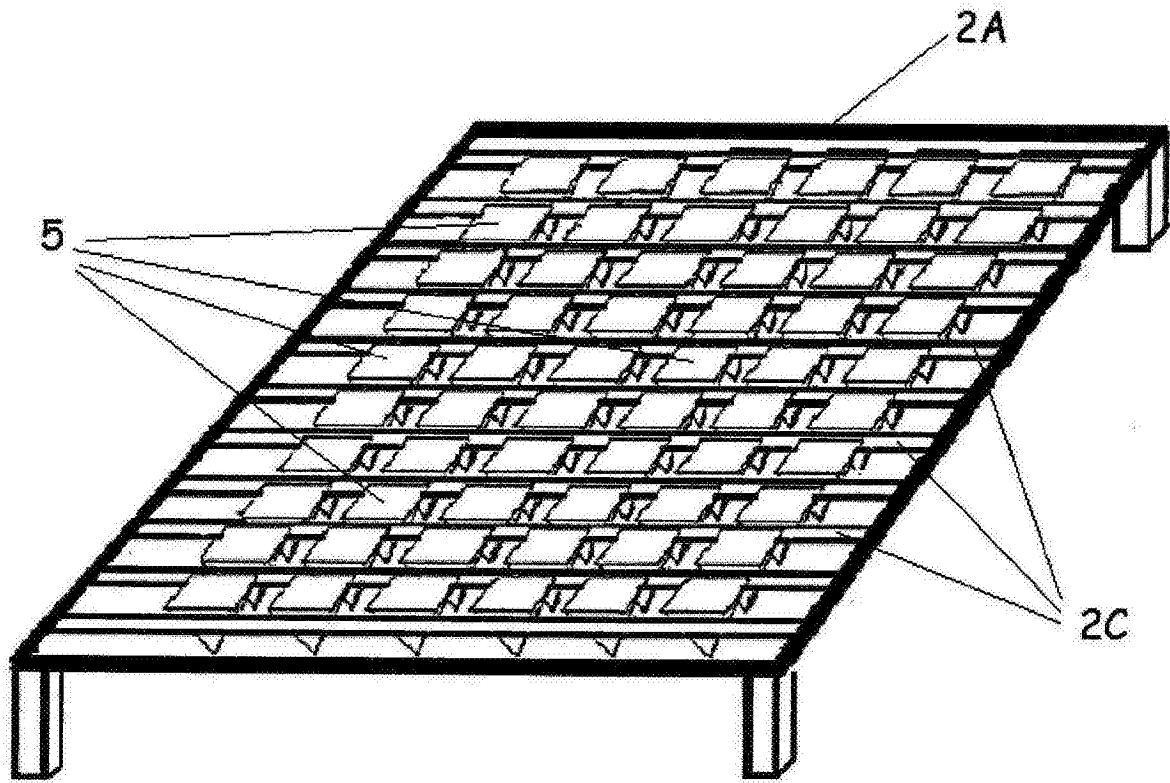


图 1

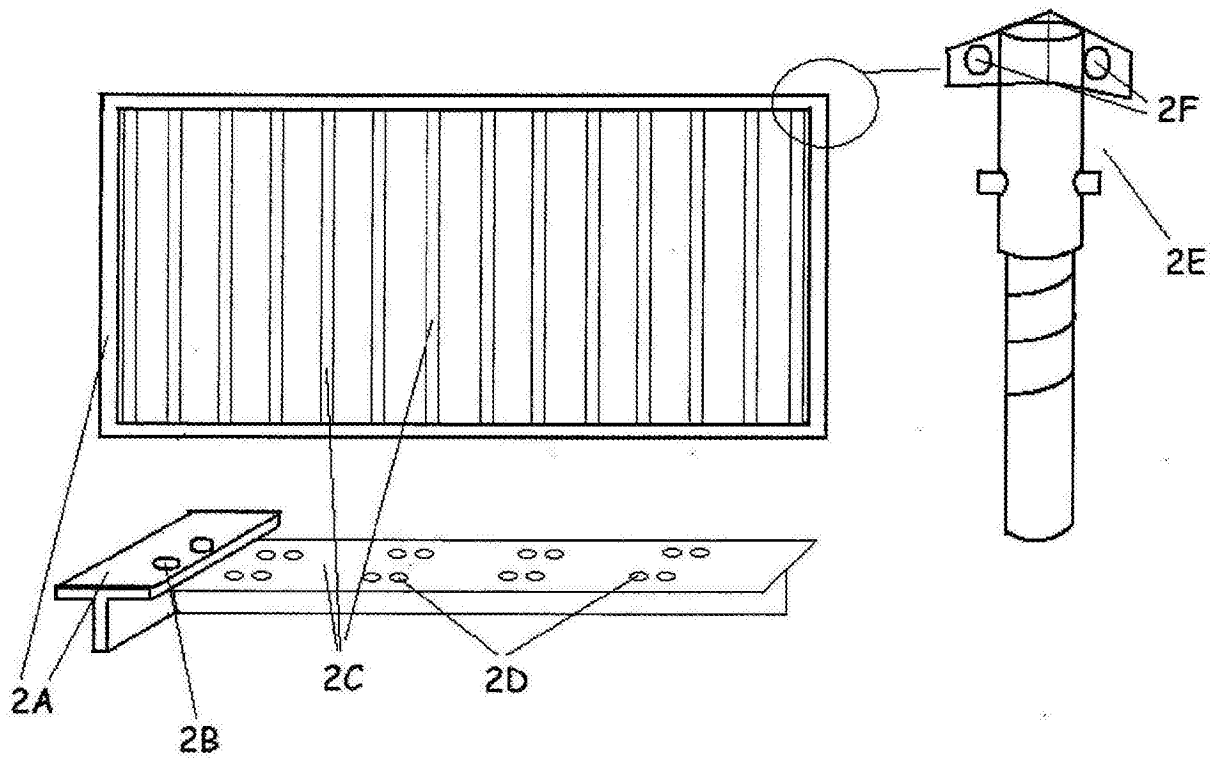


