(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204559463 U
(45)授权公告日 2015.08.12

(21)申请号 201520276971.9

(22)申请日 2015.04.30

(73)专利权人 中海阳能源集团股份有限公司
地址 102200 北京市昌平区科技园区超前路17号

(72)发明人 薛黎明 陆钧 高原 刘元宇

(51)Int.Cl.
H02S 10/00(2014.01)
H02S 20/32(2014.01)
H02S 40/22(2014.01)
H02S 40/44(2014.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

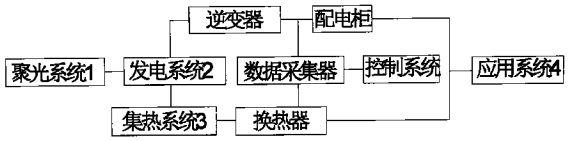
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种光伏光热热电联供系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种光伏光热热电联供系统。光伏光热热电联供系统包括聚光系统、发电系统、集热系统和应用系统，聚光系统用于跟踪太阳并太阳光聚集至发电系统，发电系统用于将太阳能转化为电能，电能通过逆变器传输至配电柜，该电能通过配电柜后再被输送到应用系统，集热系统用于收集发电系统产生的热能，该热能通过换热器传输至应用系统，应用系统用于接收光伏光热热电联供系统产生的电能或/和热能。该系统有效降低太阳电池板温度并提高了太阳能发电的整体效率，延长太阳能电池片的寿命、提高太阳能电池片的转化效率，简化太阳能发电的机械结构，适用性更广，降低了太阳能发电的成本。



CN 204559463 U

1. 一种光伏光热热电联供系统，其特征在于，其包括聚光系统、发电系统、集热系统和应用系统，聚光系统用于跟踪太阳并太阳光聚集至发电系统，发电系统用于将太阳能转化为电能，电能通过逆变器传输至配电柜，该电能通过配电柜后再被输送到应用系统，发电系统背面设置有集热系统，集热系统用于收集发电系统产生的热能，该热能通过换热器传输至应用系统，应用系统用于接收光伏光热热电联供系统产生的电能或 / 和热能。

2. 如权利要求 1 所述的光伏光热热电联供系统，其特征在于，所述聚光系统包括聚光镜、聚光镜支架、支撑装置、主轴、聚光镜固定片、支架固定片和跟踪装置，支撑装置与地面连接，主轴设置在支撑装置上，聚光镜支架通过支架固定片与主轴固连，聚光镜通过固定片与聚光镜支架固连，跟踪装置设置在主轴上。

3. 如权利要求 2 所述的光伏光热热电联供系统，其特征在于，支撑装置包括聚光支撑架、支撑架底板。

4. 如权利要求 1 至 3 任一项所述的光伏光热热电联供系统，其特征在于，发电系统包括电池组件和可调节支架，可调节支架为 Y 型，电池组件为 HIT 电池组件。

5. 如权利要求 4 所述的光伏光热热电联供系统，其特征在于，电池组件包括由玻璃板构成的玻璃层、粘合剂和若干电池片间隔排列构成的电池层，电池层由若干电池片悬浮于粘合剂内形成电池层，玻璃板、粘合剂和电池片经高温层压一体成形工艺制成条形电池组件。

6. 如权利要求 5 所述的光伏光热热电联供系统，其特征在于，玻璃板材料选择光伏用超白玻璃，粘合剂采用高透过率、耐温性能好、抗紫外线老化的粘合剂材料。

7. 如权利要求 5 所述的光伏光热热电联供系统，其特征在于，电池片为配置防逆流二极管的若干串连连接的电池原片。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的光伏光热热电联供系统，其特征在于，集热系统包括散热组件和散热组件固定装置，散热组件设置在电池组件的背面；散热组件的循环介质箱可以设置为板管型、渠道型、自由流、双吸收板式中的任一种。

