



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108566150 A

(43)申请公布日 2018.09.21

(21)申请号 201810552363.4

(22)申请日 2018.05.31

(71)申请人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路
17923号

(72)发明人 高琦 唐法帅 杜宗展 王雷

(74)专利代理机构 北京恩赫律师事务所 11469

代理人 刘守宪

(51)Int.Cl.

H02S 20/32(2014.01)

F24S 30/45(2018.01)

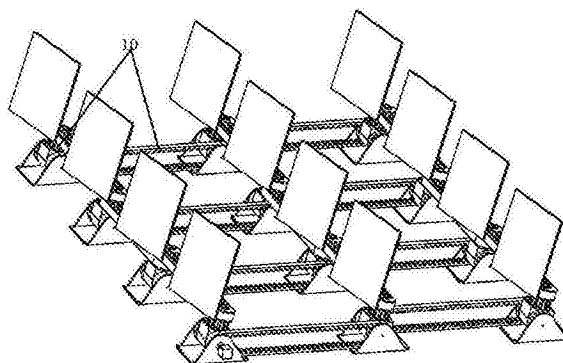
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

矩阵式太阳能电池板方向调节系统

(57)摘要

本发明公开了一种矩阵式太阳能电池板方向调节系统,属于光伏领域。其包括多个太阳能电池系统,每个太阳能电池系统均包括基座、俯仰座、旋转座和太阳能电池板,其中:俯仰座铰接在基座上,俯仰座上设置有至少一个俯仰同步机构,至少两个太阳能电池系统的俯仰同步机构互相连接;旋转座铰接在俯仰座上,旋转座上设置有至少一个旋转同步机构,至少两个太阳能电池系统的旋转同步机构互相连接;旋转座与太阳能电池板连接;至少一个太阳能电池系统的俯仰座连接有俯仰驱动机构,至少一个太阳能电池系统的旋转座连接有旋转驱动机构。本发明既实现了太阳能电池板阵列随太阳光入射角度同步调整姿态,又减少了大量的驱动机构,降低了成本。



1. 一种矩阵式太阳能电池板方向调节系统,其特征在于,包括多个太阳能电池系统,每个太阳能电池系统均包括基座、俯仰座、旋转座和太阳能电池板,其中:

所述俯仰座铰接在所述基座上,所述俯仰座能够沿着水平轴线旋转,所述俯仰座上设置有至少一个俯仰同步机构,至少两个太阳能电池系统的俯仰同步机构互相连接;

所述旋转座铰接在所述俯仰座上,所述旋转座能够沿着与水平轴线垂直的轴线旋转,所述旋转座上设置有至少一个旋转同步机构,至少两个太阳能电池系统的旋转同步机构互相连接;

所述旋转座与所述太阳能电池板连接;

至少一个太阳能电池系统的俯仰座连接有俯仰驱动机构,至少一个太阳能电池系统的旋转座连接有旋转驱动机构。

2. 根据权利要求1所述的矩阵式太阳能电池板方向调节系统,其特征在于,所述俯仰同步机构包括第一组同步带轮,至少两个太阳能电池系统的第一组同步带轮通过同步带连接;所述旋转同步机构包括第二组同步带轮,至少两个太阳能电池系统的第二组同步带轮通过同步带连接。

3. 根据权利要求2所述的矩阵式太阳能电池板方向调节系统,其特征在于,所述第一组同步带轮数量为2个,分别设置在所述俯仰座的两端,位于同一列上的太阳能电池系统的第一组同步带轮通过同步带依次连接,每一列上有一个太阳能电池系统的俯仰座连接有俯仰驱动机构;所述第二组同步带轮数量为2个,位于同一行上的太阳能电池系统的第二组同步带轮通过同步带依次连接,每一行上有一个太阳能电池系统的旋转座连接有旋转驱动机构。

4. 根据权利要求2所述的矩阵式太阳能电池板方向调节系统,其特征在于,所述第一组同步带轮数量为4个,位于同一行上的太阳能电池系统的第一组同步带轮通过同步带依次连接,位于同一列上的太阳能电池系统的第一组同步带轮通过同步带依次连接,有一个太阳能电池系统的俯仰座连接有俯仰驱动机构;所述第二组同步带轮数量为4个,位于同一行上的太阳能电池系统的第二组同步带轮通过同步带依次连接,位于同一列上的太阳能电池系统的第二组同步带轮通过同步带依次连接,有一个太阳能电池系统的旋转座连接有旋转驱动机构。

5. 根据权利要求1-4任一所述的矩阵式太阳能电池板方向调节系统,其特征在于,所述基座包括底板和设置在底板上的两个凸耳,所述俯仰座的两个端面铰接在基座的两个凸耳上,所述俯仰驱动机构设置在一凸耳上。

6. 根据权利要求5所述的矩阵式太阳能电池板方向调节系统,其特征在于,所述俯仰座的上部设置有旋转座安装面,所述俯仰座的下部设置有旋转驱动机构安装位,所述旋转座铰接在所述旋转座安装面上,所述旋转驱动机构安装在旋转驱动机构安装位内部。