图 2

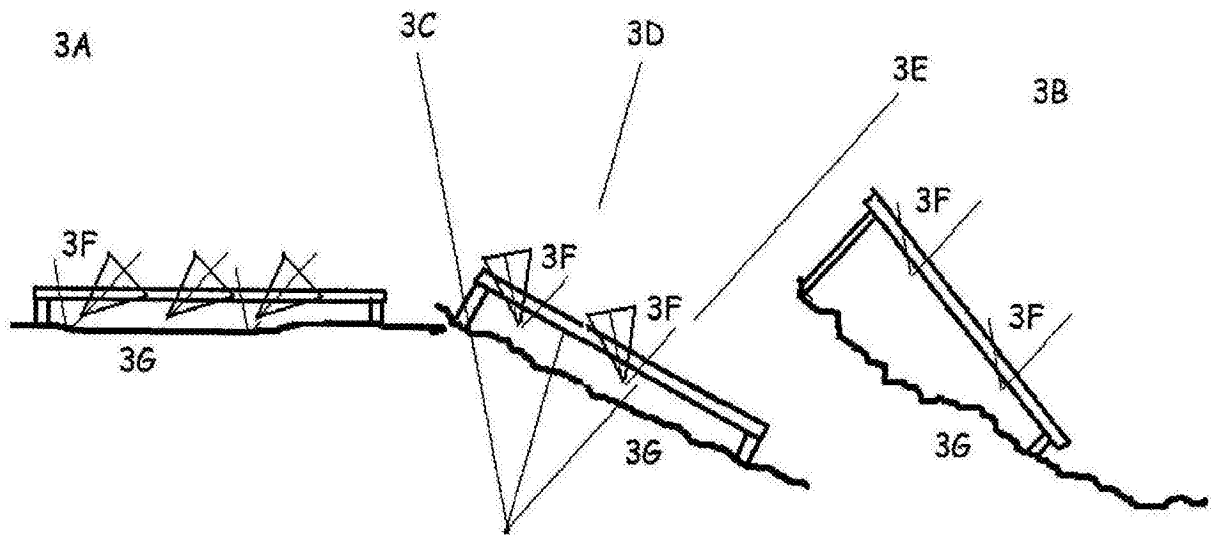


图 3

