



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101820237 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201010148935. 6

CN 201373595 Y, 2009. 12. 30, 全文 .

(22) 申请日 2010. 03. 16

审查员 胡金云

(73) 专利权人 香港应用科技研究院有限公司  
地址 中国香港新界沙田香港科学园科技大道西二号生物资讯中心三楼

(72) 发明人 林小军 潘涛

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有限公司 44223  
代理人 江耀纯

(51) Int. Cl.

H02N 6/00 (2006. 01)

G02B 19/00 (2006. 01)

G02B 27/10 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101241943 A, 2008. 08. 13, 说明书第 3 页第 13 行 - 第 4 页第 6 行、附图 1.

US 6469241 B1, 2002. 10. 22, 全文 .

CN 1571171 A, 2005. 01. 26, 全文 .

CN 101277078 A, 2008. 10. 01, 全文 .

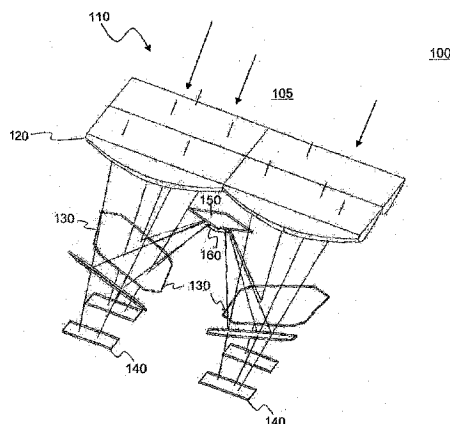
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

小型光伏装置

(57) 摘要

在此披露的本发明主题涉及一种光伏装置，特别涉及一种多通道光伏装置以聚集入射光用于产生电能。



1. 一种光伏装置,包括:
  - 一组聚光器阵列,用于收集和聚焦光;和
  - 一组独立分光器阵列,所述独立分光器阵列把光分开成多个光分量并作出引导;
  - 第一太阳能电池,位于所述聚光器阵列和所述分光器阵列的一个中央轴的位置,所述独立分光器阵列中的各个分光器将第二光分量引导以会聚到第一太阳能电池所在的区域,
  - 多个第二太阳能电池,安置在所述中央轴附近,所述独立分光器阵列中的各个分光器将第一光分量分别引导到对应的第二太阳能电池所在的区域。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第一太阳能电池与所述聚光器阵列的每个聚光器之间的距离约为等距。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中所述聚光器和所述分光器组成单个的光学元件。
4. 根据权利要求1所述的装置,其中所述分光器相对于所述中央轴作出倾斜,该倾斜角度范围是从60度到70度之间。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第一太阳能电池的所述位置是所述聚光器阵列的一个焦平面上。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中所述多个第二太阳能电池是对称于所述中央轴而排列。
7. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第一光分量是从所述分光器反射出来的光并被引导到所述多个第二太阳能电池,所述各个第二光分量是透射穿过所述分光器的光被引导到第一太阳能电池。
8. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第一光分量是透射穿过所述分光器的光并被引导到所述多个第二太阳能电池,所述各个第二光分量是从所述分光器反射出来的光并被引导到第一太阳能电池。
9. 根据权利要求7所述的装置,其中所述反射光的光谱范围不同于所述透射光的光谱范围。
10. 根据权利要求8所述的装置,其中所述反射光的光谱范围不同于所述透射光的光谱范围。
11. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第一太阳能电池的工作光谱范围不同于所述第二太阳能电池的工作光谱范围。
12. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第一太阳能电池包括一个双结太阳能电池,所述多个第二太阳能电池包括硅基太阳能电池。
13. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第一太阳能电池安装在一个导热热管上。
14. 根据权利要求1所述的装置,还包括一个中央支撑结构,所述第一太阳能电池安装在其上面。
15. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第一太阳能电池的接收面被安排相反于所述聚光器阵列收集的所述光入射的方向。
16. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第一太阳能电池安装在所述分光器阵列和所述聚光器阵列所包围的区域内。
17. 一种用光伏装置获取能量的方法,包括:
  - 组装一组聚光器阵列以收集光;和

配置一组分光器阵列以：

引导至少部分所述被收集的光，并根据所述被收集的光的波长作出引导，

引导来自所述分光器阵列的单个分光器的第一部分所述被收集的光，以会聚到一个与第一太阳能电池位置一致的区域，和

引导第二部分所述被收集的光到多个第二太阳能电池；

配置所述第一部分所述被收集的光；

其中所述第一太阳能电池是位于所述聚光器阵列和所述分光器阵列的一个中央轴的位置，所述多个第二太阳能电池安置在所述中央轴附近。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述第一太阳能电池的所述位置是所述聚光器阵列的一个焦平面。

19. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述第一太阳能电池的接收面被安排相反于所述聚光器阵列收集的所述光入射的方向。

20. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述第一部分被收集的光包括从所述单个分光器反射的光，其中所述第二部分被收集的光包括透射穿过所述单个分光器的光。

21. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述第一部分被收集的光包括透射穿过所述单个分光器的光，其中所述第二部分被收集的光包括从所述单个分光器反射的光。

22. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述单个分光器相对于所述中央轴倾斜，该倾斜角度范围是从 60 度到 70 度之间。

23. 一种用光伏装置获取能量的方法，包括：

收集并聚焦入射光；

提供所述被收集的和被聚焦的光到一个单分光器阵列，并根据所述被收集的光的波长作出引导；

引导第一部分所述被收集的光，以会聚到一个与第一太阳能电池上位置一致的区域；和

引导第二部分所述被收集的光到多个第二太阳能电池；

其中所述第一太阳能电池是位于所述分光器阵列的一个中央轴的位置，所述多个第二太阳能电池安置在所述中央轴附近。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其中所述多个第二太阳能电池是对称于所述中央轴。

25. 根据权利要求 23 所述的方法，其中所述第一部分被收集的光包括从所述单分光器阵列反射的光，其中所述第二部分被收集的光包括透射穿过所述单分光器阵列的光。

26. 根据权利要求 23 所述的方法，其中所述第一部分被收集的光包括透射穿过所述单分光器阵列的光，其中所述第二部分被收集的光包括从所述单分光器阵列反射的光。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其中所述反射光的光谱范围不同于所述透射光的光谱范围。

28. 根据权利要求 23 所述的方法，其中所述单分光器阵列相对于所述中央轴倾斜，该倾斜角度范围是从 60 度到 70 度之间。

## 小型光伏装置

### 技术领域

[0001] 在此披露的本发明主题涉及一种光伏装置,特别涉及一种多通道光伏装置以集中入射光用于产生电能。

[0002] 发明背景

[0003] 尽管太阳光,这个产生太阳能的能源,实际上是免费的且丰富的能源,但是太阳光的这些优点却被有关太阳能光伏(PV)电池的相当昂贵的费用所抵消。而且,对应这类PV电池相当地低效率,PV电池占用一个相当大的面积,以便能够产生期望数量的电能。因此,提高PV电池的效率能够降低太阳能的生成成本和/或提高产生太阳能的能力。