7. 根据权利要求6所述的矩阵式太阳能电池板方向调节系统,其特征在于,所述旋转座上设置有太阳能板安装孔,所述太阳能电池板包括支架和太阳能面板,所述支架通过太阳能板安装孔固定安装在旋转座上。

8. 根据权利要求5所述的矩阵式太阳能电池板方向调节系统,其特征在于,所述俯仰驱动机构和旋转驱动机构为驱动电机。

9. 根据权利要求1所述的矩阵式太阳能电池板方向调节系统,其特征在于,所述俯仰同

步机构通过链条或连杆互相连接,所述旋转同步机构通过链条或连杆互相连接。

矩阵式太阳能电池板方向调节系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏领域,特别是指一种矩阵式太阳能电池板方向调节系统。

背景技术

[0002] 太阳能发电场内,通常布置着呈一定阵列的太阳能电池板或集热器。太阳能电池板通常有两种安装型式:固定安装和随动安装。固定安装的太阳能电池板始终呈一个特定的姿态,在有效光照时间内,集热效率波动较大;随动安装的太阳能电池板可以根据太阳光的入射角度调整自身姿态,始终保持最大的光照入射量。

[0003] 随动安装的太阳能电池板通常由旋转和俯仰两个动作来调整自身的姿态。通过旋转和俯仰,太阳能电池板便可以随着太阳的方位和高低来调整自身姿态,保持最佳的入射角度。

[0004] 对于单个的电池板来说,旋转和俯仰可以分别由两个动力机构(电机/液压/气动等)来驱动实现,但是对于一个大规模的太阳能发电场,这种方式有两个缺点:1)每个太阳能电池板都配备两个动力机构的耗费巨大;2)增加了系统的复杂性,且不能保证每个动力机构都能正常运转或同步运转。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种矩阵式太阳能电池板方向调节系统,本发明既实现了太阳能电池板阵列随太阳光入射角度同步调整姿态,又减少了大量的驱动机构,降低了成本,并且能够保证多个太阳能电池系统的同步运转。

[0006] 本发明提供技术方案如下:

[0007] 一种矩阵式太阳能电池板方向调节系统,包括多个太阳能电池系统,每个太阳能电池系统均包括基座、俯仰座、旋转座和太阳能电池板,其中:

[0008] 所述俯仰座铰接在所述基座上,所述俯仰座能够沿着水平轴线旋转,所述俯仰座上设置有至少一个俯仰同步机构,至少两个太阳能电池系统的俯仰同步机构互相连接;

[0009] 所述旋转座铰接在所述俯仰座上,所述旋转座能够沿着与水平轴线垂直的轴线旋转,所述旋转座上设置有至少一个旋转同步机构,至少两个太阳能电池系统的旋转同步机构互相连接;

[0010] 所述旋转座与所述太阳能电池板连接;

[0011] 至少一个太阳能电池系统的俯仰座连接有俯仰驱动机构,至少一个太阳能电池系统的旋转座连接有旋转驱动机构。

[0012] 进一步的,所述俯仰同步机构包括第一组同步带轮,至少两个太阳能电池系统的第一组同步带轮通过同步带连接;所述旋转同步机构包括第二组同步带轮,至少两个太阳能电池系统的第二组同步带轮通过同步带连接。

[0013] 进一步的,所述第一组同步带轮数量为2个,分别设置在所述俯仰座的两端,位于同一列上的太阳能电池系统的第一组同步带轮通过同步带依次连接,每一列上有一个太阳

能电池系统的俯仰座连接有俯仰驱动机构;所述第二组同步带轮数量为2个,位于同一行上的太阳能电池系统的第二组同步带轮通过同步带依次连接,每一行上有一个太阳能电池系统的旋转座连接有旋转驱动机构。

[0014] 进一步的,所述第一组同步带轮数量为4个,位于同一行上的太阳能电池系统的第一组同步带轮通过同步带依次连接,位于同一列上的太阳能电池系统的第一组同步带轮通过同步带依次连接,有一个太阳能电池系统的俯仰座连接有俯仰驱动机构;所述第二组同步带轮数量为4个,位于同一行上的太阳能电池系统的第二组同步带轮通过同步带依次连接,位于同一列上的太阳能电池系统的第二组同步带轮通过同步带依次连接,有一个太阳能电池系统的旋转座连接有旋转驱动机构。

[0015] 进一步的,所述基座包括底板和设置在底板上的两个凸耳,所述俯仰座的两个端面铰接在基座的两个凸耳上,所述俯仰驱动机构设置于基座的一个凸耳上。

[0016] 进一步的,所述俯仰座的上部设置有旋转座安装面,所述俯仰座的下部设置有旋转驱动机构安装位,所述旋转座铰接在所述旋转座安装面上,所述旋转驱动机构安装在旋转驱动机构安装位内部。

[0017] 进一步的,所述旋转座上设置有太阳能板安装孔,所述太阳能电池板包括支架和太阳能面板,所述支架通过太阳能板安装孔固定安装在旋转座上。

[0018] 进一步的,所述俯仰驱动机构和旋转驱动机构为驱动电机。

[0019] 进一步的,所述俯仰同步机构通过链条或连杆互相连接,所述旋转同步机构通过链条或连杆互相连接。

[0020] 本发明具有以下有益效果:

[0021] 本发明通过俯仰同步机构连接多个太阳能电池系统的俯仰座,只需要在部分俯仰座上设置俯仰驱动机构即可调节全部太阳能电池系统的俯仰角度;并且通过旋转同步机构连接多个太阳能电池系统的旋转座,只需要在部分旋转座上设置旋转驱动机构即可调节全部太阳能电池系统的旋转角度;本发明用俯仰同步机构和旋转同步机构将一个或若干个太阳能电池板系统的水平旋转和俯仰动作传递给其他太阳能电池板系统,这样,既实现了太阳能电池板阵列随太阳光入射角度同步调整姿态,又减少了大量的驱动机构,降低了成本,并且能够保证多个太阳能电池系统的同步运转。另外,本发明将旋转座铰接在俯仰座上,这样,俯仰和旋转两个动作互不影响,不会干涉。

附图说明

[0022] 图1为太阳能电池板的示意图;

[0023] 图2为太阳能电池系统的示意图;

[0024] 图3为太阳能电池系统的爆炸图;

[0025] 图4为基座的示意图;

[0026] 图5、6为俯仰座的示意图;

[0027] 图7为基座与俯仰座的安装示意图;

[0028] 图8为旋转座的示意图;

[0029] 图9为俯仰座与旋转座的安装示意图;

[0030] 图10为3行4列的太阳能电池系统示意图;

[0031] 图11为3行3列的太阳能电池系统的调节原理示意图；

[0032] 图12为同步带的安装形式示意图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0034] 本发明实施例提供一种矩阵式太阳能电池板方向调节系统，如图1-12所示，包括多个太阳能电池系统100，每个太阳能电池系统100如图2、3所示，均包括基座1、俯仰座2、旋转座3和太阳能电池板4，其中：

[0035] 俯仰座2铰接在基座1上，俯仰座2能够沿着水平轴线旋转，俯仰座2上设置有至少一个俯仰同步机构5，至少两个太阳能电池系统100的俯仰同步机构5互相连接；

[0036] 旋转座3铰接在俯仰座2上，旋转座3能够沿着与水平轴线垂直的轴线旋转，旋转座3上设置有至少一个旋转同步机构6，至少两个太阳能电池系统100的旋转同步机构6互相连接；

[0037] 旋转座3与太阳能电池板4连接；

[0038] 至少一个太阳能电池系统100的俯仰座2连接有俯仰驱动机构7，至少一个太阳能电池系统100的旋转座3连接有旋转驱动机构8。

[0039] 现有技术中，每个太阳能电池板的俯仰和旋转均为独立驱动，那么N个太阳能电池板阵列需要 $N*2$ 个驱动机构，不仅耗费巨大，而且增加了系统的复杂性，且不能保证每个动力机构都能正常运转或同步运转。

[0040] 本发明通过俯仰同步机构连接多个太阳能电池系统的俯仰座，只需要在部分俯仰座上设置俯仰驱动机构即可调节全部太阳能电池系统的俯仰角度；并且通过旋转同步机构连接多个太阳能电池系统的旋转座，只需要在部分旋转座上设置旋转驱动机构即可调节全部太阳能电池系统的旋转角度；本发明用俯仰同步机构和旋转同步机构将一个或若干个太阳能电池板系统的水平旋转和俯仰动作传递给其他太阳能电池板系统，这样，既实现了太阳能电池板阵列随太阳光入射角度同步调整姿态，又减少了大量的驱动机构，降低了成本，并且能够保证多个太阳能电池系统的同步运转。另外，本发明将旋转座铰接在俯仰座上，这样，俯仰和旋转两个动作互不影响，不会干涉。

[0041] 本发明的俯仰同步机构和旋转同步机构可以有多种形式，如链条同步，连杆同步以及同步带同步，以同步带为例，本发明的俯仰同步机构5包括第一组同步带轮9，至少两个太阳能电池系统100的第一组同步带轮9通过同步带10连接；旋转同步机构6包括第二组同步带轮11，至少两个太阳能电池系统100的第二组同步带轮11通过同步带10连接。

[0042] 以链条或连杆为例，俯仰同步机构通过链条或连杆互相连接，旋转同步机构通过链条或连杆互相连接。

[0043] 通常多个太阳能电池系统以行列的方式矩形陈列，为了便于表述，对于太阳能发电场的太阳能电池板阵列，这样定义：如图10所示，与太阳距离相同的为“行”，另一个维度为“列”，图10所示，太阳能电池板面向正南方，为3行4列。在此基础上，本发明的太阳能电池板方向调节系统可以有多种实现方式。

[0044] 方式一：

[0045] 第一组同步带轮9数量为2个,分别设置在俯仰座2的两端,位于同一列上的太阳能电池系统100的第一组同步带轮9通过同步带10依次连接,每一列上有一个太阳能电池系统100的俯仰座2连接有俯仰驱动机构7;第二组同步带轮11数量为2个,位于同一行上的太阳能电池系统100的第二组同步带轮11通过同步带10依次连接,每一行上有一个太阳能电池系统100的旋转座3连接有旋转驱动机构8。