9. 如权利要求 8 所述的光伏光热热电联供系统，其特征在于，散热组件包括的散热部件为循环介质箱，循环介质箱和电池组件能够一体成型。

10. 如权利要求 9 所述的光伏光热热电联供系统，其特征在于，聚光镜支架 V 型，循环介质为水。

一种光伏光热热电联供系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种太阳能发电领域，尤其是一种光伏光热热电联供系统及热电联供方法。

背景技术

[0002] 人类的一切物质活动，都离不开能源的支持。目前全世界消耗的能源主要是化石能源，化石能源在为人类带来文明的同时也带来很多问题，其中首要的是环境污染和气候变化。同时能源短缺、资源争夺以及过度使用能源造成的环境污染等问题，正威胁着人类的生存与发展。探索新能源，是人类面对即将到来的能源困境，寻求可持续发展的一条生路。

[0003] 太阳能作为新能源行业的重要组成部分，既是一次能源，又是可再生能源。它资源丰富，可免费使用，又无需运输，对环境无任何污染。照射在地球上的太阳能非常巨大，照射在地球上约 40 分钟的太阳能，足以供全球人类一年能量的需求。中国大部分地区位于北纬 45° 以南，具有丰富的太阳能资源，据估算年太阳辐射能量为 3340 ～ 8400MJ/m^2，全国陆地表面积接受的太阳能辐射总能量相当于 17000 亿标煤。

[0004] 但是，实现太阳能量合理的转化与利用，对太阳能机理研究及应用关键技术方面仍需进一步提高。太阳电池光伏发电效率一般在 10％～ 20％之间，因而，80％以上入射到太阳电池的太阳能辐射能量均通过太阳电池板以热能的形式散失到大气空间；同时，太阳能电池的温度越高，电转换效率越低。现有的太阳电池板通过特定的散热装置散热，这样不仅降低了太阳能发电效率而且大大增加了太阳能发电成本。因而，提高太阳能发电效率并降低太阳能发电成本成为提高太阳能利用亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术存在的问题，本实用新型的目的在于提供一种提高太阳能发电效率并降低太阳能发电成的光伏光热热电联供系统，该光伏光热热电联供系统结构简捷、集成密度高。为实现上述目的，本实用新型提供一种光伏光热热电联供系统，由聚光系统、发电系统、集热系统和应用系统构成。

[0006] 本实用新型提供一种光伏光热热电联供系统包括聚光系统、发电系统、集热系统和应用系统，聚光系统用于跟踪并聚集太阳光至发电系统，发电系统用于将太阳能转化为电能，集热系统用于收集发电系统产生的热能。

[0007] 本实用新型的光伏光热热电联供系统通过聚光系统把太阳光聚集到发电系统，发电系统将太阳能转化为电能，电能通过逆变器传输至配电柜，该电能通过配电柜后再被输送到应用系统，例如：并网发电系统、建筑区热电联供、石油开采与集输、海水淡化等。发电系统产生的热量通过集热系统收集并传输给应用系统，例如：建筑区热电联供、石油开采与集输、海水淡化等。

[0008] 聚光系统包括聚光镜、聚光镜支架、支撑装置、主轴、聚光镜固定片、支架固定片和跟踪装置，支撑装置与地面连接，主轴设置在支撑装置上，聚光镜支架通过支架固定片与主

轴固定连接，聚光镜通过固定片与聚光镜支架固定连接。

[0009] 本实用新型的聚光镜优选槽式反射镜聚集太阳光以提高光伏电池聚光比。

[0010] 跟踪装置采用方位角与高度角的双轴跟踪方式。跟踪装置包括光线感应传感器、智能控制装置和转向装置。转向装置包括电动推杆和回转电机。跟踪装置使得聚光镜整体绕重力垂直轴跟踪太阳方位角自东向西旋转，以跟踪太阳方位角。

[0011] 支撑装置包括聚光支撑架、支撑架底板；支撑架底板可以根据地理条件选择是否设置。当处于有地基的安装条件下，聚光支撑架的底部可以与地基直接固定连接，此时不需要支撑架底板；当处于无地基的安装条件下，聚光支撑架需要通过支撑架底板再与地面固定连接。