### 附图说明

[0004] 将参照以下主题描述本发明非限制性和非排他性的实施例,其中在整个说明书里相同参照码表示相同部件,除非另外具体说明。

[0005] 图1是本发明一个实施例的光伏系统的示意图;

[0006] 图2是本发明一个实施例的光伏系统的结构侧视图和示意图;

[0007] 图3-7是本发明一个实施例的光伏系统的示意图。

[0008] 发明详述

[0009] 在以下的详细描述里,将阐述众多具体细节以便能够全面理解本发明主题。但是,本领域技术人员将会明白,可能不需要这些具体细节也可以实施本发明主题。另外,为了清晰地描述本发明主题,本领域技术人员所熟知的方法、装置或系统将不作详细描述。

[0010] 在整个说明书里,“一个实施例”是指关于一个特别实施例而描述的一个特别特征、结构或特性,该特别实施例可以包含在本发明的至少一个实施例内。因此,在说明书里各个地方出现的“在一个实施例里”或“一个实施例”不一定意在指同一个实施例或描述的任何一个特定实施例。此外,将会明白,在一个或多个实施例里,特定特征、结构或特性可以以各种方式进行组合。当然,这样那样的问题会随着特定上下文的使用不同而不同。所以,描述或使用这些术语的特定上下文能够有助于理解有关附图参考。

[0011] 同样,在此使用的“和”、“和/或”、“或”可以包括各种涵义,同样至少部分取决于这些术语所使用的上下文。通常,如果“或”和“和/或”和一个列表相关,如A、B或C,意在指A、B和C(在此用作包含涵义),也可以指A、B或C(在此用作排他涵义)。另外,在此使用的“一个或多个”可以被用来描述单数的任何特征、结构或特性,或者也可以被用来描述一些特征、结构或特性的组合。但是应该注意到,这仅是一个描述性范例,而本发明主题并不受限于此范例

[0012] 在此描述的实施例包括一个光伏(PV)装置,其使用光学元件和PV元件的特定构造将光转换成电能。例如,一个这样的PV装置可以包含一个聚光器(light concentrator)阵列以收集和聚焦光,以及一个分光器(lightsplitter)以选择性地反射和透射被收集和被聚焦的光。这种选择性可以是至少部分是取决于被收集光的波长。具体地,一组独立分光器阵列可以反射具有特定波长范围的光,并引导这些反射光到第一太阳能电池。另一组

特定波长范围的光可以穿透分光器阵列,分光器阵列并引导这些透射光到一个或多个第二太阳能电池。这种分光器阵列可以被设置以引导这些反射光会聚到与第一太阳能电池位置一致的区域。例如,该位置距离聚光器阵列的每个元件有相等的距离。第一和第二太阳能电池可以有互相不同的工作波长范围。这种 PV 装置可以有许多优点。例如,特定的 PV 元件,其后称为太阳能电池,仅在特定波长范围上有效地运行。换言之,不同的太阳能电池在不同波长范围上会有不同效能。例如,一种双结 (double-junction) (DJ) 太阳能电池能够在 880nm 到 1270nm 的波长范围内有最高的转换效能,而一个硅基太阳能电池能够在 310nm 到 880nm 的波长范围内最有最高的转换效能,尽管本发明主题并不受限于此方面。由于太阳光包括一个相当广带宽的波长,利用多种类型的太阳能电池以将多种波长范围的光转换成电能是有利的。因此,如上所述的 PV 装置的一个实施例,能够容纳不止一种类型的太阳能电池,从而提高 PV 装置的运行波长范围。

[0013] 这种 PV 装置带来的另一个优点是 PV 装置的紧凑性,这可以通过特定光元件和/或这种光元件的特定结构来实现,这将在以下详细描述。另一个优点可以是:这种 PV 装置可以使用相当小的光元件来运行,这与大尺寸光器件相比,要便宜得多。还有另外一个优点:通过 PV 装置的一个结构元件(如热管)可以从 PV 装置有效地去除在运行特定类型的太阳能电池过程中所产生的热,这将在以下详细描述。在此情况下, PV 装置不需要包含专用的散热部件。因此,这种 PV 装置可以有许多优点,一个相当高效的、小尺寸的低成本的太阳能产生装置。当然,这种 PV 装置的优点不限于上述优点,并且本发明主题也不受此限制。

[0014] 在一个实施例里,一种制作 PV 装置如上述实施例的 PV 装置的方法,包括:组装一组聚光器阵列以收集和/或聚焦光,如太阳光。为了与这种集光器结合运行,可以配置一组独立分光器阵列以便至少部分是根据光的波长而选择性地反射和透射被收集和/或被聚焦的光。该分光器阵列可以被设置以引导反射光到第一太阳能电池,并引导透射光到一个或多个第二太阳能电池。第一和第二太阳能电池可以有互相不同的工作波长范围。另外,反射光可以通过聚光器和分光器的组合被准直,以会聚到一个与第一太阳能电池位置一致的区域。在一个实施里,一个或多个第二太阳能电池可以安置在聚光器阵列和分光器阵列的一个中央轴附近。例如,可以是以中央轴中心对称地安置。

[0015] 在一个实施例里,一种 PV 装置如上述实施例的 PV 装置的运行方法,可以包括:收集和/或聚焦入射光,提供被收集和/或被聚焦的光到一组分光器阵列。这组独立个分光器阵列可以至少部分地是选择性地根据光的波长把光反射,并至少部分地根据所述光的所述波长透射被收集的光。接着,反射光可以被引导以会聚到一个与第一太阳能电池位置一致的区域,而透射光可以被引导到一个或多个第二太阳能电池。第一和第二太阳能电池可以有互相不同的工作波长范围。当然,制作或运行一个 PV 装置的这些细节仅是范例,而本发明主题并不受此限制。

[0016] 图 1 是一个实施例的光伏装置 100 的示意图。光 105 落在聚光器 120 的阵列 110 上时,可以被聚焦和被引导到一组分光器阵列 130 上。这组聚光器可以包括折射透镜或一个折射透镜组合(如组合透镜),和/或菲涅尔 (Fresnel) 透镜,这仅仅是一些例子。这组聚光器可以有一个相关的焦距,其确定穿过聚光器的光可以被聚焦的距离。另外,这个聚光器可以有一个相关的数值孔径 (N.A.), 其确定穿过聚光器的光的会聚角度。因此,这个聚光器可以将光以一个特定角度会聚并聚焦到一个特定焦距上。例如,这个聚光器的光元件下