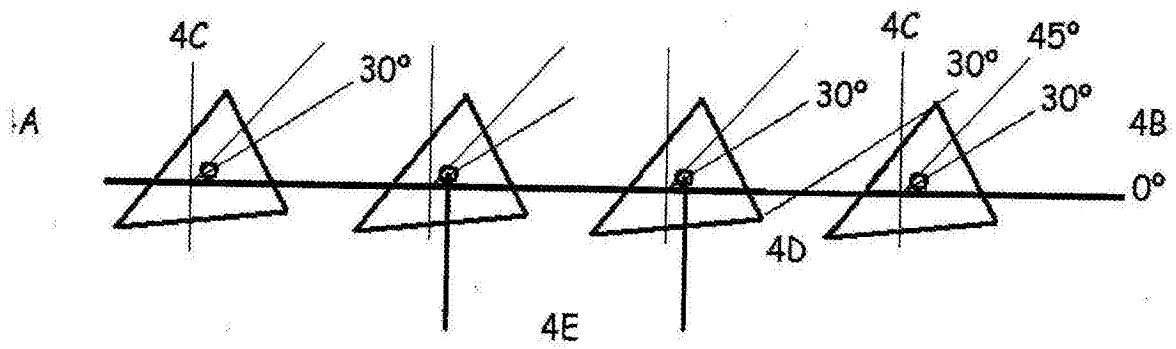


图 4

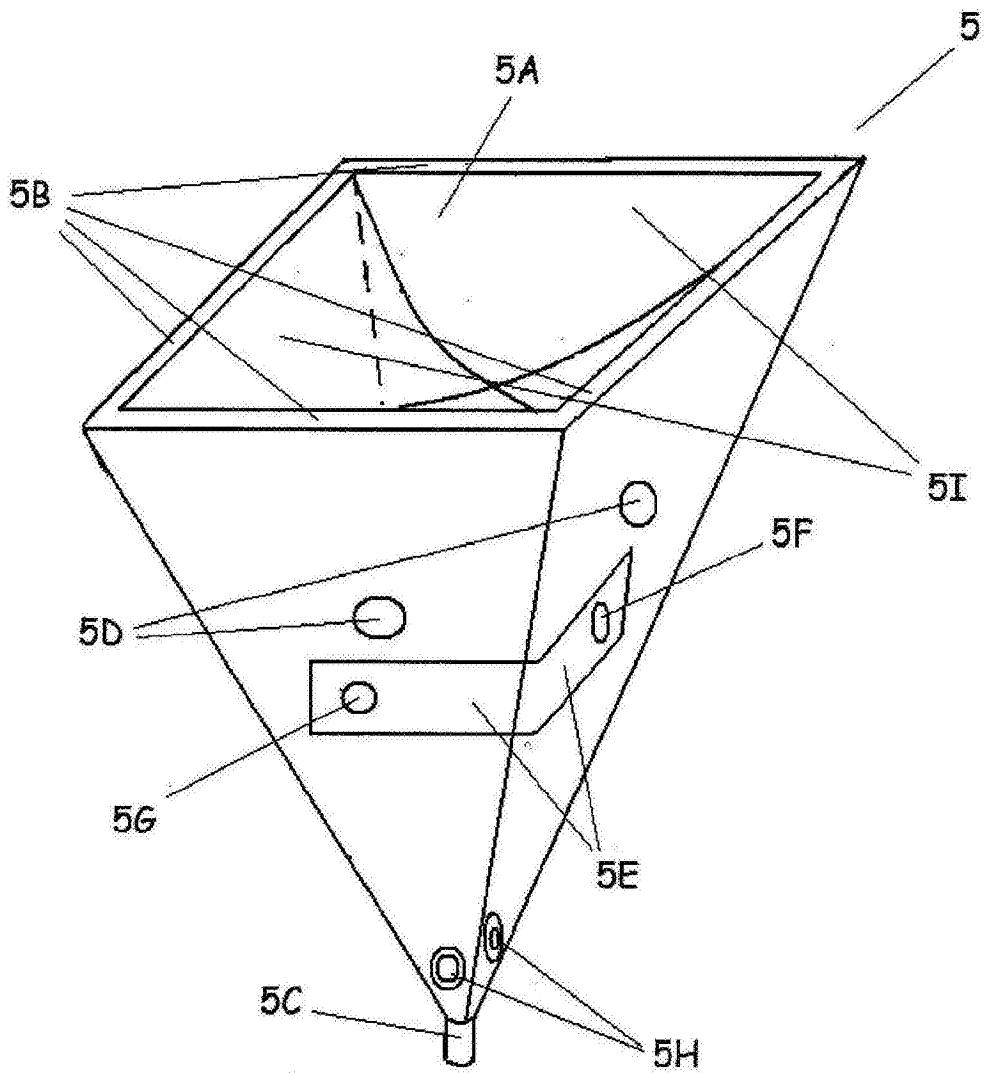