[0012] 聚光镜支架优选为 V 型。

[0013] 发电系统包括电池组件和可调节支架，电池组件包括由玻璃板构成的玻璃层、粘合剂和若干电池片间隔排列构成的电池层，电池层由若干电池片悬浮于粘合剂内形成电池层，玻璃板、粘合剂和电池片经高温层压一体成形工艺制成条形电池组件。玻璃板材料选择光伏用超白玻璃，粘合剂首选采用高透过率、耐温性能好、抗紫外线老化的粘合剂材料，电池片为配置防逆流二极管的若干串连连接的电池原片。

[0014] 发电系统的电池组件优选 HIT 电池组件，以实现太阳能高效的光电转化；HIT 电池组件吸收的热量通过散热组件的循环介质输出，实现供热，提高太阳能综合利用效率。

[0015] 可调节支架优选为 Y 型。

[0016] 集热系统包括散热组件和散热组件固定装置，其中，散热组件设置在电池组件的背面，散热组件优选为利用水循环散热的循环介质箱，循环介质箱和电池组件可以一体成型形。循环介质优选为水。

[0017] 散热组件设置电池组件的背面。散热组件的循环介质箱可以设置为板管型、渠道型、自由流、双吸收板式中的任一种。因为，板管型全年效率仅仅比渠道型的低 2%，但是更加易于生产，因此，散热组件的循环介质箱优选为板管型。

[0018] 传统的太阳能发电是将太阳能聚集到发电系统，发电系统将太阳能转化为电能，电能被输送到应用系统，而发电系统将太阳能转化为电能的过程中，太阳能电池片会产生过热，这样不仅会影响太阳能电池的转化效率还会缩减太阳能电池片的寿命。为了延长太阳能电池片的寿命、提高太阳能电池片的转化效率，还要设置特定的散热装置为太阳能电池片散热。本实用新型的集热系统不仅起到冷却发电系统的作用，还将收集到得热量二次利用，这样大大提高了太阳能发电的整体效率，使得太阳能发电的成本降低，不需要为发电系统设置散热装置。

[0019] 在相同光照条件下的光伏发电相比，本实用新型具有以下优势：

[0020] 土地综合利用率高，有效降低太阳电池板温度并提高了太阳能发电的整体效率；

[0021] 延长太阳能电池片的寿命、提高太阳能电池片的转化效率；

[0022] 不需要特定的散热装置，简化太阳能发电的机械结构；

[0023] 适用性更广，实现热电联供，降低了太阳能发电的成本。

附图说明

[0024] 图 1 为本实用新型光伏光热热电联供系统的示意图；

[0025] 图 2 为本实用新型光伏光热热电联供系统的构成单元图；

[0026] 图 3 为图 2 的主视图；

[0027] 图 4 为图 2 的俯视图；

[0028] 图 5 为图 2 的侧视图。

[0029] 其中附图标记为：聚光系统 1、发电系统 2、集热系统 3、应用系统 4、聚光镜 11、聚光镜支架 12、聚光镜固定片 13、支架固定片 14、支撑装置 15、跟踪装置 16、电池组件 21、可调节支架 22、散热组件 31、散热组件固定装置 32、聚光支撑架 151、支撑架底板 152、循环介质箱 311。

具体实施方式

[0030] 下面，参考附图，对本实用新型进行更全面的说明，附图中示出了本实用新型的示例性实施例。然而，本实用新型可以体现为多种不同形式，并不应理解为局限于这里叙述的示例性实施例。而是，提供这些实施例，从而使本实用新型全面和完整，并将本实用新型的范围完全地传达给本领域的普通技术人员。