游可以根据该聚光器的焦距和 / 或 N. A. 来安置。这个聚光器的一个阵列可以包括一个或多个聚光器以任何可能的方式来安排。在一个特定例子里, 这个阵列可以包括以行列排列的四个聚光器, 这将在以下详细描述。相对使用单个大型聚光器元件, 使用相对较小聚光器的一个阵列能够有效地降低 PV 装置 100 的成本。

[0017] 在一个实施里, 分光器 130 可以包括一个光元件, 其会反射具有特定波长范围的光, 同时会透射具有另一个特定波长范围的光。这个分光器可以包括一个光学窗 (如石英), 其包括在光学窗一个或两个侧面上的多个光介质涂层。这个光学窗不一定是平坦表面。涂层可以至少部分地根据入射光的波长反射和 / 或透射入射光。在一个特定实施里, PV 装置 100 可以为每个分光器而包括一个聚光器。在此情况下, 聚光器 120 所收集的入射光 105 可以引导会聚光到一个对应的分光器 130。接着, 分光器 130 可以反射一部分光到第一太阳能电池 160, 并透射另一部分光到第二太阳能电池 140。如上所述, 这些部分光可以由光的波长来确定。而且, 一个或多个反射镜可以放置在分光器 130 和第一和 / 或第二太阳能电池之间, 以便能够引导光到太阳能电池上。在 PV 装置 100 里, 例如, 反射镜 150 可以放置在第一太阳能电池 160 的前面。当然, PV 装置的这些方面和细节仅是范例, 本发明主题并不受此限制。

[0018] 图 2 包括一个实施例的光伏系统 200 的结构侧视图和示意图。聚光器 220 的阵列 210 可以收集入射光 272, 入射光不需要一定是垂直入射到聚光器 220 的表面上, 如图 2 所示。从聚光器 220 出来 (即透射出) 的光 274 可以落在分光器 230 上, 其可以沿中央轴 205 对称分布。聚光器 220 也可以沿中央轴 205 对称分布。在一个实施里, 中央轴 205 可以与聚光器 220 的一个中央点和分光器 230 的一个中央点相交。分光器 230 可以反射具有特定波长范围的一部分光 274。例如, 光可以从相对中央轴 205 以一个角度 285 倾斜的分光器被反射, 反射光 276 可以通过反射镜 250 被引导到第一太阳能电池 260。在这个实施里, 调整倾斜角度 285 能够将多个光束 (从各个分光器 230 反射的光) 聚焦到第一太阳能电池 260 上, 方法简单。为了叙述一个特定的例子, 最好的倾斜角度 285 大约为 66 度, 在这个角度上, 落在第一太阳能电池 260 上的光斑形状和尺寸可以被调整以增强 PV 装置 200 的光准直。特别地, 各个分光器可以以角度 285 倾斜, 角度 285 可以包括一个与中央轴成 60 度到 70 度之间的范围。当分光器 230 的倾斜角度偏差于此倾斜角度的范围可能误导光 276, 导致只有相当少部分的光 276 能被引导到第一太阳能电池 260 的位置上。光 278 表示从反射镜 250 反射到到第一太阳能电池 260 的光。因此, 分光器 230 的角度调整可以提供一种技术用于调整 PV 装置 200 的工作效能。当然, 对涉及具有不同于上述例子的焦距的光元件 (如聚光器) 的实施而言, 在角度 285 上实现期望的光准直可能也是不同的。PV 装置 200 的一个特定特征是如下事实: 多个光路径, 或如下所述的“通道”, 可以被引导以会聚到第一太阳能电池 260 上, 其可能包括单个太阳能电池。这种多个光路径会聚在一个相当小区域上 (包括第一太阳能电池 260) 的结果是, 在第一太阳能电池 260 上集中有相当大数量的热量。因此, 例如, 第一太阳能电池 260 可以安装在一个热管上或靠近热管 (如图 3-5 所示) 以从第一太阳能电池 260 将热传导走。

[0019] 一部分未被分光器 230 反射的光 274 可以被分光器 230 透射。如上所述, 这些透射光 282 可以是与反射光 276 拥有的不同波长范围的光。例如, 透射光 282 可以被引导到第二太阳能电池 240。PV 装置 200 的一个特定特征是以下事实: 单个第二太阳能电池 240

可以被配置以接收来自单个光路径的光。这种一对一对应的结果是，在第二太阳能电池 240 上集中的热可以相对平均地分布在多个第二太阳能电池 240 所占的相对较大的面积上。因此，PV 装置 200 能够避免由于太阳能电池过热引起的问题。

[0020] 在一个特定实施里，第一太阳能电池 260 可以包括一个 DJ (Double Junction) 太阳能电池，而第二太阳能电池 240 可以包括一个硅基 (silicon) 太阳能电池，尽管本发明主题并不受此限制。可以使用任何类型的太阳能电池，可以至少部分地根据不同类型太阳能电池的工作波长范围而选择特定的太阳能电池。特定太阳能电池的这种工作波长范围和 / 或位置可以配合分光器 230 的光谱属性而选择。例如，有特定工作波长范围的太阳能电池的位置可以根据分光器 230 是否引导该特定波长范围的光到该太阳能电池被安置的地方。

[0021] 在一个实施例里，一个光学路径包括一个聚光器 220、一个分光器 230、第二太阳能电池 240、和光路径 276 和 278，其可以被看作一个光通道。尽管 PV 装置 200 在图 2 内被显示为有四个光通道，其它数目的光通道也是可能的，本发明主题并不受此限制。而且，这种光通道不一定沿中央轴 205 对称配置的而可以是不对称配置，尽管这种配置可以产生一个相当小型的 PV 装置。这种对称配置也可以允许各个通道内的光学元件是大致相同的（如相似的焦距、N. A. 等）。例如，一个关于中央轴 205 的非对称配置的光通道可能产生不平衡的光通道，这会相当困难地进行光准直和 / 或聚焦。类似地，第一太阳能电池 260 相对 PV 装置 200 其它部件的位置也可以产生一个相当紧凑的 PV 装置。例如，在一个特定实施里，第一太阳能电池 260 的位置可以是位于分光器阵列中间的中央轴 205 上的一个中央区。当然，PV 装置的这些方面和细节仅是范例，本发明主题并不受此限制。

[0022] 图 3 是本发明一个实施例的光伏装置 300 的分解示意图。聚光器 320 的一个阵列 310 可以配置以便接收穿过顶部框架 345 的入射光，顶部框架 345 是 PV 装置 300 的部分支撑结构。例如，这个支撑结构可以包括一个底部框架 358 和支撑柱 355。分光器 330 可以被配置以便接收穿过阵列 310 的光。对应聚光器 320 数目的特定数目的分光器 320 可以沿一个垂直于阵列 310 中心的轴对称安置，如图 2 的中央轴 205。聚光器 320 也可以沿这个轴对称安置。如上所述，分光器 330 可以反射一部分具有特定波长范围的入射光。这些反射光随后可以通过反射镜 350 被引导到第一太阳能电池 360。连接器 362，如焊球、插针、引线等，可以包括电连接器和 / 或机械连接器以连接外部元件（图中未显示）到第一太阳能电池 350。在一个特定实施里，分光器 330 可以安装在 PV 装置 300 的支撑结构的一部分 372 上，使得分光器可以沿一个或多个轴旋转调整以调整分光器的倾斜角度。这种可调整性可以提供一种技术，以便精细调整从分光器 330 到第一太阳能电池 360 的光的准直性。如上所述，PV 装置 300 光学元件的光准直效率至少部分会影响 PV 装置 300 的工作效率。在一个实施里，分光器倾斜角度和 / 或光准直可以至少部分地是取决于聚光器 320 的焦距而作出调整。