图 5

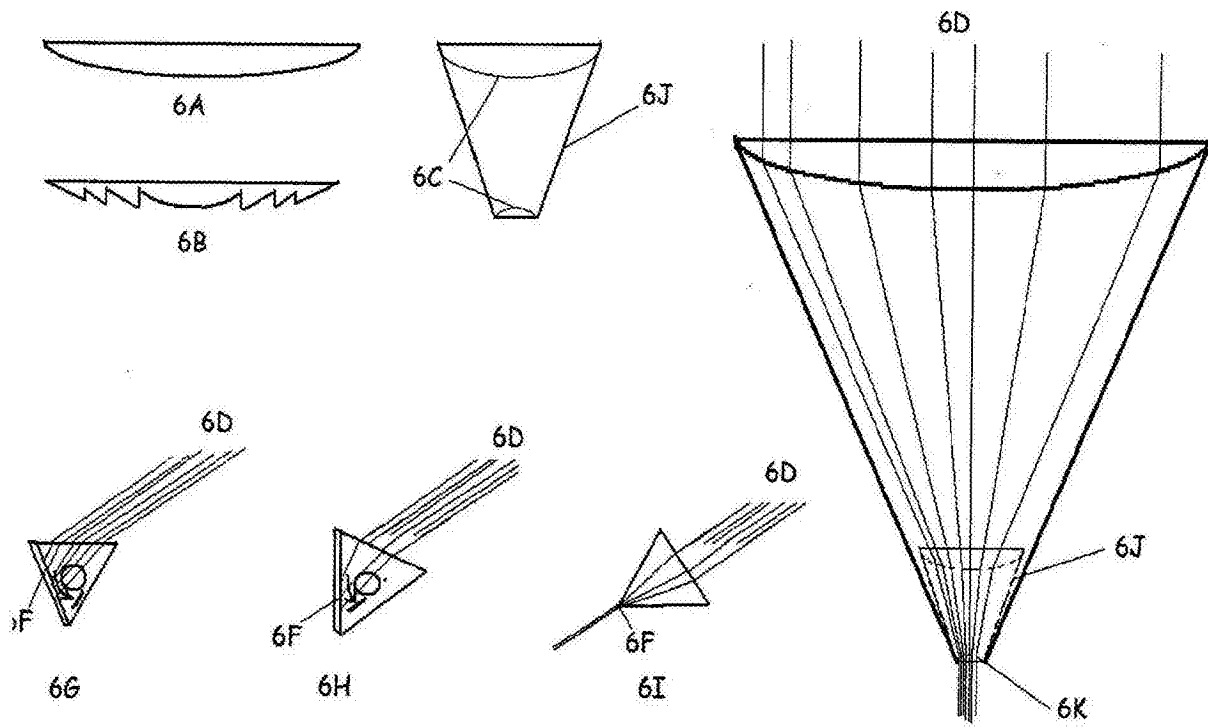


图 6