[0046] 如图11所示,为了便于表述,将阵列简化为3行3列,其中1-2-3为行,1-4-7为列,以此类推。

[0047] 若每个太阳能电池板的俯仰和旋转均为独立驱动,那么m行n列的太阳能电池板阵列需要 $m*n*2$ 个驱动机构,图中阵列若独立驱动则需要18个驱动机构。本发明将太阳能电池板的俯仰机构和旋转机构用阵列的方式实现同步调节,将原来的 $m*n*2$ 个驱动机构简化为 $m+n$ 个,节约了大量的驱动机构,降低了成本。

[0048] 如图8所示,旋转座为双联同步轮结构。这样,2的旋转座可以通过同步带与一侧的1连接,又可以同时与另一侧的3连接,如图12所示。这样,1在旋转驱动机构的作用下旋转,同时带动2、3同步旋转,2和3不再需要旋转驱动机构;

[0049] 如图5、6所示,俯仰座也是双联同步轮结构。以第一列(1-4-7)为例,4的俯仰座通过同步带与1联接,在另一侧,4的俯仰座与7的俯仰座联接。这样,1在俯仰驱动机构的作用下俯仰,同时带动4、7同步俯仰,4和7不再需要俯仰驱动机构。

[0050] 综上所述,图中的第一列(1-4-7)分别为同一行的太阳能电池板提供旋转动力;图中的第一行(1-2-3)分别为同一列的太阳能电池板提供俯仰动力,最终只需要6个驱动机构即可实现该阵列的太阳能电池板同步俯仰和旋转。

[0051] 方式二:

[0052] 第一组同步带轮9数量为4个,位于同一行上的太阳能电池系统100的第一组同步带轮9通过同步带10依次连接,位于同一列上的太阳能电池系统100的第一组同步带轮9通过同步带10依次连接,有一个太阳能电池系统100的俯仰座连接2有俯仰驱动机构7;第二组同步带轮11数量为4个,位于同一行上的太阳能电池系统100的第二组同步带轮11通过同步带10依次连接,位于同一列上的太阳能电池系统100的第二组同步带轮11通过同步带10依次连接,有一个太阳能电池系统100的旋转座3连接有旋转驱动机构8。

[0053] 本方式是在方式一的基础上,使得第一组同步带轮和第二组同步带轮再各增加两个同步带轮,使得每一个太阳能电池系统的第一组同步带轮互相连接,使得每一个太阳能电池系统的第二组同步带轮互相连接,只需要1个俯仰驱动机构和1个旋转驱动机构即可实现该阵列的太阳能电池板同步俯仰和旋转。并且,该1个俯仰驱动机构和1个旋转驱动机构可以是在一个太阳能电池系统上,也可以分开在两个太阳能电池系统上。

[0054] 本发明实施例的基座1包括底板12和设置在底板12上的两个凸耳13,底板12上设置有地脚螺栓孔14,基座通过地脚螺栓固定安装在地面;凸耳上设置有俯仰座铰接孔15,如图4所示;俯仰座2的两个端面上设置有俯仰座与基座的铰接孔16,如图5、6所示;俯仰座2的两个端面铰接在基座1的两个凸耳13上,俯仰驱动机构7设置在基座1的一个凸耳13上,如图7所示。

[0055] 俯仰座2的上部设置有旋转座安装面17,旋转座安装面17上设置有与旋转座的铰接孔19,俯仰座2的下部设置有旋转驱动机构安装位18,旋转座3铰接在旋转座安装面17上,