[0023] 由于多个光通道可以被引导到单个第一太阳能电池 360，在第一太阳能电池上集中有相当大数量的热。因此，第一太阳能电池 360 可以安装在一个包含热管的中央支撑结构 390 上以从第一太阳能电池 360 将热传导走。在一个实施里，这种热管可以机械地连接到 PV 装置 300 的一个支撑结构。热管不一定仅是支撑第一太阳能电池 360 的结构元件。中央支撑结构 390 可以提供如下优点，即其可以相对容易地设置以避免阻挡 PV 装置 300 内的太阳光或其它光。例如，中央支撑结构 390 可以是一个相对笔直的、垂直的结构以支撑第一

太阳能电池 360。当然, PV 装置的这种热管和其它方面以及细节仅是范例, 本发明主题并不受此限制。

[0024] 图 4 是本发明一个实施例的 PV 装置 400 的示意图。一组聚光器阵列 410 可以配置以接收穿过顶部框架 445 的入射光, 顶部框架 445 是 PV 装置 400 的支撑结构的一部分。如上所述, 分光器 430 可以反射一部分具有特定波长范围的入射光。这些反射光随后可以通过反射镜 450 被引导到第一太阳能电池 460。第一太阳能电池 460 可以安装在热管 490 上并从第一太阳能电池 460 将热传导走。在一个特定实施里, 由热管 490 提供的一个额外优点可以包括如下事实, 即热管 490 可以被设置以避免阻挡入射太阳光, 因为太阳能电池 460 直接安装在热管 490 上得以去除额外支撑结构, 借以减少所霸占的空间。反射镜 450 可以提供一种技术, 在光到达第一太阳能电池 460 过程中反射镜 450 把光折曲, 以降低 PV 装置 400 的高度。在此例子里, 第一太阳能电池 460 可以包括一个面朝上的工作面, 其中“朝上”被定义相反于入射光进入到阵列 410 的方向。

[0025] 图 5 是本发明一个实施例的光伏装置 500 的示意图。一个聚光器阵列 510 可以配置以接收穿过顶部框架 545 的入射光, 顶部框架 545 是 PV 装置 500 的支撑结构的一部分。如上所述, 分光器 530 可以反射一部分具有特定波长范围的入射光。这些反射光随后可以被引导到第一太阳能电池 560。与图 4 所述的 PV 装置 400 的构造相比, 不需要一个反射镜再引导光从分光器 530 到第一太阳能电池 560。在此例子里, 第一太阳能电池 560 可以包括一个面朝下的工作面, 其中“朝下”被定义为相等于入射光进入到阵列 510 的方向。在一个实施里, 第一太阳能电池 560 可以安装在一个热管 590 上以从第一太阳能电池 560 将热传导走。在这样一个实施里, 由热管 590 提供的一个额外优点可以包括如下事实, 即热管 590 可以设置以避免阻挡入射太阳光, 因为太阳能电池 560 直接安装在热管 590 上得以去除额外支撑结构, 借以减少所霸占的空间。

[0026] 图 6 是本发明一个实施例的光伏装置 600 的示意图。阵列 610 可以包括多个透镜 620, 其结合聚光器和分光器的功能, 聚焦入射光 672, 至少部分是根据光的波长有选择性地反射和透射不同部分的光, 如上所述。在一个实施里, 尽管阵列 610 被描述包括多个透镜, 阵列 610 可以是单个复合透镜 (如单块形状的光学材料), 其包括包含透镜 620 的不同部分。在另一个实施里, 在阵列 610 里多个透镜 620 可以被相互物理隔离, 或多个透镜 620 可以被组合 (如粘合) 以形成阵列 610。这种透镜可以包括一个具有光介质涂层的折射透镜, 其通过建设性和 / 或破坏干涉现象达到透射或反射光的目的。结果, 反射光 674 可以被聚焦, 并被引导到第一太阳能电池 660, 而透射光 676 可以被聚焦, 并被引导到第二太阳能电池 640。在一个实施里, 从多个透镜 620 的表面反射的光 674 可以在第一太阳能电池 660 上聚合, 第一太阳能电池 660 至少部分地根据这些相当高强度的聚合光而产生电能。同时, 透射穿过多个透镜 620 的光 676 可以聚焦到各个第二太阳能电池 640 上, 其中每个这种太阳能电池可以对应一个透镜 620, 尽管本发明主题并不受此限制。例如, 在另一个实施里, 每两个第二太阳能电池 640 可以对应一个透镜 620, 等等。将会理解, PV 装置 600 可以包括额外的光学元件如反射镜以准直光 672, 674, 以及结构支撑元件以支撑 PV 装置 600 的这些元件。例如, 可以有一个从第一太阳能电池 660 散热的热管以物理支撑第一太阳能电池 660。例如, 一个折叠反射镜, 如反射镜 250, 可以被放置以折射光 674, 使得第一太阳能电池 660 的工作面朝上, 其中“朝上”被定义相反于入射光进入到阵列 610 的方向。



[0027] 图 7 是本发明一个实施例的光伏装置 700 的示意图。阵列 700 可以包括多个透镜 720, 其结合聚光器和分光器的功能, 聚焦入射光 772, 并至少部分地根据光的波长有选择性地反射和透射不同部分的光, 如上所述。在一个实施里, 尽管阵列 710 被描述包含多个透镜, 但是阵列 710 也可以是单个复合透镜 (如单个形状块的光学材料), 其包括包含透镜 720 的不同部分。在另一个实施里, 在阵列 710 里, 多个透镜 720 可以被互相物理隔离, 或多个透镜 720 可以被组合 (如粘合) 以形成阵列 710。这些透镜可以包括一个具有光学涂层的折射透镜, 其透射或反射如上所述的光。结果, 反射光 774 可以被聚焦, 并被引导到第二太阳能电池 740, 而透射光 776 可以被聚焦, 并被引导到第一太阳能电池 760。在一个实施里, 透射穿过多个透镜 720 的光 776 可以在第一太阳能电池 760 上聚合, 第一太阳能电池 760 可以至少部分地基于这写相当高强度的聚合光而产生电能。同时, 从多个透镜 720 的表面反射的光 774 可以聚焦在各个第二太阳能电池 740 上, 其中每个这种太阳能电池可以对应一个透镜 720, 尽管本发明并不受此限制。例如, 在另一个实施里, 每两个第二太阳能电池 740 可以对应一个透镜 720, 等等。将会理解, PV 装置 700 可以包括额外的光学元件如反射镜以准直光 772, 774, 和 / 或 776, 以及结构支撑元件以支撑 PV 装置 700 的这些元件。例如, 可以有一个从第一太阳能电池 760 散热的热管以物理支撑第一太阳能电池 760。在一个实施里, 支撑 PV 装置 700 的一个结构或框架的一个底部分可以包括一个热沉, 其上可以放置第一太阳能电池 760。当然, 以上所述的 PV 装置 700 的细节仅是可能构造的范例, 本发明主题并不受此限制。