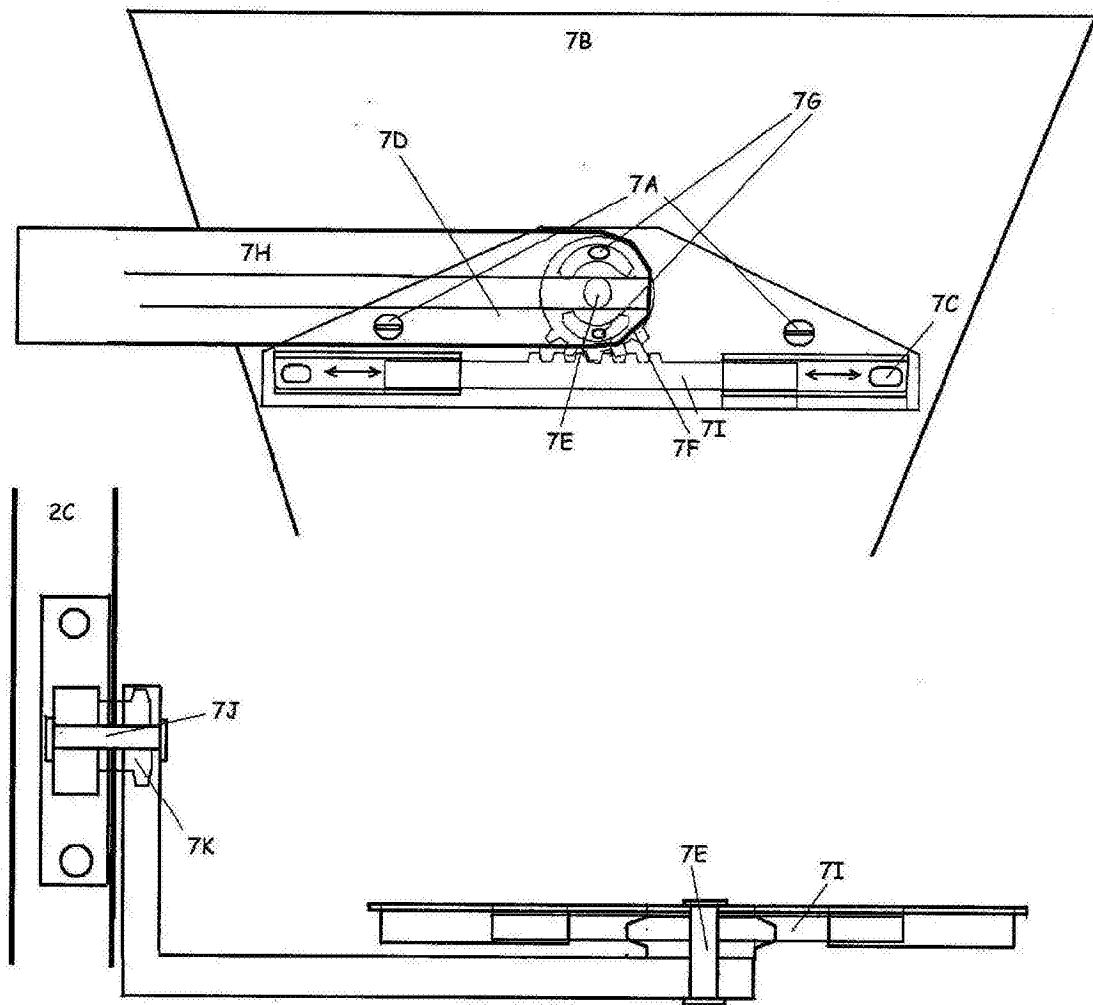


图 7

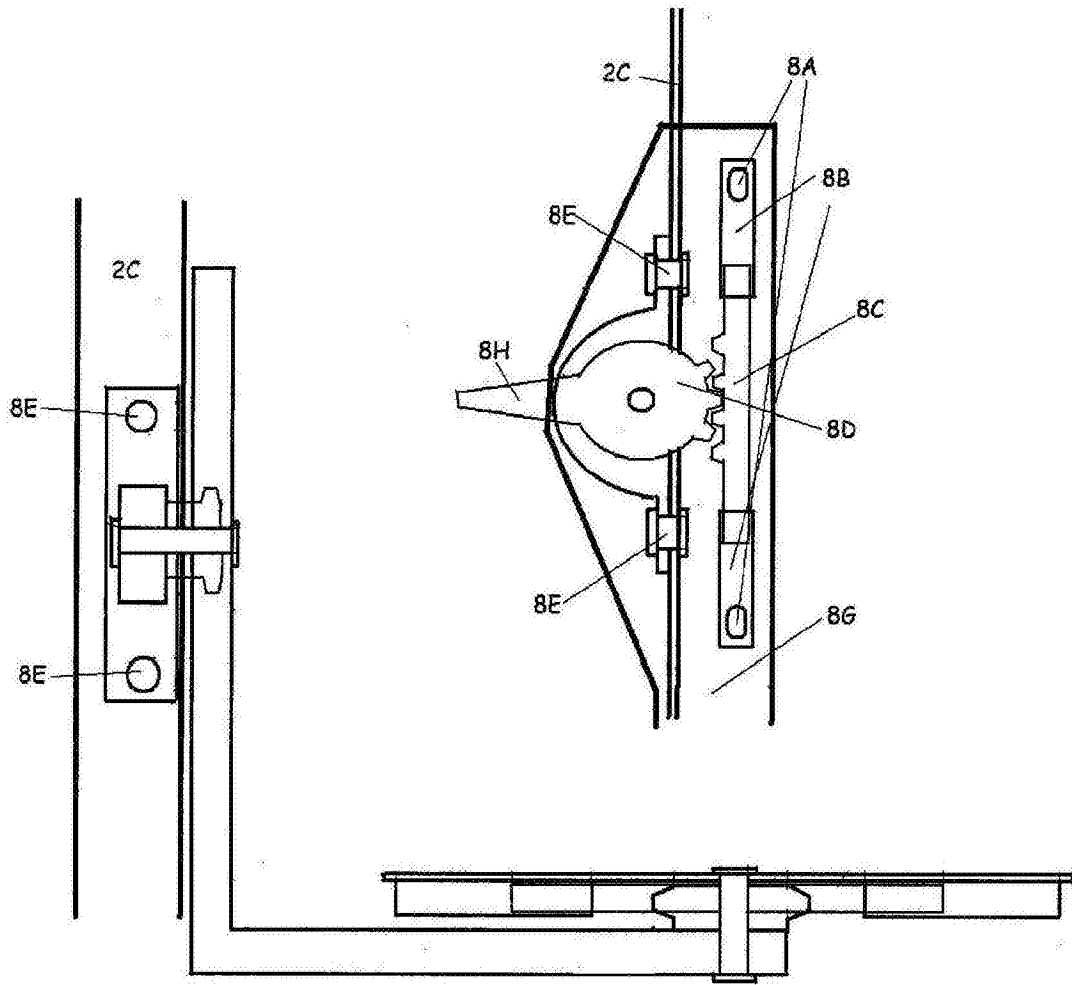