[0031] 为了易于说明，在这里可以使用诸如“上”、“下”“左”“右”等空间相对术语，用于说明图中示出的一个元件或特征相对于另一个元件或特征的关系。应该理解的是，除了图中示出的方位之外，空间术语意在于包括装置在使用或操作中的不同方位。例如，如果图中的装置被倒置，被叙述为位于其他元件或特征“下”的元件将定位在其他元件或特征“上”。因此，示例性术语“下”可以包含上和下方位两者。装置可以以其他方式定位（旋转 90 度或位于其他方位），这里所用的空间相对说明可相应地解释。以下将就具体实施方式对本实用新型进行阐述。

[0032] 一种光伏光热热电联供系统，其包括聚光系统 1、发电系统 2、集热系统 3 和应用系统 4，聚光系统 1 用于跟踪太阳并太阳光聚集至发电系统 2，发电系统 2 用于将太阳能转化为电能，电能通过逆变器传输至配电柜，该电能通过配电柜后再被输送到应用系统 4，发电系统 2 背面设置有集热系统 3，集热系统 3 用于收集发电系统 2 产生的热能，该热能通过换热器传输至应用系统 4，应用系统 4 用于接收光伏光热热电联供系统产生的电能或 / 和热能。

[0033] 本实用新型的光伏光热热电联供系统通过聚光系统 1 把太阳光聚集到发电系统 2，发电系统 2 将太阳能转化为电能，电能通过逆变器传输至配电柜，该电能通过配电柜后再被输送到应用系统 4，例如：并网发电系统、建筑区热电联供、石油开采与集输、海水淡化等。发电系统 2 产生的热量通过集热系统 3 收集并传输给应用系统 4，例如：建筑区热电联供、石油开采与集输、海水淡化等。

[0034] 聚光系统 1 包括聚光镜 11、聚光镜支架 12、支撑装置 15、主轴、聚光镜固定片 13、支架固定片 14 和跟踪装置 16，支撑装置 15 与地面连接，主轴设置在支撑装置 15 上，聚光镜支架 12 通过支架固定片 14 与主轴固定连接，聚光镜 11 通过固定片 13 与聚光镜支架 12 固定连接。

[0035] 本实用新型的聚光镜 11 优选槽式反射镜聚集太阳光以提高光伏电池聚光比。

[0036] 跟踪装置 16 采用方位角与高度角的双轴跟踪方式。跟踪装置 16 包括光线感应传感器、智能控制装置和转向装置。转向装置包括电动推杆和回转电机。跟踪装置 16 使得聚

光镜 11 自东向西向旋转，以跟踪太阳方位角。

[0037] 支撑装置 15 包括聚光支撑架 151、支撑架底板 152；支撑架底板 152 可以根据地理条件选择是否设置。当处于有地基的安装条件下，聚光支撑架 151 的底部可以与地基直接固定连接，此时不需要支撑架底板 152；当处于无地基的安装条件下，聚光支撑架 151 需要通过支撑架底板 152 再与地面固定连接。

[0038] 聚光镜支架 12 优选为 V 型。

[0039] 发电系统 2 包括电池组件 21 和可调节支架 22，电池组件 21 包括由玻璃板构成的玻璃层、粘合剂和若干电池片间隔排列构成的电池层，电池层由若干电池片悬浮于粘合剂内形成电池层，玻璃板、粘合剂和电池片经高温层压一体成形工艺制成条形电池组件。玻璃板材料选择光伏用超白玻璃，粘合剂首选采用高透过率、耐温性能好、抗紫外线老化的粘合剂材料，电池片为配置防逆流二极管的若干串连连接的电池原片。

[0040] 发电系统 2 的电池组件 21 利用 HIT 电池组件，以实现太阳能高效的光电转化；HIT 电池组件吸收的热量通过散热组件 31 的循环介质输出，实现供热，提高太阳能综合利用效率。

[0041] 可调节支架 26 优选为 Y 型。

[0042] 集热系统 3 包括散热组件 31 和散热组件固定装置 32，其中，散热组件 31 设置在电池组件 21 的背面，散热组件 31 优选为利用水循环散热的循环介质箱 311，循环介质箱 311 和电池组件 21 可以一体成型形。循环介质优选为水。