旋转驱动机构8安装在旋转驱动机构安装位18内部,如图8、9所示。

[0056] 旋转座3上设置有太阳能板安装孔20,太阳能电池板4包括支架21和太阳能面板22,支架21通过太阳能板安装孔20固定安装在旋转座3上,如图1所示。

[0057] 优选的,俯仰驱动机构7和旋转驱动机构8为驱动电机。

[0058] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

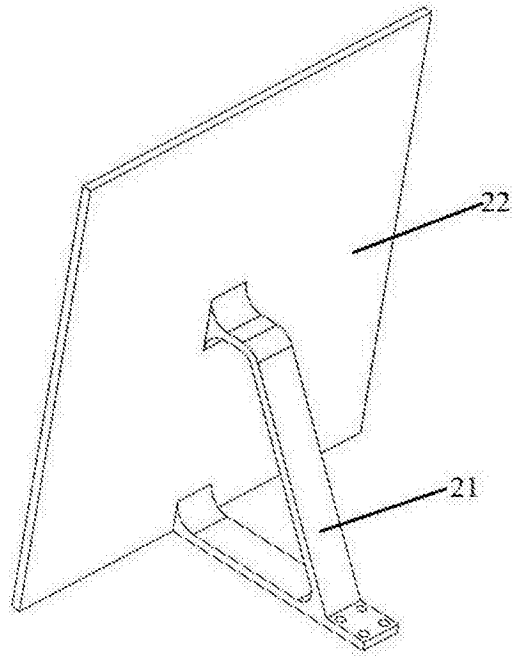


图1

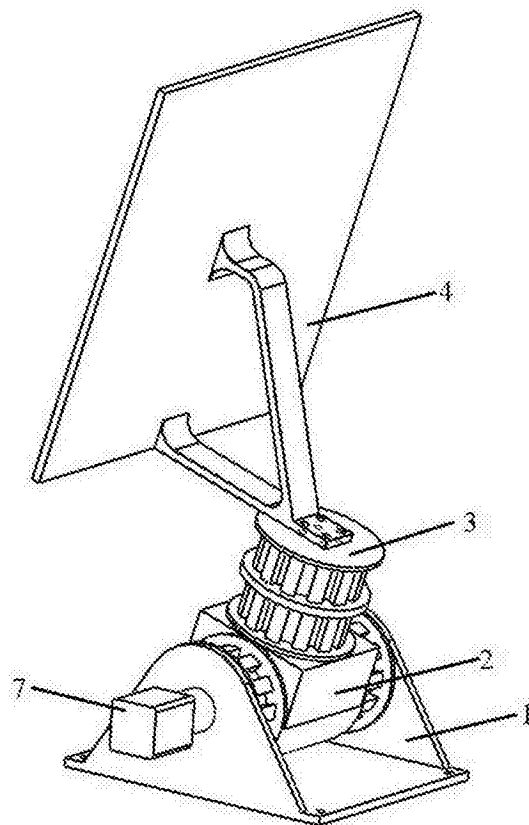


图2

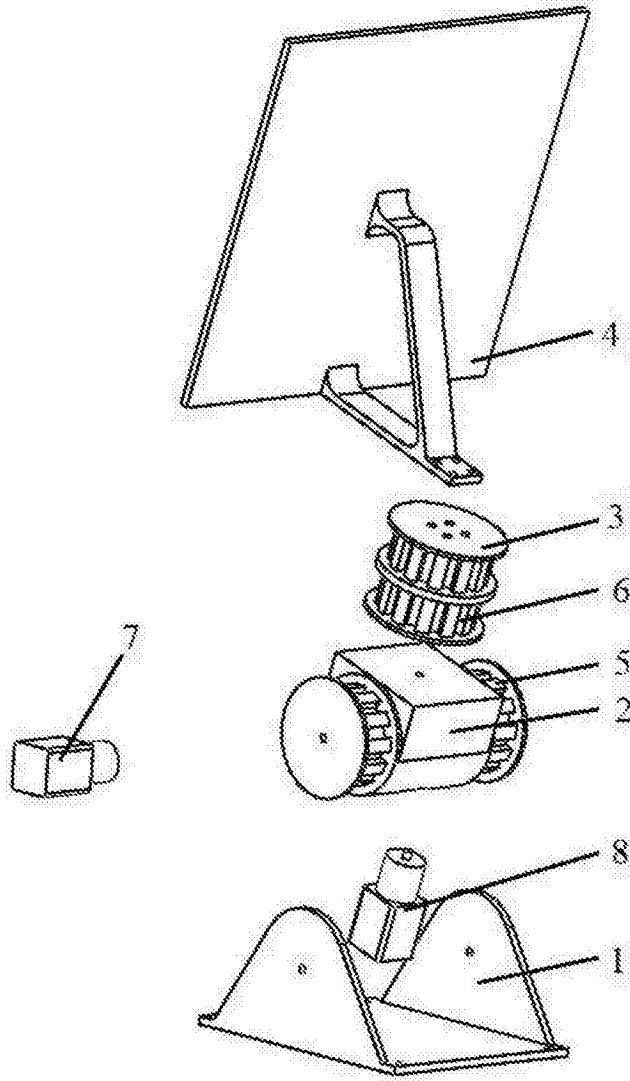


图3

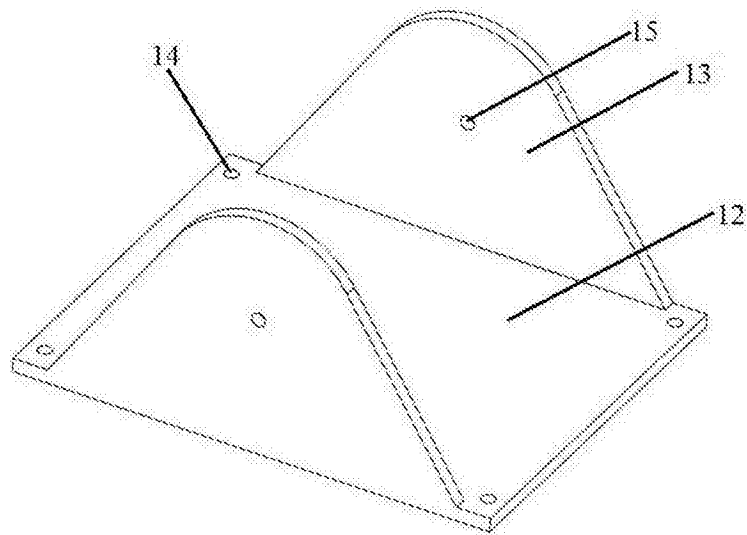