图 8

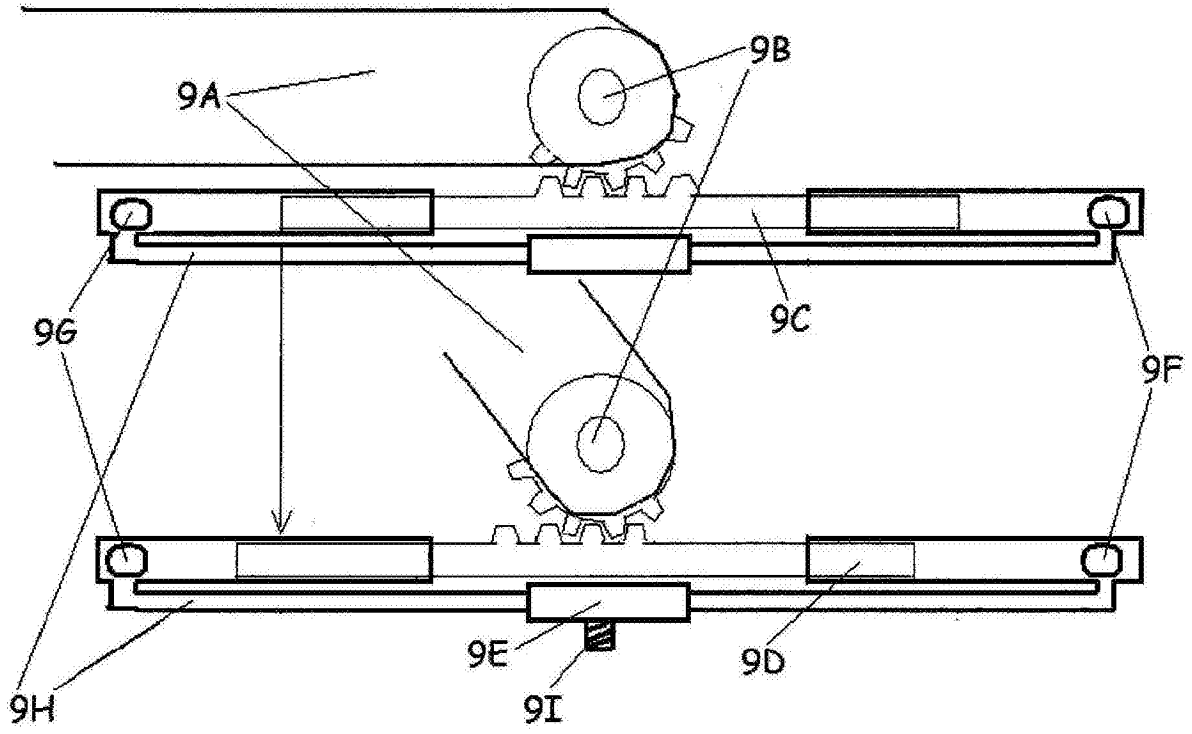


图 9