[0028] 本领域技术人员将会认识到, 对以上描述作出无限次数的各种改变是可能的, 范例和附图仅是用来描述一个或多个特定实施。

[0029] 尽管已经描述和叙述了示范实施例, 但本领域技术人员将会理解, 在不脱离本发明主题的前提下可以对其作出各种修改和替换。另外, 在不脱离在此所述的中心概念的情况下, 可以作出许多修改以将一个特别情景适用到本发明的教义。因此, 本发明主题不会受限于在此披露的特定实施例, 相反, 本发明主题还可以包括属于所附权利要求及其等同物的范围内的所有实施例。

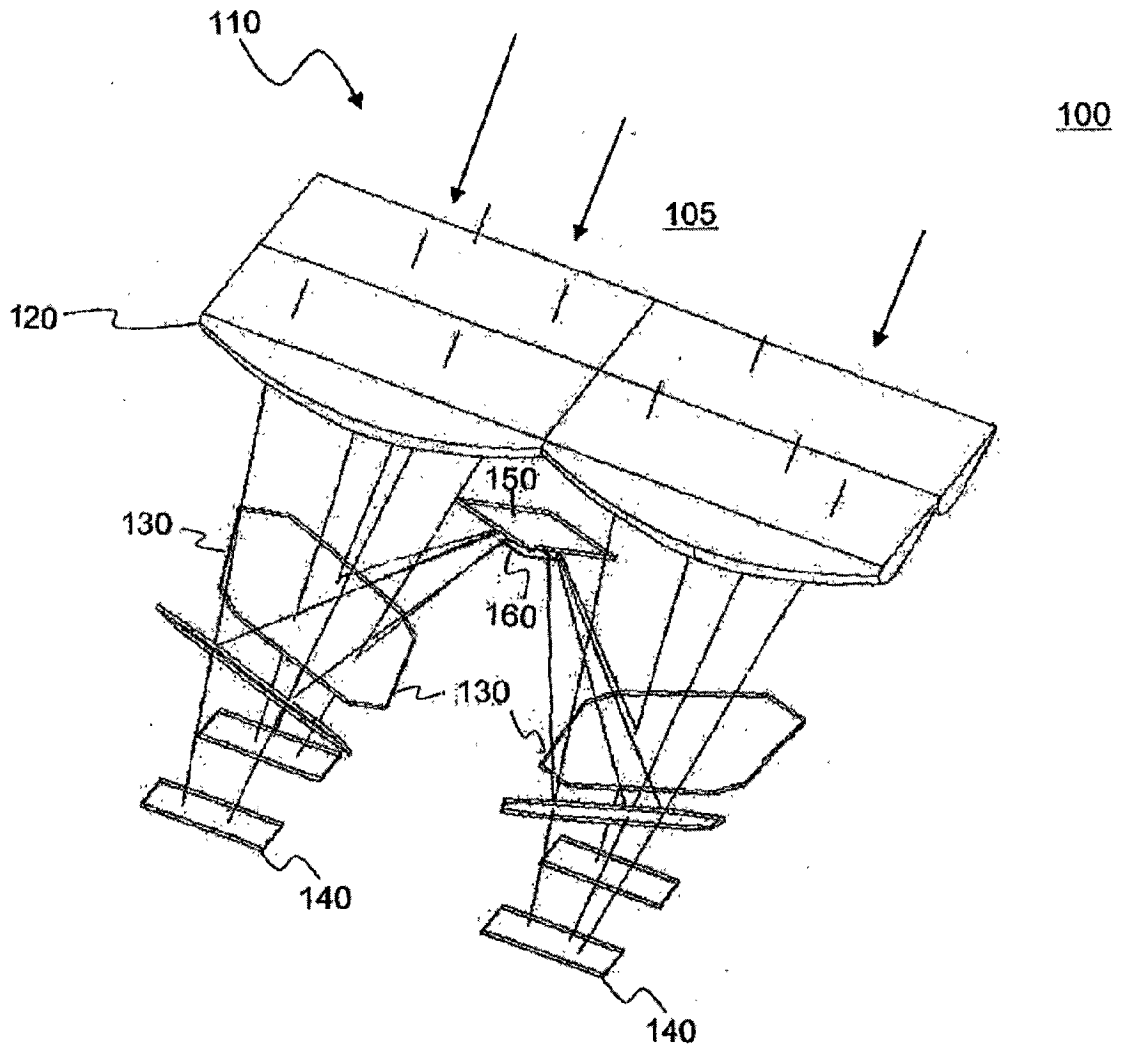