图4

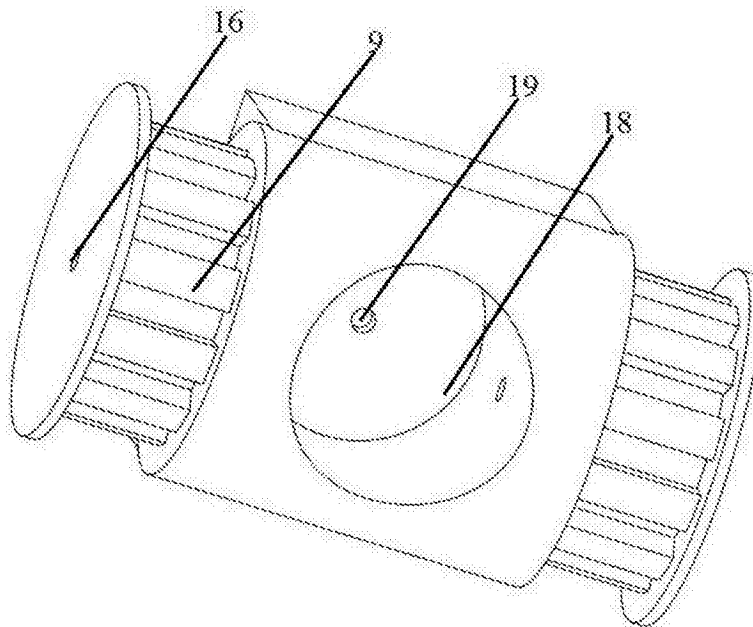


图5

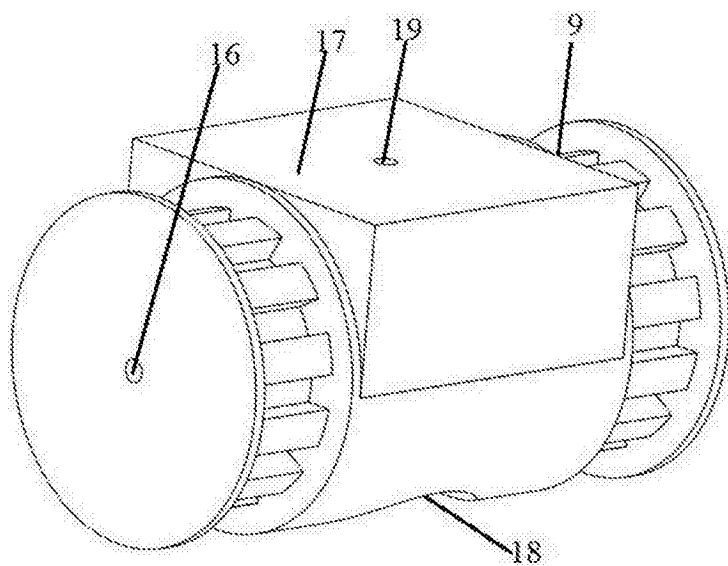


图6

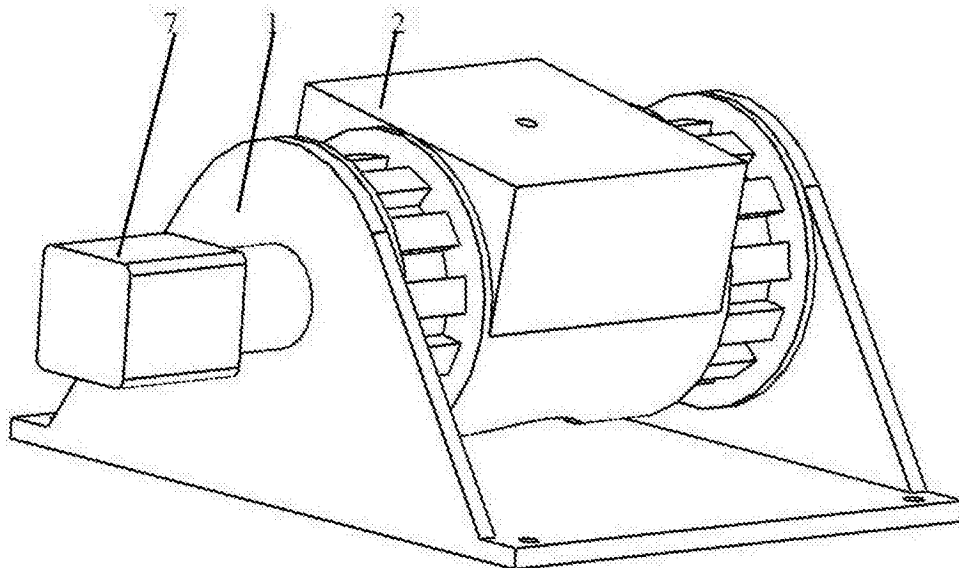


图7

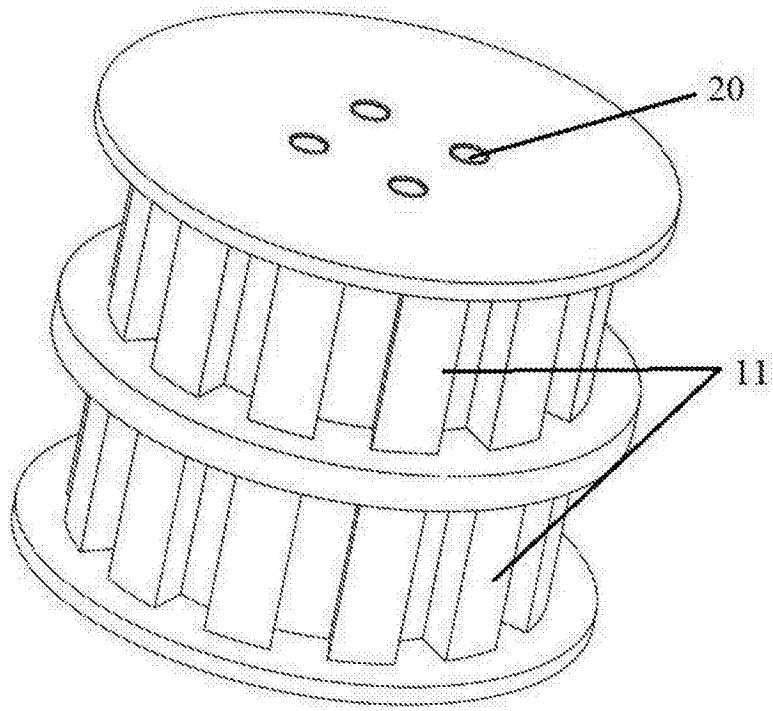