[0043] 散热组件 31 设置电池组件 21 的背面。散热组件 31 的循环介质箱 311 可以设置为板管型、渠道型、自由流、双吸收板式中的任一种。因为，板管型全年效率仅仅比渠道型的低 2%，但是更加易于生产，因此，散热组件的循环介质箱优选为板管型。

[0044] 传统的太阳能发电是将太阳能聚集到发电系统，发电系统将太阳能转化为电能，电能被输送到应用系统，而发电系统将太阳能转化为电能的过程中，太阳能电池片会产生过热，这样不仅会影响太阳能电池的转化效率还会缩减太阳能电池片的寿命。为了延长太阳能电池片的寿命、提高太阳能电池片的转化效率，还要设置特定的散热装置为太阳能电池片散热。本实用新型的集热系统不仅起到冷却发电系统的作用，还将收集到得热量二次利用，这样大大提高了太阳能发电的整体效率，使得太阳能发电的成本降低，不需要为发电系统设置散热装置。

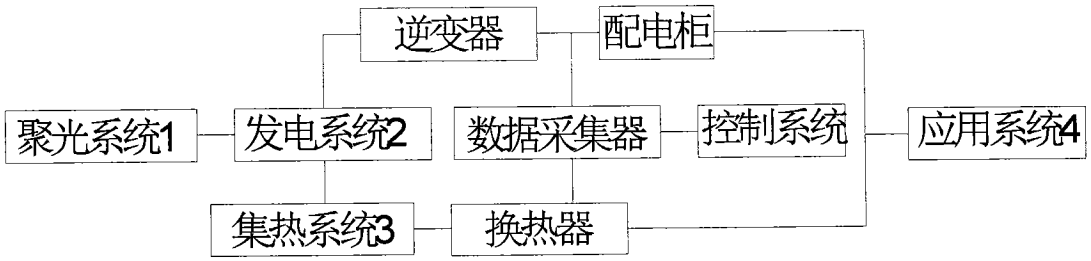