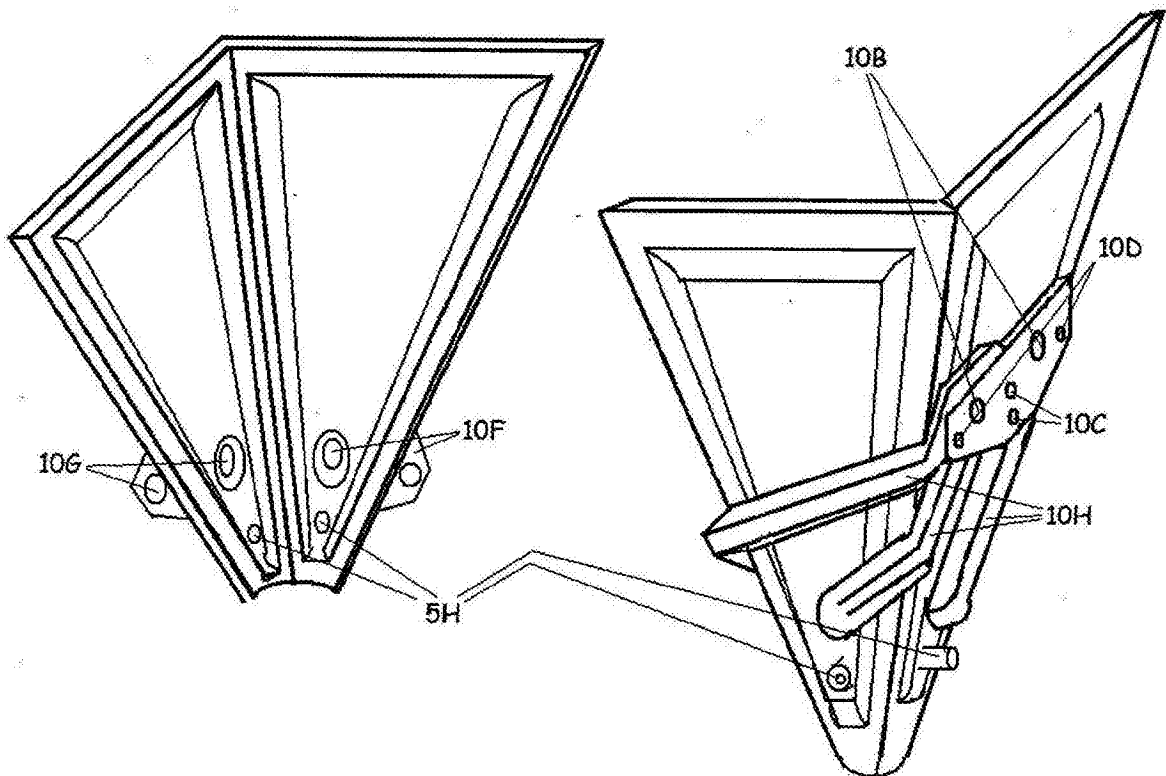


图 10

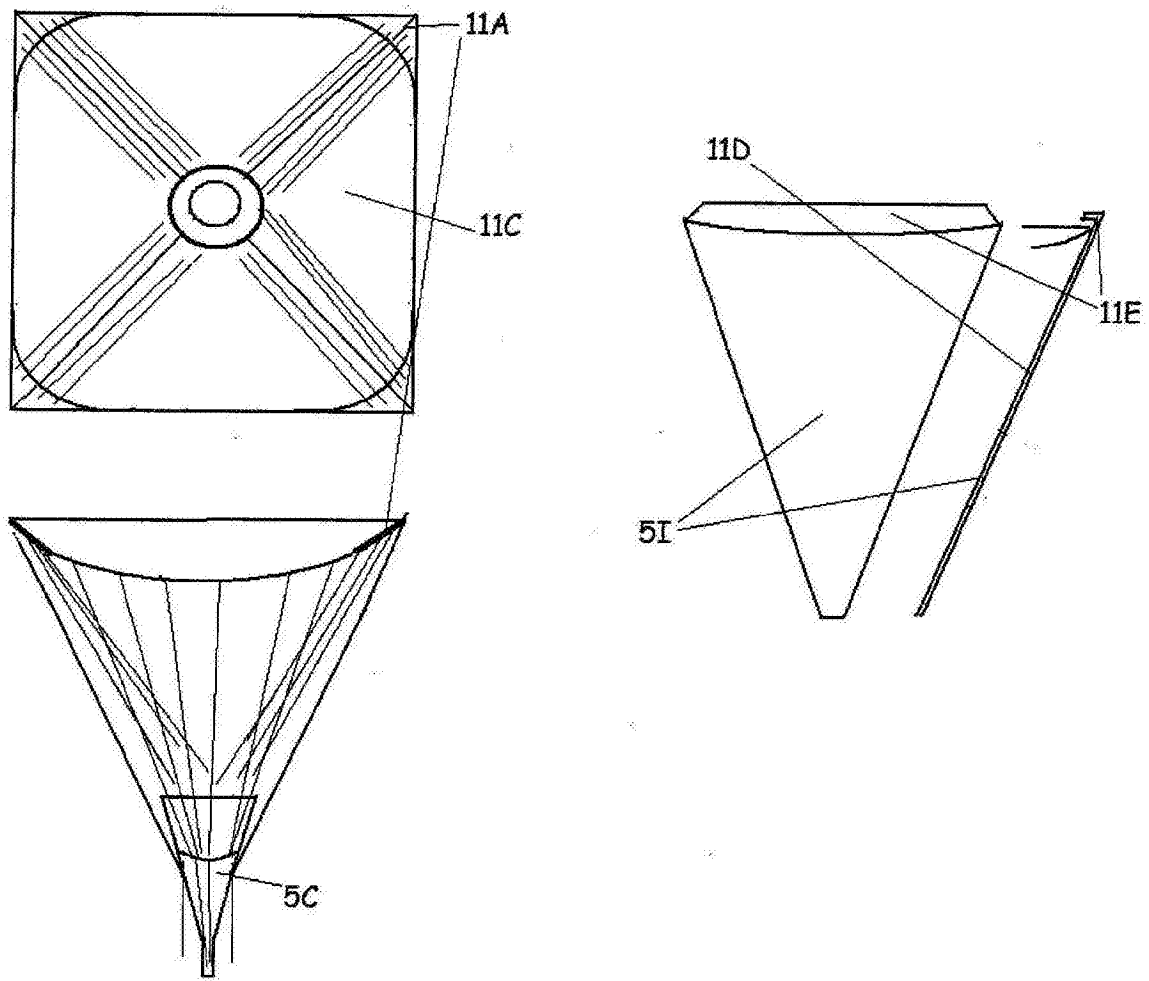