图8

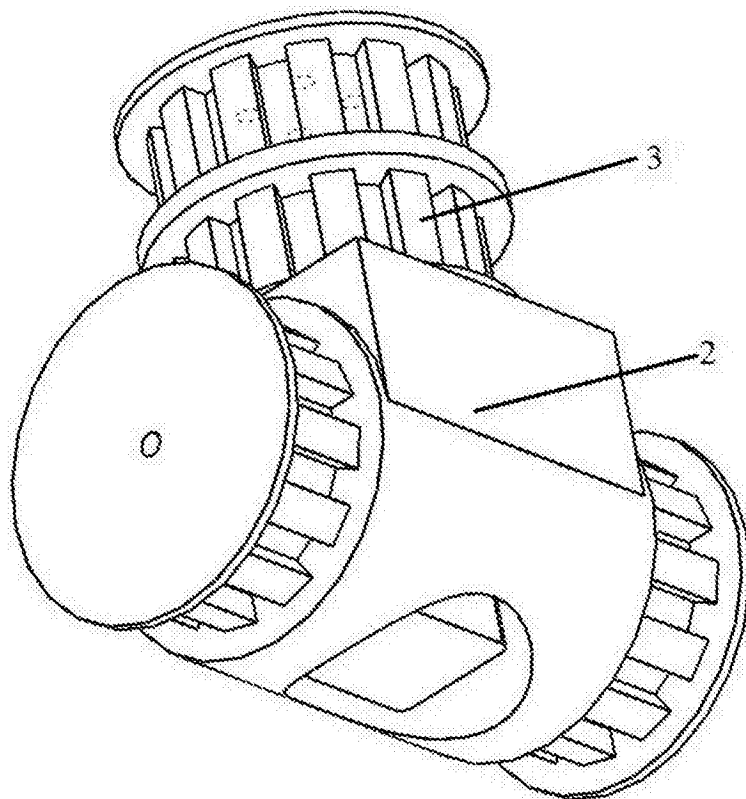


图9

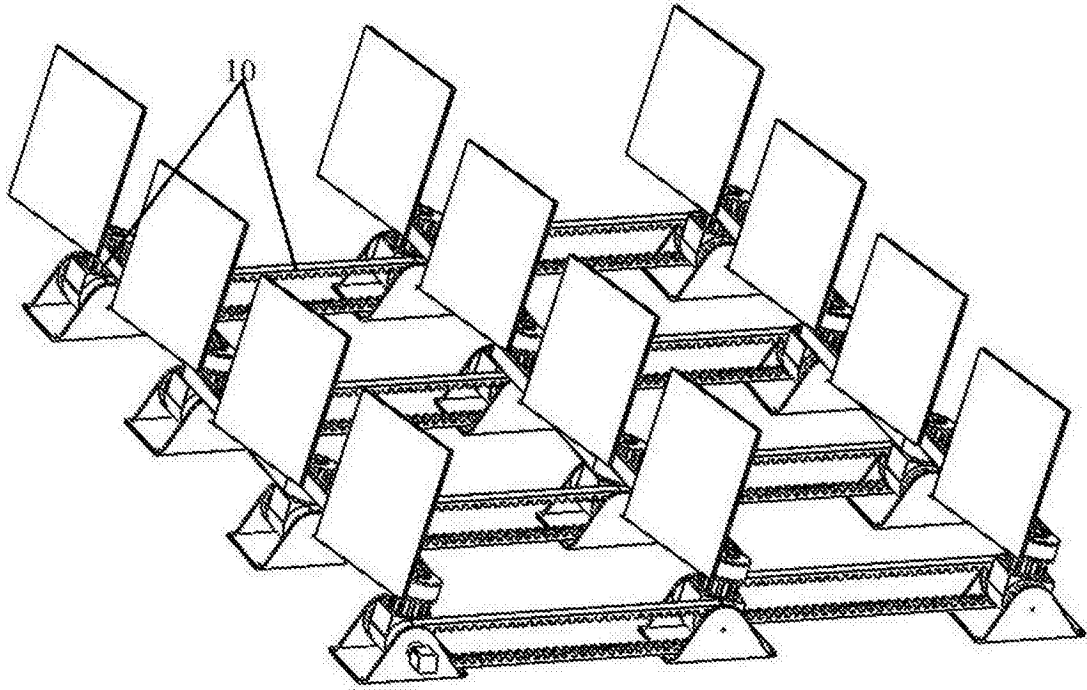


图10

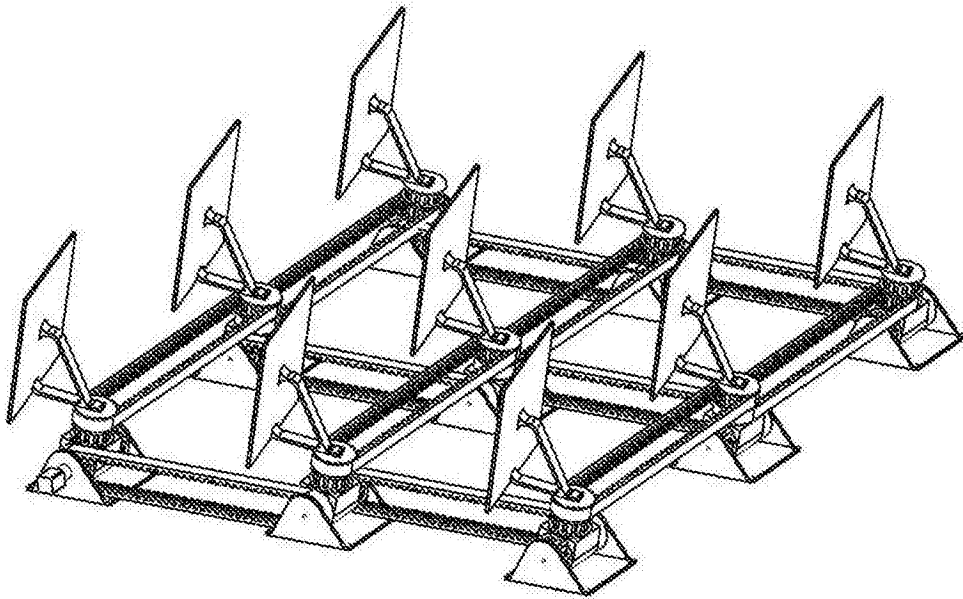


图11

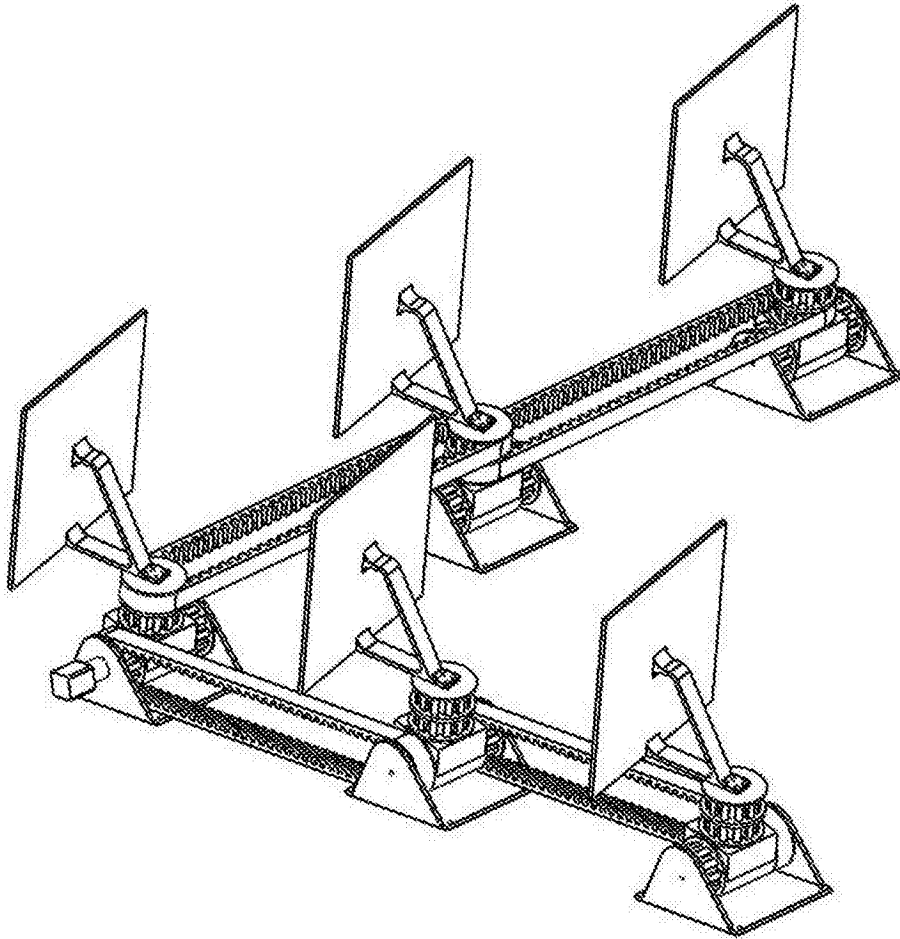


图12