图 1

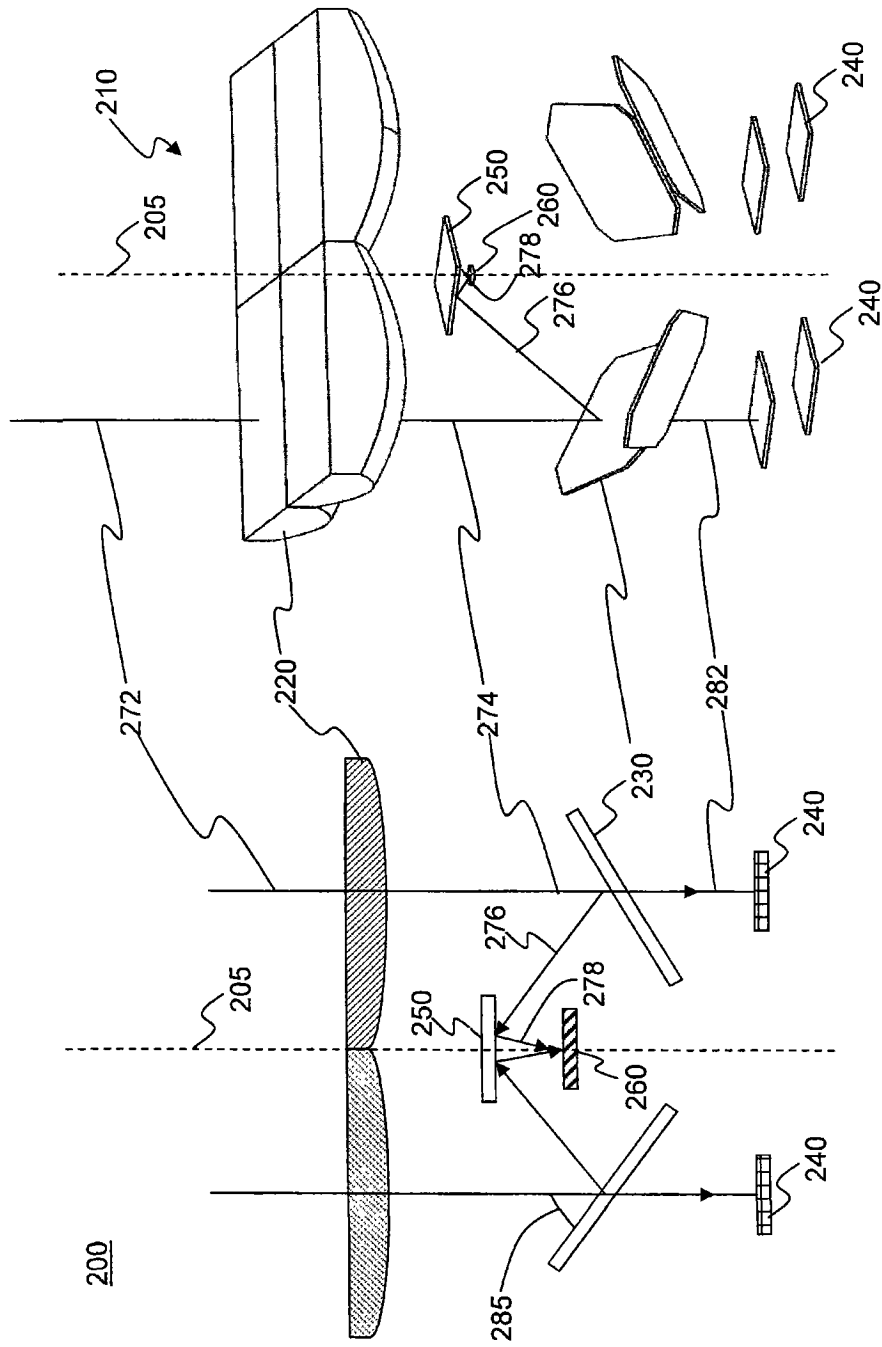


图 2

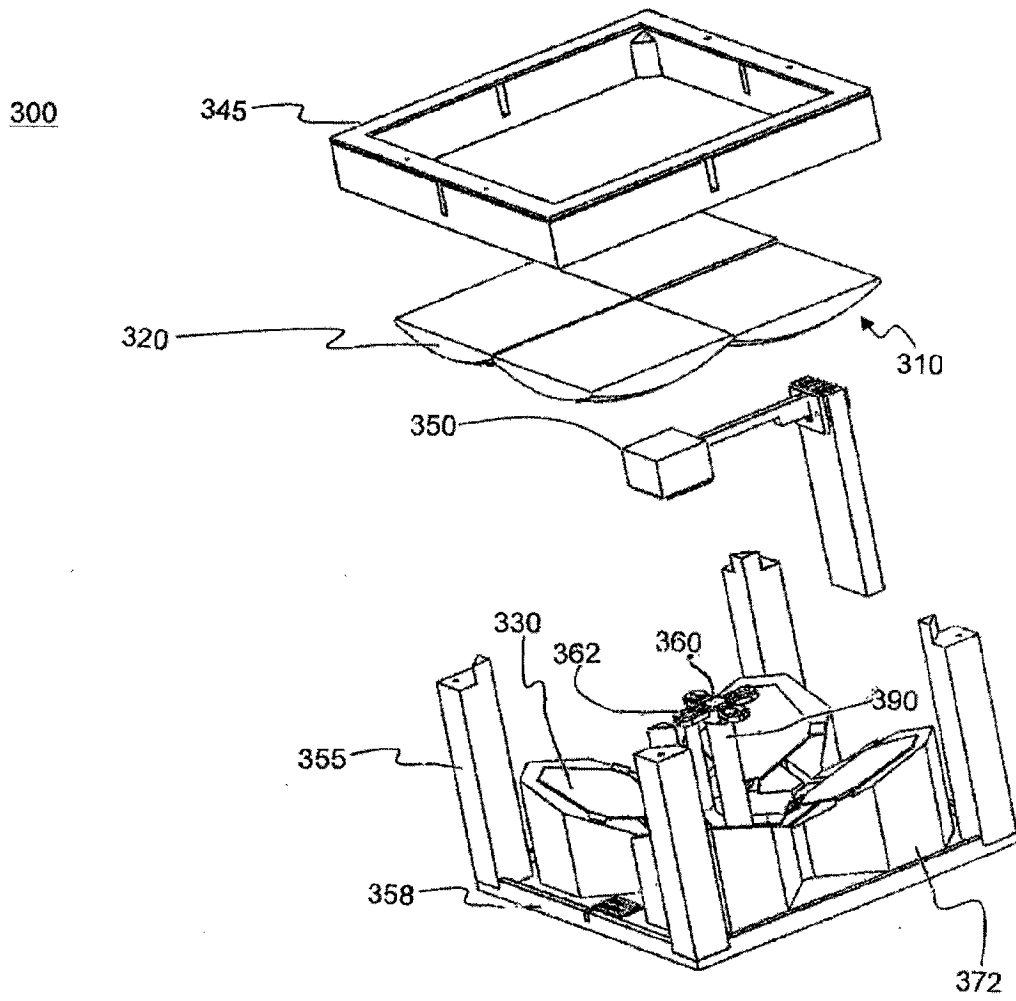


图 3

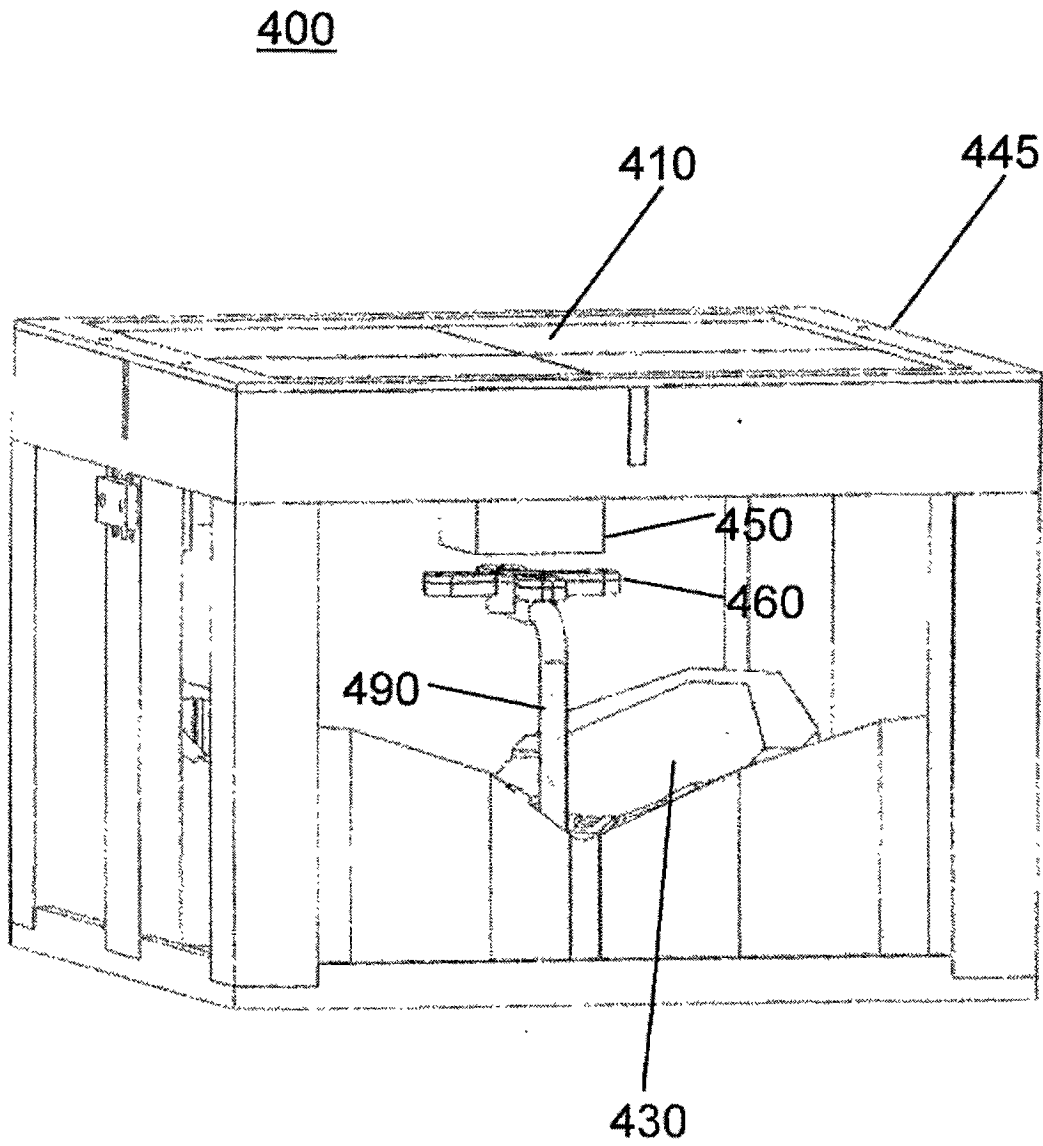