图 11

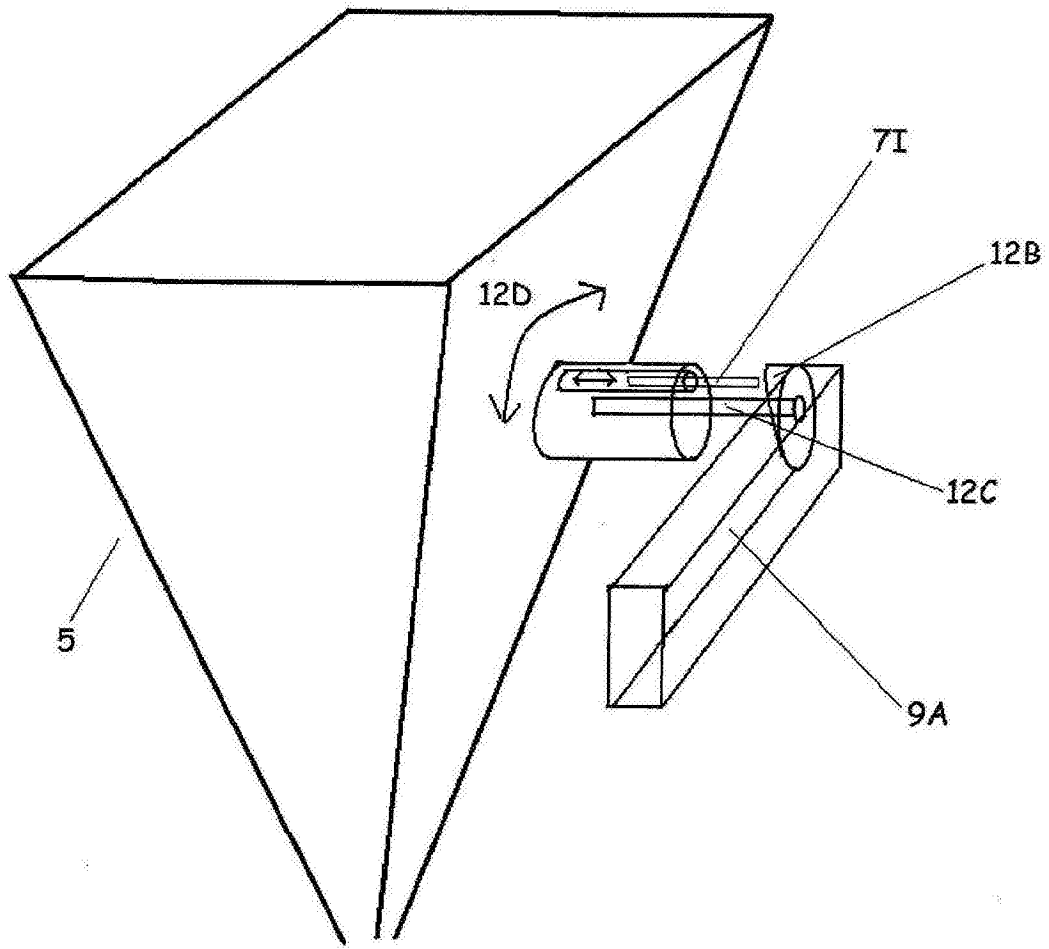


图 12