图 1

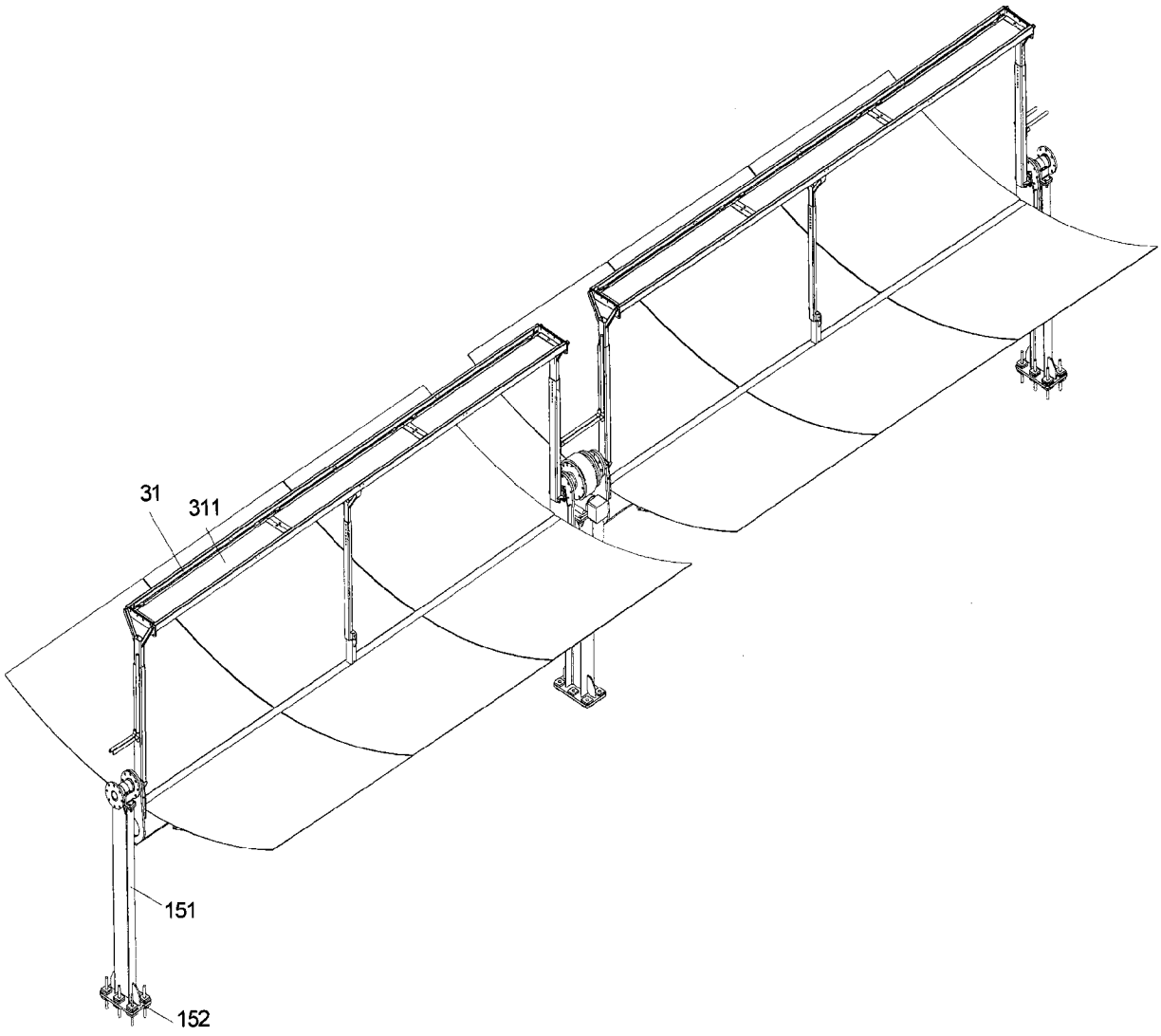


图 2

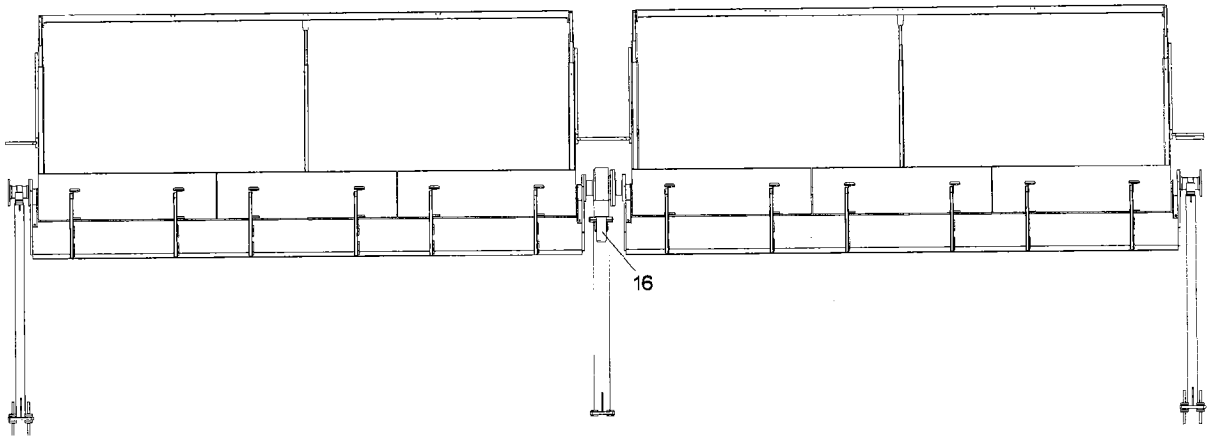


图 3

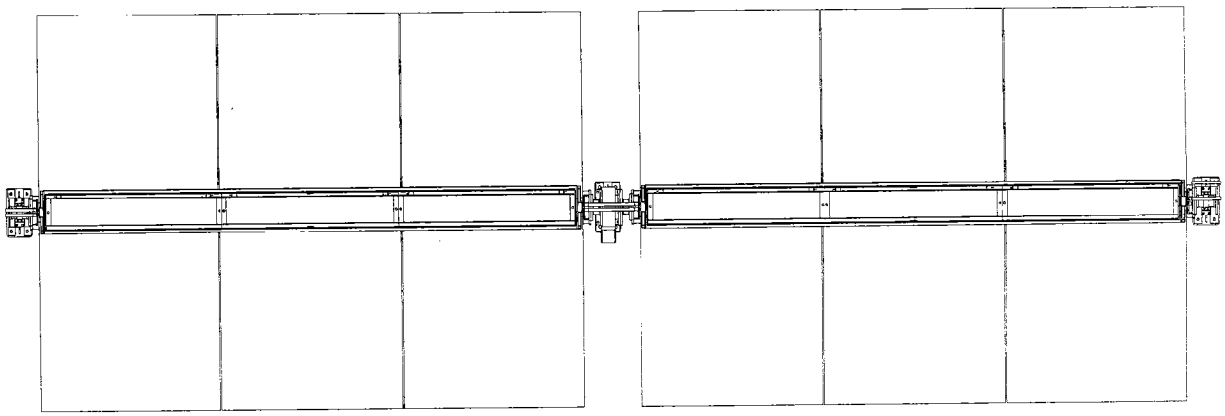


图 4

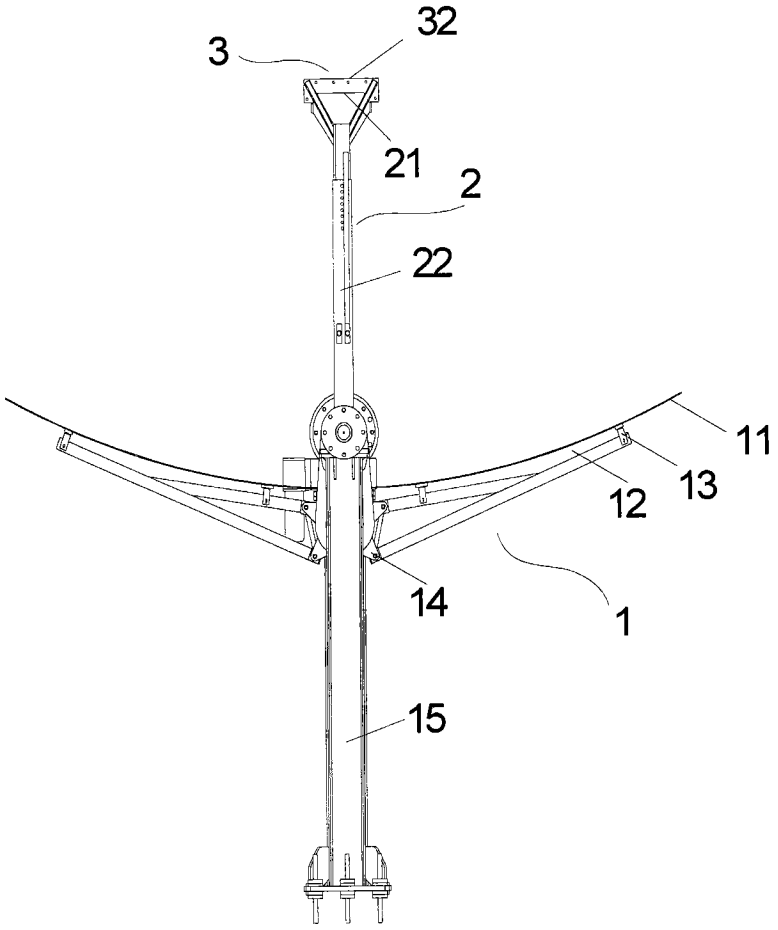


图 5