图 4

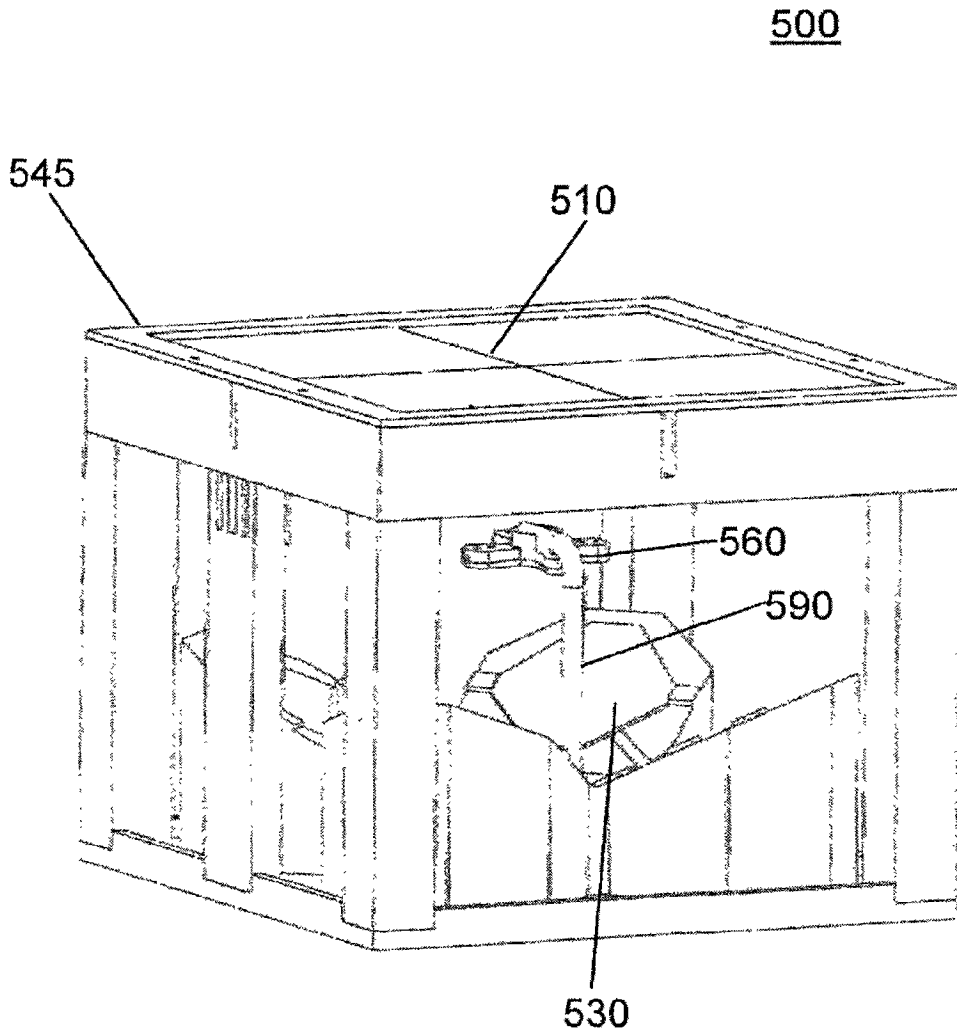


图 5

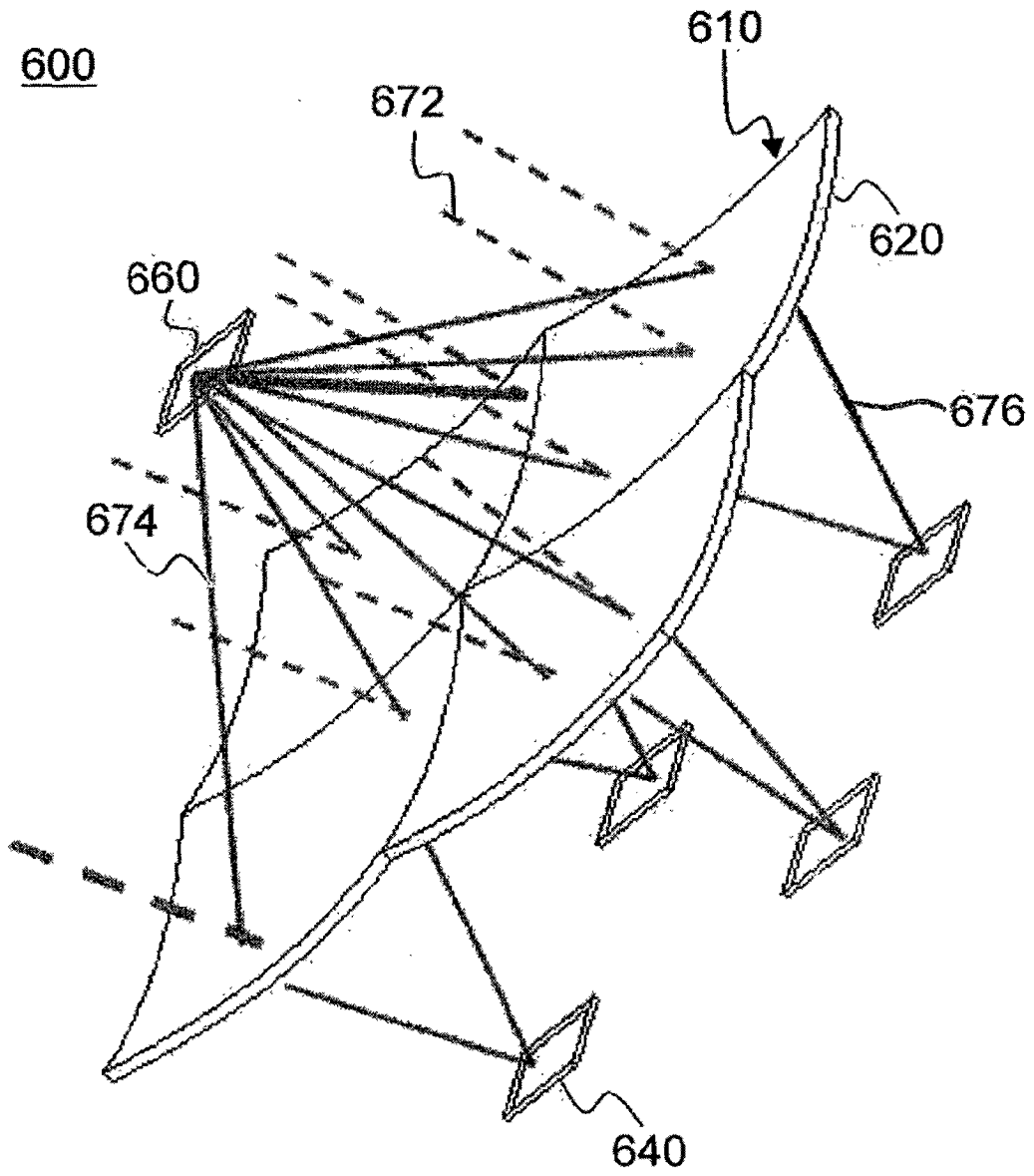


图 6

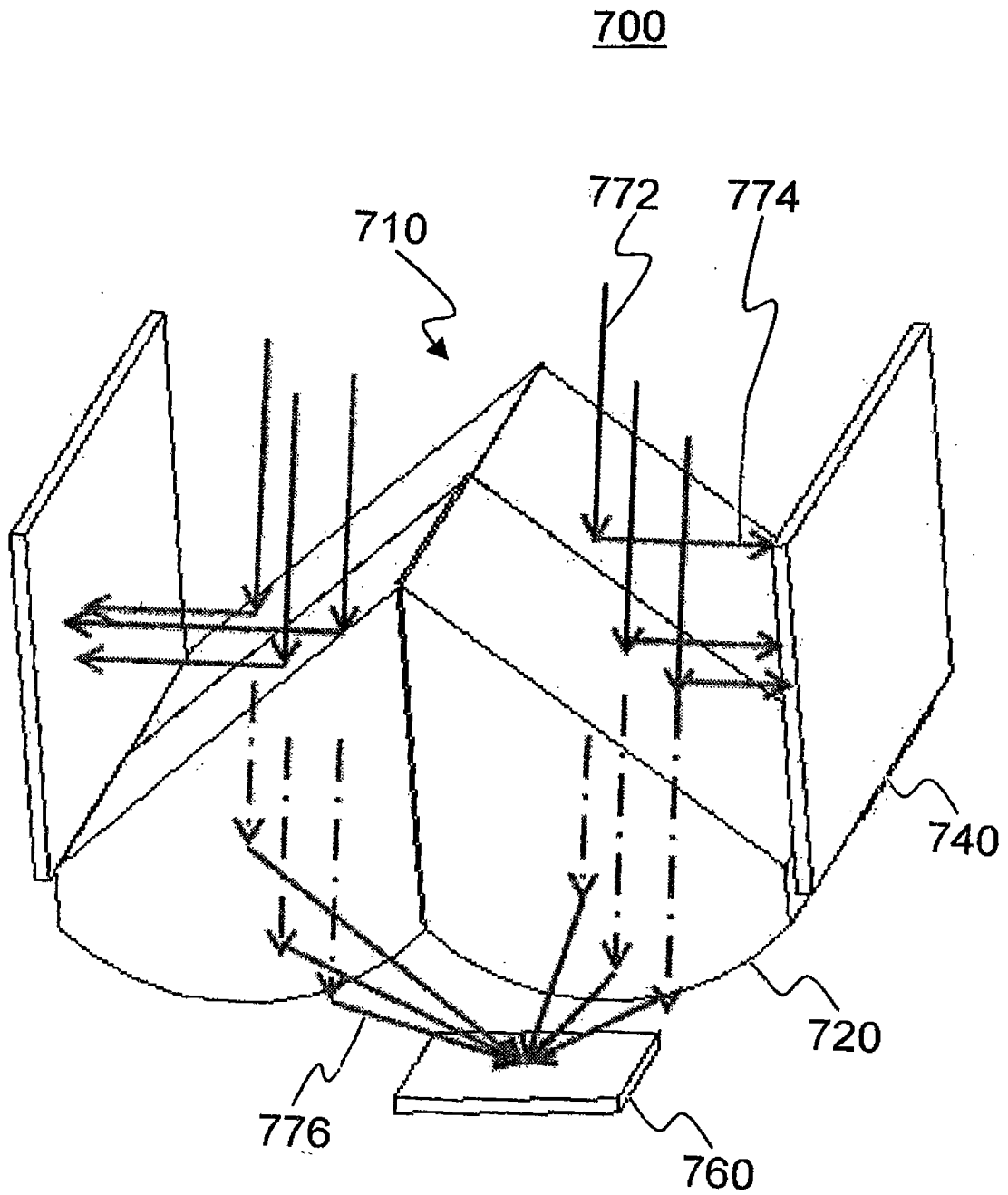


图 7